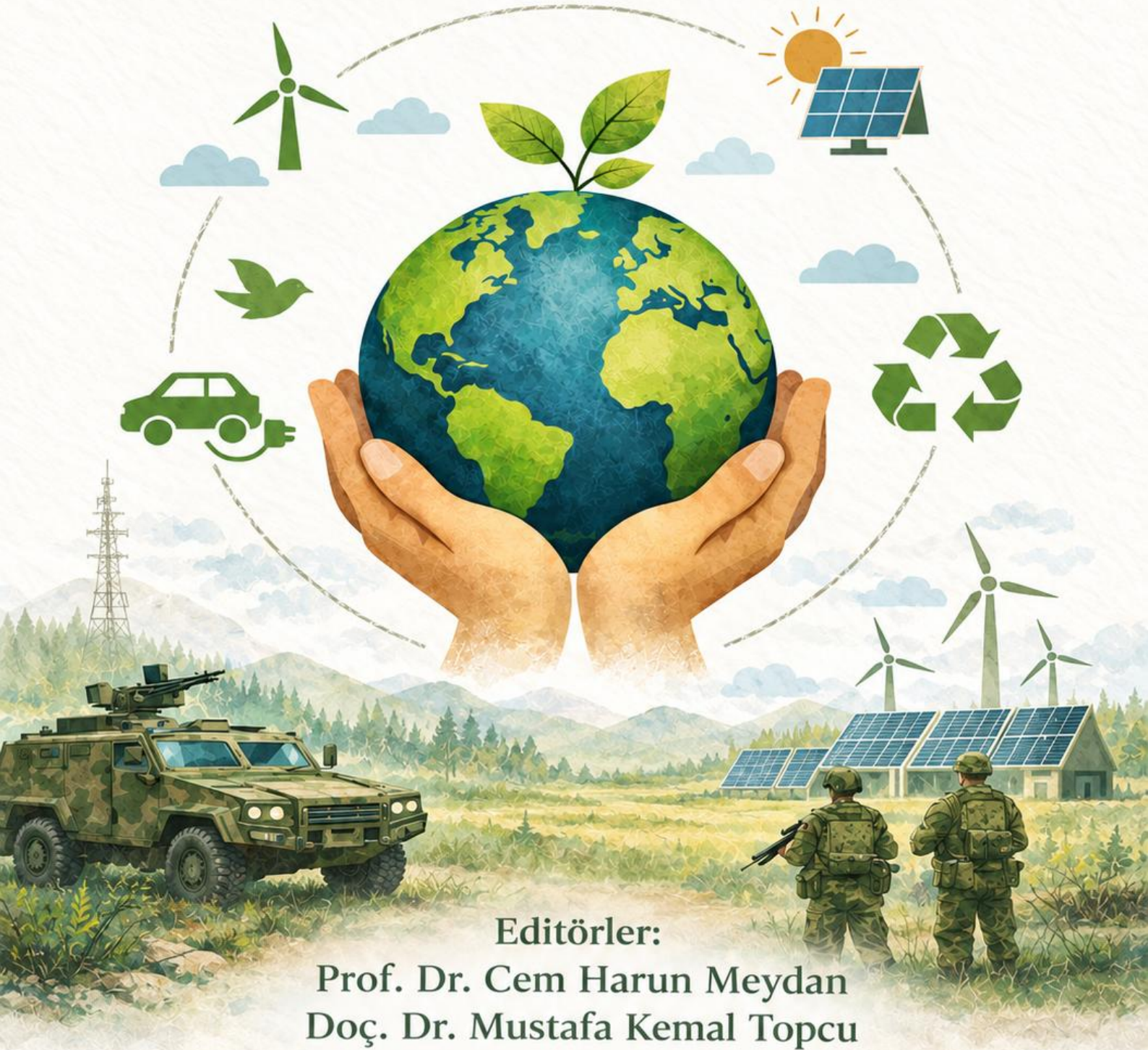


Savunma Yönetiminde
Yeni Paradigma
Sürdürülebilirlik



Editörler:
Prof. Dr. Cem Harun Meydan
Doç. Dr. Mustafa Kemal Topcu

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
Savunma Yönetiminde Yeni Paradigma

Editörler

Prof.Dr. Cem Harun Meydan

Doç.Dr. Mustafa Kemal Topcu

Telif Bilgisi

Copyright 2026, Ankara Bilim Üniversitesi Yayınevi

Bu kitabın tüm hakları saklıdır ve Ankara Bilim Üniversitesi Yayınevine aittir. Kitabın hiçbir bölümü yayıncının izni olmadan fotokopi ve bilgisayar ortamında yeniden üretilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.

Yayın Bilgileri



Ankara Bilim Üniversitesi Yayınevi

Sertifika No: 532 26

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: SAVUNMA YÖNETİMİNDE YENİ PARADİGMA

Cem Harun Meydan, Mustafa Kemal Topcu

1. Basım, XIII + 321 s., 16,5 * 24 cm., Kaynakça var, izin yok.

1. Sürdürülebilirlik 2. Savunma Yönetimi 3. Savunma Endüstrileri

ISBN: 978-625-92978-2-8

Redaktör: Cem Harun Meydan

Sayfa Tasarımı: Mustafa Kemal Topcu

Kapak Tasarımı: Mustafa Kemal Topcu

BÖLÜM YAZARLARI

Bölüm 1 Sürdürülebilirlik: Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar

Doç.Dr. Mustafa Kemal Topcu, Ankara Bilim Üniversitesi, topcumustafakemal@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-3298-1283

Prof.Dr. Cem Harun Meydan, Ankara Bilim Üniversitesi,
cem.harun.meydan@ankarabilim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3604-1117

Dr. Ali Köse, Bahçeşehir Kıbrıs Üniversitesi, ali.kose@baucyprus.edu.tr,
ORCID: 0009-0002-1001-0782

Bölüm 2 Savunma Yönetimi: Kavramsal Çerçeve

Prof.Dr. Memduh Begenirbaş, Milli Savunma Üniversitesi, memduh.begenirbas@msu.edu.tr,
ORCID: 0000-0003-0917-0973

Bölüm 3 Savunma Yönetimi Fonksiyonları ve Sürdürülebilirlik Yönetimi

Doç.Dr. Göksel Korkmaz, Nero Industries, korkmazgoksel@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-2789-2657

Bölüm 4 NATO ve BM Perspektifinden Sürdürülebilirlik

Dr. Hasan Yılmaz, Araştırmacı, hasanyilmaz28@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5947-9501

Bölüm 5 Ekonomik Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Prof.Dr. İbrahim Attila Acar, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, attila2000@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-9354-6971

Bölüm 6 Savunma Harcamalarının Yönetimi ve Verimlilik

Dr. Kemal Gürol Kurtay, Milli Savunma Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-4268-2401

Bölüm 7 Savunma Sanayinde Finansal Sürdürülebilirlik: Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı

Dr. Yusuf Ozan Üzgün, OSTİM Teknik Üniversitesi, yusufozan.uzgun@ostimteknik.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-2667-7779

Mehmet Ünal, Savunma Sanayii Başkanlığı, İç Denetçi, munal3806@gmail.com,
ORCID: 0009-0009-9789-8876

Bölüm 8 Sürdürülebilirlik ve Savunma Teknolojilerinin Geleceği

Muhammed Serkan PASİNLİOĞLU, Milli Savunma Üniversitesi,
serkanpasinlioglu@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5050-9989

Prof.Dr. Ömer Faruk İŞCAN, Milli Savunma Üniversitesi, omerfaruk.iscan@msu.edu.tr,
ORCID: 0000-0001-7490-4991

Bölüm 9 Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Sencer Başat, Araştırmacı ve Yazar, basatsen@gmail.com

Bölüm 10 Çevresel Sürdürülebilirlik ve Savunma Sektörü

Doç.Dr. Ebru CAYMAZ, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ebru.caymaz@comu.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-9119-7659

Bölüm 11 Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Çözümleri

Dr. Öğr.Üyesi Hakan Ayhan Dağıstanlı, Milli Savunma Üniversitesi,
hakanayhand@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2205-183X

Bölüm 12 Sürdürülebilir Savunma Yönetimi Perspektifinden Çevre Dostu Teknolojilerin Kullanımı

Dr. Mehmet Çakır, Jandarma Genel Komutanlığı/ Jandarma Lojistik Komutanlığı,
mmtckr@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0533-7860

Bölüm 13 Savunma Sanayiinde Karbon Ayak İzi Azaltımı

Dr. Öğr. Üyesi M. Alper AKDEMİR, Ankara Bilim Üniversitesi,
alper.akdemir@ankarabilim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3782-034X

Doç. Dr. Sebahattin KILINÇ, Bahçeşehir Kıbrıs Üniversitesi,
sebahattin.kilinc@baucyprus.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4451-9309

Bölüm 14 Sosyal Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Doç.Dr. Tuğrul Oğuzhan, Ankara Bilim Üniversitesi, tugrul.oguzhan@ankarabilim.edu.tr,
ORCID: :0000-0003-0552-6186

Bölüm 15 Savunma Sanayinde Etkinlik Yönetimi Uygulamaları

Dr. Mehmet KAPLAN, Araştırmacı, akkapi2014@gmail.com, ORCID: 0000 0002 1064 0314

Bölüm 16 Stratejik Güvenlik Perspektifinden Gıda Savunma Sistemleri ve Uygulamaları

Prof.Dr. Erdoğan GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, egunes@agri.ankara.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-4416-3405

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

Sürdürülebilirlik: Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar

Giriş.....	1
1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı	1
2. Kuramsal İnceleme.....	2
3. Tarihsel Perspektif	4
4. Sürdürülebilirliğin Uygulanmasında Karşılaşılan Başlıca Sorunlar	6
5. Gelecek Araştırmaları	8
Sonuç.....	9
Kaynakça.....	11

Bölüm 2

Savunma Yönetimi: Kavramsal Çerçeve

Giriş.....	14
1. Savunma Yönetimi.....	15
2. Savunma Yönetimini Etkileyen Diğer Disiplinler ve Çevresel Faktörler.....	18
3. Savunma Planlaması	20
4. Savunma Planlaması ve Millî Güç Unsurları.....	23
5. Savunma Planlamasını Etkileyen Gelişmeler ve Tehditler.....	25
6. Konseptte Dayalı İhtiyaçlar Sistemi.....	26
7. Planlama, Programlama, Bütçeleme ve Uygulama Sistemi.....	28
8. Savunma Tedariki	30
Sonuç.....	36
Kaynakça.....	37

Bölüm 3

Savunma Yönetimi Fonksiyonları ve Sürdürülebilirlik Yönetimi

Giriş.....	41
1. Savunma Yönetimi.....	42
2. Savunma Yönetimi Fonksiyonları ve Sürdürülebilirlik Yönetimi İlişkisi	46
Sonuç ve Değerlendirme	53
Kaynakça.....	55

Bölüm 4

NATO ve BM Perspektifinden Sürdürülebilirlik

Giriş.....	58
1. Kavramsal Çerçeve	60
2. Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilirlik ve İklim Güvenliği Politikaları: Küresel Yönetişimin Merkezi Aktörü	62
3. NATO'nun Sürdürülebilirlik ve İklim Güvenliği Politikalarının Tarihsel Gelişimi ve Evrimi.....	69
4. NATO ve BM Yaklaşımlarının Karşılaştırılması: Farklı Misyonlar, Kesişen Yollar	75
5. Güncel Durum, Geleceğe Yönelik Hedefler ve Karşılaşılan Zorluklar	81
Sonuç.....	87
Kaynakça.....	88

Bölüm 5

Ekonomik Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Giriş.....	90
1. Güvenlik Harcamalarının Ekonomik Yansımaları	90
2. Güvensizleştirme ve Ekonomik Sürdürülebilirlik	91
3. Etkileşim ve Ağ Tabanlı Güvenlik.....	93
4. Türkiye'de Savunma Yönetimi ve Ekonomik Sürdürülebilirlik	94
5. Savunma Harcamalarının Geleceği ve Sürdürülebilirlik	99

Sonuç.....	99
Kaynakça.....	102

Bölüm 6

Savunma Harcamalarının Yönetimi ve Verimlilik

Giriş.....	103
1. Dünyada Savunma Harcamaları.....	104
2. Savunma Harcamalarının Yönetimi ve Verimlilik	111
3. Literatür Taraması	117
4. Savunma Harcamalarının Verimli Yönetimi İçin Analitik Yaklaşımlar.....	119
Sonuç ve Değerlendirme	125
Kaynakça.....	127

Bölüm 7

Savunma Sanayiinde Finansal Sürdürülebilirlik: Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı

Giriş.....	130
1. Finansal Sürdürülebilirlik.....	131
2. Finansal Sürdürülebilirliğin Ölçümü.....	134
3. Veri Zarflama Analizi ile Finansal Sürdürülebilirlik Ölçümü	138
4. VZA ile Savunma Sanayiinde Faaliyet Gösteren Firmaların Finansal Sürdürülebilirliğinin Ölçümü.....	144
Sonuç.....	152
Kaynakça.....	153

Bölüm 8

Sürdürülebilirlik ve Savunma Teknolojilerinin Geleceği

Giriş.....	156
1. Sürdürülebilirlik Kavramı	157
2. Savunma Kavramı	160
3. Savunma Teknolojileri ve Sürdürülebilirlik İlişkisi.....	163

Sonuç.....	172
Kaynakça.....	173

Bölüm 9

Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Giriş.....	176
1. Tedarik Zinciri Yönetimi	177
2. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi	178
3. Sürdürülebilirlik ve Savunma Sanayi.....	181
5. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde Savunma Sanayi	183
6. Kriz Durumunda Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi.....	186
Sonuç.....	187
Kaynakça.....	189

Bölüm 10

Çevresel Sürdürülebilirlik ve Savunma Sektörü

Giriş.....	190
1. Ekolojik Ayak İzi, Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma.....	191
2. Ulusal Güvenlik ve Çevresel Sürdürülebilirlik	192
3. Çevresel Sürdürülebilirlik Bağlamında Savunma Sektörü	193
4. Savunma Sektöründe Çevresel Sürdürülebilirliğe Yönelik Örnek Olaylar	194
Sonuç.....	197
Kaynakça.....	198

Bölüm 11

Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Çözümleri

Giriş.....	200
1. Yenilenebilir Enerji Çözümleri Bağlamında Enerji Verimliliği, Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi.....	200
2. Literatür Taraması	203

3. Yenilenebilir Enerji Çözümleri	204
4. Savunma Sanayinde Yenilenebilir Enerji Proje Önerileri	209
5. Gelecek Araştırmaları	210
Sonuç.....	211
Kaynakça.....	212

Bölüm 12

Sürdürülebilir Savunma Yönetimi Perspektifinden Çevre Dostu Teknolojilerin Kullanımı

Giriş.....	216
1. Teorik ve Kavramsal Çerçeve	217
2. Savunma Yönetiminde Çevre Dostu Teknolojiler	218
3. Ulusal ve Küresel Ölçekte Örnek Sürdürülebilir Savunma Yönetimi Uygulamaları	221
Sonuç ve Değerlendirme	224
Kaynakça.....	224

Bölüm 13

Savunma Sanayiinde Karbon Ayak İzi Azaltımı

Giriş.....	228
1. Savunma Sanayiinde Karbon Ayak İzinin Kapsamı ve Önemi	230
2. Karbon Ayak İzi Azaltımında Rol Oynayan Faktörler	232
3. Karbon Azaltımında Karşılaşılan Zorluklar	235
4. Karbon Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Stratejiler ve Uygulamalar	236
Sonuç.....	243
Kaynakça.....	244

Bölüm 14

Sosyal Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Giriş.....	250
1. Sürdürülebilir Bir Toplumun Ön Koşulu Olarak Savunma Yönetimi	253

2. Sosyal Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Açısından Savunma Yönetimi.....	262
3. Barış, Adalet için Sürdürülebilir Topluluklar ve Güçlü Kurumlar (SKH11 ve SKH16)...	272
Sonuç ve Öneriler.....	275
Kaynakça.....	278

Bölüm 15

Savunma Sanayinde Etkinlik Yönetimi Uygulamaları

Giriş.....	287
1. Etkinlik Yönetimi.....	288
2. Savunma Sanayinde Etkinlik Yönetimi	292
3. Savunma Sanayi Firmalarının Kullandığı Etkinlik Uygulamaları	295
Sonuç.....	299
Kaynakça.....	300

Bölüm 16

Stratejik Güvenlik Perspektifinden Gıda Savunma Sistemleri ve Uygulamaları

Giriş.....	302
1. Ulusal Güvenlik Bağlamında Gıda Sektörü	302
2. Ulusal Güvenlik Yönüyle Gıda Güvenliği ve Gıda Savunma İlişkisi.....	303
3. Gıda Savunmasının Temel Amacı: Küresel Ticaret Savaşları ve Stratejik Koruma	306
4. Ulusal ve Uluslararası Gıda Savunma Sistemi Uygulamaları.....	309
5. Gıda Savunmada Stratejik Politikalar ve Yönetim Yaklaşımları.....	311
6. Gıda Savunmada Gelecek Perspektifler ve Stratejik Öneri Yaklaşımları.....	312
Sonuç ve Değerlendirme	314
Kaynakça.....	316

ÖN SÖZ

Yirmi birinci yüzyılın güvenlik ortamı, klasik tehdit tanımlarının ötesine geçmiş; çok boyutlu, asimetrik, hibrit ve belirsizlik temelli bir yapıya evrilmiştir. Devletler artık yalnızca sınır güvenliği veya askeri caydırıcılık üzerinden değil; enerji arz güvenliği, iklim krizi, tedarik zinciri kırılganlığı, dijital altyapı güvenliği, biyogüvenlik ve gıda savunması gibi alanlar üzerinden de varlıklarını sürdürmek zorundadır. Bu dönüşüm, savunma yönetimini yalnızca askeri planlama ve bütçeleme süreci olmaktan çıkararak, çok disiplinli ve stratejik bir yönetim alanı haline getirmiştir.

Savunma yönetimi literatürü geleneksel olarak planlama, programlama, bütçeleme ve tedarik süreçlerine odaklanmıştır. Ancak küresel iklim değişikliği, artan kaynak kıtlığı, ekonomik dalgalanmalar, teknolojik devrimler ve toplumsal beklentiler, savunma yönetiminin sürdürülebilirlik perspektifiyle yeniden ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Çünkü günümüzde askeri kapasitenin sürekliliği yalnızca teknolojik üstünlükle değil; finansal dayanıklılık, çevresel sorumluluk, sosyal meşruiyet ve stratejik esneklik ile ölçülmektedir.

Sürdürülebilirlik kavramı, 1987 tarihli Brundtland Raporu ile kurumsallaşmış ve çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla üçlü bir yapı içinde değerlendirilmiştir. Ancak savunma alanında sürdürülebilirlik, uzun süre çevre politikalarının dışında tutulmuş veya ikincil bir konu olarak değerlendirilmiştir. Oysa günümüzde savunma sektörü; yüksek enerji tüketimi, karmaşık tedarik ağları, büyük bütçeler ve yoğun karbon salımı nedeniyle sürdürülebilirlik tartışmalarının merkezinde yer almaktadır.

İklim değişikliğinin “tehdit çarpanı” olarak tanımlanması, NATO ve Birleşmiş Milletler başta olmak üzere uluslararası güvenlik mimarisinin sürdürülebilirlik kavramını güvenlik stratejilerinin içine entegre etmesine yol açmıştır. Artık güvenlik yalnızca askeri tehditlere karşı caydırıcılık değil; aynı zamanda kırılganlıkların azaltılması, dayanıklılığın artırılması ve sistemlerin uzun vadeli sürdürülebilirliğinin sağlanması anlamına gelmektedir.

Bu kitap, savunma yönetimi ile sürdürülebilirlik kavramlarını birbirinden ayrı iki alan olarak değil; stratejik olarak iç içe geçmiş, karşılıklı etkileşim içinde bulunan iki yapı olarak ele almaktadır. Savunma kapasitesinin sürdürülebilir olmaması durumunda uzun vadeli güvenliğin sağlanamayacağı; sürdürülebilirlik politikalarının güvenlik boyutu dikkate alınmadan tasarlanması halinde ise kırılgan sistemler üretileceği varsayımından hareket edilmektedir.

Kitapta öncelikle sürdürülebilirliğin kavramsal ve kuramsal temelleri ortaya konulmakta; ardından savunma yönetiminin planlama, bütçeleme, tedarik ve organizasyon boyutları ele

alınmaktadır. Devam eden bölümlerde ekonomik ve finansal sürdürülebilirlik, savunma harcamalarının verimliliği, veri zarflama analizi gibi analitik yaklaşımlar, NATO ve BM perspektifleri, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji çözümleri, karbon ayak izi azaltımı, çevre dostu teknolojiler, sosyal sürdürülebilirlik, etkinlik yönetimi ve gıda savunma sistemleri bütüncül bir çerçevede incelenmektedir.

Bu yapı, savunma yönetimini yalnızca bir harcama kalemi veya askeri organizasyon süreci olarak değil; stratejik kaynak yönetimi, toplumsal sözleşme, çevresel sorumluluk ve teknolojik dönüşüm ekseninde ele alan geniş bir perspektif sunmaktadır. Sınırlı kaynaklar, artan tehditler ve büyüyen toplumsal beklentiler arasında savunma yönetiminin nasıl optimize edileceği; hangi alanlarda yatırım yapılacağı; hangi risklerin kabul edileceği ve hangi dönüşümlerin zorunlu olduğu bu çalışmanın ana tartışma eksenini oluşturmaktadır.

Bu kitap, savunma yönetimini yalnızca askeri kapasite üretimi ve caydırıcılık temelli klasik “güç üretme” anlayışı çerçevesinde ele almak yerine, bu anlayışı dönüştürerek “sürdürülebilir güç üretme” paradigması ekseninde yeniden konumlandırmayı hedeflemektedir. Güç, artık yalnızca teknolojik üstünlük, askeri envanter büyüklüğü ya da bütçe hacmi ile tanımlanamaz; aksine, bu unsurların uzun vadede devamlılığını sağlayabilecek finansal dayanıklılık, çevresel sorumluluk, toplumsal meşruiyet ve stratejik esneklik ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir güç üretimi; kaynakların etkin ve verimli kullanımını, ömür devri yönetimini, karbon ayak izinin azaltılmasını, dayanıklı tedarik zincirlerinin kurulmasını ve savunma politikalarının gelecek nesiller üzerindeki etkilerinin hesaba katılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu yaklaşım, savunma yönetimini yalnızca güvenliği temin eden bir mekanizma olmaktan çıkararak, uzun vadeli ulusal dirençliliğin ve stratejik istikrarın kurumsal altyapısı haline getirmektedir.

Bu doğrultuda kitabın temel amacı; karar alıcılar, akademisyenler, savunma planlamacıları ve strateji uzmanları için disiplinler arası bir perspektifle yapılandırılmış, analitik derinliği olan ve ileri görüşlü bir referans çerçevesi sunmaktır. Çalışma, yönetim bilimi, iktisat, uluslararası ilişkiler, çevre politikaları, enerji çalışmaları ve güvenlik stratejileri gibi farklı alanları bir araya getirerek savunma yönetimini çok boyutlu bir sistem olarak değerlendirmektedir. Böylece yalnızca mevcut uygulamaların analizini yapmakla kalmamakta; aynı zamanda gelecekte ortaya çıkabilecek riskleri, kırılganlıkları ve dönüşüm alanlarını öngörmeye yönelik kavramsal ve metodolojik araçlar da önermektedir. Kitap, savunma yönetiminin sürdürülebilirlik ilkeleriyle

yeniden tasarlanmasına katkı sunmayı ve bu alanda hem akademik literatüre hem de uygulayıcı dünyaya stratejik bir yol haritası sağlamayı amaçlamaktadır.

Geleceğin savunma mimarisi, yalnızca daha güçlü silah sistemleriyle değil; daha az kaynakla daha fazla etki üretme kapasitesiyle, daha düşük karbon ayak iziyle, daha dirençli tedarik zincirleriyle, daha sürdürülebilir finansman modelleriyle ve daha yüksek toplumsal meşruiyetle şekillenecektir.

Prof.Dr. Cem Harun MEYDAN

Doç.Dr. Mustafa Kemal TOPCU

Bölüm 1

Sürdürülebilirlik: Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar

Doç.Dr. Mustafa Kemal Topcu

Prof.Dr. Cem Harun Meydan

Dr. Ali Köse

Giriş

Sürdürülebilirlik kavramı, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları ile kapsamı geniş bir disiplindir. Bu konuda bugüne kadar pek çok akademik çalışma yapılmıştır (Rockström et al., 2009; Sachs et al., 2020). Ancak mevcut literatürde, sürdürülebilirliğin disiplinler arası bir bağlamda ele alınması konusundaki ihtiyaç devam etmektedir. Özellikle savunma yönetimi çalışmalarına esas oluşturacak bir kavramsal inceleme kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bu doğrultuda bu bölümün yazılmasının temel nedeni, savunma yönetimi alanındaki mevcut tartışmaların sürdürülebilirlik ekseninde daha sistematik bir çerçeve içerisinde incelenmesini sağlamaktır. Bu bağlamda araştırma sorusu “Sürdürülebilirlik kavramının farklı disiplinlerdeki anlam ve uygulamaları nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

Bu çerçevede bu bölümde öncelikle kavramın ontolojisi ve etimolojisi tartışılmakta, kavramın dayandığı kuramlar incelenmekte, tarihsel perspektif irdelenmektedir. Ayrıca, sürdürülebilirliğin uygulanmasında karşılaşılan başlıca sorunlar da ele alınmaktadır. Bunlar arasında kaynak kıtlığı, ekonomik ve politik engeller ile toplumsal bilinç eksikliği gibi problemler yer almaktadır. Bölümün sonunda gelecek araştırmalarına da kısaca değinilmektedir.

1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı

Sürdürülebilirlik, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecekteki nesillerin de kaynaklara erişim hakkını tehlikeye atmayan bir kalkınma anlayışı olarak tanımlanmaktadır (Meadows et al., 1972). En yaygın kabul gören tanım, 1987 tarihli Brundtland Raporu'nda yapılmış olup, "Ortak Geleceğimiz" başlıklı bu raporda sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu vurgulanmıştır: çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik (WCED, 1987).

Sürdürülebilirlik kavramı, metafiziksel açıdan varlığın sürekliliği ve çevresel, ekonomik, sosyal sistemlerin dengesini ele alan bir yapıya sahiptir. Ontolojik olarak sürdürülebilirlik, ekosistemlerin ve insan toplumunun birlikte var olmasını sağlayan bir ilke olarak ele alınabilir. Bu bağlamda, Aristoteles'in "altın orta yolu" ile ekolojik denge arasında bir paralellik kurmak mümkün olabilir (Capra & Luisi, 2014).

Sürdürülebilirlik kelimesi, Türkçeye "sustainability" teriminden geçmiştir. Latince "sustinere" (desteklemek, sürekli kılmak) fiilinden türeyen bu kelime, 18. yüzyıldan itibaren çevresel ve ekonomik alanlarda kullanılmaya başlamıştır. Modern anlamda ise 20. yüzyılın ikinci yarısında, özellikle 1987 Brundtland Raporu ile yaygın bir şekilde benimsenmiştir (WCED, 1987).

2. Kuramsal İnceleme

Sürdürülebilirlik, farklı disiplinlerin teorik çerçeveleriyle desteklenen bir kavramdır. Bu bağlamda ekolojik modernizasyon kuramı, doğal kapitalizm kuramı, dayanıklı sistemler kuramı, zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik ve sosyal sürdürülebilirlik kuramı öne çıkmaktadır.

Ekolojik Modernizasyon Kuramı, endüstriyel kalkınmanın ekolojik sürdürülebilirliği tehlikeye atmadan gerçekleştirilebileceğini savunan bir yaklaşımdır (Mol & Spaargaren, 2000). Bu kuram, çevre dostu teknolojilerin ve sürdürülebilir üretim modellerinin ekonomik büyüme ile uyumlu olabileceğini öne sürer (Hajer, 1995). Ekolojik modernizasyon, devlet, özel sektör ve sivil toplum aktörlerinin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için işbirliği yapmalarını gerektirir (Spaargaren & Mol, 1992). Geleneksel çevre politikalarının aksine, çevresel düzenlemelerin sanayileşme sürecinde inovasyonu teşvik edebileceği ve ekonomik rekabet gücünü artırabileceği düşüncesini temel alır (Christoff, 1996). Avrupa Birliği'nin döngüsel ekonomi politikaları ve yeşil inovasyon teşvikleri, ekolojik modernizasyon yaklaşımının günümüzde nasıl somutlaştırıldığını gösteren önemli örnekler arasındadır (Fisher & Freudenburg, 2001).

Ekolojik modernizasyon kuramı, çevresel sorunların sadece kısıtlayıcı düzenlemelerle değil, piyasa mekanizmaları ve teknolojik yeniliklerle çözülebileceğini savunur (Huber, 2000). Sürdürülebilir üretim ve tüketim pratiklerini benimseyen firmalar, çevresel yönetim sistemleri aracılığıyla kaynak verimliliğini artırırken, aynı zamanda ekonomik büyüme sağlamayı hedefler (Jänicke, 2008). Özellikle gelişmiş ülkelerde, yenilenebilir enerji yatırımları, karbon emisyon ticareti ve yeşil finansman mekanizmaları gibi politikalar, ekolojik modernizasyon sürecini destekleyen araçlar arasında yer almaktadır (Mol, 2003). Bununla birlikte, bu kuramın

eleştirileri de bulunmaktadır; bazı araştırmacılar, ekolojik modernizasyonun çevresel sürdürülebilirlik yerine ekonomik büyümeye öncelik verdiğini ve yapısal değişim gereksinimlerini yeterince dikkate almadığını öne sürmektedir (York & Rosa, 2003). Ancak, ekolojik modernizasyonun sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir çerçeve sunduğu ve çevresel yönetim pratiklerinde etkili sonuçlar doğurduğu pek çok araştırma tarafından desteklenmektedir (Mol, 2006).

Doğal Kapitalizm Kuramı, ekonomik sistemlerin doğayla uyumlu hale getirilmesiyle sürdürülebilirliğin sağlanabileceğini öne sürer (Hawken, Lovins & Lovins, 1999). Bu yaklaşım, doğal kaynakların verimli ve yenilikçi kullanımıyla hem ekonomik büyümenin hem de çevresel korumanın birlikte başarılabilirliğini savunur. Özellikle enerji verimliliği, atık azaltma ve ekolojik tasarım gibi stratejilerle işletmelerin rekabet avantajı elde edebileceği belirtilir.

Son yıllarda, doğal kapitalizm kavramı üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Örneğin, Bertolami (2024), doğal sermayenin bir hisse senedi opsiyonu olarak değerlendirilmesini önererek, ekosistemlerin ve Dünya Sisteminin sunduğu hizmetlerin ekonomik sistemlere nasıl entegre edilebileceğini tartışmaktadır. Bu perspektif, doğal kaynakların ekonomik değerinin tanınması ve korunması gerektiğini vurgular. Ayrıca, Gönültaş (2024), sürdürülebilir kalkınma kavramını ekolojik bir perspektiften ele alarak, ekonomik büyüme odaklı politikaların uzun vadede çevresel sürdürülebilirliği tehlikeye atabileceğini belirtmektedir. Bu eleştiriler, doğal kapitalizm yaklaşımının uygulanmasında dikkat edilmesi gereken noktaları işaret etmektedir.

Dayanıklı Sistemler Kuramı, ekosistemlerin ve toplumların şoklara karşı dirençli olabilmesi için çoklu uyarlanabilirlik mekanizmaları geliştirilmesi gerektiğini savunur (Folke et al., 2010). Bu kuram, sistemlerin değişen koşullara uyum sağlama kapasitesini ve esnekliğini vurgular. Özellikle iklim değişikliği, doğal afetler ve ekonomik krizler gibi beklenmedik olaylara karşı, hem doğal ekosistemlerin hem de insan topluluklarının dayanıklılığını artırmayı hedefler. Bu bağlamda, biyolojik çeşitliliğin korunması, sosyal ağların güçlendirilmesi ve yerel bilgi sistemlerinin desteklenmesi gibi stratejiler önemlidir.

Son yıllarda, dayanıklılık kavramı farklı disiplinlerde geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Örneğin, Karafakıoğlu (2024), Endüstri 5.0'ın bibliyometrik yansımalarını incelediği çalışmada, dijitalleşmenin işletmelerin dayanıklılığını artırmadaki rolünü vurgulamaktadır. Bu çalışma, teknolojik ilerlemelerin ve insan odaklı yaklaşımların, işletmelerin değişen piyasa koşullarına ve beklenmedik krizlere karşı daha esnek ve uyumlu hale gelmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Ayrıca, Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi (2024-2028) raporu,

bölgesel kalkınma politikalarında dayanıklılık ve uyarlanabilirlik prensiplerinin önemini ortaya koyarak, sürdürülebilir ve dirençli toplumların inşasında stratejik planlamanın gerekliliğini vurgulamaktadır.

Zayıf ve Güçlü Sürdürülebilirlik kavramları, doğal sermayenin insan yapımı sermaye ile telafi edilip edilemeyeceği konusundaki tartışmaları çerçeveler (Neumayer, 2013). Zayıf sürdürülebilirlik yaklaşımı, doğal sermayenin insan yapımı sermaye ile ikame edilebileceğini savunurken, güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, bazı doğal sermaye türlerinin vazgeçilmez olduğunu ve insan yapımı sermaye ile telafi edilemeyeceğini öne sürer.

Sosyal Sürdürülebilirlik Kuramı, sürdürülebilirliğin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal eşitlik ve adalet boyutlarıyla da ele alınması gerektiğini savunur (Boström, 2012). Bu yaklaşım, toplumların uzun vadeli sürdürülebilirliği için sosyal bütünlük, katılım, eşitlik ve adaletin sağlanmasının önemini vurgular. Sosyal sürdürülebilirlik, bireylerin ve toplulukların temel ihtiyaçlarının karşılanması, sosyal sermayenin güçlendirilmesi ve toplumsal dayanışmanın artırılması gibi unsurları içerir.

Sosyal sürdürülebilirlik, bireylerin ve toplumların uzun vadeli refahını güvence altına almayı amaçlayan çok boyutlu bir kavramdır. Toplumsal kapsayıcılık, adil kaynak dağılımı, insan hakları ve sosyal dayanıklılık gibi unsurlar sosyal sürdürülebilirliğin temel taşlarını oluşturur (Dempsey et al., 2019). Küreselleşme, demografik değişimler ve teknolojik dönüşümler, sosyal sürdürülebilirliği daha da önemli hale getirmekte ve toplulukların uyum sağlama kapasitesini artırma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır (Larsen & Gunnarsson-Östling, 2020). Örneğin, iş dünyasında sosyal sürdürülebilirlik ilkeleri, çalışan haklarının korunması, iş-yaşam dengesinin desteklenmesi ve etik tedarik zinciri yönetimi gibi uygulamalarla kendini gösterir (Valencia et al., 2020). Aynı şekilde eğitimde fırsat eşitliği, sağlık hizmetlerine erişim ve dijital dönüşümün toplumun tüm kesimlerine adil bir şekilde yayılması gibi konular da sosyal sürdürülebilirlik çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu perspektif, sürdürülebilir kalkınmanın yalnızca çevresel veya ekonomik boyutlarıyla değil, aynı zamanda toplumsal yapıların güçlendirilmesi ve sosyal adaletin sağlanması ile de doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir.

3. Tarihsel Perspektif

Sürdürülebilirlik kavramı, tarih boyunca farklı dönemlerde çeşitli biçimlerde ele alınmıştır. İlk olarak, doğayla uyumlu yaşam anlayışı antik uygarlıklardan bu yana var olmuş; ancak modern anlamda sürdürülebilirlik, sanayi devrimi sonrası çevresel ve ekonomik dengelerin

bozulmasıyla birlikte sistematik bir araştırma konusu haline gelmiştir (Carson, 1962). 20. yüzyılın ikinci yarısında çevresel bozulmanın hız kazanması ve doğal kaynakların sınırsız olmadığı fikrinin yaygınlaşması, sürdürülebilirlik çalışmalarını küresel düzeyde önemli bir politika alanına dönüştürmüştür (Meadows et al., 1972). 1987 Brundtland Raporu ile birlikte sürdürülebilir kalkınma kavramı kurumsallaşmış ve "gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılamak" ilkesi uluslararası politika belgelerinde yer almaya başlamıştır (WCED, 1987).

1992 Rio Zirvesi, sürdürülebilirlik çalışmalarının uluslararası çerçevede genişlemesine öncülük etmiş, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların bir bütün olarak ele alınması gerektiği vurgulanmıştır (UNCED, 1992). Bu zirve sonrasında birçok ülke, sürdürülebilir kalkınma stratejilerini benimseyerek ulusal düzeyde çevresel düzenlemeler getirmiştir.

Birleşmiş Milletler tarafından Milenyum Kalkınma Hedefleri (MDGs) belirlenmiş ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri farklı sektörlerde uygulanabilir hale getirilmiştir (UN, 2000). 2015 yılında ise Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (Sustainable Development Goals - SDGs) kabul edilmiş ve sürdürülebilirlik, devletler, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temel gündem maddelerinden biri olmuştur (UN, 2015). Paris İklim Anlaşması (2015), devletlerin karbon emisyonlarını azaltma taahhütlerini içeren en kapsamlı uluslararası düzenlemelerden biri olarak kabul edilmiştir.

Avrupa Birliği (AB), 2000'lerde *Yeşil Mutabakat (European Green Deal)* ve *Döngüsel Ekonomi Eylem Planı* ile sürdürülebilir kalkınma ilkelerini hukuki çerçeveye oturtmuş ve karbon nötr ekonomiye geçiş sürecini hızlandırmıştır (European Commission, 2019). Aynı dönemde, ABD ve Çin gibi büyük ekonomiler de sürdürülebilirlik odaklı düzenlemelere yönelmiş, örneğin ABD'de *Clean Air Act* ve *Paris İklim Anlaşması* taahhütleri sürdürülebilirlik politikalarının merkezine oturmuştur (EPA, 2021).

Türkiye'de ise sürdürülebilirlik odaklı düzenlemeler 2000'lerin başından itibaren hız kazanmış, *Çevre Kanunu*, *Yenilenebilir Enerji Kanunu* ve *Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi* gibi politika belgeleri hayata geçirilmiştir. 2021 yılında Paris İklim Anlaşması'nın onaylanması ve 2053 net sıfır karbon hedefinin benimsenmesi, Türkiye'nin uluslararası sürdürülebilirlik politikalarına uyum sağlaması açısından kritik bir adım olmuştur (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021).

Günümüzde sürdürülebilirlik çalışmaları, sadece çevresel faktörleri değil, sosyal adalet, ekonomik eşitlik, döngüsel ekonomi, yeşil inovasyon ve iklim değişikliğiyle mücadele gibi

disiplinlerarası konuları da kapsamaktadır (Rockström et al., 2009). Devletler, şirketler ve uluslararası kuruluşlar, sürdürülebilirlik ilkelerini yasal çerçevelerle destekleyerek uzun vadeli kalkınma hedeflerine ulaşmayı amaçlamaktadır.

4. Sürdürülebilirliğin Uygulanmasında Karşılaşılan Başlıca Sorunlar

Sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla kapsamlı bir dönüşüm sürecini gerektirse de, uygulama aşamasında birçok zorlukla karşılaşılmaktadır. Bu sorunlar genel olarak yönetimsel, ekonomik, teknolojik, sosyal ve politik engeller olarak sınıflandırılabilir. Sürdürülebilirliğin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için, yukarıda belirtilen yapısal engellerin aşılması gerekmektedir. Politik kararlılığın artırılması, finansal teşviklerin güçlendirilmesi, teknolojiye erişimin kolaylaştırılması, toplumsal farkındalığın artırılması ve daha etkin düzenleyici çerçevelerin oluşturulması, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik adımlardır. Özellikle devletler, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasında daha güçlü bir iş birliği sağlanmalı ve sürdürülebilir kalkınma yalnızca ekonomik büyüme odaklı değil, ekolojik ve sosyal dengeleri gözeten bütüncül bir perspektifle ele alınmalıdır.

4.1. Politik ve Yönetişim Sorunları

Sürdürülebilirlik uygulamalarının önündeki en büyük engellerden biri politik irade eksikliği ve kısa vadeli kalkınma politikalarıdır. Hükümetlerin ekonomik büyümeyi önceliklendirmesi, uzun vadeli sürdürülebilirlik stratejilerinin ikinci plana atılmasına neden olmaktadır (Meadowcroft, 2011). Ayrıca, uluslararası düzeyde iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik anlaşmaların bağlayıcı olmaması veya ülkeler arasında uygulama farklılıklarının bulunması, sürdürülebilirlik politikalarının etkinliğini azaltmaktadır (Falkner, 2016).

Bir diğer yönetim sorunu ise çok paydaşlı yönetim mekanizmalarının yeterince etkin olmamasıdır. Sürdürülebilirlik uygulamaları, hükümetler, özel sektör, sivil toplum ve bireylerin iş birliğini gerektirirken, bu aktörler arasında koordinasyon eksikliği bulunmaktadır (Newell et al., 2019). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde çevresel politikaların uygulanmasını zorlaştıran kurumsal zayıflık ve yasal boşluklar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmayı geciktirmektedir.

4.2. Ekonomik ve Finansal Engeller

Sürdürülebilirliğin uygulanmasını zorlaştıran en önemli faktörlerden biri yüksek maliyetler ve finansal teşviklerin yetersizliğidir. Yenilenebilir enerji, sürdürülebilir sanayi süreçleri ve döngüsel ekonomi gibi sürdürülebilirlik odaklı girişimler, başlangıç aşamasında yüksek sermaye gerektirmektedir (Jacobs, 2020). Bu durum, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler) sürdürülebilir yatırımlara yönelmesini zorlaştırmaktadır.

Buna ek olarak, sürdürülebilir iş modellerinin kısa vadede yeterli finansal geri dönüş sağlayamaması da bir diğer kritik engeldir (Schaltegger et al., 2012). Özel sektör, sürdürülebilir yatırımları destekleyen ekonomik teşviklerden ve yeşil finansman araçlarından yeterince faydalanamadığında, geleneksel kâr odaklı iş modelleri tercih edilmeye devam etmektedir.

4.3. Teknolojik ve Altyapısal Engeller

Teknolojik gelişmeler sürdürülebilirlik için fırsatlar sunarken, aynı zamanda uygulama süreçlerinde zorluklar yaratmaktadır. Düşük karbon teknolojileri, enerji verimliliği sistemleri ve sürdürülebilir ulaşım projeleri gibi birçok yenilikçi çözümün yaygınlaşması, altyapı eksiklikleri ve yüksek yatırım maliyetleri nedeniyle yavaş ilerlemektedir (Geels et al., 2017).

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, yenilenebilir enerji sistemlerine geçiş için gerekli teknolojik kapasitenin ve yerel bilgi birikiminin eksikliği, sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkilemektedir (Sovacool & Griffiths, 2020). Ayrıca, dijital dönüşümün sürdürülebilirlik politikalarıyla entegrasyonu da yeterince sağlanamamaktadır. Akıllı şehirler, enerji yönetim sistemleri ve yeşil inovasyonlar, ancak güçlü altyapılar ve büyük ölçekli yatırımlarla uygulanabilir hale gelmektedir.

4.4. Sosyal ve Kültürel Engeller

Sürdürülebilirliğin uygulanmasını zorlaştıran bir diğer kritik faktör toplumsal farkındalık eksikliği ve tüketim alışkanlıklarıdır. Sürdürülebilirlik uygulamalarının başarıya ulaşması, bireylerin çevre dostu yaşam biçimlerini benimsemesine bağlıdır (Whitmarsh et al., 2021). Ancak, özellikle hızlı tüketim kültürü ve lineer ekonomi modeline dayalı üretim-tüketim alışkanlıkları, sürdürülebilir politikaların benimsenmesini geciktirmektedir.

Ek olarak, sosyal eşitsizlikler sürdürülebilirliğin herkes için erişilebilir olmasını engellemektedir. Gelir düzeyi düşük topluluklar, sürdürülebilir ürünlere ve hizmetlere erişimde zorluk çekmekte, bu da sürdürülebilir politikaların yalnızca belirli kesimler için erişilebilir olmasına neden olmaktadır (Agyeman et al., 2016). Bu bağlamda, sürdürülebilirlik uygulamalarının sosyal adalet ve kapsayıcılık ilkeleri çerçevesinde ele alınması gerekmektedir.

4.5. Regölasyon ve Hukuki Engeller

Sürdürülebilirlik politikalarının uygulanmasını engelleyen bir diğör önemli faktör, düzenlemelerdeki tutarsızlık ve yasal boşluklardır. Küresel ölçekte sürdürülebilirliğı teşvik eden birçok düzenleme olmasına rağmen, ölkeler arasındaki politika farkları sürdürülebilir dönüşüm süreçlerini zorlaştırmaktadır (OECD, 2019). Örneğın, bazı ölkeler karbon vergisi gibi düzenlemeler getirirken, diğör ölkelerde bu tür politikalar eksik kalmaktadır.

Bununla birlikte, çevresel politikaların uygulama ve denetim süreçlerinde yetersizlikler bulunmaktadır. Çevresel etkileri yüksek olan sektörlerin yeterince denetlenmemesi, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir engel teşkil etmektedir (EEA, 2021). Daha etkin sürdürülebilirlik politikaları için hukuki çerçevelerin güçlendirilmesi ve uygulama mekanizmalarının etkinleştirilmesi gerekmektedir.

5. Gelecek Araştırmaları

Sürdürülebilirlik, disiplinler arası bir alan olarak gelişmeye devam ederken, gelecek yıllarda bu alanda yapılan araştırmaların dijitalleşme, döngüsel ekonomi, iklim değışikliğiyle mücadele, biyoteknoloji, sosyal sürdürülebilirlik ve politika uyum mekanizmaları gibi konulara odaklanması beklenmektedir.

Dijital dönüşüm, sürdürülebilirlik politikalarının uygulanmasını ve denetlenmesini kolaylaştıran önemli bir faktör haline gelmektedir. Büyük veri, yapay zeka (AI), nesnelerin interneti (IoT) ve blockchain gibi teknolojilerin, karbon ayak izi izleme, enerji verimliliğı optimizasyonu ve döngüsel ekonomi süreçlerinin yönetiminde giderek daha fazla kullanılması beklenmektedir (Bibri & Krogstie, 2020).

Gelecek araştırmalar, atık yönetimi, yeniden kullanım ve sürdürülebilir üretim modelleri üzerine yoğunlaşacaktır. Döngüsel ekonomi, lineer üretim-tüketim sistemlerinin yerine, kaynakların maksimum verimlilikle kullanıldığı ve tekrar üretime kazandırıldığı bir model sunmaktadır (Geissdoerfer et al., 2017). Öne çıkması beklenen araştırma konuları arasında biyobozunur malzemeler ve sürdürülebilir ambalaj çözümleri, endüstriyel simbiyoz sistemleri (farklı sektörlerin atık ve yan ürünleri paylaşarak kaynak kullanımını optimize etmesi), döngüsel iş modelleri ve ekonomik teşvik mekanizmaları sayılabilir. Özellikle Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi politikalarla desteklenen bu alan, karbon nötr ekonomiye geçişin temel taşlarından biri olarak görölmektedir (European Commission, 2020).

2050'ye kadar küresel karbon nötr hedeflerine ulaşılması için, iklim değişikliğiyle mücadelede yeni teknolojik ve politik yaklaşımlar geliştirilecektir (IPCC, 2021). Bu doğrultuda karbon yakalama ve depolama teknolojileri (CCS) ve doğa temelli çözümler, hidrojen ekonomisi ve yenilenebilir enerji entegrasyonu, düşük karbonlu ulaşım ve elektrikli araç altyapıları ile iklim değişikliğinin sosyo-ekonomik etkileri ve adaptasyon stratejileri dikkat çekmektedir.

Ekosistemlerin korunması, sürdürülebilirlik çalışmalarında giderek daha fazla ön plana çıkmaktadır. Gelecekte, biyoçeşitliliğin korunması ve ekolojik restorasyon yöntemleri üzerine yapılan araştırmalar hız kazanacaktır (Tockner et al., 2021). Potansiyel araştırma konuları arasında iklim değişikliğine dirençli tarım modelleri ve agroekoloji, kentsel ekosistem hizmetleri ve yeşil altyapılar, doğal afetlere dayanıklı ekosistem çözümleri ile genetik mühendislik ve biyo-teknolojinin sürdürülebilir tarımda kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Gelecek araştırmalar, sürdürülebilirlik çerçevesinde toplumsal kapsayıcılığı, sosyal adaleti ve ekonomik eşitliği sağlamak üzerine yoğunlaşmaktadır (Boström, 2022). Öne çıkan konular arasında sosyal sürdürülebilirlik için yeni politika çerçeveleri, yeşil işgücü dönüşümü ve istihdam olanakları, sürdürülebilir tüketim ve davranış değişikliği modelleri ile topluluk temelli sürdürülebilirlik projeleri ve yerel yönetimlerin rolü ayılabılır.

Sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmek için uluslararası politikaların güçlendirilmesi gerekmektedir. Yeni regülasyon modelleri ve yönetim mekanizmaları, küresel sürdürülebilirlik çalışmalarının merkezinde olacaktır (Ostrom, 2020). Araştırmaların odaklanacağı konular içerisinde yeşil finansman ve sürdürülebilir yatırım araçları, Paris Anlaşması sonrası küresel karbon piyasaları ve emisyon ticareti, sürdürülebilir kalkınma için kamu-özel sektör iş birlikleri ile iklim değişikliği ile mücadelede gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasındaki politika farklarının giderilmesi gündemdeki yerini korumaktadır.

Sonuç

Sürdürülebilirlik kavramı, tarihsel gelişimi, kuramsal temelleri ve çok boyutlu uygulama alanları incelendiğinde, yalnızca çevresel bir hassasiyet çerçevesinde ele alınamayacak kadar kapsamlı bir dönüşüm paradigmasını temsil etmektedir. Çevresel sınırlar, ekonomik üretim biçimleri ve toplumsal adalet arasındaki denge arayışı, sürdürülebilirliği normatif bir ideal olmaktan çıkararak stratejik bir zorunluluk haline getirmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik, hem ontolojik düzlemde varlığın sürekliliğine ilişkin bir ilke, hem de yönetsel düzlemde kurumsal ve kamusal karar alma süreçlerini yeniden şekillendiren bir çerçeve sunmaktadır.

Kuramsal yaklaşımlar incelendiğinde, ekolojik modernizasyonun teknolojik iyimserliği, doğal kapitalizmin piyasa temelli dönüşüm önerileri, dayanıklılık kuramının sistemsal adaptasyon vurgusu ve güçlü sürdürülebilirlik perspektifinin doğal sermayenin ikame edilemezliğine yaptığı vurgu, sürdürülebilirliğin tek bir paradigma ile açıklanamayacağını göstermektedir. Bu durum, sürdürülebilirlik tartışmalarının normatif, ekonomik, etik ve yönetim boyutlarının birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Özellikle güçlü sürdürülebilirlik yaklaşımı, doğal sınırların ihlal edilmesi halinde ortaya çıkacak geri döndürülemez etkiler konusunda önemli bir uyarı niteliğindedir.

Tarihsel perspektif ise sürdürülebilirliğin küresel politika belgeleri ve uluslararası anlaşmalar aracılığıyla kurumsallaştığını ortaya koymaktadır. Brundtland Raporu'ndan Rio Zirvesi'ne, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'ndan Paris İklim Anlaşması'na uzanan süreç, sürdürülebilirliğin uluslararası normatif düzenin temel bileşenlerinden biri haline geldiğini göstermektedir. Ancak bu normatif çerçeve ile uygulama arasındaki boşluk, sürdürülebilirlik alanındaki en temel sorunlardan biri olmaya devam etmektedir. Politika beyanları ile uygulama kapasitesi arasındaki bu uyumsuzluk, yönetim mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Uygulamada karşılaşılan politik, ekonomik, teknolojik, sosyal ve hukuki engeller, sürdürülebilirliğin yalnızca teknik bir mesele olmadığını; aynı zamanda güç, çıkar ve değerler sistemiyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Kısa vadeli ekonomik çıkarların uzun vadeli ekolojik dengeler karşısında önceliklendirilmesi, sürdürülebilirlik politikalarının etkinliğini azaltmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilirlik, yalnızca bir çevre politikası değil; kalkınma anlayışının, üretim biçimlerinin ve yönetim kültürünün yeniden tanımlanmasını gerektiren yapısal bir dönüşüm süreci olarak değerlendirilmelidir.

Bu noktada savunma yönetimi açısından sürdürülebilirlik ayrı bir stratejik önem kazanmaktadır. İklim değişikliği, doğal kaynak kıtlığı, enerji güvenliği, tedarik zinciri kırılganlıkları ve çevresel afetler, artık ulusal güvenlik mimarisinin doğrudan unsurları haline gelmiştir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik, savunma planlamasında yalnızca çevresel sorumluluk bağlamında değil; operasyonel süreklilik, stratejik özerklik ve uzun vadeli güvenlik kapasitesi açısından da değerlendirilmelidir. Dayanıklılık (resilience) yaklaşımı, savunma sistemlerinin değişen iklim koşullarına ve çoklu kriz senaryolarına uyum sağlayabilme kapasitesi açısından merkezi bir kavram olarak öne çıkmaktadır.

Geleceğe yönelik olarak sürdürülebilirlik çalışmalarının üç temel ekseninde derinleşmesi beklenmektedir. Birincisi, dijitalleşme ve veri temelli yönetim mekanizmalarının sürdürülebilirlik politikalarıyla entegrasyonudur. Yapay zeka, büyük veri ve blokzincir gibi teknolojiler, karbon izleme, kaynak yönetimi ve performans değerlendirme süreçlerinde yeni imkânlar sunmaktadır. İkincisi, döngüsel ekonomi ve düşük karbonlu üretim sistemlerinin yaygınlaştırılmasıdır. Bu dönüşüm, sadece çevresel fayda değil, aynı zamanda rekabet avantajı ve stratejik bağımsızlık sağlayabilecek bir potansiyele sahiptir. Üçüncüsü ise sosyal sürdürülebilirlik ve adalet boyutunun güçlendirilmesidir. Sürdürülebilir dönüşüm süreçlerinin toplumun tüm kesimlerini kapsayacak şekilde tasarlanmaması, yeni eşitsizlikler üretme riskini barındırmaktadır.

Sonuç olarak sürdürülebilirlik, 21. yüzyılın en belirleyici kavramsal ve stratejik çerçevelerinden biridir. Bu kavram, çevresel sınırları gözetken, ekonomik üretim süreçlerini yeniden tasarlayan ve toplumsal adaleti önceleyen bütüncül bir kalkınma anlayışını zorunlu kılmaktadır. Savunma yönetimi bağlamında ise sürdürülebilirlik, ulusal güvenliğin geleceğe dönük teminatı olarak değerlendirilmelidir.

Bu nedenle sürdürülebilirlik, yalnızca korunması gereken bir değer değil; tasarlanması, yönetilmesi ve stratejik olarak yönlendirilmesi gereken bir kapasitedir. Gelecek araştırmalar ve politika tasarımları, disiplinler arası iş birlikleriyle desteklenmeli; bilimsel bilgi ile stratejik karar alma süreçleri arasındaki bağ güçlendirilmelidir. Ancak bu şekilde sürdürülebilirlik, normatif bir ideal olmaktan çıkarak kurumsal ve ulusal düzeyde somut bir dönüşüm aracına dönüşebilir.

Kaynakça

- Agyeman, J., Bullard, R. D., & Evans, B. (2016). *Just sustainabilities: Development in an unequal world*. MIT Press.
- Bertolami, O. (2024). Natural Capital as a Stock Option. *arXiv preprint arXiv:2404.14041*.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2020). The emerging data-driven smart city and its innovative applied solutions. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102328.
- Boström, M. (2012). A social sustainability approach to sustainable development: Social dimensions of sustainability. *Sustainable Development*, 20(4), 291-300.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development (WCED).
- Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The systems view of life: A unifying vision*. Cambridge University Press.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin.

- Christoff, P. (1996). Ecological modernisation, ecological modernities. *Environmental Politics*, 5(3), 476-500.
- Dempsey, N., Bramley, G., Power, S., & Brown, C. (2019). The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. *Sustainable Development*, 27(5), 713-721.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- EPA (2021). *Clean Air Act Overview*. U.S. Environmental Protection Agency. Retrieved from [epa.gov](https://www.epa.gov/clean-air-act-overview)
- European Commission (2019). *The European Green Deal*. Retrieved from [europa.eu](https://european-council.europa.eu/media/e300042/en/image/uploaded/1322222.pdf).
- European Commission (2020). *The European Green Deal*. Retrieved from [europa.eu](https://european-council.europa.eu/media/e300042/en/image/uploaded/1322222.pdf)
- Falkner, R. (2016). The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. *International Affairs*, 92(5), 1107-1125.
- Fisher, D. R., & Freudenburg, W. R. (2001). Ecological modernization and its critics: Assessing the past and looking toward the future. *Society & Natural Resources*, 14(8), 701-709.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., & Holling, C. S. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20.
- Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). The socio-technical transition to sustainability. *Nature Climate Change*, 7(3), 116-118.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Gönültaş, Y. C. (2024). Ekolojik perspektiften teorik bir inceleme: Sürdürülebilir kalkınma bir retorik mi?. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 1692-1708.
- Hajer, M. A. (1995). *The politics of environmental discourse: Ecological modernization and the policy process*. Oxford University Press.
- Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (1999). *Natural capitalism: Creating the next industrial revolution*. Little, Brown and Company.
- Huber, J. (2000). Towards industrial ecology: Sustainable development as a concept of ecological modernization. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 2(4), 269-285.
- IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
- Jänicke, M. (2008). Ecological modernisation: New perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 16(5), 557-565.
- Karafakioğlu, E. (2024). İşletmelerin Dijital Evrimi: Endüstri 5.0'ın Bibliyometrik Yansımaları. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 1109-1129.
- Larsen, H. G., & Gunnarsson-Östling, U. (2020). Trends in social sustainability: From policy to city planning. *Urban Studies*, 57(3), 623-640.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. Universe Books.
- Mol, A. P. J. (2003). *Ecological modernization: Industrial transformations and environmental reform*. The International Handbook of Environmental Sociology, 15-30.
- Mol, A. P. J. (2006). Environmental governance in the Information Age: The emergence of informational governance. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 24(4), 497-514.
- Mol, A. P. J., & Spaargaren, G. (2000). Ecological modernization theory in debate: A review. *Environmental Politics*, 9(1), 17-49.

- Neumayer, E. (2013). *Weak versus strong sustainability: Exploring the limits of two opposing paradigms*. Edward Elgar Publishing.
- Newell, P., Pattberg, P., & Schroeder, H. (2019). *Governing climate change: Polycentricity in action?* Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (2020). *Governing the commons*. Cambridge University Press.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... & Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2024). Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi (2024-2028).
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., & Fuller, G. (2020). *The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report*.
- Spaargaren, G., & Mol, A. P. J. (1992). Sociology, environment, and modernity: Ecological modernization as a theory of social change. *Society & Natural Resources*, 5(4), 323-344.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Sovacool, B. K., & Griffiths, S. (2020). The cultural barriers to a low-carbon future. *Energy Research & Social Science*, 60, 101320.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2021). *Türkiye'nin 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi ve Yeşil Mutabakat Eylem Planı*. UNEP (1972). Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 5-16 June 1972.
- UN (2000). United Nations Millennium Declaration. General Assembly resolution A/RES/55/2.
- UN (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. General Assembly resolution A/RES/70/1.
- UNCED (1992). Agenda 21: Programme of action for sustainable development. United Nations Conference on Environment and Development.
- Valencia, S. C., Simon, D., Croese, S., Nordqvist, J., Oloko, M., Sharma, T., & Taylor Buck, N. (2020). Adapting the sustainable development goals and the new urban agenda to the city level: Initial reflections from a comparative research project. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 12(1), 1-22.
- Whitmarsh, L., O'Neill, S., & Lorenzoni, I. (2021). *Engaging the public with climate change: Behaviour change and communication*. Routledge.
- York, R., & Rosa, E. A. (2003). Key challenges to ecological modernization theory. *Organization & Environment*, 16(3), 273-288. Daly, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics*, 2(1), 1-6.

Bölüm 2

Savunma Yönetimi: Kavramsal Çerçeve

Prof.Dr. Memduh Begenirbaş

Giriş

Güven insanın en temel güdülerinden biridir ve bunun için gereken önlemleri alma gibi doğal bir ihtiyaçla karşı karşıyadır. Aynı durum en küçük topluluktan en büyüğüne kadar bütün toplumlar için de geçerlidir. Bu kapsamda her ne kadar geçen zaman içinde güvenlik gerekçeleri toplumlar için değişiklik göstermiş olsa da “güvenlik sorunu” insanlık tarihinin başlangıcından itibaren en önemli sorunlarından biri ola gelmiştir. Tarih boyunca yaşanan büyük olaylar, göçler, istilalar, yıkımlar, krizler, büyük dönüşüm ve değişimler çoğu güvenlik konusu ile ilişkilidir. Bu konuda gereken önlemleri almayan toplumlar tarih boyunca fiilen ciddi güvenlik riskleri ile karşılaşmışlar ve çeşitli derecelerde bedeller ödemişlerdir.

Millî güvenlik, devletin anayasal düzenini, millî varlık ve bütünlüğünü, uluslararası alandaki her türlü menfaatini korumayı içeren geniş bir kavramdır (MGK, 1983). Her ülke içeriden ve dışarıdan gelecek tehditlere karşı millî güvenliğini koruyacak tedbirler almak zorundadır. Her gelişmiş ülkede silahlı kuvvetler, güvenlik politikasının uygulanmasına yönelik temel bir savunma bileşenini oluşturmaktadır. Böyle bir görevi verimli bir şekilde yerine getirmek için, silahlı kuvvetlerin ulusal güvenliğe yönelik en olası tehditlere karşı hazır olmaları için en uygun yetenek ihtiyaçlarının belirlenmesi ve uygulanması gerekir.

Bu kapsamda ülkeler de güvenliklerini sağlamak maksadıyla kendilerini iç ve dış tehditlere karşı korumaya yönelik savunma mekanizmalarını artan bir hızda geliştirmektedirler ve güvenli bir ortam yaratmak için savunmaya ciddi bir kaynak ayırmaktadırlar. İyi bir savunma yönetimi; konseptte göre ihtiyaçların belirlenmesi, bu ihtiyaçların planlanması, programlanması, bütçelenmesi ve tedarik edilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu faaliyetlerin birlikte ve bütünlüklü bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu anlayış özellikle son yıllarda daha fazla oranda kamuoyunun ilgisini çekerek savunma yönetimi ve planlamalarındaki uygulamaları ön plana çıkarmıştır (Begenirbaş ve Topcu, 2024).

Kitabın bu bölümünün yazılmasının nedeni; kitabın içeriği ve teması olan sürdürülebilirlik eksenindeki savunma yönetimi alanındaki tartışmalar olduğundan anlaşılabilirliği artırmak için

savunma yönetimi kapsamındaki temel kavramları baştan ortaya koymak ve büyük resmi görebilmektir.

Bölümün ilerleyen safhalarında öncelikle savunma yönetimi ve planlaması kavramları açıklanıp daha sonra savunma yönetimini etkileyen faktörler üzerinde kısaca durulacaktır. Savunma planlaması kronolojik olarak ele alınarak savunma planlama yaklaşımları ve günümüz ve gelecekteki savunma planlama anlayışlarına yer verilecektir. Savunmanın bel kemiğini oluşturan savunma tedariki konusunda da temel bilgiler verilerek bölüm sonlandırılacaktır.

1. Savunma Yönetimi

Savunma yönetimi ülkeler için tarihte her zaman önemli bir konu olmakla birlikte özellikle son yıllarda çok daha fazla oranda kamuoyunun ilgisini çekmektedir. Son çeyrek yüzyılda dünyada yaşanan sosyal, teknolojik, politik ve ekonomik değişimler, toplumların savunma ve güvenlik konularına bakışını da etkilemiş, daha şeffaf, daha az harcayan, daha etkin ve daha esnek savunma süreçleri ve uygulamaları ön plana çıkmıştır.

Savunma yönetimi, başta ülkelerin bekası ile ülkelerin millî menfaat ve çıkarlarını korumak ve her türlü tehdide karşı tedbir almak maksadıyla kaynaklarını belli bir stratejik plan dahilinde kullanarak hedeflerini gerçekleştirme sürecindeki yapılan faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilir (Begenirbaş, 2022). Savunma yönetimi, ülkelerin savunmaya ayırdığı her türlü kaynağı en etkin biçimde kullanmayı amaçlayan temel yönetim fonksiyonlarının uygulandığı bir süreçtir. Bu bağlamda savunma faaliyetleri de planlanan, örgütlenen, yönlendirilen, koordine ve kontrol edilen bir dizi faaliyetler bütünüdür. Bu şekliyle savunma yönetimi hem bugünü hem de geleceği gözetten bir yönetim zinciridir. Savunma yönetimi mühendislik ve sosyal bilimlerin birçok alanıyla iç içe geçmiş disiplinler arası bir yaklaşımı ihtiva etmektedir.

Savunma yönetimi, “en büyük tehdit en yakın tehdittir” anlayışına dayalı olarak Şekil-1’de gösterildiği gibi bir yandan günün ihtiyaçlarını karşılamak zorunda iken, diğer taraftan da silahlı kuvvetlerin orta ve uzun dönemde nasıl bir görünüm kazanması gerektiğini öngörmek, planlamak ve gerçekleştirmek zorundadır. Yani savunma yönetimi ülkeler için kısa vadede bekanın sağlanması, uzun vade de ise her türlü düşman ve tehdit unsurları için caydırıcılık temellinde stratejik olarak faaliyetlerin yürütülmesini ihtiva etmektedir.

Şekil 1: Savunma Yönetiminin İki Yüzü

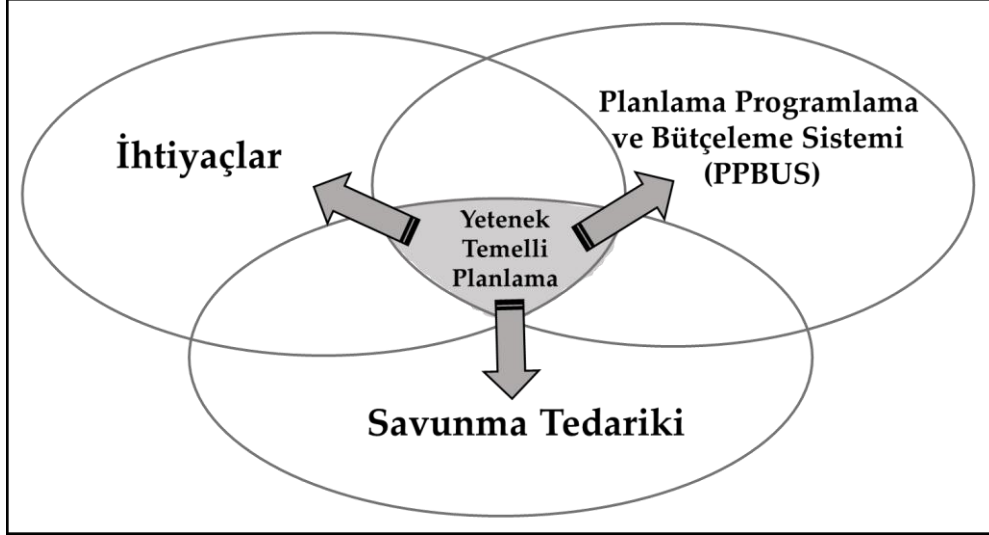


Kaynak: Şeşen, 2014

Savunma ve güvenlik kavramları çoğu zaman birbirinden ayırt edilmesi güç kavramlar olarak karşımıza çıkmasına rağmen iki kavram arasındaki temel fark kapsamlarından kaynaklanmaktadır (Kalyon, 2010). Buna göre güvenlik kavramı daha geniş kapsamlıdır ve savunma anlayışını da içermektedir. Millî savunma veya ulusal savunma denildiği zaman ülkeye yöneltilen bir saldırıya alınan tedbirler anlaşılırken, millî güvenlik denildiğinde ise ulusal savunma tedbirlerinin yanı sıra ülke içinde yasal düzeni bozmak isteyen veya bozan her türlü terör faaliyetine veya anarşik olaylara karşı tedbirlerin de içinde olduğu yasal düzenin muhafazası için alınması gereken diğer tüm tedbirler de söz konusu olmaktadır.

Savunma yönetim süreci ana hatlarıyla temel olarak üç ana faaliyeti kapsamaktadır. Bunlar: (1) Stratejik yönlendirme, (2) Savunma planlaması ve (3) Savunma tedariki. Bu ana faaliyetleri Şekil-2’de belirtildiği gibi aslında üç sac ayağa benzetirsek söz konu faaliyetlerin gerektiği şekilde yapılarak sağlam yere basması günümüzde geçerli olan yetenek temelli savunma planlamasının da ülke açısından oldukça başarılı şekilde yapıldığı ve uygulandığı anlamını taşımaktadır.

Şekil 2: Savunma Yönetiminin (Planlamasının) Ana Faaliyetleri



Kaynak: Begenirbaş, 2022

Savunma yönetimini askeri yeteneklere dayandırarak yapabilmek için öncelikle ihtiyaçların doğru ve gerçekçi olarak tespit edilmesi ile işe başlanmalıdır. İhtiyaçların bir anlamda yetenek açıklarının tespiti sonrası söz konusu ihtiyaçların belli bir plan ve program çerçevesinde ele alınması ve bu ihtiyacı karşılayabilecek bir bütçenin ayarlanması gerekmektedir. İhtiyaçların en uygun savunma tedarik yöntem ve stratejiler izlenerek temin edilmesi önem arz etmektedir. Kısaca yetenek temelli stratejik bir savunma yönetimi (planlaması) için savunma ihtiyaçlarının belli bir plan, program ve tahsis edilen bütçe dahilinde uygun tedarik yöntem ve stratejileri izlenerek temin edilmesi gerekmektedir. Başka bir ifade ile belirtilen üç sac ayağın (ihtiyaç-PPBUS-tedarik) yere sağlam basması neticesinde yetenek havuzunda gerekli askeri yeteneklerin oluşması sağlanarak görevin ve tehdidin çeşidine göre istenilen savunma yetenek karması oluşturulabilir.

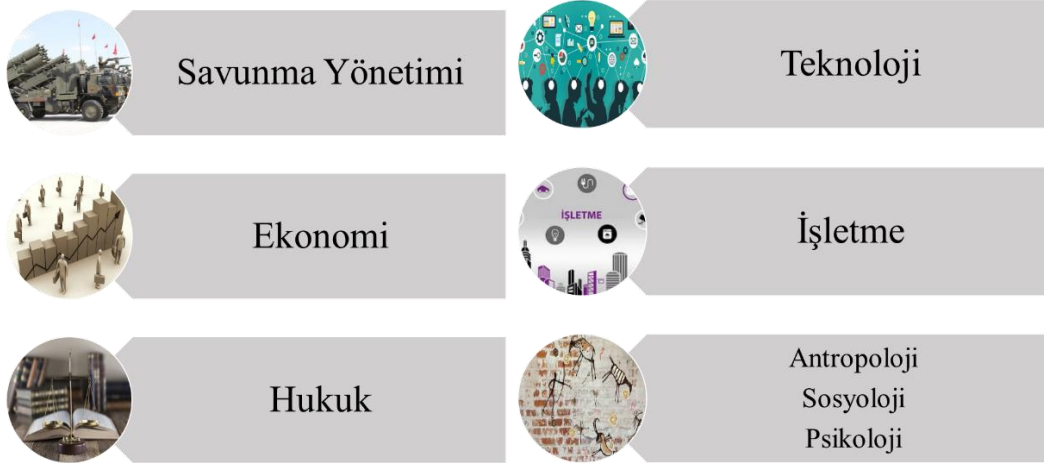
Savunmanın yönetilmesi de normal bir organizasyon veya işletmenin yönetiminde izlenecek *planlama* ile başlayıp *kontrol* ile biten bir süreci takip etmektedir (Planlama, Örgütlenme, Yürütme, Koordinasyon, Kontrol). Bu noktada, savunma yönetiminin bazı açılardan işletme yönetiminden ayrıştığını da ifade etmemiz gerekir. Savunma yönetiminde, işletmecilikten farklı olarak savunma hedefleri büyük oranda politik sistem tarafından tanımlanır ve savunma da yöneticilerin ve karar vericilerin tek sorumluluğu bu hedeflere ulaşmaktır. Bu bağlamda savunma yönetiminde amaç kâr sağlamak değil, başta güvenlik olmak üzere ulusal ve sosyal

bazı ihtiyaçları yerine getirmektir. Savunmayı yönetmek için gerekli kaynakları sağlamak ülkelerin parlamentolarının ve hükümetlerinin görevidir. Savunma yöneticilerinin ve planlayıcılarının görevi ise savunmaya ayrılan kaynakları etkin ve verimli olarak kullanmaktır. Bu nedenle savunmanın geliştirilmesi ve yürütülmesi ülkedeki politik sistemin vereceği kararlarla son derece ilişkilidir.

2. Savunma Yönetimini Etkileyen Diğer Disiplinler ve Çevresel Faktörler

Savunma yönetimi, birçok farklı bilim dalıyla etkileşim içindedir. Yani iyi bir savunma yönetimi disiplinler arası bir yaklaşıma ihtiyaç duymaktadır. Tarihsel perspektifte bakıldığında, savunma sektörünün tüm mühendislik ve sosyal bilim alanlarını etkilediğini söylemek pek de yanlış olmayacaktır. Bugün kullanılan birçok mühendislik uygulamasının kökenleri savaş ve savunmaya dayandığı gibi, özellikle yönetim alanıyla ilgili birçok konu da savunma ve orduları sevk etme ile ilişkilidir. Özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra bilimsel çalışmaların hız kazanmasıyla elde edilen her alandaki bilgiler Şekil 3'te görüldüğü gibi doğrudan veya dolaylı olarak savunmayı etkilemeye başlamıştır.

Şekil 3: Savunma Yönetiminin Diğer Disiplinlerle İlişkisi



Günümüzde savunma yönetimi öncelikle, içerisinde barındırdığı kelime itibarıyla, İşletmecilik ve onun alt disiplini olan Yönetim alanıyla çok yakın bir ilişki içindedir. İşletme fonksiyonları olarak sayılabilecek tüm süreçler (yönetim, üretim, pazarlama, AR-GE, finans vb.) bugün savunma yönetimi içerisinde de bir şekilde uygulanmaktadır. Örneğin yeni bir silah sisteminin tasarlanması, araştırma-geliştirme ile ürüne dönüştürülmesi, üretim için finans kaynağı bulunması ya da üretilen sistemin farklı pazarlara satılması işletme fonksiyonlarının uygulanması anlamına gelmektedir.

Farklı sosyal bilim alanları uzun yıllardır savunma yönetimi içerisinde kullanılmaktadır. Özellikle dünya savaşları döneminde savunma yönetiminde antropoloji, sosyoloji ve psikoloji gibi bilimlerden fazlasıyla yararlanılmıştır. Yakın dönemde ise “ağ merkezli harp”, “yerel halk sistemi” ve “kültür merkezli harp” gibi konseptlerin gelişmesiyle tüm sosyal bilim alanlarıyla savunma yönetiminin etkileşimi daha da artmıştır. Bugün, ABD ordusunun uluslararası arenada yürüttüğü birçok askerî harekâta antropolojik ve sosyolojik yaklaşımları etkin olarak kullandığı bilinmektedir.

Günümüzde tüm dünyada yaşanan, jeopolitik durum, teknoloji, ekonomi, sosyal ve çevresel koşullar ile ilgili büyük ve hızlı değişimler ülkelerin ulusal güvenliklerinde köklü birtakım yenilikler yaşamalarına neden olmakta ve savunma yönetim ve planlama faaliyetlerini etkilemektedir. Özellikle savunma ve güvenliği etkileyen çevresel unsurların meydana getirdiği belirsizlik savunmayı yönetmedeki en önemli sorunu oluşturmaktadır. Belirsizlik faktörü yanında savunmanın yönetiminde dikkate alınması gereken bazı önemli faktörleri aşağıdaki başlıklar altında inceleyebiliriz:

- Geleceğin güvenlik algılamaları,
- Jeopolitik konum ve çatışma olasılığı yüksek bir coğrafyada yer almak,
- Ülke içi unsurlar,
- Uluslararası ittifaklara ve örgütlere üyelik,
- Gelişmekte olan bir ülke olmak,
- Su ve enerji kaynaklarının kullanımı,
- Devlet dışı kuruluşlar (NGO) ve uluslararası şirketler,
- Ekonomik gelişmeler ve savunma harcamaları,
- Siyasi gelişmeler ve AB’ye üyelik süreci,
- Teknolojik gelişmeler ve savunma sistemlerinde dışa bağımlılık,
- Toplumun savunma kaynakları konusundaki artan ilgisi.

Savunma planlamasının günümüz çevresel faktörleri eskisinden daha belirsiz ve tahmin edilemez hale gelmiştir. Tüm bu belirsizlik ortamı değerlendirildiğinde karşımıza asimetri kavramı çıkmaktadır. Asimetri, kuvvetler arasındaki teşkilat, teçhizat, doktrin, imkân ve kabiliyetlerden ortaya çıkan farklılıktır (Çınar, 2004). Asimetrik harp tamamen farklı kuvvetler arasındaki muharebe gücüyle orantılı olmayan harp olarak karşımıza çıkmaktadır. En genel anlamıyla asimetrik tehditlerin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Tehditteki ve karşı koymadaki belirsizlik,
- Düşmanın bir zayıflığına karşı orantısız güç kullanmak,

- Beklenmeyen, geleneksel olmayan, yeni taarruz metotları uygulamak,
- Sonuçlar açısından harcanan güçle orantılı olmayan etkiler yaratmak,
- Teknolojik veya kültürel tehditleri kullanmak.

3. Savunma Planlaması

Savunma planlaması, bir yandan günün ihtiyaçlarını mümkün olan en az riskle karşılamak zorunda iken, diğer taraftan da silahlı kuvvetlerin orta ve uzun dönemde nasıl bir görünüm kazanması gerektiğini öngörmek, planlamak ve gerçekleştirmek zorundadır. Savunma planlaması, bir ülkenin veya devlet olmayan örgütlü siyasi aktörlerin geleceğe yönelik olarak kendisine yönelen/yönelebilecek tüm tehditlere karşı korunmasını sağlayabilecek savunmasını önceden hazırlamasıdır (Karaosmanoğlu, 2015).

Savunma planlaması ile savunmaya ayrılan kaynakların en etkin kullanımını sağlamak gözetilirken aynı zamanda harcanan her kaynak ile mümkün olan en üst düzey askeri yeteneğin kazanılması hedeflenmektedir. Savunma planlamasının kapsadığı görevler listesi nihai ve kesin değildir. Her zaman değişimlere ve yeni dinamiklere göre ilave görevler çıkabilir veya görevlerin şekli ve icra esaslarında değişiklikler yaşanabilir. Ancak, her yeni durum ve ilave görev savunma planlamasının tekrar gözden geçirilmesini de beraberinde getirir. Ayrıca, plana başlamak veya planı değiştirmek için her zaman ve her fırsatta durum değerlendirmesi yapmak kaçınılmazdır. Şartlar ve durumlar değiştikçe, savunma planlarını da yeni durumlara ve şartlara uyarlamak zorunludur. Bu nedenle savunma planlamacıların alternatif yaklaşımlara daima hazırlıklı olmaları ve sürekli yedek planlar üretmeleri gerekir.

Savunma planlama anlayış ve yaklaşımları, tarihsel gelişim içinde şartların değişmesine paralel olarak farklılıklar göstermiştir. Bu değişim sürecini, yakın tarih için Tablo 1’de gösterilen dönemler kapsamında incelemek mümkündür.

Tablo 1: Tarihsel Dönemlerde Hâkim Olan Savunma Planlama Anlayışları

Dönem	Tarihsel Zaman Dilimi	Hâkim Düşünce ve Anlayış
1’inci Dönem	1 ve 2’nci Dünya Savaşları (1900-1945)	Kadro Temelli (Statik) Planlama
2’nci Dönem	Soğuk Savaş Dönemi (1945-1989)	Tehdide Dayalı Planlama

3'üncü Dönem	Soğuk Savaş Sonrası (1989-2001)	Esnek (Uyum sağlayıcı) Planlama Anlayışı
4'üncü Dönem	11 Eylül Saldırısı (2001-.....)	Yetenek Temelli Planlama (Görev Temelli, Varsayıma Dayalı, Senaryo Temelli vb. türev savunma planlama yaklaşımları)

Birinci dönem olan Dünya Savaşları dönemindeki savunma planlama anlayışının temelinde iyi tanımlanmış ve bilinen tehdit, yer ve zamanı tahmin edilebilen ya da belirlenebilen savaş alanı ve kitlesel harp bulunmaktaydı. Planlamanın dayandırılacağı bu temel faktörlerde kapsamlı ve önemli bir değişiklik beklenmiyordu. Böyle bir ortamda planlamanın esasını, düşman ve tehdit belli olduğundan tehdidi sayısal üstünlük ile önleyebilecek “kadroya dayalı” statik planlama anlayışı oluşturmaktaydı.

İkinci dönem olan Soğuk Savaş döneminde de aslında bir bakıma birinci dönemdeki planlama anlayışı devam etmiştir. Kadroya dayalı statik uygulama devam ederken İkinci Dünya Savaşı’nın bitmesine yol açan atom bombasının (nükleer silahın) yarattığı etki ve akabinde oluşan çift kutuplu dünya düzeni aslında tehdidin rengini ve nereden gelebileceğini de beraberinde getirmiştir. Bu kapsamda Batı Bloku ülkeler (NATO) ile Doğu Bloku ülkeler (Varşova Paketi) birbirine rakip ve tehdit olarak savunma planlamalarını yapmış ve gözden geçirmişlerdir.

Üçüncü dönem olarak adlandırılabilir olan Soğuk Savaş sonrası dönemde ise savunma planlamasında esnek ya da uyum sağlayıcı planlama anlayışının gündeme geldiği görülmektedir. Teknolojik gelişim artarak devam ettiği bu dönemde söz konusu teknolojik gelişmeler süratle silah sistemlerine uyarlanmış ve böylece çok daha küçük kuvvetler ve çok daha az sayıda silahla daha fazla görev yapabilme imkânına sahip olmuştur. Bu gelişmeler sonucunda savunma planlamasında yetenek paketleri geliştirilmesi ve ihtiyaç duyulan yer ve zamanda, en uygun yetenek karmasının oluşturularak görevin yapılması şeklinde ifade edilebilecek “Yetenek Temelli Planlama (Capability-Based Planning)” anlayışının gelişmesine zemin hazırlamıştır.

11 Eylül 2001 sonrası dönemde ise tehdit tanımlamaları yeniden değerlendirilmiş ve dünya terörizme odaklanmıştır. Asimetrik tehdit gittikçe artmakta olan bir ağırlık kazanmış ve yeni tehditler olarak; uluslararası terörizm, kitle imha silahlarının yaygınlığı, yerel ve etnik anlaşmazlıklar, kökten dinci terörizm, politik ve ekonomik istikrarsızlık gibi tehdit boyutları gündeme gelmeye başlamıştır (Berk, 2016).

Küreselleşme ve 1990'lı yılların başından itibaren insanlığın sert güç kullanımından ziyade yumuşak güç kullanarak uluslararası barışı sağlamada başarılı olma felsefesi yerleşmeye başlamakla birlikte ulusların kendilerini sadece fiziksel değil birçok parametre ve geniş güvenlik anlayışı ile koruma ihtiyacı devam etmiştir. Yine 1990'lı yılların başında Amerikan ordusu soğuk savaş sonrasında karşı karşıya kaldığı yeni dünyayı tanımlama ve ona karşı konseptler geliştirme ihtiyacı duymuştur. İki kutuplu dünyanın öngörülebilir düzeni yerini farklı bir iklime bırakmış ve bu değişken ve muğlak yeni döneme ve düzene VUCA adı verilmiştir (Görgü, 2022). VUCA terimi; oynak (Volatile), belirsiz (Uncertain), karmaşık (Complex) ve muğlak (Ambiguous) sözcüklerinin baş harflerinden oluşmasıyla aslında dünyanın yeni yüzünü tasvir etmede oldukça dikkat çekicidir ve çoğu literatürde ve kullanımda dünyanın yeni ve gelecekteki halini belirtmek için “VUCA dünyası” tabiri sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. VUCA dünyasının öne çıkan özellikleri kapsamında ilk akla gelenler;

- Teknolojik gelişmenin artan hızıyla birlikte yeni ürün ve icatların arasındaki zaman farkının kısalması,
- Üretim kolaylaşırken örgütler arasındaki rekabetin zorlaşması,
- Bilişim alanında ortaya çıkan büyük atılımlar,
- Hizmet ve ürün (silah/sistem) gamında artış,
- İletişim ve ulaşımdaki korkunç gelişmeler neticesinde dünyanın küreselleşmesi ve bir anlamada sınırların ortadan kalkması olarak sıralanabilir.

İki kutuplu sistemin çözülmesi ile birlikte yeniden şekillenen güvenlik ortamı, belirsizliklerle dolu bir yapıya bürünmüş; bu durum kaçınılmaz olarak savunma planlama faaliyetlerini doğrudan ve önemli ölçüde etkilemiştir (Meydan ve Demirel, 2010). En başta tehdidin doğasında yaşanan belirsizlik odaklı değişimler, planlama süreçlerinde “kim” ve “ne” sorularının önemini azaltarak “nasıl” sorusunun ağırlığını artırmış, bu yönüyle de Soğuk Savaş dönemininkilerden farklılaşan yeni planlama yaklaşımlarının doğmasına zemin hazırlamıştır. Planlama süreçlerinin temel karakteristiklerini belirleyen planlama yaklaşımlarının incelenmesi, planlama faaliyetlerine olan yansımaları nedeniyle önem kazanmaktadır.

Yaşanan bu değişim ve dönüşüm, günümüzde esnek savunma anlayışlarını geliştirmiş, Yeteneğe Dayalı Planlamanın yanına daha birçok türev planlama yöntemlerinin (Hedef Temelli Planlama, Görev Temelli Planlama, Bütçe ya da Kaynak Temelli Planlama, Caydırıcılık Temelli Planlama, Varsayıma Dayalı Planlama, Portföy Yönetimi Yaklaşımı, Belirsizlik Altında Planlama, Senaryo Bazlı Planlama vb.) ortaya çıkması zaruri olmuştur.

Yetenek Temelli Planlama (YTP), soğuk savaş sonrası dönemde ortaya çıkan ve belirsizlik ortamında gerekli savunma faaliyetinin gerçekleştirilebilmesi için gereken yeteneğin belirlenmesini ve edinilmesini temel alan bir yaklaşımdır. Günümüz ve geleceğin belirsizlik ortamında tehdidin nereden, nasıl, ne şekilde ve ne zaman geleceğinin bilinmemesi ülkeleri belli tehdit ve görevlerden ziyade, gelebilecek ve yaşanabilecek her türlü tehlike ve tehdiye karşı önlem almayı zorunlu hale getirmektedir. Bu kapsamda öncelikle yetenek açıklarının tespit edilerek söz konusu yeteneklerin belli bir program ve bütçe dahilinde temin ve tedarik edilmesi neticesinde yetenek havuzlarının oluşturulması gerekmektedir. Daha sonra ise çıkabilecek her türlü tehdidin çeşidine göre söz konusun yetenek havuzundan uygun yeteneklerle yetenek karmasının vücut bulması ve tehdidin önlenmesi mümkün olabilecektir.

4. Savunma Planlaması ve Millî Güç Unsurları

Güç konusu, sosyal bilimlerde farklı tanımları yapılan ve en çok tartışılan konulardan biridir. Güç, başkasını veya karşındakini etkileyebilme sanatıdır (Nye, 1990). Etkilemek için birçok güç kaynağı kullanılabilir. Ne kadar fazla güç kaynağı kullanılabilirse etkileme de o oranda fazla olacaktır. Tarih boyunca devletler bugünkü anlamda savunma planlaması diyebileceğimiz savaş hazırlıklarını olası düşman devletlerden daha güçlü bir askeri güç geliştirme mantığıyla yapmıştır. Bu anlayış, hanedanlıkların yerini ulus devletlerin alması ve 19. yüzyılın sonlarından itibaren topyekûn savaş kavramının ortaya çıkıp gelişmesiyle birlikte değişmeye başlamıştır. Topyekûn savaşın ulusun tüm kaynaklarının kullanılmasını içermesi bunda şüphesiz en büyük etkidir. Söz konusu bu gelişme “Millî Güç” yanında millî güvenlik, millî strateji, millî hedefler ve millî menfaatler gibi kavramların ortaya çıkmasına zemin hazırlamış ve savunma yönetimi ve planlanması sürecinin işletilmesini zorunlu kılmıştır.

Millî Güç; bir devletin millî çıkarlarını korumak ve millî hedeflerine ulaşabilmek için kullanabileceği maddi ve manevi unsurların toplamıdır (Jablonsky, 2001). Bir devletin millî güvenliğini sağlayabilmesi, diğer ülkeler üzerinde caydırıcılık ve etki oluşturabilmesi o ülkenin millî gücüyle doğru orantılıdır (Taşcıoğlu, 2018).

Millî gücü oluşturan maddi ve manevi unsurların veya başka bir isimle kapasite ve yeteneklerin tam olarak neler olduğuna dair çeşitli görüş ve çalışmalar mevcuttur. Millî güç, maddi ve manevi olarak kuvvet kullanma kapasitesini veya diğer milletler üzerinde kuvvet kullanma tehdidini içerir. Millî gücün kullanımı ile bir ulus, kendi istekleri doğrultusunda diğer ulusların davranışlarını kontrol edebilir (Morgenthau, 1978).

Tarihsel süreç incelendiğinde, millî gücün ölçülmesi için tek ve çok değişkenli yaklaşımların geliştirildiği görülür. Tek değişkenli yaklaşımlar; sadece deniz kuvvetlerinin hacmi ile gücü, sadece ülkenin gayri safi milli hâsılası, yalnızca sahip olunan elektrik ve petrol cinsinden toplam enerji veya millî geliri millî güç olarak kabul etmiştir. Çok değişkenli yaklaşımlar ise, Klaus Knorr (1956) ile başlamış, yıllar içinde konu hakkında birçok çalışma yapılmıştır. Günümüzde de çok değişkenli yaklaşımlar kabul görmekte ve yapılan çalışmalarda millî güç; nükleer kapasite, toprak, nüfus, askerî kabiliyet, sanayii, teknoloji, finansal kaynaklar, doğal kaynaklar, psikoloji, bilgi vb. unsurların bazılarının bir araya gelmesi ile oluşan güç dizini olarak ele alınmaktadır.

Türkiye’de, Milli Güvenlik Kurulu (MGK, 1983) tarafından geliştirilen millî güç dizini ise; demografik, psiko-sosyal ve kültürel, ekonomik, bilimsel ve teknolojik, askeri, politik ve coğrafi olmak üzere yedi ana başlıkta toplanmıştır. Ülkemizin karakteristiği ve bakış açısı göz önünde bulundurularak bu yedi başlık üzerinde millî gücü açıklamak daha yerinde olacaktır. Bu kapsamda millî güç; bir ülkenin sahip olduğu demografik, psiko-sosyal ve kültürel, ekonomik, bilimsel ve teknolojik, askeri, siyasi ve coğrafi yetenek ve kapasitenin toplamıdır.

Her devletin, milletin varlığını ve refahını sağlamak ve korumak için uluslararası hukuka uygun olarak kabul ettiği genel siyaset ve bu siyasetin yürütülmesinde izlediği yol ve usulleri vardır. Bu yol ve usuller Millî Stratejiyi oluşturur. Millî Strateji üç temel unsurdan meydana gelir; Millî Güç, Millî Hedefler ve Millî Menfaatler (Çıkarlar). Savunma Yönetimi ve Planlaması ise bu üç unsurun etkileriyle oluşan Millî Strateji çerçevesinde şekillenmektedir. Stratejik savunma yönetiminin konusu, bu stratejilerin uygulanmasında askeri yeteneğin nasıl oluşturulup kullanılacağıdır.

Savunma yönetimi ve planlamasının çıkış noktası yani stratejik yönlendirme Millî Politikalarla örtüşen Millî Güvenlik Politikaları ve Anayasa bağlamında oluşturulan Millî Güvenlik Siyaset Belgesine (MGSB) dayanır. Söz konu belge ülkemizde halk arasında “Kırmızı Kitap” olarak ta bilinir. MGSB’de yerine getirilmesi ve yapılması istenen hususlar millî güç unsurları düşünülerek ülkenin savunma stratejisine karar verilir. Bu noktadan itibaren artık belirlenen savunma stratejisi doğrultusunda savunma planlamasını yapılması ve geliştirilmesi hedeflenir. Burada stratejik savunma yönetiminin ve bu yönetim içindeki en önemli fonksiyon olan savunma planlamasının oluşturulmasında millî güç unsurlarının önemi ortaya çıkmaktadır (McConville, 2010).

Son yıllarda silahlı kuvvetler, değişen stratejik ortam ve hızlı teknolojik ilerlemelerin etkisiyle hedef odaklı harp döneminden etki odaklı harp dönemine girmiştir. Bu kapsamda, güvenlik algılamalarında ciddi değişim yaşanmış ve halen de yaşanmaktadır. Bu değişimlerden dolayı askerî gücün diğer millî güç unsurları ile desteklenmesi ve savunma planlamasında minimum kaynak ile maksimum etki yaratmasını sağlayacak bir yaklaşım ön plana çıkmaktadır (Begenirbaş ve Ünver, 2020). Yani bir anlamda sert ve yumuşak güç unsurlarının yerinde ve birlikte kullanımı olan akıllı güç kullanımı söz konusudur.

5. Savunma Planlamasını Etkileyen Gelişmeler ve Tehditler

Geçmişten günümüze savunma planlama anlayışının nereden nereye evirildiğini savunma planlama yaklaşımlarını anlatım esnasında vermeye çalışırken dünyanın koşar adımlarla ilerlediğini, bu süre zarfında da değişimlerin kaçınılmaz olarak hızlı bir şekilde yaşandığını gördük. Bu kapsamda söz konusu değişimler belirsizlikleri ve korkuları da beraberinde getirmektedir. Ülkeler açısından, özellikle teknolojinin ilerlemesi, küçük, etnik ancak etkili grupların veya oluşumların dünya sahnesinde daha fazla boy göstermesi, kaynakların azalması, farklı savaş strateji ve yaklaşımlarının ortaya çıkması tehdit algılarını değiştirmiştir. Ayrıca ekonomik yaptırımların devreye sokularak ülkeleri dize getirme mücadelesi, çatışmaların artması ve güvenlik nedeniyle sivil halkın göç ve mülteci hareketleri, terörizm başta olmak üzere sivil halkların korunmasına yönelik uluslararası barışı destekleme faaliyetleri, salgın hastalıklar dünya gündemini meşgul eden konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Kısaca değişen şartlar ve durumlar her geçen gün belirsizliği daha da artırmakta, yeni dünya görüşü farklı tehdit algılarını da beraberinde getirmektedir.

Belirsizliklerin hâkim olduğu günümüz ve geleceğin VUCA dünyasında, dönüşümün çok hızlı gerçekleştiği ve tehditlerin her geçen gün değişerek nereden geleceğinin bilinmezliği ülkelerin güvenliklerini sağlama anlamında kaygılarını beraberinde getirmektedir. Bu anlamda savunma planlamacıları bu konuları yakından takip etmeli, gelişmelere göre esnek hareket etme ve planlama kabiliyetlerine sahip olmalıdırlar. Soğuk Savaş sonrasında dünyanın iki kutuplu görünümünün kaybolmasıyla ve özellikle bir dönüm noktası olması itibarıyla 11 Eylül 2001 tarihinde Dünya Ticaret Merkezi'ne yapılan terörist saldırılar bilinen tehdit algılarını da tamamen değiştirmiştir.

Tehdit kavramındaki söz konusu algı değişimleri yanında önemli olan ve cevaplanması gereken soru tehdidin kim ve ne olduğundan çok tehdidin nasıl ortaya çıktığı ve bu tehditle hangi yetenek ve yetenek karmaları kazanılarak nasıl baş edileceğı sorusu olmaktadır. Günümüzde savunma ve güvenlik stratejisinde yaşanan gelişmeler neticesinde değişen tehdit ortamına ayak uydurmak, bekasını sağlamak ve caydırıcılıklarını artırmak isteyen devletler, eğitilmiş ve üstün kalitede silah, sistem ve teçhizatla donatılmış personelden oluşan küçük birliklere dayanan bir strateji benimsemektedirler (DoD, 2018). Karşılaşılan asimetrik, lineer olmayan ve beklenmedik tehditler, ihtiyaç duyulan teçhizatın en kısa sürede, etkin bir şekilde ve daha az risklere katlanarak sağlanmasını gerektirmektedir (Gansler vd., 1998). Bu kapsamda yukarıda belirtilen belirsizlik ortamına ilave olarak kara, deniz, hava ve uzaydan sonra 21. Yüzyıl başlarından itibaren söz konusu boyutlara beşinci boyut olan “Siber Uzay (siber ortam)” boyutunun da eklenmesiyle savunma planlamasına etki edecek gelişme ve tehditleri aşağıdaki başlıklar halinde özetlemek mümkün olacaktır.

- Asimetrik tehditler,
- Asimetrik savaş
- Siber savaş ve siber güvenlik,
- Hibrit savaş,
- Elektronik harp,
- Etki odaklı harekât ve ağ merkezli harp,
- Göç ve mülteci sorunu,
- Ekonomik tehditler,
- Su ve enerji,
- Barışı koruma ve destekleme operasyonları.

6. Konsept Dayalı İhtiyaçlar Sistemi

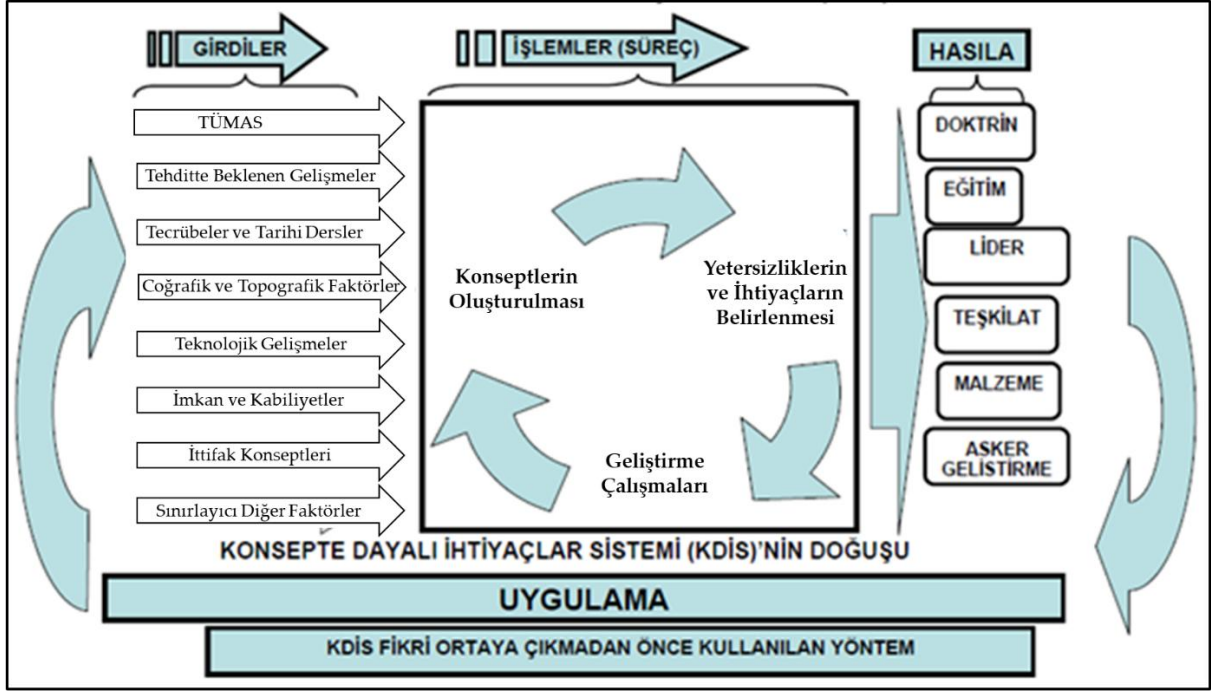
Konsepte Dayalı İhtiyaçlar Sistemi (KDİS) kavramı ve düşüncesine bölüm içinde yer vermenin önemli olduğu değerlendirilmektedir çünkü KDİS aslında savunma yönetimi ve planlamasının da bir bakıma çıkış noktasıdır. Daha öncede bölüm içerisinde bahsedildiğı gibi iyi bir savunma planlaması için gerekli olan üç sac ayaktan birini oluşturan ihtiyaçların gerçek anlamda tespiti konseptlere dayalı olarak belirlenmektedir.

Konsept; kelime anlamı olarak, kavram, anlayış, görüş, tarz ve düzen anlamlarına gelmektedir (TDK, 2025). Daha geniş kapsamda ele aldığımızda ise konsept; sürekli değişim içinde olan

günümüz dünyasında, daha etkin faaliyet gösterebilmek, gelişen teknolojinin sunduğu imkânlardan istifade ederek yaşanan problemlere yenilikçi çözümler üretmek, orta/uzun vadede kazanılması gereken yetenekleri belirlemek ve faaliyetlerin icrasına yönelik yeni yöntemler geliştirmek maksadıyla; bilim veya yaratıcı düşünce tarafından ortaya konan, daha önce denenmemiş, doğruluğu teyit edilmemiş, yenilikçi düşünce, teori ya da hipotezlerdir (Mammen, 2008). Savunma çerçevesinden baktığımızda ise konsept; belirsizliklerin ve değişimlerin çok hızlı ve artarak yaşandığı günümüzde tehditleri bertaraf etmek veya önlemek için güvenliğimizin sağlanmasına yönelik ortaya konulan yenilikçi düşüncelerdir (Oğuzhan vd., 2021).

KDİS, askeri ihtiyaçların belirlenmesi ve önceliklendirilmesi amacıyla geliştirmiş olan bir kuvvet yapısı oluşturma ve silahlanma metodolojisidir. Başka bir ifadeyle KDİS, geleceğin muharebe sahasında ortaya çıkacak yetersizlikleri önceden tespit etmek ve bu yetersizliği gidermeye yönelik ihtiyaçları belirlemek için kullanılan esnek, sistematik ve proaktif bir yaklaşımdır. Bu sistemin amacı, tehdit ve teknolojide beklenen gelişmelere yönelik tahminler ışığında, gelecekte muharebelerin nasıl yapılacağını öngörmektedir. Böylece silahlı kuvvetler bir yandan günün askeri görevlerini icra ederken diğer yandan kendisini geleceğe hazırlamaya çalışmaktadır. KDİS, bu öngörülere dayalı olarak silahlı kuvvetlerin, kendisine verilen görevleri geleceğin muharebe sahasında icra edilebilmesi için hangi Doktrin, Eğitim, Lider geliştirme, Teşkilat, Malzeme ve Asker geliştirme (DELTMA) sistemine ihtiyaç duyduğunu belirlemeye çalışmaktadır. KDİS, savunma için gereken ihtiyaçların sistematik olarak belirlenmesine yardımcı olacak bir metot olarak ortaya konulmuştur. KDİS'in girdileri, süreci, safhaları ve elde edilenlere yönelik çıktılarının şematik gösterimi Şekil 4'tedir.

Şekil 4: Konsept Dayalı İhtiyaçlar Sistemi



Kaynak: Begenirbaş, 2022.

KDİS'in temeli, her askeri ihtiyacın mutlaka bir konsepte dayandırılması gerektiğidir. Kuvvet geliştirme faaliyeti için durum muhakemesi sürecini teşkil eden KDİS'in temel özelliği; geleceğe yönelik olması, süreklilik arz etmesi ve PPBUS'a girdi sağlamasıdır. KDİS'in temel hedefleri;

- Konseptler ortaya koymak ve bunları geliştirmek,
- Bu konseptlerin ışığında silahlı kuvvetlerin geleceğe dönük gelişme ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak,
- Kuvvetlerin geliştirilmesi için çözümler üretmek,
- Geleceğe ait DELTMA+Tesis ve Altyapı (T/A) sahalarında geliştirme çalışmaları yürütmektir.

KDİS, sistematik yaklaşımı ile silahlı kuvvetlerdeki birlik ve unsurların uygulamaları değerlendirmesi sonucu ortaya çıkan aksaklıkları ve eksiklikleri konseptlere yansıtarak sistem içerisinde giderilmesini sağlayan ve savunma planlamasının diğer sac ayağını oluşturan Planlama, Programlama, Bütçeleme ve Uygulama Sisteminin (PPBUS) girdisini oluşturmaktadır.

7. Planlama, Programlama, Bütçeleme ve Uygulama Sistemi

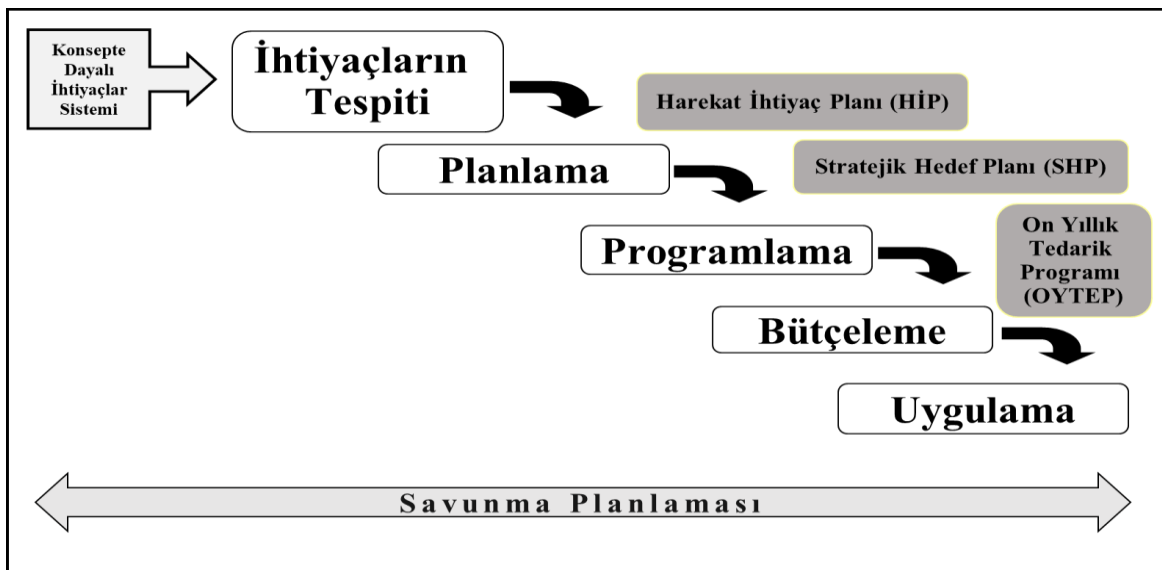
Günümüzde güvenlik ve savunma yalnız asker ve güvenlik görevlilerinin değil tüm toplumun ilgisini çekmekte ve insanlar güvenlik ve savunma konularına özel ilgi göstermektedirler. Bunların başlıca sebeplerinden biri de ekonomik nedenlerdir. Bu çerçevede; kaynakların etkili,

ekonomik ve verimli kullanılmasını hedefleyen Planlama, Programlama, Bütçeleme ve Uygulama Sistemi (PPBUS) savunma planlamasının yapılabilmesi için sistematik bir yaklaşımı öngörür (Topcu ve Korkmaz, 2021).

PPBUS; silahlı kuvvetlerin kısa (1-5 yıl), orta (6-10 yıl) ve uzun (11-20 ve daha fazla yıl) vadeli karşılaşılabileceği muhtemel tehditlere ve risklere karşı kendisine tevdi edilen görevleri yerine getirmesini sağlayacak kuvvet yapısının oluşturulması, harbe hazırlık durumunun geliştirilmesi ile çok uluslu harekâta katılacak şekilde öngörülen yeteneklere ulaşılması ve modernizasyonunu gerçekleştirilmesi maksadıyla, sistematik bir şekilde ihtiyaçların tespitini, planlanmasını, programlanmasını, bütçelenmesini ve uygulanmasını sağlayan bir savunma planlama sistemidir (DAU, 2025). PPBUS, politika, strateji ve öngörülen görevleri yerine getirmek için kuvvet ve yeteneklerin geliştirilmesi konusunda kararlar almak için resmi, sistematik bir yapıdır.

PPBUS sürecinde kaynak gözetmeksizin Harekât İhtiyaç Planı (HİP) ve Stratejik Hedef Planı (SHP) 20 yıllık süreyi, On Yıllık Tedarik Programı (OYTEP) ise tahsis edilen kaynaklar dikkate alınarak 10 yıllık süreyi kapsayacak şekilde hazırlanmakta ve üç yılda bir revize edilmektedir. PPBUS, üç dönem (yıl) ve beş safhadan oluşmaktadır. Dönem ve safhalar Şekil 5'te görülmektedir.

Şekil 5: Planlama, Programlama, Bütçeleme ve Uygulama Sistemi Süreci



PPBUS'un temelini ve girdisini KDİS oluşturur. Şekil 5'te de görüldüğü üzere birinci dönemde HİP, ikinci dönemde SHP ve üçüncü dönemde ise OYTEP oluşturulur. PPBUS, her dönem ve safhasında ayrıntılı planlamaların yer aldığı, yatay ve dikey koordinasyon gerektiren, çok taraflı ve çok katılımlı çalışma grupları ve kurul toplantılarının yoğunluklu olduğu, Kuvvet yapısı, Modernizasyon, İnsan gücü, Harekâtı idame, Altyapı, Ar-Ge ve Cari ihtiyaçlar gibi kapsamlı her parametreyi dikkate alan bir sistematik yaklaşımdır. PPBUS; Harekât İhtiyaçlarını Belirleme, Planlama, Programlama, Bütçeleme ve Uygulama olmak üzere beş safhadan oluşmaktadır.

Uygulanmasındaki sorunlar ve karmaşıklığına yönelik bazı eleştirel yaklaşımlar olmasına rağmen PPBUS, savunma planlamasında izlenmesi gerekenleri sistematik ve metodolojik bir şekilde ortaya koyması anlamında önemlidir ve halen savunma planlaması sürecine etki etmektedir (Korkmazyürek, 2018).

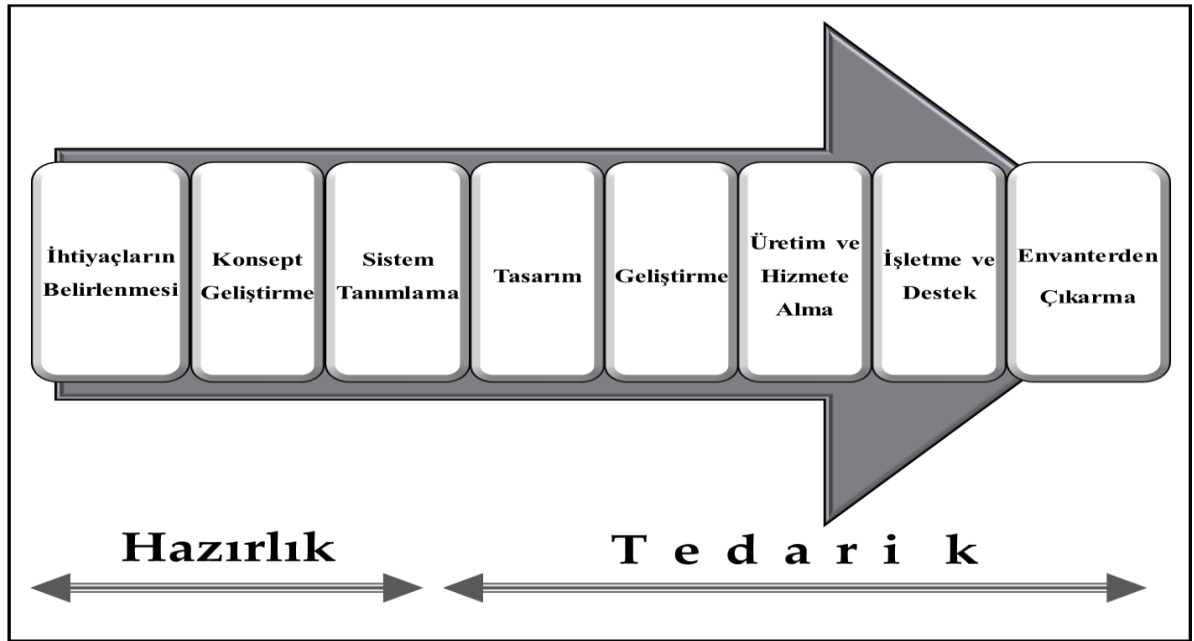
8. Savunma Tedariki

Savunma yönetimi ve planlaması, daha önce de belirtildiği gibi üç faaliyetin birlikte ele alınmasını gerektirir. Bu faaliyetlerden ilk ikisi konseptlere dayalı olarak ihtiyaçların belirlenmesi ve söz konusu bu ihtiyaçların uygun bir sistematik içerisinde planlanması, programlanması ve bütçelenmesidir. Bu faaliyetlerin üçüncüsü ise ihtiyaçların ve yetenek açıklarının uygun bir tedarik yöntemi ve stratejisi ile tedarik edilmesidir.

Bir ülke silahlı kuvvetlerinin güçlü olması, savunma tedarikinin ve lojistik sisteminin sorunsuz bir şekilde çalışmasına bağlıdır. Savunma tedariki; muharebe gücünün oluşturulması ve idamesi için silahlı kuvvetlerin ihtiyacı olan ana sistemler ile işletme-idame malzemelerinin, sefer stoklarının ve hizmetlerin konseptte göre envantere alınması veya birliklerin kullanımına verilmek üzere temin edilmesi ile ilgilidir (Begenirbaş ve Bekmezci, 2023). Savunma tedariki, görev ihtiyaçlarının karşılanması veya görevin desteklenmesi için ihtiyaç duyulan silahlara, sistemlere ve diğer ikmal malzemelerine yönelik konseptin oluşturulması, bununla ilgili bir programın başlatılması, tasarlanması, geliştirilmesi, gerekli sözleşmenin yapılması, üretilmesi, kullanılması ve lojistik desteğinin sağlanması, modernize edilmesi ve envanterden çıkarılması ile ilgili süreçlerin tamamını kapsamaktadır (DAU, 2010). Yani savunma tedariki, ihtiyaçların tespitinden başlayarak, söz konusu ihtiyaçları karşılamaya yönelik temininin yönetimi ve işletim-destek yönetimini de kapsayan malzeme, hizmet ve sistemin ömür devrini de içine alan bir süreçtir (Desticioğlu ve Asiloğulları Ayan, 2022).

Savunma tedariki uzun bir süreç olarak proje yönetimi esasları ve proje ömür devri mantığı ile ele alınır (Sydow, 2022). Proje yönetimini, faaliyetleri sistematik ve disiplinli bir yol izleyerek organizasyon, liderlik ve raporlama ile yapma sanatı olarak ifade etmek mümkündür (Topcu, 2021). Proje yönetimi, bir projenin ömür devri boyunca gerçekleşen süreçlerindeki yapılan faaliyetlerin veya harcanan çabaların tümünü kapsamaktadır. Savunma tedarik projelerinde proje ömür devri yaklaşımı, ihtiyaçların belirlendikten sonra konsept geliştirme ve sistem tanımlama ile başlayıp, envanterden çıkarmaya kadar devam eden ve Şekil 6'da belirtilen aşamalardan oluşan bir süreçtir.

Şekil 6: Proje Yönetim Süreci ve Ömür Devri Safhaları



İyi bir proje yönetimi, sadece projenin değil o projeye hayata geçirilecek strateji ve vizyonun da başarısına etki edebilmektedir. Bu nedenle, proje yönetiminde sistematik adımların ve tanımlı süreçlerin uygulanması ve başlangıçtan itibaren bir tedarik stratejisi ortaya konarak bu strateji doğrultusunda hareket etmek önem arz etmektedir (McNicol, 2018). Tedarik stratejisi, üst düzey iş ve teknik yönetim gerektiren proje yönetimi kapsamında ve belirlenen kaynak kısıtları dahilinde belirli bir tedarik programının amaçlarını gerçekleştirmek için, savunma planlaması ve ulusal savunma sanayiinin yetenekleri de göz önüne alınarak izlenen bir yoldur. Tedarik stratejisi, savunma programının hedeflerine ulaşmasında temel oluşturmaktadır. Bu nedenle programın kabul edilmesi ve programa destek sağlanmasında yardımcı rol üstlenen tedarik stratejisinin *gerçekçilik, istikrar, kaynak dengeleme, esneklik ve risklerin yönetimi* özelliklerini bünyesinde barındırması gerekmektedir (DAG, 2013).

8.1. Savunma Tedarik Yöntemleri

Savunma tedarik yöntemleri, bir görev ihtiyacının belirlenmesinden sonra bu ihtiyacı karşılayacak en uygun sistemin bir proje haline getirilerek kullanıma alınması için mevcut yasa, tüzük ve yönetmeliklere göre yürütülen faaliyetlerde uygulanan usullerdir (Fast, 2009). Bu usullere aşağıda kısaca değinilmiştir.

▪ **Hazır Alım:** Hazır alım, yurt içinde veya dışında ihtiyaca cevap verebilecek sistemlerin bulunması durumunda, acil duyulan ihtiyaçların karşılanması için kullanılan bir tedarik yöntemidir. Hazır alım ürünlerinin, geliştirme ve yetenek süreçleri halihazırda tamamlanmış ve ürünleri lisanslanmıştır. Rafta var olan ürünleri satın almak için kullanılan bir modeldir. Hazır alım metodunun tercih edilme sebepleri, gereksinim duyulan savunma malzemelerinin (silah, araç ve diğer sistemlerin) kısa sürede envantere alınma zorunluluğu, AR-GE veya yurt içi ortak üretim yolu ile tedarikinin maliyet etkin olmaması, millî olması zorunlu veya kritik sistemler dışında kalan bir silah/sistem olmasıdır.

▪ **Ortak Üretim:** Ortak üretim modeli, farklı alt sistemler üretebilen ortak girişimlere sahip bir ana sistemin üretimi olarak tanımlanabilir. Ortak üretim modelinin özü; bir veya daha fazla müttefik veya dost ulusun gereksinimlerini karşılamak için savunma ekipmanlarının araştırma ve geliştirme, üretim ve lojistik alanındaki iş birliğini teşvik etmektir. Ortak üretim, iki veya daha fazla yerli ve yabancı şirket ortaklığı ile uygulanabilir ve ulusal ekonomiye katkı oranı, sistemlere yapılan yerel katkı ile doğru orantılıdır. Ortak üretimde teknoloji edinimi yanında yeni bir ürün çerçevesinde teknolojik yeteneklerin geliştirilmesi ihtiyacının mükemmel bir şekilde yerine getirilmesi beklenmektedir.

▪ **AR-GE'ye Dayalı Tedarik:** AR-GE'ye dayalı tedarik yöntemi; savunma sistemlerinin, özellikle millî olması zorunlu ve kritik kategorisinde bulunan ihtiyaçların, yurt içi imkânların kullanılarak tasarlanması, geliştirilmesi ve üretilmesi faaliyetlerinin bütünüdür. Savunma kapsamında “millî olması gereken” ve “kritik” sistemler ulusal olarak edinilmiş teknolojilerle yurtiçinde tasarlanmış ve geliştirilmiş sistemler olmalıdır. Bu maksatla ileri ve yüksek teknolojinin geçerli olduğu, teknoloji yoğun, dolayısıyla bilim yoğun, güçlü bir ulusal savunma sanayine sahip olunması elzemdir. Teknoloji yoğun bir sanayii, araştıran, sorgulayan ve kendini geliştiren, ulusal değerlere sahip yetişmiş insan gücünü de beraberinde getirmektedir. AR-GE'ye dayalı tedarik savunma sistemlerinde yedek parça, bakım, yenileme açılarından da dışa bağımlılığı azaltarak en az düzeye indirir.

8.2. Savunma Tedarik Strateji ve Uygulamaları

Güçlü silahlı kuvvetlere sahip ülkelerin tedarik süreçleri incelendiğinde, teknolojik gelişmelere ve koşullara bağlı olarak mevcut tedarik süreçlerinin etkinliğini ve rasyonelliğini arttırmak için tedarik alanında bazı modern strateji ve uygulamaların takip edildiği görülmektedir. Bu kapsamda aşağıda bu strateji ve uygulamaların bazılarına kavram bazında ve kısa bir açıklama ile yer verilecektir.

▪ Sistem Mühendisliği

Sistem mühendisliği, bir hedef ve amaca yönelik olarak uygun bilimsel ve teknolojik bilgilerin sistem gereksinimlerini karşılayacak tasarıma dönüştürülmesi ve sistemi oluşturacak tüm ekipmanın, yeteneklerin ve tekniklerin geliştirilerek bunların uyum içerisinde faaliyet göstermelerini sağlayan bir seçim ve sentez uygulama sürecidir (Chase, 1982). Sistem mühendisliği sistem yaklaşımı kapsamında tüm savunma tedarik süreci ve faaliyetlerine bütüncül bir bakış açısı ve disiplinler arası bir yaklaşım sağlar.

▪ Konfigürasyon Yönetimi

Konfigürasyon Yönetimi (KY), bir ürünün yaşam çevrimi boyunca, işlevsel ve fiziksel özelliklerinin müşteri isteklerini karşılaması ve bu özelliklerde yapılan değişikliklerin kontrol altına alınması amacıyla yürütülen faaliyetlerdir (Fıkrıkoca, 2000). Başka bir ifadeyle KY, ürün veya sistemin ömür devri boyunca hem fiziksel hem de fonksiyonel konfigürasyonunun izlenmesi ve kontrol edilmesi sürecidir (KY, 2025). KY sayesinde savunma tedarik sürecinde üründe meydana gelebilecek her türlü değişim ve iyileştirme faaliyetleri kontrol altına alınmış olabilmektedir.

▪ Risk Yönetimi

Risk yönetimi, riski tanımlamak, ölçmek ve riskin işlenmesinde seçenekler belirlemek, geliştirmek ve yerine getirmek için organize bir yöntemdir (DOD, 2014). Bu süreçte, tehlikenin tanımlanması, riskin değerlendirilmesi, kontrol tedbirlerinin belirlenmesi ve uygun şekilde kullanılması ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesi faaliyetleri gerçekleştirilir. Etkin bir risk yönetimi için risk analizi ve riski anlamak gereklidir. Savunma tedarikinde risk yönetiminin uygulanması uzun tedarik süreci ve faaliyetlerinde ortaya çıkabilecek istenmeyen olay ve durumların önlenmesi, azaltılması veya önceden tahmin edilerek gerekli tedbirlerin alınmasını sağlayarak sürecin aksaksız ve etkin bir şekilde devamını kolaylaştırmaktadır.

▪ Sürekli Tedarik ve Ömür Boyu Destek

Sürekli Tedarik ve Ömür Boyu Destek (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support_CALS) savunma silah/malzeme/sistem ihtiyaçlarının tespitinden itibaren; tasarımı, üretimi, tedariki, depolanması, dağıtımı, işletme, bakım ve kullanımdan kalkmasına kadar her safhada yapılan faaliyetlerin, birbirleriyle ilişkili olarak belirlenen esaslar doğrultusunda yürütülmesini sağlayan bir tedarik yaklaşımıdır (NATO, 2025). Başka bir ifade ile CALS; silah/malzeme/sistem ihtiyacının belirlenmesi safhasından kullanımdan kaldırma safhasına kadar olan sürede yapılan söz konusu silah/malzeme/sistem ile ilgili lojistik faaliyetlerin her birinin belirlenen esaslar kapsamında ve bilgilerin hiç kâğıt kullanmadan bilgisayar ortamında yapılmasını, izlenmesini ve depolanmasını sağlayacak bir süreci ifade etmektedir. CALS sayesinde savunma tedarik sürecindeki her faaliyet tüm paydaşlarla entegre bir şekilde anında paylaşılarak sürecin her aşamasının kontrol ve etkinliğinin artırılması desteklemektedir.

▪ Entegre Lojistik Destek

Entegre Lojistik Destek (ELD), genel anlamda silah/malzeme/sistem lojistik destek gereksinimlerinin tanımlanması, analizi ve planlanmasına yönelik; lojistik planlama ve analiz, bakım/onarım, eğitim, teknik yayın ve diğer ilgili konularda, tasarım aşamasından itibaren, bilimsel yöntemler kullanarak planlanıp yürütülen işlevlerin bütünsel ele alındığı çalışmalardır. ELD sisteminin işletilmesi sayesinde savunma tedarik sürecinde, performans, maliyet ve destek parametreleri arasında optimum denge yaratılarak silahlı kuvvetler envanterinde bulunan ve tedarik edilecek olan “Ana Muharebe Silah ve Araçları”nın barış, kriz ve savaş dönemlerinde maliyet etkin desteklenebilirliğini artırılarak ömür devri maliyetlerinde azalma sağlanmaktadır.

▪ Offset Uygulamaları

Savunma tedarikinde offset, ülke savunmasında ihtiyaç duyulan silah/malzeme/sistem/hizmetlerin tedariki çerçevesinde, ülke sanayii ve hizmet sektörlerinin üretim olanak ve yeteneklerinin veya uluslararası alandaki pazar paylarının/rekabet gücünün artırılması ve ödemeler dengesinde oluşacak olumsuz etkinin azaltılması için gerçekleştirilecek işlemleri ifade etmektedir (BIS, 2025). Offset uygulamaları temelde doğrudan offset ve dolaylı offset olmak üzere iki farklı şekilde yapılmaktadır (Petty, 1999). Doğrudan offset, satıcı firma tarafından, alıcı ülkede satın alınan sistemin üretimi ile doğrudan ilgili olarak yaratılan her türlü döviz kazandırıcı işlemleri kapsamaktadır. Dolaylı offset ise, satıcı firma tarafından, ana proje konusu sistemle ilgili olmayan alanlarda, alıcı ülkede gerçekleştirilen her türlü döviz

kazandırıcı işlemler olarak nitelenebilir. Offset uygulamaları sayesinde savunma tedarikinde alıcı ve satıcı ülkeler açısından ticari ve teknoloji başta olmak üzere birçok alanlarda doğrudan ve dolaylı bazı kazanımlar söz konusudur.

▪ **Evrimsel Tedarik**

Evrimsel tedarik, ihtiyaç duyulan bir yeteneğin elde edilmesinde yetenek geliştirme, üretme ve kullanıma sunma süreçlerinin tamamında yeteneğin evrim geçirmesine odaklanan bir tedarik stratejisidir (Müslüm vd., 2010). Evrimsel tedarik yönteminin esasını; başlangıçta amaçlanan sistemin küçük bir nüvesinin (core system) ortaya konulması ve bu nüve üzerinde yapılan çalışmalarla sistemin geliştirilmesi oluşturmaktadır. Evrimsel tedarik, aşamalı (incremental) geliştirme ve spiral geliştirme olmak üzere iki yöntemle uygulanır. Aşamalı geliştirme yaklaşımı, son yetenek ihtiyacı iyi bilindiğinde ve iç sistem gelişimi iyi tanımlanmış aşamalara bölünebildiğinde uygundur. Spiral geliştirme yaklaşımı, son yetenek ihtiyacı bilinmediğinde veya net olmadığında, meydana gelen teknoloji veya tehditler ihtiyaç değişikliğini gerektirdiğinde veya gelişim stratejisi mevcut bilgi ile iyi tanımlanmış aşamalara ayrılmadığında uygun bir yaklaşımdır (Defense News, 2024). Özellikle değişimin hızlı ve belirsizlik düzeyinin yüksek olduğu günümüz dünyasında Senaryoya Dayalı Yetenek Planlama anlayışını karşılayan en etkin tedarik stratejilerinden bir olan evrimsel tedarik, ABD’de ve diğer Avrupa ülkelerinde, NATO’da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

▪ **Akıllı Tedarik**

Akıllı tedarik ile savunma tedarikinde yeni yöntem, kavram ve yönetimlerin uygulamaya sokulması amaçlamaktadır (Burgess ve Antill, 2016). İngiltere’de yeni tedarik sistemi olarak 1998 yılında akıllı tedarik girişimi başlatılmış ve bu kapsamda doğru teçhizatın zamanında ve en iyi değerden alınması, savunma tedarikinde orta ve uzun dönem planlama yapılması, savunma tedariki ile sanayi, bilim ve teknolojiyi uyumlandırma, savunma tedarik örgütlerinin yeteneklerini geliştirme düşüncesi ön plana alınmıştır. Akıllı tedarikin hedefi evrimsel tedarike bezer şekilde; zaman, maliyet ve performans parametreleri göz önünde bulundurularak, silah ve teçhizatın en maliyet etkin bir şekilde tedarik edilmesi ve idamesinin sağlanması suretiyle savunma yeteneğini geliştirmektir (Procurement Handbook, 2017).

▪ **Simülasyon Tabanlı Tedarik**

Simülasyon tabanlı tedarik stratejisi, teknoloji ve simülasyonu kullanarak proje süresini, maliyetini ve risklerini azaltmak aynı zamanda toplam üretim maliyetini düşürürken projenin

kalitesini yükseltmek ve proje ömür devri boyunca entegre sistem ve süreç geliştirmeyi olanaklı hale getirebilmeyi hedeflemektedir (Gross vd., 2007).

▪ Performansa Dayalı Tedarik

Performansa Dayalı Tedarik (Lojistik) (PDL), karşılıklı yetki ve sorumlulukların net belirlenmiş olduğu uzun dönem lojistik destek sözleşmeleri aracılığıyla bir sistemin istenilen performans hedeflerini karşılamak için tasarlanan entegre, maliyet etkin bir performans paketi olarak bir anlamda silah/araç/sistemin tüm ömür devri boyunca lojistik desteğinin satın alınmasıdır (Florian vd., 2012). PDL, geleneksel tedarik anlayışından farklı olarak silah/araç/sistemler veya hizmetlerin kendileri yerine daha çok sonuçları ve sağladıkları etkileri üzerine odaklanır.

▪ Bilgi Tabanlı Tedarik

Bilgi tabanlı tedarik stratejisinin temel düşüncesi savunma projelerinin önemli karar noktalarında ve büyük yatırımlara girilmeden önce ne kadar çok bilgiye ulaşılabilirse riskin o kadar azalacağı ve sonuçların o kadar verimli olacağıdır (Korkmaz vd., 2021). Bilgi tabanlı tedarik stratejisine yönelik yapılan çalışmalar, proje sürecinde karar noktalarına gelmeden önce edinilmesi gereken bilgilere sahip olunmasının maliyet ve proje hedeflerinin gerçekleşmesine çok olumlu katkılar sağladığını ortaya koymaktadır (GAO, 2019).

▪ Önceden Planlı Ürün Geliştirme

Önceden Planlı Ürün Geliştirme (Pre-Planned Product Improvement_ P3I), henüz konsept geliştirme safhasında sistemin tedarikinde sistemde yapılacak iyileştirmelerin planlama aşamasında uygun bir şekilde yer almasına dayanmaktadır (Mackey, 1984). P3I yaklaşımı teknolojik riskleri azalttığı gibi tedarik süresini kısaltmakta ve tedarik maliyetini düşürmektedir. Ayrıca değişen çevresel koşullara ve görevlere daha hızlı uyum sağlayacağı için sistemin envanterde kalma süresini uzatırken toplam sahiplik maliyetini azaltmaktadır.

Sonuç

İnsanoğlunun yaşaması ve hayatta kalması için temel ihtiyaçlarının başında güvenlik gelmektedir. Güvenliğin sağlanması da iyi ve kapsamlı bir savunma yönetimi ve planlaması ile mümkündür. Geçerli, güvenilir, sürekli ve sürdürülebilir bir savunma planlaması için en öncelikli adım akıl ve teknoloji bazlı gelecekte olabileceklere dair konseptler geliştirerek bu

konseptler ışığında gerçek ihtiyaçlarımızı ortaya koymak olacaktır. Daha sonra bu ihtiyaçların belli bir sistematik dahilinde planlanması, programlara dönüştürülmesi ve kısıtlı kaynaklar çerçevesinde bütçelenmesi gerekmektedir. Bilindiği üzere güvenlik ve savunma gibi önemli bir konu dahi olsa ülkelerin bu konuda açık çek politikaları olamamaktadır çünkü insanın sağlık, eğitim, sosyal vb. ihtiyaçlarına da kaynak ayırmak sorumluluğu bulunmaktadır. Bu düşünce savunmaya ayrılan kaynakların ülke çıkarları ve millî menfaatler doğrultusunda özenli ve rasyonel kullanımını zorunlu kılmaktadır. Yapılan plan ve programlar dahilinde savunma ihtiyaçlarına ayrılan söz konusu kaynağın uygun tedarik yöntem, uygulama ve stratejileri ile kullanılarak gerekli olan ana silah/sistem /araç ve malzemelerin temini gerçekleştirilmektedir. Söz konusu faaliyetler bölümün başında da belirtildiği gibi aslında iyi bir savunma yönetimi ve planlaması için gerekli üç sac ayağın yere sağlam basarak yetenek temelli savunma planlamasının yapılabilmesine zemin hazırlamaktadır.

Ancak günümüzün küreselleşen dünyasında sadece ülkelerin kendi içlerinde aldıkları güvenlik ve savunma tedbirleri ve icra ettikleri yönetim uygulamaları güvenliğin sağlanması için yeterli olamamaktadır. Bu bağlamda savunma yönetimi ulusal ve uluslararası yazında sıklıkla teknoloji, kalkınma, büyüme, ekonomi, güvenlik açılarından da ele alınmış yeni disiplinler arası bir bilim dalı olarak derinleşmeye başlamıştır.

Küreselleşme, teknolojideki hızlı değişim, iklim değişikliği, sosyo-demografik değişimler, çatışmalar ihtiyaç duyulan savunma sistemleri için kaynakların planlanmasından elden çıkarılmasına kadar olan süreci geleneksel yöntemlerin yanında farklı bakış açıları ve gelişmeler ışığında ele almayı zorunlu kılmıştır. Bu çerçevede güncel savunma yönetimi ve planlamasının; başta teknolojideki değişim ve gelişmeler olmak üzere postmodern yaklaşımlar, milli güç unsurları, askeri gücün değişimi ve dönüşümü, gelecekte savunma kaynaklarının yönetimi, stratejik ortaklık ve işbirlikleri, bölgesel oluşumların rolü, kuvvet planlaması, sivil-asker iş birliği, sivil toplum kuruluşları, özel askeri şirketler, sürdürülebilirlik konularına da yer verilerek ele alınması ve planlamalarda savunmayı ilgilendirebilecek bu ve benzer konu ve parametrelerinde düşünülmesi gerekliliği yadsınamaz bir gerçek olarak karşımızda durmaktadır.

Kaynakça

Begenirbaş, M. & Ünver, O.C. (2020). *Milli Güvenlik Stratejisi ve Askeri Güç*, Strateji ve Güvenlik Alanında Temel ve Güncel Yaklaşımlar (Ed.) M. Begenirbaş, R. Can Yalçın, S. Yenal, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 91-122.

- Begenirbaş, M. (2022). *Savunma Yönetimi ve Planlaması*, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Begenirbaş, M. & Bekmezci, M. (2023). *Savunma Tedarik Süreci ve Stratejileri*, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Begenirbaş, M. & Topcu, M.K. (2024). *Savunma Yönetiminde Güncel Yaklaşımlar*, 2. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara.
- Berk, U. (2016). *Stratejik Savunma ve Güvenlik Planlamasında Ortak Bir Yaklaşım Olarak Senaryo Temelli Planlama*, Güvenlik Bilimleri Dergisi, 4(2), 1-36.
- BIS (Bureau of Industry and Security). (2025). *Offset Definitions*, <https://www.bis.doc.gov/index.php/other-areas/strategic-industries-and-economic-security-sies/offsets-in-defense-trade/54-other-areas/strategic-industries-and-economic-security/181-offset-definitions>, Erişim Tarihi: 01.06.2025.
- Burgess, K. ve Antill, P. (2016). *Emerging Strategies in Defense Acquisitions and Military Procurement*, IGI Global, ss. 44-45.
- Chase, W. P. (1982). *Management of System Engineering*, New York.
- Çınar, F. (2004). *Asimetrik Tehditler ile Yaşamak*, Harp Akademileri Dergisi, 4 (11).
- DAG (Defense Acquisition Guidebook). (2013). *Program Strategies*, <https://at.dod.mil/sites/default/files/documents/DefenseAcquisitionGuidebook.pdf>, Erişim Tarihi:04.06.2025.
- DAU (Defence Acquisition University). (2010). *Introduction to Defence Acquisition Managment*. (10th Edition). Virginia, USA.
- DAU (Defence Acquisition University). (2025). *Planning, Programming, Budgeting & Execution Process (PPBE)*, <https://www.dau.edu/acquipedia-article/planning-programming-budgeting-execution-process-ppbe>, Erişim Tarihi: 03.06.2025
- Defense News. (2024). *UK Refocuses on Spiral Development as Key to Successful Programs*, <https://www.defensenews.com/global/europe/2024/02/28/uk-refocuses-on-spiral-development-as-key-to-successful-programs/> , Erişim Tarihi:04.06.2025
- Desticioğlu, B. ve Asiloğulları Ayan, M. (2022). *Savunma Tedarik Konusunda Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi*. SAVSAD Savunma ve Savaş Araştırmaları Dergisi. 32(1): 159-196.
- DOD (Department of Defense). (2014). *Department of Defense Risk Management Guide for Defense Acquisition Programs*, <https://acqnotes.com/wp-content/uploads/2014/09/DoD-Risk-Mgt-Guide-v7-interim-Dec2014.pdf>, Erişim Tarihi: 01.06.2025.
- DOD (Department of Defense). (2018). *Summary of 2018 National Defense Strategy of USA*, <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>Erişim Tarihi: 05.06.2025
- Fast, W.R. (2009). *A New Way to Start Acquisition Programs*, DoD Instruction 5000.02 and the Weapon Systems Acquisition Reform Act.
- Fıkırkoca, M. (2000). *Kalite ve Konfigürasyon Yönetiminde Entegre Yaklaşımlar*, Savunma Sanayii Sempozyumu 2000: Türk Savunma Sanayii'nin Dünü, Bugünü, Yarını, 7-8 Kasım, Ankara, 251-260.
- Florian C.K., Glas, A. & Essig, M. (2012). *Public Procurement Through Performance-Based Logistics: Conceptual Underpinnings and Empirical Insights*, Journal of Public Procurement, 12(2), 151-188.
- Gansler, S., Lucyshyn, W. & Spiers, A. (1998). *Using Spiral Development to Reduce Acquisition Cycle Times*, Center for Public Policy and Private Enterprise, School of Public Policy.
- GAO (U.S. Government Accountability Office). (2019). *Limited Use of Knowledge-Based Practices Continues to Undercut DOD's Investments*, GAO 19-336SP

- Görgü, T.B. (2022). *VUCA nedir? İş Hayatının Yeni Konsepti*, <https://www.entusiast.ist/post/vuca-nedir>, Erişim Tarihi: 03.06.2025.
- Gross, D.C., Tucker, W.V. & Cameron, S.E. (2007). Whatever Happened to Simulation Based Acquisition? Simulation Tecchnology Conference.
- Jablonsky, D. (2001). *Guide to Strategy: National Power*, US Army War College.
- Kalyon, L. (2010). *Türkiye'nin Savunma Politikaları Üzerine: Kırmızı Kim?*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karaosmanoğlu, A.L. (2015). *Savunma Planlaması ve Stratejik Belirsizlik*, Bilge Strateji, 7(12), 27-45.
- Knorr, K. (1956). *The War Potential of Nations*, Princeton: Princeton University Press.
- Korkmaz, G., Topçu, M.K. & Begenirbaş, M. (2021). *Savunma Tedarik Stratejileri ve Trendler*, Lojistik Gelecek, (Editörler: M. Polat ve A. Yurttaş), Nobel Yayın Dağıtım, 292-329.
- Korkmazıyürek, H. (2018). *Stratejik Savunma Yönetimi Temel Kavramları ve Esasları*, Hiperyayın, İstanbul.
- KY (Konfigürasyon Yönetimi). (2022). *Konfigürasyon Yönetimi, Yazılım Nitelik Güvencesi, Sistem Analizi, Proje Risk Yönetimi*, <https://docplayer.biz.tr/64523226-Konfigurasyon-yonetimi.html>, Erişim Tarihi:05.06.2025.
- Mackey, P. T. (1984). *Pre-planned Prodoct Improvement: A Better Way of Weapon System Acquisition?*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hava Kuvvetleri Teknoloji Enstitüsü, Hava Üniversitesi, ABD, 18.
- Mammen, J. (2008). *What is a Concept?*, Journal of Anthropological Psychology, No. 19, 25-27.
- McConville, T. (2010). *The Principles of Management Applied to the Defence Sector*, içinde Laura R. Cleary ve Teri McConville (eds.), Managing Defence in a Democracy, Routledge, Abingdon, Oxon, UK: 109-124.
- McNicol, D.L. (2018). *Acquisition Policy, Cost Growth, and Cancellations of Major Defense Acquisition Programs*, IDA Report R-8396, Institute for Defense Analyses, VA, ABD.
- Meydan, C.H. & Demirel, A. (2010). *Savunma Planlamasında Belirsizlik ve Belirsizlikle Başa Çıkma Esnek Yaklaşımlar*, Savunma Bilimleri Dergisi, 9(1), 13-27.
- MGK, (1983). *MGK VE MGK Genel Sekreterliği Kanunu (2945 S.K.)*, Resmî Gazete, 18218 (Kasım 1983), 1.
- Morgenthau, H.J. (1978). *Politics Among Nations: The Struggle for Power and Peace*, Fifth Edition, New York.
- Müslüm, S., Topçu, M.K. ve Mala, M. (2010). *Savunma Tedarikinde Güncel Yaklaşımlar: Evrimsel Tedarik Stratejisi ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme*, Savunma Bilimleri Dergisi, 9(2), 91-115.
- NATO. (2025). *NATO Codification And Continuous Acquisition And Life Cycle Support (CALS)*, https://www.nato.int/structur/ac/135/50years_nato/chapters/6_cals.htm, Erişim Tarihi:07.06.2025.
- Nye, J.S. (1990). *The Changing Nature of World Power*, Political Science Quarterly, 105(2), 177-190.
- Oğuzhan, T., Topçu, M.K. & Begenirbaş, M. (2021). *Savunma Planlaması ve Yönetiminde Dijital Dönüşüm*, Dijital Dönüşümün Sektörel Analizleri (Editör: Y. Çakırel), Nobel Bilimsel, Ankara, 377-406.
- Petty, F.S. (1999). Defense Offsets: A Stratejic Military Perspective, The DISAM Journal, 1999.
- Procurement Handbook. (2017). Mississippi Department of Information Technology Services, <https://www.its.ms.gov/sites/default/files/ProcurementPDFs/ISS%20Procurement%20Manual.pdf>, Erişim Tarihi: 28.05.2025.

- Sydow J. (2022). *Studying the Management of Project Networks: From Structures to Practices?*, Project Management Journal, 53(1):3-7.
- Şeşen, H. (2014). *Savunma Planlaması ve Tedariki Ders Notları*, Ankara.
- Taşcıoğlu, Ö.L. (2018). *Millî Güvenlik Konsepti ve Millî Güvenliğin Türkiye Ve Diğer Devletler Açısından Önemi*, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(67), 288.
- TDK (Türk Dil Kurumu). (2025). <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 05.06.2025
- Topcu, M.K. (2021). *Savunma Tedarik Proje Yönetiminde Entegre Proje Ekiplerinin Kullanımına Yönelik Bir Model Önerisi*, Savunma Bilimleri Dergisi, (39) , 211-248 .
- Topcu, M.K. & Korkmaz, G. (2021). *PPBUS: Mevcut Durum ve Küresel Trendler*, Savunma Kaynaklarının Planlanması ve Yönetimi (Editörler: E. Caymaz ve F. Erenel), Nobel Yayın Dağıtım, 267-286.

Bölüm 3

Savunma Yönetimi Fonksiyonları ve Sürdürülebilirlik Yönetimi

Doç.Dr. Göksel Korkmaz

Giriş

Savunma yönetimi, siyasi, ekonomik ve stratejik kısıtlamalar dahilinde savunma yeteneklerinin en iyi duruma getirilmesi amacıyla yönetim ilkelerinin, askeri kuvvetlerin ve kurumların organizasyonu ve işleyişine uygulanmasıdır (Bryden ve Fluri, 2003). Sürdürülebilirlik yönetimi, uzun vadeli iş performansını garanti altına almak ve toplum üzerinde olumlu bir etki yaratmak için çevresel, sosyal ve ekonomik konuları etkili bir şekilde dengeleme ve entegre etme sürecidir. Kaynakların sürdürülebilir kullanımını, adil sosyal kalkınma ve ekonomik sürdürülebilirliği teşvik eden strateji ve düzenlemelerin benimsenmesini gerektirir (Devi, 2024). Savunma yönetimi; enerji, malzeme ve kaynak tüketiminin en yoğun olduğu sektörlerden biridir. Bu yüzden de kaynakların; etkili, ekonomik, verimli kullanımı ile ömür devri yönetimi, operasyonel maliyetlerin azaltılması ve uzun vadeli kaynak etkinliği sağlanması açısından son derece önemlidir. Savunma yönetiminin sürdürülebilirlik yönetimine entegrasyonu bir seçim veya tercihten ziyade esasında stratejik bir gerekliliktir. Ayrıca küresel ısınma, kıt kaynaklar ve tedarik zinciri hassasiyetleri gibi operasyonel hazırlığı doğrudan tehdit eden faktörlerin etkisinin minimizasyonu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, çevresel etkilere adaptasyon, dayanıklı tedarik uygulamaları gibi sürdürülebilir uygulamalar ile mümkün olabilecektir. Ayrıca savunma yönetiminin sürdürülebilirlik yönetimine entegrasyonu savunma kuruluşlarının vatandaşların gözündeki meşruiyetini ve hesap verilebilirliğini de arttıracaktır. Bu çalışmanın amacı savunma yönetimi ile sürdürülebilirlik yönetimi arasındaki ilişkinin incelenmesi ve savunma yöneticileri ve politik karar alıcılar için önerilerde bulunulmasıdır. Bu kapsamda öncelikle savunma yönetiminin tanımı ve savunma yönetiminin bileşenleri ortaya konulmakta daha sonra savunma yönetimi fonksiyonları ve sürdürülebilirlik yönetimi ilişkisi sürdürülebilirlik yönetiminin boyutları olan çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmektedir. Sonuç ve değerlendirme bölümünde karar alıcılara önerilerde bulunulmaktadır.

1. Savunma Yönetimi

Savunma Yönetimi'nin evrensel olarak kabul görmüş bir tanımı yoktur. Savunma yönetimi kavramı, ortak bir hedefe ulaşmak için faaliyetleri sistematik bir şekilde planlama, organize etme, kadrolama, yönlendirme ve kontrol etme sürecini ifade eder. Savunma yönetimi, savunma için politika oluşturma ile sahadaki birliklerin gerçek kontrolü ve komutası arasında yer almaktadır. Savunma yönetimi; savunma kaynaklarının yönetimi, sahadaki personelin yönetimi ve tedarik yönetimi gibi unsurları kapsar (Balathandayutham ve Muralidharan, 2021). Kamu yönetiminin bir alt alanı olarak savunma yönetimi, bürokratik sistemler, siyasi hesap verebilirlik ve ulusal güvenlik öncelikleri arasında köprü kurar (Bruneau ve Matei, 2008; Caiden, 1991). Özünde, savunma yönetimi, ulusal savunmanın belirli bağlamında klasik yönetim işlevlerinin (planlama, organize etme, personel temini, yönlendirme, kontrol etme ve bütçeleme) uygulanmasını içerir. Bu işlevler, yüksek belirsizlik, kritik operasyonlar, gizlilik ve hiyerarşik komuta zincirleri gibi savunma sektörünün benzersiz özelliklerine uyum sağlayacak şekilde uyarlanmalıdır (Feaver, 2003; Farrell, Osinga ve Russell, 2013).

Stratejik boyutta savunma yönetimi, askeri yetenekleri ulusal güvenlik stratejileri ve jeopolitik gelişmelerle uyumlu hale getiren uzun vadeli stratejik planlamayı içerir (Bruneau ve Matei, 2008). Savunma yönetiminin operasyonel boyutunu; kaynakların tahsisi, lojistik faaliyetler, kuvvetlerin harekâta hazırlık düzeyi ve görevlerin yerine getirilmesi oluşturur. Bu yönetim süreci; personelin, altyapının, tedarik zincirinin ve müşterek harekâtların etkin biçimde organize edilmesini kapsar. Ayrıca, savunma yönetimi, farklı kuvvet unsurları ile müttefik ülkeler arasında yakın bir iş birliği ve koordinasyon gerektirir (Farrell et al., 2013). Kurumsal ve bürokratik açıdan bakıldığında, savunma yönetiminin etkin biçimde yürütülmesi; denetim yapılarının işlerliğini, kurumlar arasında sağlıklı bir iş birliğini ve sivil-asker ilişkilerinde dengeli bir yapının korunmasını gerektirir. Savunma bakanlıkları politika ve bütçeleme işlevlerini denetlerken, askeri komutanlıklar operasyonel yürütmeyi ele alır (Feaver, 2003). Savunma Yönetimi, bir ulusun ulusal savunma ve güvenlik hedeflerine ulaşmak için kaynakları, operasyonları ve politikaları planladığı, yönettiği, kontrol ettiği ve değerlendirdiği sistematik süreçleri kapsar. Savunma yönetimi, savunma unsurlarının hem barış hem de savaş senaryolarında hazırlıklı, yetenekli ve etkili olmasını sağlamak için askeri stratejinin lojistik, finansal, insan kaynakları ve teknolojik hususlarla bütünleştirilmesini içeren çok disiplinli bir yaklaşımdır. Savunma yönetimi, hükümet tarafından belirlenen stratejik hedefler doğrultusunda, savunma kabiliyetlerinin etkinliğini ve verimliliğini arttırmayı ve askeri operasyonların sürdürülebilir kaynaklar ve politikalarla desteklenmesini amaçlar (Priyanto ve

Han, 2024: 12). Bundan sonraki bölümde savunma yönetiminin bileşenleri kısaca açıklanmaktadır.

1.1. Stratejik Planlama ve Politika Geliştirme

Etkili savunma yönetiminin temeli, mevcut ve gelecekteki güvenlik ortamlarının değerlendirilmesine dayalı olarak uzun vadeli hedef ve amaçların belirlenmesini içeren stratejik planlamadır. Bu süreç; potansiyel tehditlerin belirlenmesini, savunma kabiliyetlerinin değerlendirilmesini, askeri ve savunma faaliyetlerine rehberlik edecek stratejik duruş ve önceliklerin belirlenmesini içerir (Priyanto ve Han, 2024: 12). Savunma politikası nelerin hangi yollarla nasıl başarılabileceğinin kapsamlı bir şekilde ortaya konulmasıdır. Savunma planlamasının uzun vadede, savunma kurumlarının gelecekte karşılaşılabileceği tehdit ve belirsizliklere karşı etkili bir şekilde hazırlıklı olmasını sağlamak amacıyla, ihtiyaç duyulacak araçları ve kuvvet yapısını belirlemeyi hedefler. Uzun vadeli savunma planlaması, savunma politikalarının belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Silahlı kuvvetlerin kapasitesi, politik hedeflerin hayata geçirilmesinde kritik öneme sahiptir. Ayrıca savunma planlaması; silahlanma stratejilerini, lojistik düzenlemeleri, komuta-kontrol ve iletişim (C3) sistemlerini, kaynak yönetimini, sivil-asker iş birliğine dayalı acil durum planlarını ve bazı durumlarda nükleer planlamayı da içine alır (Tagarev, 2009: 48).

1.2. Bütçeleme ve Kaynak Yönetimi

Savunma kaynak yönetimi, orta ve uzun vadeli savunma hedeflerinin tanımlanmasından, bu hedeflere ulaşmak için ara planların formüle edilmesine, planları uygulayan yıllık bütçelerin geliştirilmesine, yürütülmesine, gerçek harcamaların sonuçlarına ilişkin verilerin toplanması ve incelenmesine ve bu sonuçların tanınması için planların uyarlanmasına kadar bir dizi faaliyeti kapsar. Önemli savunma kararları, yıllar ve bazen on yıllar boyunca kaynak yönetimini zorunlu kılar. Sağlam kaynak yönetimi, gelecekteki yükümlülükler ile mevcut gereksinimlerin dengelenmesini gerektirir. Savunma kaynak yönetiminin amacı, kaynakların ülkenin ulusal güvenlik hedefleri arasında maliyet etkin bir şekilde dağıtılmasını sağlamaktır (Gordon ve Hinkle, 2011).

1.3 Tedarik ve Lojistik Yönetimi

Tedarik ve lojistik yönetimi; silah sistemlerinin, mühimmatın, malzeme ve hizmetlerin teminini, bunların bakımını, onarımını ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasını kapsar. Tedarik ve lojistik yönetimi, savunma yönetiminin en fazla kaynak tüketen en kritik unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Stratejik bakımdan amaç, ülke güvenliğine katkı sağlamaktır. Harbe

her daim hazır halde bulunmak ise operasyonel amacı oluşturmaktadır. Modern savunma sistemlerinde tedarik ve lojistik, yalnızca idari ve teknik işlemler olarak değerlendirilmemekte; aynı zamanda askeri kapasitenin geliştirilmesi, savunma sanayisinin ilerlemesi ve bir ülkenin jeopolitik ağırlığının şekillenmesi açısından önemli bir stratejik faktör olarak değerlendirilmektedir (Markowski, Hall & Wylie, 2010). Dolayısıyla savunma tedariki, sanayi politikaları, güvenlik stratejileri ve dış ilişkilerin kesişim noktasında kritik bir yere sahiptir. Neyin, kimden ve hangi koşullar altında satın alınacağına dair kararlar, maliyet etkinliğinin ötesinde geniş kapsamlı sonuçlar doğurur. Birçok ülke, yabancı tedarikçilere bağımlılığı azaltmak ve stratejik özerkliği artırmak amacıyla yerel üretime öncelik vermektedir. Ayrıca savunma tedariki savunma bakanlıkları, silahlı kuvvetler, tedarik ajansları, denetim kurumları, savunma şirketleri ve sivil toplum aktörleri dahil olmak üzere çok sayıda paydaşı içermektedir.

1.4. İnsan Kaynakları Yönetimi

İnsan kaynakları yönetimi, savunma yönetiminin temelini oluşturur; zira askeri kuruluşların etkinliği yalnızca sistemlere ve silahlara değil, aynı zamanda personelinin yetkinliğine, hazırlığına ve dayanıklılığına da bağlıdır. Savunma sistemlerinin yer aldığı küresel güvenlik ortamı her geçen gün daha da karmaşılaşırken askeri ve sivil personelin stratejik alanda yönetimi giderek daha kritik hale gelmiştir. Modern savunma yönetimi, geleneksel işe alım ve eğitim işlevlerinin çok ötesine geçerek; yetenek yönetimi, liderlik geliştirme, etik ve psikolojik hazırlık ile iş gücü sürdürülebilirliğini de kapsamaktadır. Günümüz insan kaynakları yönetimi; performans dayalı, kapsayıcı ve stratejik hedeflerle uyumlu insan gücü yönetimini öncelikli hedef olarak görmektedir (OECD, 2019). Personel temini ve yetiştirilmesi, eğitim faaliyetlerinin icrası ve takibi, kariyer ve gelecek planlaması, görev süresince desteklenmesi ve savunma sistemin sürdürülebilirliğinin sağlanması insan kaynakları yönetiminin temel işlevleri arasında yer almaktadır. Birçok ülke, yaşam boyu öğrenmeye, dijital eğitim altyapılarına ve müşterek eğitim uygulamalarına öncelik vermektedir (NATO, 2020). Günümüzde insan kaynakları yönetimi, yalnızca idari bir faaliyetten ziyade; savunma kapasitesini şekillendiren stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

1.5. Eğitim ve Doktrin Geliştirme

Bireysel eğitim, belirli görev ve sorumlulukları yerine getirmek için gerekli beceri ve bilginin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve korunmasıdır. Bireysel eğitim, öngörülebilir bir duruma verilen öğrenilmiş bir tepkidir (beceriler). Toplu Eğitim, ekipleri, birlikleri ve diğer unsurları tanımlanmış standartlara uygun olarak askeri görevleri yerine getirmeye hazırlamak için

tasarlanmıştır. Toplu eğitim, toplu taktik, operasyonel ve stratejik yetenekler edinmek ve sürdürmek için tatbikatlar ve doktrin ile plan ve prosedürlerin pratik uygulamasını içerir (NATO, 2017). Doktrin ise; askeri kuvvetlerin veya unsurlarının ulusal hedefleri desteklemek için eylemlerini yönlendirdiği temel ilkelerdir. Doktrin, genellikle en üst düzeylerde yazılı hale getirilen ve silahlı kuvvetlerin her bir unsuruna yayımlanan genel amacı; öğretmek ve standartlaştırmak olan ilkeler bütünüdür (Johnston, 2000). Eğitim ve doktrin geliştirme; savunma kabiliyetlerinin oluşturulmasında, personelin savaşma kabiliyeti ve mesleki becerisinin artırılmasında ve kuvvetlerin bir bütün olarak aynı esaslarla uyumlu hareket edebilmesinde stratejik öneme haizdir. Doktrin ve eğitim birbirini destekleyen ve tamamlayan iki unsurdur. Eğitim bireyleri ve grupları yetiştirirken doktrin bunların birlikte hareket etmesini sağlayan ilkelerdir. Doktrin, askeri stratejinin entelektüel ve teorik temelini oluşturur ve teoriyi operasyonel alanda uygulamayla birleştirir. Ortaya çıkan tehditlere ve teknolojik gelişmelere karşı güncelliğini korumak için doktrin sürekli geliştirilmelidir (Black vd., 2024) geliştirilen doktrinler eğitimlerle desteklenerek işlerliği artırılmalıdır.

1.6 Bilgi ve Teknoloji Yönetimi

Teknolojinin üstel olarak arttığı çağımızda, bilginin yönetilmesi savunma yönetiminin en temel fonksiyon alanlarından biri haline gelmiştir. Bilgi ve teknoloji yönetimi ayrıca savunma faaliyetlerini ve karar alma süreçlerini desteklemek için ihtiyaç duyulan dijital teknolojilerin edinilmesini, entegrasyonunu, korunmasını ve kullanımını da kapsamaktadır. Günümüz muharebeleri öncelikle ağlar üzerinde gerçekleşmektedir ve Ağ Merkezli Muharebe kavramı, bilgi çağında organize olma ve savaşma biçimini tanımlamak için kullanılmaktadır. Ağ Merkezli Muharebe, sensörleri, karar vericileri ve savaşçıları ağ üzerinden birbirine bağlayarak artan muharebe gücü üreten ve ortak farkındalık, artan komuta hızı, daha yüksek harekât temposu, daha yüksek öldürücülük, artan hayatta kalma ve bir dereceye kadar senkronizasyon sağlayan, bilgi üstünlüğüne dayalı bir harekât konsepti olarak tanımlanmaktadır. Ağ Merkezli Muharebe özünde, muharebe sahasındaki bilgi sistemlerini etkili bir şekilde birbirine bağlayarak bilgi üstünlüğünü muharebe gücüne dönüştürür (Albert vd., 2008). Konvansiyonel harp unsurları olan lojistik ve personel gibi fonksiyon alanlarının tersine Bilgi sistemleri, muharebe sahasının her alanına entegre bir şekilde operasyonel ve stratejik olarak muharebe sahasını şekillendirir. Özellikle siber güvenlik, yapay zekâ, otonom sistemler ve uzay tabanlı sistemler gibi yeni ortaya çıkan alanlara odaklanmak bilgi sistemlerinin başarısı açısından son derece önem arz etmektedir (DoD, 2023). Savunma kurumlarının dijitalleşmesi, gelişen küresel

güvenlik ortamında teknolojik gücün sorumlu ve etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için sağlam etik, yasal ve sürdürülebilirlik çerçeveleriyle desteklenmelidir (Chuter, 2020).

1.8 Denetim ve Performans Yönetimi

Savunma kurumlarının şeffaflık, verimlilik ve stratejik etkinliğe giderek daha fazla öncelik verdiği günümüz koşullarında, denetim ve performans yönetimi rolleri savunma yönetişiminin ayrılmaz bileşenleri haline gelmiştir. Alışıldığı üzere, bu işlevler geleneksel olarak uyum ve finansal gözetim ile bağlantılıdır. Ancak, artık kurumsal hesap verebilirliği, operasyonel etkinliği ve savunma kuruluşlarına olan kamu güvenini artırmada daha kapsamlı bir rol oynadıkları açıktır (OECD, 2016). Savunma gibi kaynak yoğun ve sıklıkla şeffaf olmayan sektörler bağlamında, iyi tasarlanmış denetim ve performans yönetimi sistemlerinin uygulanması zorunludur. Bu sistemler, politika hedeflerinin, bütçe tahsislerinin ve operasyonel sonuçların uyumlu, ölçülebilir ve sürdürülebilir olmasını sağlar (INTOSAI, 2013).

2. Savunma Yönetimi Fonksiyonları ve Sürdürülebilirlik Yönetimi İlişkisi

Günümüz karmaşık güvenlik ortamında savunma yönetim fonksiyonlarının sürdürülebilirlik ile entegrasyonu stratejik bir gereklilik haline gelmiştir. Sürdürülebilir savunma, çevresel problemleri öngörebilen ve bunu uzun vadeli planlamaya entegre edebilen savunma stratejilerini gerektirmektedir. Artan ihtiyaçlar ve sınırlı kaynaklar geçmişe oranla yönetimleri daha fazla ekonomik verimliliğe, çevreyi korumaya ve sosyal sorumluluğa yönlendirmektedir. Bu değişim, birbiriyle ilişkili üç neden tarafından yönlendirilmektedir: iklim değişikliği, mali kısıtlamalar ile şeffaflık ve hesap verebilirlik konusunda gelişen toplumsal beklentiler.

İklim değişikliği, çok sayıda savunma ve güvenlik örgütü tarafından mevcut zayıflıkları daha da kötüleştiren, insani krizleri tetikleyen ve kırılgan bölgelerde siyasi istikrarsızlığa katkıda bulunan bir tehdit çarpanı olarak tanımlanmaktadır (NATO, 2021). Yükselen deniz seviyeleri, aşırı hava olayları ve kaynak yetersizlikleri askeri tesisleri, tedarik zincirlerini ve operasyonel hazırlık seviyelerini tehdit edebilmektedir. Silahlı kuvvetlerin aldığı rol, su sorunlarından kaynaklı çatışmalar veya zorunlu göç gibi iklim kaynaklı sorunlar nedeniyle ortaya çıkan afetlere müdahale gereklilikleri nedeniyle değişkenlik gösterebilmektedir. Bu da savunma kurumlarının afet müdahalesi ve insani yardım gibi geleneksel olmayan misyonlara katılmasını gerektirmekte ve sürdürülebilir savunma planlamasının kapsamını daha da genişletmektedir (Matthew vd., 2010). Sürdürülebilirlik bu bağlamda yalnızca ekolojik ayak izlerini azaltmak

değil, öngörülemeyen bir ortamda savunma sistemlerinin uzun vadeli dayanıklılığını ve uyum kapasitesini sağlamaktır.

Bütçe kısıtlamaları ve artan kamu borcu karşısında savunma kuruluşları, mali hesap verebilirlik ve uzun vadeli maliyet etkinliği gösterme konusunda artan bir baskı altındadır. Bu, kısa vadeli harcamalardan yaşam döngüsü maliyet analizine, değer bazlı tedariklere ve işletme maliyetlerini düşürmek için yenilenebilir enerji ve verimli lojistik sistemlerinin kullanımına doğru bir geçişi gerektirmektedir (EDA, 2022). Sürdürülebilir savunma harcamaları, kaynak israfını en aza indirirken stratejik özerkliği desteklemektedir. Hibrit askeri araçlar, enerji açısından verimli operasyon üsleri ve katkı maddesi üretimi gibi yeşil teknolojiler, yalnızca çevresel etkiyi azaltmakla kalmaz, aynı zamanda görev dayanıklılığını artırır ve rekabetçi ortamlarda lojistik yükleri azaltır. Bu nedenle, ekonomik sürdürülebilirlik operasyonel verimliliği güçlendirir ve stratejik esnekliği artırır (EDA, 2024).

Sürdürülebilirliği savunma yönetimine entegre etmek hem pragmatik hem de normatiftir. İklim değişikliği çevresel adaptasyonu; mali kısıtlamalar verimli kaynak kullanımını ve sosyal beklentiler kapsayıcı, şeffaf kurumları gerektirir. Sürdürülebilirliği savunma sistemlerine yerleştirmek dayanıklılığı güçlendirir, meşruiyeti artırır ve askeri örgütleri 21. yüzyılın küresel zorluklarını ele almada proaktif aktörler olarak konumlandırır (Dede ve Depledge, 2025). Sürdürülebilirlik yönetimi, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarda uzun vadeli dengeyi korumayı amaçlar. Savunma yönetiminin çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik ile ilişkisi müteakip bölümde anlatılmaktadır.

2.1. Çevresel Sürdürülebilirlik

Diğer birçok sektörle karşılaştırıldığında, küresel savunma sanayii çevresel etkileri azaltma yolculuğunun henüz erken bir aşamasındadır. Aslında bu durum çok da sürpriz olarak nitelendirilemez zira: güvenlik, güvenilirlik ve performans, silahlı kuvvetlerdeki ihtiyaç makamlarının en önemli gereksinimleri olmuştur ve olmaya devam edecektir. Birçok savunma sistemi ve destekleyici altyapının karbondan arındırılması da doğası gereği diğer birçok sektöre göre daha zordur (BCG, 2021). Çevresel sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi ilişkisi; askeri operasyonların çevreye etkisi, yeşil savunma sanayi, enerji verimliliği ile atık yönetimi ve geri dönüşüm bağlamında değerlendirilebilir.

Askeri operasyonların çevreye etkisinin azaltılması, silahlı kuvvetlerin operasyonel, lojistik ve altyapısal faaliyetleri nedeniyle ortaya çıkan karbon miktarının azaltılmasıdır. Dünyada birçok ülke ve organizasyon askeri faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan karbon salınımını azaltmaya

yönelik düzenlemeler yapmaktadır. Örneğin ABD Savunma Bakanlığının sürdürülebilirlik planında hedef, tamamen karbon kirliliğinden arındırılmış bir şekilde elektrik üretmek ve bunu 2030 yılına kadar başarmaktır. Tüm yeni tesislerin 2030 yılına kadar net sıfır emisyonu sahip olması planlanmaktadır. Ayrıca taktik dışı araç filosunun 2035 yılına kadar tamamen sıfır emisyonu sahip olması öngörülmektedir (DoD, 2022). NATO'nun 2021 planında ise: askeri operasyonlarda emisyonların azaltılmasının enerji dayanıklılığını artırdığı, operasyonel zafiyetleri azalttığı ve görevler açısından sürdürülebilirliği güçlendirdiği ifade edilmekte ve alternatif yakıt kullanımının teşvik edilmesi, üye ülkeler arasında yeşil teknoloji Ar-Ge çalışmalarının paylaşılması, saha operasyonlarında enerji verimliliğinin teşvik edilmesi önerilmektedir (NATO, 2021a). İngiltere Savunma Bakanlığı “operasyonel ihtiyaçlarımızı dünyaya zarar vermeden karşılamalıyız” hedefiyle hazırladığı çevresel sürdürülebilirlik planında; 2050 yılına kadar karbon nötr bir yaşam alanı, iklim okuryazarlığının doktrin ve eğitime entegre edilmesi ile Kraliyet Hava Kuvvetleri ve Kraliyet Donanması platformlarında yeşil yakıt kullanımını hedeflemektedir (UK MOD, 2021).

Savunmada sürdürülebilirlik kavramı birçok kaynakta “Yeşil Savunma” olarak yer almaktadır. Yeşil savunma; enerji tüketiminde verimliliğin sağlanması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, sürdürülebilir tedarik sistemleri için ömür devri yönetimi yaklaşımının benimsenmesi, altyapı inşasında çevre dostu yaklaşımların kullanılması, kirlenme kontrolü ve atık yönetimi, doktrin ve eğitim süreçlerinin iklim ve çevresel güvenliğin ön planda tutulması olarak özetlenebilir. McKinsey & Company (2021), savunma sanayi karbon emisyonlarının azaltılmasının küresel iklim hedeflerine yardımcı olacağını ve aynı zamanda uzun vadede işleri daha güçlü ve daha ucuz hale getireceğini öne sürmektedir. Uzun vadede, savunma yönetimlerinin karbon salımını minimize etme hedefine ulaşabilmeleri için yeni nesil ürün ve teknolojilerin ticarileştirilmesi gerekmektedir. Bu da, iklim inovasyonu ve Ar-Ge'ye önemli yatırımlar gerektirecektir. Askeri performans, değişen müşteri ihtiyaçları, ticari ve finansal hususlar ile teknolojik atılımların yanı sıra, emisyon verimliliği de yeni nesil ürünlerin tasarımına yön veren birkaç faktörden biri olacaktır (BCG, 2021).

Enerji verimliliği çevresel sürdürülebilirlik açısından bir diğer önemli kavramdır. Operasyonel maliyetler azaltılmaya, çevresel etkiler en aza indirilmeye ve enerji güvenliği artırılmaya çalışıldıkça, enerji verimliliği yeşil savunma endüstrisinin merkezi bir ayağı haline gelmiştir. Savunma faaliyetleri doğası gereği yoğun enerjiye ihtiyaç duyar ve bunun için de fosil yakıtlara önemli ölçüde bağımlıdır (McKinsey & Company, 2021). Savunma sanayi açısından bu hassas bir bağımlılıktır ve bu hassasiyeti azaltmak isteyen savunma kurumları enerji verimli

teknolojileri faaliyetlerine ve tedarik süreçlerine entegre etmeye başlamışlardır. ABD Savunma Bakanlığı yakıt tüketimini azaltmak ve operasyonel özerkliği artırmak amacıyla hibrit ve elektrikli tahrik sistemlerine, enerji tasarruflu üs tasarımlarına ve mikro şebeke teknolojilerine yatırım yapmıştır, bunların sonucunda da hem sera gazı emisyonlarını hem de yüksek riskli bölgelerdeki operasyonel yükü azaltmayı hedeflemiştir (DoD, 2023). Boston Consulting Group (2021) tarafından, askeri sistemlerde enerji verimliliğinin artırılmasının operasyonel esneklik ile maliyet tasarrufunu artırdığı ve daha fazla enerji tasarrufu sağladığı kanıtlanmıştır.

Savunma ekipmanlarının, ömür devri sonunda çevreye zarar vermeden imha edilmesi veya geri kazanımı olarak tanımlanan Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm, çevresel sürdürülebilirlik açısından en önemli hususlardan biridir. Zira savunma sistemlerinin ömür devri boyunca her şey doğru yapılırsa bile, atık yönetimi doğru yapılmadığında ve bu sistemler geri dönüşümle geri kazanılamadığında çevresel hasarlar kaçınılmaz olacaktır. Buradan hareketle, savunma sistemlerinin çevresel etkileri ve kullanım ömrü sonundaki imhası, sistemlerin konsept tanımlama aşamasından itibaren göz önünde bulundurulmalı ve bu düşünceyle hayata geçirilmelidir. Günümüzde savunma kurumları, atık üretimini azaltma, ürün yaşam döngülerini uzatma ve değerli malzemelerin yeniden kullanımının sağlanmasını teşvik etme amacıyla döngüsel ekonominin ilkelerini dikkate almaktadırlar (Lazzeri vd., 2022). Askeri operasyonlar geride büyük miktarda; elektronik atık, son kullanma tarihi geçmiş mühimmat, yakıt kalıntıları, ambalaj malzemeleri ve inşaat atıkları dahil olmak birçok atık bırakabilmektedir (Ferreira vd., 2019). Bu durumlarla başa çıkabilmek kapsamlı geri dönüşüm stratejilerinin ve sürdürülebilir tedarik politikalarının uygulanmasını gerektirmektedir.

2.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirlik, savunma harcamalarının etkin ve verimli kullanımı, uzun vadede mali sorumluluktan, endüstriyel dayanıklılıktan veya toplumsal ihtiyaçlardan ödün vermeden, gelecek kuşakların kaynaklarını tüketmeden, güvenliğin sağlanmasını hedeflemektedir. Savunmada ekonomik anlamda sürdürülebilir iş uygulamaları; verimlilik, maliyet, rekabet gücünde artış, yenilikçi teknoloji ve çevresel etkide azalma gibi çeşitli faydalar sağlar. Ayrıca bu uygulamalar savunma sanayinin yenilikçi teknoloji, çevre dostu ortam, enerji çeşitliliği ve tedarik zinciri optimizasyonu yoluyla daha verimli çalışmasını sağlar. Sürdürülebilirlik, sanayinin jeopolitik, düzenleyici ortam ve küresel piyasa değişimleriyle başa çıkmasına da yardımcı olur. Sosyal etki, üretim alanından iş kalitesine ve yeşil teknoloji ve akademik iş birliği yoluyla refahın iyileştirilmesine kadar uzanır (Prayitno, 2025). Geleneksel olarak, savunma harcamaları ulusal güvenlik açısından batık maliyet olarak kabul edilmektedir. Ancak, modern

savunma yaklaşımında; inovasyon, çift kullanımlı teknolojiler ve verimli kaynak tahsisi yoluyla savunma yatırımlarının ekonomik getirisinin en üst düzeye çıkarılmasına daha fazla önem verilmektedir (OECD, 2021). Devletler, teknolojik değişime, tedarik zinciri kesintilerine ve bütçe kısıtlamalarına ayak uydurabilen sürdürülebilir savunma sanayi yaklaşımlarını destekleyerek hem askeri hazırlık seviyesini hem de ekonomik dayanıklılığı artıracaklardır (EDA, 2022).

Ömür devri maliyet analizi yaklaşımı (Life Cycle Cost-LCC), savunma sektöründe ekonomik sürdürülebilirliği teşvik etmek için hayati bir araçtır. Karar vericilerin, bir sistem veya kabiliyetin tüm ömrü boyunca toplam maliyetini değerlendirmelerini sağlar. Geleneksel maliyet modellerinin aksine, LCC yaklaşımı uzun vadeli finansal etkileri hesaba katar (NATO, 2021b). LCC'nin genel amacı, bir ürün veya projeyle ilişkili tüm maliyetleri tüm yaşam döngüsü boyunca değerlendirmektir. LCC yaklaşımının temel amacı doğru planlama yapılmadığı takdirde bir sistemin işletme ve idame maliyetlerinin tedarik maliyetinin çok üzerinde olabileceği bilincinin oluşturulmasıdır. Bu bilinç, hem kaynakların etkili ekonomik ve verimli kullanılmasını sağlarken hem de savunma sistemlerinden faydalı ömürleri boyunca etkili bir şekilde istifade edilmesini destekleyecektir. Gelecekte çok daha fazla maliyete katlanmamak için bugün daha maliyetli sistemler tedarik edilebilir (Finkbeiner vd., 2010).

Ulusal veya yerli savunma üretimi ekonomik sürdürülebilirliğe ulaşmada hayati öneme sahiptir. Dışa bağımlılığı azaltmak, endüstriyel öz yeterliliği artırmak ve inovasyon odaklı büyümeyi teşvik etmek bunun en temel yoludur. Yerli savunma üretimine yatırım yapmanın bir ülke için birçok faydası bulunmaktadır. İlk olarak yerli savunma bir ülkenin stratejik özerkliğini güçlendirmektedir. Bağımsız bir dış politika izleyebilmenin yolu savunmada dışa bağımlı olmaktan geçmektedir. İkinci olarak, savunma üretimine yatırım yapmak suretiyle yüksek vasıflı istihdam fırsatları yaratılmakta, tedarik zincirleri aracılığıyla küçük ve orta ölçekli işletmeler desteklenebilmekte ve sivil endüstrilere teknolojik yayılmayı teşvik ederek ekonomik sürdürülebilirliğe katkı sağlanabilmektedir. Verimli bir şekilde yapılandırıldığında, ulusal savunma üretimi hükümetlerin savunma bütçelerinin daha büyük bir kısmını yerel ekonomi içinde kullanılmasını sağlayarak, dış ülkelere yapılacak tedarikler nedeniyle oluşabilecek cari açığı veya döviz kaybını azaltmaktadır. Ayrıca, savunma sistemlerinin uzun vadeli ekonomik verimliliği, yaşam döngüsü maliyet optimizasyonu, modüler tasarım ve platform tabanlı geliştirme stratejileriyle artırılabilir (Markowski vd., 2010). Son yıllarda, Türkiye, Hindistan ve Brezilya başta olmak üzere birçok gelişmekte olan ülke, savunma üretim stratejilerini ulusal kalkınma hedefleriyle giderek daha fazla ilişkilendirmektedir. Bu

ilişkilendirilmenin yapılmasında amaç, savunma kabiliyetlerini sürdürülebilir endüstriyel ve ekonomik büyümenin dinamosu haline getirmektir (Yıldız ve Küçük, 2021). Ulusal savunma üretimi ekonomik sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu hale getirilmelidir. Bu, hem mali açıdan ihtiyatlı olmak hem de jeopolitik dalgalanma ve ekonomik belirsizlik dönemlerinde stratejik hedeflerin uyumlaştırılması açısından elzemdir.

Savunma ihracatı ekonomik sürdürülebilirliğe önemli ölçüde katkıda bulunan diğer bir unsurdur. Savunma ihracatı sayesinde, istikrarlı bir döviz geliri kaynağı sağlanmakta, ulusal savunma bütçeleri üzerindeki mali baskı azaltılabilmekte ve yüksek değerli teknolojik inovasyon teşvik edilebilmektedir. Savunma ürünlerini başarıyla ihraç eden ülkeler, birim başına üretim maliyetlerini düşürerek ve yurt içi tedarik maliyet etkinliğini arttırarak ölçek ekonomileri elde etmekte ve bu sayede de önemli avantajlara sahip olabilmektedir (Hartley, 2006). Dahası, savunma ihracatı sahip olunan savunma endüstrisinin rekabet gücünü artırır ve sözleşmeler uzun vadeli destek, eğitim veya ortak üretim anlaşmalarını içerdiğinde, yurt içi araştırma ve geliştirmeyi (Ar-Ge) teşvik eder (Brzoska, 2007). Örneğin, Türkiye'nin özellikle İHA'ları, deniz sistemleri ve zırhlı araçlarıyla bir savunma ihracatçısı olarak yükselişi, savunma alanında istihdamın artmasını, tedarikçi ağlarının genişlemesini ve yerel savunma sanayi altyapısının güçlenmesini sağlamıştır (Sipahi, 2020). Gelişmiş sistemlerin ihracatı, yerli firmaları uluslararası kalite ve uyumluluk standartlarını karşılamaya zorlar ve bu da savunma sanayii işletmelerinin küresel rekabet güçlerini artırır (Bitzinger, 2011). Ayrıca, ihracat gelirlerinin yerli Ar-Ge'ye yeniden yatırılması, teknolojik öz güveni ve uzun vadeli endüstriyel sürdürülebilirliği artırır (Markowski, Hall ve Wylie, 2010). Şeffaf ve stratejik politikalarla yönetildiğinde, savunma ihracatı hem ulusal güvenliğin hem de uzun vadeli ekonomik kalkınmanın sürdürülmesinde önemli bir rol oynayabilir.

2.3. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sosyal sürdürülebilirlik, kurumsal faaliyetlerin bireyler ve topluluklar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesini ifade eder (Dempsey vd., 2011). Sosyal sürdürülebilirlik, etik çalışma uygulamalarının teşvik edilmesini, çeşitlilik ve kapsayıcılığın geliştirilmesini, çalışanların ve yerel toplulukların refahının güvence altına alınmasını kapsar. Küreselleşme çerçevesinde sosyal sürdürülebilirlik, adil ticaret, insan hakları ve toplulukların kalkınması gibi karmaşık konuları kapsar. Sosyal sürdürülebilirliğe öncelik veren kuruluşlar, itibarlarını artırabilir, paydaşlarla daha derin ilişkiler kurabilir ve daha katılımcı ve üretken personel yetiştirebilirler (Stahl vd., 2020).

Sosyal sürdürülebilirlik, savunma politikalarının, kurumların ve endüstrilerin ulusal güvenliğin yanı sıra adil kalkınmaya, sosyal kapsayıcılığa ve uzun vadeli toplumsal refaha ne ölçüde katkıda bulunduğunu ifade eder. Adil çalışma uygulamalarının sağlanması, savunma işgücünde çeşitlilik ve kapsayıcılığın teşvik edilmesi, insan haklarına saygı gösterilmesi ve şeffaf sivil-asker ilişkilerinin sürdürülmesini içerir (Brzoska ve Daase, 2018; OECD, 2020). Kadınlar ve etnik gruplar için kapsayıcı işe alım politikaları ve kariyer açısından adil ilerleme fırsatları, NATO ve AB gibi kuruluşlar tarafından sürdürülebilir savunma yönetişimi için önemli olduğu değerlendirilmektedir (NATO, 2019; Avrupa Komisyonu, 2021). Ayrıca, askeri personelin ruh sağlığı ve refahı, giderek artan bir şekilde sosyal sürdürülebilirliğin göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Araştırmalar; silahlı kuvvetler içinde psikososyal desteğin ihmal edilmesinin uzun vadeli toplumsal maliyetleri arttırdığını ortaya koymaktadır (Hajjar, 2014; Greene vd., 2020). Çatışma sonrasında, güvenin yeniden inşası ve toplumsal parçalanmanın önlenmesi açısından savunma sektörünün silahsızlanma, terhis ve yeniden entegrasyon süreçlerindeki rolü, kritik öneme sahiptir (Knight ve Özerdem, 2004). Dolayısıyla, sosyal açıdan sürdürülebilir savunma yönetimi çatışma sonrası görev yapılan bölgelerde yalnızca operasyonel etkinliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda yönetişimi güçlendirir ve uzun vadede insan gücünün sürdürülebilirliğine önemli katkılar sağlar. Askeri etik kuralları ve silahlı çatışma hukukuna uyum, savunma kurumlarının sosyal sorumluluğunun merkezinde yer almaktadır (ICRC, 2015)

Sosyal sürdürülebilirliğin bir diğer boyutu da etik yönetim şeffaflık ve hesap verilebilirlik prensipleridir (DCAF, 2020). Bu prensipler savunma kuruluşlarının; ulusal ve uluslararası hukuk, etik kurallar, demokratik değerler içerisinde hareket ettiğinden emin olmayı sağlar ve bu da halkın gözünde güven oluşturur. Etik yönetim kavramı, yerleşik davranış kurallarına uyulmasını, yolsuzluğun önlenmesini ve karar alma süreçlerinde dürüstlüğün sağlanmasını gerektirir. Şeffaflık, savunma bütçelerinin, tedarik uygulamalarının ve operasyonel politikaların açık bir şekilde iletilmesini ve yasama organları, sivil toplum ve kamuoyu tarafından denetlenmesini gerektirir. Denetimler, ombudsman sistemleri ve yargısal inceleme süreçleri gibi hesap verebilirlik mekanizmaları, yetki kötüye kullanımının önlenmesinde ve kurumsal meşruiyetin güçlendirilmesinde hayati bir rol oynamaktadır (Born vd., 2003). Savunma yönetiminin bir parçası haline gelmiş sosyal sürdürülebilirlik uygulamaları savunma kuruluşları ile toplum arasındaki bağı güçlendirerek sürdürülebilir savunmanın bel kemiğini oluşturmaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

Enerji tüketiminin en yoğun olduğu sektörlerden biri olan savunma yönetimi açısından sürdürülebilirlik yönetimi hem bugünün hem de geleceğin savunma ihtiyaçlarının karşılanması açısından son derece kritik bir unsurdur. Sürdürülebilirliğin boyutları, operasyonel hazırlık seviyesini doğrudan etkileyen değişkenlerdir ve değişen çevre ve iklim koşullarında operasyonel hazırlığın sağlanabilmesi, sürdürülebilirliğin temel boyutları olan çevresel sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin savunma yönetimine entegrasyonu ile mümkün olabilecektir.

Çevresel açıdan; iklim değişikliği ulusal güvenlik için bir tehdittir ve bu tehdit ile mücadele etmek savunma sektöründe faaliyet gösteren her türlü kuruluşun öncelikli görevi olmalıdır. Askeri operasyonlar, icra edilen eğitimler ve kullanılan tesisler büyük ölçüde sera gazı salınımına yol açmaktadır. Bu salınımın minimize edilmesi için; enerji tüketiminin azaltılması, yenilenebilir ve çevre dostu enerji kaynaklarının kullanılması ve her kademede etkin çevre yönetim mekanizmalarının kurulması önem arz etmektedir. Çevre dostu yeni nesil teknolojilerin geliştirilmesi için bu alana yapılacak Ar-ge yatırımları hükümetler ve uluslararası organizasyonlarca da desteklenmeli, bu maksatla teşvik mekanizmaları oluşturulmaktadır. Aksi taktirde zaten batık maliyet olarak değerlendirilen savunma harcamalarının çevre dostu yatırımlara yönltilmesi güçleşecektir. Enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik açısından diğer önemli konudur ve karar vericiler tarafından hem operasyonel esnekliği arttıracak hem de maliyetleri minimize edecek sistemlerin kullanılması hususu göz önünde bulundurulmalıdır. Savunma kuruluşları, savunma sistemlerinin daha tasarım aşamasında nasıl envanterden çıkarılacağını veya geri dönüştürülebileceğini planlamak suretiyle atık yönetimi ve geri dönüşüm konusunda önemli bir ivme yakalayabilir, savunma sistemlerinin imhasında çevresel etkileri minimize edebilirler.

Ekonomik açıdan savunma kuruluşlarının temel hedefi; operasyonel etkinlikten taviz vermeden kaynak yönetimini etkili, ekonomik ve verimli bir şekilde gerçekleştirmek olmalıdır. Bunun için de ömür devri maliyet odaklı bir yaklaşım karar vericilere önemli ölçüde yardımcı olacaktır. Etkin kaynak yönetimi hem savunma yetenek ve kabiliyetlerinin operasyonel hazırlığını muhafaza ederken hem de ekonomik dayanıklılığı arttıran bir unsurdur. Ekonomik sürdürülebilirliğin savunmaya yönetimine entegrasyonu, uzun vadede savunma kabiliyetlerinin desteklenebilirliğini ve dayanıklılığını artırır. Savunma yönetiminde ekonomik sürdürülebilirlik sağlamanın ilk ve en önemli yolu sistemin konsept aşamasından envanterden çıkarılma aşamasına kadar tüm maliyetleri göz önünde bulundurmaya esas alan ömür devri

yönetim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım sistemin ömür devri boyunca desteklenebilirliğini sağlayarak operasyonel hazırlık seviyesini arttırır. Ekonomik sürdürülebilirlik açısından diğer önemli husus da yerli savunma ürünlerinin geliştirilerek hem iç piyasaya sunulması hem de dış piyasaya ihraç edilmesi suretiyle ekonomiye katkı sağlanmasıdır. Savunma ihracatının diğer önemli etkisi; savunma ürünlerinin maliyetinin ülke ekonomisine yarattığı ekonomik yükün daha geniş piyasalara veya diğer ülkelere paylaştırılmak suretiyle azaltılmasıdır. Yerel üretimin teşvik edilmesi ayrıca; ülkenin sanayi altyapısını güçlendirir, daha çok istihdam yaratılmasını sağlar, dışa bağımlılığın minimize edilmesinin ve bağımsız dış politika izlenebilmesinin de anahtarıdır.

Sosyal açıdan savunma kuruluşlarının temel hedefi; etik ve adil yönetim ilkeleri ile meşruiyet, eşitlik sağlamak ve toplumsal dayanıklılığı arttırmaktır. Sosyal sürdürülebilirlik hem operasyonel hazırlık seviyesinin yükseltilmesinde hem de halkın güvenin kazanılmasında kritik bir unsurdur. Savunmada iyi yönetim ilkelerinin hayata geçirilmesi, etik kuralların belirlenmesi ve bu kurallar çerçevesinde hareket edilmesi, yolsuzluğun önlenmesi ile hesap verilebilirliğin teşvik edilmesi sosyal sürdürülebilirliğe katkı sağlayan hususlardır. Ayrıca farklılıkların benimsenmesini ve kabullenilmesini, tüm personele eşit ve adil muamelede bulunulmasını öncelikleyen politikalar geliştirilmesi insanlar arasındaki bağı güçlendirerek personelin moralini yükseltecek ve inovasyonu teşvik edecektir. Sosyal sürdürülebilirlik açısından diğer bir önemli husus da askeri personelin güven oluşturmak ve işbirliği sağlamak için sivil halk ile kaynaşmasıdır. Özellikle doğal afetler ve felaketten kurtarma olaylarında sivil halka destek olunması, insani yardımda bulunulması ve gelişim projelerinin desteklenmesi sosyal sürdürülebilirlik için son derece önemlidir.

Savunma yönetimi ile sürdürülebilirlik yönetiminin entegrasyonu için savunma politikalarının askeri üstünlüğe ilave olarak sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle de uyumlu hale getirilmelidir. Türkiye gibi gelişmekte olan ve savunma sanayi her geçen gün ivmelenerek büyüyen bir ülkede sürdürülebilir savunma hem stratejik otonomi ve bağımsızlık hem de küresel rekabet açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle savunma yönetiminde çevresel, ekonomik ve sosyal sorumluluk ilkeleri entegre bir biçimde ele alınmalıdır.

Kaynakça

- Alberts, D., Garstka, J. and Stein, F. (2008). Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority.
- Balathandayutham, P ve Muralidharan, M., (2021). An introductory review about defence management: a conceptual framework. International Journal of Research- Granthaalayah, 9(6), 30. doi: 10.29121/granthaalayah.v9.i6.2021.3978
- BCG. (2021). The growing climate stakes for the defense industry. Boston Consulting Group. <https://www.bcg.com/publications/2021/growing-climate-stakes-for-the-defense-industry>.
- Bitzinger, R. A. (2011). The Global Arms Trade: Current Trends and Future Outlook. Strategic Studies Quarterly, 5(2), 76–89.
- Black, J., Paille, P., Kleberg, C., Ellis, C. and Antoniou, M.S. (2024), Russia's War in Ukraine: Emerging Insights for UK and NATO Joint Doctrine, RAND Corporation, Research Report RRA3400-1, November 2024.
- Born, H., Fluri, P., ve Lunn, S. (2003). Oversight and guidance: The relevance of parliamentary oversight for the security sector and its reform. Geneva Centre for the Democratic Control of Armed Forces.
- Bryden, A. ve Fluri, P. (2003). Security Sector Reform: Institutions, Society and Good Governance
- Brzoska, M. (2007). "Arms Exports and Economic Development: Theory, Policy, and Cases in Historical Context." The Economics of Peace and Security Journal, 2(1), 4–10.
- Brzoska, M., & Daase, C. (2018). Peacebuilding and Social Sustainability: The Role of the Military in Post-Conflict Societies. Journal of Peacebuilding & Development, 13(3), 23–39.
- Bruneau, T. C., ve Matei, F. C. (2008). Towards a new conceptualization of democratization and civil-military relations. Democratization, 15(5), 909–929.
- Chuter, A. (2020). Digital Transformation in Defence: Challenges and Opportunities. Defence News.
- DCAF. (2020). Security sector governance and reform: A guide for practitioners. Geneva Centre for Security Sector Governance. <https://dcaf.ch>
- Dede, M., ve Depledge, D. (2025). Defence in a Climate-Changed World: Futureproofing its Licence to Operate.
- Dempsey, N., Bramley, G., Power, S., & Brown, C. (2011). The social dimension of sustainable development: Defining urban social sustainability. Sustainable development, 19(5), 289-300.
- Devi, A.B. (2024) Sustainability Management Practices Integrating Environmental, Social, And Economic Factors For Long Term Success, Educational Administration: Theory and Practice 2024, 30(5), 9386-9401 ISSN: 2148-2403
- DoD (2016) U.S. Department of Defense. Navy launches Great Green Fleet. <https://www.navy.mil/Press-Office/Press-Releases/display-pressreleases/Article/2259933/navy-launches-great-green-fleet/>
- DoD (2022) U.S. DoD Climate Adaptation Plan-2022
- DoD (2023) U.S. Department of Defense, Digital Modernization Strategy: Information Enterprise
- EDA (2022). Green Defence at EDA. European Defence Agency. <https://eda.europa.eu/what-we-do/eu-policies/if-ceed-2/green-defence-at-eda>
- EDA (2024) European Defence Agency, EDA project on hybrid drive trains for military vehicles concludes second phase, 2024, December 11,
- European Defence Agency (EDA). (2021). Sustainable Defence Toolkit.

- Feaver, P. D. (2003). *Armed Servants: Agency, Oversight, and Civil-Military Relations*. Harvard University Press.
- Farrell, T., Osinga, F. ve Russell, J. A. (2013). *Military Adaptation in Afghanistan*. Stanford University Press.
- Ferreira, C., Baranda, R., Jose M., Clift, R. Ve Freire, F. (2019). A Circular Economy Approach to Military Munitions: Valorization of Energetic Material from Ammunition Disposal through Incorporation in Civil Explosives. *Sustainability*. 11. 255. 10.3390/su11010255.
- Finkbeiner, M.; Schau, E.M.; Lehmann, A.; Traverso, M. Towards life cycle sustainability assessment. *Sustainability* **2010**, 2, 3309–3322.
- Gordon, W. ve Hinkle, W.P., (2011) Best Practices in Defense Resource Management. IDA Document D-4137 Log:H 11-000221
- Greene, T., Buckman, J. E. J., Dandeker, C., & Greenberg, N. (2020). How Communication with Families Can Support Mental Health and Sustain Resilience in Military Personnel: A Review. *BMJ Military Health*, 166(2), 62–68.
- Hajjar, R. M. (2014). Emergent Postmodern US Military Culture. *Armed Forces & Society*, 40(1), 118–145.
- Hartley, K. (2006). “Defense Exports: A Key to Industrial Sustainability.” *Defence and Peace Economics*, 17(3), 275–286.
- ICRC (2015). *The Law of Armed Conflict: International Humanitarian Law*
- INTOSAI. (2013). *Implementing Performance Audit: Guidelines and Good Practices*. International Organization of Supreme Audit Institutions. <https://www.issai.org>
- Johnston, P. (2000), "Doctrine Is Not Enough: The Effect of Doctrine on the Behavior of Armies," *Parameters* 30, no. 3 doi:10.55540/0031-1723.1991.
- Markowski, S., Hall, P., & Wylie, R. (2010). *Defence Procurement and Industry Policy: A Small Country Perspective*. Routledge.
- Matthew, R. A., Barnett, J., McDonald, B. ve O’Brien, K. (Eds.). (2010). *Global Environmental Change and Human Security*. MIT Press.
- McKinsey & Company. (2021). *Decarbonizing defense: Imperative and opportunity*. <https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/decarbonizing-defense-imperative-and-opportunity>
- NATO (2017). *Education and Training, Exercises, Evaluation Policy*. NATO Standard AJP-7.
- NATO. (2019). *Building Inclusive and Resilient Forces: Guidelines for Human Capital Development*.
- NATO (2020) *Defence Education Enhancement Programme. Guidelines for Military Education Reform*.
- NATO (2021a). *Climate Change and Security Action Plan*. <https://www.nato.int>
- NATO. (2021b). *Life Cycle Management and Costing in NATO Acquisition*. NATO Support and Procurement Agency (NSPA). <https://www.nspa.nato.int/en/news>
- OECD (2016). *Integrity Framework for Public Investment*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264251762-en>
- OECD (2019). *Building a Skilled Public Sector Workforce*.
- OECD. (2020). *Social Inclusion and Gender Equality in Security Institutions: Policy Recommendations for Sustainable Defense*.
- OECD. (2021). *Resilient and sustainable supply chains for defense and security*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/defence-industry-sustainability>

- Priyanto, S. ve Han, M.Si (2024). *Defense Management Integrating Strategy, Innovation, and Leadership in the Modern Era*. CV. Aksara Global Akademia, Indonesia, ISBN: 978-623-8049-88-2.
- Prayitno, A., (2025). Sustainable Business Practices in the Defense Industry: Between Efficiency and National Security. *MAR-Ekonomi: Jurnal Manajemen, Akuntansi Dan Rumpun Ilmu Ekonomi*. 3. 87-95. 10.58471/mar-ekonomi.v3i02.667.
- Sipahi, B. (2020). “Türkiye'nin Savunma Sanayi İhracatı ve Ekonomik Etkileri.” *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(4), 115–132.
- Stahl, G. K., Brewster, C. J., Collings, D. G., & Hajro, A. (2020). Enhancing the role of human resource management in corporate sustainability and social responsibility: A multi-stakeholder, multidimensional approach to HRM. *Human Resource Management Review*, 30(3), 100708.
- Tagarev, T., (2009) *Defence Planning Core Processes in Defence Management Chapter 2*, Hari Bucur-Marcu, Philipp Fluri, Todor Tagarev, eds., *Defence Management: An Introduction* (Geneva: Geneva Centre for the Democratic Control of Armed Forces, 2009).
- UK MOD (2021) *Ministry of Defence – Climate Change and Sustainability Strategic Approach*
- Yıldız, M. ve Küçük, E. (2021). “Savunma Sanayiinde Yerli Üretimin Ekonomik Katkıları”, *Savunma Bilimleri Dergisi*, 20(1), 113–134.

Bölüm 4

NATO ve BM Perspektifinden Sürdürülebilirlik

Dr. Hasan Yılmaz

Giriş

Yirmi birinci yüzyıl, insanlık tarihinin karşılaştığı en karmaşık ve varoluşsal tehditlerden biri olan iklim değişikliğinin belirleyici etkileri altında şekillenmektedir. Bilimsel verilerle desteklenen bu olgu, yalnızca çevresel bir kriz olmanın çok ötesine geçerek, küresel güvenlik mimarisini, uluslararası ilişkileri ve devletlerin istikrarını temelden sarsan çok boyutlu bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır. Gezegenin ortalama yüzey sıcaklığındaki istikrarlı artış, buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, okyanus asitlenmesi, biyoçeşitlilik kaybı ve daha da önemlisi, kuraklık, sel, kasırga gibi aşırı hava olaylarının sıklık ve şiddetindeki gözle görülür tırmanış, dünya genelinde milyonlarca insanın yaşamını, sağlığını, gıda güvencesini, su kaynaklarına erişimini ve temel geçim kaynaklarını doğrudan ve dolaylı yollardan tehdit etmektedir (Farhan, Kossmann, & Van Rij, 2023; Causevic, 2017). Bu etkiler, özellikle zaten kırılgan durumda olan toplumlar ve devletler üzerinde orantısız bir yük oluşturmakta, mevcut eşitsizlikleri derinleştirmekte, kıtlaşan doğal kaynaklar (özellikle su ve verimli topraklar) üzerindeki rekabeti kızıştırmakta, iklim kaynaklı kitlesel göç hareketlerini tetiklemekte ve sonuç olarak devletlerin yönetim kapasitelerini zorlayarak iç ve uluslararası çatışma risklerini beslemektedir. Bu nedenledir ki, uluslararası ilişkiler ve güvenlik çalışmaları literatüründe iklim değişikliği, giderek artan bir sıklıkla, tek başına bir tehdit olmaktan ziyade, mevcut siyasi, ekonomik, sosyal ve demografik gerilimleri şiddetlendirme ve karmaşıklıklaştırma potansiyeli taşıyan bir “tehdit çarpanı” (threat multiplier) olarak kavramsallaştırılmaktadır (Causevic, 2017: 60; Farhan et al., 2023: 8; Shea, 2022: 4). Bu çarpan etkisi, devletlerin istikrarını sarsma, bölgesel gerilimleri artırma ve hatta devletlerarası çatışmalara zemin hazırlama potansiyeli taşımaktadır.

Bu karmaşık ve aciliyet gerektiren tablo karşısında, sürdürülebilirlik kavramı, uluslararası gündemin merkezine yerleşmiştir. Sürdürülebilirlik, en genel tanımıyla, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilen bir kalkınma modelini ifade eder (Brundtland Raporu, 1987). Ancak kavram, zamanla sadece çevresel korumayı değil, aynı zamanda ekonomik kalkınma ve sosyal eşitliği de içeren üç boyutlu (çevre, ekonomi, toplum) bütüncül bir yaklaşıma evrilmiştir. Birleşmiş Milletler (BM)

tarafından 2015 yılında oybirliğiyle kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals - SDG), bu bütüncül yaklaşımın en somut ifadesidir. 2030 yılına kadar ulaşılması hedeflenen 17 ana hedef ve 169 alt hedefi içeren SDGler, yoksulluğu ve açlığı sona erdirmekten kaliteli eğitime, cinsiyet eşitliğinden temiz suya ve sanitasyona, erişilebilir ve temiz enerjiden iklim eylemine kadar geniş bir yelpazede küresel bir eylem planı sunmaktadır (Manea, 2017: 156). Sürdürülebilirlik, artık sadece bir kalkınma hedefi değil, aynı zamanda uzun vadeli küresel barış, istikrar ve güvenliğin de temel bir ön koşulu olarak görülmektedir. Doğal kaynakların adil ve sürdürülebilir yönetimi, fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması ve temiz enerjiye geçişin hızlandırılması, döngüsel ekonomi modellerinin benimsenmesi, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine karşı uyum kapasitesinin ve toplumsal dayanıklılığın (resilience) artırılması gibi hedefler, güvenlik politikalarının da ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Manea, 2017: 156, 161).

Uluslararası güvenlik mimarisinin ve küresel yönetişimin iki temel sütunu olan Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (NATO) ve Birleşmiş Milletler (BM), bu yeni güvenlik ortamına ve sürdürülebilirlik gündemine uyum sağlama çabası içindedir. Geleneksel olarak üye ülkelerin toprak bütünlüğünü ve kolektif savunmasını sağlamak misyonuyla hareket eden NATO, iklim değişikliğinin askeri operasyonları, personeli, teçhizatı, kritik altyapısı ve genel olarak ittifakın faaliyet gösterdiği güvenlik ortamı üzerindeki somut ve potansiyel etkilerini giderek daha fazla kabul etmektedir (Shea, 2022; Ślusarczyk, 2023; Farhan et al., 2023). İttifak, bu yeni ve karmaşık tehdide uyum sağlama, riskleri yönetme ve hatta kendi çevresel ayak izini azaltma yönünde stratejiler geliştirmeye başlamıştır. Özellikle 2021 Brüksel Zirvesi'nde kabul edilen kapsamlı İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı ve 2022 Madrid Zirvesi'nde benimsenen yeni Stratejik Konsept, NATO'nun iklim güvenliğini temel görev alanlarına (caydırıcılık ve savunma, kriz önleme ve yönetimi, işbirlikçi güvenlik) entegre etme konusundaki artan kararlılığını göstermektedir (Timakova, 2025: 100; Farhan et al., 2023: 5). Küresel barış ve güvenliğin korunması, uluslararası hukukun geliştirilmesi ve sosyo-ekonomik kalkınmanın teşvik edilmesi gibi geniş bir misyona sahip olan BM ise, iklim değişikliğiyle mücadelede ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında tartışmasız merkezi bir role sahiptir. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Kyoto Protokolü ve özellikle Paris Anlaşması gibi temel uluslararası anlaşmalar aracılığıyla küresel iklim rejimini şekillendirmekte, Taraflar Konferansları (COP) aracılığıyla uluslararası işbirliğini ve müzakereleri koordine etmekte, Güvenlik Konseyi platformunda iklim değişikliğinin güvenlik boyutlarını tartışmakta ve BM Çevre Programı (UNEP), BM Kalkınma Programı (UNDP) gibi çok sayıda uzman kuruluşu

aracılığıyla üye devletlere teknik destek, finansman ve kapasite geliştirme imkanları sunmaktadır (Manea, 2017).

1. Kavramsal Çerçeve

Sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları dengeli bir şekilde gözeten, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan bir kalkınma paradigmasıdır. SDG'ler ise bu paradigmanın 2030 yılına yönelik somut, ölçülebilir ve evrensel hedeflerini ortaya koymaktadır. Bu hedefler arasında yer alan SDG 7 (Erişilebilir ve Temiz Enerji), SDG 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar), SDG 12 (Sorumlu Üretim ve Tüketim), SDG 13 (İklim Eylemi), SDG 14 (Sudaki Yaşam) ve SDG 15 (Karasal Yaşam) gibi başlıklar, doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliği ve çevre güvenliği ile ilişkilidir (Manea, 2017: 156).

İklim Değişikliği ve Güvenlik İlişkisi, çalışmanın temel odak noktalarından bir diğeridir. Bu ilişki, iklim değişikliğinin sadece çevresel bir sorun olmadığı, aynı zamanda ulusal ve uluslararası güvenlik için ciddi riskler ve tehditler oluşturduğu anlayışına dayanmaktadır. Bu riskler, kaynak kıtlığına bağlı çatışmalar, iklim kaynaklı göçler, sınır aşan su sorunları, gıda güvensizliği, salgın hastalıkların yayılması, kritik altyapının zarar görmesi ve devlet otoritesinin zayıflaması gibi çok çeşitli biçimlerde ortaya çıkabilir. Tehdit Çarpanı (Threat Multiplier) kavramı, bu ilişkiyi anlamak için sıklıkla kullanılan bir analitik araçtır. Bu kavrama göre iklim değişikliği, tek başına yeni çatışmalar yaratmaktan ziyade, mevcut siyasi, ekonomik, sosyal ve etnik gerilimleri, kırılganlıkları ve istikrarsızlıkları derinleştirerek ve şiddetlendirerek güvenlik sorunlarını daha karmaşık ve yönetilmesi zor hale getirir (Causevic, 2017: 60; Shea, 2022: 4; Farhan et al., 2023: 8). Bu nedenle, iklim değişikliğinin güvenlik boyutları, geleneksel güvenlik analizlerinin yanı sıra insani güvenlik, ekonomik güvenlik ve çevresel güvenlik gibi daha geniş güvenlik perspektiflerini de içeren bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

Çevre Güvenliği (Environmental Security) kavramı, çevresel bozulmanın (kirlilik, ormansızlaşma, çölleşme vb.) ve kaynak kıtlığının (su, gıda, enerji vb.) bireylerin, toplulukların ve devletlerin güvenliği üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini inceleyen, disiplinlerarası bir çalışma alanıdır. Çevre güvenliği, geleneksel devlet merkezli ve askeri odaklı güvenlik anlayışının sınırlarını aşarak, çevresel faktörlerin çatışma, istikrarsızlık ve işbirliği dinamikleri üzerindeki rolünü vurgular (Ślusarczyk, 2023: 92). Bu kavram, özellikle su güvenliği, gıda güvenliği ve enerji güvenliği gibi alt başlıklarla yakından ilişkilidir.

Yeşil Savunma (Green Defence) veya Sürdürülebilir Savunma (Sustainable Defence), askeri sektörün çevresel etkilerini azaltmayı, enerji verimliliğini artırmayı, kaynak kullanımını optimize etmeyi ve askeri operasyonlarda sürdürülebilir uygulamaları benimsemeyi amaçlayan, görece yeni ancak giderek önem kazanan bir yaklaşımdır. Bu kavram, özellikle askeri emisyonların (military emissions) – ki bunların küresel toplam emisyonlar içindeki payının önemli olduğu tahmin edilmektedir (Farhan et al., 2023: 18) – azaltılması, askeri tesislerde ve operasyonlarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, atık yönetimi, su tasarrufu ve biyoçeşitliliğin korunması gibi konuları içerir (Timakova, 2025: 101; Çolak et al., 2022: 3). NATO’nun Yeşil Savunma Çerçevesi ve Akıllı Enerji girişimi, bu yaklaşımın kurumsal düzeydeki örnekleridir.

Dayanıklılık (Resilience) kavramı, sistemlerin (ekolojik, sosyal, ekonomik, politik), toplulukların veya bireylerin dışsal şoklara, baskılara ve değişimlere (iklim değişikliğinin etkileri, doğal afetler, ekonomik krizler, çatışmalar vb.) karşı direnme, uyum sağlama, bunlardan sonra işlevselliğini sürdürme ve hatta dönüşerek daha iyi bir duruma gelme kapasitesini ifade eder. Dayanıklılık, sadece mevcut duruma geri dönmeyi değil, aynı zamanda gelecekteki benzer şoklara karşı daha hazırlıklı olmayı da içerir. AB, kalkınma yardımları ve insani yardım politikaları aracılığıyla özellikle kırılgan toplulukların iklim değişikliğine karşı dayanıklılığını artırmayı hedeflerken (Manea, 2017: 156), NATO, üye ülkelerin kritik altyapılarının, temel hizmetlerinin ve toplumlarının sivil hazırlık (civil preparedness) yoluyla çeşitli tehditlere (iklim kaynaklı olanlar dahil) karşı dayanıklılığını güçlendirmeyi amaçlamaktadır (Manea, 2017: 161).

Son olarak, iklim güvenliği konusunu farklı Uluslararası İlişkiler Teorilerinin merceğinden analiz etmek, konunun farklı boyutlarını anlamamıza yardımcı olabilir. Realizm, devletlerin ulusal çıkar ve güç maksimizasyonu peşinde koştuğu varsayımıyla, iklim değişikliğini genellikle devletlerarası rekabetin yeni bir alanı (örneğin, Arktik kaynakları üzerindeki rekabet) veya işbirliğinin önündeki engeller (örneğin, emisyon azaltım yükünün paylaşımındaki anlaşmazlıklar) bağlamında ele alır. Realist perspektif, iklim değişikliği gibi küresel ve kolektif eylem gerektiren bir soruna etkili çözümler üretmede genellikle yetersiz kalmakla eleştirilir (Causevic, 2017: 61-64). Buna karşılık, Liberalizm ve Kurumsalcılık, uluslararası kurumların (BM, NATO gibi), uluslararası hukukun ve devlet dışı aktörlerin işbirliğini teşvik etme ve kolektif sorunlara çözüm bulma potansiyelini vurgular. Paris Anlaşması gibi çok taraflı rejimler, bu perspektifin önemini gösterir. Ulrich Beck tarafından geliştirilen Risk Toplumu Teorisi, modern sanayi toplumlarının kendi ürettiği yeni tür küresel, sınır tanımayan ve geri

döndürülemez risklerle (nükleer tehlike, kimyasal kirlilik, iklim değişikliği gibi) karşı karşıya olduğunu ve mevcut kurumların bu riskleri yönetmede yetersiz kaldığını savunur. Bu teori, iklim değişikliğinin yarattığı varoluşsal tehdidi ve yönetim zorluklarını anlamak için önemli bir çerçeve sunar. Kopenhag Okulu tarafından geliştirilen güvenlikleştirme (securitization) teorisi ise, belirli bir konunun (örneğin iklim değişikliği) nasıl siyasi aktörler tarafından bir güvenlik sorunu olarak inşa edildiğini, söylem yoluyla nasıl aciliyet ve tehdit algısı yaratıldığını ve bunun sonucunda nasıl olağanüstü önlemlerin meşrulaştırıldığını analiz eder (Causevic, 2017: 60, 64). İklim değişikliğinin NATO ve BM Güvenlik Konseyi gibi platformlarda bir güvenlik sorunu olarak çerçevelenmesi, bu teorinin merceğinden incelenebilir. Bu kavramsal ve teorik araçlar, makalenin ilerleyen bölümlerinde NATO ve BM'nin politikalarını ve yaklaşımlarını analiz ederken ve karşılaştırırken kullanılacaktır.

2. Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilirlik ve İklim Güvenliği Politikaları: Küresel Yönetişimin Merkezi Aktörü

Uluslararası barış ve güvenliğin korunması, uluslararası hukukun geliştirilmesi, ekonomik ve sosyal kalkınmanın teşvik edilmesi gibi geniş bir misyonla 1945 yılında kurulan Birleşmiş Milletler (BM), günümüzün en karmaşık küresel sorunlarından olan sürdürülebilirlik ve iklim değişikliğiyle mücadele konularında tartışmasız bir şekilde merkezi bir aktör konumundadır. BM sistemi, sahip olduğu evrensel üyelik yapısı, geniş uzmanlık yelpazesi, norm belirleme kapasitesi ve operasyonel gücüyle, bu küresel zorluklara yönelik uluslararası çabaları koordine etme, yönlendirme ve destekleme potansiyeline sahiptir. NATO'nun daha çok kendi üyelerinin güvenliğine odaklanan ve iklim değişikliğini öncelikle bir "tehdit çarpanı" ve adaptasyon meselesi olarak ele alan yaklaşımının aksine (Shea, 2022: 2), BM, konuyu çok daha bütüncül bir çerçevede, küresel eşitsizlikleri, kalkınma ihtiyaçlarını ve insan haklarını da gözetken, hem emisyon azaltımını (mitigation) hem de uyumu (adaptation) içeren dengeli bir yaklaşımla ele almaktadır (Manea, 2017: 155).

2.1. BM Çerçevesinde Sürdürülebilir Kalkınma Gündeminin Evrimi: Stockholm'dan SDG'lere

BM'nin sürdürülebilirlik ve çevre konularına yönelik ilgisi, örgütün ilk yıllarına kadar geri gitmese de, 1960'ların sonları ve 1970'lerin başlarında artan çevre kirliliği ve doğal kaynakların tükenmesi konusundaki endişelerle birlikte filizlenmeye başlamıştır. Bu alandaki ilk büyük dönüm noktası, 1972 yılında İsveç'in başkenti Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler

İnsan Çevresi Konferansı'dır. Stockholm Konferansı, çevre sorunlarının küresel ölçekte ele alınması gereken politik bir mesele olduğunu ilk kez uluslararası düzeyde kabul etmiş, çevre ve kalkınma arasındaki ilişkiye dikkat çekmiş ve BM Çevre Programı'nın (UNEP) kurulmasına yol açmıştır (Causevic, 2017: 62). Konferans, "Tek Dünya" sloganıyla, çevre sorunlarının sınır tanımadığını ve uluslararası işbirliğini gerektirdiğini vurgulamıştır.

Stockholm'u takip eden yirmi yıl boyunca çevre diplomasisi gelişmeye devam etmiş ve 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (Brundtland Komisyonu) tarafından yayınlanan "Ortak Geleceğimiz" (Our Common Future) raporu, sürdürülebilir kalkınma kavramını popülerleştirmiştir (WCED, 1987). Rapor, sürdürülebilir kalkınmayı, "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma" olarak tanımlayarak (WCED, 1987, Bölüm 2, Paragraf 1), çevresel koruma ile ekonomik ve sosyal kalkınma arasında bir denge kurulması gerektiğini vurgulamıştır.

Bu kavramsal çerçeve, 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'na (Rio Zirvesi veya Dünya Zirvesi) temel oluşturmuştur. Rio Zirvesi, çevre ve kalkınma konularını küresel gündemin merkezine taşıyan tarihi bir olaydır. Zirve sonucunda, Gündem 21 (sürdürülebilir kalkınma için kapsamlı bir eylem planı), Rio Deklarasyonu (çevre ve kalkınma ilkeleri), Orman İlkeleri gibi önemli belgeler kabul edilmiş ve üç önemli uluslararası sözleşmenin (BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi - UNFCCC, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi - CBD ve Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi - UNCCD) imzaya açılmasına karar verilmiştir. Rio Zirvesi, sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç temel sütunu olduğunu ve bu sütunların birbirine bağlı ve birbirini destekler nitelikte ele alınması gerektiğini teyit etmiştir.

2000 yılında BM Genel Kurulu tarafından kabul edilen Binyıl Kalkınma Hedefleri (Millennium Development Goals - MDG), 2015 yılına kadar ulaşılması hedeflenen sekiz ana hedef (aşırı yoksulluk ve açlığın ortadan kaldırılması, evrensel ilköğretimin sağlanması, cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi, çocuk ölümlerinin azaltılması, anne sağlığının iyileştirilmesi, HIV/AIDS, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve kalkınma için küresel ortaklığın geliştirilmesi) belirleyerek uluslararası kalkınma çabalarına odaklanma ve ölçülebilirlik getirmiştir (Manea, 2017: 156). MDG 7 (Çevresel Sürdürülebilirliğin Sağlanması), doğrudan çevre konularına odaklanmış olsa da, iklim değişikliği gibi karmaşık sorunları ele almada yetersiz kaldığı eleştirileri yapmıştır.

MDG'lerin süresinin 2015 yılında dolmasıyla birlikte, daha kapsamlı, evrensel ve iddialı bir gündeme duyulan ihtiyaç, uzun süren müzakereler sonucunda 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nin ve onun merkezinde yer alan 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (Sustainable Development Goals - SDG)'nin kabul edilmesiyle sonuçlanmıştır. SDG'ler, MDG'lerin başarılarının üzerine inşa edilerek, “kimseyi geride bırakmama” (leaving no one behind) ilkesiyle, yoksulluğun tüm biçimlerini sona erdirmek, gezegeni korumak ve tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını sağlamak için 169 alt hedef içeren evrensel bir eylem çağrısıdır (Manea, 2017: 156). SDG'ler, sadece gelişmekte olan ülkeleri değil, tüm ülkeleri kapsamakta ve sürdürülebilirliğin üç boyutunu (ekonomik, sosyal, çevresel) bütünleşik bir şekilde ele almaktadır. Özellikle SDG 13 (İklim Eylemi), iklim değişikliği ve etkileriyle mücadele için acil eyleme geçilmesi çağrısında bulunarak, konunun 2030 Gündemi'ndeki merkezietini ve aciliyetini pekiştirmiştir. Diğer birçok SDG (örneğin, SDG 7 - Temiz Enerji, SDG 11 - Sürdürülebilir Şehirler, SDG 12 - Sorumlu Tüketim ve Üretim, SDG 14 - Sudaki Yaşam, SDG 15 - Karasal Yaşam) de doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliğiyle mücadele ve adaptasyon çabalarıyla yakından ilişkilidir.

2.2. BM İklim Değişikliği Rejimi: UNFCCC, Kyoto ve Paris Anlaşması

BM'nin iklim değişikliğiyle mücadeledeki en önemli ve merkezi rolü, 1992 Rio Zirvesi'nde imzaya açılan ve 1994'te yürürlüğe giren BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) aracılığıyla kurulan küresel iklim rejimi çerçevesinde ortaya çıkmaktadır. UNFCCC, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir seviyede stabilize etmeyi nihai hedef olarak belirleyen temel uluslararası anlaşmadır (UNFCCC, Madde 2). Sözleşme, “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve ilgili kabiliyetler” (common but differentiated responsibilities and respective capabilities - CBDR-RC) ilkesini benimseyerek, iklim değişikliğiyle mücadelede tüm ülkelerin sorumluluğu olduğunu ancak tarihsel sorumlulukları ve kalkınma düzeyleri farklı olan ülkelerin farklı yükümlülükler üstlenmesi gerektiğini kabul etmiştir (UNFCCC, Madde 3.1).

UNFCCC kapsamında her yıl düzenlenen Taraflar Konferansları (Conference of the Parties - COP), Sözleşme'nin uygulanmasını gözden geçirmek, yeni kararlar almak ve küresel iklim müzakerelerini yürütmek için ana platformu oluşturmaktadır. Bu platformda alınan en önemli kararlardan biri, 1997 yılında Japonya'da düzenlenen COP3'te kabul edilen Kyoto Protokolü'dür. Kyoto Protokolü, UNFCCC'nin Ek-I listesinde yer alan sanayileşmiş ülkelere,

2008-2012 dönemini kapsayan ilk yükümlülük periyodunda sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine göre ortalama %5.2 oranında azaltma yönünde yasal olarak bağlayıcı hedefler getirmiştir. Protokol, bu hedeflere ulaşmak için esneklik mekanizmaları (Emisyon Ticareti, Ortak Yürütme, Temiz Kalkınma Mekanizması) da öngörmüştür. Ancak, dünyanın en büyük emisyon kaynağı olan ABD'nin Protokol'ü onaylamaması ve Çin gibi hızla büyüyen gelişmekte olan ülkelerin bağlayıcı hedeflere tabi olmaması, Kyoto Protokolü'nün küresel emisyonları azaltmadaki etkinliğini önemli ölçüde sınırlamıştır. Protokol'ün 2013-2020 yıllarını kapsayan ikinci yükümlülük dönemi (Doha Değişikliği) ise daha az sayıda ülkenin katılımıyla sınırlı kalmıştır (Timakova, 2025: 96).

Kyoto Protokolü'nün sınırlılıklarını aşmak ve 2020 sonrası dönem için daha kapsayıcı ve iddialı bir küresel iklim anlaşması oluşturmak amacıyla uzun yıllar süren müzakereler sonucunda, 2015 yılında Paris'te düzenlenen COP21'de tarihi Paris Anlaşması kabul edilmiştir. Paris Anlaşması, küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere göre “tercihen 1.5°C ile sınırlandırarak” 2°C'nin oldukça altında tutmayı ortak hedef olarak belirlemiştir (Paris Anlaşması, Madde 2.1.a). Anlaşma, Kyoto'nun yukarıdan aşağıya hedef belirleme yaklaşımından farklı olarak, aşağıdan yukarıya bir yaklaşım benimsemiştir. Her ülke, kendi ulusal koşullarını ve kapasitesini dikkate alarak belirlediği Ulusal Katkı Beyanları (Nationally Determined Contributions - NDC) aracılığıyla emisyon azaltım hedeflerini ortaya koymakta ve bu hedefleri her beş yılda bir gözden geçirerek daha iddialı hale getirme (progression principle) taahhüdünde bulunmaktadır (Paris Anlaşması, Madde 4.3, 4.9). Paris Anlaşması, sadece azaltımı değil, aynı zamanda iklim değişikliğine uyum (adaptation) kapasitesinin artırılmasını, iklim finansmanının (gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelere sağladığı mali destek) harekete geçirilmesini, teknoloji transferini ve kapasite geliştirmeyi de içeren kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır (Paris Anlaşması, Maddeler 7, 9, 10, 11). Anlaşma, ayrıca şeffaflık ve hesap verebilirliği sağlamak için ortak bir raporlama ve gözden geçirme mekanizması (Enhanced Transparency Framework) kurmuştur (Paris Anlaşması, Madde 13). Paris Anlaşması, neredeyse tüm dünya ülkelerinin taraf olmasıyla küresel iklim eylemi için evrensel bir temel oluşturmuştur, ancak NDC'lerin toplamının henüz 1.5°C veya 2°C hedefleriyle uyumlu olmaması ve uygulama konusundaki zorluklar önemli meseleler olarak devam etmektedir.

BM sisteminin iklim değişikliği konusundaki bilimsel temelini ise 1988 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve BM Çevre Programı (UNEP) tarafından ortaklaşa kurulan Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC)

sağlamaktadır. IPCC, kendisi araştırma yapmayan ancak dünya genelindeki binlerce bilim insanının gönüllü katkılarıyla mevcut bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik literatürü derleyerek, iklim değişikliğinin durumu, nedenleri, etkileri, riskleri ve başa çıkma stratejileri hakkında kapsamlı ve tarafsız değerlendirme raporları yayınlayan öncü bilimsel organdır. IPCC'nin periyodik olarak yayınladığı Değerlendirme Raporları (Assessment Reports - AR) ve Özel Raporlar, UNFCCC müzakerelerine ve ulusal politika yapıcılara en güncel ve güvenilir bilimsel bilgiyi sağlamakta, iklim değişikliğinin aciliyetini ve alınması gereken önlemlerin boyutunu ortaya koymaktadır (Farhan et al., 2023: 6).

2.3. BM Güvenlik Konseyi ve İklim Güvenliği Tartışmaları: Siyasi Bölünmeler ve Sınırlı İlerleme

İklim değişikliğinin potansiyel güvenlik etkilerinin (kaynak çatışmaları, göç, istikrarsızlık vb.) giderek daha fazla anlaşılmasıyla birlikte, konu uluslararası barış ve güvenliğin korunmasından birincil derecede sorumlu organ olan BM Güvenlik Konseyi'nin de gündemine taşınmıştır. Konsey'deki ilk resmi tartışma, 2007 yılında İngiltere'nin dönem başkanlığında gerçekleştirilmiştir (Causevic, 2017: 67). O tarihten bu yana, özellikle Almanya, İsveç, Nijer, İrlanda gibi geçici üyelerin ve bazı daimi üyelerin (İngiltere, Fransa) çabalarıyla, iklim değişikliğinin güvenlik boyutları çeşitli vesilelerle Konsey'de gündeme getirilmiştir. Bu tartışmalarda genel olarak, iklim değişikliğinin tek başına çatışmalara neden olmasa da, mevcut kırılganlıkları derinleştirerek, kıt kaynaklar (özellikle su ve verimli topraklar) üzerindeki rekabeti artırarak, gıda güvensizliğini tetikleyerek, aşırı hava olayları yoluyla insani krizlere yol açarak, kitlesel yerinden edilmeleri ve göçleri tetikleyerek ve devletlerin yönetim kapasitelerini zayıflatarak çatışma risklerini artırabileceği ve dolayısıyla uluslararası barış ve güvenliği tehdit edebileceği vurgulanmaktadır. Özellikle Sahel bölgesi, Çad Gölü havzası, Somali, Afganistan gibi zaten çatışma ve istikrarsızlıkla boğuşan bölgelerde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin durumu daha da kötüleştirdiği belirtilmektedir (Farhan et al., 2023: 11; Shea, 2022: 2).

Konsey'de iklim güvenliği konusunu gündemde tutma çabaları kapsamında, iklim değişikliğinin belirli ülke veya bölgelerdeki barışı koruma misyonlarının (örneğin, Mali'deki MINUSMA, Somali'deki UNSOM) görev tanımlarına entegre edilmesi, BM Genel Sekreteri'nden düzenli raporlar talep edilmesi ve bir BM Özel Temsilcisi atanması gibi öneriler dile getirilmiştir. Ayrıca, BM sistemi içinde iklimle ilgili güvenlik risklerini analiz etmek ve erken uyarı sağlamak üzere bir İklim Güvenliği Mekanizması (Climate Security Mechanism -

CSM) kurulmuştur. CSM, UNDP, UNEP ve Siyasi İşler ve Barış İnşası Departmanı (DPPA) arasında bir işbirliği girişimidir (Farhan et al., 2023: 12).

Ancak, iklim değişikliğinin Güvenlik Konseyi'nin yetki alanına girip girmediği ve Konsey'in bu konuda nasıl bir rol üstlenmesi gerektiği konusunda üye devletler arasında derin siyasi bölünmeler bulunmaktadır (Farhan et al., 2023: 12). Bir tarafta, özellikle iklim değişikliğine karşı en savunmasız durumda olan Küçük Ada Gelişmekte Olan Devletleri (Small Island Developing States - SIDS) ve bazı Avrupa ülkeleri (Almanya, Fransa, İngiltere, İrlanda vb.), iklim değişikliğini varoluşsal bir tehdit ve açık bir güvenlik sorunu olarak tanımlayarak Konsey'in daha proaktif ve somut adımlar atmasını (örneğin, bağlayıcı kararlar alması, iklim güvenliğini düzenli bir gündem maddesi yapması) savunmaktadır (Shea, 2022: 6). Diğer tarafta ise, Rusya, Çin ve Hindistan gibi bazı daimi ve geçici üyeler, iklim değişikliğinin öncelikle bir kalkınma ve çevre sorunu olduğunu, konunun asıl olarak UNFCCC gibi uzmanlaşmış ve tüm ülkelerin eşit temsil edildiği platformlarda ele alınması gerektiğini, Güvenlik Konseyi'nin gündemine taşınmasının konuyu "güvenlikleştireceğini" (Causevic, 2017: 68) ve Konsey'in yetki alanını aşırı genişleteceğini savunarak daha temkinli bir yaklaşım sergilemektedir (Timakova, 2025: 100). Bu ülkeler, Konsey'in iklim değişikliğini ancak belirli bir çatışma veya tehditle doğrudan bağlantısı kanıtlandığında ele alması gerektiğini düşünmektedir. Bu siyasi bölünmeler, Güvenlik Konseyi'nin iklim güvenliği konusunda bugüne kadar bağlayıcı bir karar almasını engellemiş ve Konsey'in rolünü daha çok tartışma, farkındalık artırma ve belirli durumlarda tavsiyelerde bulunma ile sınırlı tutmuştur.

2.4. BM Kurumlarının Uygulamadaki Roller: UNEP, UNDP ve Diğerleri

BM sistemi içinde, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında çok sayıda uzmanlaşmış kurum, fon ve program aktif olarak rol oynamaktadır. Bu kurumlar, BM'nin küresel normlarını ve hedeflerini sahada uygulamaya geçirme, üye devletlere teknik destek sağlama ve kapasite geliştirme konularında kritik işlevler görmektedir.

BM Çevre Programı (United Nations Environment Programme - UNEP), küresel çevre gündemini belirleyen, uluslararası çevre anlaşmalarının (örneğin, Ozon Tabakasını Koruma Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi) sekretaryalarını yürüten ve çevre konusunda bilimsel değerlendirmeler yapan ana kuruluştur. UNEP, iklim değişikliğinin çevresel etkileri, ekosistem temelli adaptasyon, yeşil ekonomi ve kaynak verimliliği gibi konularda çalışmalar yürütmekte, IPCC'ye bilimsel destek sağlamakta ve Küresel Çevre Fonu (GEF) gibi mekanizmalar aracılığıyla projelere katkıda bulunmaktadır.

BM Kalkınma Programı (United Nations Development Programme - UNDP), sürdürülebilir kalkınma, demokratik yönetim ve yoksullukla mücadele alanlarında BM'nin en büyük uygulayıcı kuruluşudur. UNDP, 170'ten fazla ülkede ofisleri bulunan geniş saha ağıyla, gelişmekte olan ülkelere ulusal iklim stratejileri (NDC'ler dahil) geliştirme ve uygulama, iklim değişikliğine uyum planları hazırlama, düşük karbonlu ve iklime dirençli kalkınma yolları tasarlama, iklim finansmanına (Yeşil İklim Fonu - GCF, Adaptasyon Fonu vb.) erişim sağlama ve yerel toplulukların kapasitelerini geliştirme konularında kapsamlı teknik destek ve danışmanlık hizmetleri sunmaktadır (Manea, 2017: 160). UNDP, ayrıca CSM'nin bir parçası olarak iklim-güvenlik risk analizleri yapmakta ve çatışmaya duyarlı iklim programları geliştirmektedir.

Bunların yanı sıra, **Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)**, iklim gözlemi, hava tahmini ve erken uyarı sistemleri konusunda küresel koordinasyonu sağlamakta ve IPCC'ye temel bilimsel verileri sunmaktadır. **Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)**, iklim değişikliğinin tarım, ormancılık ve balıkçılık üzerindeki etkileriyle mücadele etmekte, gıda güvenliğini sağlamaya yönelik iklim-akıllı tarım uygulamalarını teşvik etmektedir. **Dünya Sağlık Örgütü (WHO)**, iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerini (ısı stresi, vektör kaynaklı hastalıklar, hava kirliliği vb.) izlemekte ve sağlık sistemlerinin dayanıklılığını artırmaya çalışmaktadır. **Uluslararası Göç Örgütü (IOM)** ve **BM Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR)**, iklim kaynaklı yerinden edilme ve göç konularında çalışmalar yürütmektedir. Bu ve diğer birçok BM kuruluşu arasındaki koordinasyon ve işbirliği, BM sisteminin iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik hedeflerine bütüncül ve etkili bir şekilde ulaşmasında kritik bir öneme sahiptir. Ancak, kurumlar arasındaki görev paylaşımları, kaynak rekabeti ve koordinasyon eksiklikleri zaman zaman etkinliği azaltabilen faktörler olabilmektedir (Manea, 2017: 162)

Sonuç olarak, BM, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliğiyle mücadelede küresel normların belirlendiği, politikaların koordine edildiği ve uygulamanın desteklendiği merkezi bir platformdur. Kapsamlı gündemi, evrensel üyeliği ve geniş uzmanlık ağıyla BM, bu küresel sıkıntılara yanıt vermede vazgeçilmez bir role sahiptir. Ancak, üye devletler arasındaki siyasi bölünmeler, uygulama ve yaptırım gücündeki sınırlılıklar ve finansman konusundaki zorluklar, BM'nin etkinliğini zaman zaman sınırlamaktadır (Timakova, 2025: 97).

3. NATO’nun Sürdürülebilirlik ve İklim Güvenliği Politikalarının Tarihsel Gelişimi ve Evrimi

NATO’nun çevre konularına ve iklim değişikliğinin güvenlik boyutlarına yönelik ilgisi, örgütün kuruluşundan itibaren var olan bir öncelik olmamakla birlikte, özellikle Soğuk Savaş’ın sona ermesiyle birlikte kademeli olarak gelişen ve son yıllarda stratejik bir önem kazanan bir süreçtir. Başlangıçta daha çok askeri faaliyetlerin çevresel etkilerini yönetme, sivil acil durumlara destek verme ve bilimsel işbirliği gibi alanlarda kendini gösteren bu ilgi, zamanla iklim değişikliğinin karmaşık, çok boyutlu ve kaçınılmaz bir güvenlik tehdidi olarak algılanmasıyla daha kapsamlı, sistematik ve stratejik bir çerçeveye oturmuştur. Bu evrimsel süreç, küresel çevre bilincinin artması, bilimsel kanıtların güçlenmesi, uluslararası iklim rejiminin gelişimi ve İttifak’ın değişen güvenlik ortamına uyum sağlama ihtiyacı gibi faktörlerin bir bileşkesi olarak okunabilir.

3.1. Soğuk Savaş Dönemi ve Sonrası İlk Adımlar (1969-1990’lar): Çevresel Farkındalığın Doğuşu

NATO’nun çevre konularına yönelik kurumsal ilgisinin ilk somut izleri, şaşırtıcı bir şekilde Soğuk Savaş’ın en yoğun yaşandığı dönemlerden birine, 1969 yılına kadar geri götürülebilir. Bu tarihte kurulan Modern Toplumun Meseleleri Komitesi (Committee on the Challenges of Modern Society - CCMS), İttifak içinde çevre sorunlarına odaklanan ilk platform olmuştur. CCMS’nin kurulma amacı, üye ülkeler arasında hava ve su kirliliği, tehlikeli atıkların bertarafı, kentsel sorunlar gibi modern sanayi toplumlarının karşılaştığı çevresel ve sosyal sorunlar hakkında bilgi alışverişini, bilimsel araştırmaları ve işbirliğini teşvik etmektir (Çolak, Özuyar, & Bölükbaşı, 2022: 2; Ślusarczyk, 2023: 93). CCMS, pilot çalışmalar ve uzman toplantıları aracılığıyla çeşitli konularda raporlar hazırlamış ve iyi uygulama örneklerinin paylaşılmasına olanak tanımıştır. Ancak, NATO’nun ana gündemini Soğuk Savaş’ın getirdiği askeri ve siyasi gerilimler oluşturduğundan, CCMS’nin faaliyetleri ve etkisi sınırlı kalmış, çevre konuları İttifak’ın stratejik öncelikleri arasında yer alamamıştır. Bu dönemde çevre, daha çok bir “yumuşak güvenlik” (soft security) meselesi veya bilimsel işbirliği alanı olarak görülmüştür.

Soğuk Savaş’ın 1989-1991 yılları arasında sona ermesi ve ardından gelen 1990’lı yıllar, NATO için köklü bir dönüşüm ve adaptasyon sürecini başlatmıştır. Varşova Paktı’nın dağılması ve Sovyetler Birliği’nin çöküşüyle birlikte, NATO’nun varlık nedeni ve misyonu sorgulanmaya başlanmış, İttifak yeni güvenlik tehditlerine ve rollerine odaklanmak durumunda kalmıştır. Bu

yeni dönemde, küresel düzeyde çevre bilincinin 1992 Rio Zirvesi gibi platformlarla artması, sürdürülebilir kalkınma kavramının yaygınlaşması ve çevre güvenliği (environmental security) kavramının akademik ve politik tartışmalara girmesi, NATO'nun da bu alana daha fazla dikkat yöneltmesine zemin hazırlamıştır (Ślusarczyk, 2023: 91). Çevre güvenliği, bu dönemde özellikle çevresel bozulmanın çatışmalara yol açabileceği veya mevcut çatışmaları şiddetlendirebileceği (kaynak savaşları, çevre kaynaklı göçler vb.) potansiyeli üzerinden tartışılmaya başlanmıştır.

NATO, bu yeni ortamda, özellikle Orta ve Doğu Avrupa ülkeleriyle ilişkilerini geliştirmek amacıyla başlattığı Barış İçin Ortaklık (Partnership for Peace - PfP) programı (1994) ve güney komşularıyla ilişkileri düzenleyen Akdeniz Diyalogu (1994) gibi mekanizmalar aracılığıyla ortak ülkelerle çevre güvenliği alanında da işbirliği yapmaya başlamıştır. Bu işbirliği, özellikle eski Sovyet coğrafyasında ve Balkanlar'da askeri faaliyetlerden kaynaklanan çevresel sorunların (terk edilmiş askeri üsler, kimyasal silah stokları, radyoaktif kirlilik, kara mayınları vb.) giderilmesi, askeri personelin çevre yönetimi konusunda eğitilmesi ve çevre standartlarının geliştirilmesi gibi konulara odaklanmıştır. NATO'nun Güven Fonu Mekanizması (Trust Fund Mechanism), bu tür projelerin finansmanında önemli bir araç olmuştur (Ślusarczyk, 2023: 93). Örneğin, PfP Güven Fonları aracılığıyla Arnavutluk, Gürcistan, Moldova gibi ülkelerde tehlikeli pestisitlerin ve roket yakıtlarının imhası gibi projeler desteklenmiştir.

Ayrıca, 1990'ların sonlarında, özellikle Balkanlar'daki çatışmalar sırasında yaşanan insani krizler ve doğal afetlere müdahale deneyimleri, NATO'nun sivil acil durum planlaması ve afet müdahalesi konusundaki rolünü güçlendirmiştir. 1998 yılında kurulan Avrupa-Atlantik Afet Müdahale Koordinasyon Merkezi (Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre - EADRCC), üye ve ortak ülkeler arasında doğal ve insan kaynaklı afetlere (seller, depremler, orman yangınları, endüstriyel kazalar vb.) müdahalede bilgi paylaşımını ve yardım koordinasyonunu sağlamak amacıyla önemli bir operasyonel mekanizma haline gelmiştir (Ślusarczyk, 2023: 93). EADRCC, zamanla iklim değişikliğiyle ilişkili aşırı hava olaylarına müdahalede de aktif rol oynamaya başlamıştır.

3.2. 21. Yüzyıl ve İklim Güvenliğinin Yükselişi (2000'ler - 2010'lar): Stratejik Farkındalık ve İlk Politikalar

NATO'nun iklim değişikliğini doğrudan bir güvenlik sorunu olarak ele alması ve stratejik gündemine dahil etmesi süreci, 21. yüzyılda, özellikle 2000'lerin ikinci yarısı ve 2010'lu yıllarda belirgin bir ivme kazanmıştır. Bu dönemde, Hükümetlerarası İklim Değişikliği

Paneli'nin (IPCC) yayınladığı değerlendirme raporları (özellikle 2007 tarihli Dördüncü Değerlendirme Raporu), iklim değişikliğinin bilimsel temelini ve potansiyel etkilerini daha net bir şekilde ortaya koymuş, konunun uluslararası kamuoyunda ve siyasi gündemde daha fazla yer bulmasını sağlamıştır. İklim değişikliğinin sadece çevresel değil, aynı zamanda ekonomik, sosyal ve güvenlik boyutları olan karmaşık bir sorun olduğu anlayışı yaygınlaşmıştır.

Bu gelişmeler ışığında NATO, stratejik değerlendirmelerinde iklim değişikliği faktörünü daha fazla dikkate almaya başlamıştır. Bu yöndeki en önemli dönüm noktası, 2010 Lizbon Zirvesi'nde kabul edilen Stratejik Konsept olmuştur. “Aktif Katılım, Modern Savunma” başlıklı bu konsept, 21. yüzyılın güvenlik ortamını analiz ederken, terörizm, siber saldırılar, kitle imha silahlarının yayılması gibi geleneksel ve yeni tehditlerin yanı sıra, “kilit çevresel ve kaynak kısıtlamaları, iklim değişikliği, su kıtlığı ve artan enerji ihtiyaçları dahil olmak üzere, İttifak'ın planlama ve operasyonlarını önemli ölçüde etkileyecek” faktörlere de açıkça atıfta bulunmuştur (NATO, 2010, para. 14; Timakova, 2025: 101; Causevic, 2017: 65). Bu ifade, iklim değişikliğinin NATO tarafından ilk kez en üst düzey stratejik belgede bir güvenlik sorunu olarak tanınması anlamına geliyordu. Konsept, bu tür faktörlerin özellikle devletlerin kırılganlığını artırabileceğini ve krizlere yol açabileceğini belirterek, iklim değişikliğini dolaylı olarak NATO'nun ikinci temel görevi olan kriz yönetimi ile ilişkilendirmiştir.

Bu stratejik yönelimin ardından NATO, kurumsal yapılarında ve politikalarında çevre ve iklim konularına daha sistematik bir şekilde yer vermeye başlamıştır. NATO Askeri Komitesi (MC), 2003 yılında “Çevre Koruma için Askeri İlkeler ve Politikalar” (MC 469) başlıklı bir belge geliştirmiş ve bu belgeyi 2011 yılında “NATO Askeri Çevre Koruma İlkeleri ve Politikası” (MC 469/1) olarak güncellemiştir (Ślusarczyk, 2023: 93). Bu belgeler, NATO liderliğindeki askeri faaliyetlerde çevresel etkinin yönetilmesi, kirliliğin önlenmesi, doğal kaynakların korunması ve ilgili ulusal ve uluslararası çevre mevzuatına uyulması yönünde temel ilkeler ve sorumluluklar belirlemiştir. Bu politikalar, NATO standartlarının geliştirilmesi ve müttefikler arasında çevre yönetimi konusunda ortak bir anlayış oluşturulması açısından önemli bir adım olmuştur.

Bilimsel araştırma ve teknoloji geliştirme alanında da adımlar atılmıştır. 1969'da kurulan CCMS, 2006 yılında Barış ve Güvenlik için Bilim (Science for Peace and Security - SPS) programına dönüştürülmüştür. SPS programı, terörizmle mücadele, siber savunma gibi alanların yanı sıra, enerji güvenliği, çevresel riskler ve afet tahmini gibi çevre ve iklimle ilgili konularda da ortak araştırma projelerini, çalıştayları ve eğitim faaliyetlerini desteklemeye

başlamıştır (Ślusarczyk, 2023: 93). Ayrıca, 2012 yılında kurulan NATO Bilim ve Teknoloji Organizasyonu (Science and Technology Organization - STO), İttifak'ın bilimsel ve teknolojik yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamakta ve çevre sorunları da dahil olmak üzere çeşitli alanlarda uzun vadeli araştırmaları koordine etmektedir.

Bu dönemde NATO'nun gündemine giren bir diğer önemli konu ise enerji güvenliği ve askeri operasyonların enerji verimliliği olmuştur. Özellikle Afganistan'daki ISAF operasyonu gibi uzak coğrafyalarda yürütülen uzun süreli askeri hareketler, fosil yakıtlara olan aşırı bağımlılığın hem yüksek maliyetler yarattığını hem de lojistik açıdan (yakıt konvoylarına yönelik saldırı riskleri vb.) ciddi zafiyetler oluşturduğunu göstermiştir (Shea, 2022: 3). Bu durum, İttifak'ı askeri operasyonlarda enerji tüketimini azaltma, enerji verimliliğini artırma ve alternatif/yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanma yönünde arayışlara itmiştir. Bu bağlamda, 2011 yılında "Akıllı Enerji" (Smart Energy) girişimi başlatılmıştır. Bu girişim, askeri kamplarda ve platformlarda enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin (örneğin, yalıtım, LED aydınlatma, akıllı şebekeler) ve yenilenebilir enerji sistemlerinin (güneş panelleri, rüzgar türbinleri, biyoyakıtlar) geliştirilmesini, test edilmesini ve uygulanmasını teşvik etmeyi amaçlamıştır (Shea, 2022: 3-4). Akıllı Enerji Ekibi (Smart Energy Team - SENT), bu alandaki çalışmaları koordine etmek ve iyi uygulamaları paylaşmak üzere kurulmuştur.

Enerji verimliliği ve çevre koruma çabaları, 2014 Galler Zirvesi'nde kabul edilen "Yeşil Savunma Çerçevesi" (Green Defence Framework) ile daha kapsamlı ve sistematik bir plana bağlanmıştır. Bu çerçeve, "operasyonel etkinliği sürdürürken çevreyi koruma ve kaynakları, özellikle enerjiyi daha verimli kullanma" hedefini ortaya koymuştur (NATO, 2014, para. 70; Timakova, 2025: 102; Çolak et al., 2022: 3). Yeşil Savunma, sadece enerji verimliliğini değil, aynı zamanda su yönetimi, atık azaltma ve çevresel ayak izinin küçültülmesi gibi daha geniş bir sürdürülebilirlik perspektifini kapsamaktadır. Bu çerçeve, müttefiklerin ulusal savunma planlamalarına ve yetenek geliştirme süreçlerine çevresel hususları entegre etmelerini teşvik etmiştir.

3.3. Güncel Yaklaşımlar ve Stratejik Önceliklendirme (2020'ler): İklim Güvenliğinin Ana Akımlaştırılması

NATO'nun iklim değişikliği ve güvenlik konusundaki yaklaşımı, 2020'li yıllarda niteliksel bir sıçrama yaparak daha da hızlanmış ve İttifak'ın temel stratejik önceliklerinden biri haline gelmiştir. Bu belirgin ivmelenmede, iklim değişikliğinin etkilerinin (aşırı hava olayları, Arktik'teki değişimler vb.) giderek daha görünür ve yıkıcı hale gelmesi, konunun küresel

siyasetteki ağırlığının (özellikle Paris Anlaşması sonrası dönemde) artması, ABD’de Biden yönetiminin iklim değişikliğini tekrar ulusal güvenlik önceliği olarak belirlemesi ve özellikle NATO Genel Sekreteri Jens Stoltenberg’in konuya kişisel olarak sahip çıkması gibi faktörler etkili olmuştur (Shea, 2022: 4). Stoltenberg’in liderliğinde 2020-2021 yıllarında yürütülen NATO 2030 düşünce süreci, İttifak’ın gelecekteki sınamalara hazırlanması amacıyla geniş kapsamlı bir istişare ve analiz çalışması olmuş ve iklim değişikliğinin bir güvenlik krizi olarak tanımlanmasında ve İttifak içinde bu konuda daha güçlü bir siyasi fikir birliği oluşturulmasında önemli bir rol oynamıştır.

Bu sürecin en somut ve önemli çıktılarından biri, 2021 Brüksel Zirvesi’nde devlet ve hükümet başkanları tarafından onaylanan kapsamlı “İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı” olmuştur (NATO, 2021; Shea, 2022: 4; Timakova, 2025: 100; Farhan et al., 2023: 5). Bu plan, NATO’nun iklim güvenliği alanındaki çalışmalarını daha sistematik, tutarlı ve ölçülebilir bir çerçeveye oturtmayı amaçlamaktadır. Plan, dört ana eylem sütunu etrafında yapılandırılmıştır:

1. **Farkındalığı Artırma (Enhance Awareness):** İklim değişikliğinin İttifak güvenliği üzerindeki etkilerini daha iyi anlama, analiz etme ve öngörme kapasitesini güçlendirme. Bu kapsamda, düzenli iklim-güvenlik etki değerlendirmeleri yapılması, istihbarat ve gözlem yeteneklerinin kullanılması, müttefikler ve ortaklarla bilgi paylaşımının artırılması hedeflenmektedir (Shea, 2022: 4-5; Farhan et al., 2023: 2).
2. **Adaptasyon (Adapt):** NATO’nun askeri operasyonlarını, misyonlarını, teçhizatını, altyapısını ve teknolojilerini iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine karşı daha dayanıklı hale getirme. Bu, askeri planlama ve yetenek geliştirme süreçlerine iklim faktörlerinin entegre edilmesini, tatbikat senaryolarının güncellenmesini, kritik altyapının korunmasını ve personelin eğitilmesini içermektedir (Farhan et al., 2023: 8; Shea, 2022: 3).
3. **Azaltım (Mitigate):** NATO’nun ve müttefiklerin askeri faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmaya katkıda bulunma. Bu, enerji verimliliğini artırma, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etme ve düşük karbonlu teknolojilere yatırım yapma yoluyla gerçekleştirilecektir. NATO’nun kendi emisyonları için ölçüm metodolojileri geliştirme ve azaltım hedefleri belirleme taahhüdü bu sütunun önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Farhan et al., 2023: 3, 18).
4. **Geniş Kapsamlı Yaklaşım ve Ortaklıklar (Enhance Outreach):** BM, AB, AGİT gibi diğer uluslararası örgütlerle, ortak ülkelerle, sivil toplumla ve özel sektörle iklim güvenliği konusunda diyalog ve işbirliğini güçlendirme. Bu, bilgi paylaşımı, ortak projeler ve tamamlayıcılığın artırılması yoluyla sağlanacaktır (Shea, 2022: 5).

Eylem Planı'nın kabulü, NATO'nun iklim güvenliğini sadece çevresel bir sorun veya bilimsel bir merak konusu olarak değil, aynı zamanda İttifak'ın temel görevlerini doğrudan etkileyen stratejik bir mesele olarak ele aldığını göstermesi açısından bir dönüm noktasıdır.

Eylem Planı'nın ardından, 2022 Madrid Zirvesi'nde benimsenen yeni Stratejik Konsept, iklim değişikliğinin NATO gündemindeki yerini daha da pekiştirmiştir. Konsept, iklim değişikliğini açıkça “çağımızın belirleyici zorluğu” olarak tanımlamış ve güvenlik üzerindeki etkilerini “kriz ve çatışmalar için bir tehdit çarpanı” olarak nitelendirmiştir (NATO, 2022, para. 19; Timakova, 2025: 100; Farhan et al., 2023: 5). Konsept, iklim değişikliğiyle mücadeleyi NATO'nun üç temel görev alanına (caydırıcılık ve savunma, kriz önleme ve yönetimi, işbirlikçi güvenlik) tam olarak entegre etme taahhüdünü güçlü bir şekilde yinelemiş ve İttifak'ın bu alandaki çabalarını artıracığını belirtmiştir.

Bu stratejik yönelimin somut adımları da atılmaya devam etmektedir. Kanada'nın ev sahipliğinde Montreal'de kurulması planlanan NATO İklim Değişikliği ve Güvenlik Mükemmeliyet Merkezi (Climate Change and Security Centre of Excellence - CCASCOE), müttefikler ve ortaklar arasında iklim-güvenlik bağlantısı konusunda bilgi, uzmanlık ve en iyi uygulamaların paylaşılacağı bir platform olmayı hedeflemektedir (Shea, 2022: 5; Farhan et al., 2023: 5). Merkezin, NATO'nun analiz, eğitim ve doktrin geliştirme yeteneklerine önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Ayrıca NATO, Eylem Planı'nda belirtildiği gibi, kendi sivil ve askeri tesis ve varlıklarından kaynaklanan emisyonları ölçmek için bir metodoloji geliştirme ve bu emisyonları 2030 yılına kadar en az %45 oranında azaltma ve 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ulaşma hedefini benimsemiştir (Farhan et al., 2023: 3, 18). Bu hedefler, Paris Anlaşması'nın küresel hedefleriyle uyumlu olma niyetini göstermekle birlikte, uygulanmaları önemli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle askeri yeteneklerden ve operasyonel etkinlikten ödün vermeden emisyonları azaltmanın teknolojik fizibilitesi, maliyeti ve zaman çizelgesi konusunda belirsizlikler bulunmaktadır. Askeri platformların (uçaklar, gemiler, tanklar vb.) büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı olması ve bu platformların uzun ömürlü olması, yeşil dönüşümü yavaşlatabilecek faktörlerdir (Timakova, 2025: 98; Farhan et al., 2023: 3). Ayrıca, askeri emisyonların ulusal envanterlere nasıl dahil edileceği ve raporlanacağı konusundaki metodolojik sorunlar da çözülmeyi beklemektedir.

Sonuç olarak, NATO'nun iklim değişikliği ve güvenlik konusundaki yaklaşımı, son elli yılda önemli bir evrim geçirmiştir. Başlangıçta marjinal bir konu olarak ele alınan çevre sorunları,

günümüzde İttifak'ın stratejik gündeminin merkezine yerleşmiş durumdadır. NATO, iklim değişikliğini çok boyutlu bir güvenlik tehdidi olarak tanımakta ve bu tehdide uyum sağlama, etkilerini hafifletme ve uluslararası işbirliğini güçlendirme yönünde somut adımlar atmaktadır. Ancak bu çabaların etkinliği, önümüzdeki dönemde karşılaşılabilecek teknolojik, mali ve siyasi zorlukların ne ölçüde aşılabileceğine bağlı olacaktır.

4. NATO ve BM Yaklaşımlarının Karşılaştırılması: Farklı Misyonlar, Kesişen Yollar

NATO ve BM, uluslararası sistemin iki farklı ancak temel direğini oluşturmaktadır. Biri öncelikle bölgesel bir askeri ittifak ve kolektif savunma örgütü iken, diğeri evrensel üyeliğe sahip, küresel barış, güvenlik, kalkınma ve insan haklarını teşvik etmekle görevli temel uluslararası yönetim platformudur. Bu temel misyon farklılıkları, kaçınılmaz olarak iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik gibi karmaşık küresel sorunlara yaklaşımlarını da şekillendirmektedir. Her iki örgüt de son yıllarda bu konuları gündemlerine daha fazla dahil etmiş olsalar da, motivasyonları, öncelikleri, kullandıkları araçlar ve karşılaştıkları zorluklar önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Bu bölümde, NATO ve BM'nin iklim güvenliği ve sürdürülebilirlik yaklaşımları; amaç ve kapsam, kurumsal mekanizmalar ve araçlar, etkinlik ve zorluklar başlıkları altında daha derinlemesine ve karşılaştırmalı bir analize tabi tutulacaktır.

4.1. Amaç ve Kapsam Açısından Karşılaştırma: Güvenlik Merceği vs. Bütüncül Yönetişim

NATO ve BM'nin yaklaşımları arasındaki en belirgin ayrım, konuyu ele alışlarındaki temel amaç ve kapsam farklılığından kaynaklanmaktadır. NATO'nun iklim değişikliğine olan ilgisi, öncelikle ve ağırlıklı olarak örgütsel çıkarları ve temel misyonu üzerindeki etkileriyle sınırlıdır. Yani, iklim değişikliği, NATO için öncelikle İttifak'ın askeri operasyonlarını (örneğin, aşırı sıcakların personel ve teçhizat üzerindeki etkisi, deniz seviyesinin yükselmesinin kıyıdaki askeri üsleri tehdit etmesi), savunma yeteneklerini, kritik altyapısını ve genel olarak müttefiklerin güvenliğini nasıl etkilediği veya etkileyebileceği sorusu üzerinden ele alınmaktadır (Farhan et al., 2023: 8). Bu nedenle, NATO'nun yaklaşımı büyük ölçüde güvenlik merkezli (security-centric) ve içe dönük (inward-looking) olarak nitelendirilebilir. İklim değişikliği, birincil olarak mevcut güvenlik risklerini (terörizm, istikrarsızlık, kaynak rekabeti vb.) şiddetlendiren bir “tehdit çarpanı” olarak görülmekte ve bu risklere karşı İttifak'ın adaptasyon (uyum) kapasitesinin ve dayanıklılığının (resilience) artırılması temel hedef olarak

belirlenmektedir (Shea, 2022: 4; Causevic, 2017: 65). NATO'nun İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı'nın dört sütunundan üçünün (farkındalık, adaptasyon, ortaklıklar) doğrudan bu güvenlik odaklı adaptasyon mantığına hizmet ettiği söylenebilir. Her ne kadar son dönemde dördüncü sütun olan azaltım (mitigation) kapsamında kendi askeri emisyonlarını azaltma yönünde iddialı hedefler (2030'a kadar %45 azaltım, 2050'ye kadar net sıfır) belirlemiş olsa da (Farhan et al., 2023: 3, 18), bu hedeflerin motivasyonu bile kısmen operasyonel verimliliği artırma (daha az yakıt bağımlılığı) ve İttifak'ın siyasi meşruiyetini koruma gibi faktörlerle ilişkilidir. NATO'nun iklim değişikliğini küresel bir sorun olarak çözme gibi birincil bir misyonu yoktur; temel amaç, iklim değişikliğinin İttifak'ın temel görevlerini yerine getirme kabiliyetini tehlikeye atmamasını sağlamaktır. Bu adaptasyon odaklı ve güvenlik merkezli yaklaşım, bazı eleştirmenler tarafından, sorunun kök nedenlerine (küresel emisyonlar) yeterince eğilmediği, iklim adaletini (iklim değişikliğinden en çok etkilenen ancak en az sorumlu olan kırılgan ülkelerin durumu) göz ardı ettiği ve iklim sorununu aşırı derecede “güvenikleştirdiği” (securitization) yönünde eleştirilmektedir (Timakova, 2025: 98).

Buna karşılık BM, küresel yönetişimin merkezi platformu olarak, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konusunu çok daha geniş kapsamlı, bütüncül (holistic) ve dışa dönük (outward-looking) bir perspektifle ele almaktadır. BM'nin temel amacı, sadece belirli bir grup ülkenin güvenliğini sağlamak değil, tüm insanlık için barış, güvenlik, kalkınma ve insan haklarını güvence altına almaktır. Bu nedenle, BM'nin iklim değişikliği yaklaşımı, sadece güvenlik boyutunu değil, aynı zamanda çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları da dengeli bir şekilde içermektedir. BM, UNFCCC ve Paris Anlaşması aracılığıyla küresel sera gazı emisyonlarının azaltımı için uluslararası normları belirlemekte, müzakereleri yürütmekte ve ülkelerin taahhütlerini izlemektedir. Aynı zamanda, iklim değişikliğinin kaçınılmaz etkilerine karşı, özellikle en savunmasız ülkelerin ve toplulukların adaptasyon kapasitelerini artırmak için finansman, teknoloji ve kapasite geliştirme desteği sağlamaktadır. SDG'ler aracılığıyla iklim eylemini daha geniş bir sürdürülebilir kalkınma gündemine entegre etmekte, yoksullukla mücadele, eşitsizliklerin azaltılması, temiz enerjiye geçiş gibi hedeflerle iklim değişikliğinin temel nedenlerine ve sonuçlarına aynı anda müdahale etmeye çalışmaktadır (Manea, 2017). BM'nin yaklaşımı, NATO'nun güvenlik odaklı perspektifine kıyasla daha **normatif** (küresel hedefler ve ilkeler belirleme), **kapsayıcı** (tüm ülkeleri ve paydaşları dahil etme) ve **dönüşümcü** (düşük karbonlu ve iklime dirençli bir geleceğe geçişi hedefleme) bir nitelik taşımaktadır.

4.2. Kurumsal Mekanizmalar ve Araçlar Açısından Karşılaştırma: Askeri Adaptasyon vs. Küresel Yönetişim Araçları

NATO ve BM, farklı amaç ve kapsamlara sahip oldukları için, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik politikalarını hayata geçirmek üzere farklı kurumsal mekanizmalara ve araçlara başvurumaktadırlar.

NATO'nun araçları, büyük ölçüde kendi askeri ve sivil hazırlık yeteneklerini iklim değişikliğinin etkilerine uyarlama üzerine odaklanmıştır. Bu araçlar şunları içerir:

* **Askeri Planlama ve Doktrin Geliştirme:** İklim değişikliğinin potansiyel etkilerini (örneğin, Arktik'te buzulların erimesiyle ortaya çıkan yeni deniz yolları ve kaynak rekabeti, aşırı hava olaylarının askeri operasyonları aksatması) savunma planlamasına, tatbikat senaryolarına ve askeri doktrinlere entegre etmek.

* **Yetenek Geliştirme:** İklim koşullarına daha dayanıklı askeri teçhizat ve platformlar geliştirmek, enerji verimliliği yüksek ve yenilenebilir enerji kullanan teknolojilere yatırım yapmak (örneğin, NATO'nun Akıllı Enerji girişimi ve Yeşil Savunma Çerçevesi) (Shea, 2022: 3-4; Timakova, 2025: 102).

* **Altyapı Adaptasyonu:** Askeri üsleri ve kritik altyapıyı deniz seviyesinin yükselmesi, sel, fırtına gibi iklim kaynaklı tehditlere karşı daha dayanıklı hale getirmek.

* **İstihbarat, Gözlem ve Erken Uyarı:** İklim değişikliğinin güvenlik üzerindeki etkilerini izlemek, analiz etmek ve potansiyel krizleri öngörmek için istihbarat toplama, uydu görüntüleri ve diğer gözlem yeteneklerini kullanmak.

* **Sivil Hazırlık (Civil Preparedness):** Müttefik ülkelerin sivil toplumlarının ve kritik altyapılarının iklim kaynaklı olanlar da dahil olmak üzere çeşitli şoklara karşı dayanıklılığını artırmaya yönelik rehberlik ve destek sağlamak (Manea, 2017: 161).

* **Afet Müdahalesi:** EADRCC gibi mekanizmalar aracılığıyla, üye ve ortak ülkelerde meydana gelen iklim kaynaklı afetlere (seller, orman yangınları vb.) müdahalede koordinasyon ve destek sağlamak (Ślusarczyk, 2023: 93).

* **Ortaklıklar ve Diyalog:** BM, AB gibi uluslararası örgütlerle ve ortak ülkelerle iklim güvenliği konusunda bilgi alışverişi yapmak, ortak projeler yürütmek ve politika koordinasyonunu sağlamak (Shea, 2022: 5). NATO İklim Değişikliği ve Güvenlik Mükemmeliyet Merkezi (CCASCOE) bu alandaki işbirliğini güçlendirmeyi hedeflemektedir.

BM'nin araçları ise, küresel yönetim rolüyle uyumlu olarak çok daha çeşitli, kapsamlı ve küresel ölçeklidir:

* **Uluslararası Hukuk ve Norm Belirleme:** UNFCCC, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi temel uluslararası anlaşmalar aracılığıyla küresel iklim rejimini oluşturmak, yasal ve siyasi normları belirlemek.

* **Küresel Müzakere Platformu:** Taraflar Konferansları (COP) aracılığıyla tüm ülkelerin katıldığı düzenli müzakereler yürüterek küresel iklim politikalarını şekillendirmek ve ilerlemeyi değerlendirmek.

* **Bilimsel Değerlendirme:** IPCC aracılığıyla iklim değişikliği konusunda en güncel ve güvenilir bilimsel bilgiyi derleyerek politika yapıcılara sunmak.

* **Finansman Mekanizmaları:** Gelişmekte olan ülkelerin azaltım ve adaptasyon çabalarını desteklemek için Yeşil İklim Fonu (GCF), Adaptasyon Fonu, Küresel Çevre Fonu (GEF) gibi uluslararası fonları yönetmek ve finansman akışını kolaylaştırmak.

* **Teknik Destek ve Kapasite Geliştirme:** UNDP, UNEP gibi uzman kuruluşlar aracılığıyla ülkelere ulusal iklim planları (NDC'ler, Ulusal Adaptasyon Planları - NAP'ler) hazırlama, politika uygulama, teknoloji transferi ve kurumsal kapasite geliştirme konularında destek sağlamak.

* **Siyasi Platformlar:** Genel Kurul ve Güvenlik Konseyi gibi platformlarda iklim değişikliğinin siyasi ve güvenlik boyutlarını tartışmak, farkındalık yaratmak ve uluslararası toplumu harekete geçirmek.

* **Sektörel Uzmanlık:** WMO, FAO, WHO, IOM gibi uzman kuruluşlar aracılığıyla iklim değişikliğinin tarım, sağlık, su, göç gibi farklı sektörler üzerindeki etkilerine yönelik özel programlar ve müdahaleler geliştirmek.

Bu karşılaştırma, NATO'nun araçlarının daha çok askeri-operasyonel adaptasyon ve bölgesel işbirliği odaklı olduğunu, BM'nin araçlarının ise küresel norm oluşturma, yönetim, finansman ve kalkınma desteği üzerine kurulu olduğunu göstermektedir.

4.3. Etkinlik ve Zorluklar Açısından Karşılaştırma: Uygulama Açığı ve Siyasi Engeller

Her iki örgüt de iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik alanında önemli taahhütlerde bulunmuş ve mekanizmalar geliştirmiş olsalar da, bu çabaların etkinliği konusunda ciddi zorluklar ve eleştirilerle karşı karşıyadırlar.

NATO açısından temel zorluklar şunlardır:

* **Askeri Emisyonların Azaltılmasındaki Güçlük:** NATO'nun belirlediği iddialı emisyon azaltım hedeflerine (%45 azaltım 2030, net sıfır 2050) ulaşmak, askeri yeteneklerden ve hazırlık düzeyinden ödün vermeden büyük teknolojik ve mali yatırımlar gerektirmektedir. Askeri platformların uzun ömrü ve fosil yakıtlara yüksek bağımlılığı, bu dönüşümü yavaşlatmaktadır (Farhan et al., 2023: 3, 18; Timakova, 2025: 98). Ayrıca, askeri emisyonların ölçümü ve raporlanması konusundaki metodolojik belirsizlikler ve şeffaflık eksikliği de bir sorundur.

* **Adaptasyon Odaklılığın Sınırlılıkları:** NATO'nun adaptasyona odaklanması, iklim değişikliğinin temel nedeni olan küresel emisyonların azaltılmasına yeterince katkı sağlamadığı eleştirilerine yol açmaktadır. Ayrıca, adaptasyon çabalarının kimin için ve neye karşı olduğu, iklim adaleti boyutunu ne ölçüde gözettiği gibi sorular da gündeme gelmektedir (Timakova, 2025: 98).

* **Üye Ülkeler Arasında Fikir Ayrılıkları:** İklim güvenliğinin NATO için ne kadar öncelikli bir konu olduğu, İttifak'ın bu alandaki rolünün ne olması gerektiği ve kaynakların nasıl tahsis edileceği konularında müttefikler arasında zaman zaman farklı görüşler ortaya çıkabilmektedir. Özellikle savunma bütçeleri üzerindeki baskılar ve diğer acil güvenlik tehditleri (örneğin, Rusya'nın Ukrayna'yı işgali), iklim güvenliği gündemini geri plana itme riski taşımaktadır.

* **Güvenlikleştirme Riski:** İklim değişikliğinin bir güvenlik sorunu olarak çerçevelenmesi, konunun militarize edilmesine ve sivil toplumun, yerel toplulukların ve kalkınma aktörlerinin rolünün göz ardı edilmesine yol açabileceği endişelerini beraberinde getirmektedir.

BM açısından temel zorluklar ise şunlardır:

* **Uygulama ve Yaptırım Gücü Eksikliği:** BM'nin aldığı kararlar ve belirlediği hedefler (Paris Anlaşması hedefleri gibi) büyük ölçüde üye devletlerin gönüllü taahhütlerine ve ulusal uygulamalarına dayanmaktadır. Bu taahhütlerin yerine getirilip getirilmediğini denetleyecek ve uymayanlara yaptırım uygulayacak güçlü bir mekanizma bulunmamaktadır. Bu durum, küresel iklim hedeflerine ulaşılmasında ciddi bir “uygulama açığı” (implementation gap) yaratmaktadır.

* **Siyasi Bölünmeler ve Çıkar Çatışmaları:** Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında iklim değişikliğiyle mücadelenin yükünün nasıl paylaşılacağı (CBDR-RC ilkesinin yorumu), kimin ne kadar finansman sağlayacağı ve teknoloji transferinin nasıl gerçekleştirileceği konularında derin ve süregelen anlaşmazlıklar bulunmaktadır. Bu anlaşmazlıklar, küresel müzakereleri yavaşlatmakta ve iddialı adımlar atılmasını

engellemektedir. BM Güvenlik Konseyi'ndeki siyasi bölünmeler de Konsey'in iklim güvenliği konusunda etkili bir rol oynamasını zorlaştırmaktadır.

* **Finansman Yetersizliği:** İklim değişikliğiyle mücadele (hem azaltım hem adaptasyon) için gereken finansman ihtiyacı devasa boyutlardadır. Gelişmiş ülkelerin taahhüt ettiği iklim finansmanı (örneğin, yıllık 100 milyar dolar hedefi) yetersiz kalmakta ve sağlanan fonların dağıtımı ve erişimi konusunda da sorunlar yaşanmaktadır.

* **Koordinasyon Zorlukları:** BM sistemi içindeki çok sayıda kurum ve programın iklim değişikliğiyle ilgili faaliyetleri arasında koordinasyonun sağlanması ve mükerrerliğin önlenmesi zaman zaman zor olabilmektedir.

4.4. Tamamlayıcılık ve İşbirliği Potansiyeli

Farklılıklara ve zorluklara rağmen, NATO ve BM'nin iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik alanındaki çabaları arasında önemli bir tamamlayıcılık (complementarity) ve işbirliği potansiyeli bulunmaktadır. NATO'nun güvenlik analizleri, erken uyarı yetenekleri, askeri planlama ve lojistik kapasitesi ile sivil hazırlık konusundaki uzmanlığı, BM'nin küresel norm belirleme, kalkınma desteği, insani yardım ve barışı koruma operasyonlarındaki deneyimiyle birleştirilebilir. Örneğin:

* NATO, iklim değişikliğinin belirli bölgelerdeki (örneğin, Sahel, Arktik) güvenlik riskleri hakkındaki analizlerini BM ile paylaşarak, BM'nin erken uyarı ve çatışma önleme çabalarına katkıda bulunabilir.

* NATO, iklim kaynaklı doğal afetlere müdahalede EADRCC aracılığıyla BM İnsani İşler Koordinasyon Ofisi (OCHA) gibi kuruluşlarla işbirliği yapabilir.

* NATO ve BM, iklim adaptasyonu ve dayanıklılık projelerinde (örneğin, kritik altyapının korunması, su yönetimi) birbirlerinin uzmanlıklarından yararlanabilir.

* Her iki örgüt de askeri sektörde enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı konusunda standartlar geliştirme ve iyi uygulamaları yaygınlaştırma yönünde işbirliği yapabilir.

Bu işbirliğinin etkin bir şekilde hayata geçirilmesi, her iki örgütün de birbirlerinin rollerini ve yeteneklerini tanımasını, düzenli diyalog mekanizmaları kurmasını ve ortak projeler geliştirmesini gerektirmektedir. NATO'nun İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı'nın dördüncü sütunu olan "Geniş Kapsamlı Yaklaşım ve Ortaklıklar" bu yönde atılmış olumlu bir adımdır.

Sonuç olarak, NATO ve BM, iklim değışikliğı ve sürdürülebilirlik gibi küresel sorunlara farklı merceklerden bakan, farklı araçlara sahip ve farklı zorluklarla karşılaşan iki önemli aktördür. Yaklaşımları temelde farklılaşsa da, birbirlerini dışlamak yerine tamamlayıcı bir ilişki kurma potansiyeline sahiptirler. Bu potansiyelin gerçekleştirilmesi, küresel iklim yönetişiminin etkinliğini artırmak ve daha güvenli ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek açısından kritik öneme sahiptir.

5. Güncel Durum, Geleceğe Yönelik Hedefler ve Karşılaşılan Zorluklar

NATO ve BM, iklim değışikliğı ve sürdürülebilirlik alanında belirledikleri stratejik hedefler ve eylem planları doğrultusunda çeşitli uygulama ve projeleri hayata geçirmeye çalışmaktadır. Ancak bu çabalar, hem küresel iklim krizinin boyutları ve aciliyeti hem de örgütlerin kendi iç dinamikleri ve karşılaştıkları dışsal zorluklar nedeniyle önemli engellerle karşılaşmaktadır. Bu bölümde, her iki örgütün mevcut faaliyetleri, bu faaliyetlerin etkinliğini sınırlayan güncel zorluklar ve geleceğe yönelik beklentiler ile potansiyel iyileştirme alanları daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

5.1. NATO'nun Mevcut Uygulamaları, Projeleri ve Karşılaştığı Zorluklar

NATO'nun iklim güvenliği alanındaki güncel faaliyetleri, büyük ölçüde 2021 tarihli İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı'nın dört ana sütunu (Farkındalık, Adaptasyon, Azaltım, Ortaklıklar) çerçevesinde şekillenmektedir (NATO, 2021; Shea, 2022: 4). Bu plan, İttifak'ın konuya daha sistematik ve kapsamlı bir şekilde yaklaşmasını sağlamayı hedeflemektedir.

- **Farkındalık (Awareness):** NATO, iklim değışikliğinin güvenlik ortamı üzerindeki mevcut ve potansiyel etkilerini daha iyi anlamak, analiz etmek ve öngörmek için analitik kapasitesini güçlendirmeye odaklanmaktadır. Bu kapsamda, müttefiklerin ve ortakların istihbarat toplama, uzaktan algılama (uydu görüntüleri), oşinografik ve meteorolojik veri analizi gibi yeteneklerinden yararlanılarak iklim trendleri, çevresel bozulmalar ve bunların güvenlik riskleriyle (örneğin, kaynak kıtlığına bağlı gerilimler, iklim kaynaklı göçler, kritik altyapıya yönelik tehditler) bağlantıları izlenmektedir (Shea, 2022: 4-5). NATO'nun farklı komiteleri ve merkezleri (örneğin, Müttefik Dönüşüm Komutanlığı - ACT), iklim-güvenlik bağlantısına dair senaryo çalışmaları, risk değerlendirmeleri ve stratejik öngörü analizleri yapmaktadır. Kanada'nın ev sahipliğinde Montreal'de kurulması planlanan NATO İklim Değişikliği ve Güvenlik Mükemmeliyet Merkezi (CCASCOE)'nin, bu alandaki uzmanlığı derinleştirmesi, müttefikler ve ortaklar arasında bilgi ve en iyi

uygulama paylaşımını kolaylaştırması ve eğitim faaliyetleri düzenlemesi beklenmektedir (Shea, 2022: 5; Farhan et al., 2023: 5). NATO ayrıca, yıllık olarak İklim Değişikliği ve Güvenlik Etki Değerlendirmesi raporları yayınlarak, bulgularını müttefiklerle ve kamuoyuyla paylaşmayı ve bu konudaki farkındalığı artırmayı hedeflemektedir (Farhan et al., 2023: 2). Ancak, iklim değişikliğinin güvenlik etkilerinin karmaşıklığı, uzun vadeli ve dolaylı niteliği, bu etkileri doğru bir şekilde modellemeyi ve öngörmeyi zorlaştırmaktadır. Farklı bölgelerdeki etkilerin ve kırılganlıkların çeşitliliği de standart bir analiz çerçevesi oluşturmayı güçleştirmektedir.

- **Adaptasyon (Adaptation):** İklim değişikliğinin askeri personel, teçhizat, altyapı ve operasyonlar üzerindeki kaçınılmaz etkilerine uyum sağlamak, NATO'nun iklim güvenliği stratejisinin belki de en merkezi ve acil unsurudur. Aşırı sıcaklıkların personel performansı ve sağlığı üzerindeki etkileri, yoğun yağışların ve sellerin askeri hareketliliği engellemesi, deniz seviyesinin yükselmesinin kıyıdaki askeri üsleri ve limanları tehdit etmesi, kuraklığın su kaynaklarını kısıtlaması gibi riskler, İttifak'ın operasyonel hazırlığını ve etkinliğini doğrudan etkilemektedir (Farhan et al., 2023: 8; Shea, 2022: 3). Bu nedenle NATO, askeri üslerin ve kritik altyapının (enerji şebekeleri, iletişim sistemleri vb.) iklim risklerine karşı dayanıklılığının artırılmasına yönelik standartlar geliştirmekte ve müttefikleri bu yönde yatırım yapmaya teşvik etmektedir. Askeri tatbikat senaryolarına iklim değişikliğiyle ilgili zorluklar (örneğin, aşırı hava koşullarında operasyon, iklim kaynaklı afetlere müdahale) daha fazla entegre edilmekte, personelin değişen ve daha zorlu çevresel koşullarda görev yapma yeteneğini artırmaya yönelik eğitimler ve hazırlıklar yapılmaktadır (Ślusarczyk, 2023: 93-94). Ayrıca, yeni askeri teçhizat ve platformların tedarik süreçlerinde, daha geniş sıcaklık aralıklarına, su baskınlarına ve diğer iklim etkilerine dayanıklılık gibi kriterlerin dikkate alınması yönünde çalışmalar yürütülmektedir. Ancak, mevcut altyapının ve teçhizatın iklim değişikliğine uyarlanması, muazzam maliyetler ve uzun vadeli planlama gerektirmektedir. Özellikle eskiyen altyapının modernizasyonu ve iklime dayanıklı hale getirilmesi önemli bir finansal yük oluşturmaktadır.
- **Azaltım (Mitigation):** NATO, kendi sivil ve askeri tesis ve varlıklarından kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltma yönünde iddialı hedefler belirlemiştir (2030'a kadar en az %45 azaltım, 2050'ye kadar net sıfır) (Farhan et al., 2023: 3, 18). Bu hedeflere ulaşmak için, askeri binalarda ve altyapıda enerji verimliliğini artırmaya yönelik önlemler (yalıtım, akıllı bina sistemleri, LED aydınlatma vb.) alınmakta, yenilenebilir enerji kaynaklarının

(güneş, rüzgar vb.) kullanımı teşvik edilmektedir. NATO'nun "Akıllı Enerji" girişimi, askeri kamplarda ve operasyonlarda enerji tüketimini optimize etmeyi, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmayı ve mikro şebekeler gibi yenilikçi çözümleri test etmeyi amaçlamaktadır (Shea, 2022: 3-4). Ancak, bu alandaki en büyük zorluk, askeri operasyonlardan ve platformlardan (uçaklar, gemiler, tanklar vb.) kaynaklanan emisyonların azaltılmasıdır. Bu platformlar, yüksek enerji yoğunluğu gerektirmeleri ve büyük ölçüde fosil yakıtlara bağımlı olmaları nedeniyle önemli emisyon kaynaklarıdır. Elektrikli veya hidrojen yakıtlı askeri araçlar gibi alternatif teknolojiler henüz geliştirme aşamasındadır ve operasyonel gereksinimleri karşılama konusunda belirsizlikler taşımaktadır. Askeri teçhizatın uzun ömürlü olması da yeşil dönüşümü yavaşlatan bir faktördür (Timakova, 2025: 98). Diğer bir önemli zorluk ise, askeri emisyonların ölçülmesi, raporlanması ve doğrulanması (MRV) konusundaki metodolojik belirsizlikler ve şeffaflık eksikliğidir. Birçok ülke, ulusal güvenlik gerekçesiyle askeri emisyon verilerini tam olarak açıklamamaktadır. NATO'nun kendi emisyonları için bir metodoloji geliştirme çabaları devam etmekle birlikte, müttefiklerin ulusal emisyonlarını kapsayan ortak ve şeffaf bir sistemin kurulması henüz sağlanamamıştır (Farhan et al., 2023: 18). Bu durum, belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının takibini zorlaştırmaktadır.

- **Ortaklıklar (Outreach):** NATO, iklim güvenliği gibi küresel bir sorunla tek başına mücadele edemeyeceğinin farkındadır. Bu nedenle, BM, AB, AGİT gibi uluslararası örgütlerle ve ortak ülkelerle (örneğin, Avustralya, Japonya, Güney Kore) diyalog ve işbirliğini güçlendirmeye çalışmaktadır (Shea, 2022: 5). Özellikle NATO-AB işbirliği, her iki örgütün de iddialı iklim hedefleri belirlemesi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi girişimler nedeniyle önemli bir potansiyel taşımaktadır. Askeri hareketlilik, enerji güvenliği, iklim adaptasyonu, teknoloji geliştirme ve afet müdahalesi gibi alanlarda tamamlayıcılığı artırma ve kaynakları daha etkin kullanma imkanları bulunmaktadır. Ancak, iki örgüt arasındaki kurumsal farklılıklar, bürokratik engeller ve zaman zaman yaşanan siyasi gerilimler, işbirliğinin derinleşmesinin önünde engel teşkil edebilmektedir. BM ile işbirliği ise, özellikle BM'nin küresel norm belirleme rolü, kalkınma ve insani yardım alanındaki uzmanlığı ve barışı koruma operasyonlarındaki deneyimi açısından önemlidir. NATO, BM'nin iklim-güvenlik risk analizlerinden yararlanabilir ve afet müdahalesi gibi alanlarda BM kuruluşlarıyla koordinasyonu artırabilir.

5.2. BM'nin Mevcut Uygulamaları, Projeleri ve Karşılaştığı Zorluklar

BM sistemi, geniş ağı ve uzman kuruluşları aracılığıyla iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik gündemini küresel, bölgesel ve ulusal düzeylerde hayata geçirmek için çok sayıda program ve proje yürütmektedir.

- **Paris Anlaşması'nın Uygulanması ve Takibi:** UNFCCC sekretaryası, Paris Anlaşması'nın etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak için merkezi bir rol oynamaktadır. Ülkelerin sunduğu Ulusal Katkı Beyanları'nın (NDC) toplanması, analiz edilmesi ve ilerlemenin izlenmesi bu görevin önemli bir parçasıdır. Her beş yılda bir yapılan Küresel Stok Sayımı (Global Stocktake) mekanizması, Paris Anlaşması'nın uzun vadeli hedeflerine (sıcaklık artışını sınırlama, adaptasyon kapasitesini artırma, finans akışlarını uyumlu hale getirme) ulaşma yolundaki kolektif ilerlemeyi değerlendirmek ve ülkelerin hedeflerini daha iddialı hale getirmeleri için bir temel oluşturmak amacıyla tasarlanmıştır. İlk Küresel Stok Sayımı 2023 yılında tamamlanmış ve küresel çabaların henüz Paris hedefleriyle uyumlu olmaktan uzak olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, ülkeler üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Ancak, NDC'lerin büyük ölçüde gönüllülük esasına dayanması ve yaptırım mekanizmasının bulunmaması, uygulama açığını kapatmayı zorlaştırmaktadır.
- **SDG'lerin İzlenmesi ve Uygulanması:** BM, 2030 Gündemi'nin ve SDG'lerin uygulanmasını yakından takip etmektedir. BM Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanı (DESA), yıllık Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Raporu'nu yayınlarak küresel ve bölgesel düzeydeki ilerlemeyi değerlendirmekte ve politika önerileri sunmaktadır. Yüksek Düzeyli Siyasi Forum (High-Level Political Forum - HLPF), SDG'lerin uygulanmasını gözden geçirmek ve ülkelerin deneyimlerini paylaşmak için ana küresel platform olarak hizmet vermektedir. Ulusal düzeyde ise, UNDP başta olmak üzere BM kuruluşları, ülkelere SDG'leri ulusal kalkınma planlarına entegre etme, veri toplama ve izleme sistemleri kurma, politika tasarımı ve uygulama konularında teknik destek sağlamaktadır. Ancak, COVID-19 pandemisi, artan jeopolitik gerilimler ve ekonomik zorluklar, birçok ülkede SDG'lere ulaşma yolundaki ilerlemeyi yavaşlatmış veya geriletmiştir.
- **İklim Finansmanı Akışının Sağlanması:** BM, gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum çabalarını desteklemek için uluslararası iklim finansmanının harekete geçirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Yeşil İklim Fonu (GCF), Paris Anlaşması'nın temel finansal mekanizması olarak kurulmuş ve gelişmekte olan ülkelerdeki azaltım ve adaptasyon projelerine önemli miktarda kaynak sağlamaktadır.

Adaptasyon Fonu ve Küresel Çevre Fonu (GEF) gibi diğer mekanizmalar da belirli alanlarda finansman sağlamaktadır. Ancak, gelişmiş ülkelerin 2020 yılına kadar yıllık 100 milyar dolar iklim finansmanı sağlama taahhüdünün tam olarak yerine getirilip getirilmediği konusundaki tartışmalar sürmektedir. Ayrıca, sağlanan finansmanın büyük bir kısmının kredilerden oluşması, adaptasyon yerine azaltıma odaklanması ve en savunmasız ülkelere yeterince ulaşamaması gibi sorunlar da bulunmaktadır. 2025 sonrası için yeni ve daha iddialı bir kolektif finansman hedefi üzerinde müzakereler devam etmektedir.

- **Afet Risk Azaltma, Erken Uyarı ve İnsani Yardım:** İklim değişikliğiyle ilişkili aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddeti arttıkça, afet risk azaltma ve insani yardım çabaları daha da önem kazanmaktadır. BM Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR), Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi'nin uygulanmasını desteklemekte ve ülkelerin afetlere karşı dayanıklılığını artırmaya çalışmaktadır. WMO, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için küresel çabaları koordine etmektedir ("Herkes İçin Erken Uyarı" girişimi). OCHA, iklim kaynaklı afetlerden etkilenen topluluklara uluslararası insani yardımın koordine edilmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. Ancak, artan afetler karşısında insani yardım ihtiyaçları giderek büyümekte ve mevcut finansman yetersiz kalmaktadır.
- **İklim Güvenliği Risk Analizi ve Önleme:** BM sistemi içinde, İklim Güvenliği Mekanizması (CSM) gibi girişimler aracılığıyla, iklim değişikliğinin belirli bölgelerdeki (özellikle kırılgan ve çatışmadan etkilenen bölgeler) güvenlik risklerini analiz etme ve erken uyarı sağlama çabaları artmaktadır. Bu analizler, BM barışı koruma operasyonlarının ve barış inşası çabalarının iklim faktörlerini daha iyi dikkate almasına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Ancak, Güvenlik Konseyi'ndeki siyasi bölünmeler, bu analizlerin somut önleyici eylemlere dönüştürülmesini zorlaştırmaktadır.

5.3. Gelecek Perspektifleri, Beklentiler ve İyileştirme Alanları

İklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma yolunda önümüzdeki on yıllar kritik bir öneme sahiptir. Hem NATO hem de BM'nin bu süreçteki rolleri ve etkinlikleri, bir dizi faktöre bağlı olacaktır:

- **Siyasi İrade ve Liderlik:** Küresel iklim hedeflerine ulaşmak, her şeyden önce güçlü bir siyasi irade ve liderlik gerektirmektedir. Ülkelerin ulusal çıkarlarını kısa vadeli ekonomik kaygıların ötesine taşıyarak, küresel işbirliğine ve iddialı iklim eylemlerine öncelik

vermesi kritik önem taşımaktadır. Özellikle büyük emisyon kaynağı ülkelerin liderliği ve taahhütlerine sadık kalması belirleyici olacaktır. NATO ve BM gibi örgütler, bu siyasi iradenin oluşmasına ve sürdürülmesine katkıda bulunabilirler.

- **Teknolojik Yenilik ve Yaygınlaşma:** Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş ve iklim değişikliğine uyum, büyük ölçüde teknolojik yeniliklere bağlıdır. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin (güneş, rüzgar, jeotermal vb.) maliyetlerinin düşmesi ve yaygınlaşması, enerji depolama çözümlerinin geliştirilmesi, karbon yakalama ve depolama (CCS) teknolojilerinin fizibilitesi, sürdürülebilir ulaşım (elektrikli araçlar, hidrojen vb.) ve iklime dayanıklı tarım yöntemleri gibi alanlardaki ilerlemeler, mücadelenin seyrini değiştirebilir. NATO ve BM, bu teknolojilerin geliştirilmesini, transferini ve benimsenmesini teşvik etmede rol oynayabilir.
- **Finansmanın Ölçeklendirilmesi ve Yönlendirilmesi:** Gerekli dönüşümün sağlanması için kamu ve özel sektörden trilyonlarca dolarlık yatırımın harekete geçirilmesi gerekmektedir. Uluslararası iklim finansmanı taahhütlerinin yerine getirilmesi ve artırılması, özel sektör yatırımlarının yeşil projelere yönlendirilmesi için uygun teşvik mekanizmalarının oluşturulması ve finansmanın özellikle adaptasyon ve en kırılgan ülkelerin ihtiyaçlarına odaklanması büyük önem taşımaktadır.
- **Uluslararası İşbirliğinin Güçlendirilmesi:** İklim değişikliği sınır tanımayan küresel bir sorundur ve ancak güçlü bir uluslararası işbirliği ile çözülebilir. NATO ve BM arasındaki potansiyel tamamlayıcılığın daha etkin kullanılması, NATO-AB işbirliğinin derinleştirilmesi ve diğer bölgesel örgütler, sivil toplum, özel sektör ve bilim dünyası ile daha yakın bir diyalog ve ortaklık kurulması gerekmektedir (Shea, 2022: 5). Özellikle iklim-güvenlik bağlantısı gibi kesişen alanlarda ortak anlayış ve eylem geliştirmek önemlidir.
- **Hesap Verebilirlik ve Şeffaflığın Artırılması:** Ülkelerin ve örgütlerin iklim taahhütlerini yerine getirip getirmediğinin şeffaf bir şekilde izlenmesi ve hesap verebilirliğin sağlanması, güveni artırmak ve ilerlemeyi hızlandırmak için kritik öneme sahiptir. Paris Anlaşması'nın Geliştirilmiş Şeffaflık Çerçevesi gibi mekanizmaların etkin bir şekilde işletilmesi ve askeri emisyonlar gibi alanlarda daha fazla şeffaflık sağlanması gerekmektedir.
- **Devlet Dışı Aktörlerin Rolünün Desteklenmesi:** Sivil toplum kuruluşları, özel sektör, yerel yönetimler, akademik kurumlar ve gençlik hareketleri gibi **devlet dışı aktörler**, iklim değişikliğiyle mücadelede giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Bu aktörler,

farkındalık yaratma, politika yapıcılara baskı uygulama, yenilikçi çözümler geliştirme ve uygulama konularında önemli katkılar sağlamaktadır. NATO ve BM, bu aktörlerle daha yakın işbirliği yaparak ve onların katılımını teşvik ederek çabalarını güçlendirebilir (Timakova, 2025: 98, 101).

Gelecekte, iklim değişikliğinin etkileri daha da belirginleştikçe ve güvenlik riskleri arttıkça, hem NATO'nun hem de BM'nin bu konudaki rollerinin ve sorumluluklarının daha da artması ve dönüşmesi kaçınılmazdır. NATO'nun adaptasyon odaklı yaklaşımını, azaltım çabalarıyla daha dengeli hale getirmesi ve iklim adaletini daha fazla gözetmesi gerekebilir. BM'nin ise küresel yönetimdeki etkinliğini artırmak için siyasi bölünmeleri aşması, uygulama mekanizmalarını güçlendirmesi ve finansman sorunlarına çözüm bulması gerekecektir. Her iki örgütün de başarısı, nihayetinde üye devletlerin göstereceği siyasi iradeye, ayıracağı kaynaklara ve küresel işbirliğine olan bağlılıklarına bağlı olacaktır.

Sonuç

İklim değişikliği, 21. yüzyılın en karmaşık ve acil küresel meselelerinden biri olarak uluslararası güvenlik ve istikrarı derinden etkilemektedir. Bu makalede, uluslararası sistemin iki önemli aktörü olan NATO ve BM'nin, bu meseleye ve daha geniş anlamda sürdürülebilirlik gündemine yönelik yaklaşımları karşılaştırmalı bir perspektifle incelenmiştir. Analizler, her iki örgütün de konuya artan bir önem atfettiğini, ancak örgütsel misyonları, öncelikleri ve araçları doğrultusunda farklı stratejiler benimsediğini ortaya koymuştur.

BM, küresel yönetimdeki merkezi rolüyle, konuyu daha bütüncül bir çerçevede ele almaktadır. UNFCCC, Paris Anlaşması ve SDG'ler gibi mekanizmalar aracılığıyla hem emisyon azaltımını hem de adaptasyonu küresel düzeyde teşvik etmekte, uluslararası işbirliğini koordine etmekte ve özellikle en savunmasız ülkelere destek sağlamaktadır. BM'nin yaklaşımı daha kapsamlı olmakla birlikte, üye devletler arasındaki siyasi bölünmeler, uygulama ve yaptırım gücündeki zorluklar ve finansman konusundaki anlaşmazlıklar, etkinliğini sınırlamaktadır.

NATO ise, geleneksel güvenlik odaklı misyonu çerçevesinde, iklim değişikliğini öncelikle askeri operasyonları, yetenekleri ve altyapıyı etkileyen bir “tehdit çarpanı” olarak görmekte ve buna karşı adaptasyon ve dayanıklılık kapasitesini artırmaya odaklanmaktadır. İttifak, İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı ve yeni Stratejik Konsepti ile bu konuyu temel görev alanlarına entegre etme yönünde önemli adımlar atmış, kendi emisyonlarını azaltma hedefleri

belirlemiş ve müttefikler arasında farkındalığı artırmaya çalışmıştır. Ancak, askeri emisyonların yüksekliği, yeşil dönüşümün teknolojik ve mali zorlukları ve adaptasyon odaklı yaklaşımın sınırlılıkları, NATO'nun karşılaştığı temel zorluklardır.

NATO ve BM'nin yaklaşımları farklılıklar gösterse de, birbirini tamamlayıcı nitelikte olma potansiyeline sahiptir. NATO'nun güvenlik odaklı analizleri ve adaptasyon kapasitesi ile BM'nin küresel norm belirleme, koordinasyon ve kalkınma odaklı çabaları arasında sinerji yaratılması, iklim değişikliğiyle mücadelenin etkinliğini artırabilir.

Sonuç olarak, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik, uluslararası ilişkilerin ve güvenlik politikalarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. NATO ve BM gibi temel uluslararası örgütlerin bu konudaki rolleri giderek daha kritik hale gelmektedir. Bu meseleyle etkili bir şekilde başa çıkabilmek için, sadece örgütsel düzeyde değil, aynı zamanda ulusal düzeyde de iddialı politikaların benimsenmesi, teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi ve en önemlisi küresel düzeyde güçlü bir siyasi irade ve işbirliği ruhunun sergilenmesi gerekmektedir. Gelecek araştırmalar, NATO ve BM'nin iklim güvenliği politikalarının sahadaki somut etkilerini, askeri emisyonların azaltılmasındaki teknolojik ve politik engelleri ve farklı bölgesel bağlamlardaki iklim-güvenlik etkileşimlerini daha derinlemesine inceleyebilir.

Kaynakça

- Causevic, A. (2017). Facing an unpredictable threat: Is NATO ideally placed to manage climate change as a non-traditional threat multiplier? *Connections: The Quarterly Journal*, 16(2), 59-80. doi:10.11610/Connections.16.2.04
- Çolak, O., Özuyar, S. E. G., ve Bölükbaşı, Ö. F. (2023). Asymmetric effects of the defense burden on environmental degradation: Evidence from NATO countries. *Sustainability*, 15(1), 573. doi:10.3390/su15010573
- Farhan, A., Kossmann, T., ve Van Rij, A. (2023). *Preparing NATO for the security challenges of climate change*. Chatham House. Erişim adresi: <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2023-09/2023-07-05-preparing-nato-climate-security-challenges-farhan-et-al.pdf>
- Manea, G.-M. (2017). Effective development and resilience building: the EU and NATO perspective compared. *CES Working Papers*, IX(3), 155-173. Erişim adresi: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/j_nr_file/CESWP2017_IX3.pdf
- NATO. (2010). *Active Engagement, Modern Defence: Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organisation*. Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010. Erişim adresi: <https://www.nato.int/lisbon2010/strategic-concept-2010-eng.pdf>
- NATO. (2014). *Wales Summit Declaration*. Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Wales 5 September 2014. Erişim adresi: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_112964.htm

- NATO. (2021). *NATO 2030: United for a New Era*. Analysis and recommendations of the Reflection Group appointed by the NATO Secretary General. Erişim adresi: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/12/pdf/201201-Reflection-Group-Final-Report-Uni.pdf
- NATO. (2022). *NATO 2022 Strategic Concept*. Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Madrid 29 June 2022. Erişim adresi: <https://www.nato.int/strategic-concept/>
- Shea, J. (2022). *NATO and climate change: A new front line for the alliance*. German Marshall Fund of the United States. Erişim adresi: <https://www.gmfus.org/sites/default/files/2022-03/Shea%20-%20NATO%20climate%20-%20brief.pdf>
- Ślusarczyk, J. M. (2023). NATO's environmental security policy: Evolution and current challenges. *European Research Studies Journal*, XXVI(4), 90-104. doi:10.35808/ersj/3600
- Timakova, O. A. (2025). NATO's approaches to climate change issues. *Vestnik RUDN. International Relations*, 25(1), 95-107. doi:10.22363/2313-0660-2025-25-1-95-107
- WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

Bölüm 5

Ekonomik Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Prof.Dr. İbrahim Attila Acar

Giriş

Güvenlik, varlığını sürdürme ile ilgili bir ihtiyaçtır. Öncelikli ve bir tehdit anında ertelenmesi söz konusu olamaz. Haliyle savunma fonksiyonu, öncesi ve sonrası ile geliştirilen politikalar ve araçlar ile ülke kaynaklarını doğrudan etkileyen bir alandır. Özellikle jeopolitik gerilimlerin olduğu bölgelerde ve yayılmacı ülkelere sınır olunan durumlarda, devletler için ekonomik kaynakların güvenliğe aktarıldığı görülür.

Başka bir deyişle sosyal refah, büyüme ve gelişme için kullanılabilecek kaynaklar güvenliğe ayrılır. Bunun bedeli zaman zaman ağır ekonomik koşullar olarak ortaya çıkar. Türkiye örneğinde, güvenlik harcamalarının ekonomik etkileri ve sürdürülebilir savunma yönetimi yaklaşımları, ağ tabanlı terörizm ve güvenlik kavramları çerçevesinde ele alınacaktır. Bu çalışma, ekonomik sürdürülebilirlik ile savunma yönetimi arasında denge kurmanın yollarını ve güvenliksizleştirme (desecuritization) stratejilerinin potansiyel katkılarını ele almaktadır.

Güvenlik, devletlerin varlığını sürdürebilmesi için temel bir öncelik olsa da, bu süreçte kullanılan ekonomik kaynaklar, refah ve kalkınma hedeflerini etkileyebilir. 1980'lerden itibaren güvenlik kavramı dönüşüm geçirmiş; geleneksel askeri tehditlerin ötesinde, ekonomik güvenlik, çevresel sürdürülebilirlik ve toplumsal istikrar gibi konular ön plana çıkmıştır (Buzan, 1997). Özellikle Türkiye gibi jeopolitik açıdan hassas bir bölgede bulunan ülkeler, güvenlik harcamalarının ekonomik sürdürülebilirlik üzerindeki etkileriyle karşı karşıyadır. Bu bağlamda, savunma yönetimi politikalarının ekonomik kaynaklarla uyumlu hale getirilmesi, uzun vadeli kalkınma için kritik önemdedir.

1. Güvenlik Harcamalarının Ekonomik Yansımaları

Güvenlik politikaları, ekonomik kaynakların büyük bir kısmını tüketebilir. Türkiye'de 1990-2000 yılları arasında, Güneydoğu'daki terör faaliyetlerine yönelik yaklaşık 80 milyar dolarlık savunma harcaması yapıldığı raporlanmıştır (Sayıştay, 2002). Bu dönemde, kamu harcamalarının yaklaşık %15'i savunma amaçlı kullanılmış, eğitim ve sağlık gibi alanlara ayrılan kaynaklar sınırlanmıştır. NATO verilerine göre, 1970'lerde ve 1990'larda Türkiye,

savunma harcamalarında ön sıralarda yer almıştır (NATO, 1971-1994). Bu yüksek harcamaların etkinliği tartışmalı olmakla birlikte; ülkenin güvenlik sorunları devam etmektedir.

Terörizm ile mücadelenin finansmanı da ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemli bir sorundur. Örneğin, Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi'nin (UNODC) 2022 raporuna göre, Afganistan'da afyon üretimi 10 bin tona ulaşarak 1,5 milyar dolarlık bir büyüklüğe ulaşmıştır (AA, 2017). Bu tür yasa dışı ekonomik faaliyetler, hem terörizmin finansmanını desteklemekte hem de devletlerin ekonomik kaynaklarını güvenlik politikalarına yöneltmesine neden olmaktadır. Türkiye'de de, özellikle Güneydoğu'daki kenevir tarlalarının imhası gibi önlemler, terörizmin ekonomik kaynaklarını kesmeye yönelik önemli adımlardır. Ancak bu süreç, yerel ekonomiler ve toplumsal istikrar için de tehdit konusudur.

2. Güvenliksizleştirme ve Ekonomik Sürdürülebilirlik

Kopenhag Okulu'nun "Güvenliksizleştirme Yaklaşımı" güvenlik konusu ve içeriğini genişleten bir yaklaşımdır. Buzan, Waver ve Wilde gibi düşünürler konuyu ele alırken "güvenlileştirme" ve "güvenliksizleştirme" konusunun her ikisini birden, normal bir siyasi karar alma sürecinin bir parçası olarak tanımlar. Güvenlileştirmeyi özellikle "varoluşsal tehdit" olarak ele alır ve bu tehdide karşı olağanüstü tedbirler almayı meşrulaştırır.

Bir de buna karşılık, güvenliksizleştirme (desecuritization) konusu, bir şekilde "varlığa karşı tehdidin" ortadan kalkmasıyla oluşan normalleşme sürecini kapsar. Bu durumda konu, güvenlik çerçevesinden çıkarılmış ve normal siyasi tartışmalar ile demokratik süreçlere geri dönmüştür. Bu yaklaşım ile güvenlik kavramı genişletilmiş (widening)¹ olmaktadır. Askeri olmayan sektörler için de "ekonomik güvenlik" konusu, bunun önemli bir parçası olmaktadır.

2.1. Güvenliksizleştirme Yaklaşımının Ekonomi ile İlişkisi

Bu konu, Kopenhag Okulunun güvenlik yaklaşımı ile ele alındığında beş başlık dikkat çekici olacaktır: Askeri, siyasi, çevresel, toplumsal ve ekonomik güvenlik konusu. Bu beş başlık içinde ekonomik güvenlik sorunu, "ekonomik refahın tehdit edilmesi" sonucunu doğurur. Burada kredi notları, ticaret savaşları, finansal krizler veya ekonomik yaptırımlar birer silah olarak kullanılır. Sosyolojik olarak dil ve kültüre dayalı ağlar, tehdit algısını şekillendirir ve uluslararası entegrasyon süreçlerini etkiler.

¹ Ekonomik güvenlik, biyo-güvenlik, siber güvenlik, gıda güvenliği, su güvenliği, nüfus güvenliği, nesil güvenliği vb. konular güvenlik alanını genişleten konulardır.

Güvenliksizleştirme, harcamalarda kesinti ve sınırlamalar getirir. Güvenlileştirmede ise önlemler alınır, araçlar geliştirilir, tehdide karşı bilgilendirme, ve özel tatbikatlar yapılır. Güvenlileştirme konusunda alınan olağanüstü önlemler, savaş sonrası gelişen ambargo benzeri yaptırımlara yol açabilir. Bu süreç yeniden güvenliksizleştirme politikaları ile yeniden normal ekonomik ve diplomatik müzakerelere dönüş ile çözülebilir. Güvenlik için açılan alan onun bir “başarısızlık” hali olarak algılanması anlamına da gelebilir. Güvenliksizleştirme ile demokratikleştirmenin birbirine yaklaştığı bu durum güvenlikçi yaklaşımların sönümlenmesiyle gelişecektir.

Ekonomik krizlere devletlerin acil müdahalesi sermaye kontrolleri, vergiler ve iktisat politikası araçlarını etkin kullanmakla mümkündür. Bu da ancak güvenliksizleştirme uygulanan yıllarda, politika araçlarının uzun vadeli kullanılabildiği dönemlerde mümkün olmaktadır (Buzan vd., 1998).

Ticaret savaşları, ambargolar ve enerji bağımlılığının bir silah olarak kullanılabildiği jeopolitik gerilim dönemleri, güvenliksizleştirme ve demokratikleşmenin yolunu açıp, normalleşmeyi getirecektir.

Kopenhag Okulu’nun geliştirdiği güvenliksizleştirme kavramı, güvenlik sorunlarının askeri yöntemler yerine siyasi ve toplumsal diyalog yoluyla çözülmesini önerir (Waeber, 1995). Güvenliksizleştirme, ekonomik sürdürülebilirlik açısından da önemlidir; çünkü kaynakların savunma yerine sosyal kalkınma ve refah alanlarına yönlendirilmesini sağlar. Türkiye’de 2000’li yıllarda, siyasi istikrar ve AB üyelik süreciyle birlikte güvenliksizleştirme çabaları artmış, hukuki düzenlemeler ve siyasi hakların genişletilmesiyle çatışma alanları azalmıştır. Bu dönemde, ekonomik refah ve toplumsal uzlaşa ön planda tutulmuş, güvenlik harcamalarının görece azalmasıyla kaynaklar eğitim ve sağlık gibi alanlara kaydırılmıştır. Toplumların verimsiz olarak nitelendirdiği güvenlik harcamaları bu itibarla dönüşümün de tetikleyicisi olmaktadır.

Ancak, 2010’lardan itibaren etnik temelli hareketlerin yeniden silahlı mücadele yöntemlerine dönmesi, güvenlikçi politikaları tekrar ön plana çıkarmıştır. Bu durum, ekonomik kaynakların savunma harcamalarına yönelmesine neden olmuş ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini zorlaştırmıştır. Güvenliksizleştirme, bu bağlamda, toplumsal aktörlerin katılımıyla düşük düzeyli politikalar (low profile politics) geliştirilerek uygulanabilir. Bu strateji, devletin güvenlik söylemindeki tekeli kırarak daha demokratik ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir

savunma yönetimi modeli sunabilir (Bilgin, 2007). Devletlerin birbirleri ile olan ilişkileri de bu süreci olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir.

3. Etkileşim ve Ağ Tabanlı Güvenlik

Ağ tabanlı güvenlik konusu, geleneksel olarak teknolojik altyapıların korunmasıyla ilişkilendirilse de, sosyolojik ve devletlerarası boyutlarıyla da önemli bir tartışma alanıdır. Şimdi burada güvenlik bireyler arası, topluluklar arası veya devletler arası iletişim akışlarının sürdürülebilirliği ve esnekliği üzerinden tanımlanacaktır. Sürekli düşman tutmanın gerçekliği yoktur. Ülkelerin çıkarları doğrultusunda gelişmeler iz bırakacaktır. Sosyolojik olarak ağ denildiğinde etkileşim öne çıkacaktır. Teknolojik bağlar kadar, kültürel birikim, sosyal sermaye, kimlik oluşumu ve toplumun ortak yüksek kültüründen doğan davranış kodları ve tepkiler; devletlerarası ilişkilerde ise güç dinamikleri, işbirliği rejimleri, ekonomik ve teknolojik unsurlar ile normatif yapılar ön plana çıkacaktır. Bu görüşlerin güvenliği salt savunma ya da saldırı odaklı olmaktan çıkartıp, esneklik ve iletişim temelli bir "ağ toplumu" (network society) paradigmasına doğru taşıdığı açıktır.

Konunun sosyolojik yanı ağ temelli güvenlik olgusunun, birey ve toplum ilişkilerini ve ihtiyaçlarını yeniden yapılandırmasıdır. M. Castells (2010), sosyolojik dışlanma, yanlış bilgi yayma ve siber suça eğilimli risklerin varlığına dikkat çeker. Modern toplumların bilgi bazlı akışına dayalı esnek ağlarla örgütlenmesi bu sapmaları engeller. Bu yapılar, geleneksel hiyerarşiye benzemez. Mesela, sosyal hareketler veya diaspora grupları esnek yapılardır. Kriz anlarında daha aktif olurlar. Güvenlik tehdidi oluşması için, iletişim kanallarının bozulması gerekir. Bu da ancak göç ya da kültürel erozyonla oluşur. Esnek toplumsal ağların varlığı güvenlik zafiyetinin de bir sigortası gibidir.

Konunun geldiği bu noktada güvenlik kavramının bireysel korumanın ötesine geçtiği görülür. Sosyal ağlar (sosyal medya dahil), gizlilik ihlalleri sebebiyle hem risk hem anlık bilgi akışı sebebiyle fırsatlar sunduğu bir gerçektir. Sonuçta disiplinlerarası bir alan ortaya çıkmaktadır (Burton vd.2009). Tehdit ve çatışmaların sadece iyi niyet dilekleri ile önlenmesi beklenemez. Onun da caydırıcı altyapısı ve önlemler içeren yazılım ve donanımları olmalıdır (Manes – Valeriano, 2018).

Ağ tabanlı güvenlik konsepti, askeri yöntemlerin ötesinde, toplumsal, ekonomik ve çevresel faktörleri kapsayan çok uluslu bir işbirliğini vurgular. Almanya'nın güvenlik politikalarında belirttiği gibi, toplumsal ve ekonomik koşulların savunma stratejilerini şekillendirmesi gerektiği fikri, ekonomik sürdürülebilirlik için önemli bir perspektiftir (Stritzel, 2007).

Türkiye’de güvenlik sadece operasyonel bir güç ya da etki; dolayısıyla bu amaçla bunun araçsallaştırılması kadar, finansmanı da önem kazanmaktadır. Özellikle sınır ötesi operasyonlar, ekonomik kaynakların yoğun kullanımını gerektirmektedir. Sonuçta uzun vadede sürdürülebilirlik tehdit altındadır. Bu nedenle, savunma yönetiminde ekonomik kaynakların etkin kullanımı, teknolojik yatırımlar ve uluslararası işbirlikleri kritik önemdedir. Ekonomik sürdürülebilirlik konusu da çatışma bölgelerindeki gerilimlerle tehdit edilmekte hele ki süre uzarsa pek çok maliyet gündem olabilmektedir (Lock, 2003).

4. Türkiye’de Savunma Yönetimi ve Ekonomik Sürdürülebilirlik

Türkiye’nin jeopolitik konumundan kaynaklanan fırsatlar ve riskler taşımaktadır. Osmanlıdan günümüze imparatorluk bakiyesi olgusu ve “Sevr Fobisi” tarihsel korkuların, güvenlik tabanlı gelişmesine sebep olmuştur (Karaosmanoğlu, 2009). Ancak, bu politikalarda ekonomik sürdürülebilirlik, kaynakların etkin kullanımıyla mümkündür. Örgütlü toplulukların devlet içinde yapılanması ve kendi çevresine bu imkanları kullandırması ile kamuda oluşan bir “döngüsel menfaat kapısı” ortaya çıkmaktadır. Ekonomik kaynakların savunma hizmeti üzerinden “paylaşım ve aktarıma” dönüşmesi kamu kaynaklarının kötüye kullanılmasına yol açmaktadır.

Türkiye bu süreçte ekonomik anlamda huzur bulmak için stratejilerini değiştirmek durumundadır. Aksi takdirde silahlanmanın sonu yok. Her yeni geliştirilen silah kolayca müşterilerini bulabilmektedir. Bunun da Türkiye’nin düşmanları tarafından kullanılabilceği konusu, güvenlik ve savunma harcamaları için büyük bütçelere gerekçe olabilmektedir. Sonuçta maliyetli bir savunma stratejisi ile aynı ölçüde arttırılamayan bütçe gelirleri sebebiyle yönetilemeyen bütçe açıkları, kaçınılmaz son olmaktadır.

Türkiye’nin savunma yönetiminin mimarisini baştan tasarlamasında fayda bulunmaktadır. Silahlanmaya dayalı daha büyük bütçelerin ekonomik sürdürülebilirliği çok akılcı bulunmamaktadır. Bu yüzden;

- i. **Güveniksizleştirme Politikaları** ile siyasi diyaloga dayalı çözümler, toplumsal uzlaş, artan ortak ilişki alanları kaynakların refah ve kalkınma amaçlı kullanılmasına yol açabilecektir.
- ii. **Teknolojik Yatırımlar**, savunma sanayinin yerli üretim ve teknolojik imkanlarını arttırması dışa bağımlılığı en aza indirip ekonomik sürdürülebilirliği güçlendirebilir.

- iii. **Uluslararası İşbirlikleri** konusu da ağ tabanlı güvenlik konsepti uygulamaları ile küresel ve bölgesel aktörler için işbirliği imkanlarını genişletir. Bu durum maliyetin paylaşılması ve genel bir etkinlik artışı sağlayacaktır.
- iv. **Terörizmin Finansmanı ile Mücadele** konsepti, yasa dışı faaliyetler için en kolay kaynak olan kara para, uyuşturucu ticaretinin engellenmesi; ekonomi güvenliği ve istikrar bakımından hayati önemdedir.

Bu dört başlık stratejik olarak bir politika kodu olarak programlaştırıldığı takdirde ekonomik yükün gerilemesi beklenebilir. “Komşularla sıfır sorun” veya “önce yakın komşu ile ticaret” ya da “eğitim ve sağlık”tan oluşan kalkınma carilerinde bir hizmet üssü olmak da iyi ilişkilerin kurulması, Türkiye için düşmanlıkların azalması ve sürekli çatışmaya hazırlık modundan çıkartabilir.

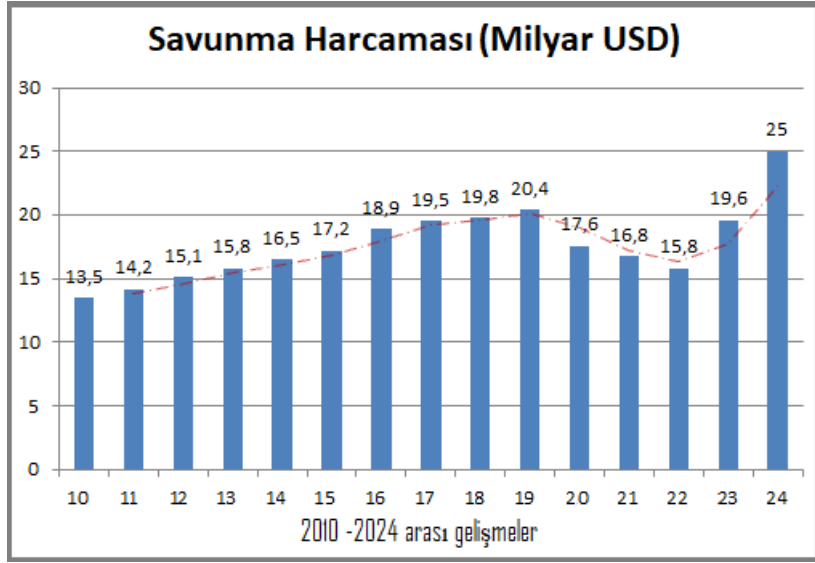
4.1. Rakamlarla Türkiye’nin Savunma Harcamalarında Gelişmeler ve Sürdürülebilirlik

Savunma harcamaları sadece dış güvenlik olmayıp, içeride de asayişin sağlanması bir güvenlik sorunu haline gelebilmektedir. Bu konuda yapılan harcamalar da Türkiye için dış güvenlik konusunda yapılan harcamaların yarısını aşmış durumdadır. Şüphesiz Türkiye’nin göçmen, mülteci ve geçici sığınma talebedenler için geçiş ve kaçış noktası olması da öncelikle iç güvenlik ihtiyacını sonra da kamu harcamalarını arttırmaktadır. Ayrıca personel giderleri, yatırımlar, ithalat ve ödenen teknik bilgi (know-how) bedelleri de harcama gruplarında ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir. Bu bölümde ele alınan veriler kısa adı SIPRI (2025) olan Stockholm International Peace Research Institute verilerinden derlenmiştir.

Konunun ekonomik sürdürülebilirlik konusunda, harcamaların büyüklüğünün bütçe ve GSYH içindeki payları bu başlık altında ele alınmıştır. Ekonomik büyümeye paralel olarak bu harcamaları yönetmek kolay olabilir. Ancak ithal bağımlılığının yüksek olması, döviz kurundaki dalgalanmalar da özellikle finansman ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Yerli üretim kapasitesinin gelişmesi, savunma ekipmanlarında dışa bağımlılık oranını etkileyen bir durumdur. İthalatı ihracatından fazla olan ve sürekli döviz ihtiyacı olan bir ülke için bu değişkenler dış borç rakamlarını etkileyebilecek durumdadır.

Öncelikle savunma harcamalarının son 15 yıldaki dağılımı ile bütçe ve milli gelir paylarını ele almak uygun olacaktır. İlk olarak savunma bütçesinin büyüklüğünü görmekte fayda bulunmaktadır.

Grafik 1. Türkiye’de Savunma Harcamaları (2010-2024) (\$)



Kaynak: SIPRI 2025 Raporu <https://www.sipri.org/yearbook/2025>

Dönem içinde harcamalar, 13,5 milyar dolardan başlayıp 25 milyar dolara kadar yükselmiştir. Son 15 senenin bu gelişmesi yaklaşık iki katına ulaşan bir savunma ihtiyacının ve harcamasının varlığıdır. 2002’den bu yana aynı siyasi iktidarın varlığı göz önüne alındığında 2010’ların başında iç güvenliğin öne çıktığı görülmektedir. Jeopolitik gerilimlerin nispeten sınırlı olduğu yıllardır. 2011 yılı başlayan artış, savunma araç ve gereç ihtiyacına yönelik ithalat maliyetleridir. Bu arada Türkiye NATO yükümlülükleri kapsamında alımlar da yapmaktadır. 2012’den itibaren görülen bu artışta bahsi geçen yükümlülüklerin etkili olduğu gözlenmektedir. 2013 yılı yerli üretimin başlangıç yılıdır. Yatırımlar ve gerekli altyapı harcamaları, uzman personel ihtiyacı savunma bütçesinin artmasında etkilidir. 2014 yılından itibaren bölgesel istikrarsızların, Türkiye savunma bütçesine ayrılan kaynakların artışında dikkat çekici olduğu görülmektedir.

2016 Türkiye’de darbe girişiminin olduğu yıldır. Haliyle bu menfur girişim de savunma bütçesini arttıran bir etkidir. Sonraki yıllarda savunma sanayi yatırımları, dışa bağımlılığı azaltmaya ve öncü olmaya dönüşünce harcamalarda yeniden bir yükseliş gözlenmektedir. Bu süreç 2020 yılına kadar NATO yükümlülüklerinin de etkisi ile harcamaların 20 milyar doları aşmasında etkili olmuştur.

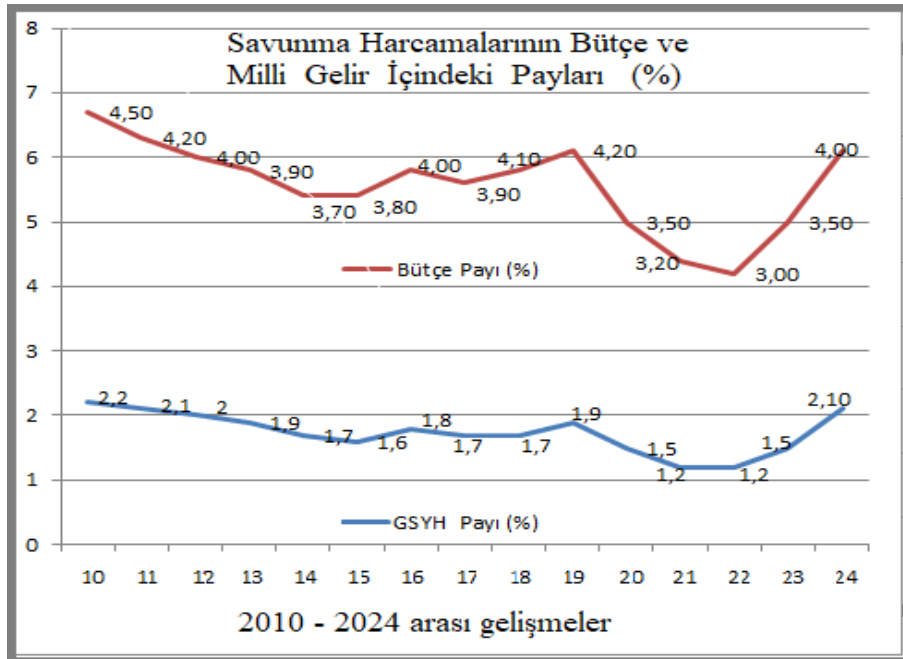
2020-2022 arasında yaşanan pandemi süreci, savunma bütçelerinde azalmasında ve harcamaların kısılmasında etkili olmuştur.

2023 sonrası dönem, savunma harcamalarında görülen rekor artışlarla 25 milyar seviyesine ulaşılmıştır. Bu artışın artarak devam etmesi söz konusudur. Sonuçta Türkiye, savunma araç ve

gereçlerindeki %80 dışa bağımlılık sorununu tersine çevirme eğilimindedir. Bu da yatırımlar, teknik bilgi ve uzman personel gerektirmektedir.

Bu konuda askeri harcamalar ya da savunma harcamalarının uluslararası karşılaştırmalarda da kullanıldığı şekliyle dar tanımlı askerî harcamalar olduğunu belirtmekte fayda vardır: Personel, bakım, teçhizat alımı, operasyon, bazı MSB ve Genelkurmay kalemleri bu değerlendirmelerde etkili olmaktadır. Bu nedenle Türkiye niçin yıllık askeri harcama 2010 sonrasında hep 13–25 milyar USD bandında gerçekleşmiştir. Ancak bu durum dahi askeri harcamaların ikiye katlanmak üzere olduğu gerçeğini değiştirmemektedir. Konuya Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) proje hacmi (10 yılda ~90 milyar dolar), Savunma ve Havacılık İhracatı kalemi de yerine göre bir ithal bağımlılığı gerektirebilmektedir. Bu rakam 10 milyar dolar seviyesine yakındır. İçişleri Bakanlığı alım ve teşviklerini de ekleyince, Türkiye’nin bir güvenlik bütçesinin 50 milyar dolara gittiği söylenebilir.

Grafik 2. Türkiye’de Savunma Harcamalarının Bütçe ve Milli Gelir Payları (2010-2024) (%)



Kaynak: 2010 Sonrası Bütçe Gerekçeleri, <https://www.sbb.gov.tr/butce-gerekceleri/>; TCSBB Yıllık Ekonomik Rapor 2025.

2010-2024 Aralığında Türkiye’de savunma harcamaları, GSYH içinde %1,2 ile %2,2 aralığında dalgalanmıştır. NATO hedefi %2’dir. Bu rakam Türkiye gibi orta gelir seviyesindeki bir ülke için makul kabul edilir. Mesela, 2024 için gerçekleşen 25 milyar dolar, GSYH’nin %2,1’ine denk gelmektedir.

2010-2024 Aralığında Türkiye’de savunma harcamalarının bütçe içindeki payı %3 seviyesine kadar inse de dönem başında %4,50 (2010); dönem sonunda %4 (2024) seviyesinde gerçekleşmiştir. Ancak 2025 yılı gerçekleşmesinin %80’lik bir artışla %7,5-8 seviyesine çıkması beklenmektedir. Sorun bu anlamda biraz da fırsat maliyeti ile ilgilidir. Savunma harcamalarının artışı, başka alanlar mesela, sosyal hizmetler ve altyapı yatırımlarının ertelenmesine, sınırlanmasına yol açabilir. Mesela savunma bütçesi eğitim ve sağlık bütçeleri ile yarışmaktadır.

Konunun sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi ise mevcut seviyelerin kabul edilebilir olduğu yönündedir. GSYH’nin %2’sinin altında kalan bir savunma bütçesi ve savunma harcamaları ekonomik büyümeyi baskılamayacaktır. Ancak jeopolitik gerilimlerin 2025 için öngörülen 47 milyar dolar ise GSYH’nin %3’üne yakındır. Enflasyon için de bir risk oluşturabilecek bu durum bütçe açığını artırabilir. Bu durum kısa vade için uygun olmakla birlikte, uzun vadede ekonomik büyüme ve sürdürülebilirlik için sıkı politikalar gerektirmektedir.

Yerli üretimle kırılan ithalata bağımlılık, Türkiye’nin savunma sanayiinde yerleşme girişimleri ile tersine dönmüştür. Başta Bayraktar TB2, ASELSAN sistemleri, TUSAŞ helikopterleri birbirine entegre çözümler üretebilmektedir. Haliyle bir savunma sanayi kümelenmesi oluşturmaktadır. Bu durum, ekonomik sürdürülebilirlik açısından da kıymetlidir. Döviz çıkışının azalması gelir fazlası anlamına da gelmektedir.

Konunun en kritik başlıklarından birisi bütçe açığı ve finansmanı sorunudur. Bütçeye gelen her harcamanın bir bütçe açığı maliyeti bulunmaktadır. Bu yüzden savunma harcamaları, Türkiye bütçesinde açıkların sebeplerinden birisi olarak gözlenir. Yıllar itibariyle savunma harcamalarının bütçe açığına etkisi, başta milli gelir içinde bütçe açığı payını arttırmaktadır. Türkiye’nin uzun süredir hedeflediği Maastricht kriterlerinin %3 bütçe açığı sınırı pandemi sonrasında özellikle %5 seviyesinin üstüne çıkmıştır. Savunma harcamalarının yaklaşık %10 seviyesine ulaşan bütçe içindeki payı, 2025 için muhtemel 47 milyar dolara ulaşacak savunma harcamaları ile bütçe açığını daha da derinleştirebilir

Sürdürülebilirlik konusunda yıllarca verimsiz harcama olarak görülen askeri harcamaların, ekonomik fayda ve çarpan etkisini de ifade etmek gerekmektedir. Askeri harcamaların bir sektöre dönüşmesi konusunda yerli üretim ve istihdam imkanlarının artması etkili olmuştur. Özellikle ASELSAN, TUSAŞ, Roketsan gibi şirketlerin, 2024 yılı içerisinde 70.000’den fazla kişiye iş imkanı sunması bir pozitif dışsallıktır. Sektör kendisiyle birlikte teknoloji

transferleriyle pek çok yan sektörünün gelişmesinde etkili olmuştur. Bu durum, önemli bir ekonomik sürdürülebilirlik göstergesidir.

Ekonomik sürdürülebilirlik için savunma sanayinin ihracat potansiyeli de önemlidir. Sektörün 2024 yılı ihracatı 4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu durum önemli bir ekonomik değerdir. Yakın gelecekte Bayraktar TB2 ve ANKA'lar kadar diğer ürünlerin küresel talebi de, özellikle cari açığın finansmanına olan katkısını artırabilecektir.

Önemli bir gösterge de Ar-Ge ve inovasyon potansiyelidir. Savunma harcamalarının yaklaşık %25'i Ar-Ge'ye yöneliktir. Bu durum uzun vadede teknolojik bağımsızlık kadar ekonomik anlamda önemli bir katma değer desteği sağlayacaktır.

5. Savunma Harcamalarının Geleceği ve Sürdürülebilirlik

Harcamaların devlet bütçesi içindeki dağılımı bir dengede devam etmektedir. Ancak bir harcamanın oransal artışı, diğerlerinde azalmaya sebep olabilir. Ya da birdenbire artan harcamalar için bütçe açıkları oluşabilir. Bu konuya en uygun harcamalar savunma ile ilgili giderlerdir. Eğer yeni dönemde Türkiye savunma giderleri konusunda 50 milyar dolar seviyesinde harcamalar yapacak olursa bunun milli gelir içindeki payı %3 olacaktır. Böylece %2'lik NATO hedefini karşıladığı gibi uluslararası bir tedarikçiye de dönüşebilir. Ancak, bu seviyenin devam eden bir ekonomik büyüme (En az %4) değer kaybetmeyen bir TL ve aşırı bütçe açığı sorununa yakalanmayan bir ekonomi ile gerçekleşmesi mümkündür. Bunun en önemli riski yükselen dış borçlar ve borçlanma gereğidir.

Ekonomik olarak sürdürülebilirlik yerli üretimin dengelenmesi, yerli oranının %80 seviyelerinde kalması, ihracatın da 10 milyar dolarları hedeflemesi ile mümkün olacak, ekonomik yük, yük olmaktan çıkacaktır. Askeri harcamaların istikrarı ve sürdürülebilirliği Ar-ge tabanlı yatırımlar, ihracat odaklı büyüme ve dış borçlanma yerine iç kaynaklara yönelmekle (iç finansman, vergi reformu, savunma fonları) mümkündür.

Sonuç

Savunma ve güvenlik konusu var olmak ve varlığı koruma ile ilgili bir ihtiyaçtır. Bu varlığın korunması için kullanılan araçların ekonomik sürdürülebilirlik ilkesiyle uyumlu olması stratejik bir zorunluluktur. Güvenlik ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki sıfır toplamı bir oyun değildir. Ekonomik sürdürülebilirlik, her ne kadar dışarıda bir alan gibi görülse de ekonomik huzursuzlukların sonucunda daha fazla güvenlik ihtiyacı hatta dış tehdide açık olmak söz

konusu olabilmektedir. Nitekim, iki alanın birbirini besleyebileceği bir denge zemini oluşturulmadığında, güvenlik için ayrılan kaynaklar uzun vadede ekonomik kırılganlık üretmekte; ekonomik kırılganlık ise yeniden güvenlik ihtiyacını artırmaktadır. Bu bakımdan birbirini tamamlayan iki alan olarak tanımlamak uygundur. Bu nedenle savunma yönetimi ile ekonomik sürdürülebilirlik arasındaki ilişki bir tercih değil, bir tasarım problemidir.

Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, jeopolitik konum, tarihsel güvenlik kültürü ve bölgesel istikrarsızlıklar savunma harcamalarının belirli bir seviyenin altına inmesini zorlaştırmaktadır. Bu tür risklere açık bir ülke olan Türkiye için güvenlik konusu, ekonomik kaynaklarla hem dengelenmek hem desteklenmek zorundadır. Bununla birlikte, harcamaların mutlak büyüklüğünden ziyade; yapısı, kompozisyonu, finansman yöntemi ve uzun vadeli çarpan etkisi belirleyici olacaktır. Savunma bütçesinin GSYH içindeki oranının %2–3 bandında kalması kısa vadede yönetilebilir görünse de, bütçe açığı, dış borç ve enflasyon dinamikleriyle birlikte ele alınmadığında sürdürülebilirlik riski doğurabilir.

Bu noktada üç temel stratejik yönelim belirleyici olacaktır. Birincisi, güvenliksizleştirme yaklaşımının kurumsallaştırılmasıdır. Güvenlik konularının sürekli “olağanüstü” statüde ele alınması, demokratik denetimi ve bütçe rasyonelitesini zayıflatır. Güvenliksizleştirme; tehdit algısının minimize edilmesi değil, karar alma süreçlerinin olağan siyasi zemine taşınmasıdır. Bu yaklaşım, savunma bütçelerinin orta vadeli programlara entegre edilmesini, performans ölçüm sistemlerinin geliştirilmesini ve fırsat maliyeti analizlerinin yapılmasını mümkün kılar. Özellikle düşük yoğunluklu çatışma alanlarında diplomatik, ekonomik ve kültürel araçların devreye alınması savunma harcamalarının baskısını azaltabilir.

İkincisi, savunma harcamalarının “tüketim harcaması” niteliğinden çıkarılıp “üretken yatırım” kategorisine dönüştürülmesidir. Yerli üretim oranının artması, Ar-Ge harcamalarının yüksek katma değerli teknolojilere yönelmesi ve savunma sanayii kümelenmelerinin sivil sektörle entegre edilmesi, ekonomik sürdürülebilirliğin anahtarıdır. ASELSAN, TUSAŞ ve Roketsan gibi firmaların oluşturduğu teknoloji ekosistemi yalnızca savunma üretimi değil, elektronik, yazılım, kompozit malzeme ve yapay zeka alanlarında sivil ekonomiye yayılma potansiyeli taşımaktadır. Bu yayılma etkisinin planlı şekilde artırılması, savunma harcamalarının büyüme üzerindeki baskısını azaltabilir.

Üçüncüsü, finansman mimarisinin yeniden tasarlanmasıdır. Savunma harcamalarının artışı doğrudan bütçe açığını artırıyorsa, uzun vadeli sürdürülebilirlik için alternatif finansman araçları geliştirilmelidir. Savunma fonları, proje bazlı tahviller, kamu-özel işbirliği modelleri ve ihracat gelirlerine dayalı finansman yapıları bu kapsamda değerlendirilebilir. Özellikle

savunma ihracatının 10 milyar dolar ve üzerine çıkması durumunda, cari açık üzerindeki baskı azalacak ve sektör kendi finansman döngüsünü kısmen oluşturabilecektir.

Bununla birlikte, ekonomik sürdürülebilirlik yalnızca savunma sanayii kapasitesiyle sağlanamaz. Güvenliğin sosyolojik ve ekonomik boyutlarının da güçlendirilmesi gerekir. Ağ tabanlı güvenlik yaklaşımı bu bağlamda önemlidir. Toplumsal dayanıklılık, sosyal sermaye, bilgi akışının sürekliliği ve ekonomik entegrasyon düzeyi arttıkça güvenlik maliyetleri düşer. Eğitim, teknoloji ve bölgesel kalkınma yatırımları uzun vadede savunma harcamalarını dengeleyici rol oynar.

Türkiye açısından politika önerileri aşağıdaki stratejik çerçevede bütüncül olarak ele alınabilir. Savunma bütçesi için çok yıllık performans esaslı planlama modeli geliştirilmelidir. Harcamalar yalnızca tehdit algısına göre değil, ekonomik büyüme projeksiyonlarına paralel belirlenmelidir. Savunma sanayiinde yerlilik oranı korunurken, kritik alt bileşenlerde dışa bağımlılığı azaltacak mikro-üretim ve teknoloji transferi programları hızlandırılmalıdır. Savunma Ar-Ge harcamalarının en az %30'unun çift kullanımlı (dual-use) teknolojilere yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Böylece sivil sektör için de değer üretimi mümkün olacaktır. Savunma ihracatı için bölgesel ticaret diplomasisi güçlendirilmelidir. “Yakın komşu ile ticaret” yaklaşımı güvenlik maliyetlerini azaltıcı etki yaratabilir. Terörizmin finansmanı ile mücadelede yalnızca güvenlik tedbirleri değil, yerel ekonomik kalkınma programları eş zamanlı uygulanmalıdır. Alternatif gelir kaynakları yaratılmadıkça yasa dışı finansman ağları kalıcı biçimde çözülemez. Bütçe açığı üzerindeki baskıyı azaltmak için savunma harcamaları ile vergi reformu ve iç tasarruf oranı artırımı arasında eşgüdüm sağlanmalıdır.

Son olarak, savunma ve ekonomik sürdürülebilirlik arasındaki denge teknik bir maliye meselesi değil, stratejik bir yönetim meselesidir. Türkiye'nin savunma yönetimi mimarisi; güvenliksizleştirme, yerli teknoloji üretimi, ihracat odaklı büyüme ve demokratik denetim ilkeleri üzerine yeniden yapılandırılmalıdır. Aksi halde artan savunma bütçeleri kısa vadede güvenlik sağlayabilir; ancak uzun vadede ekonomik kırılganlık üretme riski taşır.

Ekonomik sürdürülebilirlik ile savunma yönetimi arasındaki uyum, yalnızca bütçe oranlarıyla değil; risk yönetimi, stratejik öngörü ve kurumsal tasarım kapasitesiyle ölçülmelidir. Türkiye'nin önündeki temel soru savunmaya ne kadar harcandığı değil; bu harcamanın nasıl bir ekonomik mimari içinde konumlandırıldığıdır.

Bu nedenle savunma yönetiminin geleceği, mali disiplin ile stratejik esnekliğin birlikte tasarlanmasına bağlıdır. Ekonomik olarak güçlü bir ülke daha güvenlidir; güvenliği rasyonel biçimde yöneten bir ülke ise daha sürdürülebilir bir ekonomiye sahiptir.

Kaynakça

- Anadolu Ajansı. (2017). **BM: Afganistan'da afyon üretimi rekor düzeyde.** <http://aa.com.tr/tr/dunya/bm-afganistanda-afyon-uretimi-rekor-duzeyde/966213>
- Bilgin, P. (2007). Making Turkey's transformation possible: Claiming 'security-speak' – not desecuritization! **Southeast European and Black Sea Studies**, 7(4), 555-571.
- Buzan, B. (1997). Rethinking security after the Cold War. **Cooperation and Conflict**, 32(1), 5-28.
- Buzan, B. G., Wæver, O., & de Wilde, J. H. (1998). *Security: A New Framework for Analysis*. Lynne Rienner.
- Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Hafner-Burton, E. M., Kahler, M., & Montgomery, A. H. (2009). *Network analysis for international relations*. *International Organization*, 63(3), 559–592. <https://doi.org/10.1017/S0020818309090195>
- Karaosmanoğlu, A. L. (2009). Turkish security culture: Evolutionary or carved in stone? in P. M. E. Volten (Ed.), **Perceptions and misperceptions in the EU and Turkey: Stumbling blocks on the road to accession** (pp. 27-46). Groningen, The Netherlands: The Centre of European Security Studies.
- Lock, P. (2003). Kriegsökonomien und Schattenglobalisierung. In W. Ruf (Ed.), **Politische Ökonomie der Gewalt: Staatszerfall und die Privatisierung von Gewalt und Krieg** (pp. 105-124). Opladen: Leske + Budrich.
- Maness, R. C., & Valeriano, B. (2018). International relations theory and cyber security: Threats, conflicts, and ethics in an emergent domain. in R. C. Maness & B. Valeriano (Eds.), *Cyber security in the age of Trump* (pp. 1–20). Routledge.
- Sayıştay. (2002). **2002 yılı Sayıştay raporu**. Ankara: Sayıştay Başkanlığı.
- SIPRI, (2025). <https://www.sipri.org/>
- Stritzel, H. (2007). Towards a theory of securitization: Copenhagen and beyond. **European Journal of International Relations**, 13 (3), 357-383.
- TCSBB, 2010 Sonrası Bütçe Gerekçeleri, <https://www.sbb.gov.tr/butce-gerekceleri/>
- TCSBB, *Yıllık Ekonomik Rapor 2025*. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2025/10/Yillik-Ekonomik-Rapor-2025.pdf>
- Wæver, O. (1995). *Securitization and Desecuritization*. <http://www.ciaonet.org/book/lipschutz/lipschutz13.html>

Bölüm 6

Savunma Harcamalarının Yönetimi ve Verimlilik

Dr. Kemal Gürol Kurtay

Giriş

Savunma ihtiyacı ve bu ihtiyacı karşılamak için yapılan harcamalar ilk devletlerin oluşumundan beri var olmuştur. Güvenlik, Maslow İhtiyaçlar Piramidi'nde fizyolojik ihtiyaçtan hemen sonra yer almaktadır. Bu temel ihtiyacı karşılamak her zaman devletlerin temel görevlerinden biri olmuştur. Bu açıdan savunma faaliyeti, ülkelerin varoluşu ve bağımsızlığını sürdürebilmeleri için vazgeçilmesi mümkün olmayan bir kamu faaliyetidir. Bu kavram Adam Smith'in; "Savunma zenginlikten önemlidir" yaklaşımı ile de desteklenmektedir (Karaçay, H. (1995)). Kamu harcaması çeşidi olan savunma harcamaları; bir ülkenin iç ve dış güvenliğini sağlamak için milli gelirden ülke savunmasına ayırdığı paydır (Tüğen, K. (1988)). Savunma harcamaları, ülkelerin egemenliklerinin ve ulusal varlıklarının devamlılığını sağlamak için ulusal gelirlerinden kendi refahları pahasına ayırdıkları miktar olup, egemenlikleri ve ulusal varlıklarının sürdürülebilmesi için yapılan harcamalardır (Koban, E. (1998)). Savunma gereksiniminin önemi sebebiyle birçok ülke kamu harcamalarının önemli bir miktarını, savunma harcamalarına ayırarak, ülkenin refahı ve büyümesine yönelik kullanım alanlarından kesinti yaparak savunma harcamaları yapmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, savunma harcamalarının, devletlerin gelişmesini, büyümesini, ekonomik olarak refaha ermesini sağlayacak faaliyetlerin geri plana atılması pahasına gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu açıdan ele alındığında savunma harcamaları ekonomi karşısında önemli bir fırsat maliyeti oluşturmaktadır (Değer, S., & Sen, S. (1995)). Son yıllarda özellikle teknolojinin gelişmesiyle birlikte güvenlik anlayışında değişimler yaşanmış ve savaş klasik savaşın dışına çıkarak farklı boyutlar kazanmıştır. Gelecekteki güvenlik ve muharebe ortamının en çarpıcı ve ayırt edici özelliklerinin belirsizlik, istikrarsızlık, risk ve çoklu tehditler ile hibrit savaş olacağı olacağı öngörülmektedir. Geçmişteki çatışmalar insan gücüne ve kara birliklerine dayanırken, artık savaşın yeni yüzü; taktik ve balistik füzeler, insansız hava araçları, uydu silahlarıdır. Silahlı kuvvetler aynı anda birden çok ve çeşitli tehditlere karşı hazır olmak zorundadır. En iyi silah sistemini almak onu her askeri görevde kullanabileceğimiz anlamına gelemeyeceğinden gerçekleştirilecek askeri görevleri yapabilecek en etkili silah sistemi grubunu oluşturmak günümüz hibrit savaş konseptinde vazgeçilmez bir olgudur. Devletler ekonomik durumlarını

dikkate alarak ulusal çıkarlarına ulaşabilmek için gelecekteki çatışma ortamlarının risk ve tehditlerini öngörerek farklı yeteneklere sahip olmak zorundadır. Bu belirsizlikler, istikrarsızlık, risk ve çok yönlü tehdit ortamı, ülkelerin güvenliğinin sağlanması ve savunma harcamalarına bütçeden önemli bir pay ayrılması yönünde farklı politika ve stratejileri beraberinde getirmektedir (Utrero-González, N., Hromcová, J. ve Callado-Muñoz, F. J. (2019)). Ancak devletlerin sınırlı bütçelerini planlarken askeri harcamalara ne kadar pay ayıracakları her zaman önemli bir tartışma konusu olmuştur. Hem ülkenin güvenliğini sağlamak hem de yatırım yapılabilir ülke unvanını kazanmak için savunma ihtiyaçları için optimum bir bütçe ayrılmalıdır. Gelişen teknolojiyle birlikte devletler, ülkelerini savunmak ve caydırıcılıklarını arttırmak için her sene savunma sanayi faaliyetlerine daha çok bütçe ayırmaktadır. Amaç bu savunma harcamalarının etkin ve verimli bir şekilde yönetimi olmalıdır. Bu çerçevede ilk bölümde dünyada savunma harcamaları, ikinci bölümde savunma harcamalarının yönetimi ve verimlilik, üçüncü bölümde literatür taraması, dördüncü bölümde savunma harcamalarının verimli yönetimi için analitik yaklaşımlar ve son bölümde ise sonuç ve değerlendirmeler yer almaktadır.

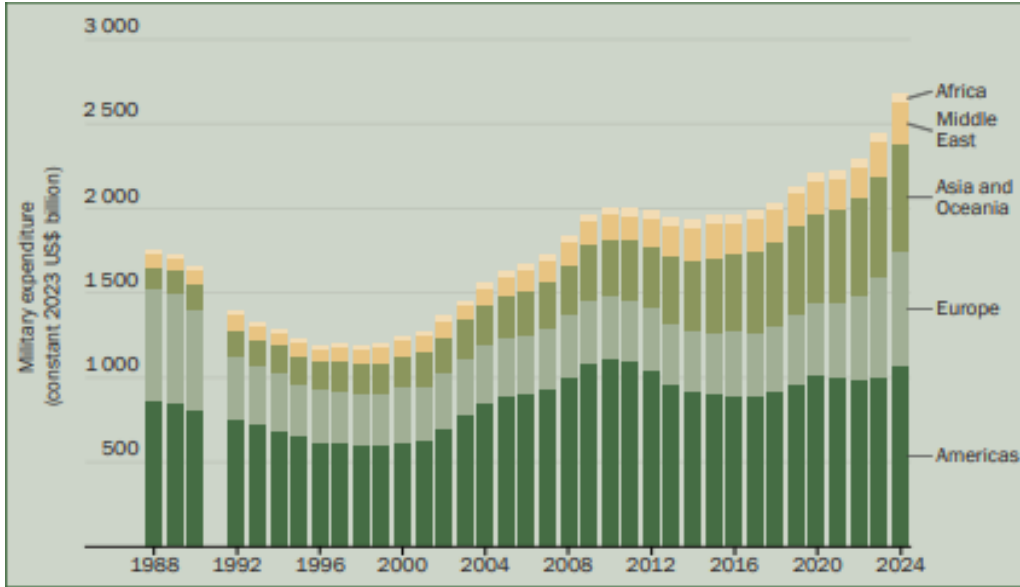
1. Dünyada Savunma Harcamaları

Askeri Harcama, bir devletin savunma amacıyla silahlı kuvvetlerini ve diğer temel savunma hizmetlerini sürdürmek için tahsis ettiği finansal kaynak miktarıdır. Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (NATO), Uluslararası Para Fonu (IMF), ABD Silah Kontrol ve Silahsızlanma Ajansı (US ACDA), Uluslararası Stratejik Araştırmalar Enstitüsü (IISS) ve Stockholm Uluslararası Barış Araştırma Enstitüsü (SIPRI) gibi savunma sektörüyle ilgilenen uluslararası örgütler ve araştırma enstitüleri askeri harcamaların standart tanımlarını yapmışlardır. Askeri harcamalar genel olarak personele yapılan tüm harcamaları, silahlı kuvvetlerin veya savunma bakanlıklarının yürüttüğü operasyonların harcamalarını, silah sistemlerinin bakım giderlerini, askeri araştırma ve geliştirme ile askeri altyapı harcamaları ve askeri yardımlar gibi birçok kalemi içermektedir.

Dünyada yapılan askeri harcamaların 2024 yılında üst üste onuncu yıl artarak 2.443 milyar dolara ulaştığı ve 2023 yılında görülen %6,8'lik yıllık artışın ardından 2024 yılında artışın devam ettiği görülmektedir. 2004 yılında yapılan toplam harcamalar 2.718 milyar dolara yükselmiştir. 2009'dan bu yana %9.4 ile görülmüş olan en büyük yıllık artış olduğu SIPRI tarafından ifade edilmektedir. Dünyada yapılan küresel harcamalar ele alındığında da SIPRI'nin kaydettiği en yüksek seviyeye ulaşıldığı belirtilmiştir. Dünyadaki askeri harcamanın küresel

gayri safi hasılaya olan oranı ele alındığında, bu oranın 2024 yılında ortalama %2,5 olduğu belirtilmektedir. Kişi başına düşen dünya askeri harcamasının 2023 yılında 306 dolar iken 2024 yılında 334 dolara yükselerek; 1990'dan bu yana en yüksek seviyeye ulaştığı belirtilmektedir (SIPRI, 2024). 2024 yılında küresel askeri harcamalardaki bu büyük artışın nedenleri olarak özellikle Ukrayna'da devam eden savaşın getirdiği yüksek askeri harcamalar, Orta Doğu'daki artan jeopolitik gerilim ve belirsizlikler ile Hindistan ve Pakistan arasında yaşanan çatışma ortamı gösterilebilir. Askeri harcamalarda Amerika, Avrupa, Asya ve Orta Doğu'da önemli artışlar görülmüştür. Aşağıda sunulan Şekil-1'de yıllar itibarıyla bölgesel olarak askeri harcamalarda yaşanan değişimler gösterilmiştir. SIPRI Askeri Harcamalar veri tabanı, askeri harcamalar konusunda en kapsamlı ve yetkili açık kaynaklı veri tabanlarından biridir. Bu çalışmada da kaynak olarak SIPRI veri tabanı kullanılmıştır.

Şekil-1. Dünya askeri harcamalarının bölgesel dağılımı (1988-2024)



Şekil-1 incelendiğinde 1988 yılından 1996 yılına kadar askeri harcamaların azaldığı; 1996 yılından itibaren ise harcamalarda artışın başladığı ve özellikle son 5 yıldır artışın miktarında önemli bir yükseliş olduğu görülmektedir. Özellikle 2023 ve 2024 yıllarında artış oranının yukarıda daha da arttığı görülmektedir. Dünyadaki çatışma ortamının 2024 yılında da devam ettiği düşünülecek olursa bu artışın 2025 yılında da devam edeceği tahmini hiç de yanlış bir yaklaşım olmayacaktır. 2024 yılı ve 2015-2024 yıllarını kapsayan 40 ülkenin yıllık ve on yıllık olarak yaptığı askeri harcamalardaki artış eğilimleri SIPRI Askeri Harcama Veri tabanından alınarak aşağıda Tablo-1'de sunulmuştur.

Rank

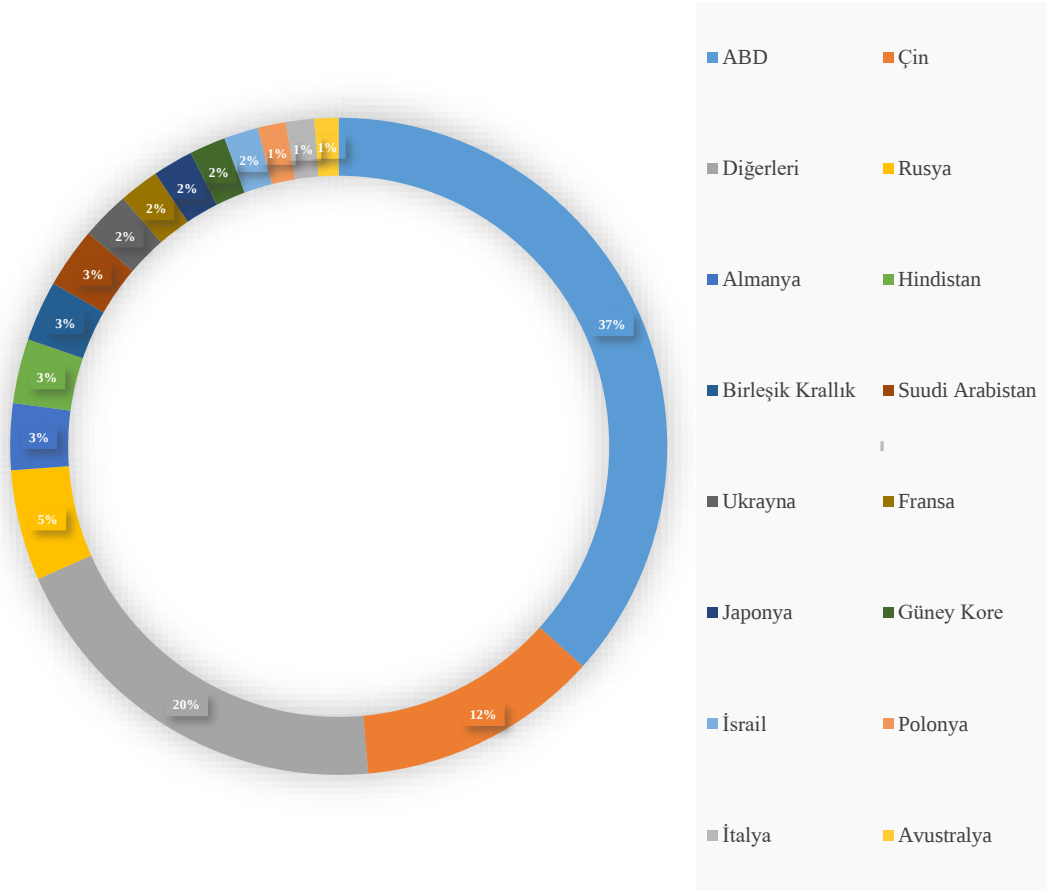
2024	2023	Ülke	2024 Harcama (Milyar \$)	Harcamadaki Değişim (%)		Harcamaların GSYH İçindeki Payı (%)		Dünya Harcamalarındaki Payı (%)
				(2023-24)	(2015- 24)	2024	2015	2024
1	1	ABD	997	5.7	19	3.4	3.5	37
2	2	Çin	314	7.0	59	1.7	1.8	12
3	3	Rusya	149	38	100	7.1	4.9	5.5
4	7	Almanya	88.5	28	89	1.9	1.1	3.3
5	4	Hindistan	86.1	1.6	42	2.3	2.5	3.2
İlk 5'in Ara Toplamı			1635	..	..	..	..	60
6	6	Birleşik Krallık	81.1	2.8	23	2.3	2.0	3.0
7	5	Suudi Arabistan	80.3	1.5	-20	7.3	13	3.0
8	8	Ukrayna	64.4	2.9	1251	34	3.8	2.4
9	9	Fransa	64.7	6.1	21	2.1	1.9	2.4
10	10	Japonya	55.3	21	49	1.4	0.9	2.0
İlk 10' un Ara Toplamı			1981	..	..	..	..	73
11	11	Güney Kore	47.6	1.4	30	2.6	2.4	1.8
12	14	İsrail	46.5	65	135	8.8	5.4	1.7
13	16	Polonya	38.0	31	159	4.2	2.1	1.4
14	12	İtalya	38.0	1.4	45	1.6	1.2	1.4

15	13	Avustralya	33.8	1.9	25	1.9	2.0	1.2
İlk Toplamı	15'in	Ara	2185	..	..	..	..	80
16	15	Kanada	29.3	6.8	38	1.3	1.2	
17	19	Türkiye	25.0	15	110	1.9	1.8	1.1
18	17	İspanya	24.6	0.4	35	1.4	1.3	1.0
19	21	Hollanda	23.2	35	111	1.9	1.1	0.9
20	20	Cezayir	21.8	12	69	8.0	5.6	0.7
21	18	Brezilya	20.9	-0.4	-14	1.0	1.4	0.7
22	24	Meksika	16.7	39	129	0.9	0.5	0.7
23	22	Tayvan	16.5	1.8	48	2.1	1.9	0.6
24	26	Kolombiya	15.1	14	35	3.4	3.1	0.5
25	23	Singapur	15.1	3.0	32	2.8	3.0	0.5
26	28	İsveç	12.0	34	113	2.0	1.1	0.4
27	25	Endonezya	11.0	-0.4	31	0.8	0.9	0.4
28	27	Norveç	10.4	17	79	2.1	1.5	0.4
29	29	Pakistan	10.2	-5.1	-0.7	2.7	3.2	0.4
30	30	Danimarka	10.0	20	154	2.4	1.1	0.4
31	39	Romanya	8.7	43	143	2.3	1.5	0.3
32	32	Belçika	8.6	7.4	58	1.3	0.9	0.3
33	34	Yunanistan	8.0	11	45	3.1	2.5	0.3
34	33	İran	7.9	-10	21	2.0	2.6	0.3
35	31	Kuveyt	7.8	-2.6	10	4.8	5.0	0.3
36	36	Finlandiya	7.0	16	73	2.3	1.5	0.3

37	35	İsviçre	6.7	3.1	26	0.7	0.7	0.3
38	44	Çek Cumhuriyeti	6.5	32	129	1.9	0.9	0.2
39	40	Irak	6.2	4.4	-41	2.4	5.4	0.2
40	43	Filipinler	6.1	19	67	1.3	1.1	0.2

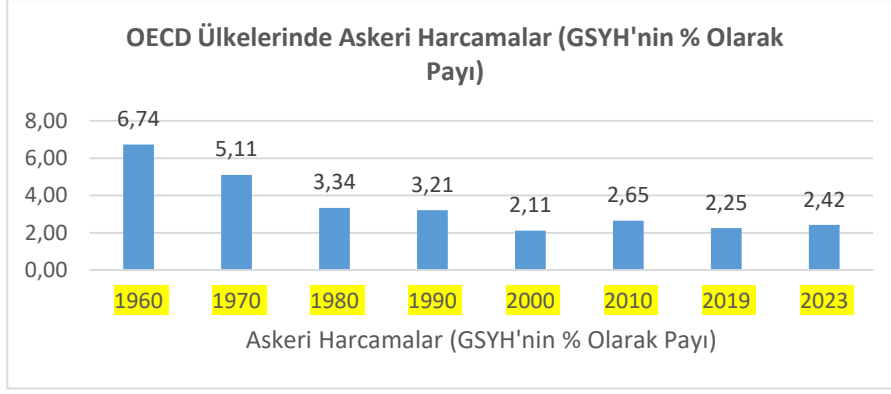
Tablo-1. 2024 Yılında En Fazla Askeri Harcama Yapan 40 Ülke

Dünya askeri harcamaları incelendiğinde bu harcamaların büyük bir kısmının belli başlı bazı ülkeler tarafından yapıldığı görülmektedir. Yukarıda Tablo-1’de ülkelerin yıllar itibarıyla yaptıkları harcamalar, bu harcamaların yıllar itibarıyla değişimleri ve ülkelerin harcamalarının tüm dünya içindeki aldığı yüzdeler gösterilmiştir. En büyük iki harcama yapan ülkenin Amerika Birleşik Devletleri ve Çin olduğu görülmektedir. Bu iki ülke 2024 yılında yapılan küresel askeri harcamaların neredeyse yarısını yapmıştır. 2024 yılında yapılan küresel askeri harcamaların 1.981 milyar dolar ile neredeyse dörtte üçü (%73) 10 ülke tarafından yapılmıştır. 2024 yılında askeri harcamalarda ilk 10’da bulunan tüm ülkelerin askeri harcamalarını artırdığı ve gruptaki en büyük yüzdelik artışın Ukrayna’da olduğu görülmektedir. İlk 10’daki her ülkenin askeri harcamalarının gayri safi yurt içi hasılaya oranındaki (GSYİH) en büyük artışın Ukrayna’da olduğu; onu İsrail, Suudi Arabistan ve Rusya’nın izlediği görülmüştür. Amerika askeri harcamalara, ikinci sıradaki Çin’in 3,1 katı kadar kaynak ayırarak, dünyanın en fazla harcama yapan ülkesi olmayı sürdürmektedir. Dünyada yapılan tüm askeri harcamaların içinde en yüksek orana sahip olan 15 ülkenin harcama yüzdeleri aşağıda Şekil-2’de gösterilmiştir.



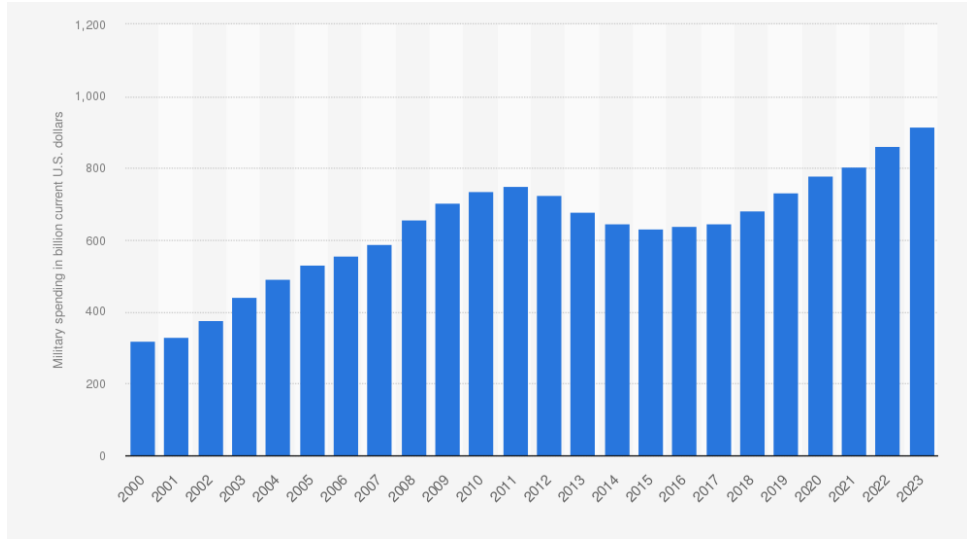
Şekil-2. 2024 Yılında En Yüksek Askeri Harcama Yapan 15 Ülkenin Dünya Askeri Harcamalarındaki Payı

Dünyanın en büyük ikinci askeri harcamasını yapan Çin, 2023 yılında askeri harcamalara tahmini 296 milyar dolar ayırmış ve bu miktar küresel harcamaların %12'sini oluşturmaktadır. Onu %5 ile Rusya ve %3,3 ile Almanya izlemektedir. Bu çalışmada, Stockholm Uluslararası Barış Araştırma Enstitüsü'nün (SIPRI, 2024) askeri harcama verileri temel alınmıştır. Yıllar itibarıyla OECD ülkelerinin yaptıkları askeri harcamaların gayri safi milli hasılları içindeki payı Şekil-3'te gösterilmiştir.



Şekil-3. OECD Ülkelerinde Askeri Harcamalar (GSYH'nin % Olarak Payı)

1960'lı yıllardan günümüze doğru ülkelerin yaptıkları harcamanın gayri safi milli hasıladaki payı %6,74'den %2,42'e kadar düşmüştür. 2023 yılında da OECD ülkelerinin askeri harcamalarının ortalaması Şekil-3'de dünya bankasından alınan verilere göre %2,42 olarak gösterilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin yıllara sari olarak yaptığı askeri harcamalar Şekil-4'te gösterilmiştir.



Şekil-4. 2000-2023 Amerika Birleşik Devletleri'nin askeri harcamaları (ABD Doları)

Kaynak: Statistica, 2025

Statistica'dan alınan verilere göre Şekil-4 incelendiğinde 2023 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) askeri harcamaları yaklaşık 916 milyar dolar olmuştur. 2016'dan itibaren cari dolar bazında askeri harcamalar artış göstermiştir. 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı işgali sonrası harcamalardaki artış oranının daha da arttığı görülmektedir. ABD dünyada kişi başı en fazla askeri harcama yapan ülkedir.

2. Savunma Harcamalarının Yönetimi ve Verimlilik

2.1 Ülkelerin Savunma Harcamalarının Bileşenleri ve Dağılımı

Kamu harcamalarının önemli bir parçası olan savunma harcamaları en genel olarak yatırım ve tüketim için yapılan harcamaları içermektedir. Özellikle askeri malzeme, ekipman tedariki, askeri bina, üs, depo inşaatları ve AR-GE amacıyla yapılan harcamalar yatırım harcamaları arasında söylenebilir. NATO kriterlerine göre savunma harcamaları; personel giderleri, altyapı inşaatları, ekipman alımı harcamaları ve operasyonel giderlerin oluşturduğu harcamalarıdır. ABD'de savunma harcamaları personel, silahlanma, AR-GE, deniz ötesi operasyonlara ve emekli askerlere yapılan ödemeler olarak sınıflandırılmaktadır. Türkiye'de ise savunma harcamaları, askeri-sivil personel ödemeleri, silah ve teçhizatın alım, işletme ve bakımı, savaş stokları ve malzeme temini, inşaatlara yönelik yatırımları ve yedek kaynaklar şeklinde beş farklı sınıfa ayrılmaktadır (Kunt, A. (2004)). Aşağıda Tablo-2'de Amerika Birleşik Devletleri'nin yapmakta oldukları bazı harcamaların dağılımı gösterilmiştir.

Yıl	Personel Giderleri (%)	Operasyon ve Bakım (%)	Araştırma ve Geliştirme (%)	Teçhizat Alımı (%)	İnşaat ve Altyapı (%)
2018	32%	33%	16%	16%	3%
2019	31%	34%	15%	17%	3%
2020	30%	35%	15%	17%	3%
2021	30%	35%	16%	16%	3%
2022	29%	36%	16%	16%	3%
2023	29%	38%	15%	15%	3%

Tablo-2. ABD' de Savunma Harcamalarının Ana Kategorilere Göre Dağılımı (Toplam Savunma Harcamalarının Yüzdesi) (SIPRI, 2023)

Tablo-2 incelendiğinde masrafların en büyük kısmının operasyon ve bakım maliyeti olduğu, personel giderinin ikinci en yüksek oranı oluşturduğu onu teçhizat alımının ve araştırma geliştirmenin izlediği görülmektedir. Bu oranın ülkeden ülkeye göre değiştiği unutulmamalıdır. ABD'nin tüm dünya üzerinde yaptığı operasyonların ve araç fazlalığının getirdiği maliyetler burada bu gider kaleminin birinci olmasını sağlamaktadır. Diğer ülkelerde personel gideri genellikle ilk sırada ikinci sırada da teçhizat alımı gelebilmektedir. ABD'nin araştırma ve geliştirme harcamaları da oldukça yüksek bir orandadır

Askeri Harcama, bir devletin savunma amacıyla silahlı kuvvetlerini ve diğer temel savunma hizmetlerini sürdürmek için tahsis ettiği finansal kaynak miktarıdır. Ülkeler savunma harcamasını cari savunma harcamasının GSYİH'ye bölünmesiyle belirlenen bir yüzde olarak belirler veya bu oran yeni NATO üyeleri GSYİH'nin asgari %2'sinin savunma harcamalarına yapılmasını öngörür. Kendine has özellikleri ile diğer sektörlerden ayrılan savunma sanayi projelerinde risklerin ortaya çıkmasındaki etken konular arasında; yetersiz finansal kaynak ile projenin yürütülmesi, geliştirilmiş ve kullanılmakta olan iş akışına uyulmaması, proje isteklerinin sürekli değişmesi, kaynakların etkin planlanmaması ve teknoloji yetersizliği olmaktadır.

Ticari kuruluşlar genellikle karları, gelirleri, pazar paylarını vb. en üst düzeye çıkarmakla ilgilenir. Ancak savunmada en büyük endişe ulusal güvenliktir. Savunma portföyü optimizasyonunda, stratejik riskin en aza indirilmesi birincil öncelik haline gelmiştir. Savunma sektöründe, stratejik risk genellikle derin belirsizlikle ilişkilidir. Savunma planlaması içinde program yönetimi ve silah sistemleri seçimi ile planlama ve yürütme süreçleri kritik bir öneme sahiptir. Özellikle karmaşık, belirsiz, uzun süreli, birden çok sistem ile alt sistemi barındıran, birbirine bağlı, çok taraflı projelerde silah sistemlerinin belirlenmesi ve yıllara sari planlama yapılarak sistemlerin önceliklendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Paranın kısıtlı olması savunma harcamalarında verimlilik ve etkinliğini daha da arttırmaktadır.

2.2 Savunma Harcamalarının Yönetimi

Savunma ihtiyacı insanlığın başlangıcıyla başlamış ve devletlerin kurulmasıyla birlikte en temel haklardan biri olarak yerini almıştır. Devletler ülkelerinin geleceğini inşa etmek ve gelecek nesillere daha yaşanabilir, sosyal olarak gelişmiş ve güvenli bir vatan bırakmak için büyük çaba sarf etmişlerdir. Askerî harcamalar hassas bir ekonomik konu olduğundan bu harcamaların ekonomik büyüme, kalkınma, uluslararası borç, yolsuzluk ve silahlı çatışma riski üzerindeki etkisi, birçok bilim insanı tarafından yoğun olarak araştırılmıştır. Askerî harcamalardaki dönemsel olarak meydana gelen önemli miktarda değişiklik göz önüne alındığında askerî harcama talebini belirleyen çeşitli faktörler vardır. İç ve dış tehditler, ülkelerin coğrafi konumu, enerji koridorlarına yakınlık ve silahlanma yarışı gibi nedenler silahlı kuvvetlerin büyüklüğünü doğrudan etkilemektedir (Stockholm International Peace Research Institute. (2018). Tehdit algısı, ekonomi, kaynaklar, uluslararası ortaklıklar, komşuluk ilişkileri, coğrafi konum, siyasi durum, siyasi çatışmaları, rakiplerin askeri harcamaları, teknolojik güç, nüfus, kültürel ve geleneksel değerler ve liderlerin tutumları gibi birçok faktörden etkilendiği yapılan bir çok çalışmada ifade edilmiştir (Dunne, J. P., & Perlo-Freeman,

J. (2003); Goldsmith, 2003; Nordhaus, W., Oneal, J. R., & Russett, B. (2012)). Birçok temel faktör olmasına rağmen, harcama miktarını belirleyen en önemli faktörlerden biri tehdittir. Hükümetler, savunma harcamalarının miktarına iç ve dış tehditlerin varlığına ve tehdidin ciddiyetine göre karar verirler. Dünyada yaşanan belirsizlikler, istikrarsızlık, risk ve çok yönlü tehdit ortamı, artan teknolojik silahlar ülkelerin güvenliğinin sağlanması ve savunma harcamalarına bütçeden önemli bir pay ayrılması yönünde farklı politika ve stratejileri beraberinde getirmektedir (Utrero-González, N., Hromcová, J. ve Callado-Muñoz, F. J. (2019)).

Ancak devletlerin sınırlı bütçelerini planlarken askeri harcamalara ne kadar pay ayıracakları her zaman önemli bir tartışma konusu olmuştur. Hem ülkenin güvenliğini sağlamak hem de yatırım yapılabilir ülke unvanını kazanmak için savunma ihtiyaçları için optimum bir bütçe ayrılmalıdır. Bu optimum seviyeyi belirlerken askeri harcamaların ekonomik büyümeye olan etkisi ve ekonomik büyümeyle ilgili bazı makroekonomik göstergeler göz ardı edilmemelidir. Savaş ve ekonomi karşılıklı ve sürekli olarak birbirleri ile etkileşim halindedir. Güvenlik ve savunma, bir toplumda ekonomik ilişkilerin kurulması için temel gerekliliklerdir. Bu bakımdan egemenlik ve savunma faaliyetleri, piyasa ekonomisinin işlemesi için temel bir gereklilik olarak kabul edilmiştir (Bulutoğlu, K. (1981)). Savunma harcamaları, ülkelerin egemenliklerinin ve ulusal varlıklarının devamlılığını sağlamak için ulusal gelirlerinden kendi refahları pahasına ayırdıkları paydır (Koban, E. (1998)). Üretken olmasalar da stratejik ve politik bağları nedeniyle savunma harcamalarından vazgeçmek mümkün değildir. Günümüz dünyasında ülkelerin teknolojik ve endüstriyel tabanı ulusal gücün kritik bir bölümünü temsil etmektedir. Ülkeler savunma ihtiyaçlarını iç veya dış kaynaklardan karşılasalar da temelde savunma sanayi hayati bir ilgi alanı ve ulusal güvenlik endişelerinin çekirdeği olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle devletler Ar-Ge, yerli teknoloji ve ekipman üretimi açısından ulusal savunma sanayilerini geliştirmek ve sürdürmek için büyük kaynaklar ayırmaktadırlar (Ikegami, K. (2013)). Bu, savunma sanayisinin doğası gereği “ulusal” hale gelmesini sağlamaktadır. Hükümet ve özel sektör, savunma yönetimine yönelik olarak Ar-Ge, silah üretimi için yerli teknolojik ve endüstriyel altyapıyı geliştirmeye yönelik ortak çıkarları için yakın bir şekilde iş birliği yapmaktadır (Ikegami, M. (1992)). Neredeyse tüm endüstriyel devletler temelde silahlanmada “kendi kendine yeterliliği” tercih etmektedir. Ülkelerin kendi ulusal savunma sanayiinde geliştirilen projelere yapılan harcamalar devletlerin askeri imkân ve kabiliyeti ile gücünün artışı en çok etkileyen faktörler arasındadır. Savunma harcamaları bünyesinde savunma sanayi projelerine ayrılan ödenekler ile bütçe ülkelerin ekonomisinin içinde önemli

bir paya sahiptir (Karagol, E., & Palaz, S. (2004)). Bu durum savunma sanayiinde geliştirilen projelerin ülke için etkinliği ve verimliliği daha fazla olmasına neden olmaktadır.

Savunma yönetimi kapsamında verimliliği etkileyen diğer önemli bir konuda askeri hedeflere ulaşılmasına yönelik yeteneklerin belirlenebilmesi maksadıyla öncelikle hangi hedef için hangi silah sistemlerinin kullanılacağına yönelik eşleştirme yapılmasıdır. Hangi askeri hedefleri yerine getirmek için hangi silah sistemlerinin daha etkili olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Yetenek temelli savunma planlamasının mantığına uygun olarak öncelikle göreve yönelik silah sistemlerinin ana gruplarının belirlenmesi önem taşımaktadır. Çünkü en iyi silah sistemini tedarik etmek onu tüm askeri görevlerde kullanabileceğimiz anlamına gelmez, önemli olan icra edilecek askeri göreve yönelik en iyi silah sistemini belirleyebilmektir. Senaryolara göre silah sistemlerinin dağılımları yapılmalı ve hangi silah sisteminin yeteneğinin hangi görev tipi için uygun olduğu belirlenmelidir. Modernizasyon ihtiyaçları; silahlı kuvvetlerin konseptler doğrultusunda verilecek harekât görevlerini başarabilmek ve konseptlerin ortaya koyduğu stratejileri uygulamak için ihtiyaç duyduğu; silah, sistem, malzeme, teçhizat, araç ve gereçlerden oluşan ihtiyaçlardır. Harekât ihtiyacının doğru olarak tespit edilmesi, bütün tedarik faaliyetlerine yön verdiğinden, ihtiyaçlar her seviyede bilimsel yöntemler kullanılarak ortaya konmalı ve savunma yönetimi ve harcamaları süreci buna göre ele alınmalıdır.

2.3 Savunma Harcamalarında Verimlilik

Medeniyetin başlangıcından bu yana, her ülke diğer devletlerin sahip olduğu savunma sistemlerini bilmek ve buna göre diğer uluslardan daha üstün ve etkili bir savunma sistemi oluşturmak için sürekli çaba harcamaktadır. Bu nedenle, bir ülkenin askeri harcamalarının büyüklüğü ve şekli yalnızca GSYİH'sine veya finansal kabiliyetine bağlı değildir. Ekonomik faktörlerin yanında ekonomik olmayan diğer faktörlerde bulunmaktadır. Tüm bu faktörler bir ülkenin askeri harcamalarının büyüklüğünü ve dağılımının belirlenmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Ancak ekonomi; stratejik planlamanın ve buna paralel savunma harcamalarının yönetiminin vazgeçilmez bir bileşenidir. Belirlenen her savunma stratejisinin, projesinin ve harcamasının uygulanabilmesi için gereken araçlar ve kaynaklar ekonomi tarafından sağlanmaktadır. Savunma planlaması yapan kişiler, mevcut ekonomik duruma göre hangi yeteneklerin geliştirilmesi gerektiğini belirlemeli ve ekonomik kısıtları dikkate almalıdır. Günümüzde, Batı ülkeleri soğuk savaş dönemindeki gibi güç gösterisinde bulunmak yerine, vatandaşların sosyal refahını artırmak için kamu yatırımlarını öncelikli hale getirmiştir. Sağlık, eğitim gibi sosyal hizmetlere yapılan harcamalar, genel bütçenin büyük bir kısmını oluşturur

ve önceliği alır. Bu nedenle, silahlı kuvvetler genellikle sosyal harcamaların ardından kalan bütçeden faydalanmaya çalışır. Bu durum verimliliğin önemini bize göstermektedir. Savunma sanayinde verimlilik, kaynakların (maddi, insan gücü, teknoloji vb.) en etkin şekilde kullanılarak maksimum askeri ve stratejik çıktının elde edilmesi anlamına gelir. Bu, hem maliyetlerin minimize edilmesi hem de üretim süreçlerinin optimize edilmesiyle sağlanır. Savunma sanayinde yüksek verimlilik, ulusal güvenlik için kritik öneme sahiptir çünkü kaynaklar sınırlıdır ve etkili kullanımı stratejik üstünlük sağlar. Ne kadar az girdi kullanılarak ne kadar çok askeri ürün, teknoloji, sistem elde ediyorsak askeri kaynakları o derece verimli kullanmışız anlamına gelmektedir. Bu nedenle kaynakların verimli kullanılması büyük önem taşımaktadır. Devletlerin bütçelerinin en büyük harcama kalemlerinden biri olan savunma harcamaları finansman ihtiyacı doğurmaktadır. Ülkelerin iç finansman kaynakları yeterli değilse ve bütçe harcama kalemlerinde değişiklik yapılabilmesi veya vergilerin artırılması söz konusu olamıyorsa ülkeler bütçe açığı vermek zorunda kalmaktadır. Bu durum ülkenin harcamalar konusundaki verimliliğini ve etkinliğini düşürmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta eldeki kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin iç finansman kaynakları bulmada yetersiz kaldıkları düşünüldüğünde, bu ülkelerin çoğunlukla bütçe açığı verdiği veya gelişmeye ayıracakları kaynakları verimsiz bir şekilde belki hiç ihtiyacı olmayan silah sistemlerine yatırdıkları görülmektedir. Diğer taraftan savunma teçhizatı ithal etmek veya ürettikleri silah sistemleri için ara mamulü satın almak döviz ihtiyacını artırarak cari açığın artmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, ithalattaki artış cari hesap dengesinde bozulmaya, bütçe açıklarını artırarak bütçe üzerinde büyük bir yük oluşturabilir. Bu durumda ülkenin kaynaklarının verimsiz kullanımı sonucunu doğurmaktadır (Samadi & Behboodi, 2013). Temel amaç, kamu harcamalarının azaldığı ve satın alma süreçlerinde verimlilik, maliyet etkinlik, hesap verebilirlik ve şeffaflık taleplerinin arttığı bir dönemde, savunma kabiliyetini sürdürmektir.

Özet olarak yapılacak verimli, üretken, yenilikçi askeri teknolojiye yönelik harcamalar, oluşturulacak güvenlik ortamı, savunma ihracat oranındaki artış ve ordunun caydırıcı bir güç haline gelmesi üzerinde olumlu bir etkiye neden olacak ve ekonominin gelişmesini sağlayacaktır. Öte yandan, üretken olmayan askeri harcamalar, silah ithalatı, silah sistemlerinde dışa bağımlılık buna paralel artacak vergiler ve borçlanma, vasıflı işgücünün kaybı ile oluşacak fırsat maliyeti ekonomi üzerinde olumsuz bir etkiye neden olacaktır. Bu durumda kaynakların verimli kullanılmamasına neden olmaktadır.

Öte yandan, askeri harcamaların toplam talep üzerindeki faydaları, ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkileyen araç olarak düşünülebilir. Teknolojik yan ürünler ile altyapı ve insan sermayesinin kapasitesinin artırılması ekonomik büyümeyi artırabilir. Ayrıca, işsizliği ve dışa bağımlılığı azaltarak, yabancı yatırımı teşvik etmek için güvenli bir ülke yaratmak, ekonomik büyümeyi tetikler. Güvenlik vatandaşlar için önemli olduğu kadar ekonomiler için de gereklidir. Güvenli ortam oluşmadan içeride veya dışarıda yatırım yapan hiçbir ekonomik aktör olmayacaktır (Akal, M., Doğruyol, A., & Bilişli, K. (2011)). Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta askeri harcamaların düzeyi ve nasıl finanse edileceğidir. Savunma sanayinde dışa bağımlılığın azaltılması ve bu konuda sanayileşerek teknoloji ihraç edilmesi çok belirleyici olacaktır. Böylece ülkenin savunma sanayi ihracat rakamlarının artırılmasıyla bütçe açığı azalabilir ve kurulan fabrikalarda istihdam edilen personel sayesinde işsizlik sorunu büyük ölçüde ortadan kalkabilir. Bu durum savunma harcamalarının etkin ve verimli kullanılmasına neden olacaktır.

Savunma sanayine ayrılan kaynakların etkin bir biçimde kullanılabilmesi için kaynakların önemli bir kısmını tüketen askeri proje seçim sürecinde en uygun projelerin belirlenmesine yönelik önceliklendirme ve seçimlerin yapılması büyük bir önem taşımaktadır. Hatalı yapılan seçimler neticesinde ülkelerin kıt kaynakları boşa harcanarak yanlış seçimlerden dolayı silahlı kuvvetlerin caydırıcılıkları azalmakta bu durum verimliliği düşürmektedir. Savunma sanayi projeleri yüksek bütçeli olduğu ve yıllara sâri olarak uzun dönem planlama gerektirdiği için birçok faaliyetin eş zamanlı/koordineli yürütülmesi ve sürekli iyileştirmeyle beraber geliştirme sürecine tabi tutulması önem taşımaktadır. Doğru yapılan planlamalar sayesinde ülkeler savunma sanayii sektöründe söz sahibi konumuna gelecek, askerî alanda üstünlük sağlayacak ve toplumda güven duygusunun artmasına katkı sağlayacaktır.

Askeri görevlerin başarıyla gerçekleştirilebilmesi için yakın, orta ve uzun vadede ne gibi yeteneklere ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesi kritik bir öneme sahiptir. Gelecekte askeri birimlere yüklenen görevlerin başarısı, doğru yeteneklerin belirlenmesiyle doğru orantılıdır. Bu yeteneklerin tespiti yapıldıktan sonra, mevcut olanlarla karşılaştırma yaparak aralarındaki boşlukların saptanması şarttır. Bu tespit edilen yetenek boşluğu, bir plan dahilinde özellikle öncelik sırasına göre ele alınmalı ve giderilmelidir. Yeteneklerin önceliklendirilmesi etkili bir savunma planlaması için gereklidir (Begenirbaş, M., Kurtay, K. G., Dağıstanlı, H. A., & Altundaş, A. (2023)). İhtiyaç duyulan yeteneklerin belirlenerek boşluklara göre tedarik yapılması kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

3. Literatür Taraması

Askeri harcamaların incelenmesi genel olarak ekonominin ve özellikle savunma ekonomisinin önemli bir alanıdır. Bu açıdan literatürde askeri harcamaların ekonomi, büyüme, enflasyon, diğer kamu harcamaları ile olan ilişkisi ve bunların farklı ülkeler ve organizasyonlar bazındaki etkileri literatürde sıkça ele alınmıştır. Savunma harcamalarıyla ilgili tanımları yapan kuruluşlardan NATO, IMF ve BM'in çizdiği savunma harcamaları çerçevesi farklılıklar gösterebilmektedir. NATO, savunma harcamalarını ulusal bir hükümet tarafından özellikle silahlı kuvvetlerin, müttefiklerin veya ittifakın ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan ödemeler olarak tanımlamaktadır (Baran, T. (2018)). Bu tanımlar doğrultusunda literatürde yapılmış olan çalışmaların büyük bir kısmı ekonomi, büyüme ve bütçe özelinde yoğunlaşmıştır.

Savunma harcamalarının ekonomi üzerindeki etkileri hakkında öncü çalışma Benoit tarafından yapılmıştır (Benoit, E. (1980)). Bu çalışmada gelişmekte olan ülkeler için iki değişken arasında pozitif bir ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Gelişmekte olan ülkelere daha fazla savunma harcaması yapmanın daha fazla ekonomik büyüme gerçekleştirdiğini ve bunun tersinin de geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Literatürde ele alınan birçok çalışmada askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasında nedensel bir ilişkinin varlığı belirtilmektedir. Ancak bu ilişkinin yönü farklılık göstermektedir. Literatürde yapılan inceleme sonucunda çalışmaların karşıt sonuçlarının Keynesyen ve Neoklasik yaklaşımların iki farklı bakış açısından kaynaklandığı görülmektedir. Keynesyen yaklaşımına göre askeri harcamalar ekonomik büyüme üzerinde önemli bir pozitif etkiye sahiptir. Yapılan yüksek askeri harcamaların toplam talebi artırdığı, yüksek kamu sermayesi kullanımına paralel olarak, artan istihdama ve yükselen kâr oranlarına yol açtığı savunulmaktadır. Savunma harcamalarının ekonomide tüketim oranını yükselteceğini, orduda ve savunma sanayii sektöründe çalışan personel sayısının artmasıyla istihdam oranının artacağını, savunma sanayiine yapılan AR-GE ve diğer yatırımların ülkedeki teknolojiyi ilerleteceğini kabul etmektedir. Keynesyen yaklaşımını benimseyen akademisyenlerin askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır (Değer, S. (1986)). Neoklasik yaklaşımda kamunun bir malı gibi görülen askeri harcamaların ekonomik etkilerinin askeri harcamalar ile diğer harcamalar arasındaki fırsat maliyetlerinin karşılaştırılması yoluyla değerlendirilebileceği savunulur (Duyar & Koçoğlu, 2014). Askeri harcamaların, diğer alanlarda ekonominin büyümesi amacıyla kullanılabilecek bir kaynakken ayrılmadığından dolayı büyümeyi olumsuz etkileyeceği veya yavaşlatacağı görüşü bu yaklaşımda hakimdir. Neoklasik yaklaşım, savunma harcamalarından kaynaklanan maliyetin devlet bütçesinden eğitim, sağlık, enerji ve diğer

sektörlere ayrılabilir payı azalttığını ileri sürmektedir. Savunma harcamalarının kaynak dağılımını bozduğu, kaynakları üretken girişimlerden üretken olmayan faaliyetlere kaydırıldığı belirtmektedirler. Neoklasikler, Keynesyenler gibi, askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasında farklı etkileşim biçimiyle önemli bir nedensel ilişkinin varlığını kabul eder. (Dakurah, Davies & Sampath, 2001) tarafından yapılan akademik çalışmalar harcamaların ekonomik büyüme üzerindeki olumsuz etkisini belirtmektedir. Farklı yönlü nedenselliklere işaret eden pozitif veya negatif yönlü ilişkiyi gösteren çalışmaların yanı sıra, (Biswas & Ram, 1986; Dakurah vd., 2001; Pradhan, 2010); Abdel-Khalek, Mazloun ve El Zeiny, 2020) yaptıkları çalışmalarda iki değişken arasında herhangi bir nedensel ilişkiye dair kanıt bulunmadığını ifade etmişlerdir. Değişkenler arasındaki ilişkinin önemi veya yönü ne olursa olsun, dünyada savunma harcamaları artmaktadır ve gelişmekte olan ülkelerdeki savunma harcamalarındaki artış oranı gelişmiş ülkelere bile daha yüksektir. Ülkelerin yaptığı harcamalar birinci bölümde detaylıca açıklanmıştır. Yukarıda belirtilen birçok çalışmada olduğu gibi ülkelerin savunma programları, çeşitli dolaylı etkiler yoluyla sivil ekonomilere istemeden de olsa somut katkılarda bulunmaktadır.

Askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki yukarıda ifade edildiği üzere oldukça tartışmalı bir konudur. Ülkeden ülkeye ve hatta bir ülke içinde farklı zaman dilimlerinde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular bile farklılık göstermektedir. Literatürde savunma harcamalarının başka yatırım alanları üzerindeki etkileri de ele alınmıştır. Treddenick (1985) çalışmasında Kanada'nın savunma harcamalarındaki değişimin güvenlik kaygılarından çok ekonomik sorunlardan etkilendiğini savunmuş ve bir dizi nedenden dolayı, askeri harcamaların cazip bir ekonomik politika aracı oluşturduğunu ifade etmiştir. Harris (1988) yaptığı çalışmada savaşın varlığının veya algılanan olasılığının askeri harcamaların büyüklüğünün ana belirleyicisi olduğunu belirtmiştir. Balla (2006), tarafından yapılan çalışmada savunma harcamalarının ekonomik, politik ve askeri değişkenlerin bir kombinasyonu şeklinde belirlendiğini milli gelir ve büyüme oranının savunma harcamalarının önemli belirleyicileri olduğunu söylemiştir. Yıldırım ve Öcal (2014), 2000-2010 yılları arasındaki dönemde 128 ülkede askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz ettiler ve savunma harcamalarının bu zaman diliminde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini sonucuna ulaşmışlardır. Savunma harcamalarının GSYİH'ye oranının düşük olması nedeniyle ordu bütçelerinin ve askeri harcamaların ekonomik büyümeyi önemli ölçüde etkilemediği tespitinde bulunmuşlardır. Erdugan vd. Türkiye ve AB ülkeleri için istihdam ve savunma harcamaları arasındaki etkileşimi analiz etmiştir. 1993-2017 girdilerini kullanarak savunma harcamalarının

uzun vadede istihdamı olumsuz etkilediği ayrıca toplumdaki yoksulluk seviyesinin artmasına neden olduğu belirtilmiştir. Gül & Torusdağ (2020) Türkiye'de cari açık, savunma bütçesi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1990-2017 dönemi için araştırmıştır. Silah ihracatı, savunma sanayiindeki istihdam ile savunma harcamaları arasında bir nedensellik ilişkisi olduğunu ancak askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasında bir bağlantı olmadığını belirtmişlerdir. (Trueba vd., 2020) 1960-2018 yılları arasındaki dönemde İspanya'da askeri harcamalar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve savunma harcamalarından gayri safi yurtiçi hasılaya doğru pozitif çift yönlü nedensellik olduğunu söylemişlerdir. Emmanouilidis & Karpētis (2021), ABD'de 1961-2015 yılları arasındaki dönemde ordu harcamaları ile ekonomik aktivite arasındaki ilişkiyi incelemişler zaman serisi metodolojilerini kullanarak ordu harcamalarının ekonomik aktiviteyi negatif yönde etkilediğini bulmuşlardır. Rahman (2019) yaptığı çalışmada 1985 ile 2017 yılları arasındaki dönemde seçilmiş 85 ülke için savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimi analiz etmiştir. Askeri harcamalar nedeniyle eğitim, sağlık ve altyapı için kullanılmak zorunda kalan daha az para nedeniyle ekonomik büyüme üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bulmuşlardır.

Askeri harcamalarla ilgili literatürden, askeri harcamaları etkileyen birçok farklı faktörlerin aynı anda çalışmalarda yer almadığı, bazı çalışmaların bazı etmenleri dahil ettiği ve diğer faktörleri parça parça ele aldıkları görülmüştür. Akademik çalışmalarda, ekonomik büyüme, enflasyon, istihdam ve bütçe açığı gibi farklı göstergeleri kullanarak askeri harcamaların ekonomi üzerindeki etkisine ilişkin zamana, ülkeye, döneme bölgeye ilişkin farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca çalışmalarda her bir duruma, zaman dilimine ele alınan ülke ve faktörlere göre çok farklı sonuçların elde edildiği görülmüştür.

4. Savunma Harcamalarının Verimli Yönetimi İçin Analitik Yaklaşımlar

Devletler savunma için ayırdıkları bu önemli ve sınırlı kaynakları hangi harcama kalemlerine veya savunma projelerine tahsis edeceği konusunda önemli kararlar vermek durumundadır. Bu kaynakların askeri faaliyetlere nasıl dağıtılacağı ülkelerin iç ve dış tehditlerine, ulaşmak istedikleri hedeflere ve katlanmayı göze aldıkları fırsat maliyetleri gibi birbirinden farklı birçok kritere göre değişmektedir. Birbirinden çok farklı olan bu kriterlerin analitik olarak ele alınması savunma harcamalarının yönetimi ve verimliliği açısından son derece önemlidir.

Devletlerin silahlı kuvvetlerden beklediği yeteneklerin belirlenmesini ve bunların önceliklendirilmesi sayesinde kaynakların verimli kullanılmasını sağlayacak analizler için sabit bir metodoloji veya yöntem bulunmamaktadır. Savunma planlamasında sayısal analizlerin

ağırlık kazanmasıyla analitik yaklaşımlar ve optimizasyon yöntemleri ihtiyaç duyulan yeteneklerin belirlenmesi veya önceliklendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. (Campbell vd. (2010) yaptıkları çalışmalarda, savunma yönetiminde tanımlanan çeşitli yetenek gereksinimlerinin önceliklerini belirlemede analitik metodolojilerin çok az kullanıldığını söylemiştir. Analitik yaklaşımlardan ziyade karar vericinin kişisel yargısı ve öngörüsü en yaygın yöntem olarak belirtilmiştir. Etkin ve verimli planlamayı desteklemek için çeşitli analitik yöntemler, optimizasyon modelleri ve çeşitli yapay zekâ algoritmaları kullanılmalıdır. Bizkevelci & Cakmak (2008) tarafından önemli hassasiyetler, belirli ihtiyaçlar ile sahip olunması gereken kritik imkân ve kabiliyetlerin belirlenmesi ile önceliklendirilmesinde bilimsel analitik karar destek yöntemlerinin (Bayes Olasılık Teoremi, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri vb.) kullanılmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Savunma sanayi harcamalarının önemli bir kalemini oluşturan askeri projelerin seçimine yönelik çalışmalarda da kullanılabilecek analitik yöntemlerin literatürde yapılan çalışmalarda yöntemler bazında sınıflandırılmıştır (Rudnik vd., 2021). Süreç iyileştirme projelerinin seçimine ilişkin çalışmaları 3 ana grup altında toplamıştır. Bunlar yalnızca ÇKKV (ANP, TOPSIS, vb.) veya sadece matematiksel modellemenin kullanıldığı çalışmalar (0-1 Tamsayılı Doğrusal Programlama, Kuadratik Programlama vb.), ÇKKV ile hibritlerin bir arada ele alındığı çalışmalar (ÇKKV + ÇKKV, ÇKKV + diğerleri, ÇKKV + Bulanık kümeler ve ÇKKV + Bulanık kümeler + diğerleri) ve farklı analitik yöntemlerin ele alındığı çalışmalar (Pareto analizi, Proje kategorizasyonu, vb.) şeklinde üç sınıfta incelemiştir. Sadi-Nezhad (2017), proje seçiminde ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaları ele alan literatür incelemesi yapmıştır. Sonuç olarak TOPSIS, ANP/AHP ve VIKOR yöntemlerinin proje seçim faaliyetlerinde çoğunlukla kullanılan yöntemler olduğu ifade edilmiştir.

Literatürde yapılan incelemede; silah sistemlerinin seçimine yönelik çalışmalar olsa da bunu bir yetenek karması halinde inceleyen, yetenek temelli ve analitik yöntemlerin bir arada kullanıldığı, savunma planlamasına uyumlu bir şekilde yapılan çok fazla çalışma olmadığı gözlemlenmiştir. Yetenek gereksinimlerinin belirlenmesi, belirli standartlar ve koşullar altında görevleri gerçekleştirmek ve istenen operasyonel etkileri elde etmek için gereken yetenekleri belirlemek ve bu yeteneklere göre silah sistemlerini önceliklendirerek belirlemektir. Uzun vadeli savunma planlamasını desteklemek için çeşitli analitik yöntemler, modeller ve araçlar kullanılabilir. Konu hakkında farklı çalışmalar ve uygulamalarda kritik projeler, ihtiyaçlar ve yeteneklerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesinde bilimsel karar destek yöntemlerinin (Bayes Olasılık Teoremi, ÇKKV yöntemleri, matematiksel modelleme vb.) kullanılmasının faydalı

olacağı belirtilmiştir. (Bizkevelci, vd., 2008; Harrison, vd., 2020; Kurtay, vd., 2021; Desticioğlu, vd., 2021), (Dagistanli, vd., 2023; Altundaş, vd., 2023; Dağıstanli, vd., 2023).

Savunma sistemlerinin önceliklendirilmesi, hem karar vericilere etkili kuvvet yapısı oluşturmada bir öneri sağlamakta hem de savunma sanayisinde faaliyet gösteren firmalara bir projeksiyon oluşturmaktadır. Bu süreçlerin çok fazla bilgi ve veri içermesinden dolayı karar makamlarının ve planlayıcıların sağlıklı karar verebilmesi için analitik yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Askeri alanda ve diğer uygulama alanlarında ÇKKV ve yöneylem araştırması yaklaşımlarının üstün özellikleri ile çözüm getirilmesi literatürde oldukça sık kullanılmaktadır (Aksoy, Begenirbaş & Kurtay, 2024).

4.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV) ile Savunma Sanayi Projelerinin Önceliklendirilmesi.

ÇKKV yöntemleri birden fazla kriteri göz önüne alan detaylı ve karmaşık problemlerin çözümü ile analizinde çok sık kullanılan oldukça faydalı bir yöntemdir. Bu yöntemlerin kullanılmasıyla kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına yönelik matematiksel bir yaklaşım yapılmış olacaktır. Kaynakların tahsisi çoğunlukla birbiriyle çelişen, çakışan veya seçim yapılmasını zorunlu kılan hedefleri barındırır. Birden çok amaç veya hedef olduğu durumlarda karar vericiler bu hedeflerin önemini başka bir ifadeyle ağırlığını belirleyerek bir ÇKKV yöntemiyle seçeneklerin ağırlıklarını hesaplayabilir; onları önem sıralarına göre sıralayarak, istenen yetenekler doğrultusunda hangi seçenekleri seçeceğine karar verir. Savunma planlamasında yapılacak harcamaların belirlenmesinde değişik tehdit senaryoları, kaynak kısıtları, stratejik öncelikler ile hedefler gibi pek çok değişik faktörün dikkate alınması gerekmektedir. Bu çeşit savunma harcaması yönetimi karmaşık, birçok kısıt ve kriteri içeren, çok boyutlu karar verme sürecini gerektirmektedir. Her bir silah sistemi farklı etkinlik düzeyi, maliyetler, bakım ihtiyacı, kapasite vb. olmak üzere birçok kriteri barındırmaktadır.

Karar vericilerin savunma planlaması sürecinde daha çok sezgisel yöntemlerle çalıştığı göz önünde bulundurulduğunda yeteneklerin belirlenmesinin zorlaştığı günümüz güvenlik koşullarında sayısallaştırılmış karar destek yöntemlerinden faydalanılması verilecek kararların etkinliği açısından önemlidir. Yetenek temelli planlama içerisinde kuvvet yapılarının nasıl oluşturulacağına dair analitik bir yaklaşım ile yeteneklere göre silah sistemlerinin önceliklendirilmesi, senaryoların oluşma risklerinin hesaplanması ve en iyi silah sistemlerinin seçimi yapılmıştır (Aksoy vd., 2024). Askeri hedeflerin karşılanmasında hangi silah sistemlerinin kullanılarak hedeflerin en etkin ve verimle şekilde karşılanacağına yönelik ÇKKV

yöntemlerinden Bulanık AHP ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve TOPSIS metodu ile ana silah sistemleri belirlenmiştir. Bu tip analitik çalışmalar silah sistemlerinin yeteneklerine göre önceliklendirilmesinde ve tespitinde silahlı kuvvetlerin ulusal güvenliğe yönelik en olası tehditlere karşı hazır olmaları için en uygun yetenek ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu sayede kaynakların ihtiyaca göre verimli kullanılması açısından son derece önemlidir.

Savunma Sanayii'nde yürütülen projeler, yüksek bütçeli, yıllara sâri olarak uzun dönemde gerçekleşen, teknolojik altyapı oluşturulması gerektiğinden projelerin belirlenerek seçimi ülke kaynaklarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının açısından önemlidir. (Kurtay vd., 2024) tarafından yapılan çalışmada jenerik projeler üzerinden esnek bir karma model önerisi sunulmuştur. Farklı sayıda savunma sanayi projesinin ve bunların farklı sayıda kriterinin bulunduğu durumlara rahatlıkla uygulanacak ve üst düzey yöneticilere doğru, verimli ve maliyet etkin karar destek imkânı sunacak bir metodoloji önerisi sunulmuştur. Karar vericilere yorumlanması kolay öncelik derecelerinin elde edilmesine yönelik bir metodoloji sunulmuştur. 8 kritere dayalı 6 farklı ÇKKV yönteminin önceliklendirme puanları normalize edilmiş ve bulunan değerlerin ortalamaları alınarak projelerin ağırlıkları bulunmuştur. Bu şekilde farklı yöntemlerden hesaplanan önceliklendirme sonuçları tek bir değerle ifade edilerek karar vericinin alternatifleri daha rahat bir şekilde değerlendirilmesi imkânı sağlanmıştır. Dupuy (1987) tarafından savunma sanayi projelerinde yer alacak silah sistemlerine yönelik geliştirilen ve muharebe ortamlarında kullanılan silah sistemlerinin etkinliğini gösteren Toplam Öldürücülük Endeksi dikkate alınarak bulunan Total Lethality Index (TLI) değeri, matematiksel modele entegre edilerek projelerin sıralaması yapılmıştır. Silah sistemi veya projesi seçimlerinde veya önceliklendirilmesinde kullanılacak bir analitik yaklaşım sunulmuştur. Bu yöntemlerin kullanılması savunma harcamalarında verimlilik ve etkinliğin sağlanması için büyük önem taşımaktadır.

4.2 Savunma Sanayi Projelerinin Önceliklendirilerek Matematiksel Modelleme İle Bütçe Optimizasyonu

Proje yönetimi, genel olarak belirli bir ihtiyacı karşılamak üzere, belirli bütçe ile belirli bir zaman diliminde benzer faaliyetlerin bir araya getirilmesidir. Esasen proje yönetimi; bilgilerin, süreçlerin, becerilerin, araçların ve tekniklerin, projenin gereksinimlerini yerine getirmek amacıyla proje aktivitelerine uygulanmasıdır. Savunma yönetiminde proje tabanlı tedarik kavramı, kıt kaynakları etkin kullanarak, uygun zaman dilimleri içerisinde, son teknolojiyle donatılmış silah sistemlerinin envantere alınmasının sağlanmasıdır. Özellikle karmaşık, belirsiz, uzun süreli, birden çok sistem ile alt sistemi barındıran, birbirine bağlı ve çok taraflı

projelerde faaliyetlerin planlanması, önceliklendirilmesi ve yıllara sari planlama yapılarak harcama yönetiminin yapılarak ödemelerin planlanması büyük önem taşımaktadır. (Dağıstanlı vd., 2024) tarafından yapılan çalışmada; Türk Savunma Sanayii'nde yürütülmesi planlanan jenerik olarak belirlenen 20 adet projenin seçim kriterleri belirlenmiş ve jenerik olarak ele alınan askeri projeler ile onların alt projelerinin önceliklendirilmesi yapılmıştır. Önerilen metodolojiyle proje ağırlıklarının ÇKKV ile belirlendikten sonra projelerin toplam öldürücülük endeksine göre sıralaması yapılarak, eldeki çeşitli bütçe ve askeri kısıtlara göre en optimal çözüm bulunmuştur. Bu çalışmada jenerik bir örnekte; savunma harcamalarının yönetime yönelik hangi dönemlerde projelere ne kadar ödenek ayrılması gerektiği; maksimum faydayı sağlamak için nasıl bir bütçe yönetiminin yapılması gerektiğinin optimizasyonu matematiksel modelleme ile yapılmıştır. Bu matematiksel analiz ile karar vericilerin planlama periyodunda doğru, gerçekçi ve maliyet etkin karar verebilmeleri sağlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan matematiksel modelleme ile belli bir zaman dilimi için stratejik bir perspektifte her dönem ne kadar bütçeye ihtiyaç duyulduğu, her dönem hangi projeden ne kadar teslim edilmesi gerektiği belirlenerek kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına yönelik bir metodoloji sunulmuştur. Bu sayede önceliği olmayan, sağlayacağı fayda nispeten az olan projeler ÇKKV yöntemleriyle elenerek ve istenen projelere yıllara sari olarak hangi miktarda kaynağın aktarılması gerektiği matematiksel modellemeyle bulunmuştur. Matematiksel modellemedin kullanımıyla savunma sanayi kaynaklarının etkin kullanımı sağlanarak, verimli olmayan projelerin yapılmasının önüne geçilmiş olacaktır.

4.3 Savunma Harcamalarının Verimliliği İçin Mühimmat Tahmini Yapararak Harcama Yönetimi

İyi bir savunma planlaması ihtiyaç duyulacak malzemelerin önceden isabetli şekilde tahmin edilmesi ile mümkün olmaktadır. Doğru tahminler, her malzeme için ihtiyaç duyulan miktarda lojistik faaliyet planlanmasını sağlamakta ve gereksiz harcamaların önüne geçmektedir. Örneğin mühimmat gibi ikmal edilme süreci titizlik gerektiren, yüksek maliyetli kritik malzemeler için yapılacak planlamalar kaynakların etkin kullanımı ve verimliliği için son derece önemlidir. Bu nedenle kullanılacak mühimmat miktarının harekât öncesinde doğru şekilde tahmin edilerek tedarik ve harcama yönetiminin etkin ve verimli şekilde planlanması gerekmektedir. Mühimmatın tahmininin doğru yapılabilmesi için yakın tarihte meydana gelen çatışma ve savaşların verilerinin incelenerek çeşitli analitik yöntemlerin kullanılarak doğru tahminlerde bulunmak bir hareket tarzı olacaktır. Ancak savaşlardan kullanılan mühimmat miktarları farklılık göstermektedir. Günümüzde savaşlarda veya operasyonlarda teknolojik

gelişmeler ve askeri taktiklerdeki değişiklikler nedeniyle savaşların süresi ve kullanılan mühimmat miktarı değişmiştir. Amerikan Ordusunun 2'nci Dünya Savaşında ve 1990 yılında icra ettiği Körfez Harekatında mermi başına imha ettiği zırhlı araç sayısı ve mesafesi incelendiğinde; 2'nci Dünya Savaşında kullandığı her on dört mühimmat için bir zırhlı araç imha ederken Körfez Harekatında bu sayı, kullandığı her iki mühimmat için bir zırhlı araç imhasına kadar düşmüş, bununla birlikte imha edilen araçların ortalama mesafesi ise 2'nci Dünya Savaşında 800 metre iken Körfez Harekâtında 2200 metre olmuştur (Freeman Jr, 2005). Ancak diğer taraftan Rusya Ukrayna savaşında ise gerek çatışmanın uzunluğu gerekse kullanılan mühimmat miktarı çok fazla olmuştur. Bu farklılıklar harcanması b eklenen mühimmat miktarının bilimsel olarak hesaplanmasının önemini bize göstermektedir. Muharebe sahasında kullanılacak mühimmat miktarının doğru şekilde tahmin edilmesinin önemi göz önünde bulundurularak kullanılacak mühimmat miktarının yüksek doğruluk oranı ve çeşitli tahmin yöntemleri ile tahmin edilmeli ve bu metodlar sürekli olarak güncellenmelidir. Bu sayede eldeki kaynakların etkin ve verimli kullanılması sağlanacaktır. Yanlış yapılan tahminler stokta tutulan malzemelerin artmasına veya stokların tükenmesine, acil sipariş sayısının artmasına kaynakların verimsiz kullanımına neden olmaktadır.

Muharebe sahası, doğası gereği çok fazla parametreyi bünyesinde barındıran, bunun sonucu olarak ileriye yönelik tahmin yapılması zor olan talep tahminleri barındıran bir alandır. Muharebe sahasının durumuna göre talep miktarında çok büyük değişimlerin yaşanması muhtemel olsa da bu taleplerin önceden mümkün olduğunca doğru bir şekilde tahmin edilerek karşılanması gerekmektedir. Kuo, Chang & Lin (2013) Çin'in askeri harcamalarını tahmin etmek için ARIMA ve yapay sinir ağları metodunu kullanmışlardır. Bu veri seti ile bir yıllık, üç yıllık, beş yıllık ve on yıllık tahminler yapmışlardır (Kurtay, Altundaş ve Taş, 2024) tarafından mühimmat tahmini ve dağıtım problemi ele alınmıştır. Bu çalışmada, muharebe ortamında kritik bir lojistik problemi olan mühimmatın doğru tahmini ve dağıtımının optimizasyonu ele alınmıştır. İki aşamalı bir metodoloji kullanılarak, öncelikle topçu birliklerinin mühimmat gereksinimleri jenerik veriler ve analitik yöntemlerle tahmin edilmiş, ardından mühimmat dağıtım matematiksel modelleme ile yapılmıştır. Çalışmada birliklerinin ihtiyaç duyacağı mühimmat miktarını tahmin etmek için kullanım miktarlarının uyduğu farklı olasılık fonksiyonları hesaplanmış ve buna göre talep tahmini yapılmıştır. Olası muharebeler için mühimmat ihtiyacı tahminine yönelik bir yaklaşım sunulmuştur. İkinci aşamada, depolardan birliklere mühimmat dağıtımını sağlayacak bir dağıtım ağı tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışmalarda yapılmış olan analitik tahmin metodlarının askeri harcamalar kapsamında temin edilen mühimmat gibi pahalı malzemeler için kullanılması kaynak kullanım verimliliğini arttıracaktır. Savaş sırasında gerekli cephanenin istenilen yer ve zamanda güvenli bir şekilde sağlanması savaşın ve hatta ülkenin kaderini etkileyebilir. Savaşta ihtiyaç duyulacak cephane miktarının belirlenmesi, dağıtımının planlanması kadar önemlidir.

Özellikle Rusya-Ukrayna savaşının başlaması ile birlikte mühimmat ile ilgili söz konusu tahminlerin barış sürecinden başlayarak yapılmasının ve yapılan tahminlere uygun olarak mühimmat stoklarının oluşturulmasının önemi bir kez daha anlaşılmıştır. Bu savaş ile birlikte ülkeler, gelişen silah teknolojiyle birlikte silahların atış hassasiyetlerinin iyileşmesine rağmen konvansiyonel harpte çok miktarda mühimmata ihtiyaç duyulacağını ve bu ihtiyacın kısa sürede giderilmesinin mümkün olmayacağını görmüşlerdir. İstatistiksel dağılımlar, makine öğrenmesi, yapay sinir ağları gibi çeşitli yöntemlerle elimizdeki verilerin incelenerek geleceğe yönelik bilimsel tahmin yapmamız kaynakların etkin ve verimli kullanılması açısından son derece önemlidir. Geçmiş hareketlerden yola çıkarak ihtiyaç duyulacak mühimmat miktarının artma veya azalma eğiliminde olup olmadığı tespit edilebilmektedir. Bu nedenle, planların analitik yöntemlerle uygulanması, öznel faktörlerden ziyade nesnel faktörlere dayanması ve bu sorunun geniş bir çerçevede değerlendirilmesi, ülkelerin muharebedeki başarısı ve maliyetlerin azaltılması için vazgeçilmez faktörlerdir.

Sonuç ve Değerlendirme

Literatürde kamu harcamaları, ekonomik büyüme, askeri harcamalar ve bunların belirleyicileri arasındaki ilişki hakkında birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonuçlarında bir fikir birliğinin oluşmadığı söylenebilir. Askeri harcamalar GSYİH'nin ve kamu harcamalarının bir kısmı olarak politik, ekonomik, coğrafi ve zaman dilimi, bölge gibi birçok faktöre bağlı olduğu ve bu faktörlere göre farklı sonuçlar verebildiği görülmüştür. Bu çalışmalardaki analizler esas olarak üç farklı sonucu göstermiştir. Birincisi, savunma harcamalarının özellikle gelişmekte olan ülkelerde dolaylı etkileri olan, sivil ekonomiye olumlu katkılar sunmaktadır. İkincisi, askeri harcamalar sağlık, eğitim ve sanayi gibi kamu hizmetlerine ayrılan sermayeyi azalttığından olumsuz etki yapabildiği ve son olarak çeşitli nedenlerle askeri harcamaların bir etkisinin bulunmadığı yaklaşımıdır.

Savunma harcamalarının yönetimi kapsamında ne kadar para harcanması gerektiği, ülkelerin savunmaya yatırımlarının ne olması gerektiği gibi sorular ülkeler için önemini yitirmeyen ve

hatta her geçen gün önemi artan kaçınılmaz sorudur. Bunun en büyük sebebi devletin savunmaya çok fazla kaynak ayrılması ya da yetersiz bir miktar kaynak ayrılması sonucu karşılaşılabilecekleri sorunlardır. Fazla kaynak ayrılması devletlerin büyümesini geciktireceği ya da azaltacağı gibi başka devletlerin planladığı savunma harcamalarının artmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan olması gerektiği kadar kaynağın savunmaya verilmemesi ülkeyi istikrarsız bir şekle dönüştürebilir. Bu sebeple devletler, kaynakların nasıl tahsis edileceği konusunda önemli kararlarda bulunmak zorundadır. Gelecekte caydırıcılık, silah ve sistemlerde sayı üstünlüğü yerine, etki üstünlüğü ile sağlanacaktır. Etki üstünlüğü ise; eğitim, disiplin, moral ve motivasyon, sevk ve idare üstünlüklerinin yanı sıra, esas olarak teknolojik üstünlükle sağlanan nitelik üstünlüğü ile gerçekleştirilebilecektir. Bunların en etkin ve verimli şekilde yürütülebilmesi için savunma harcamalarının yönetiminin analitik ve bilimsel yöntemler kullanılarak yapılması büyük önem taşımaktadır.

Harcamaların önemli bir kısmını alan savunma sanayinde yürütülen projelerin teknolojik gelişmelere paralel olarak çok farklı karmaşık sistemlerden oluştuğu ve çok sayıda alt projeyi içerdiği için; bu projelerin bir bütünlük içinde, birbiriyle koordineli olarak ve beklenen sayıda çıktı sağlayacak biçimde yürütülmesi gerekmektedir. Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere farklı sayısal analiz yöntemlerinin kullanılarak hangi projelere, yıllara sari olarak ne kadar bütçe ayrılacağına bulunması kaynakların ve harcamaların yönetiminin etkin ve verimli yapılmasını sağlayacaktır.

Askeri harcama, askeri kabiliyet veya güç gibi askeri faaliyetlerin çıktısıyla doğrudan ilişkili olmayan bir girdi ölçüsüdür. Başta politik veya ekonomik motivasyonlar olabilirken, askeri harcama yapan ülkelerin birincil amacı önemli bir askeri kabiliyete ulaşmaktır. Askeri harcamanın askeri kabiliyet yaratmadaki değeri ülkeden ülkeye büyük ölçüde değişebilmektedir. Askeri harcamanın bileşimi, kuvvetlerin yönetimi, planlaması ve organizasyonu, askeri harcamaların kullanımındaki verimlilik, ülkenin teknolojik emilim kabiliyeti de askeri kabiliyet yaratmada hayati bir rol oynar. Ayrıca, bir ülkenin coğrafi konumu, siyasi durumu, endüstriyel gücü, dış ticaretin yönü ve bileşimi, potansiyel rakipleri ve diğer ülkelerle ittifakları, uluslararası toplumdaki konumu da askeri kabiliyet yaratmada rol oynayan diğer faktörlerdir. Yüksek askeri harcama yapan ülkenin daha fazla askeri kabiliyet, düşük askeri harcama yapan ülkenin ise daha az askeri kabiliyet inşa ettiği anlamına gelmeyecektir. Önemli olan yapılan yatırımların etkin ve verimli bir şekil doğru ve gerekli yetenekleri arttırmaya yönelik yapılmasıdır.

Günümüz diplomatik gelişmeleri doğrultusunda her ülke olası savaşlar için silah sistemlerini güncel tutmaya çalışmaktadır. Son zamanlarda meydana gelen savaşlar, askeri operasyonlar ve çatışma ortamları taktik, balistik füzeler ile İHA'lar gibi teknolojik silahların önemini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Kritik alt yapı tesislerinin vurulması, askeri tesislerin uzaktan ve güvenli bir şekilde imha edilebilmesi, hava savunma sistemlerinin etkisizleştirilmesi gibi birçok kritik görevin yerine getirilebilmesi günümüz savaşları için büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple ülkeler en modern, teknolojik, görünmezlik özelliğine sahip vb. silah sistemlerini envanterlerine katmak istemektedir. Ancak farklı yeteneklere sahip silah sistemlerinden en iyisine karar vermek için sistemlerin etkinliğini muharebe koşulları dikkate alınarak test etmek çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Günümüzde yaşanan Ukrayna, Rusya savaşı birçok sistemin etkinliklerinin ve zayıf yönlerinin belirlenmesi açısından iyi bir laboratuvar ortamı sunmaktadır. Bu çatışma ortamından elde edilen bilgilerin askeri uzmanların bilgi ve tecrübesi ile yorumlanarak yukarıda açıklanan analitik yöntemlerin kullanılmasıyla belirmesi kaynakların etkin ve verimli şekilde kullanılması açısından çok önemlidir. Bu bağlamda savunma sistemlerinin seçiminde matematiksel olarak yeni ve güçlü bir ÇKKV, optimizasyon, simülasyon, yapay zeka yöntemlerinin kullanılmasının kaynakların verimli kullanılması açısından önem taşımaktadır.

Kaynakça

- Abdel-Khalek, G., Mazloun, M. G., & El Zeiny, M. R. M. (2020). Military expenditure and economic growth: the case of India. *Review of Economics and Political Science*, 5(2), 116-135.
- Akal, M., Doğruyol, A., & Bilişli, K. (2011). Şanghay işbirliği örgütü ve Türkiye-İran savunma harcamaları nedenselliği testi. *Akademik Bakış Dergisi*, 23, 1-15.
- Aksoy, S., Begenirbaş, M., & Kurtay, K. G. (2024). Yetenek temelli risk tabanlı savunma planlaması için bulanık AHP-TOPSIS ile silah seçimi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 20(2), 363-387. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1494965>
- Balla, E. (2006). Military expenditures and economic growth: A panel data approach. *Defence and Peace Economics*, 17(4), 297-309.
- Baran, T. (2018). Türkiye'de Savunma Sanayi Sektörünün İncelenmesi Ve Savunma Harcamalarının Ekonomi Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 58-81.).
- Begenirbaş, M., Kurtay, K. G., Dağıstanlı, H. A., & Altundaş, A. (2023). Savunma tedarik sürecinde çalışanlarda etkili kriterlerin önemlilik düzeyinin bulanık DEMATEL yöntemleriyle belirlenmesi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 2(43), 269-294. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1216154>
- Benoit, E. (1980). *Defense and economic growth in developing countries*. Lexington Books.
- Biswas, B., & Ram, R. (1986). Military expenditures and economic growth in less developed countries: An augmented model and further evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 34(2), 361-372. <https://doi.org/10.1086/451533>

- Bizkevelci, S., & Cakmak, M. A. (2008, July). Technology management model application in concept approval decision-case study: concept of operations and mission need assesment for a defence system. In *PICMET'08-2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology* (pp. 1506-1513). IEEE.
- Bulutoğlu, K. (1981). *Kamu Ekonomisine Giriş*. Filiz Kitabevi.
- Campbell, A., Bartels, L. D. J., Dazzi, M. N., De Bayser, M. O., Di Oloviera, L. D., Hodgson, M. Q., ... & Vroemen, M. G. (2010). Analytic Implications of the NATO Defence Planning Process SAS-081 Specialist Team Summary Report. *NATO C3 Agency, The Hague*. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA584284>.
- Dakurah, A. H., Davies, S. P., & Sampath, R. K. (2001). Defense spending and economic growth in developing countries: A causality analysis. *Journal of Policy Modeling*, 23(6), 651–658. [https://doi.org/10.1016/S0161-8938\(01\)00079-5](https://doi.org/10.1016/S0161-8938(01)00079-5)
- Dağıstanlı, H. A., & Üstün, Ö. (2023). An integrated Multi-Criteria Decision Making and Multi-Choice Conic Goal Programming approach for customer evaluation and manager assignment. *Decision Analytics Journal*, 8, 100270. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100270>
- Değer, S. (1986). Ekonomik kalkınma ve savunma harcamaları. *Ekonomik kalkınma ve kültürel değişim*, 35(1), 179-196.
- Değer, S., & Sen, S. (1995). Military Expenditure And Developing Countries. *Handbook Of Defense Economics*, 1, 275-307.
- Dunne, J. P., & Perlo-Freeman, J. (2003). The demand for military spending in developing countries: A dynamic panel analysis. *Defence and Peace Economics*, 14(6), 461–474. <https://doi.org/10.1080/1024269032000085224>
- Duyar, M., & Koçoğlu, M. (2014). Askeri harcamaların ekonomik büyüme üzerine etkisi: Sahra Altı Afrika örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 1–16.
- Emmanouilidis, K., & Karpetis, C. (2021). The effects of military expenditures on economic growth and inflation: Evidence from Turkey. *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*, 27(3), 369-404. <https://doi.org/10.1515/peps-2020-0058>
- Erdal, H., Kurtay, K. G., Dağıstanlı, H. A., & Altundaş, A. (2023). Evaluation of anti-tank guided missiles: An integrated fuzzy entropy and fuzzy CoCoSo multi-criteria methodology using technical and simulation data. *Applied Soft Computing*, 137, 110145. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110145>
- Erdal, H., Kurtay, K. G., & Dağıstanlı, H. A. (2024). Suggesting a stochastic measurement tool for determining crime and safety indexes: Evidence from Turkey. *Gazi University Journal of Science*, 37(1), 339–355. <https://doi.org/10.35378/gujs.1110735>
- Erdugan, Funda - Özçelik, Özge. “Savunma Harcamaları ve İstihdam İlişkisi: Panel Veri Analizi”. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* 8/2 (Aralık 2020), 152-168.
- Freeman Jr, W. K. (2005). *A study of ammunition consumption* (Doctoral dissertation, Master’s thesis, US Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, KS, United States).
- Gómez Trueba, P., Arahetes García, A., García Domonte, A., & Curto González, T. (2020). The relationship between expenditure on defence and economic growth in Spain.
- Gül, E., & Torusdağ, M. (2020). Savunma harcamaları cari açık ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2978-3003.
- Harris, J. M. (1988). Military expenditures and economic growth: The role of war risk. *Journal of Peace Research*, 25(4), 393–404. <https://doi.org/10.1177/0022343388025004005>
- Ikegami, K. (2013). *The Role of Defense Industry in National Security and Economic Development: A Case Study of Japan*. Tokyo University Press, Tokyo, 45–67.

- Ikegami, M. (1992). The Military-Industrial Complex: The Cases of Sweden and Japan. Dartmouth Publishing Company, Aldershot, 1–15.
- Karaçay, H. (1995). *Askeri harcamaların ekonomik etkileri* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Karagol, E., & Palaz, S. (2004). Does defence expenditure deter economic growth in Turkey? A cointegration analysis. *Defence and Peace Economics*, 15(3), 289-298.
- Koban, E. (1998). Savunma harcamaları, ekonomik etkileri ve Türkiye'deki gelişimi. *Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı, Sayı: 355*, Ankara, 40–54.
- Kunt, A. (2004). Savunma Harcamaları ve Savunma Bütçesinde Etkinlik Algılamaları: Kara Kuvvetleri Komutanlığında Uygulama. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Kuo, K. C., Chang, C. Y., & Lin, W. C. (2013). To predict military spending in China based on ARIMA and artificial neural networks models. *Przegląd Elektrotechniczny*, 89(3b), 176-181.
- Nordhaus, W., Oneal, J. R., & Russett, B. (2012). The effects of the international security environment on national military expenditures: A multicountry study. *International Organization*, 66(3), 491-513..
- Pradhan, R. P. (2010). Defense spending and economic growth in China, India, Nepal and Pakistan: Evidence from cointegrated panel analysis. *International Journal of Economics and Finance*, 2(4), 65-74.
- Rudnik, K., Bocewicz, G., Kucińska-Landwójtowicz, A., & Czabak-Górska, I. D. (2021). Ordered fuzzy WASPAS method for selection of improvement projects. *Expert Systems with Applications*, 169, 114471.
- Samadi, A. H., & Behboodi, M. (2013). An investigation into the relationship between government budget deficits, defense expenditure and transfer payments in Iran. *Journal of Emerging Issues in Economics, Finance and Banking*, 1(1), 21-34.
- Stockholm International Peace Research Institute. (2018). *SIPRI yearbook 2018: Summary in English*. SIPRI.
- SIPRI, 2024. SIPRI Military Expenditure Database. Stockholm International Peace Research Institute. Retrieved from <https://www.sipri.org/databases/milex>
- Tredennick, J. M. (1985). Silahlanma yarışı ve askeri Keynesçilik. Kanada Kamu Politikası/Analyse de Politiques, 77-92.
- Tüğen, K. (1988). Dünyada ve Türkiye'de savunma harcamalarındaki gelişmeler ve ekonomik etkileri.
- Utrero-González, N., Hromcová, J. ve Callado-Muñoz, F. J. (2019). Savunma harcamaları, kurumsal çevre ve ekonomik büyüme: NATO örneği. *Savunma ve Barış Ekonomisi*, 30(5), 525-548.
- World Bank. (2023). World Development Indicators. <https://data.worldbank.org>

Bölüm 7

Savunma Sanayiinde Finansal Sürdürülebilirlik: Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı

Dr. Yusuf Ozan Üzgün

Mehmet Ünal

Giriş

Sürdürülebilirlik, en basit tanımıyla, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermemek anlamına gelir. Sürdürülebilirlik esas olarak üç temel boyuttan oluşur ve bu nedenle de buna sıklıkla "üçlü saç ayağı" yaklaşımı da denir. Bu boyutlar çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik boyutlarıdır.

Çevresel Sürdürülebilirlik, doğaya zarar vermeden yaşamı sürdürebilmek amacıyla doğal kaynakların (su, toprak, hava, enerji vb.) korunması ve ekosistemin dengede tutulması. Sosyal sürdürülebilirlik, her bireyin güvenli, adil ve sağlıklı bir toplumda yaşaması amacıyla toplumsal eşitliğin, adaletin, insan haklarının ve yaşam kalitesinin korunmasıdır. Bu bölüm kapsamında finansal sürdürülebilirlik ile ilişkilendirdiğimiz ekonomik sürdürülebilirlik ise uzun vadeli, dengeli ve kapsayıcı ekonomik gelişme sağlamak amacıyla ekonomik büyümenin, kaynakları tüketmeden ve gelecek nesilleri riske atmadan devam ettirilmesidir. Bu üç boyut birbiriyle bağlantılıdır ve dengeli bir şekilde ele alınmalıdır.

Bu bağlantı şu şekilde örneklenebilir: Güçlü bir ekonomi, çevre koruma projeleri ve sosyal hizmetlerin (eğitim, sağlık, istihdam) finansmanını sağlar. Ancak ekonomik büyüme çevreyi tahrip ederse ya da adaletsiz dağılırsa diğer boyutlara zarar verebilir.

Ekonomik sürdürülebilirlik ana boyutunun bir parçası olarak kabul edilebilecek finansal sürdürülebilirlik, bir bireyin, kurumun ya da devletin uzun vadede mali kaynaklarını dengeli ve etkin bir şekilde yöneterek faaliyetlerini devam ettirebilme kapasitesidir. Başka bir deyişle, gelirlerin giderleri karşılayabildiği ve borçların yönetilebilir olduğu bir mali denge durumudur.

Finansal sürdürülebilirlik kavramı esas olarak ekonomik sürdürülebilirlik kavramıyla ilişkili fakat ondan ayrılan, özellikle kurumsal gelir üretme, borç ödeme ve varlık sürdürülebilirliği gibi spesifik ölçütlere dayanan bir alt kavram olarak ele alınmaktadır. Diğer taraftan her ne kadar ekonomik sürdürülebilirlik kavramıyla ilişkilendirilse de finansal sürdürülebilirlik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesi için de bir ön koşuldur.

Çünkü bir kurumun uzun vadeli çevresel ya da sosyal misyonlarını yerine getirebilmesi için mali olarak ayakta kalabilmesi gerekir (Kakati ve Roy, 2021).

Finansal sürdürülebilirliğin temel unsurlarına baktığımızda, gelir-gider dengesi, borç yönetimi, kaynak çeşitliliği, kısa vadeden ziyade uzun vadeli planlama ve krizlere dayanıklılık unsurlarının öne çıktığını görmekteyiz. Bunlara ilişkin ayrıntılı açıklamalar bölümün ilerleyen kısımlarında ele alınacaktır.

Bu bölüm altında ekonomik sürdürülebilirlik boyutu ile ilişkili bir kavram olan finansal sürdürülebilirlik ve daha özelde ise savunma sanayiinde finansal sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulacak ve finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde kullanılabilecek bir araç olan veri zarflama analizi ile savunma sanayiinde finansal sürdürülebilirliğin nasıl ölçülebileceği tartışılacak, akabinde örnek bir uygulama yapılacaktır.

1. Finansal Sürdürülebilirlik

Genel olarak sürdürülebilirlik "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılayabilme yetisi" olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik boyutu genel sürdürülebilirliğin bir sac ayağıdır. Finansal sürdürülebilirlik ise, ekonomik sürdürülebilirlik kavramı ile ilişkili olup genellikle ekonomik sürdürülebilirlik veya mali kriz (financial distress) kavramlarıyla birbirine karıştırılmakta, ancak aslında ayrı birer kavramdır.

Finansal sürdürülebilirlik, uzun vadeli ekonomik ve finansal performansın sağlanması olarak tanımlanmaktadır (Giovannoni ve Fabiatti, 2013). Başka bir çalışmada, finansal sürdürülebilirlik kavramı, bir kurumun hibe ve bağışların yardımı olmadan uzun vadede kendi kendine yeterli olma olasılığını açıklarken kullanılmıştır (Iezza, 2010).

Bir diğer çalışmada, finansal sürdürülebilirlik, bir şirketin likiditeyi güvence altına alacak düzeyde sürekli nakit akışı üretmesi ve hissedarlarına ortalamanın üzerinde getiri sağlayacak şekilde faaliyetlerini sürdürmesi olarak tanımlanmıştır (Dyllick ve Hockerts, 2002).

Bir başka çalışmada ise finansal sürdürülebilirlik, bir kuruluşun finansal kapasitesini zaman içinde artırarak hizmet sunumunu kesintisiz şekilde devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmış ve finansal sürdürülebilirlik için kuruluşun varlıklarını uzun vadede enflasyon oranının üzerinde bir hızla yenileyebilmesi gerektiği ve yıllık bütçe fazlaları aracılığıyla bu süreci desteklemesi gerektiği ifade edilmiştir (Bowman, 2011).

Kurumsal finans bağlamında finansal sürdürülebilirlik IFAC (International Federation of Accountants) tarafından, bir organizasyonun finansal kaynaklarını etkili, verimli ve uzun vadeli hedeflerle uyumlu şekilde yöneterek gelecekteki faaliyetlerini riske atmadan devam ettirebilme becerisi olarak tanımlanmıştır (IFAC, 2013).

OECD tarafından kamu maliyesi bağlamında finansal sürdürülebilirlik, bir hükümetin mevcut borç seviyesini veya kamu harcamalarını, gelecekteki mali yükümlülükleri tehlikeye atmadan sürdürme kapasitesi olarak tanımlanmıştır (OECD, 2018).

Başka bir çalışmada finansal sürdürülebilirlik, bir şirketin uzun vadede faaliyetlerinin devamlılığını sağlarken, sahiplerine değer yaratma yeteneği olarak tanımlanmış ve bunun, yatırım ve finansman kaynaklarının optimal bir kombinasyonunun kullanılmasıyla gerçekleştirileceği ifade edilmiştir (Simaite ve Keliuotyte-Staniuleniene, 2023).

Bir diğer çalışmada, bir şirketin finansal sürdürülebilirliği, yatırımların ve mevcut finansman kaynaklarının en iyi kombinasyonunu kullanarak, kabul edilebilir bir risk düzeyinde hissedarlar için değer maksimizasyonu ilkesi ile sağlanabileceği ifade edilmiştir (Zabolotny ve Wasilewski, 2019).

Bir başka çalışmada (Gleißner, Günther ve Walkshäusl, 2022), finansal sürdürülebilirlik, bir işletmenin mevcut finansal performansını sürdürürken, uzun vadeli varlığını ve finansal güvenliğini tehlikeye atmadan gelecekte de benzer düzeyde değer yaratabilme kapasitesini ifade eder. Bu kavram, sürdürülebilirlik yönetimi, kurumsal risk yönetimi ve stratejik risk yönetiminin kesişiminde yer almakta olup, özellikle riskten kaçınan ve uzun vadeli perspektife sahip yatırımcılar açısından karar destek aracı olarak değerlendirilmektedir. Aynı çalışmada finansal sürdürülebilirlik, aşağıda sıralanan dört temel koşulun bütünsel biçimde sağlanmasını gerektirir. Bu dört koşulun eşzamanlı sağlanması, finansal sürdürülebilirliğin ön koşulu olarak değerlendirilir.

- Reel büyüme: İşletmenin reel bazda, yani enflasyon oranının üzerinde sürdürülebilir bir büyüme performansı göstermesi beklenir. Bu, şirketin uzun vadeli ekonomik varlığının korunması açısından zorunludur.
- Yüksek hayatta kalma olasılığı: Şirketin iflas riskinin kabul edilebilir seviyenin (örneğin yıllık %1) altında olması gerekir. Bu durum, sermaye piyasalarındaki likidite kısıtları ve finansman maliyetleri dikkate alındığında, yatırımcıların sürekli nakit akışlarına erişimini güvence altına alır.

- Kabul edilebilir kazanç riski: Bir şirketin sahiplerine sağlayacağı nakit akışları belirsizlikler içerir. Bu nedenle, ortakların bakış açısıyla, bir şirketin maruz kaldığı toplam riski değerlendirmek için yalnızca hayatta kalma olasılığını dikkate almak yeterli değildir. Riskle ilgili ek bir husus daha dikkate alınmalıdır. Riskten kaçınan şirket sahipleri daha az riskli yatırım fırsatlarını daha riskli olanlara tercih etmektedir. Standart sapma, varyasyon katsayısı veya nakit akışlarının riske maruz değeri gibi risk ölçütleri olarak ifade edilen şirketin kazanç riskini dikkate almak gerekir. Net kazançlardaki dalgalanma, yatırımcıların risk toleransı çerçevesinde kalmalıdır. Bu kapsamda, örneğin varyasyon katsayısı gibi istatistiksel risk ölçümleri kullanılabilir.
- Çekici risk-getiri profili: Şirketin beklenen getirisi, sahip olduğu kazanç riskine göre belirlenen risk ayarlı sermaye maliyetinin üzerinde olmalıdır. Bu, şirketin finansal açıdan cazip ve sermaye çekme kapasitesine sahip olduğunu gösterir.

Başka bir makalede (Kakati ve Roy, 2021), literatürdeki çeşitli finansal sürdürülebilirlik tanımları özellikle kamu, mikrofinans, sağlık ve eğitim gibi farklı sektörlerde çeşitli şekillerde ele alındığı belirtilerek, söz konusu yaklaşımlar derlenerek finansal sürdürülebilirlik aşağıda belirtilen üç temel boyut üzerinden tanımlanmıştır:

1. Yeterli Kaynak Üretimi: Kurum, tüm maliyetlerini, borçlarını ve yatırımlarını kendi iç kaynaklarıyla karşılayacak düzeyde gelir elde etmelidir. Bu boyut net kâr oranı, nakit akışı ve gelir büyümesi gibi göstergelerle ölçülmektedir.
2. Varlıkların Sürdürülebilirliği: İşletme, sahip olduğu varlıkları koruyarak zamanında bakım ve yenileme faaliyetlerini gerçekleştirebilmelidir. Bu kapsamda “varlık sürdürülebilirlik oranı” gibi göstergeler dikkate alınmaktadır.
3. Yükümlülükleri Karşılama Yeteneği: Kurumun hem kısa vadeli (likidite) hem de uzun vadeli (borç ödeme) yükümlülüklerini karşılayabilecek finansal yapıya sahip olması gerekir. Bu çerçevede cari oran, borç/toplam varlık oranı ve net finansal yükümlülük oranı gibi göstergeler kullanılmaktadır.

Finansal sürdürülebilirlik bu üç boyutun birlikte sağlanmasını gerektirmektedir. Yalnızca kâr elde etmek veya borçsuz olmak tek başına sürdürülebilirlik göstergesi sayılmaz; kurumun operasyonel devamlılığı, varlık yönetimi ve borç ödeme kapasitesi birlikte değerlendirilmelidir.

Yukarıdaki tanımlardan yola çıkarak finansal sürdürülebilirliğin çerçevesini aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür.

Finansal sürdürülebilirlik, bir kurumun uzun vadeli faaliyetlerini dış finansal destek olmaksızın sürdürebilme, finansal kaynaklarını etkin ve verimli biçimde yöneterek gelecekteki mali yükümlülükleri riske atmadan ekonomik varlığını koruyabilme kapasitesidir. Genel sürdürülebilirliğin ekonomik bileşeniyle ilişkilendirilen bu kavram, sıklıkla ekonomik sürdürülebilirlik veya mali kriz kavramlarıyla karıştırılmakla birlikte, özellikle gelir üretimi, varlıkların devamlılığı ve yükümlülüklerin karşılanabilirliği açısından kendine özgü ölçütler içeren ayrı bir boyut olarak değerlendirilmelidir. Finansal sürdürülebilirlik, sadece cari giderleri karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda reel büyüme sağlama, iflas riskini azaltma, kazanç riskini kabul edilebilir düzeyde tutma ve risk-ayarlı sermaye maliyetinin üzerinde getiri sunma gibi koşulları da içermelidir. Bu bağlamda kurumun, istikrarlı nakit akışları, varlıklarını enflasyon oranının üzerinde bir hızla yenileyebilme ve mevcut ile gelecekteki yükümlülüklerini karşılayabilecek finansal yapı oluşturabilme becerisi finansal sürdürülebilirliğin temel göstergeleri arasında yer almaktadır. Dolayısıyla finansal sürdürülebilirlik, yalnızca kârlılık değil; aynı zamanda likidite, sermaye yapısı, yatırım etkinliği ve operasyonel süreklilik unsurlarını bir arada değerlendiren çok boyutlu ve biçimlendirici bir yapısal model olarak ele alınmalıdır.

2. Finansal Sürdürülebilirliğin Ölçümü

Finansal sürdürülebilirlik, genellikle likidite, kârlılık, borçluluk ve sermaye yapısı göstergeleriyle ilişkilendirilir. Bu göstergeler, bir firmanın mali yeterliliği ve uzun vadeli varlığını sürdürebilme gücünü ölçmekte kullanılır (Bowman, 2011). Ayrıca çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) faktörlerinin finansal sürdürülebilirlikle entegrasyonu da son yıllarda önemli bir yaklaşım haline gelmiştir (Friede, Busch ve Bassen, 2015). Aşağıda finansal sürdürülebilirliğin ölçümüne ilişkin yöntemler sunulmaktadır.

2.1. Geleneksel Finansal Oranlar

Finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde kullanılan temel oranlar şunlar olup, esas olarak bu oranlar klasik finansal tablolar analizi yöntemlerinden birisi olan “oran analizinin” ana başlıklarıdır. Bu oranlar, firmanın kısa ve uzun vadeli mali gücünü değerlendirmek açısından önemlidir (Altman, 1968; Penman, 2003).

- Likidite Oranları: Cari oran, asit-test oranı
- Borçluluk Oranları: Toplam borç/aktifler, borç/öz sermaye
- Karlılık Oranları: Aktif kârlılığı (ROA), öz sermaye kârlılığı (ROE), net kâr marjı

- Faaliyet Verimliliği: Alacak devir hızı, stok devir hızı

2.2. Nakit Akış Temelli Ölçümler

Nakit akış temelli ölçüm yöntemi, bir işletmenin operasyonlarından ve diğer faaliyetlerinden ürettiği net nakit akışlarının, uzun vadede faaliyetlerini sürdürmeye, borçlarını ödemeye ve büyümeye yeterli olup olmadığını analiz eder. Bu yöntemde kullanılan temel ölçüm araçları şöyle sıralanabilir:

- **Operasyonel Nakit Akımı (Operating Cash Flow – OCF):** İşletmenin temel faaliyetlerinden elde ettiği net nakit miktarıdır. Pozitif ve artan OCF, şirketin faaliyetlerinden sürekli nakit yarattığını ve sürdürülebilir olduğunu gösterir. OCF'nin satışlara oranı (OCF/Satışlar), nakit yaratma verimliliğini ölçer. OCF, işletmenin nakit akış tablolarından elde edilebilecek bir parametredir.
- **Serbest Nakit Akımı (Free Cash Flow – FCF) :** “ $FCF = OCF - \text{Sermaye Harcamaları (CapEx)}$ ” formülü ile hesaplanabilen FCF, esas olarak yatırım yapıldıktan sonra geriye kalan kullanılabilir nakittir. Pozitif FCF, hem büyüme yatırımlarının hem de borç ile kâr payı ödemelerinin rahatlıkla yapılabileceğini gösterir. Sürdürülebilir büyüme ve temettü ödemesi açısından kritik öneme sahiptir.
- **Nakit Bazlı Borç Servis Kapasitesi (Cash Flow to Debt Ratio):** “ $OCF / \text{Toplam Borç}$ ” oranı ile hesaplanan parametre, şirketin borçlarını ödemede nakit üretme kapasitesini gösterir. 0.2'nin (yani %20) üzerindeki oranlar, genellikle sağlıklı kabul edilir. Bu oran yorumlanırken, borçların vadeleri de göz önünde bulundurulmalıdır.
- **Nakit Kâr Marjı:** OCF / Net Satışlar oranı ile ölçülen bu marj şirketin her 1 TL'lik satıştan ne kadar nakit ürettiğini gösterir. Brüt ya da net kâr marjından daha güçlü yanı, tahakkuk esaslı değil, nakit esaslı olmasıdır. Yüksek nakit kâr marjı, şirketin borç ödeme ve yatırım yapma kapasitesinin yüksek olduğunu gösterir. Finansal sürdürülebilirlik bakımından bu orana göre bir yorum yapılacak olursa, sürekli pozitif ve güçlü nakit kâr marjı, işletmenin uzun vadeli başarısı için önemli olduğu söylenebilecektir.

2.3. Z-Score

Edward Altman tarafından geliştirilen Z-Score modeli, özellikle iflas riski değerlendirmesi bağlamında finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Altman, 1968). Z-Score; likidite, kârlılık, sermaye yapısı ve faaliyet verimliliğini bir arada

değerlendiren çok boyutlu bir göstergedir. Bir arada değerlendirme nosyonu bu yöntemin öne çıkan güçlü yanlarından birisidir.

1968'de üretim sektöründeki halka açık şirketler için geliştirilen bu modelin, zamanla farklı sektörler, şirket tipleri ve piyasa koşulları dikkate alınarak modernleştirilmiş versiyonları geliştirilmiştir.

İlk versiyon olan orijinal Z-Score'un hesaplanmasında kullanılan parametrelerden, net işletme sermayesinin toplam varlıklara oranı, firmanın kısa vadeli likidite durumunu yansıtırken; geçmiş yıllar kârlarının toplam varlıklara oranı, firmanın uzun vadeli kârlılık ve birikim performansını gösterir. Faiz ve vergi öncesi kârın toplam varlıklara oranı, varlıkların kârlılık yaratma kapasitesini ölçerken; piyasa değerinin toplam borçlara oranı, borçlara karşı öz sermaye tamponunu ifade eder ve piyasa beklentilerini yansıtır. Son olarak, satışların toplam varlıklara oranı, varlıkların ne derece etkin kullanıldığını ve firmanın operasyonel verimliliğini gösterir. Bu oranların ağırlıklı toplamı ile elde edilen Z-Score, firmanın finansal sağlığını ve iflas olasılığını belirlemede güçlü bir araç olarak kullanılır.

Z-Score için geliştirilen model ve parametreleri şöyledir:

$$Z=0.012X_1+0.014X_2+0.033X_3+0.006X_4+0.999X_5$$

Formüldeki değişkenler şöyledir:

X₁: Net İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar

X₂: Geçmiş Yıllar Kârları (Retained Earnings) / Toplam Varlıklar

X₃: Faiz ve Vergi Öncesi Kâr (EBIT) / Toplam Varlıklar

X₄: Piyasa Değeri / Toplam Borçlar

X₅: Satışlar / Toplam Varlıklar

Bulunan Z-Score'u

$Z < 1.81$ ise İflas riski çok yüksek;

$1.81 < Z < 2.99$ ise gri alan (belirsizlik);

$Z > 2.99$ ise finansal olarak sağlıklı firma;

yorumları yapılabilecektir.

2.4. Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ESG) Tabanlı Yaklaşımlar

Çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) temelli yatırım ve raporlama yaklaşımları, son yıllarda hem akademik literatürde hem de sermaye piyasalarında önemli bir yer edinmiştir. ESG unsurları, şirketlerin uzun vadeli finansal sürdürülebilirliğini şekillendiren temel faktörler arasında görülmektedir. Bu bağlamda ESG performansı, yalnızca kurumsal itibarı değil; aynı zamanda yatırımcıların karar alma süreçlerini ve piyasa değerini de doğrudan etkileyebilmektedir (Eccles, Ioannou ve Serafeim, 2014).

Finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde ESG verilerinin etkili kullanımı, bu verilerin hangi konuların gerçekten “maddi” (material) olduğuna bağlıdır. Sustainability Accounting Standards Board (SASB) tarafından geliştirilen sektörel maddilik rehberleri (SASB, n.d.), yatırımcı perspektifinden hangi sürdürülebilirlik konularının finansal açıdan önemli olduğunu belirlemeyi amaçlar.

Yapılan ampirik bir çalışmada (Khan, Serafeim ve Yoon, 2016), SASB rehberliğiyle eşleştirilen ESG performansının firma değerine etkisi incelenmiş; sadece maddi sürdürülebilirlik konularına yatırım yapan şirketlerin hisse senedi getirilerinde ve muhasebe kârlılıklarında anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Buna karşılık, maddi olmayan (*immaterial*) konulara yapılan yatırımların benzer bir katkı sağlamadığı görülmüştür. Bu bulgular, ESG performansının finansal performansla olan ilişkisini anlamada maddilik kavramının merkezi bir rol oynadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle, şirketlerin sektörel olarak öncelikli ESG konularına odaklanmaları, kaynakların etkin kullanımı açısından daha yüksek getiri potansiyeli yaratmaktadır. Bu durum, hem şirketler hem de yatırımcılar açısından ESG verilerinin daha stratejik ve anlamlı bir şekilde kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

2.5. Bütünleşik Raporlama Yaklaşımı

Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi’nin (IIRC) (2013) önerdiği entegre raporlama modeli, finansal ve finansal olmayan göstergelerin birlikte sunulmasını teşvik ederek uzun vadeli değer yaratımı ve sürdürülebilirliğin şeffaf biçimde raporlanmasını amaçlamaktadır.

Bütünleşik raporlama (Integrated Reporting – IR), finansal ve finansal olmayan bilgilerin tek bir çerçevede sunulması, bir işletmenin kısa, orta ve uzun vadeli değer yaratma kapasitesini daha bütünsel şekilde ortaya koymayı amaçlayan çağdaş bir kurumsal raporlama yaklaşımıdır (IIRC, 2013). Bu yaklaşım, finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde sadece geçmiş performansa değil, aynı zamanda şirketin stratejisi, iş modeli, çevresel ve sosyal sermaye üzerindeki etkilerine de odaklanır. Böylece paydaşlara geleceğe dönük daha kapsamlı ve anlamlı bilgi sağlanır.

IR çerçevesi, finansal sürdürülebilirliği altı farklı sermaye kategorisi üzerinden değerlendirmeyi öngörür: finansal sermaye, üretilmiş sermaye, entelektüel sermaye, insan sermayesi, sosyal/ilişkisel sermaye ve doğal sermaye. Bu sermayeler üzerindeki etki ve dönüşümler, şirketin uzun vadeli değer üretme kabiliyetini yansıttığı için, finansal sürdürülebilirliğin bütünsel ölçümünde temel teşkil eder (Adams, 2015). Literatürde, bu çerçevenin firmaların stratejik planlama, risk yönetimi ve kaynak tahsis süreçlerini daha şeffaf ve sürdürülebilir hale getirdiği vurgulanmaktadır (Eccles ve Krzus, 2010).

Ampirik çalışmalar, bütünleşik raporlama uygulamalarının, piyasa değeri ve sermaye maliyeti gibi finansal performans göstergeleriyle pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Yapılan bir çalışmada (Lee ve Yeo, 2016), bütünleşik raporlamayı benimseyen firmaların bilgi asimetrisini azalttığını ve yatırımcı güvenini artırarak şirket değerinde artış sağladığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada (Barth, Cahan, Chen ve Venter, 2017), bütünleşik raporlama kalitesinin hem gelecekteki kârlılığın hem de sermaye verimliliğinin bir göstergesi olduğunu ampirik olarak doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, bütünleşik raporlama yaklaşımı, finansal sürdürülebilirliğin ölçümünü geleneksel finansal göstergelerin ötesine taşıyarak, çok boyutlu sermaye yapısı ve uzun vadeli değer yaratımı temelli bir değerlendirme modeli sunmaktadır. Bu bağlamda IR, şirketlerin sürdürülebilir büyüme kapasitelerini hem iç hem dış paydaşlar nezdinde daha şeffaf ve stratejik şekilde aktarmalarına olanak sağlar.

3. Veri Zarflama Analizi ile Finansal Sürdürülebilirlik Ölçümü

Bir önceki başlıkta sıralanan finansal sürdürülebilirlik yöntemleri dışında kullanılabilecek olan diğer bazı yöntemler de bulunmaktadır. Veri zarflama analizi (VZA) bunlardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

VZA, finansal ve operasyonel göstergeleri sürdürülebilirlik bağlamında çok boyutlu olarak değerlendirmek için güçlü ve uygun bir yöntemdir. Özellikle geleneksel tek oranlı analizlerin sınırlı kaldığı durumlarda VZA, kurumların göreceli başarımlarını ortaya koyarak karar vericilere stratejik katkı sağlar.

Bu bölümde bu yönteme ilişkin teori anlatılacak, akabinde bu yöntemin savunma sanayii firmalarının finansal sürdürülebilirliklerinin ölçümünde nasıl kullanılabileceğine ilişkin bir uygulamalı örnek verilecektir.

3.1. Veri Zarflama Analizi

Basit verimlilik genellikle çıktı/girdi oranı üzerinden ölçülür; ancak çok sayıda girdi ve çıktının bulunduğu karmaşık üretim süreçlerinde bu basit oran yöntemi yetersiz kalmaktadır. Bu yöntemin sınırlılıklarını aşmak amacıyla, Toplam Faktör Verimliliği (TFP) kavramından yararlanılmaktadır. TFP yaklaşımında, tüm girdiler tek bir bileşik girdiye (sanal girdi) ve tüm çıktılar tek bir bileşik çıktıya (sanal çıktı) dönüştürülerek, bunların oranı hesaplanır. Ancak bu yöntemin en zayıf yönü, farklı niteliklere sahip girdi ve çıktıları bir araya getirmek için kullanılacak katsayıların ne olması gerektiğine dair herhangi bir yöntem sunmamasıdır. Başka bir deyişle, hangi ağırlıkların kullanılacağı belirsizdir. Bu noktada, VZA, bu soruna çözüm getiren alternatif bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Tarım, 2001).

VZA ya da İngilizce adıyla Data Envelopment Analysis (DEA), benzer faaliyetler yürüten ve birden çok girdi ile çıktıya sahip olan organizasyonel birimlerin göreceli etkinliklerini belirlemek için kullanılan matematiksel programlamaya dayalı bir yöntemdir. Özellikle, çok sayıda girdi veya çıktının tek bir ağırlıklı girdi ya da çıktı setine indirgenemediği durumlarda, VZA etkili ve tercih edilen bir teknik olarak öne çıkmaktadır (Ulucan, 2002). Model, girdi ve çıktılar için ağırlıkları her bir karar birimi lehine optimize ettiğinden, subjektif katsayı belirleme ihtiyacını ortadan kaldırır (Cooper, Seiford ve Tone, 2007). VZA kapsamında karşılaştırması yapılan birimler karar verme birimi (KVB) (Decision Making Unit) olarak adlandırılmaktadır.

VZA, temelde aynı tür girdileri kullanıp aynı tür çıktıyı üreten homojen karar birimlerinin karşılaştırmalı etkinliğini ölçmek için geliştirilmiştir. Bu yöntemin finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde kullanılması durumunda, mutlak bir ölçüm değil, göreceli (karşılaştırmalı) bir değerlendirme yapıldığı unutulmamalıdır.

VZA modellerinden en geniş uygulama alanına sahip olanlar Charnes, Cooper ve Rhodes (1978)'un geliştirdiği CCR modeli ile Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilen BCC modelleridir. CCR modeli esas olarak VZA'nın gündeme getirildiği ilk çalışmadır. BCC modeli ise bu modeli modifiye ederek ölçek varsayımını değiştiren bir çalışmadır. Bu modellerden CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile çalışırken, BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı üzerinden çalışmaktadır.

Sabit ve değişken getiri varsayımlarına dayalı bu modeller aracılığıyla yalnızca teknik etkinlik değil, aynı zamanda ölçek etkinliği de analiz edilebilmekte; böylece birimin verimsizliğinin nedenine ilişkin daha derinlemesine sonuçlara ulaşılabilmektedir.

VZA kapsamında kullanılan bazı kavramların terminolojik açıdan benzerlik göstermesi, uygulamada kavramsal karışıklıklara yol açabilmektedir. Bu nedenle, söz konusu kavramların kuramsal çerçevede açıklığa kavuşturulması faydalı olacaktır. Örneğin, teknik etkinlik ve verimlilik kavramları sıklıkla birbirinin yerine kullanılsa da, aralarında temel bir farklılık bulunmaktadır. Teknik etkinlik, mevcut teknoloji düzeyi çerçevesinde ulaşılabilecek en yüksek çıktı seviyesini ifade ederken; verimlilik, girdiler ile çıktılar arasındaki oransal ilişkiyi esas alan bir ölçüttür. Bir diğer etkinlik türü olan tahsis etkinliği ise, maliyet unsurlarını dikkate alarak, çoklu girdi kullanan üretim birimlerinin optimal girdi kombinasyonunu belirleyebilme yetkinliği şeklinde tanımlanabilir. Bu kapsamda, maliyet minimizasyonunu hedefleyen tahsis etkinliği, kaynakların en verimli biçimde kullanımını önceliklendirmektedir. Etkinlik analizlerinde önemli bir diğer kavram ise ölçek etkinliğidir. Ölçek etkinliği, üretim düzeyindeki artışların birim maliyet üzerindeki etkisini analiz eden ve üretim faaliyetinin optimal ölçekten sapıp saptığını ortaya koyan bir göstergedir. Bu sayede, işletmenin ölçeğe göre artan ya da azalan getiri alanında faaliyet göstermesi sonucu ortaya çıkan kaynak israfı belirlenebilmekte ve üretimin optimal ölçekte gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği değerlendirilebilmektedir. Bu bağlamda ölçek etkinliği, işletmenin üretim faaliyetlerini en uygun büyüklükte sürdürebilme kapasitesinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Üzgün, 2022).

VZA, doğru şekilde uygulandığında karar verme süreçlerinde oldukça etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. VZA'yı güçlü kılan temel özellikler arasında; çoklu girdi ve çıktı yapısıyla çalışabilmesi, girdi ve çıktı değişkenleri arasında belirli bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymaması ve değerlendirmeye tabi tutulan karar verme birimlerinin referans gruplarıyla karşılaştırılabilmesi yer almaktadır. Ayrıca, VZA'nın girdi ve çıktılar açısından farklı ölçü birimlerini aynı model içinde kullanabilme esnekliği, verileri tek bir ölçekte ifade edebilmek adına ek varsayım veya dönüşümlere gerek bırakmamaktadır. Bu yöntem, Pareto optimal çözümler sunarak her bir karar birimi için görece gelişimi sağlayabilecek en uygun kriterlerin belirlenmesine olanak tanır. Ayrıca etkin olmayan karar birimleri için, etkin referans kümeleri oluşturulabilmekte ve bu doğrultuda söz konusu birimlerin etkinliğini artırabilecek girdi-çıkıtı hedef bileşimleri saptanabilmektedir. Parametrik olmayan bir yapıya sahip olması sayesinde VZA, sınırlı sayıda gözlem birimiyle dahi anlamlı ve güvenilir sonuçlar üretme kapasitesine sahiptir (Üzgün, 2022).

VZA yönteminin çeşitli avantajlarının yanı sıra bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. Öncelikle, VZA'nın nispi etkinlik skorlaması önemli bir kısıtlayıcı faktör olarak öne çıkar. Modelde en iyi performans gösteren birimler yüzde yüz verimli kabul edilmekte ve verimlilik sınırı bu birimler

temel alınarak oluşturulmaktadır. Bu yaklaşım, verimlilik ölçümünün ideal veya ortalama performans yerine yalnızca en iyi performans gösteren birimlere dayandırılması anlamına gelir ki bu durum modelin sınırlamalarından biri olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, VZA parametrik olmayan bir yöntem olması sebebiyle, elde edilen sonuçlara istatistiksel hipotez testleri uygulanamamaktadır. Bu durum, gözlenen performans farklılıklarının istatistiksel olarak anlam düzeylerinin değerlendirilmesini engellemekte ve sonuçların istatistiksel geçerliliği konusunda belirsizlik yaratmaktadır (Aypek ve Üzgün, 2022).

Klasik VZA modellerinin iki temel yönelimi vardır: girdi odaklı ve çıktı odaklı modeller. Girdi odaklı modeller, “Çıktıyı sabit tutarak girdiler ne kadar orantılı azaltılabilir?” sorusunu sorarken, çıktı odaklı modeller ise “Girdi miktarını sabit tutarak çıktı miktarları ne kadar orantılı artırılabilir?” sorusunu gündeme getirir. İlk VZA modeli olan CCR modeli çıktı odaklı bir modeldir.

VZA, birbirinin duali olan iki temel doğrusal programlama modeliyle uygulanmaktadır: Zarflama (Envelopment) ve Çarpan (Multiplier) modelleri olarak adlandırılan bu modeller her bir karar verme birimi için ayrı ayrı formüle edilip çözülür. Her iki modelde hesaplanan etkinlik skorları aynı sonucu verse de, karar değişkenlerinin (etkinlik skoru hesaplamak için kullanılan ağırlıklar) değerlerine bağlı olarak farklı çıkarımlar yapılabilmektedir. Zarflama modeli, üretim olanakları kümesi yaklaşımını benimseyerek karar verme birimlerinin etkin sınırına ulaşması için gerekli hedef değerlerin belirlenmesini sağlar. Öte yandan, Çarpan modeli, karar verme birimlerinin etkinlik durumlarını etkileyen girdi ve çıktıların tespiti amacıyla, ağırlıklandırılmış çıktı/girdi oranlarını dikkate alır.

Aşağıda, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında ortaya atılan ilk VZA modeli olan çıktı odaklı CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes'un baş harfleri) çarpan modelinin matematiksel gösterimi yer almaktadır (Zhou, Ang ve Poh, 2008). CCR modeli temel VZA modeli olup bunun dışında geliştirilen modeller de bulunmaktadır.

VZA'da K KVB'nin her biri için M girdi ve N çıktı varsa;

$$\max \sum_{m=1}^M u_m Y_{mo} \quad (1)$$

s. t.

$$\sum_{m=1}^M u_m Y_{mk} - \sum_{n=1}^N v_n X_{nk} \leq 0$$

$$k = 1, 2, \dots, K.$$

$$\sum_{n=1}^N v_n X_{xo} = 1$$

$$u_m, v_n \geq 0, \quad m = 1, 2, \dots, M;$$

$$n = 1, 2, \dots, N.$$

u_m : K karar birimi tarafından m 'inci çıktıya verilen ağırlık,

v_n : weight given to the n th input by the K decision making unit,

Y_{mk} : K karar verme birimi tarafından üretilen m 'inci çıktı,

X_{nk} : K karar verme birimi tarafından kullanılan n 'inci girdi

Buna göre, yukarıdaki modelde K KVB için K model oluşturulur ve her bir KVB'nin göreceli verimliliğinin ölçülebilmesi için K maksimizasyon modeli çözülür. Aşağıda yukarıdaki çarpan formunun (girdi odaklı CCR zarflama modeli) duali yer almaktadır:

$$\text{Min} \theta_k$$

$$\sum_{n=1}^N \lambda_k X_{nk} \leq \theta_k X_{no}, \quad n = 1, 2, \dots, N,$$

(2)

$$\sum_{m=1}^M \lambda_k Y_{mk} \geq Y_{mo}, \quad m = 1, 2, \dots, M,$$

$$\lambda_k \geq 0, \quad k = 1, 2, \dots, K.$$

Zarf formu, çarpan modeline göre daha az kısıt içermesi nedeniyle uygulamalarda daha sık tercih edilmektedir. Yine zarf formunda girdi ve çıktılara ilişkin ağırlıklar yerine KVB'ler üzerindeki ağırlıklar yani yoğunluk vektörü λ elde edilir. Yoğunluk vektörü λ , etkin olmayan bir KVB'nin etkin KVB'lere ne kadar benzemesi gerektiğini gösterir (Yücel İşbilen, 2017).

Yukarıda verilen temel VZA modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımını dikkate almaktadır. Bu tür bir modelleme, girdiler ve çıktılar arasında orantılı bir ilişki varsayılabilirdiğinde kullanılır. Girdiler ve çıktılar arasında orantılı bir ilişkinin olmadığı problemler için, ölçeğe göre değişken getirili VZA modelleri 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından türetilmiştir. BCC (Banker, Charnes ve Cooper'ın baş harfleri) modeli, CCR modeline λ değişkenlerinin toplamını 1'e eşit kılan bir dışbükeylik kısıtı eklenerek oluşturulabilir.

3.2.VZA İle Finansal Sürdürülebilirlik Ölçüm Modeli

Finansal sürdürülebilirlik, kurumların uzun vadede mali dengelerini koruyarak faaliyetlerini dış finansman bağımlılığı olmaksızın sürdürme kapasitelerini ifade eder. Bu kavram, sadece gelir ve giderlerin dengelenmesi değil, aynı zamanda kaynakların etkin ve verimli biçimde kullanılmasıyla doğrudan ilişkilidir (Yusuf ve Jordan, 2012).

Finansal sürdürülebilirlik ölçümünde, kurumların çok boyutlu performansını değerlendirecek bütüncül yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede **VZA**, çok sayıda girdi ve çıktı değişkeninin birlikte ele alınmasına olanak tanınması nedeniyle literatürde önerilen yöntemler arasında öne çıkmaktadır.

VZA, benzer yapı ve işlevlere sahip kurumların (örneğin kamu idareleri, belediyeler, üniversiteler, kar amacı gütmeyen kuruluşlar) göreceli etkinliklerini ölçerek hangi kurumların finansal kaynaklarını daha sürdürülebilir şekilde yönettiğini ortaya koyar. Bu yöntemle her kurumun etkinliği, aynı girdilerle aynı çıktıları üreten “en iyi uygulama” sınırına göre değerlendirilir. Finansal sürdürülebilirlik analizinde VZA'nın girdiye yönelik CCR modeli yaygın olarak tercih edilmektedir, çünkü bu model kurumların çıktılar sabit kalırken girdilerini oransal olarak ne ölçüde azaltabileceklerini belirlemeye odaklanır (Cooper, Seiford ve Tone, 2007). Böylece, finansal sürdürülebilirlik bağlamında kaynak kullanım etkinliği doğrudan ölçülebilir.

Modelde kullanılan girdiler genellikle finansal kaynak kullanımını temsil eden değişkenlerdir; bunlar arasında toplam harcamalar, borç yükü, personel giderleri ve finansman maliyetleri sayılabilir (Benito, Guillaumon ve Ríos, 2010). Çıktılar ise finansal performans göstergeleri olup; gelir artışı oranı, öz kaynak oranı, net faaliyet fazlası ve borç ödeme kapasitesi gibi değişkenler bu kapsamda kullanılabilir (Worthington, 2001).

Girdiye yönelik CCR modeli kullanıldığında, etkinlik skoru $\theta = 1$ olan bir kurum (veya bir firma) göreceli olarak sürdürülebilir kabul edilirken, $\theta < 1$ olan kurumlar (veya bir firma) benzer

kurumlara kıyasla kaynaklarını daha az etkin kullanmakta ve iyileştirmeye açık alanlar barındırmaktadır.

VZA, finansal sürdürülebilirliğin sadece anlık durumunu değil, zaman içerisindeki değişimini de izlemek için uygundur. Örneğin Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi yardımıyla yıllar itibarıyla sürdürülebilirlik düzeylerinin gelişimi ölçülebilir (Färe, Grosskopf, Norris ve Zhang, 1994).

Sonuç olarak, VZA finansal sürdürülebilirlik analizinde kurumsal kaynak kullanım etkinliğini ölçmek, iyi uygulama örneklerini belirlemek ve performans iyileştirme stratejilerine yön vermek açısından güçlü bir karar destek aracıdır. Literatürde, belediyeler (Benito vd., 2010), hastaneler (Özcan, 2008) ve yükseköğretim kurumları (Johnes, 2006) gibi çeşitli kurumların finansal performans ve sürdürülebilirlik analizlerinde VZA'nın başarılı şekilde uygulandığı gösterilmiştir. Bu yöntem, karar vericilere yalnızca etkinlik skorları sağlamakla kalmaz, aynı zamanda hangi kurumların hangi alanlarda geliştirilmesi gerektiği konusunda yol gösterici bilgiler de sunar.

4. VZA ile Savunma Sanayiinde Faaliyet Gösteren Firmaların Finansal Sürdürülebilirliğinin Ölçümü

4.1. Literatürde VZA ile Savunma Sanayiinde Faaliyet Gösteren Firmaların Finansal Sürdürülebilirliğinin Ölçümü

Türkiye’de ya da uluslararası arenada VZA kullanarak savunma sanayi firmalarının veya sektörün finansal sürdürülebilirliği ya da etkinliğini konu alan birkaç önemli akademik çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda sadece savunma sanayii şirketleri bazında değil, ayrıca, ülkelerin savunma harcamalarının etkinlikleri de araştırılmıştır. Bu araştırmalara ilişkin özet tablo aşağıdaki gibidir:

Çalışmacı (Yıl)	Dönem	Birimler	Yaklaşım	Temel Bulgular
Topçuoğlu (2022)	1993– 2019	Çalışmada, 1993-2019 döneminde 32 ülke için yıllık veriler kullanılmıştır. Araştırma örneklemini savunma harcamaları açısından dünyadaki toplam savunma harcamaları içerisinde önemli bir paya sahip olan (yaklaşık olarak %60) ve genel olarak bir artış eğilimi gösterdiği görülen OECD ülkeleri oluşturmaktadır. Çalışma yöntemine uygun olması sebebiyle panel veri setine ulaşılabilen OECD ülkeleri analize dahil edilmiştir.	Çalışma ampirik açıdan iki temel kısma ayrılmaktadır. İlk etapta savunma harcamaları dahil/dahil değil orijinal ve Bootstrap etkinlik hesaplaması yapılmış, sonrasında yine aynı ayırım yapılarak ülkelerin Malmquist toplam faktör verimliliği endeksleri hesaplanmıştır.	Savunma harcamaları dahil edilerek hesaplanan performans değerlerinin savunma harcamaları dahil edilmeden hesaplanan ekonomik performans değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir
Bakırcı (2016)	vd. 2009– 2013	Çalışmaya 21 ülke (ABD, İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya, Rusya, İspanya, İsraill, Türkiye, Kanada, Brezilya, Hindistan, Avustralya, Finlandiya, Norveç, İsveç, İsviçre, Polonya, Güney Kore, Singapur, Hollanda) dahil edilmiştir	Çalışmada kullanılan veriler, seçilen değişkenler bazında 2009-2013 yılları ile sınırlı olup; söz konusu bu veriler, Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemiyle analiz edilmişlerdir.	Ülkelerin tamamında 2009-2013 yılları arasındaki beş yıllık süreçte tüm etkinlik türlerinde gözlenen değişimler bir bütün olarak değerlendirildiğinde , teknik etkinlik, teknolojik etkinlik, saf etkinlik ve ölçek etkinliği bazında bir artış yaşandığı; fakat, toplam faktör verimliliğinde ise herhangi bir etkinlik değişimi olmadığı tespit edilmiştir
Bayrak, Bakırcı ve Sarıkaya (2015)	2009– 2013	NATO ve Eurozone ülkeleri savunma sanayi firmaları	DEA (CCR/VRS) + Malmquist toplam faktör verimliliği	Bazı ülkeler tüm dönemde tam etkin; etkin olmayan ülkelerin iyileştirme alanları belirlendi.
Bowlin (1999)	1983– 1992	Bu araştırma, 1983±1992 yılları için savunma odaklı iş bölümlerinin savunma odaklı olmayan iş bölümlerine kıyasla finansal performansını	DEA (BCC modeli), finansal oran bazı performans ölçümü	Savunma segmentlerinin finansal etkinliği göreceli olarak değerlendirildi; segmentler arası farklar ortaya kondu.

		incelemektedir. Government Executive'de yayınlanan 1989 yılı ilk 100 savunma sanayii firması listesinden 18 firmadan oluşan rastgele bir örneklem alınarak çalışma yapılmıştır.		
Sueyoshi ve – Ryu (2021)		Bu çalışmada iki kriteri karşılayan 252 küçük firmaya ilişkin bir veri seti kullanılmıştır: (a) 15'ten fazla patent başvurusunda bulunmuş ve (b) on yıl boyunca (2001'den 2010'a kadar) Savunma Bakanlığı'ndan SBIR Faz II fonu almış firma.	İki aşamalı, dinamik DEA	Teknoloji geçiş süreçlerinde performans farkları ve iyileştirme fırsatları belirlendi.
Lee, Lee ve 1997- Kim (2009) 2004		Ana veri kaynağı Kore Savunma Sanayi Derneği (KDIA) tarafından yayınlanan “Yıllık Savunma Sanayi Yönetim Analizi ”dır. Sekiz yıl boyunca toplam 30 firmaya ilişkin panel veri bilgileri kullanılmıştır.	Bu çalışma, savunma alımlarına yönelik inovasyon politikasının Kore savunma firmalarının üretken verimliliği üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. 1997-2004 yılları arasındaki üretim verilerine VZA uygulanarak üretim birimleri arasındaki etkinlik açıkları tespit edildikten sonra, savunma firmalarının girdi karması kararlarını etkileyen belirleyiciler Tobit regresyon analizi ile analiz edilmiştir.	Sonuçlar, pazardaki rekabeti, kapasite kullanım düzeyini, Ar-Ge yatırımları ve firmanın savunma gelir payını Kore savunma firmalarının üretken verimliliğine etki eden faktörler olarak tanımlamaktadır.

4.2. KVB’lerin Seçimi

VZA'da genellikle benzer girdileri kullanarak benzer çıktılarına dönüşen birimlerin verimlilikleri karşılaştırılır. Bu yaklaşım genel olarak aynı sektörde faaliyet gösteren birimlerin karşılaştırmalarının yapılması ile eşdeğerdir. Bu bölümde, örnek bir çalışma yapılabilmesi amacıyla, KVB’ler, 2021 yılı için Defense News 100 firmaları arasından rastgele seçilmiştir.

KVB'ler belirlenirken, KVB sayısının belirlenmesi de çok önemlidir. KVB sayısının, girdi sayısı ile çıktı sayısının çarpımının en az iki katı kadar belirlenmesi gerektiğini savunan görüşler olduğu gibi,) KVB sayısının girdi sayısı ile çıktı sayısının toplamının üç katından fazla olması gerektiğini savunan görüşler de bulunmaktadır. Analize dahil edilen KVB sayısının en az yirmi olması gerektiğini savunan görüşler olduğu gibi, seçilen girdi sayısı m ve çıktı sayısı s ise, en az $m + s + 1$ KVB'nin araştırmanın güvenilirliği için gerekli bir kısıt olduğunu belirten görüşler de mevcuttur (Üzgün ve Aypek, 2023).

İş bu örnek uygulamada da toplamda 5 adet girdi ve 3 adet çıktı kullanılacak, 30 firmanın etkinlik analizi gerçekleştirilecektir. Bu durumda, KVB sayısı ile ilgili yukarıda belirtilen bütün yaklaşımlara göre kısıtlar sağlanmış olmaktadır.

4.3. VZA Modelinde Kullanılacak Girdi ve Çıktıların Seçimi

VZA'nın uygulanmasındaki ikinci adım, analizde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimidir. VZA veriye dayalı bir etkinlik ölçüm tekniği olduğu için ölçüm sonuçlarının doğruluğu anlamlı girdi ve çıktıların seçilmesine bağlıdır. Yine finansal sürdürülebilirliğin VZA yöntemiyle ölçülmesinde, modelin güvenilirliği ve geçerliliği büyük ölçüde seçilen girdi ve çıktı değişkenlerine bağlıdır.

VZA ile şirketlerin hizmet verimliliği ve girdiyi çıktıya dönüştürme kabiliyetleri analiz edilebilmektedir. Bu mantıktan hareketle VZA ile değerlemede firmanın değer yaratma sürecini yansıtan ve varlıkları kâra dönüştürme yeteneğini ölçen girdi ve çıktılara yer verilmelidir (Anadol, 2000).

Önceki bölümlerde, finansal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için gerekli unsurlardan yola çıkılarak oluşturulacak VZA modelinde girdi olarak; toplam giderler, personel sayısı, faaliyet bütçesi gibi kaynak tüketimini ifade eden değişkenler tercih edilebilir. Çıktılar ise; öz kaynak kârlılığı, faaliyet gelirleri, bütçe gerçekleşme oranı veya nakit fazlası gibi finansal sağlamlık ve etkinliği temsil eden göstergelerden oluşabilir. Girdi ve çıktı seçimi, çalışmanın bağlamına, veri erişilebilirliğine ve karar birimlerinin homojenliğine göre belirlenmelidir. Ayrıca, seçilen değişkenlerin nicel olması ve VZA modelinde doğrusal ilişki varsayımına uygunluk göstermesi de metodolojik açıdan önem arz etmektedir.

Bu çalışmada yer verilen değişkenler, finansal sürdürülebilirlik ile ilişkili olan ve literatürde daha önce yapılan VZA çalışmalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri temel alınarak seçilmiştir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında girdi olarak personel sayısı, satışların maliyeti, maddi duran varlıklar, maddi olmayan duran varlıklar ve özkaynaklar alınmış, çıktı olarak ise

faaliyetlerden net nakit akışı, net satışlar ve faaliyet karı değişkenleri kullanılmıştır. Söz konusu girdi ve çıktılar Firmaların web sayfalarında yer alan bağımsız denetim raporları ve faaliyet raporlarından temin edilmiştir.

4.4. Model Seçimi

VZA'da model seçiminde, ilgili KVB'nin girdiler üzerinde kontrolü varsa girdi odaklı modeller, çıktılar üzerinde kontrolü varsa çıktı odaklı modeller seçilir. Bu çalışmanın uygulama aşamasında girdi seti üzerindeki kontrolün çıktı seti üzerindeki kontrolden daha fazla olduğu değerlendirildiğinden girdi odaklı VZA modeli tercih edilmiştir.

Model seçiminde bir diğer husus ise girdiler ve çıktılar arasındaki ölçek ilişkisidir. KVB'lerin ölçeğe göre sabit getirisi varsa CCR modeli, ölçeğe göre değişken getirisi varsa BCC modeli tercih edilmelidir. Bu çalışma kapsamında kurulan modelde girdi ve çıktılardaki değişim oranlarının eşit olmadığı düşünüldüğünden ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı (BCC) seçilmiştir.

4.5. VZA Sonuçları

VZA'yı gerçekleştirmek için VZA problemlerini çözmeye yarayan bir yazılım olan Efficiency Measurement System kullanılmıştır. Bu program yardımıyla yapılan analiz sonucunda verimlilik skorları tespit edilmiştir.

Söz konusu firmalar ile birlikte modelde kullanılan girdi ve çıktı verileri aşağıdaki tablolarda yer almaktadır. Tablolarda yer alan parasal verilerden akım değişkenler (gelir tablosundan ve nakit akış tablosundan gelenler) 2021 yılı ortalama döviz kurları, anlık değişkenler ise (bilançodan alınan veriler), ilgili bilanço tarihindeki döviz kurları esas alınmak suretiyle TL'ye çevrimleri yapılmıştır.

KVB	Personel Sayısı	Satışların Maliyeti (TL)	Maddi Duran Varlıklar (TL)	Maddi Olmayan Duran Varlıklar (TL)	Özkaynaklar (TL)
Mitsubishi Group	80.728	124.152.188.877	18.715.645.541	10.034.385.263	64.541.548.996
General Electric	168.000	53.896.000.000	15.609.000.000	9.330.000.000	41.612.000.000
Lockheed Martin	114.000	50.273.000.000	7.597.000.000	2.706.000.000	10.959.000.000
Raytheon Technologies	174.000	51.897.000.000	14.972.000.000	38.516.000.000	74.664.000.000
Boeing	142.000	59.237.000.000	10.918.000.000	2.562.000.000	14.846.000.000

KVB	Personel Sayısı	Satışların Maliyeti (TL)	Maddi Duran Varlıklar (TL)	Maddi Olmayan Duran Varlıklar (TL)	Özkaynaklar (TL)
Airbus	126.495	48.155.886.800	18.728.673.600	18.537.264.200	10.743.843.600
General Dynamics	100.700	32.061.000.000	5.417.000.000	1.978.000.000	17.641.000.000
Northrop Grumman	88.000	28.399.000.000	7.894.000.000	578.000.000	12.926.000.000
Honeywell	99.000	23.394.000.000	5.562.000.000	3.613.000.000	19.242.000.000
Hindustan Aeronautics Limited	25.412	20.713.912.060	7.812.550.440	3.113.260.980	25.459.647.840
BAE Systemss	90.500	23.947.727.100	4.319.040.000	15.813.085.200	10.349.499.600
Bharat Electronics	8.853	15.243.763.940	3.235.044.180	697.881.000	15.795.254.680
Lumen Technologies	36.000	8.488.000.000	20.895.000.000	6.970.000.000	11.162.000.000
Eaton	86.000	13.293.000.000	3.064.000.000	5.855.000.000	16.451.000.000
Thales	81.000	13.771.170.140	2.185.578.220	2.209.702.600	7.616.168.700
L3 HARRIS	47.000	12.438.000.000	2.101.000.000	24.829.000.000	19.319.000.000
Safran	77.008	15.313.884.600	4.459.046.200	9.493.453.200	15.029.602.000
Leonardo	50.413	14.463.302.000	2.403.377.200	8.017.675.400	7.310.933.000
Rolls-Royce	44.000	12.257.975.400	5.286.774.900	4.069.345.500	6.257.209.200
LIG Nex1	3.263	12.883.860.000	602.009.820	119.594.070	618.273.000
Jacobs Solution	60.000	11.048.860.000	353.117.000	1.565.758.000	5.974.837.000
Ball Corporation	24.300	11.085.000.000	6.502.000.000	1.688.000.000	3.685.000.000
Leidos	43.000	11.737.000.000	670.000.000	1.177.000.000	4.344.000.000
Fluor Corporation	40.582	12.023.284.000	386.589.000	228.723.000	1.566.681.000
Textron Inc.	33.000	10.297.000.000	2.538.000.000	438.000.000	6.815.000.000
Kawasaki Heavy Industries	36.691	10.221.113.833	3.649.322.891	192.322.541	3.649.322.891
HII	44.000	9.011.000.000	3.107.000.000	741.000.000	2.808.000.000

KVB	Personel Sayısı	Satışların Maliyeti (TL)	Maddi Duran Varlıklar (TL)	Maddi Olmayan Duran Varlıklar (TL)	Özkaynaklar (TL)
Melrose Industries	40.046	7.925.438.400	3.412.041.600	6.127.638.000	10.176.738.000
Booz Allen Hamilton	29.300	3.899.622.000	202.229.000	646.682.000	1.046.721.000
Dassault Aviaton	12.387	6.937.669.946	930.607.586	19.371.990	6.003.325.913

KVB	Faaliyetlerden Net Nakit Akışı (TL)	Net Satışlar (TL)	Faaliyet Karı (TL)
Mitsubishi Group	8.673.070.573	141.819.313.905	5.903.857.622
General Electric	3.332.000.000	74.196.000.000	6.096.000.000
Lockheed Martin	9.221.000.000	67.044.000.000	9.123.000.000
Raytheon Technologies	7.142.000.000	64.388.000.000	4.958.000.000
Boeing	- 3.416.000.000	62.286.000.000	- 2.902.000.000
Airbus	5.254.131.400	59.063.957.400	6.050.349.200
General Dynamics	4.271.000.000	38.469.000.000	4.163.000.000
Northrop Grumman	3.567.000.000	35.667.000.000	5.651.000.000
Honeywell	6.038.000.000	34.392.000.000	6.209.000.000
Hindustan Aeronautics Limited	13.223.204.040	33.747.324.100	6.962.638.140
BAE Systemss	3.302.715.900	26.347.493.700	3.224.433.300
Bharat Electronics	5.484.408.880	20.183.535.680	4.168.372.700
Lumen Technologies	6.501.000.000	19.687.000.000	4.285.000.000
Eaton	2.163.000.000	19.628.000.000	2.463.000.000
Thales	3.065.608.420	18.339.059.200	1.295.128.100
L3 HARRIS	2.987.000.000	17.814.000.000	2.109.000.000
Safran	2.759.013.600	17.280.078.200	1.585.640.000
Leonardo	840.389.200	16.009.301.000	891.356.200
Rolls-Royce	- 349.572.300	15.140.934.600	692.396.100
LIG Nex1	109.552.500	14.759.901.000	787.320
Jacobs Solution	726.276.000	14.092.632.000	688.089.000
Ball Corporation	1.760.000.000	13.811.000.000	1.291.000.000
Leidos	1.031.000.000	13.737.000.000	1.152.000.000
Fluor Corporation	25.332.000	12.434.879.000	- 59.730.000
Textron Inc.	1.598.000.000	12.382.000.000	864.000.000
Kawasaki Heavy Industries	1.186.398.353	12.328.743.155	376.258.233
HII	760.000.000	9.524.000.000	683.000.000

KVB	Faaliyetlerden Net Nakit Akışı (TL)	Net Satışlar (TL)	Faaliyet Karı (TL)
Melrose Industries	354.971.100	9.289.985.100	- 608.714.700
Booz Allen Hamilton	736.526.000	8.363.700.000	685.181.000
Dassault Aviaton	1.883.317.860	8.207.042.722	617.345.149

Analiz sonucunda 30 firmadan 14'ünün etkin olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik puanlarının %100 olması durumunda bir KVB'nin göreceli olarak sürdürülebilir kabul edilebileceği, etkinlik puanının %100'den küçük olması durumunda ise ilgili KVB'nin benzer KVB'lere kıyasla kaynaklarını daha az etkin kullanmakta ve iyileştirmeye açık alanlar barındırdığı söylenebilecektir.

Çalışma kapsamında yapılan analiz sonucunda ilgili savunma sanayii firmalarının etkinlik puanları aşağıdaki gibidir.

	KVB	Etkinlik Skoru
1	Mitsubishi Group	100,00%
2	General Electric	100,00%
3	Lockheed Martin	100,00%
4	Raytheon Technologies	89,82%
5	Boeing	93,03%
6	Airbus	91,11%
7	General Dynamics	86,34%
8	Northrop Grumman	100,00%
9	Honeywell	100,00%
10	Hindustan Aeronautics Limited	100,00%
11	BAE Systemss	73,47%
12	Bharat Electronics	100,00%
13	Lumen Technologies	100,00%
14	Eaton	90,01%
15	Thales	85,94%
16	L3 HARRIS	88,62%
17	Safran	64,11%
18	Leonardo	67,67%
19	Rolls-Royce	72,08%
20	LIG Nex1	100,00%
21	Jacobs Solution	100,00%
22	Ball Corporation	87,18%

	KVB	Etkinlik Skoru
23	Leidos	100,00%
24	Fluor Corporation	100,00%
25	Textron Inc.	86,23%
26	Kawasaki Heavy Industries	98,11%
27	HII	66,52%
28	Melrose Industries	63,87%
29	Booz Allen Hamilton	100,00%
30	Dassault Aviaton	100,00%

Sonuç

Bu çalışmada, savunma sanayiinde faaliyet gösteren firmaların finansal sürdürülebilirliklerinin ölçülmesinde VZA yönteminin kullanılabilirliği değerlendirilmiş ve seçilen firmalar özelinde uygulamalı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Finansal sürdürülebilirlik, yalnızca kurumların kâr elde etme kapasiteleriyle değil; aynı zamanda varlıklarını koruma, yükümlülüklerini yerine getirme ve uzun vadeli mali dengenin sağlanması ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda çalışmada, geleneksel finansal oran analizleri yerine çok boyutlu bir değerlendirme aracı olarak VZA'nın kullanılması, finansal sürdürülebilirlik kavramının daha kapsamlı bir biçimde ele alınmasına olanak sağlamıştır.

Uygulama aşamasında, 2021 yılı için Defense News 100 listesinde yer alan ve rastgele seçilen 30 firmanın finansal verileri analiz edilmiştir. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, satışların maliyeti, maddi ve maddi olmayan duran varlıklar ile özkaynaklar; çıktı değişkenleri olarak ise faaliyetlerden net nakit akışı, net satışlar ve faaliyet kârı kullanılmıştır. BCC modeline dayalı girdiye yönelik VZA uygulanmış ve firmaların göreceli etkinlik skorları hesaplanmıştır.

Elde edilen bulgular, incelenen firmalardan 14'ünün %100 etkinlik skoru elde ettiğini ve bu firmaların göreceli olarak finansal açıdan sürdürülebilir kabul edilebileceğini göstermektedir. Buna karşılık, %100'ün altında etkinlik skoru alan firmalar için, benzer kaynaklarla daha yüksek çıktı elde eden etkin firmalar referans kabul edilerek potansiyel iyileştirme alanları tanımlanmıştır. Bu durum, analiz edilen firmaların önemli bir bölümünün kaynaklarını benzerlerine göre daha az verimli kullandığını ve finansal sürdürülebilirliklerini artırma potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir.

Analiz sonucunda VZA'nın, savunma sanayiinde faaliyet gösteren firmaların finansal sürdürülebilirlik düzeylerini ölçmek ve karşılaştırmak açısından etkili ve uygun bir yöntem olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca, bu yöntemle yalnızca performans düzeyi belirlenmekle kalmayıp, iyileştirme yapılabilecek alanlara yönelik rehberlik de sağlanabilmektedir. Özellikle kaynakların etkin kullanımı, operasyonel verimlilik ve mali dayanıklılık gibi stratejik öneme sahip göstergelerin birlikte değerlendirilmesi, karar vericilere daha bütünsel ve veri temelli bir perspektif sunmaktadır.

Sonuç olarak, VZA yöntemi çok sayıda girdi ve çıktı değişkenine sahip sektörlerde finansal sürdürülebilirliğin ölçümünde güçlü bir karar destek aracı olarak kullanılabilir.

Kaynakça

- Adams, C. A. (2015). The International Integrated Reporting Council: A call to action. *Critical Perspectives on Accounting*, 27, 23–28. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2014.07.001>
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609.
- Anadol, B. (2000). Valuing Private Companies: A DEA Approach, Master Thesis, University of Toronto, Toronto, Canada. Retrieved from: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/15165/1/MQ54101.pdf>
- Aypek, N., & Üzgün, Y. O. (2022). Veri zarflama analizi ile firma değerlendirme yaklaşımı: Borsa İstanbul gıda sektörü örneği. *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 1–19. <https://doi.org/10.55026/jobaf.972215>
- Bakırcı, F., Bayrak, M., & Önal, Y. B. (2016). Savunma sanayiinde toplam faktör verimliliği: Veri zarflama analizi yaklaşımı. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 8(1), 55–72.
- Barth, M. E., Cahan, S. F., Chen, L., & Venter, E. R. (2017). The economic consequences associated with integrated report quality: Capital market and real effects. *Accounting, Organizations and Society*, 62, 43–64. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2017.08.005>
- Bayrak, M., Bakırcı, F., & Sarıkaya, M. (2015). Savunma sanayinde VZA yöntemiyle etkinlik analizi: NATO ve Eurozone örneği. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(4), 45–66.
- Benito, B., Guillamón, M. D., & Ríos, A. M. (2010). Measuring the efficiency of local governments: A meta-analysis. *International Public Management Journal*, 13(3), 261–297. <https://doi.org/10.1080/10967494.2010.504114>
- Bowlin, W. F. (1999). An analysis of the financial performance of defense business segments. *Defence and Peace Economics*, 10(3), 247–269. <https://doi.org/10.1080/10242699908406493>
- Bowman, W. (2011). *Financial capacity and sustainability of ordinary nonprofits*. *Nonprofit Management & Leadership*, 22(1), 37–51. <https://doi.org/10.1002/nml.20039>
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Springer.
- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130–141. <https://doi.org/10.1002/bse.323>

- Eccles, R. G., & Krzus, M. P. (2010). *One Report: Integrated Reporting for a Sustainable Strategy*. Wiley.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance. *Management Science*, 60(11), 2835–2857. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1984>
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*, 84(1), 66–83.
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and Financial Performance: Aggregated Evidence from More than 2000 Empirical Studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210–233.
- Giovannoni, E., & Fabietti, G. (2013). What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02168-3_2 (sf.29)
- Gleißner, W., Günther, T., & Walkshäusl, C. (2022). Financial sustainability: Measurement and empirical evidence. *Journal of Business Economics*, 92, 467–516. <https://doi.org/10.1007/s11573-022-01081-0>
- <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.02.005>.
- Iezza, P. (2010). *Financial Sustainability of Microfinance Institutions (MFIs): An Empirical Analysis*. Master's Thesis, Copenhagen Business School, Copenhagen, Denmark.
- IFAC. (2013). *Public Sector Financial Sustainability: Guide for Public Sector Decision Makers*.
- IIRC (2013). *The International <IR> Framework*. International Integrated Reporting Council.
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education, *Economics of Education Review*, Volume 25, Issue 3, 273-288, ISSN 0272-7757,
- Kakati, S., & Roy, A. (2021). Financial sustainability: An annotated bibliography. *Economics and Business Review*, 7(3), 35–60. <https://doi.org/10.18559/ebv.2021.3.4>
- Khan, M., Serafeim, G., & Yoon, A. (2016). Corporate Sustainability: First Evidence on Materiality. *The Accounting Review*, 91(6), 1697–1724. <https://doi.org/10.2308/accr-51383>.
- Lee, C., Lee, J., & Kim, T. (2009). Innovation Policy for Defense Acquisition and Dynamics of Productive Efficiency: A DEA Application to the Korean Defense Industry. *ASIAN JOURNAL OF TECHNOLOGY INNOVATION*, 17(2), 151–171.
- Lee, K. W., & Yeo, G. H. H. (2016). The association between integrated reporting and firm valuation. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 47(4), 1221–1250. <https://doi.org/10.1007/s11156-015-0536-y>
- OECD (2018). *Long-Term Sustainability of Public Finances*. OECD Economic Surveys.
- Ozcan, Y. A. (2008). Health care benchmarking and performance evaluation: An assessment using data envelopment analysis (DEA). Springer.
- Penman, S. H. (2003). *Financial Statement Analysis and Security Valuation*. McGraw-Hill.
- SASB – Sustainability Accounting Standards Board. (n.d.). Materiality Map. <https://www.sasb.org/standards/materiality-map/>
- Simaite, G., & Keliuotyte-Staniulieniene, G. (2023). Financial Sustainability and Derivatives: A Theoretical Approach. *Technium Social Sciences Journal*, 39, 370–376. <https://doi.org/10.47577/tssj.v39i1.7950>

- Sueyoshi, T., & Ryu, Y. (2021). Two-Stage, Dynamic Data Envelopment Analysis of Technology Transition Performance in the U.S. Defense Sector. Acquisition Research Program, Naval Postgraduate School (U.S.),
- Tarım, A. (2001). Veri zarflama analizi: Matematiksel programlama tabanlı göreceli etkinlik ölçüm yaklaşımı [PDF]. <https://armagan.github.io/SAT/DeaBook.pdf>
- Topçuoğlu, M. (2022). Savunma harcamalarının ekonomik performans üzerine etkisi: Bootstrap destekli veri zarflama analizi yaklaşımı. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 8(2), 250–270. <https://doi.org/10.20979/ueyd.2022.139>
- Ulucan, A. (2002). İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(02), 185-202.
- Üzgün, Y. O. (2022). Veri Zarflama Analizi ile firma değerlendirme yaklaşımı - Borsa İstanbul örneği / Firm valuation approach with Data Envelopment Analysis - Borsa İstanbul example (Doktora tezi). Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Üzgün, Y. O. ve Aypek, N. (2023). Firm Valuation with Data Envelopment Analysis: Borsa İstanbul Example. *Copernican Journal of Finance & Accounting*, 12(1). <https://doi.org/10.12775/CJFA.2023.007>
- Worthington, A. C. (2001). An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in education. *Education Economics*, 9(3), 245–268.
- Yusuf, J.-E., & Jordan, M. M. (2012). Effective popular financial reports: The citizen perspective. *Journal of Government Financial Management*, 61(4), 44.
- Yücel İşbilen, L. (2017). Data Envelopment Analysis, Example of Portfolio Activity Measurement with Frontier Analyts and WinDeap, and Various Applications (Istanbul:DER Publications) (sf. 27-28).
- Zabolotnyy, S., & Wasilewski, M. (2019). The Concept of Financial Sustainability Measurement: A Case of Food Companies from Northern Europe. *Sustainability*, 11(18), 5139. <https://doi.org/10.3390/su11185139>
- Zhou, P., B.W. Ang, and K.L. Poh, 2008, A Survey Of Data Envelopment Analysis in Energy And Environmental Studies, *European Journal of Operational Research* 189 (1), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.04.042> .

Bölüm 8

Sürdürülebilirlik ve Savunma Teknolojilerinin Geleceği

Serkan PASİNLİOĞLU

Prof. Dr. Ömer Faruk İŞCAN

Giriş

21. yüzyılın güvenlik mimarisi, yalnızca askeri kapasite artışı üzerinden değil kaynakların nasıl yönetildiği, teknolojinin hangi etik çerçevede kullanıldığı ve güvenlik politikalarının gelecek kuşaklara nasıl bir dünya bıraktığı üzerinden değerlendirilmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik, artık yalnızca çevre politikalarının veya kalkınma stratejilerinin bir unsuru değil doğrudan ulusal güvenlik planlamasının ve savunma yönetiminin stratejik bileşeni haline gelmiştir. Savunma sistemleri, doğaları gereği yüksek kaynak tüketimi, yoğun enerji kullanımı ve karmaşık tedarik zincirleri barındırmaktadır. Dolayısıyla savunma alanında sürdürülebilirlik meselesi, hem operasyonel etkinlik hem de uzun vadeli stratejik dayanıklılık açısından yeniden düşünülmek zorundadır.

Literatürde sürdürülebilirlik çoğunlukla çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar üzerinden ele alınmaktadır. Brundtland Raporu ile kurumsallaşan kalkınma perspektifi çerçevesinde değerlendirilmektedir (Yeni, 2014; Karabıçak ve Özdemir, 2016). Ancak savunma alanında sürdürülebilirlik tartışmaları görece sınırlıdır ve çoğu zaman teknoloji merkezli modernizasyon ile eş anlamlı kullanılmaktadır. Oysa sürdürülebilir savunma anlayışı yalnızca daha gelişmiş silah sistemlerine sahip olmak değil aynı zamanda kaynak kullanımında verimlilik, çevresel etkiyi minimize etme, etik sorumluluk ve stratejik öngörü kapasitesini bütünleşik biçimde yönetebilme anlamına gelmektedir.

Savunma yönetimi literatürü, planlama, örgütlenme, yöneltme, koordinasyon ve kontrol fonksiyonları üzerinden bütünleşik bir sistem yaklaşımını benimsemektedir (Korkmazyürek, 2018; Topcu ve Korkmaz, 2021). Ancak bu fonksiyonların sürdürülebilirlik perspektifiyle nasıl yeniden tasarlanacağı henüz yeterince tartışılmış değildir. Özellikle Soğuk Savaş sonrası dönemde tehdit algılarının asimetrik ve hibrit karakter kazanması (Kahraman, 2016), savunma planlamasında esnek, teknoloji yoğun ve çok boyutlu yapıları zorunlu kılmıştır. Bu dönüşüm, savunma teknolojilerini sadece operasyonel üstünlük aracı olmaktan çıkararak, ekonomik

kalkınmanın, endüstriyel dönüşümün ve hatta uluslararası güç projeksiyonunun belirleyici unsuru haline getirmiştir.

Bu çerçevede savunma teknolojileri ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişki çift yönlüdür. Bir yandan yapay zekâ, otonom sistemler, kuantum bilişim, siber güvenlik, uzay teknolojileri, blokzincir ve nanoteknoloji gibi alanlar savunma kapasitesini artırmaktadır. Diğer yandan bu teknolojiler enerji tüketimi, veri güvenliği, etik sorumluluk ve çevresel etki açısından yeni tartışmaları gündeme getirmektedir. Örneğin yapay zekâ destekli sistemler operasyonel verimliliği artırırken (Arslan, 2020; Varhan, 2024), ölümcül otonom silah sistemleri uluslararası hukuk ve etik bağlamda ciddi soru işaretleri doğurmaktadır. Benzer şekilde uzay teknolojileri savunma planlamasında stratejik avantaj sağlarken (Kutlu, 2020), uzay çöpleri ve yörünge güvenliği sürdürülebilirlik açısından yeni risk alanları oluşturmaktadır.

Savunma teknolojilerinin geleceği, yalnızca teknolojik kapasite artışıyla değil sürdürülebilirlik ilkeleriyle bütünleşme derecesiyle belirlenecektir. Geleceğin savunma mimarisi daha hızlı, daha akıllı ve daha ölümcül sistemler üretme kapasitesiyle değil, aynı zamanda daha az kaynakla daha yüksek etki üretebilme, çevresel yükü azaltabilme ve etik sorumlulukları yönetebilme yeteneğiyle değerlendirilecektir.

Bu doğrultuda bölümde ilk olarak sürdürülebilirlik kavramı teorik çerçevede ele alınacaktır. Ekonomik, çevresel ve sosyal boyutları savunma bağlamında yeniden yorumlanacaktır. Ardından savunma yönetiminin kavramsal temelleri ve fonksiyonel yapısı incelenecektir. Son olarak ileri savunma teknolojileri ile sürdürülebilirlik arasındaki çok katmanlı etkileşim stratejik, çevresel ve toplumsal boyutlarıyla analiz edilecektir. Böylece savunma teknolojilerinin geleceği, yalnızca askeri üstünlük perspektifiyle değil disiplinlerarası, etik ve sürdürülebilir bir güvenlik paradigması çerçevesinde değerlendirilmiş olacaktır.

1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Günümüzde her olay ve olgu, doğrudan ya da dolaylı biçimde geleceğe aktarılmakta ve yok edilemeyen bir iz bırakmaktadır. Fizik yasaları gereği enerjinin yok edilememesi ve zamanın sonsuz bir boyut olarak kabul edilmesi, mevcut her varlığın gelecekte bir biçimde yeniden ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Bu çerçevede, sürdürülebilirlik kavramı yalnızca çevresel değil, aynı zamanda varoluşsal bir zorunluluk olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan “doğru sürdürülebilirlik” kavramı, her şeyin bir şekilde sürdürülebilir olduğu

gerçeğinden hareketle, bu sürdürülebilirliğin arzu edilen yönde gerçekleşip gerçekleşmeyeceği sorusunu gündeme getirmektedir (Yeni, 2014). Disiplinlerarası bir yaklaşımı zorunlu kılan bu kavram, farklı alanlarda farklı yöntemlerle ele alınmalıdır. Öte yandan, sürdürülebilirliğin en genel ve kabul gören tanımı; bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan kalkınmayı sürdürebilmeyi amaçlayan bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir. Bu tanım ilk olarak, 1987 yılında yayımlanan Brundtland Raporu'nda "Ortak Geleceğimiz" başlığı altında ortaya konulmuştur. Söz konusu raporda sürdürülebilirlik; çevresel, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç temel boyutta ele alınmaktadır (Karabıçak ve Özdemir, 2016).

1.1. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirlik, doğal ve finansal kaynakların verimli ve adil bir biçimde kullanılması; ekonomik büyümenin ise çevresel ve sosyal sorumluluklarla dengelenerek sürdürülmesini ifade etmektedir. Bu yaklaşım, yalnızca kısa vadeli ekonomik kazançlara odaklanmak yerine, uzun vadeli kalkınma hedefleri doğrultusunda kaynakların sürdürülebilir biçimde yönetilmesini amaçlamaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik; üretim ve tüketim süreçlerinde kaynak israfının önlenmesini, verimliliğin artırılmasını ve ekonomik faydaların toplumun tüm kesimlerine adil biçimde dağıtılmasını zorunlu kılmaktadır. Yenilenebilir enerji yatırımları, sürdürülebilir tarım uygulamaları, atık miktarının azaltılması ve döngüsel ekonomi modelleri, ekonomik sürdürülebilirliğe hizmet eden başlıca örnekler arasında yer almaktadır (Cömertler ve Cömertler, 2021).

Bu çerçevede, teknoloji ve inovasyon da ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Yeni teknolojiler sayesinde enerji verimliliği artmakta, üretim maliyetleri düşmekte ve çevresel etkiler en aza indirgenmektedir. Bununla birlikte, sürdürülebilir ekonomik yapılar; insan haklarına saygılı, adil ticareti benimseyen ve sosyal faydayı önceleyen sistemler olarak şekillendirilmelidir. Gelir dağılımındaki adaletsizliklerin giderilmesi de ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması açısından önem arz etmektedir. Sosyal refahın artırılması, istihdam olanaklarının geliştirilmesi ve sosyal hizmetlere erişimin kolaylaştırılması yalnızca ekonomik sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda toplumsal istikrarın korunması bakımından da gereklidir. Sonuç olarak, ekonomik sürdürülebilirlik; çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik ile bütüncül bir yapı arz etmektedir. Doğal kaynakların aşırı ve bilinçsiz kullanımı ya da çevresel duyarlılıktan yoksun ekonomik büyüme politikaları, uzun vadede ekonomik krizlere yol açabilmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir kalkınma anlayışı; ekonomik

sistemlerin yalnızca büyüme odaklı değil, aynı zamanda sorumlu ve dengeli bir yönetim anlayışıyla yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır.

1.2. Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların bilinçli ve dengeli şekilde kullanılması, ekosistemlerin korunması ve çevreye yönelik olumsuz etkilerin en aza indirilmesi sürecidir. Bu anlayış, insanlığın doğayla uyumlu bir yaşam sürdürebilmesi için politika, uygulama ve yaşam biçimlerinde çevresel hassasiyetin esas alınmasını zorunlu kılar. Çevresel sürdürülebilirlik yalnızca doğayı korumakla sınırlı kalmaz; aynı zamanda sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin temel yapı taşlarından birini oluşturur. Bu yaklaşımın temel ilkeleri; doğal kaynakların etkin kullanımı, ekolojik dengenin gözetilmesi ve ekolojik ayak izinin azaltılmasıdır. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgâr, hidroelektrik) kullanımının yaygınlaştırılması, fosil yakıt bağımlılığını azaltarak çevresel etkileri minimize eder. Atık yönetimi de çevresel sürdürülebilirliğin ayrılmaz bir unsurudur. Geri dönüşüm, tekrar kullanım ve atık miktarının azaltılması gibi uygulamalar, çevre üzerindeki baskıyı önemli ölçüde azaltır.

Biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistemlerin devamlılığı açısından kritik önemdedir. Bu bağlamda iklim değişikliğiyle mücadele, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve sürdürülebilir su yönetimi gibi politikalar öncelikli olmalıdır. Su kaynaklarının verimli ve dengeli biçimde kullanılması, tarım ve sanayi başta olmak üzere çeşitli sektörlerde su tasarrufu önlemlerinin benimsenmesi, sürdürülebilir çevre politikalarının temel hedefleri arasında yer alır. Çevresel sürdürülebilirlik; çevresel tahribat, iklim krizi, hava ve su kirliliği ile gıda güvencesizliği gibi küresel ölçekli sorunlara çözüm üretmeyi hedefleyen bütüncül bir yaklaşımdır. Aynı zamanda insan refahını yükseltmeyi ve daha eşitlikçi bir küresel düzenin inşasını amaçlayan kapsamlı bir stratejidir (Koçak ve Balcı, 2010).

1.3. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sosyal sürdürülebilirlik, toplumların uzun vadede adil, eşitlikçi ve kapsayıcı bir yapıda varlıklarını devam ettirebilmesini hedefleyen bütüncül bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım; temel hak ve özgürlüklerin güvence altına alınmasını, bireylerin yaşam kalitesinin artırılmasını ve toplumsal dayanışma mekanizmalarının güçlendirilmesini esas alır. Toplum refahını önceleyen bu anlayış, fırsat eşitliğinin sağlanmasını, her türlü ayrımcılığın ortadan kaldırılmasını ve tüm bireylerin temel hizmetlere (eğitim, sağlık, barınma, güvenlik vb.) eşit biçimde erişimini

zorunlu kılar. Bunun yanı sıra, bireylerin karar alma süreçlerine aktif katılımı ile kendilerini ifade etme hakları, sosyal sürdürülebilirliğin demokratik temelini oluşturur (Bilgili, 2017).

Sosyal sürdürülebilirlik, aynı zamanda toplumların krizler karşısındaki direnç düzeyini artıran bir yapı taşıdır. Güçlü sosyal bağların tesis edilmesi, toplumsal güvenin sağlanması, dayanışma kültürünün geliştirilmesi ve iş birliğine dayalı ilişkilerin kurulması; uzun vadeli toplumsal istikrarın sağlanmasında hayati rol oynar. Bu bağlamda eğitim, yalnızca bireysel gelişimi değil, aynı zamanda kolektif bilinçlenmeyi sağlayan kritik bir unsur olarak öne çıkar. Toplumun sürdürülebilirlik bilinciyle donatılması, bireylerde sorumluluk duygusunun gelişmesine katkı sunar. Sosyal politikaların, dezavantajlı birey ve grupların desteklenmesi, sosyal güvenlik ağlarının güçlendirilmesi ve toplumsal eşitsizliklerin azaltılması yönünde şekillendirilmesi gereklidir. Aksi halde ortaya çıkabilecek sosyal adaletsizlik, kutuplaşma ve güvensizlik, sadece sosyal düzeni değil; ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği de olumsuz yönde etkileyebilir. Sonuç olarak sosyal sürdürülebilirlik; adalet, eşitlik, katılım ve toplumsal refah ilkeleri etrafında şekillenen, günümüz ve gelecek nesiller için barışçıl, güvenli ve sağlıklı bir toplum yapısını hedefleyen kapsamlı bir yaklaşımdır.

2. Savunma Kavramı

Savunma yönetimi kavramı, günümüzde toplumlar nezdinde giderek artan bir ilgi ve önem kazanmaktadır. Bu artışın temel nedenlerinden biri, küresel düzeyde yaşanan gelişmelerin ülkeleri asimetrik ve hibrit tehditlerle daha yoğun şekilde karşı karşıya bırakmasıdır. Bununla birlikte, söz konusu ilginin derinleşmesinde etkili olan bir diğer unsur ise, politik, ekonomik, siyasi, askeri, hukuki ve güvenlik gibi toplumun tümünü etkileyen kavramların birbirinden bağımsız düşünülemeyeceği ve bu alanların büyük ölçüde savunma yönetimi ile doğrudan ilişkili olduğunun fark edilmesidir. Bu farkındalık doğrultusunda, savunma yönetimi alanındaki bilimsel araştırmalara yalnızca askeri yapılar değil aynı zamanda sivil toplum kuruluşları, araştırma-geliştirme firmaları, üniversiteler ve sanayi kuruluşları da aktif şekilde katkı sunmaktadır. Bu çerçevede savunma yönetimi, yönetsel ve teknik bilgi birikimi gerektiren; askeri ve sivil unsurların birlikte faaliyet göstermesini zorunlu kılan, çok boyutlu ve karmaşık bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Korkmazyürek, 2018).

Askerî harekâtlar, silahlı kuvvetlerin teşkilatlanması ile muharebe ve harbe hazırlık faaliyetleri, savunma yönetimi sürecinin yalnızca sınırlı bir bölümünü teşkil etmektedir. Bu sürecin bütünü ise, ülkenin ulusal menfaatleri ve stratejik hedefleri doğrultusunda uzun vadeli amaçların

belirlenmesi ve bu amaçlara uygun stratejilerin geliştirilmesidir. Söz konusu stratejileri hayata geçirebilecek kuvvet unsurlarının kurulması ve organize edilmesini de kapsamaktadır. Ayrıca oluşturulan bu kuvvetlerin en etkin ve uygun şekilde donatılması ile tüm bu faaliyetlerin kesintisiz, sürekli aktif ve güncel tutulmasını kapsayan çok yönlü yönetsel ve teknik süreçleri içermektedir. Dolayısıyla, savunma yönetimi günümüzde, planlama, örgütlenme, yönlendirme, koordinasyon ve kontrol gibi yönetim biliminde temel kabul edilen fonksiyonları bünyesinde barındıran, entegre ve kapsamlı bir sistem olarak ortaya çıkmaktadır (Topcu ve Korkmaz, 2021).

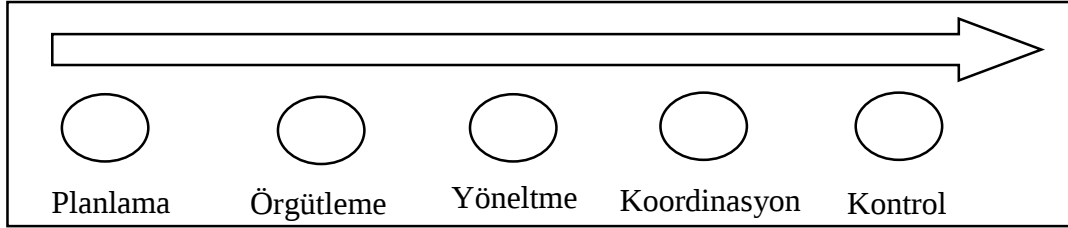
Askerî harekât, silahlı kuvvetlerin yapılanması, muharebeye ve harbe hazırlık savunma yönetimi sürecinin sadece belirli bir kısmını oluşturmaktadır. Sürecin tamamının; ülkenin millî menfaat ve çıkarları doğrultusunda uzun soluklu amaçlarını belirleme, strateji üretme ve bu stratejileri uygulayabilecek kuvvet unsurlarını kurup, teşkilatlandırma, oluşturulan kuvvet unsurlarını en uygun ve etkin bir şekilde silahlandırma ve tüm bu eylemleri istikrarlı bir şekilde sürekli aktif ve güncel tutmak gibi birçok yönetsel ve teknik yönü bulunmaktadır. Sonuç olarak savunma yönetimi, günümüzde özellikle yönetim kavramının içeriğini oluşturan; planlama, örgütlenme, yöneltme, koordinasyon ve kontrol gibi temel fonksiyonları barındıran, bütünlük bir sistemdir. 1990’larda Soğuk Savaş’ın bitmesiyle birlikte dünyada silahlı veya silahsız tehdit unsurları da değişime uğramışlardır. 11 Eylül 2001’de İkiz Kulelere yapılan saldırı sonrasında asimetric tehditlerin ortaya çıkmaya başlaması simetric yapıdaki silahlı kuvvetlerin hibrit savaş ortamlarına cevap vermede yetersiz kalmasını beraberinde getirmiştir. Bu süreçte ortaya çıkan belirsizliklere ve tehdit algılarına karşı ülkelerin savunma yönetimleri de strateji değişikliklerine gitmiş ve kavramsal yenilikler yapılmaya başlanmıştır. 1990’larda Soğuk Savaş’ın sona ermesiyle birlikte, dünyadaki silahlı ve silahsız tehdit unsurları önemli bir dönüşüm yaşamıştır. 11 Eylül 2001’de İkiz Kulelere yönelik gerçekleşen saldırı sonrası asimetric tehditler gündeme gelmiş ve bu durum, simetric yapıya sahip silahlı kuvvetlerin hibrit savaş koşullarına karşı etkili yanıt verememesine yol açmıştır. Bu gelişmeler ışığında, ortaya çıkan belirsizlikler ve tehdit algıları doğrultusunda ülkelerin savunma yönetimlerinde stratejik değişikliklere gidilmiş ve kavramsal anlamda yenilikçi yaklaşımlar benimsenmeye başlanmıştır (Kahraman, 2016.)

Savunma yönetimi, bir yandan güncel ihtiyaçları mümkün olduğunca risksiz ya da en düşük risklerle karşılamayı hedeflerken, diğer yandan silahlı kuvvetlerin orta ve uzun vadede nasıl bir yapıya sahip olması gerektiğini öngörmek, planlamak ve hayata geçirmek zorundadır. Daha

önce de ifade ettiğimiz gibi, savunma yönetimi birçok aşamayı içeren karmaşık bir süreçtir. Şekil 1’de savunma yönetiminin fonksiyonları gösterilmiştir.

Savunma yönetimini oluşturan bu fonksiyonların birbirinden bağımsız olarak ele alınması, bu fonksiyonların ayrı ve ilgisiz süreçler olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine, bu fonksiyonlar genellikle entegre şekilde, ortak yürütülen ve bütünleşik bir prensip doğrultusunda hareket eden süreçler olarak değerlendirilmelidir.

Şekil 1- Savunma Yönetiminin Fonksiyonları



Kaynak: (Aksoy vd., 2024)

Şekil 1’de görüldüğü üzere savunma yönetimi fonksiyonları, sonsuza uzanan bir okun aşamalarını temsil eder. Birbirinden bağımsız gibi görünse de sistem yaklaşımı ve bütünleşme prensibiyle sinerji yaratan bir dizi eylemi ifade ederler. Şekil 1’de belirtilen savunma yönetimi fonksiyonları, aynı şekilde endüstriyel işletmelerin yönetim ve organizasyon uygulamaları ile karşılaştırıldığında bazı farklılıklar ortaya koymaktadır. Savunma yönetimini işletme yönetiminden ayıran en önemli unsur, politik hedefler ve yönlendirmelerdir. İşletmeler kâr amacı güderken, savunma yönetimi daha çok ulusal hassasiyetlere dayanmaktadır. Bu nedenle savunma yönetiminin işleyişi, ülkedeki politik sistemin kararlarıyla yakından ilişkilidir. Şekil 1’de sıralanan savunma yönetimi fonksiyonlarının kısa bir açıklaması, işletmelerin yönetim ve organizasyonlarıyla arasındaki farkların daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır. Tablo 1’de bu fonksiyonlar kısaca açıklanmıştır.

Tablo 1- Savunma Yönetiminin Fonksiyonları ve Açıklamaları

Planlama	Planlama fonksiyonu savunma yönetiminin gerçekleşebilmesi için çok kritik bir role sahiptir. Bu fonksiyon kendinden sonra gelen tüm fonksiyonların temelini oluşturmaktadır. Etkin ve doğru bir planlama olmadan, ülkeler hangi kaynaklara ne kadar ihtiyacı olduğu, personelin ne iş yapacağı ve hedeflerin neler olacağı sorularına cevap veremezler. Dolayısıyla planlama aşamasının ilk olarak ve savunma yönetim sürecinin temeli şeklinde düşünülerek gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ulaşılmak istenen nihai hedefi ülkeyi yöneten politikacılar belirlemektedir. Planlamanın savunma yönetimindeki öncelikli hedefi, organizasyon içindeki bireyler ve kademeler için ana hedef ve amaçların belirlenmesi ve bunların gerçekleşmesi ile ilgili yöntemlerin, standartların ve zaman kullanımının optimize edilmesini sağlamaktır.
-----------------	--

Örgütlenme	Savunma yönetiminin amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için gerek olan tüm alt bileşenleri (araç, gereç, personel vb.) sağlamak ve bu bileşenleri sistemli bir şekilde uygun bir modele oturtmaktır. Bu kapsamda örgütlenme aşaması, planlama aşamasında belirlenen faaliyetlerin sahada uygulanabilmesine yönelik bir adım olarak değerlendirilmektedir.
Yöneltme	Planlama ve örgütlenme süreçlerinin bitmesine müteakip savunma yönetiminin örgütsel yapısı ve tasarımı büyük çoğunlukla oluşmuştur. Yöneltme bu örgütsel yapının amaçları doğrultusunda çalıştırılmasını ve harekete geçirilmesini ifade etmektedir. Bu safhada liderlik ve yönetim becerileri ön plana çıkmaktadır.
Koordinasyon	Savunma yönetiminde örgütlenme süreci tamamlandıktan sonra kurumsal hedeflerin yerine getirilmesi için organizasyon içerisindeki her birimin görevlerini yerine getirmesi gerekmektedir. Ancak büyük organizasyonlarda bu birimlerin uyum içinde çalışması ve ortak stratejik amaçlara yönelik ilerlemesi birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Burada doğru koordinasyonun sağlanması örgüt içerisindeki tüm bireysel ve bölümsel faaliyetlerin kolaylaşmasını ve uyumlu bir şekilde ortak hedefe ilerlenmesini sağlayacaktır. Özellikle savunma projelerinin genel yapısı gereği paydaş sayısının fazla olması koordinasyon safhasını daha önemli hale getirmektedir.
Kontrol	Yönetim sürecindeki tüm aşamaların başarılı bir zemine oturtulması önemlidir. Ancak bu sürecin her zaman sorunsuz devam edebilmesi ve istikrarın sağlanabilmesi için etkin bir kontrol sisteminin oluşturulması elzemdir. Bu kapsamda kontrol fonksiyonu, yöneticinin süreklilik arz eden temel görevlerindendir ve bir bakıma yönetim sürecinin her aşamasını kapsamaktadır. Stratejik yönlendirme ile verilen görevlerin yapılıp yapılamadığının veya ne kadarının yapılabildiğinin tespiti açısından kontrol safhası önemli ve kesinlikle atlanmaması gereken bir faaliyettir. Aksi takdirde güvenliğin tehlikeye girmesi olasılıklar arasındadır.

Kaynak: Ünlü ve Begenirbaş, 2021.

3. Savunma Teknolojileri ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Ülkeler açısından teknoloji tanımları ve tehdit algılarında yaşanan farklılıklar, millî güvenlik politikalarının ve dolayısıyla savunma yönetimi süreçlerinin yeniden gözden geçirilmesini zorunlu kılmıştır. Dinamik yapısı ve çok sayıda değişkeni bünyesinde barındıran teknoloji kavramı, geçmiş dönemlere kıyasla ülkeleri savunma başta olmak üzere pek çok alanda daha kısa vadeli politika üretmeye yönlendirmektedir. Bunun temel nedeni, teknolojik keşif ve yeniliklerin hız kazanarak sürekli değişim göstermesidir. Öyle ki, teknolojiadaki bazı önemli dönüşümler, savunma yönetiminde geleceğe yönelik planlamaların köklü şekilde revize edilmesine yol açabilmektedir. Bu durum, ülkelerin silahlı kuvvetleri bünyesinde her bir kuvvet kolu (hava, kara, deniz vb.) için kendine özgü Konsepte Dayalı İhtiyaç Sistemi (KDİS)

uygulamasını gündeme getirmiştir. Konseptler çerçevesinde belirlenen ihtiyaçların kapsamı ve içeriklerini etkileyen en önemli faktörlerden biri, teknolojiadaki gelişmelerin mevcut savunma sistemlerine ne ölçüde entegre edileceğidir. Teknoloji ve tehditlerdeki değişimlerin savunma sistemlerinde yaratacağı öngörülen yeniliklerin muharebe koşullarında nasıl tezahür edeceği doğru biçimde tahmin edilmelidir. KDİS'in savunma alanına sağladığı temel avantajlardan biri, teknolojik gelişmelerin sürekli takibinin mümkün olması ve bu gelişmelere hızlı tepki verilmesidir. Ancak, gelişmekte olan veya gelişmemiş ülkelerin bu entegrasyonu başarıyla gerçekleştirebilmeleri için özellikle savunma teknolojilerinde dışa bağımlılıklarını minimize etmeleri zorunludur (Demir, 2022).

Günümüzde stratejik düzeyde gerçekleştirilen savunma planlamaları, daha hızlı, yüksek kapasiteli, özgün ve teknoloji ağırlıklı savunma sistemleri ile donanımların geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Savunma sistemleri ve donanımlarının üretiminde ihtiyaç duyulan yetkinlikler, çeşitli bilim dallarında bilgi üretimini ve bu bilgilerin araştırma-geliştirme süreçleri aracılığıyla uygulamaya aktarılmasını zorunlu kılmaktadır. Söz konusu gelişmiş ülkelerde, teknolojik altyapıların güçlendirilmesi ve sanayileşme seviyesinin yükseltilmesi amacıyla savunma planlamaları bilim ve teknoloji ekseninde şekillendirilmektedir. Bu ülkeler, savunma planlarını bilim ve teknoloji temelli olarak gerçekleştirdikçe, diğer ülkelere karşı önemli bir ekonomik üstünlük elde edebilmektedirler (Karaosmanoğlu, 2015).

Bilim ve teknoloji odaklı savunma sistemleri geliştirilirken, çok sayıda farklı alana yönelmek bir seçenek olarak değerlendirilirken, dünya pazarında rekabet üstünlüğü sağlayacak SİHA, İHA gibi belirli savunma silah ve sistemlerine yoğunlaşmak da bir strateji olabilir. Ancak günümüz elektronik harp ve etki temelli harekât anlayışı, kara, deniz, hava, uzay ve siber uzay olmak üzere beş boyutu kapsadığı için savunmayı ilgilendiren tüm teknolojilerde güçlü olmak ve bu alanlara yatırım yapmak, ülkelerin varlığı ve caydırıcılığı açısından zorunlu hale gelmiştir. Savunmada sınırsız kaynak bulunmamaktadır; dolayısıyla savunma ve güvenlik gibi hayati öneme sahip alanlarda dahi kaynaklar kısıtlı olup, etkili ve doğru şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler kadar özellikle kaynakları kısıtlı olan ülkelerin de savunma harcamalarını daha kontrollü gerçekleştirmeleri ve yalnızca ülkeleri için zorunlu ve kritik savunma teknolojilerine odaklanmaları önem taşımaktadır. Bahsi geçen ülkeler, savunma kaynaklarını ve harcamalarını uzun vadeli, Ar-Ge destekli ve mümkün olduğunca yerli kapasite ve imkânlarla gerçekleştirdikçe, teknoloji kullanımı ve adaptasyonunda ciddi bir artış sağlanacaktır. Mevcut durum ve gelecekte güçlü, caydırıcı bir savunma için dışa bağımlılığı en aza indirerek, zorunlu ve kritik savunma teknolojilerine sahip olmak zorunluluk haline

gelmiştir. Özetle, etkili bir savunma planlaması ve yönetimi için teknoloji edinimi ve yönetiminin en üst seviyeye çıkarılması gerekmektedir. Teknolojinin savunma alanına etkisi, söz konusu teknolojik unsurun niteliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu teknoloji kimi zaman somut bir ürün, kimi zaman ise tasarlanmış bir sistem şeklinde olabilir. Bu bağlamda, savunma sektöründe kullanılan veya kullanılacak yüksek etkili teknolojilerin ayrı ayrı değerlendirilmesi daha uygun olacaktır. Güncel savunma teknolojileri ise ağırlıklı olarak dijitalleşme ve ürün bazında gelişim göstermektedir. Ürün kapsamında ele alınan savunma teknolojilerine; silahlar, makineler, füze sistemleri gibi örnekler verilebilir. Ürün dışındaki savunma teknolojileri ise; otomasyon sistemleri, veri tabanları, güvenlik yazılımları ve profesyonel personel örgütlenmeleri şeklinde sınıflandırılabilir. Aşağıda, savunma alanında öne çıkan bazı güncel teknolojiler madde halinde sunulmuş ve bu alandaki çeşitli savunma uygulamalarına örnekler verilmiştir (Şahbaz ve Keçili, 2025).

3.1. Yapay Zekâ

Yapay zekâ, diğer bir ifadeyle “makine zekâsı”, insanlar ve hayvanlar gibi canlı varlıklar tarafından sergilenen doğal zekânın aksine, algoritmalar ve dijital sistemler aracılığıyla makineler tarafından gerçekleştirilen bilişsel süreçleri tanımlamaktadır. Özünde, kendi kendine öğrenme, karar verme ve problem çözme yeteneğine sahip yapay sistemlerdir. Özellikle savunma teknolojileri bağlamında değerlendirildiğinde, geleceğin muharebe sahasında en fazla etki yaratacağı öngörülen teknolojik unsurun yapay zekâ olduğu birçok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir. Nükleer, biyolojik, kimyasal ve radyolojik (KBRN) tehditler dışında, ekonomi, siyaset ve toplumsal yaşam gibi çok sayıda alanda da uygulama potansiyeline sahip olması, yapay zekâyı birçok ülkenin teknoloji politikaları açısından öncelikli yatırım alanlarından biri haline getirmiştir (Arslan, 2020).

Askerî uygulamalarda ise yapay zekâ teknolojisi, stratejik seviyeden taktiksel unsurlara kadar geniş bir yelpazede kullanılabilmektedir. Söz konusu teknoloji, harekât planlamasından karar destek sistemlerine, otonom savunma sistemlerinden siber güvenliğe kadar pek çok alanda insan karar mekanizmalarının yerine geçebilecek bir potansiyele sahiptir. Devletlerin yapay zekâyı tercih etmelerinin temel nedeni, insan zihninin duygusal, değişken ve zaman zaman hataya açık yapısı yerine, optimize edilmiş, veri temelli ve öngörülebilir karar üretme kapasitesine sahip sistemlerin daha güvenilir görülmesidir. Bu bağlamda, yapay zekânın savunma sanayii üzerindeki etkisi yalnızca savaş araçları ile sınırlı kalmamakta; aynı zamanda savunma üretim süreçlerinin hızlandırılması, hata oranlarının azaltılması ve sistem güvenliğinin artırılması gibi alanlarda da önemli katkılar sağlamaktadır.

Yapay zekâ (YZ) teknolojisi, savunma sanayisinde sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumlu bir dönüşüm aracı olarak öne çıkmaktadır. Geleneksel yöntemlere kıyasla daha az kaynakla daha yüksek verim elde edilmesini mümkün kılan YZ sistemleri, savunma alanındaki operasyonel etkinliği artırırken aynı zamanda enerji tüketimi, insan kaynağı ihtiyacı ve hata oranları gibi sürdürülebilirlik açısından kritik unsurları optimize etmektedir. Özellikle otonom sistemler, akıllı lojistik çözümleri ve karar destek sistemleri aracılığıyla askeri operasyonların çevresel etkisi azaltılmakta, kaynakların stratejik ve ekonomik kullanımı sağlanmaktadır. Bu yönüyle YZ, yalnızca askeri kabiliyetleri geliştiren değil, aynı zamanda kaynak yönetimini sürdürülebilir kılan bütüncül bir teknolojidir (Varhan, 2024).

Bunun yanı sıra yapay zekâ teknolojisi, uzun vadeli savunma planlamalarında yenilikçi ve çevik çözümler üretme kapasitesiyle öne çıkmaktadır. Savunma sistemlerinin yaşam döngüsünü uzatmak, bakım süreçlerini dijitalleştirmek ve öngörüye dayalı risk analizleri yapmak, YZ'nin sürdürülebilir güvenlik mimarisine katkı sağladığı başlıca alanlardır. Ayrıca YZ destekli simülasyonlar ve eğitim yazılımları sayesinde insan gücü daha etkin kullanılmakta, gereksiz tatbikat ve kaynak tüketiminin önüne geçilmektedir. Bu bağlamda YZ, sürdürülebilir savunma teknolojilerinin inşasında stratejik bir unsur olarak değerlendirilmekte; ekonomik, çevresel ve operasyonel sürdürülebilirlik hedefleriyle doğrudan ilişkilendirilmektedir.

3.2. Otonom Sistemler ve İHA/Drone Teknolojileri

Sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi kapsamında otonom sistemler ve İnsansız Hava Araçları (İHA), modern askeri stratejilerin hem verimlilik hem de çevresel duyarlılık açısından yeniden şekillendirilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Otonom sistemler, insan müdahalesi olmadan karar verebilen, hareket edebilen ve görev icra edebilen yapay zekâ destekli platformlar olarak askeri sahada operasyonel etkinliği artırmakla birlikte, insan kaybını azaltarak etik ve stratejik faydalar da sunmaktadır. İHA'lar ise bu sistemlerin özellikle hava sahasında uygulama alanı bulan ve farklı görev tiplerine (keşif, gözetleme, taarruz, lojistik destek vb.) kolaylıkla uyarlanabilen önemli bir bileşenidir. Geleneksel savaş yöntemlerinin yerini alan bu teknolojiler, enerji verimliliği, düşük bakım maliyetleri ve uzun süreli operasyon kabiliyetleriyle savunma kaynaklarının daha akılcı ve sürdürülebilir biçimde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Aynı zamanda karbon ayak izinin azaltılması, çevresel tahribatın minimize edilmesi ve lojistik destek zincirlerinde verimliliğin artırılması gibi çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine de hizmet etmektedir (Kalinbacak, 2023).

Bununla birlikte, İHA ve otonom sistemlerin savunma yapıları içerisindeki yaygınlaşması, askeri karar alma süreçlerinde büyük veri, sensör teknolojisi ve yapay zekâ algoritmalarının daha fazla entegre edilmesini zorunlu kılmakta, böylece savunma yönetimini daha dijital, öngörülebilir ve maliyet etkin bir zemine oturtmaktadır. Ancak bu dönüşüm yalnızca teknik veya operasyonel bir gelişme olarak değerlendirilmemelidir; aynı zamanda etik, hukuki ve stratejik sürdürülebilirlik çerçevesinde de ele alınmalıdır. Özellikle ölümcül otonom sistemlerin kullanımı, uluslararası hukukta ciddi belirsizlikler yaratmakta ve sürdürülebilir barış kavramı açısından riskler barındırmaktadır. Bu nedenle savunma alanında teknolojik yatırımlar yapılırken, bu sistemlerin insan haklarına, çevresel değerlere ve uluslararası normlara uygunluğu da gözetilmelidir. Sonuç olarak, otonom sistemler ve İHA teknolojileri sadece operasyonel üstünlük sağlamanın değil, aynı zamanda uzun vadeli ve sorumlu savunma yönetiminin vazgeçilmez araçları haline gelmiştir (Avcı, 2024).

3.3. Kuantum Teknolojileri

Sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi perspektifinden değerlendirildiğinde, kuantum teknolojileri hem stratejik güvenliğin yeniden tanımlanmasında hem de kaynakların etkin ve verimli kullanımında devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Kuantum bilişim, kuantum iletişim ve kuantum algılama gibi alt başlıklarda gelişen bu teknoloji alanı, klasik hesaplama yöntemlerinin ötesinde çok daha hızlı ve karmaşık veri işleme kapasiteleri sunarak savunma planlamasında karar destek sistemlerini önemli ölçüde dönüştürmektedir. Kuantum bilgisayarlar sayesinde askeri simülasyonlar, kriptografi analizleri ve lojistik optimizasyon gibi alanlarda işlem süreleri büyük ölçüde azaltılırken, daha düşük enerji tüketimi ve daha az donanım ihtiyacı sayesinde çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine de katkı sağlanmaktadır. Özellikle kuantum kriptografi alanında geliştirilen kuantum anahtar dağıtımı (QKD), veri güvenliğini teorik olarak ihlal edilemez hale getirerek dijital altyapıların korunmasına olanak tanımakta; bu da bilgi güvenliği açısından sürdürülebilir savunma sistemlerinin temel taşlarından biri hâline gelmektedir (Genç, 2023).

Kuantum teknolojilerinin savunma yönetimine entegre edilmesi, sadece teknolojik üstünlük sağlamaktan öte, aynı zamanda ulusal güvenlik politikalarının sürdürülebilirlik ilkeleriyle yeniden uyumlandırılmasını da gerektirmektedir. Geleneksel güvenlik paradigmaları, tehditleri fiziksel unsurlar üzerinden değerlendirirken; kuantum temelli savunma sistemleri, siber güvenlik, bilgi hâkimiyeti ve erken uyarı sistemleri aracılığıyla tehdit algısının daha sofistike biçimde yönetilmesini mümkün kılmaktadır. Örneğin, kuantum radar teknolojileri, görünmezlik kabiliyeti olan platformların tespitinde devrimsel bir yetenek kazandırarak

savunma sistemlerinin reaktif değil, proaktif biçimde yapılandırılmasına olanak tanımaktadır. Bu çerçevede kuantum teknolojilerinin sürdürülebilirlik ilkeleriyle birlikte düşünülmesi hem askeri harcamaların rasyonelleştirilmesine hem de çevre dostu, düşük maliyetli ve uzun ömürlü savunma yatırımlarının teşvik edilmesine katkı sunmaktadır. Nihayetinde kuantum teknolojileri, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle entegre edilmiş çok katmanlı bir savunma anlayışının inşasında stratejik ve yapısal bir bileşen olarak öne çıkmaktadır (Yılmaz, 2021).

3.4. Siber Güvenlik

Sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi bağlamında siber güvenlik teknolojileri, modern devletlerin ulusal güvenlik stratejilerinde merkezi bir konuma yerleşmiştir. Dijitalleşmenin hızla yaygınlaştığı çağımızda, kamu kurumlarından askeri altyapılara, enerji şebekelerinden sağlık sistemlerine kadar birçok yaşamsal alan, siber tehditlere açık hale gelmiş durumdadır. Bu kırılgan yapı, savunma yönetiminin sürdürülebilirliği açısından ciddi riskler barındırmakta; dolayısıyla yalnızca konvansiyonel savunma anlayışıyla hareket etmek yeterli olmamaktadır. Siber güvenlik teknolojileri bu noktada devreye girerek, dijital altyapıların sürekliliğini sağlayan, kritik verilerin gizliliğini ve bütünlüğünü koruyan, saldırılara karşı dirençli sistemler inşa edilmesine olanak tanımaktadır. Yapay zekâ destekli tehdit tespiti, blockchain tabanlı veri bütünlüğü çözümleri, sıfır güven mimarisi (zero-trust architecture) gibi yenilikçi yaklaşımlar; sadece askeri sahada değil, tüm kamu yönetimi ve ekonomik altyapıda sürdürülebilirlik ilkesini destekleyen bir savunma refleksi oluşturmaktadır (Bıçakcı, 2014).

Bu bağlamda siber güvenlik teknolojilerinin savunma yönetimiyle entegrasyonu hem çevresel hem de yapısal sürdürülebilirlik açısından stratejik kazanımlar yaratmaktadır. Geleneksel güvenlik uygulamaları fiziksel kaynak tüketimini artırırken, siber savunma sistemleri daha az enerji ve fiziksel altyapı gereksinimiyle çalışmakta, böylece çevresel etkileri minimize etmektedir. Ayrıca, siber güvenlik sistemlerinin sürekliliği, kriz dönemlerinde devletlerin temel hizmet sunum kapasitesini koruması açısından hayati bir rol üstlenmektedir. Kritik altyapılara yönelik siber saldırıların önlenmesi, uzun vadeli ekonomik istikrarın ve toplumsal düzenin korunması anlamına gelir ki bu, sosyal sürdürülebilirliğin temel gerekliliklerinden biridir. Öte yandan, hibrit savaş doktrinlerinin giderek yaygınlaştığı bir güvenlik ortamında, siber alan artık hem bir savaş cephesi hem de bir savunma hattı hâline gelmiştir. Dolayısıyla, siber güvenlik yalnızca teknik bir mesele değil; stratejik, etik ve çevresel boyutları olan bütüncül bir savunma ve sürdürülebilirlik meselesi olarak ele alınmalıdır (Efe, 2021).

3.5. Uzak Teknolojileri

Sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi perspektifinden değerlendirildiğinde, uzay teknolojileri hem askeri kabiliyetlerin güçlendirilmesinde hem de uzun vadeli stratejik kaynak planlamasında önemli rol oynayan çok boyutlu bir alandır. Uydu sistemleri, yörünge gözlem teknolojileri, uzay tabanlı haberleşme ağları ve erken uyarı sistemleri gibi bileşenler; askeri alanda istihbarat, keşif-gözetleme (ISR), hedefleme ve iletişim görevlerinde hayati işlevler üstlenmektedir. Bu teknolojiler sayesinde geleneksel savunma yapıları daha yüksek doğrulukta, düşük maliyetli ve sürdürülebilir biçimde yönetilebilmekte; bu da ülkelerin hem ekonomik hem de çevresel kaynaklarını daha verimli kullanmalarını sağlamaktadır. Örneğin, yer yüzeyinde sürekli olarak devriye gerektiren hava platformları yerine, sürekli gözlem yeteneğine sahip uyduların kullanılması, hem karbon salımını azaltmakta hem de operasyonel maliyetleri düşürmektedir. Ayrıca, uzay temelli iklim izleme ve afet erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, savunma yönetiminin yalnızca savaş koşullarıyla değil; aynı zamanda çevresel tehditlerle başa çıkma kapasitesiyle de ilgilenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Kutlu, 2020).

Öte yandan, uzay teknolojilerinin savunma yönetimine entegrasyonu, sürdürülebilir güvenlik anlayışının küresel düzeyde yeniden tanımlanmasını zorunlu kılmaktadır. Uzayın askeri amaçlarla kullanımı, devletler arası güç dengelerinde yeni bir rekabet alanı yaratırken, aynı zamanda uluslararası hukukun sürdürülebilirlik ilkeleriyle yeniden uyumlaştırılması gereğini doğurmuştur. Uzay çöplerinin artması, yörünge trafiğinin kontrolsüz büyümesi ve anti-uydu silahlarının geliştirilmesi gibi sorunlar, yalnızca teknolojik değil, çevresel ve etik açıdan da sürdürülebilirlik tartışmalarını gündeme getirmektedir. Dolayısıyla, savunma yönetimi bağlamında uzay teknolojilerine yapılacak yatırımların, uzun vadeli barışı, kaynak verimliliğini ve çevresel dengeyi gözetten bir anlayışla planlanması gerekmektedir. Ulusal güvenlik çıkarları ile küresel sürdürülebilirlik hedeflerinin çatışmadığı bir uzay politikası, hem teknolojik üstünlüğün hem de sorumlu yönetimin bir gereğidir. Bu bağlamda, uzay teknolojileri artık yalnızca bir “yüksek teknoloji” alanı değil, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma ve güvenlik stratejilerinin kesişim noktasında yer alan stratejik bir zorunluluk olarak görülmelidir (Polat, 2020).

3.6. Blokzincir Teknolojisi

Türkçe’de “Blokzincir”, “Dağıtılmış Veri Alanları”, “Merkezi Olmayan Veri Tabanı” veya “Bağlanmış Dağıtık Veriler” gibi terimlerle de ifade edilen blokzincir (blockchain) teknolojisi, oldukça güncel bir teknolojidir. Temelinde, veri tabanının yerine geçen blokların dijital ortamda belirli bir düzenle sıralanması yatmaktadır. Daha kapsamlı bir tanımla

blokszincir teknolojisi; verilerin kriptoloji bilimi aracılığıyla anlamlı kodlara dönüştürülmesini, bu kodların bloklar halinde saklanması, blokların sıralı ve güvenli şekilde aynı ağ üzerinde yer almasını ve ağa katılan tüm kullanıcıların bloklara şeffaf ve hızlı erişimini sağlayan dijital bir güvenlik sistemidir. Bu yaklaşım, savunma alanında önemli avantajlar sunabilmektedir (Tekin vd., 2020). Ülkeler, 2009 yılında ortaya çıkan ve giderek yaygınlaşan blokszincir teknolojisine savunma sektöründe yoğun yatırımlar yapmaya başlamışlardır. Blokszincir modelini diğer ağ yapılarından ayıran temel özellik, sistemin merkeziyetsiz olmasıdır. Sisteme katılan herkes, sistemin yöneticisi konumundadır ve tüm katılımcılar eşit yetki düzeyine sahiptir (Tanrıverdi vd., 2019). Bu durum, sadece açık blokszincir türü için geçerlidir. Şekil-2’de, geleneksel ağ yapıları ile blokszincir ağ yapısı karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Şekil 2- Blokszincir Türleri



Kaynak: Yavuz ve Avunduk, 2021.

Blokszincir teknolojisi, sürdürülebilirlik kavramı ile uyumlu olarak, veri yönetiminde şeffaflık, güvenilirlik ve izlenebilirlik sağlar. Doğal kaynakların kullanımı, çevresel etkilerin takibi ve sürdürülebilir üretim süreçlerinin denetlenmesi gibi alanlarda blokszincirin sağladığı merkeziyetsiz ve değiştirilemez veri kayıt sistemi, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynar. Bu teknoloji sayesinde, kaynakların kullanımına dair bilgiler doğrulanabilir ve manipülasyona kapalı şekilde kayıt altına alınabilir; böylece çevresel etkilerin azaltılması ve kaynakların daha verimli kullanılması desteklenir. Ayrıca, blokszincir tabanlı sistemler, paydaşlar arasında güveni artırarak sürdürülebilirlik uygulamalarının yaygınlaşmasına ve etkinliğinin artmasına katkıda bulunur.

Savunma teknolojileri açısından blokszincir, veri güvenliği ve bilgi paylaşımı konularında devrim yaratabilecek bir teknoloji olarak öne çıkar. Merkeziyetsiz yapısı sayesinde, kritik savunma verilerinin güvenliği artırılırken, siber saldırılara karşı daha dayanıklı sistemlerin oluşturulması mümkün olur. Blokszincir, savunma alanında tedarik zinciri yönetiminden lojistiğe, personel bilgilerinden silah sistemlerinin takibine kadar birçok süreçte güvenilir veri

akışını garanti eder. Bu sayede, savunma sistemlerinde sürdürülebilirlik açısından da etkinlik artar; kaynakların israfı önlenir, planlama ve yönetim süreçleri daha hızlı ve şeffaf hale gelir. Böylelikle hem teknolojik hem de operasyonel açıdan sürdürülebilir ve güvenilir bir savunma altyapısı tesis edilebilir (Akleyek vd., 2021).

3.7. Nanoteknoloji

Sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi bağlamında nanoteknoloji, modern askeri sistemlerin hem verimliliğini hem de çevresel uyumluluğunu artıran dönüştürücü bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Nanoteknoloji, maddenin atomik ve moleküler düzeyde kontrol edilmesini sağlayarak malzeme bilimi, enerji yönetimi, sensör sistemleri, zırh teknolojileri ve biyomedikal uygulamalar gibi birçok savunma alanında çığır açıcı yeniliklere imkân tanımaktadır. Nano-malzemelerle üretilen hafif, dayanıklı ve enerji tasarruflu sistemler, askeri taşıtların ve ekipmanların daha az yakıtla daha uzun süre görev yapmasını sağlarken, aynı zamanda karbon salımını ve çevresel etkileri azaltmaktadır. Örneğin, nano-kompozit zırh sistemleri, geleneksel zırhlara kıyasla daha hafif olmalarına rağmen daha yüksek dayanım sunmakta; bu da mobilitayı artırmakta ve enerji verimliliği açısından önemli bir kazanım oluşturmaktadır. Bu bağlamda nanoteknolojinin, askeri sistemlerin çevresel sürdürülebilirliğini destekleyen, kaynak kullanımını optimize eden ve lojistik maliyetleri düşüren yönleri, savunma yönetimi açısından stratejik bir değer taşımaktadır (Var ve Sağlam, 2015).

Ayrıca, nanoteknoloji tabanlı gelişmeler, savunma alanında sürdürülebilirlik ilkesini yalnızca çevresel değil, aynı zamanda operasyonel ve yapısal boyutlarda da desteklemektedir. Nano-sensörlerin yüksek hassasiyetle biyolojik, kimyasal ve radyolojik tehditleri tespit edebilme kapasitesi; personel güvenliğini artırmakta, olaylara müdahale süresini kısaltmakta ve kriz yönetimini daha sürdürülebilir hale getirmektedir. Bunun yanı sıra, nano-ilaç taşıma sistemleri ve yara iyileştirici nano-malzeme uygulamaları gibi askeri sağlık alanındaki kullanımlar, uzun vadeli insan kaynağı sürdürülebilirliğini güçlendirmektedir. Nanoteknoloji, aynı zamanda atık yönetimi ve enerji depolama çözümleriyle de savunma altyapılarının çevresel yükünü azaltmakta; örneğin nano-yapılarla geliştirilen yüksek kapasiteli piller ve süperkapasitörler, yenilenebilir enerji sistemlerinin askeri tesislerde daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla nanoteknoloji, yalnızca askeri yetenekleri artıran bir inovasyon alanı değil, aynı zamanda sürdürülebilir bir savunma ekosisteminin inşasında temel bir bileşen olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine entegre bir savunma yönetimi için nanoteknolojik gelişmelerin sistematik biçimde desteklenmesi ve stratejik planlamaya dahil edilmesi büyük önem arz etmektedir.

Tüm bu alt başlıklar dikkate alındığında, sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi arasındaki ilişki, teknolojik gelişmelerin stratejik, çevresel ve toplumsal boyutlarını içeren çok katmanlı bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Yapay zekâ, otonom sistemler, kuantum teknolojileri, siber güvenlik, uzay sistemleri, blokzincir yapıları ve nanoteknoloji gibi ileri düzey teknolojiler; yalnızca savunma kapasitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kaynakların etkin kullanımı, operasyonel verimlilik, çevresel sorumluluk ve toplumsal güvenlik gibi sürdürülebilirlik ilkelerine hizmet etmektedir. Bu teknolojiler sayesinde modern savunma anlayışı, daha az insan gücüyle daha fazla görev başarımı sağlarken, enerji tüketimini azaltmakta, veri güvenliğini artırmakta ve karar süreçlerini hızlandırmaktadır. Dolayısıyla savunma sanayiinin geleceği, artık yalnızca askeri üstünlükle değil, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ne derece entegre olabildiğiyle ölçülmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir güvenlik mimarisi için teknoloji yatırımlarının sadece yenilikçi değil, aynı zamanda etik, çevresel ve sosyo-ekonomik sorumluluklarla da uyumlu olması gerekmektedir (Ergül ve Çakır, 2023).

Sonuç

Sürdürülebilirlik kavramı, günümüzde yalnızca çevre ve kalkınma bağlamında değil, aynı zamanda ulusal güvenliğin temel bileşeni olan savunma yönetimi açısından da stratejik bir ilke olarak değerlendirilmek zorundadır. Geleneksel savunma anlayışının ötesine geçilerek; planlama, kaynak yönetimi ve teknoloji kullanımı gibi alanlarda çevresel, ekonomik ve toplumsal sorumluluklar gözetilmeli; askeri yapıların yalnızca bugünün tehditlerine değil, geleceğin belirsizliklerine de hazırlıklı olması sağlanmalıdır. Bu doğrultuda, savunma alanında sürdürülebilirlik ilkeleri ile entegre edilmiş çok boyutlu bir stratejik dönüşüm kaçınılmaz hale gelmiştir.

Günümüzde hızla gelişen teknolojik yenilikler, savunma sistemlerinin doğasını derinden dönüştürmektedir. Yapay zekâ, otonom sistemler, kuantum bilişim, siber güvenlik, uzay teknolojileri, blokzincir altyapıları ve nanoteknoloji gibi ileri düzey teknolojiler, sadece askeri güç projeksiyonunu değil; aynı zamanda lojistik, enerji kullanımı, insan kaynağı ve çevresel etkiler gibi unsurları da doğrudan etkilemektedir. Bu teknolojiler sayesinde daha az kaynakla daha yüksek etki sağlanmakta; riskler azaltılmakta ve verimlilik artırılmaktadır. Bu bağlamda, teknoloji temelli bir savunma dönüşümü, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle doğrudan ilişkilendirilmelidir.

Savunma teknolojilerinin sürdürülebilirlikle bütünleşmesi, yalnızca operasyonel etkinlik ve verimlilik anlamında değil; aynı zamanda etik, hukuki ve çevresel sorumluluklar bağlamında da yeni yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Özellikle ölümcül otonom sistemler, siber güvenlik rejimleri ve uzayda askeri faaliyetler gibi alanlar, mevcut uluslararası düzenin ve normların yeniden yapılandırılmasını gündeme getirmektedir. Bu durum, sürdürülebilir bir güvenlik mimarisi kurmak isteyen tüm devletlerin, teknoloji geliştirme süreçlerinde şeffaflık, hesap verebilirlik ve barışçıl kullanım ilkelerini ön planda tutmalarını gerekli kılmaktadır.

Öte yandan, savunma kaynaklarının sınırlı olduğu bir dünyada, özellikle gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda önceliklendirilmiş, stratejik teknoloji yatırımları yapılması hayati öneme sahiptir. Savunma sanayiinde dışa bağımlılığın azaltılması, yerli ve milli üretim kapasitesinin artırılması ve Ar-Ge çalışmalarına uzun vadeli destek verilmesi, bu ülkelerin hem kendi güvenliklerini sağlama hem de küresel rekabet ortamında bağımsızlıklarını koruma noktasında önemli avantajlar sağlayacaktır. Etkin kaynak yönetimi ile uyumlu bu anlayış, aynı zamanda savunma bütçelerinin daha sorumlu ve verimli kullanılmasını mümkün kılacaktır.

Sonuç olarak, sürdürülebilirlik ve savunma teknolojileri arasındaki ilişki; yalnızca teknik bir entegrasyon meselesi değil, aynı zamanda stratejik, politik ve etik bir dönüşüm sürecidir. Bu dönüşümün başarıyla gerçekleşebilmesi için savunma yönetiminde disiplinlerarası bir perspektifin benimsenmesi, teknolojik yeniliklerin toplum yararına ve doğayla uyumlu şekilde uygulanması, uzun vadeli güvenlik stratejilerinin ise kapsayıcı, çevre dostu ve insan odaklı politikalarla desteklenmesi gerekmektedir. Geleceğin güvenlik mimarisi, yalnızca askeri kapasiteyle değil; aynı zamanda bu kapasitenin nasıl, ne amaçla ve hangi etik çerçevede kullanıldığıyla belirlenecektir. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik ilkeleri, 21. yüzyılın savunma stratejileri için vazgeçilmez bir referans noktası haline gelmiştir.

Kaynakça

- Akleyek, S., Karaarslan, E., Karakuş, M., Seyhan, K., Kırklar, B. B., Uğuz, M., Şahin, M. S., Kara, O., Gönen, M. E., Karakoç, F., Sinak, A., Bodur, H., Kara, R., & Osmanoglu, M. (2021). Siber Güvenlik ve Savunma: Blokzincir ve Kriptoloji. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
- Aksoy, S., Begenirbaş, M., & Kurtay, K. G. (2024). Yetenek Temelli Risk Tabanlı Savunma Planlaması için Bulanık AHP-TOPSIS ile Silah Seçimi. Savunma Bilimleri Dergisi, 20(2), Article 2. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1494965>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamaları. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(1), Article 1.

- Avci, V. (2024). Geleceğin Harekât Ortamında Otonom Sürü SİHA Konseptlerinin Stratejik Önemi ve Kullanım Taktiklerinin Örnek Bir Senaryo Üzerinden İncelenmesi. EMO Bilimsel Dergi, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.61512/emobd.1477682>
- Bıçakçı, S. (2014). NATO's Emerging Threat Perception: Cyber Security in the 21st Century. Uluslararası İlişkiler Dergisi, 10(40), Article 40.
- Bilgili, M. Y. (2017, Nisan 1). Ekonomik, Ekolojik Ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma. <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:122780606?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:122780606>
- Cömertler, S. ve Cömertler, N. (2021). Akıllı Kentlerde Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik, Kopenhag Örneği. Journal of Architectural Sciences and Applications, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.30785/mbud.780116>
- Demir, M. (2022). Milli Savunma Teknolojileri ve Türk Silahlı Kuvvetleri. Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal, 73-85. <https://doi.org/10.17740/eas.soc.2022.V45-06>
- Efe, A. (2021). Yapay Zeka Odaklı Siber Risk ve Güvenlik Yönetimi. International Journal of Management Information Systems and Computer Science, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.33461/uybisbbd.972206>
- Ergül, V., & Çakır, S. (2023). Nanoteknolojinin Sektörel Uygulamaları Üzerine Bir Değerlendirme. Savunma Bilimleri Dergisi, 1(43), Article 43. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1081519>
- Genç, S. (2023). Kuantum Teknolojisinin Meta Evren Üzerindeki Etkisi: Gelecekteki Olanaklar ve Sorunlar. Kuantum Teknolojileri ve Enformatik Araştırmaları Dergisi, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.70447/ktve.2222>
- Kahraman, Ç. A. (2016). Tarihsel süreçte savunma planlaması yaklaşımları ile savunma tedarik sistemleri arasındaki ilişki. Savunma Bilimleri Dergisi, 15(1), 45–68.
- Kahraman, Ç. A. (t.y.). Tarihsel Süreçte Savunma Planlaması Yaklaşımları İle Savunma Tedarik Sistemleri Arasındaki İlişki. Geliş tarihi 17 Temmuz 2025, gönderen https://www.academia.edu/35066803/TAR%C4%B0HSEL_S%C3%9CRES%C3%87TE_SAVUNMA_PLANLAMASI_YAKLA%C5%9EIMLARI_%C4%B0LE_SAVUNMA_TEDAR%C4%B0K_S%C4%B0STEMLER%C4%B0_ARASINDAK%C4%B0_%C4%B0L%C4%B0%C5%9EK%C4%B0
- Kalinbacak, İ. (2023). Sürü otonom iha sistemlerinin muharebe sahasında uygulama taktikleri ve geliştirilen yeni teknolojiler. Savunma Bilimleri Dergisi, 1(43), Article 43. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1162593>
- Karaosmanoğlu, A. L. (2015). Savunma Planlaması ve Stratejik Belirsizlik. Bilge Strateji, 7(12), Article 12.
- Koçak, F. ve Balcı, V. (2010). Doğada Yapılan Sportif Etkinliklerde Çevresel Sürdürülebilirlik. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 2(2), Article 2. https://doi.org/10.1501/Csaum_0000000037
- Korkmazyürek, H. (2018). Stratejik savunma yönetimi: Temel kavramları ve esasları. Hiperlink eğitim.ilet.yay.san.tic.ve ltd.sti.
- Kutlu, Ş. (2020). Uydu-Uzay Teknolojilerinin Geliştirilmesinde Türkiye'nin Yönetim Anlayışı ve Dünya Ölçeğinde Karşılaştırmalı Bir Analiz. Havacılık ve Uzay Çalışmaları Dergisi, 1(1), Article 1.
- Polat, D. (2020). NATO'nun yeni operasyon alanı: Siber Uzay. Güvenlik Bilimleri Dergisi, Özel Sayı(International Security Congress Special Issue), Article International Security Congress Special Issue. <https://doi.org/10.28956/gbd.695973>

- Şahbaz, A. ve Keçili, M. F. (2025). 2000 Yılı Sonrası Türk Savunma Sektörü ve Geliştirilen Stratejilerin İncelenmesi. *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 6(11), Article 11.
- Tanrıverdi, M., Uysal, M., & Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ? : Alanyazın İncelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.547122>
- Tekin, M., Öztürk, D., & Bahar, İ. (2020). Akıllı Lojistik Faaliyetlerinde Blokzincir Teknolojisi. *Kent Akademisi*, 13(3), Article 3. <https://doi.org/10.35674/kent.773016>
- Topcu, M. K. ve Korkmaz, G. (2021). PPBUS: Mevcut Durum ve Küresel Trendler, Savunma Kaynaklarının Planlanması ve Yönetimi (Editörler: E. Caymaz ve F. Erenel), Nobel Yayın Dağıtım, 267-286.
- Ünlü, O. ve Begenirbaş, M. (2021). Geleceğin Belirsizliğinde Beşeri Sermayenin Önemi: Savunma Planlayıcılarına Öneriler. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 17(39), Article 39. <https://doi.org/10.17752/guvenlikstrjtj.1001313>
- Var, İ. ve Sağlam, S. (2015). Gıda Endüstrisinde Nanoteknoloji Uygulamaları. *Gıda*, 40(2), Article 2.
- Varhan, O. (2024). Türk Savunma ve Havacılık Sanayiinde Döngüsel Ekonomi ve Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi: Yapay Zekâ Destekli Uygulama Örnekleri. *Ege Üniversitesi Ulaştırma Yönetimi Araştırmaları Dergisi*, 1(1), Article 1.
- Yavuz, E. ve Avunduk, H. (2021). Tedarik Zinciri Yönetiminde Blok Zincir Teknolojisinin Kullanımı. *Izmir Democracy University Social Sciences Journal*, 4(1), Article 1.
- Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), Article 3.
- Yılmaz, S. (2021). Teknoloji ve Savaş. *İstanbul Esenyurt Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(1), Article 1.

Bölüm 9

Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Sencer Başat

Giriş

Endüstri 4.0 endüstriyel dönüşüm alanında insan gücünün azalmasıyla birlikte mekanik, dijital ve otomatik işlemlerin artması sürecini getirmiştir. Özellikle otomasyon sistemleri, bilgisayar kullanımı ve yazılımlar sayesinde endüstriyel kullanımlar kolaylaşmış ve uygulamalar yaygınlaşmıştır. Robotik yazılımlar, uzaktan kontrol edilebilen ve kendilerini yönetebilen makineler, tasarım ve üretim sürecini hızlandırarak hatasız sonuçlar sunar hale gelmiştir (Stadtler, Kilger & Meyr, 2015).

Endüstri 4.0'ın ana bileşenleri; nesnelerin interneti, robotik/otonom sistemler, bulut teknolojisi, akıllı fabrika, büyük veri kullanımı, endüstriyel yapay zeka, 3D tarayıcılar ve yazıcılar, dijital ikiz, artırılmış ve sanal gerçeklik gibi veri toplama ve sistem entegrasyonu gerektiren mühendislik uygulamaları, tedarik zinciri yönetiminin ilgi alanıdır. Doğru ve büyük verinin hızlı ve gerçek zamanlı paylaşımı, otomasyon süreçlerinin verimli ve entegre uygulamaları tedarik zinciriyle ilgili beklenmeyen koşullarda ortaya çıkan sorunların çözümünü kolaylaştırır.

Endüstri 4.0'ın bileşenlerinin Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM)'ne savunma sanayi kapsamında sürdürülebilir politikalar doğrultusunda etki ettiği mühendislik uygulamaları şöyle özetlenebilir:

- Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP)
- Performansa Dayalı Lojistik (PBL)
- Üretim Planlaması (PP/MP)
- Üretim Yönetim Sistemi (MES)
- Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM)
- Entegre Ürün Veri Yönetimi (PDM)
- Yaşam Döngüsü Analizi (LCA)
- Yaşam Döngüsü Maliyet Değerlendirmesi (LCC)
- Ölçüm Sistemleri Analizi (MSA)
- Model Tabanlı Sistem Mühendisliği (MBSE)
- İstatistiksel Proses Kontrol (SPC)
- Gelişmiş Ürün Kalite Planlaması (APQP)

- Konfigürasyon Yönetimi
- Kalite Kontrol Uygulamaları
- Bilgi Teknolojisi Yönetimi(BT)
- Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM)

Verinin kollektif bir çalışmayla oluşturulmasını, yönetimini, yayılmasını ve kullanımını destekleyen; sistematik bir iş çözümü uygulayan stratejik bir ürün yönetimi yaklaşımı olan tedarik zinciri yönetimi; müşteriden çalışana, tedarikçiden dağıtımçıya kadar her aktörü değerlendiren bir bakış açısına sahiptir. Bu yazıda özellikle savunma sanayinde geniş ve kritik bir uygulama alanına sahip olan tedarik zinciri yönetiminin, Endüstri 4.0'ın sunduğu mühendislik çözümleriyle deniz platformları açısından bir değerlendirmesi yapılmaktadır.

1. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik Zinciri Yönetimi müşteri değerini en üst düzeye çıkarmak ve “sürdürülebilir rekabet avantajı” elde etmek için tedarik zinciri faaliyetlerinin aktif yönetimidir (Ivanov et al., 2019). Lojistik Yönetimi ise “müşteri gereksinimlerine” uymak amacıyla ‘malların’, ‘hizmetlerin’, ‘insanların’ ve ‘ilgili bilgilerin’ çıkış noktasından tüketim noktasına kadar verimli, etkin akışını ve depolanmasını planlama, uygulama, yürütme ve kontrol etme sürecidir (Gleissner & Femerling, 2012). Tedarik zinciri ile lojistik arasındaki farkın, devamlılık söz konusu olduğunda “sürdürülebilirlik” kavramında odaklandığı görülmektedir. Bu haliyle lojistik, tedarik zincirinin bir alt başlığıdır.

Bütüncül bir yaklaşım olan tedarik zinciri yönetimi, hammadden başlayıp istekleri tümüyle giderilmiş bir tüketiciye kadar ulaşan bir sistemdir. Tedarik zinciri; tedarikçileri, üreticileri, hizmet sağlayıcıları, perakendecileri, distribütörleri, toptancıları ve tüketicileri biraraya getiren bir paydaşlar topluluğudur. Kaynakların kıt ve taleplerin sınırsız olduğu bir dünyada tedarik zincirini başarıya ulaştıran temel unsurlar sürdürülebilirlik ve bilgi akışıdır (Stadtler et al., 2015).

Tedarik zinciri süreçlerinin amacı şöyle özetlenebilir: Doğru hizmet, doğru yer, doğru miktar, doğru kalite, doğru fiyat, doğru zaman ve doğru ilişkiler. Bahse konu doğruluklar bütünü içerisinde tedarik zincirinde yer alan faaliyetler ve süreçler; üretim planlaması, pazarlama yönetimi, sipariş işleme, envanter yönetimi, malzeme planlaması, depolama, ulaşım, müşteri memnuniyeti yönetimi ve elden çıkarma yönetimi olarak özetlenebilir. Lojistik yönetimde yer alan faaliyetler ve süreçler ise; sipariş işleme, envanter yönetimi, malzeme planlaması, depolama ve ulaşım olarak tedarik zinciri yönetim faaliyetlerinin bazılarını içerir. Lojistikteki

ana alanlar; tedarik lojistiğinden acil durum lojistiğine, dağıtım lojistiğinden bertaraf lojistiğine, küresel lojistikten inşaat lojistiğine, insani yardım lojistiğinden üretim lojistiğine çok farklı uygulamaları içerir. Lojistiğin ilgi alanları kapsamında tedarik zincirinin temel amaçları; hızlı yanıt, daha az beklenmedik olay, minimum envanter, verimlilik artışı, azaltılmış maliyet, kalite iyileştirme, yaşam döngüsü desteği olarak özetlenebilir.

Her tedarik zinciri sistemsel riskler barındırır (Natarajarathinam, Capar & Narayanan, 2009). Gelişen teknolojiye ayak uyduramamak, doğal afetler, ekonomik krizler, savaşlar ve pandemiler tedarik zinciri riskleri ortaya çıkarır. Bu duruma günümüze en yakın örnek deniz taşımacılığına birçok yönden olumsuz etkileyen ve 2000’li yıllarda Somali açıklarında başlayarak halen devam eden korsanlık faaliyetleridir. Bilgi, malzeme, ürün ve hizmet akışını engelleyen tedarik zinciri risklerini ortadan kaldırmak mümkün olamayabilir ancak bu riskler yönetilebilir hale getirilebilir. Tedarik zincirindeki riskleri yönetebilmek için bunların türlerini belirlemek, sınıflandırmak, değerlendirmek, stratejiler belirlemek ve kararları uygulamak gerekir. Savunma tedarik projelerinde risklerin erken aşamada tanımlanması ve azaltılması, kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını sağlar (Topcu ve Korkmaz, 2021a).

Tedarik zinciri risk türleri; tedarikçi kaynaklı, üretici kaynaklı, talep kaynaklı, bilgi kaynaklı, çevresel ve lojistik kaynaklı risklerdir (Küçüköğlu, 2020). Tedarikçi kaynaklı riskler, üretici ile sipariş veren arasında gelişen ve tedarikçi piyasasında meydana gelen belirsizliklerden dolayı ürünün ve hizmetin karşılanamamasıdır. Üretici kaynaklı riskler, üreticinin eksik veya hatalı planlama yapması ve üretim araçlarında meydana gelen sorunları giderememesidir. Talep kaynaklı riskler, talep ve teslimat aksamaları ile sipariş iptalleridir. Bilgi kaynaklı riskler, teknolojik sorunlar temellidir ve bilginin bulunamaması, ulaşılamaması, yanlış bilgi, bilgi güvenliği gibi hususları kapsar. Çevresel riskler; savaşlar, doğal afetler ve pandemiler gibi müdahale edilemeyen ve kontrol dışında gerçekleşen sorunlardır. Lojistik kaynaklı riskler; dağıtım, depolama ve taşıma sorunlarından ortaya çıkar. Savaşların tedarik zincirleri üzerindeki etkileri özellikle son yıllarda daha belirgin hale gelmiştir (Çalışkan & Gerşil, 2023).

2. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Lojistik yönetim kapsamında “ikmal” belirli bir ihtiyacı belirli bir zamanda belirli bir yere doğru miktarda teslim etmektir. Genel olarak tek seferlik bir ihtiyaç giderme sistemidir ve devamlılığı yoktur. İhtiyacın aynı standartlar çerçevesinde devamlılığının; sistemsel, ekonomik ve çevresel olarak “sürekli” giderilebilmesi için “sürdürülebilir” olması gerekir.

Tedarik zincirinde sürdürülebilirlik; rekabetin, kaynak kıtlığının, sert kuralların ve paydaşların farklı taleplerinin karşılanmasını kolaylaştırır (Hauschild, Rosenbaum & Olsen, 2018). Her geçen gün artan bu farkındalık sonucunda, firmaların arasındaki rekabet, tedarik zincirleri arasındaki rekabete dönüşür. İşletmelerin maliyeti düşürmek ve müşteri memnuniyetini arttırmak amacıyla tedarik zinciri performanslarını iyileştirme çalışmalarında temel amaç doğru tedarikçilerle uzun vadeli projeler yapmaktır. Seçilen doğru tedarikçinin de sürdürülebilir sistemleri benimsemesi paydaşların sürdürülebilir stratejiler üretmesini sağlar. Tedarik zinciri yönetimi kapsamında tedarikçilerin denetlenmesi, problemlerin erken tespit edilmesini ve proje risklerinin azaltılmasını sağlayabilir (Topcu ve Korkmaz, 2021a).

Tedarik zinciri yönetiminin performansını ölçen ise sürdürülebilir olması ve tam zamanlı doğru bilgi akışıdır. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde doğru tedarikçiye ulaşmak için geçilen performans aşamaları şöyledir (Ivanov et al., 2019; Ünlü & Beğenirbaş, 2024):

- Problemin tanımlanması ve tedarikçi seçimi ile hedefin belirlenmesi,
- Tedarikçi seçim kriterlerinin tespit edilmesi,
- Amaçlara uygun olmayan tedarikçiler için ön eleme yapılması,
- Tedarik modeli belirlenerek amaca uygun tedarikçinin seçilmesi.

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, tedarikçi ile alıcı arasındaki iletişimin tam olmasını gerektirir (Ünlü & Beğenirbaş, 2024). Tasarımdan ve üretimden başlayan bu iletişim, karar alma aşamalarını ve sürekli iyileştirme faaliyetlerini de kapsar. Tedarikçi ve üreticinin performansı, çevre koruma ve sosyal sorumluluk kapsamında sürdürülebilir sistemlerin oluşturulmasına bağlıdır. Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu sürdürülebilir bir işletme için, *“Gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılama”* tanımını yapar.

Tedarik zinciri yönetimindeki sürdürülebilir hedeflerin önemi; hassaslaşan çevre koruma politikaları, azalan yeraltı kaynakları, fazlalaşan dış kaynak kullanımı ve artan sosyal sorumluluk bilincinin stratejilerin belirlenmesinde zorunlu hale gelmesi olarak özetlenebilir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi bu hedeflere ulaşmak amacıyla sektörel platformları aşarak oluşturulan tedarik zinciri sistemlerini ve platformlarını da kapsar. Müşterilerin ve paydaşların çok yönlü gereksinimlerini; ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan dikkate alarak tedarik zinciri yönetimini sürdürülebilir uygulamalarla besler. Sürdürülebilir uygulamalar, klasik anlayıştan farklı olarak tedarik zincirinin etkin kullanılmasıyla ürünün tüketiciye tam ve zamanında ulaşmasının yanı sıra, müşteri memnuniyeti temelinde ürüne değer katacak faaliyetleri de sistemin içerisinde bulundurur.

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde önemli unsurlardan birisi çevresel etkilerdir. Teknolojik ilerlemeler ve sektörel faaliyetler bir yandan endüstriyi geliştirirken diğer yandan küresel ısınma sorunu gibi geri dönüşü olmayan mevsimsel düzensizlikler ortaya koyar. Örneğin dünya üzerindeki atıkların yalnızca % 1'i elektronik atık olmasına rağmen toprakta ve suda zararlı madde kirliliğinin % 70'ine elektronik atıklar sebep olur. Birleşmiş Milletlerin e-Atık İzleme Raporu'nda belirtilen rakamlara göre 2021 yılında kişi başına düşen ortalama elektronik atık miktarı 7,6 kilogramdır (UNITAR & ITU, 2024). Tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilirlik hedeflerinde çevresel etkilerin en önemlisi atık yönetimidir. Atığın süreç yönetimi şöyle özetlenebilir (Hauschild et al., 2018; Ivanov et al., 2019):

- Üretimden itibaren azaltılması,
- Özellikleri bazında ayrılması,
- Yaşamsal noktalarda belirli merkezlerde toplanması,
- Transit depolarda çevreye zarar vermeden geçici olarak depolanması,
- Geri dönüşüm süreçleriyle endüstriye geri kazanılması,
- Doğa ve insan dostu şartlarda taşınması,
- Uygun şartlarda yok edilmesi,
- Bütün aşamaların denetim ve kontrolü.

Çevre kirliliğini hızlandıran nedenler genel olarak karbon ayak izi ve su ayak izi kavramları üzerinden açıklanabilir. Atmosfere salınan sera gazının ölçülebilir karbondioksit miktarına karbon ayak izi adı verilir. Savunma sanayi özelinde düşünüldüğünde elektronik cihazların kullanımı yaygındır ve elektronik cihazları/malzemeleri kullanırken karbon ayak izini hesaplamak gerekir. Su ayak izi ise bir ürünün veya hizmetin üretilmesi sürecinde kullanılan toplam su miktarıdır. Doğa ve insan dostu cihazlar ve malzemeler, sürdürülebilirlik kapsamında çevresel faktörlerin önemini ortaya çıkarır. Atık yönetimi öncelikli olmak üzere kullanımı tamamlanmış ürünlerin geri kazanımı ve ekolojik anlamının dışında işlenmemiş ham maddenin kullanımı sürdürülebilir politikaların temelini oluşturur. Öncelik insan sağlığıdır ve iyi yönetilemeyen bir atık sistemi; hormonal fonksiyon bozukluğundan kansere, böbrek rahatsızlığından merkezi sinir sistemi hasarına, üreme dengesizliğinden bağışıklık sistemi bozukluğuna kadar birçok alanda sağlığı tehdit eder.

Endüstriyel gelişim hızının artması ve sektörlerin çevre sorunlarına verdiği önem birbiriyle paralel gelişir. Şirketler bir yandan çevreye ilişkin sıkıntılarını tasarıma yönelik uygulamalarla birleştirirken diğer yandan sürdürülebilirlik gereksinimlerini belirlemeye çalışır. Özellikle savunma sanayi ürünlerinde, ürün yaşam döngüsü ve hizmet tasarımı sürecinde, ürünlerin çevresel etki analizi, ürün ve hizmet geliştirme süreçlerinde önemli bir yer tutar. Amaç süreç

boyunca tüketilen toprak ve su kaynaklarını azaltmak ve en düşük karbon ayak izine sahip savunma üretimini ve savunma tedarik zinciri yöntemini bulmaktır. Atık yönetimi hem savunma endüstrisinin hem de bağlantılı sektörlerin ekonomik, sosyal, kültürel ve çevreye yönelik sorunlarını etkileyen en önemli başlıklardan biridir. Atık yönetimi; geri dönüşüm sistemleri, mevzuata bağlı emisyonlar, ambalaj malzemesi, çalışma koşulları, doğal kaynakların tüketimi gibi birçok farklı disiplini kapsar. Atıklardan kaynaklanan çevresel etki sorunlarını gidermek için Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA-*Life Cycle Analysis*) çözümleri kullanılabilir. LCA, çevresel etkiyi, hammaddeden bitmiş ürüne kadar geçen süreç boyunca malzeme ve hizmet kapsamında analiz eder (Hauschild et al., 2018). Bu esnada birçok veriyi birleştirir, en sürdürülebilir ürün tasarımlarını belirler ve malzeme seçimlerinde sistematik çözümler sunar. Tasarımdan ve hammaddeden başlayan süreç; imalat, nakliye, tüketim, bertaraf ve geri dönüşüm gibi bütün aşamaları kapsar.

LCA işletmelerin çevresel etkilerini azaltırken ve sürdürülebilir iş uygulamaları sağlarken, doğa dostu ürünler ve hizmetler geliştirir. Bu sayede iklim değişikliğinin çevre ve sağlıkla ilgili etkilerini incelerken; hedef ve kapsam belirleme, envanter analizi, etki değerlendirmesi ve yorumlama aşamalarından geçer. Savunma sistemlerinin ömür devri maliyetleri, idame süreçleri ve envanterden çıkış tarihleri planlama sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır (Topcu ve Korkmaz, 2021b). Savunma sanayi tedarik zinciri uygulamalarında, hammaddeye ulaşma aşamasından hammaddenin işlenmesine, üretimden tüketime ve hatta kullanım ömrü sonuna kadar bütün süreçler kontrol altında tutan izlenebilir bir sistem sunar. Savunma sanayi şirketleri bu sayede nitelikli kurumsal sürdürülebilir stratejilerini rekabet gücünü arttırarak oluşturur. Çevresel etkileri yönetemeyen ve sistematik öngörüler üzerinde çalışamayan şirketler rekabet ortamından olumsuz etkilenir.

3. Sürdürülebilirlik ve Savunma Sanayi

Küreselleşme, savunma sanayi kapsamında toplumsal, tarihsel, siyasal ve ekonomik etkilerin hızlı bir şekilde değişmesini gerektirir. Ulus devletlerin azalması ve küresel güç dengelerinin değişmesi, savunma sanayi tröstlerinin zenginleşmesi ve savunma sorunlarının karmaşıklaşmasıyla sonuçlanır. Bileşenleri sürekli değişen bu çok bilinmeyenli denklemde, savunma sanayileri sürdürülebilirlik ilkelerini benimsediği sürece başarılı olabilirler.

Savunma sanayinin diğer sektörlerden farklı olarak üretimden müşteri memnuniyetine, tasarımdan atık yönetimine kadar birçok ayırıcı özellikleri bulunur. En önemli özelliklerinden birisi tasarım aşaması ve Ar-Ge çalışmalarıdır. Savunma sanayi, Ar-Ge yoğun ve yüksek

maliyetli bir sektör olduğundan kaynak kullanımı kritik önem taşır (Şişman, 2017). Savunma sistemleri ile araç ve gereçlerin Ar-Ge çalışmaları, çok uzun yıllar boyunca farklı sistemsel ve mühendislik uygulamalarının kanıtlanmış verileriyle sürdürülür. Gizliliğe önem veren ve maliyeti yüksek olan bu Ar-Ge çalışmaları, tasarım ve prototip aşamalarında da aynı hassasiyetin gösterilmesini gerektirir. On yıllarca süren bu süreç sonunda bazen sadece bir adet sistem/cihaz/platform üretilir. Emek yoğun ve teknolojik üst düzey bilgi gerektiren bu süreçte hata payı olasılıkları en aza indirgenerek üretimler sürdürülmek zorundadır.

Savunma planlamasının doğası gereği uzun vadeli olması, risklere maruziyeti artırmakla birlikte politika ile uyumlu ve istikrarlı bir kaynak yönetim sistemi bu riskleri azaltmaktadır (Topcu ve Korkmaz, 2021b). Sürecin bu kadar ayrıntılı ve yüksek bütçeli olması nedeniyle sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin savunma sanayi uygulamasındaki en önemli aşamalarından birisi ihtiyacın belirlenmesi safhasıdır. Platform, sistem, cihaz bazında hazırlanan İhtiyaç Planları, Stratejik Hedef Planı (SHP) ve On Yıllık Tedarik Planı (OYTEP) gibi ayrıntılı kaynak planlama süreçleri sonrasında üretim aşamasına ulaşır.

Büyük resmin doğru okunması, uluslararası ilişkilerdeki dengelerin gözetilmesi, bütçesel ve bütçe dışı kaynakların etkin ve verimli kullanılması, ihtiyaçların stratejik planlara göre sürekli güncellenmesi; savunma ihtiyaçları planlamasının, SHP ve OYTEP süreçlerinin temelini oluşturur. Kuvvetler bazında hazırlanan planlar ve programlar, proje bazında bakanlık nezdinde ortak çalışmalarla onaylanırken kuvvetlerin müşterek ihtiyaçlarıyla müşterek hareket planları oluşturulur. Ortak ihtiyaçlar kuvvetlerin proje bazında hazırladıkları SHP ve OYTEP programları doğrultusunda belirli sürelerle gözden geçirilerek teknolojik gelişim ve kaynak planlaması hususları güncellenir. Bütçesel ve bütçe dışı kaynaklar, savunma projelerinin sürdürülebilir tedarik zincirlerinden oluşması amacıyla; bakanlık, müsteşarlık ve firmalar bazında, değişen ekonomik koşullar ve döviz dengesi göz önünde bulundurularak her mali yıl içinde tekrar gözden geçirilir.

Ulusal savunma sanayini yaratmak ve sürdürülebilir hale getirmek; kendi mühendisini yetiştirmek, yazılımlarını üretmek ve kendi mühendislik çözümlerini geliştirmek kurallarını içerir. Tasarım, Ar-Ge ve üretim kapsamında; kısa ve orta vadede maliyetli, riskli ve sorunlu bir süreç olan ulusal savunma sanayi, uzun vadede rekabete dayalı olan çok kutuplu dünyada stratejik bir avantaj sunar. Uzun vadeli sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin ulusal savunma sanayinin oluşumunda ömür devri, ömür devri maliyet ve ürün yaşam döngüsü gibi mühendislik çözümleri projelerin temelini oluşturur.

Savunma sanayinde sürdürülebilir tedarik zincirlerinin oluşturulması için alternatif sistemlerden en önemlilerinden birisi Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM-*Product Life Cycle Management*)’dir. Stratejik iş yaklaşımı, genişletilmiş kuruluş içinde işbirliği, benzersiz ve zamanlı ürün veri kaynağı ve tutarlılığı, izlenebilirlik ve uzun vadeli arşivleme bu sistemin bileşenleridir. Savunma sanayi ürün yaşam döngüsü yönetiminin aşamaları fikrin oluşumu ve tartışılmasından tasarıma, pazara girişinden gelişimine, büyümesine, olgunlaşmasına ve düşüşüne kadar farklı süreçleri sürdürülebilir politikalar açısından oluşturur.

Ömür devri ve ürün yaşam döngüsü sistemleri, savunma sanayinde kaynak kullanımı açısından ekonomik sürdürülebilir modeller ortaya koyarken çevresel etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin deniz platformlarında önceki yıllarda kullanılan asbest, ömür devri sözkonusu olduğunda hem kullanım süresi boyunca içinde yaşayanlar açısından hem de geminin elden çıkarma aşamasında en büyük sorun haline gelir.

Türk askeri deniz platformları açısından en nitelikli sürdürülebilir savunma sanayi projesi MİLGEM’dir. Temelleri 1990’lı yıllarda Taşkızak Tersanesi’nde atılan ve 2004 yılında başlatılan MİLGEM Projesi, Türkiye’nin ana muharip savaş gemilerini kendi imkânlarıyla tasarlayıp inşa etme yeteneğini kazandığı bir dönüm noktasıdır. Bu projenin ilk gemileri olan ADA Sınıfı korvetleri takip eden İ-Sınıfı Fırkateyn inşası ile Türkiye fırkateyn tipi ana muharip gemilerini kendi tasarlayıp kendi inşa eden dünyadaki on ülke arasında yerini almıştır.

Projenin başarısında en önemli faktörlerden birisi mühendislik başarısına ilave olarak askeri gemilerin tedarik zincirinde “sürdürülebilirlik” başarısının sağlanmış olmasıdır. Türk askeri gemi inşa yeteneğinin belkemiği olan askeri tersaneler, yerli “inşa yeteneği”nin hem fırkateyn hem de denizaltılar için kazanımını başarıyla gerçekleştirmiştir. MİLGEM Projesi’nin 2004 yılında başlatılmasıyla ana muharip gemiler için yerli “geliştirme, tasarım ve entegrasyon yetenekleri”nin kazandırılması hedefinin yanısıra, gemi konfigürasyonunda “azami yerli malzeme kullanımı” da hedeflenmiştir. Bu iki yetenek kategorisinin birbirini destekler bir şekilde kazanımında MİLGEM Projesi; önce Pakistan, daha sonra Ukrayna ve nihayetinde Malezya ile imzalanan sözleşmeler ile ulusal savunma sanayi için bir ihracat değerine dönüşmüştür.

5. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminde Savunma Sanayi

Savaşlar global tedarik zinciri sistemini doğrudan etkileyen unsurlardır. Ülkeleri belirli bir sürede ve belirli miktarlarda kıtlığa ve dar boğaza sürükler. Sadece savaşın meydana geldiği

ülke değil, bölge ülkeleri ve gelişmekte olan ülkeler de; enflasyon, hammadde darlığı, gıda ve beslenme eksikliği gibi sorunlar yaşarlar. Firmalar tedarik zincirini kesintiye uğratacak şekilde; stok yapmaya, fiyat arttırmaya, sözleşme iptali eğilimine girerler. Tedarik zincirinin amacı çıkacak lojistik sorunları engellemek ve çıkan sorunlara çözüm bularak geliştirmektir.

Savaşlar ve iç karışıklıklar, insanlığı son iki yüzyıldır daha belirsiz bir geleceğe doğru yönlendirir. Belirsizlik ortamı güvenlik olgusunu daha karmaşık, daha kritik ve daha acil bir duruma getirir. Güvenliği tehdit eden unsurların; zaman, mekân ve gücü konusunda alternatifler katlanarak çoğalır. Alternatifler çoğalırken riskler ve alınması gereken önlemler fazlalaşır ve ayrıntılı hale gelir. Savunma sanayine bağlı güvenli bir ortam; güvenilir veriye, sağlam yazılımlara, teknolojik ürünlere, zamanında/tam sağlanan hizmete ve eğitilmiş insana dayanan uzun vadeli teknolojik yatırımlar gerektirir. Bu yatırımların gerektiğinde verimli ve etkin kullanılabilmesi sürdürülebilir bir yaklaşıma sahip olmasına bağlıdır.

Savunma sanayi, Ar-Ge payı fazla olan maliyetli bir sektör olduğundan kaynak kullanımı daha fazla önem kazanır. Mal ve hizmetlerin tedarikinin kritik süreçleri göz önünde bulundurulduğunda hatasız ve işlevsel bir sistematığa dayanmalıdır. Tedarik süreçlerinin planlara, programlara, risklere, krizlere, işlevsel çözümler bulması, tedarikçi seçiminde stratejik bir önem kazanır.

Tedarik zinciri yönetimi, savunma ve güvenlik ihtiyaçlarının karşılanmasında; temel süreçlerin oluşturulması, yürütülmesi, hataların giderilmesi, sistemin revize edilmesi için sistemsel çözümler getirir. Savunma sanayindeki tedarik zinciri uygulaması; askeri gücün ve kabiliyetlerin stratejik hedefler doğrultusunda sürdürülebilir, etkin ve verimli olmasını hedefler. Stratejik askeri hedefler; platformların tedariki, silah sistemleri, askeri teçhizat, lojistik destek, muhabere cihazları, teknoloji transferi, mühimmat, bakım ve onarım hizmetleri, eğitilmiş personel gibi birçok alanı kapsar.

Bu kritik alanlarda tedarik zincirinin en önemli unsurlarından biri savunma sanayi için gerekli tedarikçilerin seçimidir. Kaliteli ve güvenilir malzeme ile zamanında ve tam hizmet gerektiren bu süreç; kaynak kullanımı, düşük maliyet, inovasyon, yüksek etkinlik ve verimlilik hedefler. Bu nedenle tedarik zinciri yönetiminde maksimum faydaya ulaşmak için savunma sanayi tedarikçisinin; teknolojik seviyesi, yetenekleri, mali gücü, deneyimi, kalite yönetimi sistemi, lojistik imkânları, referansları ve müşteri ilişkileri kritik hale gelir.

Artan savunma harcamaları, bütçelerde yer alan eğitim, sağlık, ulaşım gibi diğer harcama kalemleri ile sürekli bir denge içerisinde. Harcama öncelikleri devletlere göre değişse de,

savunma gücünün küçültülerek etkinleştirilmesi ve savunma bütçelerinin azaltılması hedeflenir. Maliyet etkin sistemler ve otomasyon temelli çözümler, tedarik zincirlerinin sürekli analiz edilmesini gerektirir. Özellikle savunma teknolojilerindeki tedarik zinciri yönetiminde; rekabet, verimlilik ve sürdürülebilirlik performansa dayalı uygulamalara bağlıdır. Bu kavramları içerisinde barındıran uygulamalardan birisi de Performansa Dayalı Lojistik (PBL- *Performance Based Logistics*) sistemidir. PBL sistemi, tedarik zinciri yönetimi sayesinde son kullanıcı ihtiyacını dikkate alarak operasyonel özelliklere ağırlık vermek suretiyle performans hedeflerini maliyetle dengelemeye çalışır. Performansa Dayalı Lojistik (PBL) sistemi, operasyonel performans ile maliyet arasında denge kurmayı amaçlayan bir yaklaşımdır (Ağdaş, Gencer & Bali, 2019).

Türk Savunma Sanayine ayrılan kaynaklar; performans beklentileri, stratejik riskler kapsamında MİLGEM projesindeki yönetim başarısı, kurumsal politikaların oluşturulması açısından “tedarik zincirinde sürdürülebilirlik” başarısına için önemli bir altyapı oluşturmuştur:

- MİLGEM Proje Ofisi (MPO) tarafından “Konfigürasyon Yönetimi” süreçlerinde yapılan yenilikler sayesinde ilk defa milli bir “İş Kırılım Yapısı” (GİGN) kullanılmaya başlanmış, gemi ürün kırılım yapısının geliştirilmesi ve konfigürasyon bilgilerinin yönetimine esas veri yapılarının standardizasyonu sağlanmış, konfigürasyon öğelerinin izlenebilirliğine dair süreçler kolaylaştırılmış, veri entegrasyonu ve konsolidasyonunu kolaylaştırıcı yöntemler geliştirilmiştir.
- Konfigürasyon Yönetim süreçlerinde yapılan yeniliklerin devamı olarak; Deniz Kuvvetleri Lojistik birimlerince “Entegre (Bütünleşik) Lojistik Destek (ELD)” süreçlerinde yenilikler gerçekleştirilmiş, gemilerin tasarım ve inşa süreçlerinin devamı olan “Ömür Devri Destek” süreçleri tümüyle güncellenmiş ve yerleştirilmiştir. Savunma Sanayi Müsteşarlığı (SSM) (SSB) ve Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. (STM) tarafından proje tedarik kalemleri arasına “ELD Hizmet Tedariki” dâhil edilmiştir. Bu sayede bahse konu hizmet yeteneğinin özel sektöre kazandırılması sağlanmış ve Ömür Devri Destek süreçlerinin üzerine tesis edileceği lojistik veri ve dokümantasyonunun gemi ile birlikte teslimi sağlanmıştır.
- Gemi konfigürasyonunda kullanılacak sistem, ekipman, donanım ve malzemelerin yerleştirilmesi çabalarında SSM (SSB) ve Deniz Kuvvetleri, uyguladıkları iş paylaşım modeli sayesinde savaş sistemlerinin yerleştirilmesi çabaları için SSM (SSB) tarafından TÜBİTAK ve ASELSAN-HAVELSAN İş Ortaklığı ile yapılan sözleşmeler temel oluşturmuş; Deniz Kuvvetleri ve Araştırma Merkezi Komutanlığı (ARMERKOM) da projede paydaş haline

gelmiştir. Yerlileştirme çabalarına yerli sanayimizin gösterdiği ilgi, destek ve risk alma iradesi önemlidir. “Mühendislik, tasarım ve entegrasyon yeteneğinin kazanımı” hedeflenen bir programa “geliştirme” projesinin de dahil edilmesi, yönetimi zor ve riski yüksek hedefler ortaya koymuştur. Diğer ülkelerin bu seviyede bir teknik ve zaman riski ortaya çıkaran çoklu geliştirme projesini aynı program dâhilinde uygulamaktan kaçındıkları ya da program sürecini daha uzun tuttıkları görülmektedir.

6. Kriz Durumunda Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zincirlerinin yönetimini riske sokan olaylar; iklim değişikliği, doğal afetler, ekonomik dalgalanmalar, ambargolar, jeopolitik konum, savaşlar ve iç karışıklıklardır. Yakın zamanda ortaya çıkan yan etkiler de soğuk savaşın yansımaları, karışıklıklar ve global pandemilerdir. Bahse konu sorunlar tedarik zincirinde özellikle gıda, sağlık ve enerji sektörleri çerçevesinde savunma sektörünü etkilemiştir. Sorunları savunma sanayindeki tedarik zinciri yönetiminin acil durumlara gösterdiği tepki bazında değerlendirmek faydalı olabilir. Kriz dönemlerinde tedarik zinciri yönetimi uygulamaları kritik hale gelir (Ponis & Athanasia, 2016).

Tedarik zinciri sisteminin savunma sanayinde başarılı olup olmaması kriz anlarında ortaya koyduğu çözümlere bağlıdır. Savunma sanayi temelli bir tedarik zinciri yönetiminde; hizmetin, yerin, miktarın, kalitenin, fiyatın, zamanın ve ilişkilerin doğruluğu ne kadar sürdürülebilir sistemlere dayanıyorsa acil durumlara ve krizlere karşı hazırlık seviyesi o kadar yüksek olur.

Kriz, yoğun zorluk veya tehlike zamanıdır, zor veya önemli bir kararın verilmesi gereken bir zaman dilimidir. Öngörülemeyen veya beklenmeyen olaylar nedeniyle istikrarsız ve tehlikeli bir durumun oluşmasına yol açan olaylar veya dönemler olarak özetlenebilir. Kriz lojistiğinde amaç hayat kurtarmak, sağlık veya temel ihtiyaçların karşılanmasıdır.

Askeri tedarik zinciri, ordunun lojistik güvenliğinin en yüksek verimliliğini sağlamak için tasarlanırken sivil tedarik zinciri, şirketin operasyonunda mümkün olan en yüksek verimliliği elde etmek ve pazarda rekabet avantajı elde etmek için tasarlanır. Kriz durumlarında özne her zaman insandır, askeri ve sivil lojistikte durum farklıdır (ISCRAM, 2019). Askeri tedarik zincirinde özne barış zamanında eğitim yapan veya savaş sırasında savaşan ordu iken sivil tedarik zincirinde özne müşteri ve amaç kar elde etmektir.

Krizde tedarik zincirinin hedefleri/görevleri lojistik anlamda tehdidi kontrol altına alabilmek, ardından olumsuz etkilerini azaltabilmek için tüm faaliyetleri hazırlamak ve yürütmektir. Mümkün olan en düşük maliyetle en az insani kayıpla hedefe maksimum düzeyde ulaşılması

için istenen verimliliktir. Verimliliğe ulaşmak amacıyla; ekonomik rasyonellik, tam zamanında lojistik, ikilik, önceliklendirme, sınırlama ve standartlaştırma gibi sistematipler oluşturulur.

Ekonomik rasyonellik ilkesi sınırlı lojistik kaynaklara sahip olmakla ilişkilidir. Harcama limitleri söz konusu olduğunda sahip olunan potansiyel maksimum düzeyde kullanılmalıdır. Tam zamanlılık; doğru zaman, yer, ürün, doğru miktar ve kaliteye ulaşmaktır. İkilik ilkesi, ürünlerin ve lojistik hizmetlerin iki kategoriye ayrılması anlamına gelir: öncelik ve diğer hizmetler. Önceliklendirme, hangi görevlerin daha önemli olduğunu ve önce yapılacağını belirleyen bir kuraldır.

Tedarik zinciri temelli bir kriz ve acil durum değerlendirmesinin sürdürülebilir sonuçlara ulaşması için; ekipman tedariki, depolama ve bakım, filo yönetimi, araç ve malzeme ve insan taşımacılığının yönetimi, varlık yönetimi, tesis yönetimi, güvenlik, bilgi ve yönetim ve iletişim gibi faaliyetlerin koordine edilmesi gerekir.

Sonuç

Dünya genelindeki savunma harcamaları 2000’li yıllardan sonra bir önceki yüzyıla göre ortalama % 50 artmıştır. Bu artışla ilgili yapılan analizlerde; ABD, Çin, Fransa, İngiltere ve Suudi Arabistan savunma bütçeleri dikkat çekicidir. 2010’li yıllardan itibaren savunma harcamalarında nispeten azalma görülür ve 2015’te tekrar yükselişe geçer. 2010-2015 yılları arasında ABD kendisinden sonra gelen 14 ülke toplamı kadar harcama yaparken Çin ve Suudi Arabistan onu izler. Küreselleşmenin olumsuz etkileri gelişmekte olan ülkeleri kendi silah teknolojilerini üretmeye yönlendirirken savunma sanayinde tedarik zinciri yönetiminin önemi ortaya çıkar. ABD savunma sanayinin ve Avrupa silah teknolojilerinin hegemonyasına yönelik döngünün kırılması, tedarik zincirinin halkalarının gücüne bağlı kalır. Savunma harcamalarındaki artış, tedarik zinciri yönetiminin stratejik önemini artırmıştır (Şişman, 2017).

MİLGEM projesinde uygulanan çoklu geliştirme ve sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi sayesinde deniz platformaları ihracatı hız kazanmıştır. Bir adet Denizde İkmal Tankeri (PN Fleet Tanker) için 2013 yılında Pakistan Savunma Üretim Bakanlığı ile bir sözleşme imzalanmış, gemi 2018 yılında Pakistan Donanmasına teslim edilmiştir. 2017 yılında dört MİLGEM korvetinin tedariki için Pakistan Deniz Kuvvetlerinin konfigürasyon isteklerine uygun olarak 2018 yılında dört korvetin (İki korvetin Türkiye’de, diğer ikisinin Karaçi/Pakistan’da inşası) tedariki için imza atılmıştır. 2020 yılında Ukrayna’ya iki adet MİLGEM Korvetinin ihracına ilişkin sözleşme sonucu her iki geminin Türkiye’de inşası devam

etmektedir. Malezya Kraliyet Deniz Kuvvetlerinin LMS Batch2 (Littoral Mission Ship) projesi için MİLGEM korvetleri seçilmiş ve STM ile Malezya Savunma Bakanlığı arasında Türkiye’de inşa edilmek üzere üç gemilik bir sözleşme imzalanmıştır. Geliştirilen yetenekler sayesinde Türkmenistan’a farklı sınıfta karakol botu, hızlı bot ve yardımcı sınıf gemi ihracatını takiben bir adet de korvet ihracı sağlanmış, Nijerya’ya iki adet OPV inşası için imza atılmıştır. Ayrıca 2024 yılı sonunda Katar ile iki hücumbot inşası için sözleşme imzalanmıştır. Birçok ülkeye sahil güvenlik botu imal edilirken Pakistan Deniz Kuvvetlerine ait AGOSTA sınıfı denizaltıların yarı ömür modernizasyonu için 2016 yılında bir sözleşme imzalanmıştır. Son olarak 2024 yılında Portekiz Deniz Kuvvetleri için iki adet denizde ikmal ve lojistik destek gemisinin Türkiye’de inşası için sözleşme imzalanmıştır.

Ulusal savunma sanayindeki deniz platformları açısından başarıya ulaşmış bir çoklu geliştirme projesi örneği olan MİLGEM, önce askeri gemi inşasında özel sektöre önemli bir know-how transferi yapılmasına zemin oluşturmuştur. MİLGEM Projesi sayesinde tüm deniz platformlarının tedarikinin yerli sanayinin yeteneklerine dayalı olarak gerçekleştirilmesi dönemine geçiş sağlanmıştır. Bu geçiş ile birlikte, “tedarik zincirindeki sürdürülebilirlik”in en önemli gereklerinden birisi olan kritik mal ve hizmetlere ait “yeteneklerin gelişimi ve yeteneklerin çoğaltımı” çabalarına devlet kaynaklarına ilave olarak özel sektörün de geniş katılımı gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak endüstri 4.0 mühendislik uygulamaları, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin temelini oluştururken endüstri 5.0’a geçiş kolaylıkları sağlar. Sürdürülebilir politikaları temel alan, insan ve robot işbirliğini pekiştiren, yapa zeka ve veri analitiği uygulamalarını gerekli kılan endüstri 5.0’ın temel amacı insanları korumak olmalıdır. Tedarik zincirinin sürdürülebilir olması; sistemlerin, malzeme ve hizmetlerin sürekliliği ile doğru orantılıdır. Tedarik zincirindeki zayıf noktalar, sistemdeki zayıf noktalar ve risk yönetimi gerektiren hususlardır. Zaman baskısı, insani yardım, lojistik için doğru ve hızlı karar verme, tedarik zinciri liderliği, lojistik operasyonel esnekliği, lojistik verimlilik, lojistik dijitalleşme, tedarik zincirinin zayıf noktaları, lojistik kurtarma planlaması, güvenlik stokları, lojistik kılavuzların önceden hazırlanması, hassas ve doğru bilgi akışı gibi unsurların yönetimi tedarik zincirini kuvvetli bir hale getirir.

Kaynakça

- Adıgüzel S. (2019). *Logistics Management in Disaster*, Research Paper, 2019, Harran University, JMML-V.6-ISS.4, 212-224, DOI: 10.17261/Pressacademia.2019.1173.
- Ağdaş M., Gencer C., Bali Ö. (2019). *Bir Performans Değerlendirmesi: Savunma, Sanayinde Bir Uygulama*, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 3.
- Çalışkan G., Gerşil M. (2023). *Savaşların Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkisi*, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Öğrenci Kongresi Bildiri Kitabı.
- Ersoy K. (2023). *Savunma Sanayiinde Katmanlı İmalat ile Tedarik Zinciri Yönetimi, Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, Cilt 21, Sayı 2, 63-73.
- Gleissner H., Femerling J.C. (2012). *Logistics (Basics-Exercises-Case Studies)*, Springer Publishing, London.
- Hauschild M.Z., Rosenbaum R.K., Olsen S.I. (2018). *Life Cycle Assessment*, Springer Publishing, London.
- ISCRAM 2019, *Logistics and Supply Chain Management in Crisis Response*, (16. Information Management in Crisis Management Conference), Polytechnic University of Valencia, Spain.
- Ivanov D., Tsipoulaidis A., Schönberger J. (2019). *Global Supply Chain and Operations Management*, 2. Edition, Springer Publishing, London.
- Küçükoğlu M.T. (2020). *Tedarik Zincirinde Risk Değerlendirme: Risklerin Tanımlanması, Gruplandırılması ve Önceliklendirilmesi Üzerine Bir Çalışma*, Trakya Üniversitesi, İşletme Araştırmaları Dergisi.
- Natarajarathinam M., Capar I., Narayanan A. (2009). *Managing Supply Chains in Times of Crisis: A Review of Literature and Insights*, Research Paper, Texas A&M University, US.
- Ponis S.T., Athanasia N. (2016). *Crisis Management Practices and Approaches: Insights from Major Supply Chain Crises*, Procedia Economics and Finance, Vol. 29, 668-673.
- Stadtler H., Kilger C., Meyr H. (2015). *Supply Chain Management and Advanced Planning*, 5. Edition, Springer Publishing, London.
- Şişman D. (2017). *Küreselleşme, Kriz ve Savunma Sanayi*, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 39, Sayı: 1.
- Tadeusz O., Zyczynski N., Britchenko I. (2018). *Logistics Management in Crisis Situations*, Research Paper, Rzeszow Technology University, Poland.
- Topcu, M. K. ve Korkmaz, G. (2021a). Savunma tedarik projelerinde risk yönetimi. *Savunma ve Savaş Araştırmaları Dergisi (SAVSAD)*, 31(2), 319–356.
- Topcu, M. K. ve Korkmaz, G. (2021b). Planlama programlama bütçeleme ve uygulama sistemi (PPBUS): Mevcut durum ve küresel trendler. In E. Caymaz ve F. Erenel (Eds.), *Savunma kaynaklarının planlanması ve yönetimi* (ss. 267–286). Nobel Akademik Yayıncılık.
- United Nations Institute for Training and Research, & International Telecommunication Union. (2024). *The Global e-Waste Monitor 2024: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University (UNU), United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), International Telecommunication Union (ITU), & International Solid Waste Association (ISWA).
- Ünlü O., Beğenirbaş M. (2024). *Tedarikçi Seçiminin Savunma Alanı Özelinde İncelenmesi: Analitik Hiyerarşi Süreci ile Seçim Süreci*, Savunma Bilimleri Dergisi, 2024, 20(1): 79-104.

Bölüm 10

Çevresel Sürdürülebilirlik ve Savunma Sektörü

Doç.Dr. Ebru CAYMAZ

Giriş

Dünya genelinde tüm ülkeler, en iyi askeri kapasiteye ulaşmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak arasında bir gerilimle karşı karşıyadır ve ekolojik kaygılar, operasyonların aciliyeti karşısında çoğu zaman gölgede kalmaktadır. Nitekim yirminci yüzyılın tüm büyük savaşları çevresel zarara yol açmıştır (Bethurem, 2002). Ulusal güvenlik endişeleri ile çevre koruma arasındaki denge tartışması, iklim değişikliği konusundaki uluslararası endişelerin doruk noktasına ulaşmasıyla kritik önem kazanmıştır. Bu endişeler, 2007 yılında Ulusal Güvenlik ve İklim Değişikliği Tehdidi raporunu yayınlayan askeri liderler tarafından da kabul edilmiştir.

Brundtland Raporu'nda bir politika kavramı olarak ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama becerisini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan bir kalkınma olarak tanımlanmaktadır (WCED, 1987). Terimin tanımı, çevre korunurken ekonomik ilerleme ve kalkınmanın nasıl sürdürüleceği konusunda temel bir paradoksu gündeme getirmektedir. Bu temel paradoksa dayanarak, sürdürülebilirliğin üç temel unsuru ekonomik kalkınma, sosyal kalkınma ve çevre koruma olarak adlandırılmaktadır (BM, 2002). Öte yandan, artan sayıda sürdürülebilirlik çalışması, ekonomik kalkınma ile sürdürülebilirlik arasındaki bağlantıya dair eleştirileri de beraberinde getirmiştir (Emas, 2015).

Sürdürülebilirlik tartışmaları, karbon bazlı fosil yakıtlara aşırı bağımlılığı azaltan, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesini ve yenilenebilir enerjinin sabit askeri altyapılara önemli ölçüde entegre edilmesini mümkün kılan bir dönüşüm süreci başlatmıştır. Bu süreç aynı zamanda enerji kullanım zorunluluğu, çevresel kaygılar ve ulusal güvenlik endişeleri arasındaki kesişim noktasını da vurgulamaktadır. Örneğin petrol krizlerinin etkisiyle petrole bağımlılığı azaltmaya yönelik ilk çabalar, geçiş yakıtı olarak görülen doğal gazın daha fazla benimsenmesine dönüşmüştür. Bir yandan askeri üslerin karbon ayak izini azaltırken diğer yandan enerji dirençliliklerini de artırmaya yardımcı olan bu strateji sayesinde çevresel önceliklerin yoğunlaştığı bir ortam oluşmuş ve bilhassa 2000'li yıllar, güneş enerjisi gibi

yenilenebilir teknolojilerin tercih edilmesinde kayda değer bir yükselişle dönüm noktası olmuştur.

İnsan kaynaklı iklim değişikliği, kaçınılmaz etkilerine uyum sağlama sürecinde sorumluluğa dayalı eylem etiği geliştirmek için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Gardiner (2004; 2006), çalışmalarında bu özelliklerin küresel ve kuşaklar arası bağlamlarda çoklu neden ve sonuçları, parçalanmış kurumları ve kurumsal yetersizliği içerdiğini vurgulamaktadır. Bu özelliklerin karşılıklı etkileşimlerinde, iklim değişikliğine karşı bir atalet durumuna yol açabileceği veya yetersiz önlemler alınmasına neden olabileceği fikrini savunmaktadır. Dahası, bu özellikler geleneksel ahlaki karar alma süreçlerine de meydan okumakta ve bizi sorumluluk, insan hakları, şeffaflık ve hesap verebilirlik kavramlarını yeniden değerlendirmeye zorlamaktadır. Bu şekilde, ahlaki ve ekonomik karar almaya yönelik geleneksel yaklaşımların bu zorluklarla başa çıkmak için yeterli olmayabileceği gerçeğini yeniden gündeme getirmektedir. Dolayısıyla, karar alma stratejilerinin kökten yeniden düşünülmesi elzem hale gelmektedir.

Yukarıda yer verilen bilgilerden hareketle bu kitap bölümünün amacı çevresel sürdürülebilirlik bağlamında savunma sektörü faaliyetlerini irdelemek ve konuya ilişkin çözüm önerilerinin de tartışıldığı geniş kapsamlı bir perspektif sunmaktır.

1. Ekolojik Ayak İzi, Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma

Ekolojik ayak izi, doğanın toplam arz ve talebini ölçen ve nüfus tarafından tüketilen üretken arazileri ve doğal kaynakları kapsayan bir kavramdır. Bu haliyle doğal ürünleri, atık emilimini ve otlaklar, ormanlar, ekinler ve balıkçılık alanları gibi verimli arazileri içerir (Roychoudhury vd., 2019).

İngilizce karşılığı “sustainability” olan sürdürülebilirlik terimi, Latince "sustinere" (sürekli kılmak) fiilinden türemiş olup zamanla çevresel ve ekonomik alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. 1987 yılında yayımlanan Brundtland Raporu ise terim olarak kavramsallaşmasının önünü açmıştır.

Sürdürülebilir kalkınmanın temel prensipleri; ekonomik, toplumsal ve çevresel parametreler içerir. Ekonomik sistemler ve sosyal yapılar, küresel çapta enerji kaynaklarının dağılımı etkileyen sosyal hususları şekillendirirken daha geniş bir çerçeveden analizleri mümkün kılar. Doğal kaynaklar, nüfus artışı ve endüstriyel gelişmeler daha yakından analiz edildiğinde (Jie vd., 2023) bilhassa son otuz yılda küresel ekolojik ayak izinin yaklaşık 21 milyar hektara yükseldiği görülmektedir. Aynı zamanda bu durum, ekonomik üretim için çevreye zararlı

uygulamaların ne ölçüde arttığını da göstermektedir. Belirli bir yaşam tarzını sürdürmek için gerekli olan emtiaların üretimi nedeniyle insan faaliyetlerinin toprak, su ve atık üretimi üzerindeki etkilerini inceleyen ekolojik ayak izi (Nihal vd., 2023); savunma harcamaları, yönetim kalitesi, ekonomik büyüme oranı, enerji tüketim miktarı ve nüfus artışı gibi parametrelerden de doğrudan etkilenmektedir (Nihal vd., 2023). Bir sonraki bölümde ulusal güvenlik ve çevresel sürdürülebilirlik ilişkisine daha detaylı olarak değinilecektir.

2. Ulusal Güvenlik ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Birçok ülke askeri faaliyetlerin çevre üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olduğunu kabul etse de ulusal güvenlik bağlamında askeri eğitim ve faaliyetlere duyulan ihtiyaç daha ağır basmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ordusu dünyanın en büyük yakıt tüketicisidir (Hoy, 2008). Tükettiği yakıt miktarı sera gazı emisyonları yoluyla atmosferi önemli ölçüde bozarak ekolojik istikrarsızlığa yol açmaktadır. Daha açık bir biçimde ifade etmek gerekirse ABD ordusu yılda yaklaşık 100 milyon varil petrol kullanmaktadır. Bu miktarda bir yakıt, 1000 arabanın dünyanın etrafında 4620 kez dolaşmasına yetecek miktardadır (Martinot, 2007). Bilim insanları, Enerji Bilgi Ajansı tarafından bildirildiği üzere, ordunun toplam enerji kullanımından kaynaklanan karbondioksit emisyonlarının 85 milyon metrik ton (MMt) ve "malzeme, ekipman, askeri altyapı, araç ve mühimmat üretiminden" kaynaklanan 87 MMt olduğunu hesaplamıştır (Ristinen ve Kraushaar, 2006).

İklim değişikliği, bilhassa son elli yılda hem sıklık hem de yoğunluk açısından aşırı hava olaylarına yol açmıştır. Don olayları çoğu kara alanında azalırken, sıcak günler ve sıcak geceler daha sık hale gelmiştir. Buna bağlı olarak sıcak hava dalgaları çoğu kara alanında daha sık görülür hale gelmiş; şiddetli yağış olaylarının sıklığı (veya şiddetli yağışlardan kaynaklanan toplam yağış oranı) birçok bölgede artarken aşırı yüksek deniz seviyesi vakaları, 1975 yılından bu yana dünya çapında çok çeşitli yerlerde karşılaşılan bir durum haline gelmiştir (IPCC, 2023).

Ulusal güvenlik endişeleri ile çevre koruma arasındaki denge tartışması, iklim değişikliği konusundaki uluslararası endişelerin hararetli bir noktaya ulaşmasıyla birlikte büyük önem kazanmıştır. Bahsi geçen süreçte çevresel bir sorunun aynı zamanda ulusal güvenlik riski olduğu düşüncesinin kabulü, çevresel kaygılar ile ulusal güvenlik arasındaki geçmiş çatışmalar göz önüne alındığında oldukça önemli bir gelişmedir.

Nitekim ulusal savunma politikası, çeşitli tehdit türlerinin üstesinden gelmek için ulusal kaynakların ve altyapının yönetilmesine yönelik çeşitli çabalarla uygulanır. Her vatandaş,

sorumlu devlet kurumu tarafından belirlenen ulusal savunma politikasını desteklemekle yükümlü olan ulusal savunma rezervinin bir parçasıdır. Bu bağlamda vatandaşların, insan onuruna yakışır, sağlıklı ve güvenli kentsel yerleşim koşulları yaratmaya yönelik hükümet politikalarını desteklemeleri gerekmektedir.

21. yüzyıl ekonomisi, gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir çevrenin yanı sıra, vatandaşların yaşadığı güvenlik risklerini de sıklıkla ihmal etmektedir. Yoksulluk, açlık, hastalık ve ölüm, öngörülemeyen hava ve iklim koşulları, aşırı insan eylemlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan sosyal, ekonomik ve çevresel sorunlardır. 2015 yılında dünya liderleri, uluslararası bir konferans düzenlemek üzere bir araya gelerek Binyıl Kalkınma Hedeflerinin devamı niteliğinde 17 sürdürülebilir kalkınma hedefi belirlemiştir. Bahsi geçen sorunların hızlı, etkili ve verimli bir şekilde ele alınması için tüm politika paydaşlarının sinerjisi gerekmektedir. Bu da sürdürülebilir kalkınma hedeflerine 2030'dan önce ulaşılmasıyla mümkün olabilir (Lanshina vd., 2019). Söz konusu hedeflerde yer verilen muhtelif sektörlerde kalkınma kalitesine ulaşmak, ülkenin savunma gücünün askeri olmayan bir bakış açısıyla ölçülmesi anlamına gelmektedir (Muslikhatin ve Supriyadi, 2024).

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin hayata geçirilmesi bağlamında ulusal savunma politikasının kamu politikası olarak formüle edilmesinde tüm tarafların iş birliği, bu hedeflere ulaşılması sürecinin gündem doğrultusunda hızlandırılabilmesi için gereklidir. Devlet kurumları arasında hem dikey hem de yatay iş birliğinin yanı sıra yerel yönetimler, toplum ve özel sektör paydaşları arasında entegrasyona ihtiyaç vardır; böylece elde edilen kazanımlar devlete ve topluma fayda sağlayabilir. Çalışmanın bir sonraki bölümünde çevresel sürdürülebilirlik bağlamında savunma sektörü faaliyetleri daha detaylı olarak irdelenecektir.

3. Çevresel Sürdürülebilirlik Bağlamında Savunma Sektörü

Sürdürülebilirlik ve savunma arasında içsel bir bağ vardır: Savunma, güvenliğin önemli bir bileşenidir ve güvenlik, barış, refah, uluslararası iş birliği, ekonomik ve sosyal kalkınma için ön koşulu oluşturur. Bu, Birleşmiş Milletler tarafından 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefinde, özellikle de "Barış, adalet ve güçlü kurumlar" ile ilgili 16. hedefte kabul edilmektedir (BM, 2015).

Hızlı teknolojik gelişmelere bağlı olarak önemli ölçüde artan enerji tüketimi, daha sürdürülebilir ve sorumlu askeri operasyonların geliştirilmesinin ana itici gücüdür. Enerji

tüketimiyle ilgili bu argüman, ordu teşkilatlarının malzeme ve su tüketiminin önemli ölçüde arttığına işaret etmektedir (Goodsite ve Juhola, 2016).

Son yıllardaki alanyazında daha sürdürülebilir askeri operasyonların artan öneminin nedenlerini tartışan bir diğer bakış açısı ise değişen düzenleyici çerçeveye ilgilidir. Kimi ulusal hükümetler ve uluslararası kuruluşlar, başta çevresel olmak üzere yeni sürdürülebilirlik gereklilikleri uygulayarak kamu alımlarına ilişkin yönergelerini değiştirmiştir. Bu güncel gelişme, savunma tedarik süreçlerini de etkilemektedir (UNEP, 2013).

Savunma faaliyetleri yürüten çoğu şirket, başta güvenlik, uzay ve havacılık olmak üzere diğer sektörlerde de faaliyet göstermektedir. Bu sektörlerin her birinin sürdürülebilirlik açısından önemli bir rolü vardır. Güvenlik alanında, bu şirketler suç ve terörizmle mücadele için teknolojiler veya insan kaynaklı ve doğa kökenli afetleri önleme, müdahale etme ve iyileştirme ekipmanları geliştirir. Uzay alanında ise, örneğin sera gazlarının izlenmesi yoluyla yeşil dönüşüme katkıda bulunan sistemler geliştirirler. Bazı şirketler ise dijital dönüşüme katkıda bulunur ve/veya karbonsuz havacılık için gerekli teknolojilerde inovasyonu teşvik eder.

Askeri alanda artan çevresel ve sosyal verimlilik, su ve enerji güvenliği veya daha az kaza gibi operasyonel faydalara dönüşmektedir. Seri üretimden kaynaklanan çevresel ve sosyal sorunlar 1960'lı yıllardan beri giderek daha fazla ilgi görse de ordular günlük operasyonlarında bu sorunlardan çoğunlukla muaf tutulmuş (Cai vd., 2012) veya çevresel ve sosyal sorunlara olumlu yanıt vermiştir (Halpern ve Snider, 2012). ABD Ordusu, Avustralya Ordusu ve Birleşik Krallık Ordusu gibi büyük ordular artan ölçüde sürdürülebilir çözümler benimsemektedir.

Muhtelif savunma sektörlerinden elde edilen girdilerine dayalı güncel yayınlar, küresel çapta ordular içinde sürdürülebilir operasyonlara artan ilgiyi açıkça göstermektedir (Goodsite ve Juhola, 2016; US Army, 2014). Ordular tarafından yayınlanan sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumluluk raporları, çevresel ve sosyal stratejilerine daha önce erişilemeyen bir pencere sunmaktadır. Bununla birlikte yeni ve hâlâ yetersiz olan askeri sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumluluk alanyazını, askeri kurumların sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetlerine yönelik ölçülebilir bir çerçeve henüz sunmamaktadır.

4. Savunma Sektöründe Çevresel Sürdürülebilirliğe Yönelik Örnek Olaylar

Günümüzde savunma sektörü, proje yönetimine sürdürülebilirlik önlemlerini dahil etme baskısıyla daha fazla karşı karşıya kalmaktadır. Savunma sektöründen elde edilen verilerle

sürdürülebilirlik ve proje yönetimi konusunda sınırlı sayıda araştırma bulunsa da bu konuya ilişkin öne çıkan örnek olaylar da bulunmaktadır.

Askeri bağlamda insan faktörü, sistem edinme sürecinde insan kaynaklarının nasıl ele alındığına bakılarak birçok çalışmaya konu olmuştur (Billing vd., 2021). Sürdürülebilirlik ve proje yönetimi alanında, bilginin geliştirildiği çeşitli alanlar vardır; örneğin yönetişimin rolü, dönüşümler ve proje başarısı bu alanlara örnektir. Savunma sektörü, proje yönetiminde sürdürülebilirliği etkileyebilecek farklı özelliklere tabidir; örneğin piyasa koşulları, güvenlik kısıtlamaları ve tüm toplum için güvenlik şeklinde çıktıların farklı değerlendirmeleri bu kapsamda değerlendirilir (Buijs ve Olsthoorn, 2024).

200 yılı sonrası geliştirdiği enerji politikalarında Türkiye, yerli üretim, enerji verimliliği, arz güvenliği ve yenilenebilir enerji konularını önceliklendirmiştir. Politika belgelerine paralel olarak 2010 yılından günümüze kamu ve özel sektörlerin enerji yatırım miktarlarının 75 milyar dolara ulaştığı ifade edilmektedir (Invest in Turkey , t.y.)

Türk savunma sanayisine daha yakından bakıldığında Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK)'nin 2013 yılında yenilenebilir enerji odaklı bir dönüşüm başlattığı görülmektedir. TSK bünyesindeki tesislerde atıklar, enerji girdileri, kayıp kaçakları, karbondioksit emisyonu, verimsiz nokta ve israf analizleri yapılmıştır. Pilot uygulamalardan sonra seçilen kışlalarda rüzgâr ve güneş santralleri kurulmuş, verimlilik artırıcı projeler hazırlanmış ve enerji etüdü raporları hazırlanmıştır (STM, 2019).

TSK'nın çalışmalarına ek olarak Türk savunma sektöründe faaliyet gösterip muntazaman sürdürülebilirlik raporu yayımlayan kurumların olduğu görülmektedir. Örneğin ASELSAN, 2023 yılında yayımladığı sürdürülebilirlik raporunda 2050 yılı için net sıfır emisyon hedeflediğini beyan etmektedir. Bunun yanında stratejik sürdürülebilirlik yönetimi için üst yönetimin liderliği ile bir Sürdürülebilirlik Komitesi kurulmuş ve 2023 yılı içerisinde 1989 kişi*saat çevre eğitimi verilmiştir. Dahası hem iklim değişikliği hem de su raporlamalarında bulunmaktadır. Sıfır atık prensiplerinin benimsenmesine yönelik çalışmalara başlamış ve yine 2023 yılı için 2.271.560 kg atığı geri dönüşüme kazandırmıştır (ASELSAN, 2023).

Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü (SIPRI) raporlarına göre savunma harcamalarına en fazla bütçe ayıran ülke ABD'dir. Uygulamaya koyduğu stratejik sürdürülebilirlik planında savunma kaynak planlamasını enerji bazlı olarak revize eden ve bu alanda liderlik misyonunu üstlendiğini yayınladığı resmi dokümanlarda da net bir şekilde ifade eden ABD Savunma Bakanlığı, ordusunun karbon kullanımını ve bağımlılığını azaltmaya

çalışırken, aynı zamanda harekât etkinliğini geliştirmeye ve sürdürülebilirliği arttırmaya yönelik yenilikçi yaklaşımlara daha fazla önem vermektedir (DoD, 2010). Dahası, Şubat 2022’de ABD Ordusu 130 üssünün her birini mikro şebekelerle donatacağını duyurmuştur. Mikro şebeke stratejisi, ordunun fosil yakıtlara ve karbon salınlı enerjiye olan bağımlılığını azaltmayı hedeflediği daha geniş kapsamlı iklim stratejisinin bir parçasıdır. Nitekim 2022 itibarıyla ABD askeri tesislerindeki elektriğin yaklaşık %45’i yenilenebilir kaynaklardan, özellikle güneş ve rüzgârdan üretilmeye başlanmıştır (Bardin, 2025).

Sürdürülebilirlik, Avrupa Birliği için bir ana tema olarak politikalar, ekonomiler ve toplumlar için temel bir itici güç haline gelmiştir. Avrupa Savunma Ajansı (European Defence Agency), “Yeşil Savunma” Girişimini başlatmıştır. “Yeşil Savunma”dan kasıt, çevresel açıdan sürdürülebilir uygulamaların askeri operasyonlara ve savunma stratejilerine entegrasyonunu ifade etmektedir. Enerji tüketimi, atık üretimi ve kritik hammadde ve diğer kaynakların kullanımı da dahil olmak üzere savunma faaliyetlerinin çevresel etkisini azaltma çabalarını kapsar. Bu kavram, operasyonel etkinliği korurken silahlı kuvvetlerin ekolojik ayak izini azaltmayı ve Avrupa’ya bağımlılığı azaltmayı amaçlamaktadır. Savunma sektörü, yeşil ilkeleri benimseyerek yalnızca çevrenin korunmasına katkıda bulunmakla kalmaz, aynı zamanda dirençliliğini artırır, maliyetleri düşürür ve askeri kabiliyetlerde inovasyonu teşvik eder.²

Norveç ordusundan uzmanlarla gerçekleştirilen 2025 tarihli bir çalışma (Berg vd., 2025), savunma sektöründe sürdürülebilirliğe yönelik çabaları göstermesi bakımından ilgi çekicidir. Araştırma kapsamında kaynaklar, uzmanlık ve operasyonel güvenlik konusundaki endişeler nedeniyle sürdürülebilirlik dönüşümü benimseme açısından açık ve net bir isteklilik bulunmadığı ifade edilmiştir. Araştırmaya katılanlar, sürdürülebilirliğin artan ölçüde önem kazandığını kabul etmekte birlikte, bu farkındalığın eyleme dönüştürülmesinde büyük ölçüde kaynak ve kapasite kısıtlamaları nedeniyle bir boşluk olduğunu belirtmiştir. Katılımcılara göre operasyonel güvenliğin sağlanması ve sürdürülebilirlik uygulamalarının askeri süreçlere entegre edilmesi arasındaki gerilim ordu profesyonelleri için temel bir endişe kaynağıdır ve kimi profesyoneller, sürdürülebilirliğin operasyonel güvenliği olumsuz etkilememesi gerektiğini savunmuştur.

Çalışmada dikkati çeken bir diğer husus ise savunma sektörünün riskten kaçınan kültüründen ve savunmanın olası kariyer etkilerinden de kaynaklanan zorlukların vurgulanmasıdır. Çalışma kapsamında sürdürülebilirliği operasyonel ve kültürel önceliklerle dengelemek için daha

² Detaylı bilgi için bkz. Green Defence at EDA: <https://eda.europa.eu/what-we-do/eu-policies/if-ceed/green-defence-at-eda>

paydaş odaklı bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğu ve sürdürülebilirliğin benimsenmesinin savunma bağlamında hem stratejik bir gereklilik hem de karmaşık bir zorluk olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Berg vd., 2025).

Sonuç

Çevresel sürdürülebilirlik tartışmaları, iklim krizinin daha hissedilir hale gelmesine paralel olarak savunma da dahil olmak üzere tüm sektörlerde büyük dönüşümler başlatmıştır. Birçok ülkede sektörel bazda sürdürülebilirlik ve afete direnç planları hazırlanırken yenilenebilir enerji kaynakları da bu süreçte büyük önem kazanmıştır.

Bununla birlikte yenilenebilir enerjiler cazip olsa da üretim kesintilerine ve depolama gibi teknolojik kısıtlamalara tabidir. Bilhassa savunma sektöründe yenilenebilir enerji kaynakları, bağımsızlık yoluyla sürdürülebilirlik ve dayanıklılık vaat ederken, aynı zamanda yeni zorlukları da beraberinde getirmiştir. Örneğin, yeni sistemleri ve mikro şebekeleri yönetmek için dijital altyapıya artan bağımlılık, askeri enerji sistemlerinde siber saldırılara karşı savunmasızlığa da neden olmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir enerji yönetimi, kritik altyapıların korunmasına yönelik yeni önlemler alınmasını da zorunlu kılmıştır.

Bir diğer sorun, güneş veya rüzgâr enerjisinin kesintili yapısının, istikrarlı arzı sağlamak için enerji depolama teknolojisinde önemli ilerlemeler gerektirmesidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, genellikle müttefik olmayan ülkeler tarafından kontrol edilen ve geçişi destekleyen teknolojilerin temel bileşenleri olan lityum ve nadir toprak elementleri gibi kıt kaynaklara bağlı olması nedeniyle enerji tedarik zinciri boyunca jeopolitik gerilimler konusunda endişelere yol açmaktadır. Bu süreçte iklim krizinin bizzat kendisi, çevresel riskleri azaltmak için tasarlanmış yenilenebilir sistemleri tehdit etmektedir. Nitekim, enerji altyapılarının aşırı hava olaylarına karşı kırılganlığı da büyük bir engel teşkil etmektedir. Kasırgalar, kuraklıklar ve iklim değişikliğiyle bağlantılı diğer olaylar, yenilenebilir sistemlerin güvenilirliğini zayıflatmaktadır.

Sonuç olarak, savunma sektöründe sürdürülebilirlik, mikro şebekeler ve gelişmiş depolama çözümleri gibi temel teknolojik yeniliklerle mümkün olabilir. Endüstriyel ve hükümet ortaklarıyla daha iyi koordinasyon da dahil olmak üzere geliştirilmiş politikalar, operasyonel kapasiteden ödün vermeden sürdürülebilirliği artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte bir diğer önemli husus ise savunma sektöründe görev alan tüm insan kaynağına sürdürülebilirlik bilincinin oryantasyon ve eğitim yoluyla kazandırılmasıdır. Bunların yanında,

küresel çapta yenilebilir enerjiye artan ölçüde yatırıma paralel olarak maliyetlerin düşmesiyle birlikte daha sık tercih edileceği öngörülmektedir.

Kaynakça

- ASELSAN. (2023). ASELSAN Sürdürülebilirlik Raporu. <https://www.aselsan.com/tr/surdurulebilirlik/raporlarimiz?s=2023>
- U.S. Army. (2014). *Sustainability Report 2014*. Department of the Army, Washington DC.
- Bardin, M. (2024). *Fifty Years of Transition: How the U.S. Military Transformed Its Estates Energy Strategy*. NATO Energy Security Centre of Excellence.
- Berg, H., Prebensen, F. W., Sundkvist, H. K., & Voldhaug, J. E. (2025). Sustainability in the military context – Selected findings from major defense projects. *Procedica Computer Science*, 256, 1725-1731.
- Bethurem, N. L. (2002). Environmental destruction in the name of national security: Will the old paradigm return in the wake of September 11?. 8 *Hastings W.-N.W.J. Env'tl. L. & Pol'y* 109, 110.
- Billing, D. C., Fordy, G. R., Friedl, K. E. & Hasselstrom, H. (2021). The implications of emerging technology on military human performance research priorities. *Journal of Science and Medicine Sport*, 24(10), 947-953.
- BM. (2015). The 17 Goals – Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/goals>
- BM. (2002). Report of the world summit on sustainable development (A/CONF.199/20). United Nations, New York.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development (WCED).
- Buijs, T., & Olsthoorn, P. (2024). Human resource management for military organizations: Challenges and Trends. İçinde *Handbook of Military Sciences*. Springer.
- Cai, Y., Jo, H., & Pan, C. (2012). Doing well while doing bad? CSR in controversial industry sectors. *J. Bus. Ethics*, 108(4), 467e480.
- DoD. (2010). *Strategic Sustainability Performance Plan*. US Department of Defense.
- Emas, R. (2015). Brief for GSDR 2015. The concept of sustainable development: Definition and defining principles. Florida International University, 1-3.
- European Commission. (2019). *The European Green Deal*. europea.eu.
- Gardiner, S. M. (2004). Ethics and global climate change. *Ethics*, 114 (April), pp. 555–600.
- Gardiner, S. M. (2006). A perfect moral storm: climate change, intergenerational ethics and the problem of corruption. *Environmental Values*, 15, pp. 397-413.
- Goodsite, M. E., & Juhola, S. (Eds.) (2016). *Green Defense Technology: Triple Net Zero Energy, Water and Waste Models and Applications*. Springer, Cham/Switzerland.
- Halpern, B. H., & Snider, K.F. (2012). Products that kill and corporate social responsibility - the case of US defense firms. *Armed Forces Soc.*, 38(4), 604e624.
- Hoy, P. (2008). The world's biggest fuel consumer. *Forbes*, June 5.
- IPCC. (2023). AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- Invest in Turkey. (t.y.). Why Invest in Turkish energy Sector. <https://www.invest.gov.tr/preview?path= slash en->

- Jie, H., Khan, I., Alharthi, M., Zafar, M. W., & Saeed, A. J. U. P. (2023). Sustainable energy policy, socio-economic development, and ecological footprint: The economic significance of natural resources, population growth, and industrial development. *Utilities Policy*, 81.
- Lanshina, T., Barinova, V., Loginova, A., Lavrovskii, E., & Ponedelnik, I. (2019). Localizing and achieving the sustainable development goals at the national level: Cases of leadership. *International Journal of Agricultural Management*, 8(1), 207–224.
- Martinot, S. (2007). *Militarism and Global Warming*. Synthesis/Regeneration 42.
- Muslikhatin, L., Supriyadi, A. A. (2024). Sustainable environmental governance as the implementation of state defense policy. *Journal of Placemaking and Streetscape Design*, 1(1), 17-30.
- Nihal, G., Mounia, C., Hussain, M., Humayun, S., Perveen, N., Yousaf, N. R., & Akhtar, S. J. I. J. o. P. B. R. (2023). impact of innovation on economic growth of G8 countries-analysis over 1996-2020. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), e01413-e01413.
- Ristinen, R. A., & Kraushaar, J. J. (2006). *Energy and the Environment*. John Wiley & Sons.
- Roychoudhury, N., Sharma, R., Mishra, R. K. J. P., & Environment. (2019). Scope and challenges of biodiversity conservation and mangement in Achanakmar-Amarkantak biosphere reserve. 1(1), 46-54.
- STM. (2019). Enerjide Dönüşüm ve Savunma – Trend Analizi. Thinktech STM Teknolojik Düşünce Merkezi.
- UNEP. (2013). *Sustainable Public Procurement: a Global Review Final Report*. UNEP, Paris.

Bölüm 11

Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Çözümleri

Hakan Ayhan Dağıstanlı

Giriş

Küresel enerji sistemleri, artan nüfus, ekonomik büyüme ve iklim değişikliği gibi çok yönlü baskılar altında dönüşüm sürecine girmek zorunda kalmıştır (Olabi ve Abdelkareem, 2022). Bu dönüşümün merkezinde hem enerji talebini karşılamak hem de çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla geliştirilen enerji verimliliği uygulamaları ile yenilenebilir enerji çözümleri yer almaktadır (Owusu ve Asumadu-Sarkodie, 2016). Enerji verimliliği, mevcut enerji kaynaklarının daha az tüketimle daha yüksek performansla kullanılmasını sağlarken; yenilenebilir enerji sistemleri, tükenmeyen doğal kaynaklardan çevre dostu enerji üretimini mümkün kılmaktadır. Bu iki yaklaşım, sadece çevresel etkileri azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda ekonomik ve stratejik açılarından da enerji güvenliğini güçlendirmektedir. Günümüz enerji politikalarının temel yapı taşlarını oluşturan bu kavramlar, sürdürülebilir kalkınmanın vazgeçilmez unsurları olarak küresel düzeyde önem kazanmakta ve enerji yönetiminin yeniden şekillenmesine yön vermektedir (Dincer, 2000). Bu kapsamda bu bölümde enerji verimliliği, yenilenebilir enerji çözümlerinin enerji verimliliğindeki rolü, yenilebilir enerji kaynakları ile çözüm getirilen literatür uygulamaları ve savunma yönetiminde enerji verimliliğine ait çözümlere ait proje önerileri ele alınmaktadır. Bu çerçevede ilk bölümde yenilenebilir enerji çözümleri bağlamında enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi, ikinci bölümde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çözülen problemlere yönelik literatür taraması, üçüncü bölümde yenilenebilir enerji çözümleri, dördüncü bölümde savunma sanayinde yenilenebilir enerji projeleri bulunmaktadır. Daha sonra değerlendirilebilecek önerileri kapsayan gelecek araştırmalar yer almaktadır. Son bölümde ise sonuçlar yer almaktadır.

1. Yenilenebilir Enerji Çözümleri Bağlamında Enerji Verimliliği,

Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Enerji verimliliği, bir hizmetin veya ürünün üretimi sırasında daha az enerji kullanarak aynı çıktıyı elde etmeyi amaçlayan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kavram, enerji tüketiminin azaltılmasıyla hem ekonomik tasarruf sağlanmasını hem de çevresel etkilerin

minimize edilmesini hedeflemektedir (Rosen, Dincer ve Kanoglu, 2008) Enerji verimliliği, yalnızca enerji kullanımını azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda teknolojik gelişmelerin entegrasyonu ile sistemlerin performansını da artırmaktadır.

Küresel iklim değişikliği, artan enerji talebi ve fosil yakıt kaynaklarının sınırlılığı, enerji verimliliğini günümüz dünyasında hayati bir konu haline getirmiştir (Bauer vd., 2016). Enerji verimliliği, sera gazı emisyonlarını azaltmanın en hızlı ve en düşük maliyetli yollarından biridir (Pavel, Polina ve Liubov, 2024). Aynı zamanda, enerji ithalatına bağımlılığı azaltarak enerji güvenliğini artırmaktadır ve ekonomik büyümeye sürdürülebilir katkı sağlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde enerjiye erişimin sınırlı olduğu düşünüldüğünde, verimlilik politikalarıyla daha fazla bireyin enerjiye ulaşması mümkün hale gelmektedir. Bu nedenle enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik kadar sosyoekonomik kalkınma açısından da kritik öneme sahiptir (Oyewole vd., 2024). Kalkınmanın sağlanabilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarına başvurulmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji verimliliği hedefleriyle paralel biçimde değerlendirildiğinde sürdürülebilir bir enerji sisteminin yapı taşlarını oluşturmaktadır (Moustakas vd., 2020). Güneş, rüzgar, hidroelektrik ve biyokütle gibi kaynaklar, enerji üretiminde karbon salınımını minimize ederken, verimli teknoloji uygulamalarıyla desteklendiğinde enerji kayıpları önemli ölçüde azaltılmaktadır (Rahman, Farrok ve Haque, 2022). Örneğin, güneş panelleri, akıllı şebekeler ve enerji depolama çözümleri gibi yenilikçi uygulamalar sayesinde yenilenebilir kaynakların entegrasyonu daha verimli hale getirilmektedir (Tan vd., 2021). Bu bağlamda, yenilenebilir enerji sistemleri sadece temiz enerji üretimi değil, aynı zamanda daha az kayıpla çalışan sistemlerin geliştirilmesini de tüm sektörler için teşvik etmektedir.

Savunma sanayinde enerji verimliliği, hem operasyonel sürdürülebilirliği sağlamak hem de stratejik avantaj elde etmek açısından büyük bir öneme sahiptir (Umstattd, 2009). Askerî operasyonlar sırasında enerji lojistiği, maliyetli ve riskli bir süreçtir. Bu nedenle, enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin kullanımı; taşıma sistemlerinden üs yapılarına kadar tüm savunma sistemlerinin etkinliğini artırmaktadır. Örneğin, hibrit askeri araçlar ve enerji etkin üsler, sahada hem maliyeti düşürmekte hem de ikmal gereksinimini azaltarak operasyonel güvenliği artırmaktadır. Aynı zamanda, savunma sanayiinde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji bağımlılığını azaltarak ulusal güvenlik politikalarına katkı sağlamaktadır (Horton, 2010).

Savunma sanayinde sürdürülebilirlik yönetimi, yalnızca çevresel etkilerin azaltılmasını değil, aynı zamanda uzun vadeli operasyonel etkinliğin, kaynak güvenliğinin ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasını da kapsamaktadır. Modern askeri sistemlerin geliştirilmesinde, enerji verimliliği, malzeme döngüsellliği ve karbon ayak izinin azaltılması gibi sürdürülebilirlik ilkeleri giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle ileri teknoloji üretim süreçlerinde çevre dostu malzeme kullanımı ve atık yönetimi politikaları, savunma sanayinin çevresel performansını artırmaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji sistemlerinin savunma tesislerine entegrasyonu ve dayanıklı altyapı planlaması, enerji bağımsızlığı ve kriz senaryolarında sürdürülebilirliği güvence altına almaktadır (Ahmeti, 2023). Bu bağlamda sürdürülebilirlik yönetimi, sadece çevreci bir yaklaşım değil, aynı zamanda stratejik ve operasyonel avantajlar sağlayan çok boyutlu bir yönetim modeli olarak değerlendirilebilmektedir.

Sürdürülebilirlik yönetimi, ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarıyla kaynakların verimli kullanımını hedeflerken, enerji verimliliği bu stratejinin merkezinde yer almaktadır. Enerji verimliliği, çevresel etkilerin azaltılması yoluyla ekosistem dengesinin korunmasına, işletmelerde maliyet avantajı sağlayarak ekonomik sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik stratejileri içerisinde enerji verimliliği, hem ölçülebilir performans göstergeleriyle desteklenmekte hem de kurumların uzun vadeli çevresel sorumluluklarını yerine getirmelerinde temel bir araç olarak kullanılmaktadır.

Enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve savunma yönetimi bağlamında problemlerin üstesinden gelebilmek için yenilenebilir enerji çözümlerine başvurulmaktadır. Yenilenebilir enerji çözümleri, yalnızca temiz enerji üretim araçları olarak değil, aynı zamanda enerji politikalarının yeniden şekillendirilmesinde stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Enerji verimliliğini destekleyen bu sistemler, üretimden tüketime kadar olan süreçte enerji kayıplarını en aza indirerek daha sürdürülebilir bir altyapı inşa edilmesine olanak tanır. Günümüzde enerji krizleri, iklim değişikliği ve artan nüfus baskısı, yenilenebilir teknolojilerin önemini küresel düzeyde artırmakta; bu çözümler, çevresel sorumluluğun ötesinde ekonomik ve jeopolitik bir gereklilik hâline gelmektedir. Sürdürülebilirlik yönetimi açısından bakıldığında, yenilenebilir enerji çözümleri; çevresel etkileri azaltmanın yanı sıra kurumların toplumsal sorumluluklarını yerine getirmelerine, uzun vadeli risk yönetimlerine ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmalarına katkı sunmaktadır. Bu çok boyutlu yapı, yenilenebilir enerjiyi yalnızca teknik bir çözüm değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve stratejik düzlemde bütüncül bir dönüşüm aracı olarak konumlandırmaktadır.

2. Literatür Taraması

Yenilenebilir enerji çözümleri için literatürde çeşitli uygulamalar ve analitik yöntemler ile geliştirilmiş öneriler yer almaktadır. Bu bölümde bu literatürdeki çözüm yaklaşımları ve örnek uygulamalara yer verilmiştir.

Yenilenebilir enerji sistemlerinin planlanması, yönetimi ve optimizasyonu; yalnızca teknik değil aynı zamanda stratejik, ekonomik ve çevresel çok boyutlu kararları içermektedir. Bu karmaşık karar ortamı, yöneylem araştırması teknikleri ile daha rasyonel ve sistematik biçimde çözümlenebilmektedir. Hosseini vd. (2025) Hibrit Yenilenebilir Enerji Sistemleri için uyarlanmış, yenilenebilir enerji entegrasyon çerçeveleri içinde çeşitli hedeflerin ve karar alma düzeylerinin eş zamanlı olarak dikkate alınmasını kolaylaştıran yeni çok amaçlı ve çok seviyeli matematiksel modeller önermiştir. Ala vd. (2024) sürdürülebilirlik faktörünü göz önünde bulundurarak mobil yenilenebilir enerji şarj istasyonlarında dinamik kapasiteli tesis yerleştirme problemi için matematiksel modelleme ile çözüme ulaşmıştır.

Öte yandan, karar kriterlerinin sayıca fazla, birbiriyle çelişkili ve belirsizlik içerdiği durumlarda bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak; ekonomik verimlilik, çevresel etki, yatırım maliyeti ve sosyal kabul gibi nitel ve nicel kriterler aynı anda değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımlar, özellikle yer seçimleri, enerji kaynağı portföyleri oluşturulması ve tedarik zinciri analizleri gibi alanlarda karar destek sistemlerine katkı sağlamaktadır. Deveci vd. (2025) ulaşımında yeşil enerjinin rolünü değerlendirmek için, hibrit T-küresel karar alma modeli sunmuştur. Haspolat vd. (2024) coğrafi bilgi sistemi ve çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak Türkiye'de yüzen fotovoltaik sistem dağıtımı için optimum hidroelektrik santrali rezervuarını belirlemek için kapsamlı bir değerlendirme yapmıştır. Sarwar vd. (2024) sürdürülebilir yenilenebilir enerji kaynaklarını değerlendirmek için yeni karar alma yaklaşımı önermiştir. Önerilen yaklaşımın önemini açıklamak için Türkiye'deki en iyi yenilenebilir enerji kaynağının seçimi için bir vaka çalışması yapılmıştır. Kou vd.(2024) yenilenebilir enerji proje seçimi için entegre kuantum bulanık modelleme ile bilişim sistemlerine yönelik algı ve ifade tabanlı karar verme yaklaşımı geliştirmiştir.

Ayrıca, günümüzde yapay zekâ destekli karar sistemleri, yenilenebilir enerji altyapılarında öngörü, öğrenme ve adaptasyon gibi kabiliyetleri beraberinde getirmektedir. Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve optimizasyon algoritmaları kullanılarak sistem güvenilirliği

artırılmakta ve kaynak kullanımı maksimize edilmektedir. Özellikle akıllı şebekelerde ve hibrit enerji sistemlerinde yapay zeka, dinamik karar almayı mümkün kılmakta ve gerçek zamanlı veriyle uyumlu özerk sistemlerin geliştirilmesine öncülük etmektedir. Böylece, yenilenebilir enerji çözümleri yalnızca çevresel değil, aynı zamanda bilişsel bir dönüşümün de parçası hâline gelmektedir. Eti vd., (2025) çalışmalarında yenilenebilir enerji yatırımları için parametrik sigortanın optimize edilmesi için bulanık karar verme ve yapay zeka tekniklerinin entegre etmiştir. Bir başka çalışmada Eti vd. (2024) yenilenebilir enerjide dijital dönüşümü optimize etmek için makine öğrenimi ve bulanık mantık modeli geliştirmiştir. Ayrıca endüstriyel bilgi entegrasyonuna ilişkin içgörüler sunmuştur.

3. Yenilenebilir Enerji Çözümleri

Yenilenebilir enerji çözümleri, doğal süreçlerle sürekli olarak kendini yenileyen kaynaklardan elde edilen enerji üretim yöntemlerini kapsar (Paraschiv ve Paraschiv, 2023). Bu çözümler, fosil yakıtların çevreye ve iklim sistemine olan olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla geliştirilmiş, sürdürülebilir enerji üretim yollarıdır (Sayed vd., 2021).. Başlıca yenilenebilir enerji çözümleri bu bölümde incelenmektedir.

3.1. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, sürdürülebilir ve çevre dostu bir enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerji çözümleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Güneşten yayılan elektromanyetik ışınların fotovoltaiik (PV) paneller veya güneş kolektörleri aracılığıyla elektriğe veya ısıya dönüştürülmesi esasına dayanan bu teknoloji, fosil yakıtlara alternatif olarak artan bir kullanım alanı bulmaktadır (IEA, 2023). Güneş enerjisi sistemleri başta konutlar, sanayi tesisleri ve tarımsal sulama alanları olmak üzere; elektrik üretimi, sıcak su temini, sera ısıtması ve sokak aydınlatması gibi çok çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır (Kalogirou, 2004; REN21, 2023). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, şebekeden bağımsız (off-grid) çözümler sunarak kırsal alanların elektrifikasyonuna katkıda bulunmaktadır (Chaurey, ve Kandpal, 2010).

Güneş enerjisinin avantajları arasında, kaynağının tükenmez oluşu, işletme maliyetlerinin düşüklüğü, karbon emisyonu üretmemesi ve enerji bağımsızlığını desteklemesi gibi çevresel ve ekonomik faydalar yer almaktadır (Twidell ve Weir, 2015). Ayrıca, teknolojik gelişmelerle birlikte fotovoltaiik hücrelerin verimliliği artmakta, yatırım maliyetleri düşmekte ve sistem entegrasyonu kolaylaşmaktadır. Bununla birlikte, güneş enerjisinin bazı dezavantajları da

bulunmaktadır. Güneş ışınlamına bağımlı olması nedeniyle enerji üretimi mevsimsel ve saatlik değişimlere açıktır. Bu durum, özellikle güneş ışığının yetersiz olduğu bölgelerde enerji arzında süreklilik sorunlarına yol açabilir (Denholm ve Margolis, 2007). Ayrıca, kurulum maliyetleri hâlen bazı kullanıcılar için yüksek olabilir ve büyük ölçekli uygulamalarda geniş alan ihtiyacı çevresel planlama açısından sınırlayıcı faktör oluşturabilir.

Güneş enerjisi günümüzde hem çevresel sürdürülebilirliği hem de enerji arz güvenliğini destekleyen stratejik bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, teknolojik gelişmelerin ve devlet destekli teşvik politikalarının, güneş enerjisi kullanımının daha da yaygınlaşmasında belirleyici rol oynayacağı öngörülmektedir (Fraunhofer ISE, 2024).

3.2. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi, kinetik rüzgar akımlarının mekanik enerjiye, ardından elektrik enerjisine dönüştürülmesi esasına dayanan ve günümüzde küresel enerji dönüşümünde önemli bir rol üstlenen yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Rüzgar türbinleri aracılığıyla gerçekleştirilen bu dönüşüm, hem karasal (onshore) hem de deniz üstü (offshore) alanlarda uygulanabilmektedir (IEA, 2023). Rüzgar enerjisi sistemleri, büyük ölçekli enerji santrallerinden mikro türbin çözümlerine kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir. Özellikle Avrupa ve Çin gibi bölgelerde, ulusal elektrik şebekesine entegre edilen büyük rüzgar çiftlikleri aracılığıyla önemli miktarda elektrik üretimi sağlanmaktadır (GWEC,2023).

Rüzgar enerjisinin uygulama alanları oldukça çeşitlidir. Elektrik üretiminin yanı sıra, rüzgar pompa sistemleriyle tarımsal sulama, kırsal bölgelerde enerji temini ve hibrit enerji sistemleri (örneğin güneş + rüzgar) gibi kullanımlar yaygındır. Ayrıca, rüzgar enerjisi sistemleri modüler yapıda olduğundan, enerjiye erişimi kısıtlı alanlarda küçük ölçekli çözümler sunarak enerji adaleti açısından da katkı sağlamaktadır (Ackermann, 2012).

Rüzgar enerjisinin avantajları arasında çevreye zarar vermeyen üretim süreci, düşük işletme ve bakım maliyetleri, kısa geri ödeme süresi ve enerji arz güvenliğine katkı yer alır (REN21, 2023). Rüzgar türbinleri, fosil yakıtlara göre daha düşük karbon ayak izine sahiptir ve üretim sırasında sera gazı salınımı oluşturmaz. Bununla birlikte, bazı dezavantajlar da mevcuttur. Rüzgarın düzensizliği nedeniyle enerji üretimi istikrarsız olabilmekte; bu durum, enerji depolama sistemlerini veya şebeke dengeleme teknolojilerini zorunlu kılmaktadır (Lund vd., 2017). Ayrıca, rüzgar türbinlerinin oluşturduğu gürültü, kuş göç yolları üzerindeki etkileri ve

görsel kirlilik gibi çevresel ve toplumsal tartışmalar da zaman zaman gündeme gelmektedir (Sovacool, 2009; Musial ve Ram, 2010).

3.3. Hidroelektrik Enerjisi

Hidroelektrik enerji, suyun potansiyel ve kinetik enerjisinin türbinler aracılığıyla mekanik enerjiye, ardından jeneratörlerle elektrik enerjisine dönüştürülmesi esasına dayanan, en eski ve en yaygın kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Özellikle büyük baraj sistemleriyle entegre edilen hidroelektrik santraller, enerji üretiminde süreklilik ve yüksek kapasite sağlama açısından stratejik öneme sahiptir (IHA, 2023). Bu sistemler, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ulusal enerji portföylerinde önemli bir paya sahiptir. Örneğin, Norveç'in elektrik üretiminin yaklaşık %90'ı hidroelektrik kaynaklardan sağlanmaktadır (NMPE, 2023).

Hidroelektrik enerjinin uygulama alanları oldukça geniştir. Elektrik üretiminin yanı sıra tarımsal sulama, taşkın kontrolü, içme suyu temini ve rekreasyonel kullanım gibi çeşitli alanlara hizmet etmektedir (Twidell ve Weir, 2015). Ayrıca, küçük ölçekli hidroelektrik santraller (mini ve mikro HES) kırsal bölgelerde şebekeden bağımsız enerji çözümleri sunmakta ve bölgesel kalkınmaya katkı sağlamaktadır (Paish, 2002).

Hidroelektrik enerjinin başlıca avantajları arasında yüksek verimlilik, uzun ömür, düşük işletme maliyeti ve enerji arz güvenliğine katkı sayılabilir. Ayrıca, fosil yakıt kullanımını azaltarak sera gazı emisyonlarının düşürülmesine katkıda bulunur (Naranjo Silva, ve Álvarez del Castillo, 2021). Bununla birlikte, hidroelektrik sistemlerin bazı önemli dezavantajları da vardır. Büyük barajların inşası yüksek maliyetlidir ve doğal ekosistemler üzerinde ciddi etkiler oluşturabilir. Nehirlerin akış rejimi değişmekte, balık göçleri engellenmekte ve çevresel sürdürülebilirlik riske atılmaktadır (Bagher vd., 2015). Ayrıca, iklim değişikliğine bağlı olarak değişen yağış rejimleri, hidroelektrik üretimin istikrarını da tehdit edebilmektedir (Mukheibir, 2013).

3.4. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, bitkisel ve hayvansal kökenli organik maddelerin enerji üretiminde kullanılması esasına dayanan yenilenebilir bir enerji türüdür. Bu enerji biçimi, fotosentez yoluyla atmosferden alınan karbonun geri salınması sayesinde karbon nötr kabul edilir (Demirtaş, 2001). Biyokütle kaynakları; odun, tarımsal atıklar, hayvansal gübre, kentsel biyolojik atıklar ve enerji bitkileri gibi çok çeşitli organik materyalleri içerir. Biyokütleden

enerji elde etme yöntemleri arasında doğrudan yakma, biyogaz üretimi, biyoyakıt üretimi gibi termokimyasal süreçler yer almaktadır (McKendry, 2002).

Biyokütle enerjisinin uygulama alanları oldukça geniştir. Isıtma, elektrik üretimi ve ulaşım sektörü başta olmak üzere; özellikle kırsal bölgelerde geleneksel yakıtların yerini alarak enerjiye erişimi kolaylaştırmakta ve tarımsal atıkların değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Vassilev, 2015). Gelişmekte olan ülkelerde biyogaz sistemleri, küçük ölçekli kırsal yerleşim yerlerinde hem çevresel hem de sosyoekonomik faydalar sağlamaktadır (Rocha-Meneses, 2023). Ayrıca, enerji amaçlı bitki üretimi ile tarımsal kalkınma desteklenebilirken, atık yönetimi açısından da önemli katkılar sunar.

Biyokütle enerjisinin avantajları arasında yerli kaynaklara dayalı olması, atık azaltımına katkı sağlaması, istihdam yaratma potansiyeli ve karbon nötr olması öne çıkar (Kalak, 2023). Ayrıca, diğer yenilenebilir kaynaklara kıyasla enerji depolama sorunu yaşamadan sürekli üretim yapılabilmektedir. Ancak biyokütle sistemlerinin bazı dezavantajları da mevcuttur. Özellikle verimsiz geleneksel yakma yöntemleri hava kalitesini olumsuz etkileyebilir ve modern sistemler için yüksek yatırım maliyeti söz konusu olabilir (Vassilev, 2015).

3.5. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerinde biriken ısı enerjisinden yararlanılarak elektrik ve ısı üretiminin sağlandığı sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Bu enerji; sıcak su, buhar ve kuru sıcak kayalar gibi yeraltı kaynaklarının sondajlar yoluyla yüzeye çıkarılmasıyla kullanıma sunulmaktadır (Lund ve Boyd, 2016). Jeotermal enerji üretiminde başlıca üç sistem tipi olarak kuru buhar sistemleri, flaş buhar sistemleri ve ikili çevrimli sistemler kullanılmaktadır. Bunlar, rezervuarın sıcaklığına ve içerdiği akışkanın fiziksel özelliklerine göre tercih edilmektedir (DiPippo, 2012).

Jeotermal enerjinin uygulama alanları oldukça geniştir. Elektrik üretiminin yanı sıra, bölgesel ısıtma sistemleri, sera ısıtması, balık çiftlikleri, kaplıca turizmi ve endüstriyel proses ısıtma gibi pek çok alanda etkin şekilde kullanılmaktadır (IRENA, 2024). Özellikle bölgesel ısıtma sistemleri, soğuk iklimli ülkelerde enerji verimliliği açısından önemli avantajlar sağlar. Türkiye, İzlanda, Filipinler ve Endonezya gibi jeotermal potansiyeli yüksek ülkeler, bu kaynaktan hem elektrik üretimi hem de doğrudan ısı kullanımı alanlarında faydalanmaktadır (Bertani, 2016).

Jeotermal enerjinin avantajları arasında, baz yük (kesintisiz) elektrik üretimine uygun olması, düşük karbon salımı, düşük işletme maliyeti ve yerli kaynak olması sayılabilmektedir (Miranda-Barbosa vd., 2017). Güneş ve rüzgar gibi hava koşullarına bağlı olmaksızın sürekli enerji sağlayabilmesi, enerji arz güvenliği açısından büyük bir avantaj sunmaktadır. Ayrıca sera gazı salımı çok düşük seviyededir, bu da jeotermal enerjiyi iklim dostu kılmaktadır (Moya vd., 2018). Ancak, jeotermal enerjinin bazı dezavantajları da vardır. Özellikle yüksek ilk yatırım maliyeti, saha araştırması ve sondaj işlemlerinin riskli ve maliyetli olması, yeraltı suyu ve gaz sızıntısı riski ile yüzey deformasyonları gibi çevresel sorunlar potansiyel riskler arasında yer alır (Kulasekara ve Seynulaabdeen, 2019).

3.6. Dalga ve Gelgit Enerjisi

Dalga ve gelgit enerjisi, denizlerin kinetik ve potansiyel enerjisinden yararlanarak elektrik üretimini mümkün kılan deniz kaynaklı yenilenebilir enerji türlerindendir. Dalga enerjisi, deniz yüzeyinde rüzgar etkisiyle oluşan dalgaların hareketinden; gelgit enerjisi ise Ay ve Güneş'in kütleçekim etkisiyle deniz seviyesinde meydana gelen periyodik yükselme ve alçalmalardan elde edilir (Khan ve Bhuyan, 2009). Bu sistemler, özellikle okyanus kıyılarında yoğun enerji potansiyeli taşımakta olup, son yıllarda teknolojik gelişmelerle birlikte ticari ölçekte uygulanabilir hale gelmeye başlamıştır.

Dalga enerjisi üretiminde genellikle yüzey tabanlı salınım sistemleri, salınımlı su kolonları ve deniz tabanına yerleştirilen hidrolik türbinler kullanılmaktadır (Falcão, 2010). Gelgit enerjisi ise baraj tipi, gelgit akıntı türbinleri ve dinamik gelgit enerjisi sistemleri ile üretilmektedir. Bu teknolojiler, başta İngiltere, Fransa, Güney Kore ve Kanada olmak üzere bazı ülkelerde test edilmekte ya da sınırlı ölçekte işletilmektedir (Bahaj, 2013). Gelgit enerjisi, özellikle haliç ve dar boğazlar gibi doğal coğrafi özelliklerin bulunduğu alanlarda daha verimli çalışmaktadır.

Dalga ve gelgit enerjilerinin en önemli avantajları, öngörülebilir ve düzenli enerji üretimi sağlamalarıdır. Özellikle gelgit hareketleri hava durumundaki döngülere bağlı olduğu için tahmin edilebilirlik açısından diğer yenilenebilir kaynaklara göre üstünlük gösterir (O'Rourke, 2018; Shetty ve Priyam, 2022). Ayrıca, bu kaynaklar düşük karbon salınımıyla çevre dostu enerji üretimi imkânı sunar. Ancak, teknolojik olgunluk açısından halen gelişmekte olan bu sistemlerin dezavantajları da vardır. Özellikle yüksek kurulum ve bakım maliyetleri, zorlu deniz ortamlarında donanımın dayanıklılığı, deniz ekosistemleri üzerindeki potansiyel etkiler ve sınırlı coğrafi uygunluk önemli sınırlamalar arasındadır (Bagher vd., 2015).

4. Savunma Sanayinde Yenilenebilir Enerji Proje Önerileri

Günümüzde enerji güvenliği, yalnızca sivil altyapılar için değil, savunma sektörü açısından da stratejik bir öncelik hâline gelmiştir (Anderson vd., 2011). Geleneksel enerji kaynaklarına olan bağımlılığın savaş ve kriz durumlarında oluşturduğu riskler, askeri faaliyetlerde yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanımını giderek daha cazip bir seçenek hâline getirmektedir (Tyner vd., 2011; Liu, 2012; Auld vd., 2013; Kashem vd., 2018). Yenilenebilir enerji teknolojilerinin gelişmesi, mobilite kazanması ve lojistik avantajlar sunması; bu teknolojilerin savunma sanayinde çok çeşitli biçimlerde uygulanabilirliğini artırmıştır (Frączek vd., 2022; Lee vd., 2022). Bu çerçevede geliştirilebilecek çeşitli proje önerileri, hem operasyonel verimliliği hem de çevresel sürdürülebilirliği esas alarak çok boyutlu çözümler sunmaktadır. Çeşitli projeler Tablo 1’de incelenmektedir.

Tablo 1. Askeri Alanda Yenilenebilir Enerji Çözümleri

Proje	Durum	Örnek
Mobil Güneş/Rüzgar Destekli Üs Sistemleri	Uygulandı (prototip/operasyonel)	ABD Ordusu “SPIDERS” Projesi, NATO denemeleri
Askeri Tesis Çatılarında Güneş Panelleri	Yaygın	TSK ve NATO üslerinde küçük ölçekli uygulamalar
Enerji Depolama Sistemleri (Bataryalar)	Mevcut Teknoloji	ABD, Almanya, İsrail birçok sisteminde kullanıyor
Biyokütle ile Enerji Üretimi	Sınırlı	Hindistan ve bazı Afrika ülkelerinde askeri üslerde uygulama
Akıllı Enerji Yönetim Yazılımları	Gelişmekte	Savunma şirketlerinde entegre enerji yönetimi çalışmaları
Yeşil Savunma Sanayi Tesisleri	Gündemde	Türkiye’de Aselsan ve TUSAŞ gibi firmalar enerji verimliliği yatırımı yapıyor
Yüksek İrtifa Güneş Enerjili İHA’lar	Prototip Aşamasında	“Zephyr” (Airbus – İngiltere)

Tablo 1’de paylaşılan projeler arasında, ABD Savunma Bakanlığı (DoD) ve Enerji Bakanlığı (DOE) iş birliğiyle yürütülen SPIDERS (Smart Power Infrastructure Demonstration for Energy Reliability and Security) projesi, askeri üslerde siber güvenli mikro şebekelerin entegrasyonunu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını hedeflemiştir. Bu proje kapsamında Fort Carson gibi üslerde güneş enerjisi ve enerji depolama sistemleri entegre edilmiştir (Nebreska Public Media, 2015). Bu yaklaşımda güneş panelleri, küçük rüzgar türbinleri ve gelişmiş batarya sistemleri ile entegre çalışan mobil enerji altyapıları sayesinde, dizel jeneratörlere olan bağımlılık azaltılmakta ve enerji temini daha sessiz, daha düşük emisyonlu bir yapıya kavuşturulmaktadır. Benzer şekilde, Askerî Tesis Çatılarında Güneş Enerjisi Uygulamaları sayesinde, sabit üs ve karargâhlarda elektrik ihtiyacının önemli bir bölümü yerinde karşılanabilir hale gelmekte, bu da özellikle kriz anlarında şebekeden bağımsız çalışabilme avantajı sunmaktadır.

Savunma sanayinde enerji sürekliliğinin sağlanmasında gelişmiş enerji depolama sistemleri büyük önem taşıdığı için bunu destekleyen proje arayışları da yer almaktadır. Bu kapsamda, lityum-iyon gibi yüksek kapasiteli batarya teknolojilerinin askeri altyapıya entegrasyonu, ani yüklenmelere karşı dayanıklılık ve kritik sistemlerin kesintisiz çalışmasını sağlamaktadır. Biyokütle ve Atık Dönüşümlü Isı-Enerji Sistemleri ise özellikle sabit askeri tesislerde atık yönetimiyle entegre enerji üretimi sağlayarak hem çevresel hem de operasyonel sürdürülebilirlik sunacaktır. Ayrıca, Yeşil Savunma Sanayi Üretim Tesisleri projesi, üretim süreçlerinde karbon emisyonlarını azaltmayı hedefleyen yenilenebilir enerji destekli dönüşüm modellerini ifade etmektedir. Tüm bu sistemlerin gerçek zamanlı takibini ve optimizasyonunu mümkün kılan Akıllı Enerji Yönetimi ve İzleme Sistemleri, askeri enerji altyapısının dijitalleşmesini ve kaynakların daha etkin kullanımını mümkün kılmaktadır. Yüksek İrtifa Güneş Enerjili İHA’lar içinde ise Airbus tarafından geliştirilen Zephyr, güneş enerjisiyle çalışan ve stratosferde haftalarca uçabilen bir yüksek irtifa platformudur. Bu insansız hava aracı, iletişim ve gözetleme görevlerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır (AALTO, 2018).

5. Gelecek Araştırmaları

Bölüm 4’te paylaşılan temel projelere ek olarak, teknolojik açıdan daha ileri düzeyde bazı yenilikçi yaklaşımlar da değerlendirilmeye açıktır. Örneğin, yüksek irtifa güneş enerjili İHA’lar, keşif ve iletişim alanında uzun süre havada kalabilen, uydu bağımlılığını azaltan platformlar olarak geliştirilebilir. Yenilenebilir Mikrogrid Savunma Ağları, sınır ve üs

bölgelerinde enerji bağımsızlığı sağlayarak hem siber saldırılara karşı dirençli hem de sürdürülebilir enerji altyapısı oluşturabilir. Elektrikli askeri araçlar ve mobil yenilenebilir şarj istasyonları, özellikle taktik hareketlilikte yakıt ikmal riskini azaltan, sessiz ve çevre dostu çözümler sunabilir. Deniz kuvvetleri açısından dalga ve gelgit enerjili kıyı gözetleme sistemleri, enerji altyapısına bağımlı olmadan radar ve iletişim sistemlerinin çalışmasına imkân tanıyacaktır. Tüm bu sistemler, yapay zekâ destekli enerji karar sistemleri ile entegre edildiğinde, enerji arzı ve tüketimi optimize edilerek görev başarısı artırılabilir.

Sonuç olarak, savunma sanayinde yenilenebilir enerji çözümleri; enerji bağımsızlığı, lojistik esneklik, çevresel sürdürülebilirlik ve görev güvenliği gibi çok sayıda alanda stratejik üstünlük sağlar. Bu doğrultuda geliştirilecek bütüncül ve teknolojik açıdan ölçeklenebilir projeler, askeri kapasitenin hem saha hem de arka plan operasyonlarında modernize edilmesine katkıda bulunacaktır.

Sonuç

Enerji güvenliği, günümüzün küresel tehdit ortamında yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda stratejik ve savunma temelli bir öncelik hâline gelmiştir. Bu bağlamda, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji çözümleri, fosil yakıt bağımlılığını azaltmanın yanı sıra, çevresel sürdürülebilirliği ve operasyonel esnekliği artırma potansiyeline sahiptir. Özellikle askeri tesisler, mobil üsler ve gözetleme altyapıları gibi stratejik sahalarda, güneş, rüzgar, biyokütle ve jeotermal gibi kaynakların hibrit sistemlerle entegrasyonu; kaynak israfını önleyen, lojistik riskleri düşüren ve uzun süreli görev başarısını destekleyen yenilikçi uygulamalar sunmaktadır.

Savunma sanayinde geliştirilen yenilenebilir enerji projeleri, hem operasyonel hem de teknolojik üstünlük sağlama açısından kritik rol oynamaktadır. Bu kapsamda mobil güneş enerjili üsler, enerji destekli insansız sistemler, yeşil üretim hatları ve gelişmiş batarya altyapıları gibi örnekler, savunma sistemlerinin daha bağımsız, daha sessiz ve daha sürdürülebilir çalışmasına olanak tanımaktadır. Türkiye’de ve dünyada bazı örnekleri hayata geçirilmiş bu projeler, aynı zamanda ulusal savunma kapasitesinin çevresel sorumlulukla birlikte geliştirilmesini mümkün kılmakta; askeri alanda yeşil dönüşüm için yol haritası oluşturmaktadır.

Geleceğe yönelik bakıldığında, iklim değişikliği, enerji krizleri ve hibrit savaş stratejileri gibi etkenler; yenilenebilir enerji temelli savunma projelerinin önemini daha da artıracaktır. Bu

bağlamda, savunma sanayinin enerji teknolojileriyle entegrasyonu yalnızca teknik bir gereklilik değil, aynı zamanda stratejik bir zorunluluk hâline gelmiştir. Dolayısıyla, enerji verimliliği ve yenilenebilir çözümler temelinde geliştirilen askeri projeler; sürdürülebilir güvenlik politikalarının ayrılmaz bir parçası olacak, hem çevreye duyarlı hem de yüksek performanslı bir savunma mimarisi oluşturacaktır.

Kaynakça

- Ackermann, T. (Ed.). (2012). *Wind power in power systems*. John Wiley & Sons.
- Ahmeti, P. (2023). Application of Energy Efficiency Measures in Military Buildings.
- Ala, A., Deveci, M., Bani, E. A., & Sadeghi, A. H. (2024). Dynamic capacitated facility location problem in mobile renewable energy charging stations under sustainability consideration. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 41, 100954.
- Anderson, E., Antkowiak, M., Butt, R., Davis, J., Dean, J., Hillesheim, M., ... & Visser, C. (2011). Broad overview of energy efficiency and renewable energy opportunities for Department of Defense installations.
- Auld, T., McHenry, M. P., & Whale, J. (2013). US military, airspace, and meteorological radar system impacts from utility class wind turbines: Implications for renewable energy targets and the wind industry. *Renewable energy*, 55, 24-30.
- Bagher, A. M., Vahid, M. M. A., Reza, B. M., Mohsen, M., & Mahshid, G. (2015). Tidal energy: Advantage and disadvantage. *Bulletin of Advanced Scientific Research*, 1(4).
- Bagher, A. M., Vahid, M., Mohsen, M., & Parvin, D. (2015). Hydroelectric energy advantages and disadvantages. *American Journal of Energy Science*, 2(2), 17-20.
- Bahaj, A. S. (2013). Marine current energy conversion: the dawn of a new era in electricity production. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371(1985), 20120500.
- Bauer, N., Mouratiadou, I., Luderer, G., Baumstark, L., Brecha, R. J., Edenhofer, O., & Kriegler, E. (2016). Global fossil energy markets and climate change mitigation—an analysis with REMIND. *Climatic change*, 136(1), 69-82.
- Bertani, R. (2016). Geothermal power generation in the world 2010–2014 update report. *Geothermics*, 60, 31-43.
- Chaurey, A., & Kandpal, T.C. (2010). Assessment and evaluation of PV based decentralized rural electrification: An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(8), 2266–2278.
- Demirbaş, A. (2001). Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemicals. *Energy conversion and Management*, 42(11), 1357-1378.
- Denholm, P., Margolis, R. (2007). Evaluating the limits of solar photovoltaics (PV) in traditional electric power systems. *Energy Policy*, 35(5), 2852–2861.
- Deveci, M., Gokasar, I., Chen, Y., Wang, W., Karaismailoğlu, A. E., & Antucheviciene, J. (2025). Analysis of Green Energy in Sustainable Transportation in Developing Nations through a Decision Support Model. *Renewable Energy*, 122643.
- Dincer, I. (2000). Renewable energy and sustainable development: a crucial review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 4(2), 157-175.

- DiPippo, R. (2012). *Geothermal power plants: principles, applications, case studies and environmental impact*. Butterworth-Heinemann.
- Eti, S., Yüksel, S., Dinçer, H., Pamucar, D., Deveci, M., & Olaru, G. O. (2024). A machine learning and fuzzy logic model for optimizing digital transformation in renewable energy: Insights into industrial information integration. *Journal of Industrial Information Integration*, 42, 100734.
- Eti, S., Yüksel, S., Dinçer, H., Pamucar, D., Deveci, M., Antucheviciene, J., ... & Meral, H. (2025). Optimizing parametric insurance for renewable energy investments: Integrating fuzzy decision-making and artificial intelligence techniques. *Renewable Energy*, 246, 122856.
- Falcão, A. F. D. O. (2010). Wave energy utilization: A review of the technologies. *Renewable and sustainable energy reviews*, 14(3), 899-918.
- Frączek, M., Górski, K., & Wolaniuk, L. (2022). Possibilities of powering military equipment based on renewable energy sources. *Applied Sciences*, 12(2), 843.
- Fraunhofer ISE. (2024). Photovoltaics Report. <https://www.ise.fraunhofer.de/>
- GWEC (Global Wind Energy Council). *Global Wind Report 2023*. <https://gwec.net/global-wind-report-2023/>
- Haspolat, E., Cicek, D. D., Gokmener, S., Melek, A. B., Deveci, M., & Oguz, E. (2024). Site selection of floating photovoltaic systems on hydropower reservoirs using fuzzy sine trigonometric decision-making model: Turkey as a case study. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 206, 114830.
- Horton, L. (2010). Future Force Sustainability: Department of Defense and Energy Efficiency in a Changing Climate. *Golden Gate U. Env'tl. LJ*, 4, 303.
- Hosseini, E., Kadir, D. H., Al-Ghaili, A. M., & Deveci, M. (2025). Multi-objective and multi-level models to optimize integration of hybrid renewable energy systems. *Journal of Industrial Information Integration*, 100826.
- International Energy Agency (IEA). *Renewables 2023*. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>
- International Energy Agency (IEA). *Wind Electricity – Analysis*. <https://www.iea.org/reports/wind-electricity>
- International Hydropower Association (IHA). *2023 World Hydropower Outlook*. <https://www.hydropower.org/publications/2023-world-hydropower-outlook>
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2024). *Geothermal Power: Technology Brief*. <https://www.irena.org>
- Kalak, T. (2023). Potential use of industrial biomass waste as a sustainable energy source in the future. *Energies*, 16(4), 1783.
- Kalogirou, S. A. (2004). Solar thermal collectors and applications. *Progress in Energy and Combustion Science*, 30(3), 231–295.
- Kashem, S. B. A., De Souza, S., Iqbal, A., & Ahmed, J. (2018, April). Microgrid in military applications. In *2018 IEEE 12th international conference on compatibility, power electronics and power engineering (CPE-POWERENG 2018)* (pp. 1-5). IEEE.
- Khan, J., & Bhuyan, G. S. (2009). Ocean energy: global technology development status. *Report prepared by Powertech Labs for the IEA-OES*, 83.
- Kou, G., Pamucar, D., Dinçer, H., Deveci, M., Yüksel, S., & Umar, M. (2024). Perception and expression-based dual expert decision-making approach to information sciences with integrated quantum fuzzy modelling for renewable energy project selection. *Information sciences*, 658, 120073.

- Kulasekara, H., & Seynulabdeen, V. (2019, September). A review of geothermal energy for future power generation. In *2019 5th international conference on advances in electrical engineering (ICAEE)* (pp. 223-228). IEEE.
- Lee, H. C., Liu, H. Y., & Teng, S. Y. (2022). Distributed energy strategy using renewable energy transformation in Kinmen Island: Virtual power plants that take the military camps as the mainstay. *Energy Strategy Reviews*, 44, 100993.
- Liu, H. Y. (2012). Regeneration of Kinmen military installations through the integration of renewable energy technologies and battlefield resources. *Renewable Energy*, 43, 165-171.
- Lund, H., Østergaard, P. A., Connolly, D., & Mathiesen, B. V. (2017). Smart energy and smart energy systems. *Energy*, 137, 556-565.
- Lund, J. W., & Boyd, T. L. (2016). Direct utilization of geothermal energy 2015 worldwide review. *Geothermics*, 60, 66-93.
- McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Bioresource technology*, 83(1), 37-46.
- Miranda-Barbosa, E., Sigfússon, B., Carlsson, J., & Tzimas, E. (2017). Advantages from combining CCS with geothermal energy. *Energy Procedia*, 114, 6666-6676.
- Moustakas, K., Loizidou, M., Rehan, M., & Nizami, A. S. (2020). A review of recent developments in renewable and sustainable energy systems: Key challenges and future perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119, 109418.
- Moya, D., Aldás, C., & Kaparaju, P. (2018). Geothermal energy: Power plant technology and direct heat applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 889-901.
- Mukheibir, P. (2013). Potential consequences of projected climate change impacts on hydroelectricity generation. *Climatic Change*, 121, 67-78.
- Musial, W., & Ram, B. (2010). *Large-scale offshore wind power in the United States: Assessment of opportunities and barriers* (No. NREL/TP-500-40745). National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States).
- Naranjo Silva, H. S., & Álvarez del Castillo, J. (2021). An approach of the hydropower: Advantages and impacts. A review. *Journal of Energy Research and Reviews*, 8(1), 10-20.
- Norwegian Ministry of Petroleum and Energy. (2023). *Energy Facts Norway*. <https://www.regjeringen.no/en/topics/energy/>
- O'Rourke, F., Boyle, F., & Reynolds, A. (2018). Tidal energy update 2009. In *Renewable Energy* (pp. Vol3_451-Vol3_476). Routledge.
- Olabi, A. G., & Abdelkareem, M. A. (2022). Renewable energy and climate change. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 112111.
- Oyewole, O. J., Al-Faryan, M. A. S., Adekoya, O. B., & Oliyide, J. A. (2024). Energy efficiency, financial inclusion, and socio-economic outcomes: Evidence across advanced, emerging, and developing countries. *Energy*, 289, 130062.
- Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*, 3(1), 1167990.
- Tyner, J., Coates, M., Holloway, D., Goldsmith, K., Daniels, C., Vranicar, T., ... & Peterson, L. B. (2011, April). The design of a portable and deployable solar energy system for deployed military applications. In *2011 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium* (pp. 50-53). IEEE.
- Paish, O. (2002). Small hydro power: technology and current status. *Renewable and sustainable energy reviews*, 6(6), 537-556.

- Paraschiv, L. S., & Paraschiv, S. (2023). Contribution of renewable energy (hydro, wind, solar and biomass) to decarbonization and transformation of the electricity generation sector for sustainable development. *Energy Reports*, 9, 535-544.
- Pavel, T., Polina, S., & Liubov, N. (2024). The research of the impact of energy efficiency on mitigating greenhouse gas emissions at the national level. *Energy Conversion and Management*, 314, 118671.
- Rahman, A., Farrok, O., & Haque, M. M. (2022). Environmental impact of renewable energy source based electrical power plants: Solar, wind, hydroelectric, biomass, geothermal, tidal, ocean, and osmotic. *Renewable and sustainable energy reviews*, 161, 112279.
- REN21 (2023). Renewables Global Status Report. <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>
- Rocha-Meneses, L., Luna-delRisco, M., González, C. A., Moncada, S. V., Moreno, A., Sierra-Del Rio, J., & Castillo-Meza, L. E. (2023). An overview of the socio-economic, technological, and environmental opportunities and challenges for renewable energy generation from residual biomass: a case study of biogas production in Colombia. *Energies*, 16(16), 5901.
- Rosen, M. A., Dincer, I., & Kanoglu, M. (2008). Role of exergy in increasing efficiency and sustainability and reducing environmental impact. *Energy policy*, 36(1), 128-137.
- Sarwar, M., Akram, M., & Deveci, M. (2024). Novel decision making approach for sustainable renewable energy resources with cloud fuzzy numbers. *Journal of Industrial Information Integration*, 42, 100700.
- Sayed, E. T., Wilberforce, T., Elsaid, K., Rabaia, M. K. H., Abdelkareem, M. A., Chae, K. J., & Olabi, A. G. (2021). A critical review on environmental impacts of renewable energy systems and mitigation strategies: Wind, hydro, biomass and geothermal. *Science of the total environment*, 766, 144505.
- Shetty, C., & Priyam, A. (2022). A review on tidal energy technologies. *Materials Today: Proceedings*, 56, 2774-2779.
- Sovacool, B. K. (2009). Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. *Energy Policy*, 37(6), 2241-2248.
- Tan, K. M., Babu, T. S., Ramachandaramurthy, V. K., Kasinathan, P., Solanki, S. G., & Raveendran, S. K. (2021). Empowering smart grid: A comprehensive review of energy storage technology and application with renewable energy integration. *Journal of Energy Storage*, 39, 102591.
- Twidell, J., & Weir, T. (2015). *Renewable Energy Resources* (3rd ed.). Routledge.
- Umstattd, R. J. (2009). Future energy efficiency improvements within the US department of defense: Incentives and barriers. *Energy Policy*, 37(8), 2870-2880.
- Vassilev, S. V., Vassileva, C. G., & Vassilev, V. S. (2015). Advantages and disadvantages of composition and properties of biomass in comparison with coal: An overview. *Fuel*, 158, 330-350.

Bölüm 12

Sürdürülebilir Savunma Yönetimi Perspektifinden

Çevre Dostu Teknolojilerin Kullanımı

Mehmet Çakır

Giriş

Küresel ölçekte ortalama sıcaklık ve hava koşullarındaki uzun vadeli değişimi ifade eden iklim değişikliği; afetler, çatışma ve istikrarsızlık durumları için hem katalizör hem de kuvvet çarpanı etkisi yarattığından, içinde bulunduğumuz dönem ve gelecekte, ulusal seviyede bir güvenlik tehdidi olacağı kabul edilmektedir (Barry, 2022).

Uzun yıllar süren periyotlarda sıcaklık, yağış miktarı ve rüzgâr gibi etmenlerle doğal bir süreç olarak gerçekleşebilen iklim değişikliği kavramı; son yüz yılda ise insanlarca başta fosil yakıtların kullanılması sebebiyle aktivitelerden kaynaklanan tehlikeli seviyede hızlı bir değişimi ifade etmektedir. Bu aktiviteler sonucunda açığa çıkan sera gazı yerküre çevresini sararak küresel ısınmayı gerçekleştirmektedir. Sanılanın aksine yalnızca sıcaklıkların artışı ile sınırlı olmayan küresel ısınma kavramı kuraklıklardan su kıtlığına, yangınlardan deniz seviyelerinin yükselmesine ve buzulların erimesinden biyolojik çeşitliliğin azalmasına kadar uzanan geniş bir yelpazede, insan varlığını tehdit edecek seviyedeki sorunlara yol açmaktadır (BM İklim Eylemi, ty., Chakraborty vd., 2014).

İklim değişikliğine sebep olan faktörleri kabaca fosil yakıtlardan enerji üretimi, endüstriyel üretim, farklı sebeplerle ormanların azalması, ulaşım araçlarının etkisi ve gereğinden fazla tüketim şeklinde sıralamak mümkün gözükmektedir. Bu faktörler incelendiğinde savunma alanının kaynakları tüketme, atık oluşturma ve genel olarak sera gazı açığa çıkarma anlamında hemen her parçasıyla çevreye etkisi olduğu anlaşılmaktadır (Hay-Edie ve Archer, 2002). Sanılanın aksine bu etki barış zamanında dahi harbe hazır olma kapsamında sürekli olarak devam etmektedir (Westing, 1988).

Savunma sektörünün çevreye etkileri; hava, su, toprak, elektromanyetik ve gürültü kirliliği (Sennaroğlu ve Çelebi, 2018), küresel sera gazı emisyonlarının ciddi bir kısmını oluşturacak biçimde kaynakların hızlı şekilde tüketilmesi (Dimitrova vd., 2021), askeri tesisler ve üretim araçları tarafından üretilen atıklar (Borglin vd., 2010) şeklinde sıralanmaktadır. Bu etkilerin en

aza indirgenmesi maksadıyla savunma sektöründeki çevre dostu teknolojilerin kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Çevre dostu teknolojilerin savunma alanında kullanımına ilişkin çalışmalara yönelik literatüre katkı sağlamak maksadıyla gerçekleştirilecek bu çalışmada öncelikle kavramsal çerçeve oluşturulacak ve çevre dostu teknolojiler incelenecektir. Müteakiben çevre dostu teknolojilerin savunma alanında kullanımına küresel ölçekteki başarılı örnekler aktarılacaktır. Son olarak sonuç kısmında genel bir değerlendirmeyi müteakip gelecek çalışmalar için fayda sağlayabilecek öneriler sıralanarak çalışma tamamlanacaktır.

1. Teorik ve Kavramsal Çerçeve

Bir ulusun güvenlik ihtiyaçlarının temini maksadıyla savunma sektörüne ilişkin kaynaklarının etkin ve verimli biçimde kullanılmasını ifade eden (Bucur-Marcu vd., 2009) savunma yönetimi; stratejik planlamadan bütçe yönetimine, tedarik zinciri yöneriminden insan kaynakları yönetimine kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. 2024 yılı da dahil olmak üzere son on yıldır artan küresel çaptaki askeri harcamalar toplamının 3 trilyon ABD Doları seviyesine eriştiği hesaba katıldığında savunma yönetiminin ekonomik, ekolojik ve sosyal etkilerinin kesinlikle yakından takip edilmesi gerektiği açıktır (Liang vd., 2025).

Literatürde birçok farklı tanımı bulunan sürdürülebilirlik kavramı için tanımlar arasındaki ortak noktanın ekonomik, sosyal ve çevresel olarak sıralanan boyutlar olduğu anlaşılmaktadır (Çakır, 2016:8). Üç boyut arasındaki dengenin sağlanabilmesi kapsamında sürdürülebilirlik yönetimi ‘doğal kaynakların atalarımızdan miras değil torunlarımızdan emanet olduğu’ anlayışıyla gelecek nesil tarafından kullanılacak kaynakların mevcut nesil tarafından riske edilmeyeceğini garanti altına almak için çaba göstermektedir (Peng vd., 2023). Sürdürülebilir savunma yönetimi ise kaynakların etkin kullanılması ile savunma sanayi ve askeri operasyonların çevresel etkilerini asgari seviyede tutarak; ekonomik, sosyal ve ekolojik endişeleri savunma sektörü ve savunma stratejileri ile aynı potada eritebilmeyi amaçlamaktadır (Clifton, 2009).

Çevreye yönelik endişelerin savunma yönetimi disiplinine entegrasyonu için güvenlik bilimleri ve sürdürülebilirlik gibi iki ayrı konu arasında iklim değişikliği ve kıt kaynaklar ile jeopolitik istikrar arasındaki karışık etkileşimi hesaba katarken savunma sektöründe çevre dostu teknolojilerin başarılı şekilde hayata geçirilebilmesine yönelik bir yol haritası da oluşturabilecek şekilde bağlantı kurabilecek bir teorik çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada literatürde mevcut çalışmaların sıklıkla Çevresel Kuznets Eğrisi (İng. Environmental

Kuznets Curve) ile konuyu açıklamaya çalışmaktadır. Simon Kuznets tarafından ileri sürülen modele göre; ekonomik gelişme artarken ilk başlarda gelir eşitsizliği de artarken belli seviyeler geçildikçe gelir dağılımında düzelme olmakta ve bu ilişki ters U şeklinde bir grafikte temsil edilmektedir (Tutulmaz, 2012). Benzer şekilde çevresel olarak dönüştürülen EKC ise gelir artışı ile belli seviyeye kadar artan çevre kirliliğinin sonrasında düzelme rotasına doğru gerileyeceği şeklinde pek çok çalışmada işlense de artan tüketim paralelinde yükselen karbondioksit emisyon değerleri sebebiyle düzelmenin mümkün olamayacağı değerlendirilmektedir (Kaika ve Zervas, 2013).

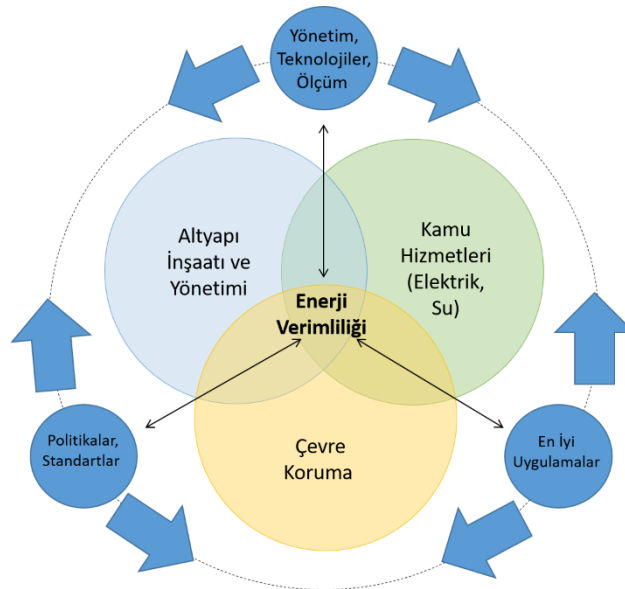
Konuya ilişkin teorik çerçevenin oluşturulabilmesi maksadıyla değinilmesi gereken bir diğer kavram ekolojik modernizasyon olarak öne çıkmaktadır. Ekolojik modernizasyon ekonomik büyüme ile ortaya çıkan çevresel sorunların çözümüne yönelik çoğunlukla merkezi otorite tarafından teknolojik gelişmelerin çevreyi koruyacak bir mevzuat ile eş güdümlü halde ilerlemesine yönelik çabaları ifade etmektedir (Şahin, 2022). Bu fikirden doğan Ekolojik Modernleşme Teorisi de ekonomik büyüme ve çevre koruma arasında çatışma yerine tam tersine iki kutbun da birbirinden fayda sağlayacağı bir çözüm yönteminin; teknolojik gelişmeler, kaynak verimliliği ve çevre dostu uygulamalar ışığında gerçekleştirilmesini önermektedir.

İklim değişikliği; savunma yönetimi alanında ulusal güvenlik tedbirlerine karşı tanımlanması gereken bir risk ya da mevcut risklere kuvvet çarpanı etkisi yaratacak bir olgu olarak kabul edilerek dünya üzerindeki her bölgenin ve kara, hava, deniz ve uzay dâhil olmak üzere tüm operasyon sahalarının iklim değişikliğinden olumsuz anlamda etkileneceği tahmin edilmektedir (Ionita, 2024). Bu sebeple NATO, BM ve AB gibi organizasyonlar iklim güvenliği, yeşil savunma vb. manifesto örnekleri ile savunma yönetiminde çevreye en az zarar veren uygulamaları ön plana çıkarma ile enerjinin etkin ve verimli kullanımı hususlarındaki çalışmalara öncü olmaktadır. Buradan da anlaşılabileceği üzere savunma yönetiminin konusu olan askeri eğitim faaliyetleri ve askeri operasyonların kendisinin iklim değişikliği ile ilgili olumsuz etkileri yanında iklim değişikliğinin de bu faaliyetlere olumsuz etkisi bulunduğundan çift yönlü bir etkiden söz etmek mümkündür. Çalışmanın bundan sonraki kısmında çift yönlü olumsuz etkinin en aza indirgenebilmesi maksadıyla kullanılabilecek çevre dostu teknolojiler incelenecektir.

2. Savunma Yönetiminde Çevre Dostu Teknolojiler

Toplumun önemli bir parçası olan büyük ve karmaşık yapıdaki savunma sektörü ve bu sektörün çevre ile doğrudan ilintili askeri faaliyetlerinin çevreye duyarlı biçimde yönetilmesini içeren sürdürülebilir savunma yönetimi; askeri faaliyetlerin uzun vadede etkin ve verimli olabilmesi kapsamında, küresel ölçekte önemli hale gelen anahtar role sahip bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Wang ve Wu, 2013). Sürdürülebilir savunma yönetimi inşası için gerekli çevre dostu teknolojiler arasında, aynı iş için kıyasla daha az enerji gerektiren verimli enerji sistemleri, alternatif yakıt ve karbon emisyonunu azaltmayı amaçlayan uygulamalar, geri dönüşüm uygulamaları, yeşil askeri üsler gibi akıllı altyapılar ve ömür devri odaklı tedarik modelleri sayılabilir.

Enerjinin üretimi, yönetimi, dağıtımı ve tüketiminin optimizasyonu anlamına gelen **enerji verimliliği**; temiz enerjiye geçişte en hızlı ve en uygun maliyetli karbondioksit azaltma seçeneklerini sunduğundan ‘ilk yakıt’ olarak nitelendirilmekte ve sürdürülebilir savunma yönetimi kapsamında askeri yerleşkelerde uygulandığında %20-30 arası enerji tasarrufu sağlayabilecek temel çözümler arasında yer almaktadır (Achieving Energy Efficiency, 2013; Energy Efficiency, 2021). Bu bağlamda NATO askeri birliklerin ilk kuruluşunda dahi enerji verimliliğini STANAG 2632 gibi standartlar ile hesaba katarken, yerleşkelerin ömür devri boyunca enerji verimli olmasına yönelik ISO 50001 Enerji Yönetim Standardı kapsamında ‘Planla, Yap, Kontrol Et ve Harekete Geç’ prensibi ile uygulanması gereken Şekil 1’de gösterilen modeli önermektedir (Enerji Yönetimi El Kitabı, 2021).



Şekil 1. Enerji Verimliliği Sağlayan Yetkinlikler

Bu kapsamda geçici ya da kalıcı askeri yerleşkelerde enerji verimliliğini sağlayabilmek maksadıyla geleneksel jeneratörler yerine akü depolama çözümleri (İng. BESS Battery Energy

Storage System) barındıran, maliyet açısından kıyasla pahalı olmasına rağmen çevre dostu etkileri bulunan jeneratör sistemlerinin kullanılması değerlendirilebilir (Hidalgo-Leon vd., 2017). Bu sistemlere ilave olarak su arıtma ve yeniden kullanma, atık yönetim sistemleri, iklimlendirme ve soğutma cihazlarının çevreye en az zarar verecek şekilde seçilip kullanılması, aydınlatma için led ışıkların kullanılması da enerji verimliliğine yönelik alınabilecek tedbirler arasında öne çıkmaktadır (Dvorak ve Stoller, 2022). Ayrıca alternatif ve yenilenebilir enerji kaynakları olan güneş ve rüzgâr enerjisinden faydalanılmasına yönelik alınacak tedbirler de enerji verimliliği konusunda atılabilecek adımlar arasında önemli bir yer tutmaktadır. Atık yönetimi kapsamında geleneksel yakmadan farklı olarak oksijensiz yakmayı ifade eden piroliz ve toksik organiz bileşenlerin çevreye salınımını ortadan kaldıran plazma ark gazlaştırması teknikleri yeni teknolojiler arasında gösterilmektedir (Borglin vd., 2010).

Savunma sektörü tarafından üretilen karbondioksit emisyon miktarının büyük çoğunluğu fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanmaktadır. ‘Harp ve harbe hazırlık gayretleri fosil-yakıt-yoğun faaliyetler olduğundan’ (Crawford, 2019) savunma sektörünün genel karbon salınımı içindeki payı, karbon emisyon değerlerinin azaltılması ve alternatif yakıt ihtimallerinin değerlendirilmesini önemli bir amaç fonksiyonu olarak karşımıza çıkarmaktadır. ABD Savunma Bakanlığı (DOD-Department of Defense) tarafından gerçekleştirilen faaliyetlerde açığa çıkan karbon salınımı tek bir kurum tarafından yapılabilecek en yüksek değer olarak gösterilmekte, somuştırılacak olursa günde yaklaşık 395.000 varil petrol kullanımı ile Yunanistan gibi bir ülkenin tamamı tarafından üretilecek emisyon değerini tek başına ürettiği tahmin edilmektedir (Tommey, 2015). ABD yanında diğer ülkeler tarafından yapılan doğrudan harbe ilişkin veya harbe hazırlık faaliyetleri, eğitimler, harp oyunları ve bakım faaliyetleri de hesaba katıldığında alternatif yakıt kullanımının ehemmiyeti daha rahat anlaşılmaktadır. Alternatif yakıtlar olarak geçmiş dönemde öncelikle biodizel gündeme gelmiş, sonraki teknolojik gelişmeler ışığında elektrik ve hidrojen alternatifleri için de birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Elektrik ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının; emisyonları azaltmadaki etkinliğinin yanında, bu yakıtlarla çalışan bir araç filosuna geçişin maliyeti, bu araçların görevin gereklerini yerine getirebilme performansı gibi faktörlerin de hem ulusal hem uluslararası ölçekteki askeri uygulamalar açısından dikkatli biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir (Bellingeri vd., 2024).

Hammadde, bileşen ve son ürünler için en az değer kaybına uğradığı, üretim, bakım onarım ve atık yönetiminin yenilenebilir enerji kullanımını ile gerçekleştirildiği “al-yap-kullan-at” yerine “azalt-yeniden kullan- geri dönüştür” prensiplerinin hâkim olduğu kapalı döngülerden oluşan

ekonomik sistemler döngüsel ekonomi olarak tanımlanmaktadır (Üçok ve Yeşilay, 2022). Döngüsel ekonomi modellerine geçişte savunma yönetimi alanında faydalanılabilecek kavramların başında sistem mühendisliği alanında da önemli yer tutan **ömür devri yönetimi** bulunmaktadır. Ömür devri yönetimi kapsamında envantere alınacak sistemlerin üretiminden geri dönüştürülmesi ve tekrar doğaya bırakılmasına kadar olan ömrünün tamamı planlanması gerekmektedir. Döngüsel ekonomi modeli kapsamında ömür devri yönetim süreçlerinin yapay zekâ ve büyük veri gibi modern teknolojiler kullanılarak tasarlanıp yürütülmesi ile ulusal güvenlik açısından kritik öneme sahip savunma ve havacılık alanında ülkelerin küresel çapta rekabet gücünü artırırken kaynakların verimli kullanılarak çevreye en az zararın verilmesini de sağlamaktadır (Varhan, 2023). Ömür devri yönetimi esaslı gerçekleştirilecek tedarik süreçlerine ilave olarak ömür devri sonunda geri dönüşüm ve yeniden kullanımı sağlayabilecek planlamalar bu konuda başarılı sayılmaktadır.

3. Ulusal ve Küresel Ölçekte Örnek Sürdürülebilir Savunma Yönetimi Uygulamaları

3.1. ABD Örnekleri

Soğuk savaş dönemi sonrasında askeri hareketlilikler ya da Vietnam dönemi ABD ordusu tarafından doğaya verilen zararı anlatmak için ortaya çıkan “ecocide (İngilizce ‘genocide/soykırımdan insanlarca doğaya zarar verilmesi anlamında)” kavramı, uzun bir dönem boyunca savunma yönetiminin çevreye duyarsızlığına dair önemli bir işarettir (Durant, 2007:2; Nathalie, 2007). Buna rağmen soğuk savaş sonrası dönemde, 1992 yılında Federal Tesis Uyumluluk Yasası kabulü ve 1993 yılında Çevresel Analiz İçin Dünya Verilerinin Ölçümü (Measurement of Earth Data for Environmental Analysis/MEDEA) programının başlatılması ile ABD tarafında, ibre çevreden yana dönmeye başlamıştır (Femia ve Werrell, 2017).

Günümüzde Texas’da konuşlu Fort Hood ve Kuzey Karolina’da konuşlu Fort Bragg gibi askeri üslerde büyük ölçekli güneş paneli çiftlikleri kurulmuştur. Colorado’da konuşlu Fort Carson enerji ihtiyacının %25’ini yenilenebilir kaynaklardan karşılarken, yapılan enerji tasarrufu performans sözleşmesi kapsamında kullanılan çevre dostu teknoloji ve akıllı uygulamalar sayesinde 16 yılda 12 milyon ABD Doları tasarruf sağlanması garantilenmiştir (Galentine ve Clark, 2023).

Benzer uygulamalar savunma yönetiminin yoğun karbon salınımı oranını üstlenen araç yakıtları konusunda da görülmektedir. ABD Donanması uçak gemilerinde biyoyakıt karışımı yakıtlar kullanım senaryolarını test etmiştir. Alg yağı ve kullanılmış yemek yağı karışımının klasik petrol tabanlı yakıt ile karıştırılması ile elde edilen yakıt karışımının kullanılmasıyla manevra kabiliyetinin artırılması amaçlanırken (U.S. Pacific Fleet, 2012), sonrasında büyük yeşil filo olarak adlandırılan bu hamlenin ‘özel sektörün iklim değişikliği açısından bilinçlenmesini sağlamak maksadıyla donanmanın kullanılmasını içeren beyhude bir çaba olduğu’ yönünde eleştirilmiştir (Cancian, 2017). Eleştirilere rağmen ABD tüm kuvvet lomutanlıklarında sadece çevreye dönük endişeleri değil aynı zamanda fosil yakıtlara karşı kırılganlığı da azaltacak tedbirler almaya devam etmiş, askeri araçların uzun süre rolantide çalıştırılmamasına varacak seviyede tedbirler almaya gayret etmiştir (Crawford, 2019). Bu kapsamdaki teknolojilerden bir diğeri de hafif taktik araçların özellikle gözetleme yapılan zamanlarda sessiz olmasına da imkân veren ve uzun rölanti sürelerinde yakıt tasarrufu sağlayarak çevre dostu yapısıyla öne çıkan rölantiyi önleme sistemidir (Anti-idle Technology Reduces Fuel, Extends Silent Watch, 2022).

soğuk iklim kıyafeti üretiminde geri dönüştürülmüş liflerin kullanımı (Nilsen ve C&T Standardization Team, 2021), deniz piyadeleri (Marine Corps) tarafından sahada parça üretmek için mobil üç boyutlu yazıcı kullanımı (Marine Corps Systems Command, 2024) ve daha az emisyon salınımına yönelik yakıt verimliliğini amaçlayan hafif kompozit malzeme teknolojilerinin kullanıldığı zırhlı araçlar çevre dostu malzeme ve üretim teknolojileri açısından örnek teşkil etmektedir.

Tüm askeri planlamalarda en başta göz önünde bulundurulması gereken unsurlardan biri kabul edilen su faktörü, eksikliğinde operasyonların tamamen durmasına dahi yol açabilecek seviyede muharebe etkinliğine doğrudan etki etmektedir. Sürüdürebilirlik ve çevre dostu teknolojilerin de odak noktasında bulunan su faktörü (Doğan, 2023), elde edilmesi, tasarruflu kullanımı ve atık yönetimi olarak bütüncül biçimde ele alınması gereken bir konudur. Bu kapsamda; ABD’ne ait askeri birliklerde TWPS (Tactical Water Purification Systems/Taktik Su Arıtma Sistemleri) ile atık su yönetimi icra edilirken yerel su kaynaklarından güvenli biçimde istifade edilebilmesi için ise IWTĐ (Individual Water Treatment Device/Bireysel Su Arıtma Cihazı) gibi projeler yürütülmektedir (A Water-purification Solution Benefits Both Warfighters and Civilians, t.y.).

Su da dâhil olmak üzere atık yönetimi ve enerji tasarrufuna yönelik ABD ordusu ve EPA (Environment Protection Agency/ Çevre Koruma Ajansı) ile ilk olarak 2011 yılında başlayan ortaklık ile su, enerji ve atık bağlamında net sıfır amaçlarına yönelik toplam 14 ayrı projede

Üretim dengesinde enerji tüketimi, su arz ve talebi arasındaki sürdürülebilir dengenin sağlanması ve çöplüklere katı atık gönderilmesinin sonlandırılması yönünde net sıfır amacına yönelik faaliyetler yürütülmektedir (Leading the Conversation About Sustainability US EPA, 2024). Bu kapsamdaki projeler arasında, eski mühimmat ve kimyasal madde içeren atıkların çevreye zarar vermeden imhası yanında yılda yaklaşık 30 milyon galon su tar-sarrufu sağlayan yağmur suyu hasat sistemleri ve güneş enerjisi kullanan net sıfır askeri üsler dikkat çekmektedir (Fort Carson Projesi, 2014; Perry,2016).

ABD tarafında savunma yönetiminde evre dostu teknolojilerin kullanımına yönelik çevresel izleme ve restorasyon teknolojileri de kullanılmaktadır. Bu kapsamda ABD Savunma Bakanlığı yürütülen Doğal Kaynaklar Programı doğrultusunda atış eğitimleri ve silah sistem testleri gibi faaliyetlerde ilgili bakanlık tarafından kullanılan yaklaşık 100 milyon metrekare arazide doğal kaynaklar ve vahşı yaşam açısından sürdürülebilirlik hedeflenmektedir (Doğal Kaynaklar, 2025). Bu programa ilave olarak Hawaii'deki Pohakuloa Eğitim Alanı'nda toprak erozyonunu önlemek için yapılan bitkilendirme alışmaları (Hawaii Pohakuloa Eğitim Alanı, t.y.), NASA ile ortak geliştirilen projelerde askeri arazilerin evre etkilerinin uzaktan izlenmesi gibi faaliyetler de dāhil olmak üzere yapılanlarla ABD Savunma Bakanlığı faaliyetlerinin NATO ile de uyumlu olacak şekilde 2050 yılı itibarıyla karbon nötr yapılabilmesi planlanmaktadır (Clark, 2024; Reccessary, 2022).

3.2. Türkiye rnekleri

Türkiye savunma sanayi denilince ilk akla gelen kurumlardan biri olan ASELSAN 2050 yılı itibarıyla ürün temini ve satışı nakliyelerinde %100 yenilenebilir enerji ile personel servisi ve iş seyahatlerinde karbon nötr hedefini yine NATO ile uyumlu olarak 2050 yılına koymuştur (Sürdürülebilirlik Raporu, 2023). ASELSAN; solar paneller tarafından üretilen enerjiyi şebekeye uygun hale dönüştürüp şebekeyi besleyen ve güneş enerji santrallerinde kullanılan en kritik bileşenlerden birisi olan solar evirici sistemi Pulsar ile yenilenebilir enerji alanında da projelerine devam etmektedir (Pulsar, t.y.). Doğal kaynaklardan içme suyu elde edilmesi için geliştirilen KARLA sistemi de evre dostu teknolojiler açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir (KARLA, t.y.).

Sıvı atık boşaltımını ortadan kaldıran ve su kullanım verimliliğini en üst düzeye çıkaran bir atık su yönetim stratejisi olan 'sıfır sıvı deşarj' sistemi ile yıllık yaklaşık 15.000 metreküp su tasarrufu sağlamayı başaran TUSAş, üretimden geri dönüştürdüğü atık suları sulama suyu olarak kullanarak gerçekleştirdiği atık su geri kazanımı ile 2022 yılında yaklaşık 2 milyon TL

kazanç elde etmiştir (TUSAŞ Sürdürülebilirlik Raporu, 2022). Benzer şekilde katı atık yönetim sistemleri ve yeşil bina dönüşümleri de TUSAŞ tarafından başarılı biçimde uygulanmaktadır.

Sonuç ve Değerlendirme

Çevre dostu teknolojileri savunma yönetimi uygulamaları içerisinde kullanabilmek, sürdürülebilir operasyonlar gerçekleştirmek açısından kritik bir adım olarak karşımıza çıkmaktadır. Çevreye duyarlı uygulamalar, bir yandan savunma sektöründe operasyonel etkinlik ve kaynak verimliliğini artırırken diğer yandan iklim değişikliği ve onun getirdiği problemler ile mücadeleye katkı da sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında özellikle savunma sektörü özelinde çevre dostu teknoloji yönetimi önemli bir alan olarak kabul görmektedir.

Bu yöndeki hareketi başlatabilmek maksadıyla; Ar-Ge faaliyetlerini tedarik politikalarıyla uyumlu hale getiren, sürdürülebilir teknolojilerin ve uygulamaların benimsenmesini teşvik eden net yol haritaları geliştirilmelidir. Tedarik projelerinde, özellikle kaynak tüketimini en aza indiren, atık miktarını azaltan ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını teşvik eden projelere öncelik verilmelidir.

Sayılan tedbirler ile savunma sektöründe çevre dostu teknolojiler için önemli başlangıçların yapılabilmesi karşısında yüksek başlangıç maliyetleri ile mevzuat ve politika çerçevelerine ilişkin engeller bulunabilmektedir. Bu kapsamda; gelecekte yapılacak çalışmalarda savunma yönetiminde çevre dostu teknolojilerin savunma sektöründe kullanılması önündeki engellerin çalışılmasının fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Kaynakça

A water-purification solution benefits both Warfighters and civilians. (n.d.). U.S. Department of Defense. Erişim Adresi : https://media.defense.gov/2022/Nov/09/2003112563/-1/-1/0/CASCADE_DESIGNS_STORY.PDF Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025

Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take? (2013, April 10). Europa.eu. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/achieving-energy-efficiency-through-behaviour>

Anti-idle technology reduces fuel, extends silent watch. (2022). www.army.mil. https://www.army.mil/article/255156/anti_idle_technology_reduces_fuel_extends_silent_watch

Barry, B. (2022). Green Defence: the defence and military implications of climate change for Europe.

- Bellingeri, A., Drumm, D. M., & Koutsokostas, Z. S. (2024). Green Defense: Evaluating Potentials and Limitations in Transitioning Military Vehicles to Clean Energy.
- BM İklim Eylemi.Erişim Adresi: <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/fastfacts-what-is-climate-change.pdf> Erişim Tarihi: 25 Nisan 2025.
- Borglin, S., Shore, J., Worden, H., & Jain, R. (2010). An overview of the sustainability of solid waste management at military installations. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 13(1), 51-83.
- Cameron E. Tommey, Moving Military Energy “Behind the Fence:” Renewable Energy Generation on U.S. Defense Lands, 6 Wash. & Lee J. Energy, Climate & Env’t. 592 (2015), <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/jece/vol6/iss2/8>
- Cancian, C. M. F., U. S. Marine Corps Reserve (Retired). (2017). Sink the Great Green Fleet. US Naval Institute Proceedings, Vol. 143/9/1,375 (Kasım 2017). <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2017/september/sink-great-green-fleet>
- Carson pursues energy-efficiency upgrades. (2023, July 17). [www.army.mil](https://www.army.mil/article/268399/carson_pursues_energy_efficiency_upgrades). Erişim Tarihi: May 15, 2025, Erişim Adresi: https://www.army.mil/article/268399/carson_pursues_energy_efficiency_upgrades
- Chakraborty, S., Pattanayak, A., Mandal, S., Das, M., & Roychowdhury, R. (2014). An overview of climate change: causes, trends and implications. Crop improvement in the era of climate change. IK International Publishing House, New Delhi, 1-29.
- Clark, J. (2024). DOD forges clean energy pathway with Carbon Pollution-Free Electricity. U.S. Department of Defense. <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3811465/dod-forges-clean-energy-pathway-with-carbon-pollution-free-electricity-contract/>
- Clifton, D. (2009). Security and a Sustainable World. *Journal of Sustainable Development*, 2(3). <https://doi.org/10.5539/jsd.v2n3p3>
- Crawford, N. C. (2019). Pentagon fuel use, climate change, and the costs of war. Watson Institute, Brown University.
- Çakır, M. (2016). Kararsız Bulanık Dilsel Terim Setleri İle Yeşil Kamu Tedarik Süreci İçin Bir Model Önerisi Ve Araç Seçimi Problemine Uygulaması [Unpublished Master's Thesis]. Kara Harp Okulu.
- de Pompignan Nathalie, Ecocide, Mass Violence & Résistance, [en ligne], publié le : 3 Novembre, 2007, accéder le 17/05/2021, <http://bo-k2s.sciences-po.fr/mass-violence-war-massacre-resistance/fr/document/ecocide>, ISSN 1961-9898
- Dimitrova, D., Lyons, M., Losada, P., Mester, M., Zuzek-Arden, T., Baudin-Sarlet, M., & Schmitt, M. (2021). The growing climate stakes for the defense industry.
- Doğal Kaynaklar. (2025). <https://www.denix.osd.mil/nr/> Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025.
- Doğan, M. (2023). Sürdürülebilirlik: Su ve suyun önemi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 176-192.
- Durant, R. F. (2007). The greening of the US military: Environmental policy, national security, and organizational change. Georgetown University Press.
- Dvořák, P., & ŠTOLLER, J. (2022). Energy Efficiency in Military Camps. *CNDCGS2022*, 134.
- Energy efficiency 2021. International Energy Agency. France, November 2021. 103 pages. [Erişim Tarihi: 29.04.2025]. Erişim Adresi: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/9c30109f-38a7-4a0b-b159-47f00d65e5be/EnergyEfficiency2021.pdf>.
- Energy Management Handbook: Energy Management for Military Deployed Force Infrastructure. NATO Energy Security Centre of Excellence. Lithuania. 2021. 68 pages. [Erişim Tarihi:

- 29.04.2025]. Erişim Adresi: <https://www.enseccoe.org/en/studies-and-publications/225/journals/separate-publications-40>.
- Femia, F., & Werrell, C. (2017). Chronology of military and intelligence concerns about climate change. The Center for Climate & Security. <https://climateandsecurity.org/2017/01/chronology-of-the-u-s-military-and-intelligence-communities-concern-about-climate-change/>
- Fort Carson Projesi. (2014). U.S. General Services Administration. Retrieved June 1, 2025, from <https://www.gsa.gov/governmentwide-initiatives/federal-highperformance-buildings/resource-library/energy-and-water/fort-carson-energy-research-project>
- Hari Bucur-Marcu, Philipp Fluri, Todor Tagarev, eds., Defence Management: An Introduction (Geneva: Geneva Centre for the Democratic Control of Armed Forces, 2009).
- Hawaii Pohakuloa Eğitim Alanı. (t.y.). DENIX – DOD’s Platform for Installations, Energy, Environment, Safety & Occupational Health Information. <https://www.denix.osd.mil/> Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025
- Hay-Edie, D., & Archer, C. (2002). The military’s impact on the environment. Retrieved from <https://ipb.org/wp-content/uploads/2017/03/briefing-paper.pdf>.
- Hidalgo-León, R., Siguenza, D., Sanchez, C., León, J., Jácome-Ruiz, P., Wu, J., & Ortiz, D. (2017, October). A survey of battery energy storage system (BESS), applications and environmental impacts in power systems. In 2017 IEEE Second Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM) (pp. 1-6). IEEE.
- International Organization for Standardization. (2011). Energy management systems—(ISO/DIS Standard No. 50001). Erişim Adresi: <https://www.iso.org/publication/PUB100400.html>
- Ioniță, C. C. (2024). Climate Changes and the Military. How Recent Environmental Major Issues Could Affect the National Defence Strategy. Strategic Impact, 92(3), 8-18.
- Kaika, D., & Zervas, E. (2013). The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory—Part A: Concept, causes and the CO2 emissions case. Energy policy, 62, 1392-1402.
- KARLA. (t.y.). ASELSAN. https://wwwcdn.aselsan.com/api/file/KARLA_TR.pdf#page=1.00&gsr=0 Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025.
- Leading the Conversation about Sustainability US EPA. (2024, August 26). US EPA. <https://www.epa.gov/sciencematters/leading-conversation-about-sustainability> Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025.
- Liang, X., Tian, N., Lopes, D., Scarazzato, L., Karim, Z. A., & Ricard, J. G. (2025). Trends in World Military Expenditure, 2024. <https://doi.org/10.55163/avec8366>.
- Marine Corps Systems Command. (2024). How Marines are 3D Printing Lethality in Contested Logistics Environments. <https://www.marcorsyscom.marines.mil/News/News-Article-Display/Article/3984579/how-marines-are-3d-printing-lethality-in-contested-logistics-environments/>
- NATO. (2023). Deployed Force Infrastructure (STANAG 2632). <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards/ap-details/3113/EN>
- Nilsen, J. & C&T Standardization Team. (2021). Clothing and Textiles Buy Green Program [Slide show]. Defense Logistics Agency. <https://www.dla.mil/Portals/104/Documents/TroopSupport/CloTex/2021%20JAPBI/DLA%20Buy%20Green%20Program.pdf?ver=RJmfo58yJ1o9QErPkgGxZg%3D%3D>
- Peng, Y., Ahmad, S. F., Irshad, M., Al-Razgan, M., Ali, Y. A., & Awwad, E. M. (2023). Impact of Digitalization on Process Optimization and Decision-Making towards Sustainability: The Moderating Role of Environmental Regulation. Sustainability, 15(20), 15156. <https://doi.org/10.3390/su152015156>.

- Perry, T. (2016, April 26). Navy bases do their part to conserve water in California drought - Los Angeles Times. Los Angeles Times. <https://www.latimes.com/local/california/la-me-navy-water-20150628-story.html>
- Pulsar. (t.y.). ASELSAN'dan Yenilenebilir Enerji Hamlesi <https://www.aselsan.com/tr/haberler/detay/148/aselsandan-yenilenebilir-enerji-hamlesi>
- Reccessary. (2022). Reccessary. <https://www.reccessary.com/en/news/NATO-pledges-to-cut-emissions-by-45-by-2030-be-carbon-neutral-by-2050> Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025.
- Sürdürülebilirlik Raporu. (2023). ASELSAN. https://www.cdn.aselsan.com/api/file/ASELSAN_SURDURULEBILIRLIK_RAPORU_2023.pdf Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025.
- Şahin, G. (2022). Ekolojik Modernleşme Teorisi ve Çevre Politikası Çıkarımları. Pearson Journal, 7(21), 236-257.
- TUSAŞ Sürdürülebilirlik Raporu. (2022). <https://www.tusas.com/content/files/uploads/3293/tusas-suru-ru-lebilirlik-raporu-2022.pdf#page=1.00&gsr=0> Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025.
- Tutulmaz, O. (2012). Çevresel Kuznets Eğrisi: Karbondioksit emisyonu üzerine Türkiye, Bölge ve Dünya ülkeleri üzerinden analitik bir değerlendirme. Avrasya Etüdları, 42(2), 51-82.
- U.S. Pacific Fleet. (2012). Great Green Fleet: USS Nimitz receives biofuel. Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2025, Erişim Adresi: <https://www.cpf.navy.mil/Newsroom/News/Article/2754230/great-green-fleet-uss-nimitz-receives-biofuel/>
- Üçok, B., & Yeşilay, R. B. (2022). Ürün yaşam döngüsü yönetimi perspektifinden döngüsel ekonomi. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 17(67), 688-717.
- Varhan, O. (2024). Türk Savunma ve Havacılık Sanayiinde Döngüsel Ekonomi ve Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi: Yapay Zekâ Destekli Uygulama Örnekleri. Ege Üniversitesi Ulaştırma Yönetimi Araştırmaları Dergisi, 1(1), 35-59.
- Wang, X. H., & Wu, W. (2013). A review of environmental management systems in global defence sectors. American Journal of Environmental Sciences, 9(2), 164.
- Westing, A. H. (1988). The Military Sector vis-à-vis the Environment. Journal of Peace Research, 25(3), 257-264.

Bölüm 13

Savunma Sanayiinde Karbon Ayak İzi Azaltımı

Dr. Öğr. Üyesi M. Alper AKDEMİR

Doç. Dr. Sebahattin KILINÇ

Giriş

İklim değişikliğinin küresel etkileri giderek önem kazanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının azaltılması tüm sektörler için öncelikli bir hedef konumundadır. Savunma sanayii de bu kapsamda bir istisna teşkil etmemektedir. Ancak, geçmişten günümüze askeri faaliyetlerin karbon ayak izi çoğu zaman göz ardı edilmekte veya iklim anlaşmalarında özel muafiyetlere tabi tutulmaktadır. Örneğin; 1997 Kyoto Protokolü müzakerelerinde ABD, askeri emisyonların tamamı için muafiyet talep etmiş ve 2015 Paris Anlaşması'ndan çekildiğini açıklamıştır (Depledge, 2023; Belcher vd. 2020; Polynaki, 2023). Paris Anlaşması'yla (2015) birlikte ilk kez tüm ülkeler mutlak emisyon azaltım taahhütleri vermeye başlamış ve askeri emisyonlar otomatik olarak muaf tutulmamıştır. Buna karşın bu alandaki raporlama halen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Sonuç olarak, dünya genelinde pek çok ülkenin savunma faaliyetlerinden kaynaklanan karbon ayak izi tam olarak hesaplanmamakta, eksik raporlama yapılabilmektedir (Hicks vd., 2026).

Silahlı çatışmaların karbon ayak izi yalnızca askeri operasyonlara bağlı doğrudan yakıt tüketimiyle sınırlı olmayıp; mühimmat üretimi, tahkimat inşası ve savaş sonrası yeniden yapılanma gibi faaliyetler yoluyla çok daha geniş ve zamana yayılan bir emisyon etkisi yaratmaktadır. Ukrayna'daki savaş özelinde yapılan kapsamlı hesaplamalar, yalnızca ilk yıl içinde ortaya çıkan toplam sera gazı emisyonlarının orta ölçekli bir Avrupa ülkesinin yıllık emisyonlarına eşdeğer olduğunu ve askeri emisyonların ulusal sera gazı envanterlerinde eksik raporlandığını göstermektedir (De Klerk vd., 2023).

Savunma sektörünün karbon ayak izi küçümsenemeyecek boyuttadır. Boston Consulting Group (BCG) tarafından yapılan bir analize göre savunma sanayiinin küresel CO₂ emisyonlarına katkısı halihazırda %2 düzeyindedir. Diğer sektörler hızla karbonsuzlaşırken mevcut gidişat devam ederse 2050 yılında bu oranın %25'e kadar yükselebileceği öngörülmektedir (BCG, 2021). Küresel askeri harcama oranındaki her %1'lik artış, karbondioksit emisyon yoğunluğunda anlamlı bir yükselişe yol açmakta ve mevcut trendlerin devamı halinde 1,5°C ve

2°C'lik küresel ısınma hedeflerinin askeri harcamalar nedeniyle tehlikeye girebileceği öngörülmektedir (Dong vd., 2025). Dolayısıyla, savunma alanında “işleri olduğu gibi yürütmenin” uzun vadede sadece çevresel değil, stratejik açıdan da sürdürülemez olduğu anlaşılmaktadır.

Son yıllarda uluslararası güvenlik camiasında iklim değişikliğinin bir “tehdit çarpanı” olduğu görüşü yaygınlaşmıştır. İklim kaynaklı felaketlerin ve kaynak kıtlığının çatışma risklerini artırabileceği tartışılırken, diğer yandan orduların de kendi faaliyetlerinden kaynaklanan karbon ayak izini azaltmaları yönünde baskılar artmaktadır. Birçok savunma otoritesi sürdürülebilirliği gündemine almıştır. Örneğin, NATO 2021’de İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı’nı onaylayarak ittifakın hem uyum hem de azaltım konusunda daha proaktif olacağını duyurmuştur (NATO, 2021; Cottrell, 2022). ABD Savunma Bakanlığı 2021 yılında iklim değişikliğini “varoluşsal bir kriz” olarak nitelendirmiş ve iklim krizini ele almadan kalıcı güvenlik sağlanamayacağını deklare etmiştir. Birleşik Krallık Savunma Bakanlığı ise 2021 tarihli *İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Stratejik Yaklaşımı* belgesinde “savunmanın şimdi harekete geçmesi gerektiği”ni ilan etmiştir (BCG, 2021). Türkiye’de Paris Anlaşması’nın 2021’de onaylanmasından sonra, devletin uzun dönemli iklim stratejisi çerçevesinde 2053 net sıfır emisyon hedefi de iklim politikalarının savunma ve sanayi alanlarına entegrasyonunda belirleyici bir rol oynamaya başlamıştır (T.C. Resmi Gazetesi, 2021; T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022). Bu gelişmeler, savunma sektöründe karbon ayak izi yönetiminin artık niş bir konu olmaktan çıkıp merkezî bir stratejik öncelik haline geldiğine işaret etmektedir.

Bu bölümde, savunma sanayiinde karbon ayak izinin azaltılması konusunu işletme ve savunma yönetimi perspektifinden incelenecektir. Öncelikle savunma sektörünün karbon emisyonlarının kapsamı ve hesaplanmasına dair teorik çerçeveyi ortaya konulacak ve konunun önemini vurgulanacaktır. Ardından karbon azaltımı için mevcut itici güçler ve sektörün maruz kaldığı baskıları ele alınacaktır. Devamında, savunma alanında karbonsuzlaşma çabalarının önündeki zorluklar tartışılacak ve son olarak işletme/yönetim stratejileri bağlamında karbon ayak izini azaltmaya yönelik yöntemler, girişimler ve en iyi uygulamalar irdelenecektir. Bu inceleme, akademik literatürdeki güncel bulgulara ve saygın kaynaklara dayanarak, sürdürülebilirlik ile savunma yönetimini buluşturan bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

1. Savunma Sanayiinde Karbon Ayak İzinin Kapsamı ve Önemi

Karbon ayak izi, bir kurumun veya faaliyetin doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarının toplamını ifade eden bütüncül bir göstergedir (IPCC, 2014). Savunma sanayiinde karbon ayak izinin sağlıklı biçimde değerlendirilebilmesi, yalnızca savunma sanayii şirketlerinin üretim süreçleriyle sınırlı olmayan; aynı zamanda silahlı kuvvetlerin operasyonel faaliyetlerini, lojistik sistemlerini ve tedarik zincirlerini kapsayan geniş bir analitik perspektifi gerektirmektedir (Cottrell, 2022; Depledge vd., 2023). Bu tür değerlendirmelerde yaygın olarak GHG (Greenhouse Gas) Protocol tarafından geliştirilen Kapsam 1, Kapsam 2 ve Kapsam 3 emisyon sınıflandırması kullanılmaktadır. Kapsam 1 emisyonlar, kuruluşun doğrudan kontrolü altındaki kaynaklardan ortaya çıkan salınımları içermektedir (Örneğin askerî üs ve tesislerdeki enerji üretimi ile askerî araçların yakıt tüketimi). Kapsam 2 emisyonlar, satın alınan elektrik, ısı veya buhar gibi enerjinin üretiminden kaynaklanan dolaylı emisyonları ifade etmektedir. Kapsam 3 emisyonlar ise tedarik zinciri boyunca oluşan diğer tüm dolaylı emisyonları kapsamakta olup, savunma sektörü açısından hem üretimde kullanılan ham madde ve bileşenlerin üretiminden kaynaklanan emisyonları hem de savunma teçhizatının kullanıcılar (örneğin ordular) tarafından kullanım aşamasında ortaya çıkan emisyonları içermektedir (GHG Protocol, 2004; 2011).

Savunma sektörünün karbon ayak izi profilinde önemli unsur, dolaylı emisyonların (Kapsam 3) payının büyük olması olarak ifade edilebilir. Önde gelen savunma sanayii şirketlerinin emisyon profilleri incelendiğinde doğrudan operasyonlar ve enerji tüketiminden kaynaklanan Kapsam 1–2 emisyonlarının toplam emisyonların yalnızca küçük bir kısmını oluşturduğu bilinmektedir. Buna karşılık toplam emisyonların %90-95'inin kuruluşların doğrudan kontrolü dışında gerçekleşen Kapsam 3 kaynaklı salınımlardan oluştuğu tespit edilmiştir (BCG, 2021).

Karbon ayak izinin doğru biçimde hesaplanması ve raporlanması, etkili azaltım stratejilerinin tasarlanması ve izlenmesi açısından temel bir önkoşul olarak kabul edilmektedir (IPCC, 2019). Bununla birlikte, askerî alanda sera gazı emisyonlarının ölçümü ve raporlanması, sivil sektörlere kıyasla önemli yapısal ve metodolojik zorluklar barındırmaktadır. Mevcut çalışmalar, farklı ülkelerin askerî emisyonları ele alma biçimlerinin büyük ölçüde tutarsız olduğunu ve bazı durumlarda bu emisyonların hiç raporlanmadığını ortaya koymaktadır (Neimark vd., 2024; CEOBS, 2025). Uluslararası sera gazı envanterlerine ilişkin rehberlik bulunmasına rağmen, askerî faaliyetlere özgü bağlayıcı ve standartlaştırılmış bir raporlama çerçevesinin yokluğu, ülkeler arasında karşılaştırılabilir veri üretimini güçleştirmektedir (Larbi, 2025). *Military Emissions Gap* adlı çalışma, dünyanın en büyük 20

askeri harcama yapan ülkesi arasında sadece Almanya'nın askeri yakıt kullanımına dair sera gazı envanterini BM'ye şeffaf biçimde raporladığını; ABD, Çin, Rusya, Birleşik Krallık, Fransa, İsrail, Brezilya gibi ülkelerin ya hiç veri sunmadığını ya da “askeri” kategori olarak ayrıştırılmamış genel veriler bildirdiğini ortaya koymuştur (Cottrell, 2022). Bu tablo, savunma sektörünün karbon ayak izini küresel ölçekte tam anlamıyla kavramayı güçleştirmekte, aynı zamanda hesap verebilirlik eksikliği yaratmaktadır.

İkinci önemli husus, askeri faaliyetlerin kapsamının genişliği ve geleneksel karbon muhasebesi sınırlarının ötesindeki etkileridir. Mevcut sera gazı envanterleme yaklaşımları çoğunlukla barış dönemindeki rutin faaliyetlere odaklanmaktadır. Ancak, büyük ölçekli askeri tatbikatlar ve aktif çatışma süreçleri ise çoğu zaman bu çerçevelerin dışında kalmaktadır. Bu tür faaliyetler, yoğun fosil yakıt tüketimi nedeniyle kayda değer düzeyde sera gazı emisyonu üretmektedir (Crawford, 2019; Belcher vd., 2020). Bu durum, askeri kaynaklı emisyonların mevcut Kapsam 1–2–3 muhasebe sistemleri içerisinde sistematik biçimde eksik temsil edilmesine yol açmaktadır. Bu sınırlılıklara dikkat çeken bazı uzmanlar ve politika odaklı çalışmalar, özellikle harp ve tatbikat kaynaklı emisyonların daha görünür kılınabilmesi amacıyla, geleneksel sınıflandırmalara ek olarak “Kapsam 3+” benzeri genişletilmiş raporlama yaklaşımlarının geliştirilmesini önermektedir (CEOBS, 2025). Böyle bir ayrıştırma, savaş zamanı faaliyetlerinin iklim üzerindeki etkilerinin barış dönemindeki rutin askeri faaliyetlerden analitik olarak ayrılmasını mümkün kılabilmektedir.

Bu noktada, savunma sektöründe karbon ayak izinin azaltılabilmesi için öncelikle bu ayak izinin şeffaf, tutarlı ve kapsamlı biçimde ölçülmesi ve izlenmesi gerektiğinin altını çizmek gerekmektedir. Yönetim bilimi literatüründe yerleşik bir ilke olarak kabul edilen “ölçülemeyen şeyin yönetilemeyeceği” yaklaşımı, çevresel performans ve sera gazı yönetimi açısından da geçerliliğini korumaktadır (Kaplan & Norton, 1996; Drucker, 1954). Bu bağlamda, emisyonların yönetimi, sistematik ölçüm ve şeffaf raporlama olmaksızın mümkün olmamaktadır. Bu nedenle sağlam veriye dayalı planlama önem kazanmaktadır (Cottrell, 2022). Benzer şekilde, İngiltere’de bir pilot çalışmada bir askeri üssün (RAF Leeming) ayrıntılı karbon envanteri çıkarılarak tesisin yıllık doğrudan emisyonlarının ~7.600 ton CO₂e (Kapsam 1-2), dolaylı emisyonlarının ise 18.000–68.000 ton CO₂e aralığında olduğu hesaplanmıştır. Bu çalışma, dolaylı emisyonların doğrudan emisyonların birkaç katı olabildiğini gözler önüne sermiş ve askeri tesislerde ayrıntılı veri toplanmasının emisyon azaltım hedeflerine ulaşma yolunda risk yönetimi ve karar almada nasıl temel bir rol oynadığını ortaya koymuştur (Hicks vd., 2026).

Özetle, savunma sanayiinde karbon ayak izi oldukça kapsamlı ve diğer sektörlerle kıyasla ölçümü/izlenmesi daha karmaşık bir olgu olarak görülmektedir. Bununla birlikte, doğru metodolojiler ve şeffaf raporlama mekanizmaları benimsendiğinde, savunma sektörünün iklim etkisini netleştirmek ve yönetilebilir hedefler koymak mümkün olabilmektedir. Takip eden bölümlerde, böyle bir dönüşümü zorunlu kılan dışsal ve içsel faktörler (yani itici güçler) ve bu dönüşümün önündeki güçlükler ele alınacaktır.

2. Karbon Ayak İzi Azaltımında Rol Oynayan Faktörler

Savunma sektöründe karbon ayak izini azaltma yönünde son yıllarda hissedilir derecede artan bir baskı söz konusudur. Bu baskıları hem dış çevreden gelen itici güçler (örneğin yasal düzenlemeler, paydaş talepleri, toplumsal beklentiler) hem de sektör içi/dahilî motivasyonlar (örneğin operasyonel avantajlar, maliyet tasarrufu, kurumsal vizyon) şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Aşağıda, savunma yönetiminin karbon azaltımına yönelmesinde rol oynayan başlıca faktörler incelenmiştir:

2.1. Uluslararası Taahhütler ve Politik Baskılar

Uluslararası iklim rejimi, ülkelerin tüm sektörlerinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasını zorunlu kılmakta ve birçok ülke 2050 yılı veya daha erken bir tarih için net sıfır emisyon hedefleri benimsemektedir (UNFCCC, 2015; IPCC, 2018). Bu hedeflere ulaşılabilmesi için savunma sektörünün de emisyon azaltım çabalarına dâhil edilmesi gerektiği giderek daha açık biçimde ifade edilmektedir (Depledge vd., 2023). Avrupa Birliği, 2050 iklim nötrlüğü hedefini hukuken bağlayıcı hâle getirmiş ve savunma dâhil tüm sektörlerde yeşil dönüşümü teşvik etmeye başlamıştır (European Union, 2021). Benzer şekilde NATO, Yeşil Savunma Çerçevesi (2014) ve İklim Değişikliği ve Güvenlik Eylem Planı (2021) ile üye ülkelere askerî faaliyetlerde emisyon azaltımı ve iklim değişikliğine uyum konularında yönlendirici bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçevede NATO, askerî araç ve altyapılarda enerji verimliliğini artırmaya ve ortak tatbikatlarda çevresel etki kriterlerini dikkate almaya yönelik politikalar geliştirmektedir (Larsen, 2015; NATO, 2021). Ulusal düzeyde ise ABD ve Birleşik Krallık savunma kuruluşlarına yönelik sürdürülebilirlik stratejileri yayımlamış; ABD Ordusu 2050 net sıfır hedefi doğrultusunda taktik araçların elektrifikasyonu ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmayı, Birleşik Krallık Savunma Bakanlığı ise 2030'a kadar operasyonel emisyonları %30 azaltmayı ve 2050'de net sıfıra ulaşmayı taahhüt etmiştir (UK Ministry of Defence, 2021; U.S. Department of the Army, 2022).

2.2. Yatırımcı Beklentileri ve ESG Odaklı Finansal Baskılar

Son yıllarda çevresel, sosyal ve yönetim kriterlerini (ESG) önemseyen yatırımcıların baskısı, savunma sanayii şirketleri üzerinde giderek artmaktadır. Küresel fon yöneticileri, portföylerini “yeşil” hale getirme hedefiyle yüksek emisyonlu sektörlere sermaye kısıtlamaları getirebilmektedir. BCG (Boston Consulting Group) araştırmasına göre; büyük kurumsal yatırımcıların 2050 net sıfır hedefleri doğrultusunda portföylerini yeniden konumlandırmaları, savunma şirketlerinin de karbon yoğun faaliyetlerini azaltacak stratejik dönüşümleri gündemlerine almalarını gerektirmektedir (BCG, 2021). Çevresel performansı zayıf ve karbon ayak izi yüksek şirketler, yatırımcılar nezdinde itibar ve piyasa değeri riski ile karşı karşıya kalabilmektedir. Nitekim iklim risklerini yeterince yöneten şirketlerin sermaye maliyetlerinin düşebileceği; ESG kriterlerine uyum sağlamayan firmaların ise bazı yatırım fonlarının dışında kalabileceği ve daha yüksek borçlanma maliyetleriyle karşılaşabileceği öngörülmektedir (Bolton & Kacperczyk, 2021). Ampirik çalışmalar, ESG performansı yüksek şirketlerin uzun vadede daha güçlü finansal performans sergileyebildiğini ve risk ayarlı getirilerinin daha istikrarlı olduğunu ortaya koymaktadır (Friede vd., 2015; el Ghouli vd., 2011). Bu bağlamda savunma sektöründe karbon azaltım stratejileri, yalnızca çevresel sorumluluk değil, aynı zamanda finansal sürdürülebilirlik ve rekabetçilik açısından da stratejik bir zorunluluk haline gelme eğilimindedir. Güvenilir bir iklim eylem planına sahip olmak, şirketlerin gelecekte yatırım çekebilmesi açısından kritik olarak görülmelidir.

2.3. Müşteri Talepleri ve İhale Kriterleri

Savunma sanayiinin başlıca müşterisi olan devletler ve savunma bakanlıkları, tedarik süreçlerine sürdürülebilirlik ve emisyon kriterlerini giderek daha fazla entegre etmektedir. Özellikle Avrupa’da, savunma ihalelerinde şirketlerden karbon ayak izi verilerinin sunulması ve yaşam döngüsü maliyet analizlerine (LCC/LCA) emisyonların dâhil edilmesi yaygınlaşmaktadır (European Commission, 2021; European Parliament, 2022). Örneğin Birleşik Krallık Savunma Bakanlığı, büyük tedarik projelerinde yüklenicilerden emisyon azaltım planları talep ederken, Fransa savunma tedarikinde yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliği şartlarını sözleşmelere yansıtmaktadır (UK Ministry of Defence, 2021; Ministère des Armées, 2021). Bu eğilim, savunma şirketleri için ihalelerde rekabet avantajı sağlamanın giderek daha düşük karbonlu ürün ve hizmetler sunmayı gerektirdiğini; “yeşil uyumun” uluslararası pazarda bir tercih değil, zorunluluk hâline gelmekte olduğunu göstermektedir (Depledge vd., 2023; BCG, 2021).

2.4. Toplumsal Baskı ve Kurumsal Sosyal Sorumluluk

Genel kamuoyu ve sivil toplum nezdinde askerî kuruluşların çevresel etkilerine yönelik ilgi giderek artmaktadır. Özellikle barış zamanı faaliyetler (askerî üslerin enerji tüketimi, büyük ölçekli tatbikatların çevresel etkileri ve savunma sanayii tesislerinden kaynaklanan atıklar gibi) çevreci sivil toplum örgütleri ve medya tarafından daha yoğun biçimde sorgulanmaktadır (CEOBS, 2025; Crawford, 2019). İklim aktivistleri, uzun süre göz ardı edilen “askerî karbon ayak izi” konusunu kamu gündemine taşıyarak hükümetlerden şeffaflık ve somut eylem talep etmektedir (Neimark vd., 2024). Bu artan toplumsal farkındalık, savunma şirketleri ve askerî kurumlar açısından itibar yönetimi boyutunu da öne çıkarmıştır. Birçok büyük savunma şirketi sürdürülebilirlik raporları yayımlayarak emisyon azaltım hedeflerini ve çevresel performanslarını kamuoyuyla paylaşmaya başlamıştır (BCG, 2021). Bu çerçevede kurumsal sosyal sorumluluk yaklaşımı, savunma sektöründe yeşil dönüşümü hızlandıran yumuşak ama etkili bir baskı unsuru olarak değerlendirilmektedir.

2.5. Operasyonel ve Stratejik Gerekçeler:

Karbon ayak izinin azaltılması, savunma kurumları açısından yalnızca dış baskılara yanıt vermekle sınırlı olmayıp, operasyonel enerji güvenliği ve kuvvet koruma açısından da önem taşımaktadır. Askerî literatür, yakıt tüketiminin azaltılmasının sahadaki lojistik yükü hafiflettiğini ve birliklerin ikmal bağımlılığını düşürerek harekât esnekliğini artırabildiğini ortaya koymaktadır (U.S. Department of Defense, 2010). Irak ve Afganistan’daki operasyonlara ilişkin analizler, yakıt ikmal konvoylarının saldırılara açık hedefler hâline geldiğini ve fosil yakıtlara aşırı bağımlılığın askerî açıdan ciddi zafiyetler yarattığını göstermektedir (U.S. Department of Energy, 2011; Crawford, 2019; Tiffen, 2024). Bu bağlamda enerji verimliliği ve alternatif enerji çözümleri, yalnızca çevresel bir tercih değil, aynı zamanda operasyonel dayanıklılığı artıran stratejik bir unsur olarak görülmektedir.

Bu itici güçler, savunma yönetimini karbon ayak izi azaltımına yönlendiren temel unsurları oluşturmaktadır. Finansal yatırımcılardan kamuoyuna, uluslararası kurumlardan sahadaki askerî liderliğe uzanan geniş bir paydaş kitlesi, savunma sektöründen iklim dostu bir dönüşüm beklemektedir. Bu beklentilere yanıt vermek, savunma sanayii ve askerî kurumlar açısından hem rekabet gücünü hem de operasyonel etkinliği artıran uzun vadeli bir kazanım potansiyeli sunmaktadır.

3. Karbon Azaltımında Karşılaşılan Zorluklar

Savunma sanayiinde ve askeri faaliyetlerde karbon ayak izini azaltma yönünde önemli seviyede fikir birliği mevcut olsa da bu dönüşümün önünde önemli zorluklar ve engeller bulunmaktadır. Bu bölümde, savunma yönetiminin karbonsuzlaşma çabalarını karmaşıklaştıran başlıca faktörler ele alınmaktadır:

3.1. Güvenlik ve Performans Öncelikleri

Savunma sektöründe birincil önceliğin milli güvenlik ve operasyonel kabiliyetler olması, çevresel hedeflerle zaman zaman çelişebilmektedir. Askerî araç ve sistemler öncelikle yüksek performans, güvenilirlik ve dayanıklılık esaslarına göre tasarlanmaktadır. Fosil yakıtların sağladığı yüksek enerji yoğunluğu nedeniyle yakıt verimliliği ve düşük emisyon hedefleri uzun süre ikincil planda kalma eğilimindedir (Depledge vd., 2023). Mevcut teknolojik ve mali kısıtlar, özellikle ağır zırhlı araçlar ve savaş uçakları gibi platformlarda karbonsuzlaşmayı diğer sektörlerle kıyasla daha zor hâle getirmektedir. Savunma sistemleri, doğası gereği dekarbonizasyonunun güç olduğu, güvenlik kaygıları nedeniyle çevresel iyileştirmelerin çoğu zaman geri planda kaldığı sistemlerdir (BCG, 2021). Bu nedenle savunma yönetimi, karbon azaltım adımlarını ülke güvenliği ve harp etkinliğini zayıflatmadan hayata geçirebilmek için dikkatli bir denge kurmak ve yoğun Ar-Ge çabalarına yatırım yapmak ihtiyacı hissetmektedir.

3.2. Teknolojik Kısıtlar ve Ar-Ge Döngüsü

Düşük karbon teknolojilerinin savunma alanına uyarlanması, teknolojik olgunluk ve maliyet kısıtları nedeniyle halen sınırlıdır. Elektrikli kara araçları, hidrojen ve sürdürülebilir havacılık yakıtları, sivil sektörde dahi erken yaygınlaşma aşamasında olup askerî ölçekte menzil, güvenilirlik ve operasyonel dayanıklılık açısından ciddi sınamalar barındırmaktadır (International Energy Agency, 2023; van Schaik vd. 2022).

3.3. Tedarik Zinciri ve Kapsam 3 Bağımlılığı

Savunma sanayii şirketlerinin karbon ayak izinin büyük bölümü, tedarik zinciri ve ürün kullanımından kaynaklanan Kapsam 3 emisyonlardan oluşmaktadır. Bu durum, emisyon azaltımını tedarikçiler ve askerî müşteriler gibi dış paydaşların uygulamalarına bağımlı kılmaktadır. Değer zinciri genelinde koordinasyon ve iş birliği gerektiren karmaşık bir dönüşüm süreci ortaya çıkarmaktadır (Andersen & Skjoett-Larsen, 2009; GHG Protocol, 2011; BCG 2021; CEOBS, 2024).

3.4. Ölçüm, İzleme ve Şeffaflık Sorunları

Askerî alanda karbon emisyonlarının ölçümü ve raporlanması, güvenlik gizliliği ve kurumsal kapalı yapı nedeniyle uzun süre sınırlı kalmıştır. Birçok ülkenin askerî yakıt tüketimi ve operasyonel verileri stratejik gerekçelerle ulusal envanterler dışında tutması, küresel ölçekte askerî emisyonların görünmezleşmesine ve karşılaştırılabilirliğin zayıflamasına yol açmaktadır (CEOBS, 2022). Ancak son dönemde artan şeffaflık talepleri ve NATO bünyesinde ortak metodoloji geliştirme çabaları, savunma kurumlarını daha fazla izleme ve raporlamaya yönlendirmektedir. Bu süreçte güvenlik ve gizlilik gereklilikleri ile çevresel hesap verebilirlik beklentileri arasındaki denge, yönetim açısından dikkatle ele alınması gereken bir alan olarak ortaya çıkmaktadır (NATO, 2021; van Schaik vd., 2022).

3.5. Maliyet ve Kaynak Kısıtları

Düşük karbon teknolojilerine geçiş, savunma sektöründe yüksek başlangıç yatırımları gerektirmektedir. Bu durum, bütçeleri öncelikle silah sistemleri ve operasyonel ihtiyaçlara ayrılmış savunma kurumları için önemli bir kısıt oluşturmaktadır. Enerji altyapısının yenilenmesi veya araç filolarının dönüştürülmesi gibi yatırımların kısa vadeli maliyetleri yüksek görünürken, savunma alanında karbon fiyatlandırmasının henüz yaygın olmaması bu tür girişimlerin ekonomik gerekçelendirilmesini zorlaştırmaktadır (BCG, 2021; IMCCS, 2022; International Energy Agency, 2023).

3.6. Yönetişim ve Kurumsal Entegrasyon Sorunları

Savunma sektöründe iklim ve enerji hedeflerinin kurumsal yapılara entegre edilmesi, liderlik düzeyinde sahiplenme ve planlama süreçlerine dâhil edilmesini gerektirmektedir. NATO ve ulusal savunma strateji belgeleri, iklim ve sürdürülebilirlik hedeflerinin askerî doktrin, eğitim ve karar alma süreçlerine sistematik biçimde entegre edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (NATO, 2021; UK Ministry of Defence, 2021). Bu durum, karbon azaltımının yalnızca teknik değil, aynı zamanda yönetsel ve kurumsal bir dönüşüm meselesi olduğunu göstermektedir (SIPRI, 2022).

4. Karbon Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Stratejiler ve Uygulamalar

Savunma sanayiinde ve askerî organizasyonlarda karbon ayak izinin azaltılması, güvenilir emisyon envanterlerine dayanan, açık hedefler ve yol haritalarıyla desteklenen bütüncül bir strateji gerektirmektedir. Uluslararası raporlar; ölçüm, hedef belirleme ve uygulamanın entegre edilmediği durumlarda karbonsuzlaşma çabalarının etkisiz kaldığını vurgulamaktadır (BCG,

2021; NATO, 2021; IPCC, 2019). Karbon ayak izini azaltmaya yönelik stratejiler ve uygulamalar, şirketin veya kurumun yapısına göre farklılık gösterebilirse de genellikle aşağıdaki ana eksenler etrafında şekillenmektedir:

4.1. Ölçüm ve Raporlama Sistemlerinin İyileştirilmesi

Savunma sektöründe karbon yönetiminin ilk adımı, emisyonların doğru ve tutarlı biçimde ölçülmesidir. Bu kapsamda ölçüm ve raporlama altyapısının güçlendirilmesi kritik öneme sahiptir.

4.1.1. Standartların Benimsenmesi

Savunma sanayii şirketleri ve askerî kurumlar, emisyonlarını uluslararası kabul görmüş karbon muhasebesi standartları çerçevesinde takip edilmelidir. GHG Protocol ve ISO 14064, doğrudan ve dolaylı emisyonların sistematik biçimde tanımlanmasını ve doğrulanmasını sağlamaktadır (ISO, 2018; GHG Protocol, 2004). Askerî alanda NATO’nun geliştirmekte olduğu ortak raporlama metodolojisi, ülkeler arası verilerin karşılaştırılabilirliğini artırmayı ve iyi uygulamaların paylaşımını hedeflemektedir (NATO, 2021).

4.1.2. Kapsamlı Envanter ve “Tam Yaşam Döngüsü” Analizi

Savunma ürünleri ve faaliyetlerinin karbon ayak izi, üretimden operasyona ve hizmetten çıkarmaya kadar tam yaşam döngüsü boyunca değerlendirilmelidir. Yaşam döngüsü yaklaşımı benimsenmediğinde, askerî emisyonların önemli ölçüde eksik hesaplanabileceği literatürde vurgulanmaktadır (Pflieger vd., 2005; Neimark vd., 2021). Bu nedenle tedarik zinciri ve operasyonel kullanım da envanter çalışmalarına dâhil edilmelidir.

4.1.3. Dijital İzleme ve Raporlama Araçları

Dijitalleşme, tesis ve platformların enerji tüketiminin daha ayrıntılı biçimde izlenmesini mümkün kılmaktadır. Akıllı enerji yönetimi sistemleri ve veri analitiği araçları, emisyon kaynaklarının daha şeffaf şekilde raporlanmasına katkı sağlamaktadır (International Energy Agency, 2023). Bu tür verilerin kurumsal raporlama süreçlerine entegre edilmesi, hesap verebilirliği güçlendirebilmektedir.

4.1.4. Hedef Belirleme ve Performans İzleme

Ölçüm altyapısı kurulduktan sonra kuruluşların bilim temelli emisyon azaltım hedefleri belirlemesi ve ilerlemeyi düzenli olarak izlemesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, karbon azaltım taahhütlerinin uygulanabilirliğini artırmaktadır. Science Based Targets Initiative (SBTI) gibi çerçeveler hedeflerin güvenilirliğini desteklemektedir (SBTI, 2023).

4.2. Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kullanımı

Savunma sektöründe karbon ayak izini azaltmanın en doğrudan yollarından biri, enerji verimliliğini artırmak ve fosil yakıt tüketimini azaltmaktır (Samaras vd., 2019; Crawford, 2019). Bu alanda uygulanabilecek stratejiler şunlardır.

4.2.1. Askerî Üs ve Tesislerde Yeşil Dönüşüm

Askerî üsler ve savunma tesisleri yüksek enerji tüketimleri nedeniyle savunma sektörünün karbon ayak izinde önemli bir paya sahiptir. Bu tesislerde yalıtım iyileştirmeleri, enerji verimli ekipman kullanımı ve atık ısı geri kazanımı gibi önlemler hem emisyonları azaltmakta hem de uzun vadeli maliyet tasarrufu sağlamaktadır (Crawford, 2019; International Energy Agency, 2022). Ayrıca askerî tesislerde güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir kaynakların kullanımı giderek yaygınlaşmakta, bu uygulamalar enerji bağımlılığını azaltarak savunma kurumlarının karbon ayak izini doğrudan düşürmektedir (Akusta, 2025).

4.2.2. Binalarda Yeşil Standartlar

Askerî lojmanlar, ofisler ve eğitim tesislerinde LEED ve BREEAM gibi yeşil bina sertifikasyonlarının benimsenmesi, enerji tüketiminin ve karbon emisyonlarının azaltılmasında etkili olmaktadır. Bu standartlar, çevre dostu tasarım, enerji verimliliği ve sürdürülebilir inşaat kriterlerini sistematik biçimde zorunlu kılarak yeni savunma yapılarında çevresel performansın iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (USGBC, 2023; BRE, 2026).

4.2.3. Araç ve Ekipmanlarda Verimlilik

Askerî kara, hava ve deniz araçlarında yakıt verimliliğini artırmaya yönelik teknolojik iyileştirmeler, hem operasyonel maliyetleri hem de karbon salımlarını azaltmaktadır. Motor verimliliği, hafif malzeme kullanımı ve hibrit tahrik sistemleri gibi uygulamalar, askerî taşımacılığın çevresel etkisini kademeli olarak düşürmektedir (Crawford, 2019; Belcher vd., 2020; U.S. Department of Defense, 2021).

4.2.4. Güç Yönetimi ve Mikro Şebekeler

İleri operasyon bölgelerinde jeneratörlere dayalı enerji üretimi yüksek yakıt tüketimine ve lojistik risklere yol açmaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerji destekli mikro şebekeler ve batarya depolama sistemleri, ileri üslerde yakıt ihtiyacını ve konvoy bağımlılığını azaltan etkili çözümler olarak öne çıkmaktadır. Güneş enerjisi ve enerji depolama entegreli taktiksel mikro şebekeler, hem karbon emisyonlarını azaltma potansiyeli sunmakta ve operasyonel riskleri azaltabilmektedir (Kelly, 2013; Crawford, 2019).

4.3. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Savunma sanayiinin dolaylı emisyonlarının büyük kısmı tedarikçilerinden ve taşeronlarından (Kapsam 3) kaynaklandığı için, yeşil tedarik zinciri yönetimi kritik bir strateji alanı olarak görülmektedir. Bu bağlamda yapılabilecekler aşağıdaki başlıklar altında sıralanabilir.

4.3.1. Tedarikçi Seçim Kriterleri

Savunma sanayiinde dolaylı emisyonların önemli bir bölümü tedarikçi ve alt yüklenicilerden kaynaklandığı için, yeşil tedarik zinciri yönetimi kritik bir strateji alanıdır. Bu kapsamda tedarikçi seçiminde çevresel performansın bir kriter olarak kullanılması, ISO 14001 sertifikasyonu, karbon emisyonlarının raporlanması ve emisyon yoğunluğu gibi göstergelerin ihale şartnamelerine dâhil edilmesi, tedarik zinciri kaynaklı emisyonların azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Büyük yüklenicilerin tedarikçilerini çevresel performans konusunda teşvik etmesi ve kapasite geliştirmelerini desteklemesi, bu süreci güçlendiren tamamlayıcı bir araçtır (Seuring & Müller, 2008; ISO, 2015; Pedersen vd., 2025).

4.3.2. Sürdürülebilir Malzeme Kullanımı

Savunma üretiminde kullanılan çelik, alüminyum ve kompozit malzemelerin karbon yoğunluğu, ürünlerin toplam çevresel etkisinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Geri dönüştürülmüş metal kullanımının artırılması ve çevre dostu kompozit malzemelerin geliştirilmesi, döngüsel ekonomi yaklaşımıyla uyumlu biçimde karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle geri dönüştürülmüş çelik ve hafif kompozitlerin kullanımı, savunma sanayiinde malzeme kaynaklı emisyonların düşürülmesine yönelik etkili bir strateji olarak değerlendirilmektedir (World Steel Association, 2025; European Commission, 2021, Zhang vd., 2025).

4.3.3. Tedarikçi İş Birlikleri ve Eğitim

Büyük savunma şirketleri, tedarikçileriyle birlikte emisyon azaltım programları yürütebilir. Örneğin, ortak enerji verimliliği projeleri, yeşil lojistik uygulamaları (nakliye optimizasyonu, düşük emisyonlu nakliye araçlarının kullanımı vs.) devreye sokulabilir. Tedarikçilerin karbon ayak izini ölçmesi ve azaltması için teknik destek sağlanabilir. Lockheed Martin gibi sektör liderleri, sürdürülebilir tedarik zinciri programları oluşturarak hem maliyet hem de çevresel kazanımlar elde etmektedir (Lockheed Martin, 2025; 4flow, 2025). BCG ise savunma şirketlerine, net sıfıra ulaşmak istiyorlarsa tedarikçiler, müşteriler ve ortaklarla koordinasyon içinde hareket etmeleri gerektiğini vurgulamıştır (BCG, 2021). Bu, pratikte örneğin bir uçak üreticisinin motor tedarikçisiyle daha verimli motor geliştirmek için Ar-Ge işbirliği yapması

veya bir askeri kıyafet üreticisinin kumaş tedarikçisini organik ve düşük karbon yöntemlere geçmesi için desteklemesi şeklinde olabilir.

4.3.4. Yeşil Lojistik ve Nakliye

Savunma tedarik zincirinde uzun mesafeli taşımacılık, özellikle karayolu ve hava taşımacılığı emisyon yoğun süreçlerdir ve dolaylı sera gazı salımlarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Belcher vd., 2020). Bu nedenle nakliye modlarının optimize edilmesi (örneğin demiryolu veya denizyolu kullanımının artması), rota planlaması ve düşük emisyonlu yakıtların tercih edilmesi lojistik kaynaklı karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca depolama ve dağıtım merkezlerinde enerji verimli ekipmanlar ve akıllı enerji yönetim sistemlerinin kullanımı lojistik süreçlerin çevresel etkisini daha da azaltabilme potansiyeline sahiptir (Hariyani vd., 2024; McKinnon, 2018; International Maritime Organization, 2020).

4.4. Ar-Ge ve Teknolojik İnovasyonlar

Savunma sanayiinde karbon ayak izini azaltmak için Ar-Ge ve teknolojik inovasyon yatırımları, üretim süreçleri ve malzeme tasarrufu teknolojilerinin geliştirilmesi gibi alanlarda önemli bir politika alanı olarak görülmektedir (European Defence Fund, 2021; Keser vd., 2025). Bu kapsamda öne çıkan birkaç başlık şöyledir:

4.4.1. Alternatif Yakıtlar ve Güç Sistemleri

Askerî platformlarda fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması için sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF), biyoyakıtlar ve sentetik yakıtlar öncelikli Ar-Ge alanları olarak öne çıkmaktadır. Özellikle SAF ve biyoyakıt harmanları, askeri havacılıkta mevcut motorlarla uyumlu biçimde emisyonların düşürülmesine imkân tanımaktadır (KPMG, 2023; Staples vd., 2018). Bunun yanında elektrikli ve hibrit kara araçları ile yakıt hücresi tabanlı sistemler, askeri Ar-Ge gündeminde giderek daha fazla yer almaktadır. Deniz platformlarında ise yakıt hücreli hava-bağımsız tahrik (AIP) sistemleri daha düşük fosil yakıt kullanımı potansiyeli sunan ve bazı donanmalarda uygulama alanı bulan sistemler arasında yer almaktadır (Mart & Margeridis, 1995; Nguyen Ha vd., 2022).

4.4.2. Enerji Depolama ve Batarya Teknolojileri

Askerî uygulamalarda elektrikli araçlar, ileri üsler ve taşınabilir güç sistemleri için enerji depolama teknolojilerinin güvenilirliği ve kapasitesi kritik öneme sahiptir. Bu nedenle batarya Ar-Ge'sinde yüksek enerji yoğunluğuna sahip, güvenli ve hızlı şarj edilebilen özellikle katı hâl bataryalar öncelikli araştırma konusu olarak görülmektedir. Gelişmiş batarya ve enerji

depolama sistemleri, askerî platformların operasyonel etkinliğini artırmanın yanı sıra, yenilenebilir enerji kaynaklarının ileri üslerde kesintisiz kullanımını da mümkün kılmaktadır (Ferguson vd., 2007; Manthiram, 2017; Antony Jose vd., 2025; Anderman vd., 2000).

4.4.3. Hafif Malzeme ve Tasarım İnovasyonları

Askerî platformlarda ağırlığın azaltılması, yakıt tüketimini ve karbon emisyonlarını doğrudan düşürmektedir. Bu amaçla kompozit malzemeler ve hafif yapısal tasarımlar, özellikle askerî hava araçları ve İHA’larda menzil ve yakıt verimliliğini artırmak için yaygın biçimde kullanılmaktadır. Hafiflik ve aerodinamik odaklı tasarım yaklaşımları, askerî platformların çevresel ve operasyonel performansını birlikte iyileştiren temel teknolojiler arasında yer almaktadır (Ashby, 2011; Choi vd., 2025).

4.4.4. Dijital İkiz ve Simülasyon Teknolojileri

Askerî sistemlerin fiziksel testlere ihtiyaç duymadan sanal ortamda analiz edilmesine olanak sağlayarak enerji tüketiminin ve kaynak kullanımının azaltılmasına katkı sunmaktadır. Bu sayede gereksiz test uçuşları, sürüşler ve tatbikatlar sınırlandırılabilenmekte, yakıt ve malzeme tüketimi düşürülebilmektedir. Özellikle askerî eğitim ve operasyon planlamasında kullanılan simülasyon tabanlı yaklaşımlar hem maliyetleri hem de çevresel etkiyi azaltan önemli bir dijital dönüşüm aracı olarak değerlendirilmektedir (Mendi vd., 2022; Tao vd., 2019).

4.4.5. Karbon Yakalama ve Telafi Teknolojileri

Savunma sanayii, kaçınılmaz olarak kalan emisyonlarını dengelemek için karbon yakalama ve depolama (CCS) veya doğa temelli çözümler (ağaç dikimi, ormanlaşma) gibi yöntemlere de yönelebilmektedir. Örneğin büyük savunma firmaları, karbon piyasalarından offset kredileri satın alarak ya da kendi yenilenebilir enerji projelerini hayata geçirerek emisyon dengelemesi yapmaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken, telafi mekanizmalarının *son çare* olarak kullanılması ve asıl önceliğin emisyonun kaynağında azaltılması gerektiğidir (Cottrell, 2022).

4.5. Yönetimsel Yaklaşımlar ve Kurumsal Entegrasyon

Teknolojik ve operasyonel çözümlerin yanı sıra, karbon ayak izi azaltımının başarılı olabilmesi için bu sürecin kurumsal yönetim yapısına entegre edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilirlik stratejilerinin kurum kültürü, performans yönetimi ve yönetim mekanizmalarıyla bütünleşmediği durumlarda emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak zorlaşmaktadır (Epstein & Buhovac, 2014; Kolk & Pinkse, 2010). Müteakip paragraflarda bu yaklaşımlardan bazıları sunulmuştur.

4.5.1. Stratejik Planlama ve Politika Belirleme

Savunma sektöründe karbon ayak izi azaltımının etkili olabilmesi için sürdürülebilirlik ve iklim hedeflerinin üst düzey stratejik planlama ve politika belgelerine entegre edilmesi gerekmektedir. Son yıllarda birçok ülkenin savunma bakanlığı, iklim değişikliğini güvenlik riski olarak ele alan strateji ve eylem planları yayımlamıştır. Benzer biçimde savunma şirketleri de kurumsal strateji belgelerinde sürdürülebilirliği temel bir stratejik öncelik olarak tanımlamaktadır. Bu çerçevede ölçülebilir emisyon azaltım hedefleri ve çevresel etkiyi gözetten tasarım ilkeleri belirlemektedir (NATO, 2024; U.S. Department of Defense, 2021a; Markard vd., 2012).

4.5.2. Yönetişim ve Sorumluluk Paylaşımı

Kurum içinde karbon ayak izi yönetiminin etkili olabilmesi için sorumlulukların açık biçimde tanımlanması ve yönetim yapısına entegre edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda yönetim kurulu düzeyinde sürdürülebilirlik veya iklim komitelerinin oluşturulması, icra tarafında ise sürdürülebilirlikten sorumlu üst düzey yöneticilerin (ör. Chief Sustainability Officer) görevlendirilmesi, emisyon azaltım politikalarının koordinasyonunu güçlendirmektedir. Literatür, çevresel sorumlulukların kurumsal yapıda net bir “sahipliğe” kavuşmadığı durumlarda karbon yönetimi hedeflerinin zayıfladığını göstermektedir (Eccles vd., 2014; OECD, 2022).

4.5.3. Eğitim ve Kültürel Dönüşüm

Karbon ayak izi azaltımının kalıcı olabilmesi için teknik önlemlerin yanında personelin tüm kademelerde farkındalığını artıran eğitim ve kültürel dönüşüm süreçleri gerekli olmaktadır. Askerî eğitim kurumlarında iklim güvenliği ve enerji verimliliği konularının müfredata dâhil edilmesi, savunma sanayii şirketlerinde ise düzenli sürdürülebilirlik eğitimlerinin verilmesi, bireysel davranışların çevresel etkilerinin anlaşılmasını sağlamaktadır. Literatür, yakıt tasarrufu ve enerji verimliliğine yönelik küçük davranış değişikliklerinin, büyük ölçekli askerî ve kurumsal yapılarda anlamlı emisyon azaltımları yaratabildiğini göstermektedir (American Security Project, 2022; NATO, 2024a).

4.5.4. Teşvik ve Tanıma Mekanizmaları

Kurum içinde karbon ayak izi azaltımının etkinliği, çevresel performansı teşvik eden ödül ve tanıma mekanizmalarıyla güçlendirilebilir. Enerji ve yakıt tasarrufu sağlayan uygulamaların ödüllendirilmesi, çevresel hedeflerin yöneticilerin ve birimlerin performans değerlendirmelerine dâhil edilmesi, davranışsal değişimi destekleyen önemli yönetsel araçlar

arasında yer almaktadır. Literatür, sürdürülebilirlik hedeflerinin teşvik sistemlerine entegre edilmesinin hem çevresel hem de kurumsal performansı artırdığını göstermektedir (OECD, 2022; Eccles vd., 2014; U.S. Department of Defense, 2021a).

4.5.5. İletişim ve Şeffaflık

Sürdürülebilirlik girişimlerinin kalıcı olabilmesi için kurum içi ve kurum dışı iletişim ile şeffaflık kritik öneme sahiptir. Karbon ayak izi azaltımına ilişkin hedeflerin, ilerlemenin ve somut çıktıların düzenli olarak paylaşılması, çalışan motivasyonunu artırmakta ve dış paydaşların kuruma duyduğu güveni güçlendirmektedir. Literatür, çevresel performansın ölçülebilir göstergelerle açıklanmasının hesap verebilirliği artırdığını ve iyi uygulamaların kurumlar arasında yayılmasını teşvik ettiğini ortaya koymaktadır (Eccles vd., 2014; OECD, 2022; Global Reporting Initiative, 2016).

Yukarıda ele alınan stratejik eksenler, savunma sanayiinde karbon ayak izi azaltımı için bütüncül bir yol haritası sunmaktadır. Bazı savunma firmaları ve askerî kurumlar bu alanlarda somut adımlar atmaya başlamıştır. Örneğin Türk Havacılık ve Uzay Sanayii (TUSAŞ), sürdürülebilirlik raporlarında yenilenebilir enerji kullanımı, sürdürülebilir tedarik zinciri ve karbon nötr üretim hedeflerini stratejik öncelikler arasında tanımlamaktadır (TUSAŞ, 2022). Benzer biçimde savunma sanayiine enerji ve batarya çözümleri sunan kuruluşlar, geliştirdikleri daha verimli ve çevre dostu enerji depolama teknolojileriyle sektörün dolaylı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır (ASPİLSAN, 2023). Bu örnekler, savunma sanayiinde işletme ve yönetim perspektifinden karbon azaltımının uygulanabilir ve gerçekçi olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Savunma sanayiinde karbon ayak izi azaltımı, hem bir zorunluluk hem de doğru ele alındığında fırsatlar sunan bir dönüşüm alanıdır. İklim değişikliği çağımızın belirleyici meydan okumalarından biri olarak tüm sektörleri değişime zorlarken, yüksek teknolojiye dayalı ve kamu güvenliğiyle iç içe geçmiş savunma sektörü de bu dönüşümden ayrı tutulmamalıdır. Savunma yönetimi perspektifinden, karbon ayak izini azaltmak; stratejik hedeflerle uyumlu, uzun vadeli bir sürdürülebilirlik vizyonunu gerektirmektedir. Bu vizyon, uluslararası iklim hedeflerine katkı sağlamanın ötesinde, savunma kuruluşlarına operasyonel verimlilik, maliyet tasarrufu, teknolojik yenilikçilik ve pozitif kurumsal imaj gibi birçok alanda getiri sağlayabilmektedir.

Savunma alanının kendine özel zorlukları ve öncelikleri bulunmaktadır. Güvenlik riskleri bertaraf edilirken çevresel etkileri minimuma indirmek, çift hedefli bir optimizasyon çabasını gerektirir. Ancak unutulmamalıdır ki, iklim değişikliğinin kendisi de geleceğin güvenlik risklerini artıran bir faktördür. Dolayısıyla sürdürülebilir bir savunma yapılanması, aynı zamanda daha güvenli bir geleceğin de yapı taşı olarak görülebilir. İklim değişikliğinin güvenlik riskleriyle giderek daha fazla ilişkilendirildiği günümüzde, savunma sektöründe çevresel sürdürülebilirliğin ikincil bir tercih değil, operasyonel ve yönetsel gereklilikler çerçevesinde ele alınması gereken bir alan olduğu değerlendirilmektedir.

Sonuç itibarıyla, savunma sanayiinde karbon ayak izi azaltımına yönelik çabalar giderek ivme kazanmaktadır. Politika yapıcılarının koyduğu hedefler, yatırımcı ve toplum baskıları ile birleşerek değişim için güçlü bir dış motivasyon yaratabilmektedir. İçeride ise, vizyoner savunma yöneticileri bu dönüşümü kurumlarının lehine çevirmek üzere stratejiler geliştirmektedir. Bu kitap bölümü kapsamında ele alınan teorik çerçeve, işletme ve savunma yönetimi bakış açısından hangi adımların atılabileceğini ortaya koymaktadır. Gerçek dünyada bu dönüşümün başarısı, büyük ölçüde inovasyona yapılan yatırım, kararlı liderlik ve ortak akıl ile hareket edebilme becerisine bağlı olabilmektedir. Savunma sanayii, tarihte birçok teknolojik atılımın öncüsü olmuştur. Benzer şekilde düşük karbonlu teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaşmasında da liderlik rolü oynayabilir. Sürdürülebilir bir savunma sektörü hem gezegenimizin hem de gelecek nesillerin güvenliği için kritik öneme haizdir.

Karbon ayak izini azaltma yolculuğunda elde edilen bilgi birikimi ve başarılar, yalnız savunma alanında değil, tüm toplum için fayda sağlayabilmektedir. Bu nedenle, savunma yönetimi disiplininin temel prensipleri ile sürdürülebilirlik ilkelerini birleştirerek, “yeşil savunma” kavramını kurumsallaştırmak günümüzün önemli bir yönetim görevi haline gelmektedir. Bu görev, zorluklar barındırsa da doğru stratejiler ve kararlı uygulamalarla icra edilebilir. Böylece güvenlik ve sürdürülebilirlik arasında uyumlu bir denge kurulabilir. Savunma sanayii, daha yaşanabilir bir dünya hedefine katkı sunarken asli vazifesini de etkin şekilde icra etmeye devam edebilir.

Kaynakça

- 4flow. (2025). *Defense industry: Sustainability and environmental pressures*. <https://www.4flow.com/industries/defense>
- Akusta, E. (2025). Can renewable energy sources alleviate the pressure of military expenditures on the environment? Empirical evidence from Türkiye. *Environmental Research and Technology*, 8(2), 410–424. <https://doi.org/10.35208/ert.1502424>

- American Security Project. (2022). *2021–2022 U.S. defense climate highlights and case studies* (Ref-0274). <https://www.americansecurityproject.org/wp-content/uploads/2022/11/Ref-0274-2021-2022-U.S.-Defense-Climate-Highlights-and-Case-Studies.pdf>
- Anderman, M., Kalhammer, F. R., & MacArthur, D. (2000). *Advanced batteries for electric vehicles: An assessment of performance, cost, and availability* (Draft report). Battery Technology Advisory Panel; California Air Resources Board.
- Andersen, M., & Skjoett-Larsen, T. (2009). Corporate social responsibility in global supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 75–86. <https://doi.org/10.1108/13598540910941948>
- Antony Jose, S., Gallant, A., Gomez, P. L., Jagers, Z., Johansson, E., LaPierre, Z., & Menezes, P. L. (2025). Solid-State Lithium Batteries: Advances, Challenges, and Future Perspectives. *Batteries*, 11(3), 90. <https://doi.org/10.3390/batteries11030090>
- Ashby, M. F. (2011). *Materials selection in mechanical design* (4th ed.). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-25539-5>
- ASPİLSAN. (2023). *ASPİLSAN Enerji 2022 İklim Değişikliği Raporu*. <https://www.aspilsan.com/wp-content/uploads/2023/02/ASPİLSAN-Enerji-Iklim-Degisikligi-Raporu-2022.pdf>
- BCG. (2021). *The growing climate stakes for the defense industry*. <https://www.bcg.com/publications/2021/growing-climate-stakes-for-the-defense-industry>
- Belcher, O., Bigger, P., Neimark, B., & Kennelly, C. (2020). Hidden carbon costs of the “everywhere war”: Logistics, geopolitical ecology, and the carbon boot-print of the US military. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 45(1), 65–80. <https://doi.org/10.1111/tran.12319>
- Bolton, P., & Kacperczyk, M. (2021). Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*, 142(2), 517–549. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.05.008>
- BRE. (2026). *About BREEAM*. BREEAM. <https://breeam.com/about>
- Cecchel, S., Chindamo, D., Collotta, M., Cornacchia, G., Panvini, A., Tomasoni, G., & Gadola, M. (2018). Lightweighting in light commercial vehicles: cradle-to-grave life cycle assessment of a safety-relevant component. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(10), 2043–2054. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1433-5>
- CEOBS. (2025). *The military emissions gap: What militaries aren't reporting to the UNFCCC*. <https://ceobs.org/the-military-emissions-gap-what-militaries-arent-reporting-to-the-unfccc/>
- Choi, Y., Ahn, J., & Yun, G. J. (2025). Weight reduction of unmanned aircraft considering aerodynamic load uncertainties for reassessment of structural safety factors. *Aerospace Science and Technology*, 162, 110256. <https://doi.org/10.1016/j.ast.2025.110256>
- Cottrell, L. (2022). *A framework for military greenhouse gas emissions reporting*. Conflict and Environment Observatory. https://ceobs.org/wp-content/uploads/2024/04/CEOBS_A_framework_for_military_GHG_emissions_reporting.pdf
- Crawford, N. C. (2019). *Pentagon fuel use, climate change, and the costs of war* (Costs of War Project). Watson Institute for International and Public Affairs, Brown University. <https://costsofwar.watson.brown.edu/sites/default/files/papers/Crawford-Pentagon-Fuel-Use-Climate-Change.pdf>
- De Klerk, L., Shlapak, M., Shmurak, A., Mykhalenko, O., Gassan-Zade, O., Korthuis, A., & Zasiadko, Y. (2023). *Climate damage caused by Russia's war in Ukraine, 24 February 2022–23*. Initiative on GHG Accounting of War. <https://en.ecoaction.org.ua/climate-damage-by-russia-12-months.html>

- Depledge, D. (2023). Low-carbon warfare: climate change, net zero and military operations. *International Affairs*, 99(2), 667–685. <https://doi.org/10.1093/ia/iad001>
- Dong, W., Ran, Q., Liu, F., Deng, R., Yang, J., Wang, K., Wang, X., Zheng, D., Li, C., Liang, W., Chou, J., Yuan, W., & Chen, D. (2025). Rising military spending jeopardizes climate targets. *Nature Communications*, 16(1), 4766. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-59877-x>
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance. *Management Science*, 60(11), 2835–2857. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1984>
- el Ghouli, S., Guedhami, O., Kwok, C. C. Y., & Mishra, D. R. (2011). Does corporate social responsibility affect the cost of capital? *Journal of Banking & Finance*, 35(9), 2388–2406. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.02.007>
- Epstein, M. J., Buhovac, A. R., Elkington, J., & Leonard, H. B. “Dutch.” (2017). *Making Sustainability Work*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351276443>
- European Commission. (2021). *Buying green! Green public procurement in the EU: Handbook* (3rd ed.). Publications Office of the European Union. https://sustainable-procurement.org/fileadmin/user_upload/layout/Documents/Buying-Green-Handbook-3rd-Edition.pdf
- European Defence Fund. (2021). *European Defence Fund (EDF): Research and innovation in defence*. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edf-official-webpage-european-commission_en
- European Parliament. (2022). *Resolution of 7 June 2022 on the EEAS’s climate change and defence roadmap (2021/2102(INI))* (2022/C 493/02). Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022IP0223>
- European Union. (2021). *Regulation (EU) 2021/1119 establishing the framework for achieving climate neutrality (European Climate Law)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj>
- Ferguson, S., Nechev, K., & Roller, D. (2007). *Advanced lithium ion systems for military vehicle applications* (Technical report ADB334840). SAFT America, Inc.; U.S. Army RDECOM–TARDEC. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADB334840.pdf>
- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210–233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
- GHG Protocol. (2004). *GHG protocol revised edition: A corporate accounting and reporting standard*. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>
- GHG Protocol. (2011). *Corporate value chain (Scope 3) accounting and reporting standard*. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf
- Global Reporting Initiative. (2016). *GRI 305: Emissions* (GRI Sustainability Reporting Standards). <https://www.globalreporting.org/standards/>
- Hicks, C., Nakkasunchi, S., Neild, A., & Heidrich, O. (2026). Carbon accounting: review and case study on the development of a carbon baseline for military infrastructure. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 227, 116511. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.116511>
- Hariyani, D., Hariyani, P., Mishra, S., & Sharma, M. K. (2024). A literature review on green supply chain management for sustainable sourcing and distribution. *Waste Management Bulletin*, 2(4), 231–248. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2024.11.009>

- IMCCS. (2022). *Decarbonized defense: The need for clean military power in the age of climate change* (World Climate and Security Report 2022, Vol. I). <https://imccs.org/wp-content/uploads/2022/06/Decarbonized-Defense-World-Climate-and-Security-Report-2022-Vol.-I.pdf>
- International Energy Agency. (2022). *Energy efficiency 2022*. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2022>
- International Energy Agency. (2023). *Net zero roadmap: A global pathway to keep the 1.5 °C goal in reach* (2023 update). <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-c-goal-in-reach>
- International Maritime Organization. (2020). *IMO 2020 – Cutting sulphur oxide emissions*. IMO. <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx>
- IPCC. (2014). *Climate change 2014: Mitigation of climate change*. Cambridge University Press.
- IPCC. (2018). *Global warming of 1.5°C*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- IPCC. (2019). *2019 refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>
- ISO (2018). *ISO 14064-1: Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*. ISO. <https://www.iso.org/standard/66453.html>
- ISO. (2015). *ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use*. <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Kelly, R. L. (2013). *Optimizing gas generator efficiency in a forward operating base using an energy management system* (Master's thesis, Naval Postgraduate School). Defense Technical Information Center. <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA584083.pdf>
- Keser, A., Işık, N., Aliyev, P., Dineri, E., & Kose, Z. (2025). The Impact of Militarization and Industrialization as a Threat to Sustainable Environmental Development in NATO Countries. *Sustainable Development*, 33(6), 8706–8720. <https://doi.org/10.1002/sd.70126>
- Kolk, A., & Pinkse, J. (2010). The integration of corporate governance in corporate social responsibility disclosures. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17(1), 15–26. <https://doi.org/10.1002/csr.196>
- KPMG. (2023). *Sustainability in aerospace and defense report*. KPMG. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2023/06/sustainability-in-a-and-d-report-final-web.pdf>
- Larbi, R., Neimark, B., Ashworth, K., & Rubaii, K. (2025). Parting the fog of war: Assessing military greenhouse gas emissions from below. *The Extractive Industries and Society*, 23, 101654. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2025.101654>
- Larsen, K. K. (2015). *The NATO Green Defence Framework*. Centre for Military Studies. <https://www.jstor.org/stable/resrep05270.5>
- Lockheed Martin. (2025). *Supply chain sustainability*. <https://sustainability.lockheedmartin.com/sustainability/other-sustainability-topics/supply-chain-sustainability/>
- Manthiram, A. (2017). An Outlook on Lithium Ion Battery Technology. *ACS Central Science*, 3(10), 1063–1069. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.7b00288>

- Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- Mart, P. L., & Margeridis, J. (1995). *Fuel cell air independent propulsion of submarines*. Defence Science and Technology Organisation. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA304112>
- Mendi, A. F., Erol, T., & Dogan, D. (2022). Digital Twin in the Military Field. *IEEE Internet Computing*, 26(5), 33–40. <https://doi.org/10.1109/MIC.2021.3055153>
- Ministère des Armées. (2021). *Stratégie énergétique de défense*. French Ministry of the Armed Forces. <https://www.defense.gouv.fr/ministere/politique-defense/strategie-energetique-defense>
- Nguyen Ha, H., Nguyen Quoc, Q., & Cu Xuan, P. (2022). Early-stage analysis of air independent propulsion based on fuel cells for small submarines. *Advances in Military Technology*, 17(2), 457–469. <https://doi.org/10.3849/aimt.01744>
- NATO. (2021). *Climate Change and Security Action Plan*. NATO Official Texts. <https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2021/06/14/nato-climate-change-and-security-action-plan>
- NATO. (2024). *NATO Climate Change and Security Impact Assessment (Report)*. https://www.nato.int/content/dam/nato/legacy-wcm/media_pdf/2024/7/pdf/240709-Climate-Security-Impact.pdf
- NATO. (2024a). *Environment, climate change and security*. <https://www.nato.int/en/what-we-do/wider-activities/environment-climate-change-and-security>
- Neimark, B., Bigger, P., Belcher, O., & Kennelly, C. (2024). *Confronting military greenhouse gas emissions: Interactive policy brief*. Queen Mary University of London. [https://www.qmul.ac.uk/sbm/media/sbm/documents/Confronting-military-greenhouse-gas-emissions,-Neimark-et-el,-Interactive-policy-brief-\(2024\)-%5BDigital%5D.pdf](https://www.qmul.ac.uk/sbm/media/sbm/documents/Confronting-military-greenhouse-gas-emissions,-Neimark-et-el,-Interactive-policy-brief-(2024)-%5BDigital%5D.pdf)
- OECD. (2022). *Climate change and corporate governance* (OECD Reports). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/272d85c3-en>
- Pedersen, O., Jahre, M., & Norrman, A. (2025). *A balancing act: Towards a conceptual framework for the governance of buyer–supplier relationships in defence supply chains*. *Scandinavian Journal of Military Studies*, 8(1), 152–177. <https://doi.org/10.31374/sjms.354>
- Pflieger, J., Fischer, M., Kupfer, T., & Eyerer, P. (2005). The contribution of life cycle assessment to global sustainability reporting of organizations. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 16(2), 167–179. <https://doi.org/10.1108/14777830510583182>
- Samaras, C., Bazilian, M. D., & Nuttall, W. J. (2019). *Energy and the military: Leading by example*. Yale Global Online. <https://archive-yaleglobal.yale.edu/content/energy-and-military-leading-example>
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- SBTi. (2023). Setting science-based targets. <https://sciencebasedtargets.org>
- SIPRI. (2022). *Environment of peace: Security in a new ecological era*. SIPRI. <https://www.sipri.org/publications/2022/environment-peace-security-new-ecological-era>
- Staples, M. D., Malina, R., Suresh, P., Hileman, J. I., & Barrett, S. R. H. (2018). Aviation CO2 emissions reductions from the use of alternative jet fuels. *Energy Policy*, 114, 342–354. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.007>
- Tao, F., Zhang, H., Liu, A., & Nee, A. Y. C. (2019). Digital Twin in Industry: State-of-the-Art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(4), 2405–2415. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2873186>

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022). *2053 net sıfır hedefi ve Türkiye'nin uzun dönemli iklim değişikliği stratejisi*. <https://netsifirturkiye.org/2053-net-sifir-hedefi-ve-turkiyenin-uzun-donemli-iklim-degisikligi-stratejisi/>
- T.C. Resmi Gazetesi. (2021). *Paris Anlaşmasının onaylanmasının uygun bulunduğuna dair Kanun* (Kanun No. 7335). Resmî Gazete (Sayı: 31621). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/10/20211007-1.htm>
- Tiffen, A. (2014). *Going green on the battlefield saves lives. War on the Rocks*. <https://warontherocks.com/2014/05/going-green-on-the-battlefield-saves-lives/>
- TUSAŞ. (2022). *TUSAŞ 2022 Sürdürülebilirlik Raporu*. https://www.tusas.com/content/files/uploads/4728/TUSAŞ_2022_Sürdürülebilirlik_Raporu_TR.pdf
- UK Ministry of Defence. (2021). *Climate change and sustainability strategic approach*. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/605ddb8e8fa8f5047d3a851e/20210326_Climate_Change_Sust_Strategy_v1.pdf
- UNFCCC. (2015). *Paris Agreement*. United Nations. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- U.S. Department of Defense. (2010). *Operational energy strategy*. U.S. Department of Defense. <https://www.secnv.navy.mil/eie/ASN%20EIE%20Policy/DODOperationalEnergyStrategy.pdf>
- U.S. Department of Defense. (2021). *Department of Defense 2021 Climate Adaptation Plan*. <https://www.sustainability.gov/pdfs/dod-2021-cap.pdf>
- U.S. Department of Defense. (2021a). *Department of Defense Climate Risk Analysis*. Defense Technical Information Center. <https://apps.dtic.mil/sti/html/trecms/AD1172160/index.html>
- U.S. Department of the Army. (2022). *Army climate strategy*. https://home.army.mil/lewis-mcchord/application/files/4416/4986/0515/Army_Climate_Strategy-2022.pdf
- U.S. Department of Energy. (2011). *Energy for the war fighter: Department of Defense operational energy strategy*. U.S. Department of Energy. <https://www.energy.gov/articles/energy-war-fighter-department-defense-operational-energy-strategy>
- USGBC. (2023). *LEED v4.1 overview*. <https://www.usgbc.org/leed/v41>
- van Schaik, L., Laboué, P., Kertysova, K., Ramnath, A., & van der Meer, D. (2022). *Decarbonized defense: The need for clean military power in the age of climate change* (World Climate and Security Report 2022, Vol. I). International Military Council on Climate and Security. <https://imccs.org/wp-content/uploads/2022/06/Decarbonized-Defense-World-Climate-and-Security-Report-2022-Vol.-I.pdf>
- World Steel Association. (2025). *Decarbonisation of the steel industry: Medium-term goals and immediate gains for the construction sector* (White paper). ConstructSteel / World Steel Association. <https://constructsteel.org/wp-content/uploads/2026/01/White-paper.pdf>
- Zhang, R., Zhang, Y., Sun, G., & Wei, H. (2025). *Low-Carbon and Recycled Mineral Composite Materials for Sustainable Infrastructure: A Comprehensive Review*. *Sustainability*, 17(17), 7908. <https://doi.org/10.3390/su17177908>

Bölüm 14

Sosyal Sürdürülebilirlik ve Savunma Yönetimi

Doç.Dr. Tuğrul Oğuzhan

Giriş

Günümüzün hızla gelişen ve sürekli değişen dinamik yapısı karşısında bekanın sağlanması ve sürdürülebilir bir kalkınmanın devam ettirilmesi anlamında devletler daha büyük sorumluluklar almaya ve yeni görevler üstlenmeye başlamıştır. Devletler temel anlamda iç ve dış tehditlere karşı güvenliği sağlama ve halkın sosyal ve ekonomik refahını teşvik gibi bu iki temel görevi bazen birbiriyle çelişkili olarak görünse de yerine getirmekle mükelleftir (Murshed, 2021).

Dijital ve küresel özellikleriyle tanımlanan günümüz dünyası, jeopolitik istikrarsızlıklardan asimetrik tehditlere, silahlı çatışmalardan iklim değişikliğine ve sosyoekonomik eşitsizliklere kadar birbirine bağlı çeşitli zorlukların yaşandığı bir ortam olarak karakterize edilmektedir. Bu bağlamda da sadece devlet egemenliğinin ve toprak bütünlüğünün korunmasına odaklanan geleneksel güvenlik anlayışı daha fazla sorgulanmaya başlamıştır (Kaldor, 2012). Bu nedenle de güvenliğe yönelik olarak sosyal sürdürülebilirliğin de dahil edildiği daha bütüncül, insan merkezli bir yaklaşım ortaya çıkmış, bireylerin ve toplumların refahını ve dayanıklılığını ulusal ve uluslararası istikrarın temeli olarak kabul eden bir yaklaşım kabul edilmeye başlanmıştır (UNDP, 1994). Bu paradigma değişimi özellikle beka ve caydırıcılık konularına yoğunlaşan savunma yönetimi alanı üzerinde de derin etkiler yaratmakta ve bu alanın amaçlarının, uygulamalarının ve toplumsal etkisinin sosyal sürdürülebilirlik anlamında yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Savunma yönetimi, özünde, bir ülkenin güvenlik hedeflerine ulaşmak için savunma kaynaklarının sistematik olarak planlanmasını, organizasyonunu ve kontrolünü kapsamaktadır (Droff, Baumont, & Barra, 2019). Savunma yönetimi, güç politikaları, stratejik belirsizlik ve ulusal beka gibi katı gerçeklerle ilgilenmektedir. Morgenthau (1948) ve Schelling (1966) tarafından geliştirilen klasik realist strateji anlayışı çerçevesinde, savunma yönetimi, ulusal savunma güvenlik politikaları oluşturulurken silahlı kuvvetlerin stratejik yönlendirilmesi, yetenek kazanımı ve sınırlı kaynakların etkin tahsisini içeren bir çerçevede tanımlanmaktadır. Geleneksel olarak, savunma yönetimi yaklaşımlarında askeri etkinlik, teknolojik üstünlük ve jeopolitik avantaj konuları hâkim olmuştur. Bununla birlikte, asimetrik tehditlerin artması ve dijitalleşmenin etkileri neticesinde güvenlik anlayışı ve ekonomik, iktisadi kalkınmanın

bölünmezliği giderek daha fazla kabul görmeye başlamış, savunma yönetimi faaliyetlerinin toplumun sosyal yaşam dokusunu nasıl etkilediğinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır (Soares, Letens, & Demeyere, 2023).

İlk bakışta, savunma yönetimi ve sosyal sürdürülebilirlik alanları ayrı anlamda faaliyet gösteren alanlar şeklinde algılanmaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik alanı yoksulluğun ortadan kaldırılması, sağlık ve eğitimin sağlanması, barış ve adaletin teşvik edilmesi gibi insan merkezli hedeflere odaklanmaktadır (Sen, 2006; Nussbaum, 2011). Savunma yönetimi, stratejik planlama, kaynak tahsisi ve yeteneklerin edinilmesi yoluyla yönetilen bir gücün tanımlaması olarak ifade edilirken sürdürülebilirlik yaklaşımı ise, mevcut ve gelecek nesiller için eşitlikçi, dayanıklı ve adil toplumlar yaratmayı amaçlayan ve olaylara sosyal bir mercekten bakan bir çerçeve sunmaktadır (Sachs, 2015; United Nations, 2015).

Bu çerçeveden bakıldığında sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımları ekonomik ve iktisadi kalkınmanın temel öğelerinden olarak yerini almaktadır. Birleşmiş Milletlerin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, on yedi Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH)-“Sustainability Development Goals -SDG” ile tüm toplumların daha sürdürülebilir ve adil bir geleceğe ulaşmasını sağlamak için evrensel olarak kabul edilmiş bir plan sunmaktadır (United Nations, 2015). Bu hedeflerden “Yoksulluğa Son (SKH 1)”, “Açlığa Son (SKH 2)”, “Sağlık ve Refah (SKH 3)”, “Nitelikli Eğitim (SKH 4)”, “Toplumsal Cinsiyet Eşitliği (SKH 5)”, Temiz Su ve Sanitasyon (SKH 6)”, “Erişilebilir ve Temiz Enerji (SKH 7)”, “Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (SKH 11)” ve “Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar (SKH 16)” gibi sosyal sürdürülebilirlikle ilgili hedefler, Savunma yönetiminin de sosyal etkilerinin sistematik olarak değerlendirilebileceği somut bir dizi hedefler olarak ele alınmaktadır (Elgin et al., 2022; Taşdelen & Giray, 2023).

Savunma yönetimi ile sosyal sürdürülebilirlik arasındaki bağ, esasında karmaşık bir yapıda incelenmekte ve içeriğinde ise çeşitli çelişkiler barındırmaktadır. İyi bir savunma yönetimi anlayışı, sosyal kalkınmada ilerleme için ön koşul olan güvenli ve istikrarlı ortamın oluşturulması kapsamında vazgeçilmezdir (Brauer, 2017). Ulusal çıkarların korunması, ülkenin bekasının sağlanması ve caydırıcılık, toplumların gelişmesini ve ilerlemesini sağlayan önemli unsurlardır. Diğer yandan, savunma yönetimi sürecinde tüketilen finansal, beşerî ve maddi kaynaklar, fırsat maliyetleri hakkında her zaman soru işaretleri doğurmaktadır (Dunne ve Uye, 2014). Klasik bir söylem olan “butter against weapons” (silahlara karşı tereyağı) ikilemi, askeri harcamalara ayrılan her birim kaynağın potansiyel olarak eğitim, sağlık veya yoksulluğu

azaltma programlarına yönlendirilebileceği için hâlâ tartışılmaktadır (Stiglitz ve Bilmes, 2008; Harrison, 2010).

Savunma yönetiminin sosyal sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi, bir ulusun güvenliğini nasıl tanımladığını ve sürdürdüğünü şekillendiren stratejik seçimlere, yönetim yapılarına ve normatif çerçevelere bağlıdır. 21. yüzyıl devletlerinin önündeki zorluk, savunma yönetimini bu karşılıklı bağımlılıkları kabul edecek şekilde yeniden yapılandırmak, olumsuz etkilerini hafifletirken aynı zamanda daha geniş, daha insan merkezli bir güvenlik ve sürdürülebilirlik vizyonunu desteklemek için benzersiz yeteneklerini kullanmaktır (UNDP, 1994; Paris, 2001; Booth, 2007).

Bu tartışmalarda genellikle savunma yönetimi ve sosyal sürdürülebilirliğin arasındaki bağın aslında karmaşık da olsa, derinden ve ayrılmaz bir şekilde iç içe geçtiği belirtilmektedir. Bu bazı durumlarda yaşanan olumsuzluklar ve verilen ödünlerle karakterize edilmekte, bazı durumlarda da sinerjiler ve karşılıklı bağımlılıklarla da karakterize edilmektedir (Brauer ve Dunne, 2005). Etkili savunma yönetimi, ideal biçimiyle, sosyal sürdürülebilirlik hedeflerinde anlamlı bir ilerleme sağlamak için ön koşul olan temel güvenlik ve istikrarı sağlamakta ve nihayetinde iyi bir kamu yararı oluşturmaktadır. Savunma yönetiminin süreçleri dahilinde özellikle mali, beşeri ve endüstriyel kaynakların silahlanma ve kuvvet planlamasına tahsisi ise önemli fırsat maliyetleri ve olumsuz dış etkiler yaratarak kamu yararı yönündeki hedeflere ulaşılmasını doğrudan ve dolaylı olarak zayıflatabilmektedir (Stiglitz & Bilmes, 2008; Collier, 2006).

Bu bölümde yukarıda belirtilen kapsam doğrultusunda savunma yönetiminin sosyal sürdürülebilirliğin temel ilkeleri üzerindeki çok yönlü etkileri incelenmiştir. Bu anlamda savunma yönetimi anlayışında esas olan stratejik yönün, yetenek kazanımının ve kaynak tahsisinin, yoksulluğa son, sıfır açlık, iyi sağlık ve refah, kaliteli eğitim, cinsiyet eşitliği, temiz su ve sanitasyon, uygun fiyatlı ve temiz enerji, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, barış, adalet ve güçlü kurumlar dahil olmak üzere sosyal sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik ilerlemeyi nasıl olumlu veya olumsuz olarak etkileyebileceği araştırılmıştır.

İlk olarak savunma yönetiminin özünde yer alan beka ve milli çıkarlar, stratejik yön, yetenek edinimi, kaynak tahsisi ve belirsizlik altında planlama unsurları ile sosyal sürdürülebilirlik alanları arasındaki ilişkiler literatürden araştırılarak incelenmiş ve daha sonrasında savunma yönetiminin belirtilen sosyal sürdürülebilirlik hedeflerinin her biri üzerindeki etkisi yine literatürdeki bulgular dahilinde incelenmiştir. Son olarak sosyal sürdürülebilirliğin savunma

yönetimine entegre edilmesi kapsamında bazı öneriler sunulmuş ve gelecekteki araştırmalar için de çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

1. Sürdürülebilir Bir Toplumun Ön Koşulu Olarak Savunma Yönetimi

Savunma yönetiminin sosyal sürdürülebilirlik üzerindeki etkisinin tam olarak anlaşılması, temel bileşenlerinin net bir şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir. Savunma yönetimi, ulusal güvenlik politikasını somut yeteneklere ve eylemlere dönüştüren karmaşık ve çok yönlü bir disiplindir. Savunma yönetimi ile ülkenin bekasını sağlamak ve ulusal çıkarlarını korumak için dinamik ve genellikle öngörülemeyen belirsizliğin hâkim olduğu bir ortamda faaliyet gösterilmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki alt bölümlerde beka, milli çıkarlar, stratejik savunma anlayışı, yetenek kazanımı ve kısıtlı kaynak tahsisi gibi savunma yönetimine yön veren konular ve sosyal sürdürülebilirlik ilişkisi incelenmiştir.

1.1. Beka ve Millî Çıkarların Korunması ile Sosyal Sürdürülebilirlik İlişkisi

Herhangi bir devletin birincil ve en temel sorumluluğu, ulusun güvenliğini ve bekasını sağlamaktır. Devlet ile vatandaşları arasındaki sosyal sözleşmede yer alan bu temel ilke, savunma yönetiminin de temelini oluşturmaktadır. Bu anlamda ulusal savunma, bir ülkenin egemenliğini, toprak bütünlüğünü ve siyasi bağımsızlığını dış tehditlere karşı korumak için aldığı tüm önlemleri kapsamaktadır (Morgenthau, 1948). Bu önlemlerin merkezinde ise ulusal ve milli çıkarların korunması, takip edilmesi ve geliştirilmesi alanları yer almaktadır. Ulusal ve milli çıkar alanları jeopolitik konum ve iç önceliklerle birlikte gelişen, ekonomik varlıkların korunmasından demokratik değerlerin ve uluslararası istikrarın teşvik edilmesine kadar değişen dinamik yapıdaki alanlardır (Nye, 2004).

Bu nedenle, savunma yönetiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi, ulusal ve milli çıkarların net bir şekilde tanımlanması ve önceliklendirilmesi ile içsel olarak bağlantılıdır. Schelling (1966), etkili bir savunma yönetiminin potansiyel düşmanları caydırmak suretiyle, yıkıcı sosyal ve ekonomik sonuçlara yol açabilecek çatışmaları engelleyebileceğini belirtmektedir. Güncel araştırmalar da asimetrik tehditler, dijitalleşme ve hibrit savaş koşulları altında çatışmayı önlemeye ve ekonomik maliyetleri düşürmeye yönelik stratejik caydırıcılığın önemini vurgulamaktadır (Wilson, 2023). Örneğin, yetenekli bir donanma tarafından sağlanan güvenli bir deniz ortamı, küresel ticaret ve buna bağlı olarak sosyal sürdürülebilirliğin birçok yönünün temelini oluşturan ekonomik refah için hayati önem taşımaktadır (Bueger, 2015). Bununla birlikte, ulusal çıkarların aşırı geniş veya agresif bir tanımı, küresel istikrarı bozabilmekte ve

kaynakları yerel sosyal ihtiyaçlardan uzaklaştırarak aşırı askeri harcamalara yönlendirebilmekte ve hatta dış müdahalelerin yapılmasına neden olarak uzun süreli kayıplara neden olabilmektedir (Bacevich, 2010).

Savunma yönetiminin sosyal sürdürülebilirliğe en temel katkısı, yukarıda da belirtildiği gibi birincil çıktısı olan güvenlik ve bekanın sağlanması ile bağıntılıdır. Bu çıktı, sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve entegre toplumların teşvik edilmesi, herkes için adalete erişim sağlanması ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturulması çağrısında bulunan SKH 16 ile doğrudan uyumludur (United Nations, 2015). Güvenlik ve beka temeli olmadan, sosyal sürdürülebilirliğin tüm yapısının çökebilme ihtimali bulunmaktadır. Şöyle ki kronik güvensizlik ortamı, şiddetli çatışmalar ve bu anlamda önlemlerin yetersizliği ve devletin başarısızlığı, yoksulluğun ve açlığın yaygın hale geldiği (SKH 1, SKH 2), sağlık ve eğitim sistemlerinin tahrip olduğu (SKH 3, SKH 4) ve su, enerji ve barınma için temel altyapının işlevsiz hale geldiği (SKH 6, SKH 7, SKH 11) ortamlar yaratmaktadır (Collier, 2006). Bu nedenle beka ve caydırıcılığı sağlama, toprak bütünlüğünü koruma ve iç istikrar elde etmek amacıyla gerçekleştirilecek stratejik savunma yönetimi, kalkınmanın alternatifi değil, temel ön koşulu olarak kabul edilmekte ve güvenlik-kalkınma bağlamında güvenliğin sürdürülebilir kalkınmanın ön şartı olduğu ve kalkınmanın güvenlik olmadan anlamlı olamayacağı sıkça vurgulanmaktadır (Stern & Öjendal, 2010; Reinsberg, Shaw & Bujnoch, 2024)

1.2. Stratejik Savunma Yönetimi Anlayışı ve Sosyal Sürdürülebilirlik

Stratejik düşünme ve strateji, tüm yönetim faaliyetlerinde olduğu gibi savunma faaliyetlerin de planlaması ve icrasında en önemli kavramlardan birisi olarak yerini almıştır. Stratejik savunma yönetimi, ülkenin beka ve güvenlik hedeflerini ana hatlarıyla belirlenmesini, potansiyel tehditlerin ve zorlukların tespitini, bunları bertaraf etme yönünde eldeki kaynaklar ile güçlü yönleri kullanarak bunun nasıl gerçekleştirileceğini ve hangi ulusal, uluslararası araçların bu anlamda kullanılabileceğini araştırarak ulusal savunma politikasının oluşturulmasını içermektedir (Gray, 2014). Bu süreç, doğal bir belirsizlik ortamında yürütülmekte ve gelecekteki güvenlik ortamının dinamizmi, yeni güçlerin yükselişi, gelişmiş askeri teknolojilerin yaygınlaşması, devlet dışı aktörlerin artan tehdidi ve iklim değişikliğinin etkileri dahil olmak üzere sayısız faktör tarafından şekillendirilmektedir (Bitzinger, 2016).

Bu nedenle savunma yönetiminde stratejik yön ve yaklaşımlar, bu karmaşık ve dinamik ortamın mevcut ve gelecek durum değerlendirmeleri yapılarak detaylı bir şekilde anlaşılmasını

gerektirmektedir. Savunma yönetiminde başarılı olabilmek için gelecekteki zorlukları ve fırsatları öngörebilecek şekilde istihbarata dayalı veri toplama ve veri analizleri, simülasyonlarla icra edilen gelecek öngörü alıştırmaları ve senaryo uzayları dahilinde planlamaların yapılması gibi analitik ve sistematik çalışmalar yapılmalıdır (Cornish ve Dorman, 2009; Dowse, 2021). Bu çalışmalar neticesinde hazırlanan geleceğe yönelik bir savunma politikası, uyum sağlama yeteneğini ve dayanıklılığı esas alarak silahlı kuvvetlerin yüksek yoğunluklu savaşlardan insani krizlere ve afet yardım operasyonlarına kadar geniş bir yelpazedeki asimetrik veya simetrik tüm potansiyel beklenmedik durumlara hazırlıklı olmasını sağlamak için çok önemlidir (Freedman, 2013). Silahlı kuvvetlerin disiplinli ve organize doğası, onları zorlu ve kaotik ortamlarda karmaşık yardım operasyonlarını koordine etmek için çok uygun hale getirmektedir (Yoshizaki, 2012). Savunma yönetiminin stratejik yönünün sosyal sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri derindir. Çok taraflılığa, diplomasiye ve çatışmaları önlemeye öncelik veren bir strateji, yıkıcı savaşların meydana gelme olasılığını ve bunlarla ilişkili olarak gerçekleşecek insani ve ekonomik maliyetleri azaltabilmektedir (Stankov, 2023; Breslawski, Cunningham & Fleishman, 2024). Diğer taraftan, büyük ölçüde tek taraflı askeri güce dayanan bir strateji, uzun süreli çatışmalara, bölgesel istikrarsızlığa neden olurken sosyal programlara yatırılabilir kaynakların tükenmesine yol açabilmektedir (Mearsheimer, 2003).

Savunma yönetiminin temel bir bileşeni olan savunma planlaması, temelde devleti ve çıkarlarını korumak için belirsizliği yönetmeye yönelik bir uygulamadır (Davis, 2014). Ulusal ve Milli Güvenlik Siyaset belgeleri doğrultusunda ülke silahlı kuvvetlerinin stratejileri oluşturulduktan sonra operasyonel olarak kuvvet ve silahlanma planlarına dönüştürülen stratejik yönlendirme çalışmaları, temelinde insanlığın gelişmesine elverişli, öngörülebilir ve istikrarlı bir yaşam ortamı yaratmayı amaçlamaktadır (Öztürk, 2006; Begenirbaş, 2022). Bu durum Galtung tarafından bahsedilen negatif ve pozitif barış yaklaşımları ile açıklanabilmektedir. Negatif barış yaklaşımları tüm şiddet unsurlarının caydırıcılıkla ortadan kaldırılmasını amaçladığı için kuvvet ve silahlanma planlamaları “negatif barış” fikrine destek vermekte, yani caydırıcılığın sağlanarak doğrudan şiddet ve savaşın önlenmesine odaklanmaktadır (Galtung, 1969). Sosyal sürdürülebilirlik ise sosyal adalet, eşitlik ve uyumlu sosyal ilişkilerin varlığını içeren "pozitif barışı" hedeflemekte ve bunu sağlayabilme adına negatif barış müzakere edilemez bir adım olarak karşımıza çıkmaktadır (Richmond, 2008; Barash, 2017). Bu nedenle stratejik bir plan dahilinde kuvvet ve silahlanma planlaması yapılması pozitif barış için gerekli kurumların inşa edilebileceği ve sürdürülebileceği bir kalkan olarak kullanılabilmektedir. Örneğin, bir ülkenin sosyal yaşantısı alanında çok büyük öneme

haiz olan hukukun üstünlüğünü tesis etmek, mülkiyet haklarını korumak ve sözleşmelerin uygulanmasını sağlamak gibi hukuk alanı içinde değerlendirilen pek çok konu ekonomik kalkınma ve sosyal güven için de kritik öneme haiz olmaktadır. Bu tür konuların savaş veya iç karışıklık durumunda hukuki olarak garanti altına alınabilmesi pek de mümkün görünmemektedir (Haggard, MacIntyre, & Tiede, 2008). Planlamalarda aşırı şekilde tehdit yaklaşımına öncelik verilirse bu doğrultuda gerçekleşecek bir savunma yönetimi anlayışı ile silahlı kuvvetler meşru güç kullanımını ele alarak, devletin yönetim işlevlerini yerine getirme otoritesini üstlenebilmekte ve ihtilal, cunta vb. olası istenmeyen durumların da oluşmasına neden olabilmektedir (Coşar & Künü, 2024). Böyle bir durum sosyal sürdürülebilirlik anlamında stratejik savunma yaklaşımlarının negatif etkilerinin de olabileceğine işaret etmektedir.

1.3. Savunma Yönetimi için Yetenek Kazanımı ve Sosyal Sürdürülebilirlik Yaklaşımları

Savunma planlamasının nihai amacı, varoluşsal tehditler karşısında ülkenin hayatta kalmasını sağlamaktır. Bu amaç, uzun vadeli bir bakış açısı ve öngörülemeyen koşullara uyum sağlama yeteneğini gerektirmektedir. Gelecekteki güvenlik ortamının doğasında var olan belirsizlik nedeniyle savunma planlamacılarının, konvansiyonel bir savaş ortamından siber saldırılara, terörizme ve iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerine kadar pek çok tehdidi değerlendirmesi gerekmektedir (Rogers, 2016).

Asimetrik olarak gelişen ve yıkıcı etkilere sahip olan bu belirsizlikle başa çıkmak için, modern savunma planlaması kadro temelli ve tehdiye dayalı modellerden daha esnek olan yetenek tabanlı yaklaşımlara doğru kaymıştır (Davis, 2002). Bu durum, çok çeşitli beklenmedik durumlara uyarlanabilecek bir askeri yetenekler portföyü geliştirmeyi gerektirmektedir. Aynı zamanda, sadece silahlı kuvvetlerde değil, bir bütün olarak toplumda direnç oluşturmaya odaklanmayı gerektirmektedir. Toplum direncini oluşturma ise kritik altyapıya yatırım yapmayı, sivil savunmayı güçlendirmeyi ve toplum bazında ulusal güvenlik yaklaşımını teşvik ederek geliştirmeyi gerektirmektedir (Walker et al., 2004). Sosyal sürdürülebilirlik perspektifinden bakıldığında, toplumsal dayanıklılığı artıran savunma planlamasının önemli yan faydaları olabilmektedir. Örneğin, hem askeri saldırılara hem de doğal afetlere dayanacak şekilde tasarlanmış altyapı yatırımları, daha sürdürülebilir ve dayanıklı toplulukların gelişmesine de katkıda bulunabilmektedir (Coaffee, 2009).

Savunma yönetimi icrası kapsamında yetenek temelli bir yaklaşımla tehditleri bertaraf edebilecek yetenek kazanımı ve yeni yetenekleri edinmeye odaklanma büyük önem arz

etmektedir. Yetenek kazanım süreci silahlanma planlaması ve kuvvet planlaması gibi iki süreç doğrultusunda gerçekleştirilmektedir. Özellikle silahlanma planlamasında, askeri teçhizat ve teknolojinin araştırılması, geliştirilmesi, tedariki ve ömür devri yönetimi kritik rol oynar. Bu süreçlerin yöneylem modelleri, simülasyon destekli karar destek sistemleri ve senaryo bazlı analitik araçların kullanımıyla sistematik biçimde yürütülmesi önem arz etmektedir (Dağıstanlı, 2025). Bu süreç, genellikle uzun vadeli ve maliyetli bir çaba olarak tanımlanmakta ve süreçte alınan kararların gelecek on yıllar için etkileri olmaktadır. Silahlanma planlamasında yapılan seçimlerin önemli ekonomik ve sosyal sonuçları vardır. Büyük ölçekli silah sistemleri üretim ve tedarigi, yerli sanayiye canlandırabilme ve istihdam olanakları yaratabilme anlamında büyük bir avantaj sağlayabilmekte, ancak silah sistemlerinin tedarigi sadece satın almalara bağlı kalırsa aynı zamanda yabancı tedarikçilere bağımlılığa ve vasıflı işgücü ve sermayenin ekonominin diğer sektörlerinden saptırılmasına da yol açabilmektedir (Hartley, 2011; Jensen & Skaaning, 2019; Ulusoy & Şahin, 2024).

Kuvvet planlaması ise silahlı kuvvetlerin teşkilatı, büyüklüğü ve yapısı ile ilgilidir. Kuvvet planlaması, ulusal savunma politikasında belirtilen tüm görevleri etkili bir şekilde yerine getirebilecek dengeli bir kuvvet yaratmayı amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, planlama yapılırken doğru ve nitelikli personel seçimi, dinamik organizasyon yapısı, uygun coğrafi konumlandırma, eğitim gibi muharebe sahasına yönelik boyutlar yanında silahlı kuvvetler mensuplarının ve ailelerinin refahı da dahil olmak üzere silahlı kuvvetlerin insani boyutu da dikkate alınmalıdır (Posen, 2003; King, 2013). Kuvvet planlamaları esnasında sosyal olarak sürdürülebilir bir yaklaşım uygulamak, çeşitliliği sağlanmasına hizmet etmekte ve daha nitelikli temsili bir gücün işe alınmasını ön plana çıkarmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda sosyal sürdürülebilirliğin önemli alanlarından birisi olan cinsiyet eşitliğini de teşvik etmek mümkün olmakta ve bütün bunların ötesinde emekli olan personelin yeteneklerinden istifade edilmeye devam edilmesini ve hatta görevleri esnasında gazi olan personelin sivil hayata başarılı bir şekilde yeniden entegre edilmesini sağlanabilmektedir (Eichler, Smith-Evans & Spanner, 2021).

Beka ve caydırıcılık yönüyle iyi bir savunma yönetimi, sosyal sürdürülebilirlik hedeflerinin takip edilebileceği istikrarlı bir platform yaratarak, kamu yararının korunmasını sağlamaktadır. Bu anlamda SKH 16 ile amaçlanan güçlü, hesap verebilir kurumların varlığı hedefini başarmak için devletin mevcut ve beklenen tehditlere karşı savunma yeteneğine dayalı bir gücünün olması beklenmektedir (Mearsheimer, 2003; Rotberg, 2004; Cornish, 2012; Elmas, 2013).

Savunma yönetimi yoluyla geliştirilen yetenekler, beka ve caydırıcılık haricinde vatandaşları ve altyapıyı korumak için doğrudan uygulanabilmekte ve bu anlamda çeşitli SKH'leri güçlendirebilmektedir. Muharebe sahası fonksiyonlarını icra edecek yetenekler haricinde günümüz şartlarında Deniz kuvvetleri, küresel ticaret ve gıda, ilaç ve enerji tedariki için hayati arterler olan deniz iletişim yollarını koruma kapsamında yetenekler kazanmış (Kraska ve Pedrozo, 2013;), Hava kuvvetleri, operasyonel görevleri dışında hava sahası egemenliği sağlama ve yaşanan afet ve kriz dönemlerinde büyük ölçekli acil durum tahliyeleri veya afetten etkilenen bölgelere hızlı yardım ulaştırılması görevlerini yerine getirecek yetenekleri kazanmış (Canyon, Ryan & Burkle, 2020; Ward, 2024) ve Kara kuvvetleri istihkam ve lojistik birlikleri, doğal afetlerin ardından köprüleri yeniden inşa etmek, suyu arıtmak ve elektrik şebekelerini eski haline getirmek gibi hızlı altyapı onarımı için benzersiz yeteneklere sahip olmuştur ve bütün bu kazanılan yetenekler SKH 6, SKH 7 ve SKH 11'i doğrudan desteklemektedir (Moroney et al., 2013; Canyon, Ryan & Burkle, 2020). Bu şekilde gerçekleştirilecek bir Kuvvet yapılanması sayesinde muharebeye yönelik kazanılan yetenekler barış döneminde de insani yardım, afetle mücadele operasyonları gibi durumlarda kullanıldığında önemli sosyal faydalar sağlamakta ve güçlü bir sinerji oluşturulabilmektedir (Heaslip & Barber, 2014; Malešič, 2015).

1.4. Etkili Kaynak Tahsisi ve Sosyal Sürdürülebilirlik İlişkisi

Savunma yönetiminin merkezinde, sınırlı kaynakların etkin bir şekilde tahsis edilmesi zorluğu yatmaktadır. Bu bağlamda da askeri harcamalar ile sosyal harcamalar arasında temel bir çatışma olduğuna dair tartışmalar halen devam etmektedir (Çınar & Ünsal, 2021; Yılmaz, Atik & Melekoğlu, 2022). Her hükümetin en temel görevlerinden birisi, bütçesinin uygun bir şekilde paylaştırılmasıdır ki bu anlamda savunma harcamalarının artması genellikle eğitim, sağlık ve altyapı gibi alanlara yatırımların yapılamamasına neden olabilmektedir (Deger ve Sen, 1983).

Savunma yönetimi bir devlet için olmazsa olmaz bir kavram olmasına rağmen uygulamaları topluma çok büyük yükler getirmekte ve sosyal sürdürülebilirlik üzerinde güçlü bir kısıtlayıcı etki yaratmaktadır. Bu kısıtlamalar özellikle savunma harcamalarına ayrılan kıt kaynaklarla sosyal harcamalar arasında yaşanan temel çatışmadan kaynaklanmaktadır. Örneğin, OECD ülkeleri ile yapılan panel analizi çalışmalarında askeri harcamaların eğitim ve sağlık gibi sosyal harcamaları baskıladığı (Lin, Ali & Lu, 2013), ABD bağlamında ise askeri harcamaların gelir dağılımı üzerinde sosyal refah harcamalarına kıt kaynak etkisi yarattığı belirtilmektedir (Dominguez-Lash, 2022).

Askeri harcamaların yurt içi hasılaya oranla ne kadar olacağı bir ülkenin ekonomik kalkınma düzeyine, siyasi istikrarına ve güvenlik sorunlarının doğasına göre değişebilmekte ve bu anlamda da hem mevcut durum hem de gelecek öngörülerini olacağı bir etkili olmaktadır (Brauer ve Dunne, 2012). Etkili bir savunma yönetimi, kaynakların tahsisi için şeffaf ve hesap verebilir bir süreç gerektirmektedir. Yapılacak harcamaların beka ve güvenlik kapsamında sağlayacağı faydaları yanında potansiyel sosyal ve ekonomik maliyetlerinin de dikkatli bir şekilde bir şekilde incelenmesi önem arz etmektedir. Yeni bir savaş uçağı edinmek, bir füze sistemi geliştirmek veya silahlı kuvvetlerin yeteneklerini sürdürmek için harcanan her birim para, bir okul inşa etmek, bir hastaneye personel sağlamak, bir sosyal güvenlik ağını finanse etmek veya temiz enerji altyapısına yatırım yapmak için harcanamayacak olan bir birim para şeklinde görülmektedir (Hartley 2011; Dunne, Smith ve Willenbockel, 2005). Bu fırsat maliyeti kavramı, yüksek askeri harcamalar ile sosyal kalkınma sonuçları arasındaki olumsuz ilişkiyi anlamak için kritik bir öneme sahiptir (Deger ve Sen, 1990; Stiglitz ve Bilmes, 2008).

Tablo 1- 2018- 2024 Yılları Arasında Dünya Geneli Askeri Harcamalar (Milyar \$)

Region	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
World	2038.93	2124.48	2200.36	2222.60	2294.52	2447.44	2676.51
Africa	40.63	41.14	42.35	44.44	42.45	50.18	51.71
North Africa	18.27	19.19	19.85	18.96	18.26	26.23	28.53
sub-Saharan	22.36	21.95	22.50	25.47	24.19	23.95	23.18
Americas	919.63	966.38	1010.60	999.08	987.10	1009.58	1068.40
Central	10.52	11.56	14.25	13.85	14.82	14.80	19.46
North America	853.86	900.64	942.71	932.73	921.72	943.24	997.45
South America	55.26	54.18	53.64	52.51	50.56	51.53	51.49
Asia & Oceania	495.20	520.04	538.28	554.11	566.70	594.98	632.17
Oceania	30.95	32.26	33.77	35.55	35.86	35.59	36.13
South Asia	88.44	93.99	94.31	94.25	96.02	96.61	97.54
East Asia	329.12	345.83	360.01	372.88	382.75	409.27	441.23
South East Asia	44.48	45.19	47.78	49.01	50.13	51.59	55.44
Central Asia	2.21	2.77	2.41	2.41	1.94	1.93	1.83
Europe	384.78	405.11	427.40	441.18	505.00	581.48	680.74
Central Europe	35.01	39.71	42.53	44.09	45.32	55.72	70.44
Eastern Europe	73.38	77.44	80.18	81.35	136.00	181.18	224.90
Western	276.39	287.95	304.70	315.73	323.68	344.57	385.41
Middle East	198.68	191.82	181.73	183.79	193.27	211.23	243.49

Kaynak: SIPRI veritabanı kullanılarak hazırlanmıştır. <https://milex.sipri.org/sipri>

Tablo 2- 2018-2023 Yılları arasında Dünya Geneli Sosyal Sürdürülebilirlik Harcamaları (Milyon \$)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
SKH 1	70.922	1.170.366	2.396.266	3.698.265	4.980.038	4.478.980
SKH 2	6.089.862	7.408.899	8.054.833	9.888.186	13.042.513	11.750.137
SKH 3	504.194	5.760.803	6.934.617	7.924.282	8.739.260	9.068.673

SKH 4	44.515	1.278.715	1.521.617	2.171.618	2.563.591	2.954.638
SKH 5	304.163	663.105	836.294	1.122.276	1.875.849	2.198.626
SKH 6	22.646	1.048.239	1.101.236	1.225.884	1.411.670	1.376.329
SKH 7	17.743	55.487	122.800	178.804	279.245	293.422
SKH 11	127.002	552.823	694.852	785.053	1.163.563	1.324.271
SKH 16	547.467	1.588.830	10.404.328	10.516.002	11.832.557	12.095.891

Kaynak: UN CEB veritabanı kullanılarak hazırlanmıştır <https://unsceb.org/expenses-sdg>

Askeri harcamaların ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma üzerindeki etkisi, çeşitli sonuçları olan kapsamlı bir akademik araştırma konusudur. Tablo 1 incelendiğinde bölgesel olarak hemen hemen tüm dünya ülkelerinde askeri harcamalardaki artış görülebilmektedir. Tablo 2 de ise Birleşmiş Milletler kapsamında çeşitli kuruluşlar tarafında sosyal sürdürülebilirlik kapsamında yapılan harcamalar görülmektedir. Bu harcamalarda seneler bazındaki artış görülebilmekte ve sosyal sürdürülebilirliğin öneminin gittikçe arttığı anlaşılabilmektedir.

Tablo 3 Dünya Ülkeleri Askeri Harcamalarının Bölgesel Olarak Gayri Safı Yurtiçi Hasılaya Oranları

Country	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Africa	2,34%	2,47%	2,83%	2,62%	2,58%	3,11%	3,09%
North Africa	3,27%	3,53%	4,19%	3,76%	3,70%	4,69%	4,66%
sub-Saharan Africa	1,41%	1,41%	1,47%	1,48%	1,47%	1,54%	1,52%
Americas	1,60%	1,61%	1,72%	1,54%	1,47%	1,51%	1,58%
Central America and the Caribbean	0,98%	0,85%	0,93%	0,85%	0,84%	0,85%	0,85%
North America	2,31%	2,35%	2,52%	2,33%	2,24%	2,28%	2,37%
South America	1,51%	1,64%	1,72%	1,44%	1,32%	1,39%	1,51%
Asia & Oceania	1,64%	1,60%	1,71%	1,65%	1,63%	1,73%	1,73%
Oceania	1,20%	1,25%	1,34%	1,27%	1,21%	1,19%	1,17%
South Asia	1,88%	1,91%	1,99%	1,96%	1,81%	1,77%	1,66%
East Asia	1,48%	1,53%	1,60%	1,56%	1,54%	1,62%	1,70%
South East Asia	1,68%	1,71%	1,97%	1,91%	1,82%	1,98%	2,40%
Central Asia	1,94%	1,58%	1,65%	1,55%	1,78%	2,10%	1,75%
Europe	1,78%	1,91%	2,09%	1,94%	2,99%	3,81%	3,96%
Central Europe	1,43%	1,61%	1,68%	1,65%	1,70%	1,94%	2,25%
Eastern Europe	2,68%	2,87%	3,19%	2,82%	5,96%	8,09%	8,08%
Western Europe	1,23%	1,26%	1,39%	1,37%	1,32%	1,39%	1,55%
Middle East	4,55%	4,38%	4,45%	4,07%	3,60%	3,64%	3,98%
TOTAL	1,94%	1,97%	2,14%	1,99%	2,17%	2,48%	2,55%

Kaynak: SIPRI veritabanı kullanılarak derlenmiştir. Bölgesel verilen ortalamalar ülkeler bazındaki yüzdelerin ortalamasını gösterir. Bilgi bulunmayan ülkeler sıfır (0) olarak dahil edilmiştir. <https://milex.sipri.org/sipri>

Tablo 3 incelendiğinde ise bölgesel anlamda askeri harcamalarda yıllara sair gayri safi yurtiçi hasılaya oranla bir artış olduğu görülmektedir. Bu anlamda da bu artışların sosyal sürdürülebilirlik kapsamında gelişmeleri ve faaliyetleri destekleyebileceği veya bunlara engel olabileceği şeklinde değerlendirmeler yapılmaktadır. Bazı araştırmalar, yüksek düzeydeki askeri harcamaların, özel yatırımları dışarıda bırakarak ve kaynakları daha üretken sektörlerden askeri harcamalara yönlendirerek ekonomik büyüme üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir (Dunne, 2013). Diğer taraftan bazı çalışmalar, savunma harcamalarının teknolojik yenilikleri teşvik edebileceğini ve olumlu ekonomik yan etkiler yaratabileceğini savunmaktadır (Ruttan, 2006). Örneğin, silahlanma planlaması ve ileri askeri teknolojinin tedariki için gerekli kaynaklar ilgili bölgesel ve ittifakların gücünden istifade olanakları ile temin edilebilir ve bütçe yeniden tahsis edilirse, buralardan tasarruf edilen kaynaklar tarımsal üretkenlik, kırsal kalkınma programlarına aktarılacak ve yapılan yatırımlar yoluyla aşırı yoksulluğa (SKH 1) ve açlığa (SKH 2) karşı önemli ilerlemeler sağlanabilecektir (Sachs, 2015; World Bank, 2023). Benzer şekilde, tek bir gelişmiş silah platformunun maliyetinden tasarruf karşılığında öğretmenlerin veya sağlık çalışanlarının maaşları, eğitimi ve onları destekleyecek gelişim programları finanse edilebilecek ve bu da SKH 4 (Kaliteli Eğitim) ve SKH 3'ü (Sağlık ve Refah) doğrudan etkileyecektir (Lin, Ali & Lu, 2013; Azam, 2020).

Savunma sektöründe çalışan personele verilecek yüksek maaşlar ve ileri eğitim programları; sağlık, enerji ve diğer sektörlerde kentsel gelişimi ve inovasyonu destekleyecek şekilde cazibe merkezi hâline gelebilmektedir. Bu politika, uluslararası kamu hizmetleri ve endüstrilerden en iyi bilimsel, mühendislik ve yönetsel yetenekleri çekerek sektörler arasında bir yetenek transferi (brain spillover) yaratabilmektedir. Savunma sektöründen sivil sektöre birey geçişlerinin LinkedIn verisiyle incelendiği çalışmalar, bu tür bir kariyer çekimini ve etkisini niceliksel olarak göstermektedir (Riebe, Schmid & Reuter, 2020). Ayrıca savunma sektöründe görev yapan eğitilmiş personelin diğer sektörlerle de yönlendirilmesi sonucunda sivil üretkenlik ve inovasyonda önemli katkılar sağladığı ampirik olarak ortaya konmuştur (Moretti, Steinwender, & Van Reenen, 2025).

Sonuç olarak, savunma yönetiminin temel unsurları (ulusal savunma, stratejik yön, yetenek kazanımı, kaynak tahsisi ve belirsizlik altında planlama) ile sosyal sürdürülebilirlik alanları derinden iç içe geçmiş ve günümüz koşullarında etkileri daha iyi hissedilmektedir. Bu temel unsurların başarısı için yapılan eylemler, daha adil, eşitlikçi ve sürdürülebilir bir toplum yaratma hedefine katkıda bulunabilir veya hedeften uzaklaşılmasına neden olabilir. Bundan sonraki bölümlerde, savunma yönetimi ile BM'nin 2030 Gündeminde belirtilen belirli sosyal sürdürülebilirlik hedefleri arasındaki ilişki daha ayrıntılı olarak incelenerek etkiler belirtilmeye çalışılmıştır.

2. Sosyal Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Açısından Savunma Yönetimi

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin hemen hemen hepsinde ifade edildiği gibi, yoksulluk ve açlıktan arınmış, sağlık, refah ve eşitliğe kavuşmuş, temiz ve erişilebilir yenilenebilir enerjileri kullanarak kalkınmayı hedefleyen, eğitim seviyesi yükseltilmiş, barış ve adalet içerisinde yaşayan bir dünya arayışı, küresel toplumun temel bir hedefi haline gelmiştir. Savunma yönetimi ile bu hedefler arasındaki bağlantılar ilk bakışta fark edilemese veya bazen birbiri ile zıt tabanlı olduğu ifade edilse dahi, yapılan analizler, bu iki bağlamsal değişkenin arasında hem önemli farklılıklar hem de potansiyel sinerjilerle karakterize edilen karmaşık ve dolaylı bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bu bölümünde, savunma yönetiminin Birleşmiş Milletlerin sosyal sürdürülebilirlik ve kalkınma hedeflerinden kabul edilen yoksulluk, açlık sağlık, eğitim, eşitlik, temiz enerji, su ile barış ve adalet kavramları üzerindeki etkileri, aralarındaki ilişkiler tespit edilmeye çalışılmıştır.

2.1. Yoksulluğun Azaltılması ve Açlığa Son Hedefleri Kapsamındaki Etkiler

Savunma yönetiminin yoksulluğun azaltılması üzerindeki en doğrudan ve en çok tartışılan etkisi, ulusal bütçelerin tahsisi konusunda gerçekleşmektedir. Yoksulluk bu anlamda daha çok finansal kaynakların dağılımı, mülkiyet ve mülkiyet hakları gibi konularla değerlendirilmektedir. Silahlı Kuvvetlerin savunma yönetimi kapsamında harcadığı her birim para, uzun vadeli yoksulluğun azaltılması için gerekli olan eğitim, sağlık, sosyal güvenlik ağları veya altyapı projelerine tahsis edilemeyen bir bedel olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, yüksek düzeydeki askeri harcamalar, insan sermayesi ve sosyal hizmetlere yapılan kamu yatırımlarını engelleyerek yoksulluk ve eşitsizlik döngülerinin sürdürülebilirliğini engelleyebilmektedir (Hewitt, 1992; Gupta vd., 2004; Collier , 2006; Aziz ve Asadullah, 2017; Oxfam, 2022).

Yapılan çok sayıdaki ampirik çalışmalarda, askeri harcamalar ile yoksulluk arasındaki ilişki araştırılmış ve elde edilen bulgular neticesinde kesin olmamakla ve metodolojiye ve incelenen ülkelere bağlı olarak değişebilmekle birlikte, savunma yönetimi harcamaları ile sosyal refah harcamaları arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür (Yıldırım, Sezgin, & Öcal, 2005; Gokmenoglu, Taspinar, & Sadeghieh, 2015). Örneğin, Sahra altı Afrika bölgesinde yapılan bir çalışmada hükümet harcamalarının bir analizi gerçekleştirilmiş, analiz sonucunda daha büyük silahlı kuvvetler teşkilatı ve daha yüksek silahlanma sonucunda ülkelerin kamu harcamaları kategorisinde yer alan sağlık ve eğitime yönelik daha düşük bütçeler oluşturma eğiliminde olduğu görülmüştür (d'Agostino et al., 2017). Kaynakların bu şekilde ihtiyaca uygun şekilde dağıtılmaması, toplum üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olabilmekte ve toplumların yoksulluktan kurtulmak için ihtiyaç duydukları temel hizmetlere erişimlerini de sınırlandırabilmektedir. Her ne kadar bekanın sağlanması ve çatışmaların önlenmesi adına yapılırsa dahi savunma yönetiminin sosyal ve ekonomik maliyetleri mutlaka hissedilmekte; özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yoksulluk ve açlığın önemli bir itici gücü olarak kendini göstermektedir. Diğer taraftan beka, güvenlik ve iç karışıkların önlenmesi anlamında gerekli tedbirler alınmaz ise meydana gelecek her türlü simetrik ya da asimetrik çatışmalar devletin mevcut altyapısını tahrip edebilmekte, piyasaların bozulmasına neden olabilmekte, göç olaylarını hızlandırabilmekte ve sosyal uyumun bozulmasına yol açabilmektedir (Stewart ve FitzGerald, 2001). Dünya Bankası, 2030 yılına kadar dünyadaki aşırı yoksulların üçte ikisinin kırılgan ve çatışmalardan etkilenen ülkelerde yaşanabileceğini tahmin etmektedir (World Bank, 2020). Bu nedenle, aşırı askeri harcamaların yoksulluğu azaltma çabalarını engelleyebileceği; barış ve istikrara katkıda bulunan etkili bir savunma yönetim sisteminin ise, yoksulluğun sürdürülebilir bir şekilde azaltılması için gerekli elverişli ortamı yaratabileceği söylenebilir.

Askeri harcamaların yaratacağı doğrudan fırsat maliyetleri önemli bir endişe kaynağı olmakla birlikte, etkili savunma yönetiminin yoksulluğun azaltılmasına katkıda bulunabileceği dolaylı yolların da tanınması önem arz etmektedir Devletler için büyük hayati öneme haiz olan güvenli ve istikrarlı bir ortam, insanları yoksulluktan kurtarmanın en güçlü motoru olan sürdürülebilir ekonomik büyüme için de temel bir ön koşuldur. Savunma yönetimi, bekanın sağlanması kapsamında caydırıcı bir yaklaşım sergileyerek ve iç düzeni koruyarak kritik altyapıların ve ticaret yollarının da güvenliğini sağlamakta, piyasaların işleyişini desteklemekte ve bu bağlamda işletmelerin yatırım sürekliliğini destekleyerek bireylerin de ekonomik geçim kaynaklarını sürdürmeleri yönünde çok önemli bir kamu yararı sağlamaktadır (Collier, 2006; Korkmaz ve Topcu, 2019).

Savunma yönetiminin en temel unsuru olan beka, güvenlik ve kalkınma arasındaki ilişki artık yaygın bir şekilde bir "bağ" olarak kabul edilmekte ve her ikisi de karşılıklı olarak birbirini güçlendirmektedir. Bu anlamda özellikle güvenliğin sağlanamadığı durumlarda çatışma ve istikrarsızlığın sonucunda ülkelerin yoksulluk döngüsüne girebileceğinden bahsedilmektedir (Stern ve Öjendal, 2010; Fearon ve Laitin, 2003) Bu nedenle, iyi yönetilen ve uygun şekilde finanse edilen bir savunma yönetimi, uzun vadeli yoksulluğun azaltılması için yeterli olmasa da gerekli bir koşul olarak görülebilir ve bu kapsamda politika yapıcılar ülkenin güvenlik tehditlerinin ve kalkınma ihtiyaçlarının detaylı bir analizini yaparak ulusal bütçeye aşırı bir yük getirmeden, temel sosyal yatırımları da dışlamadan güvenliği sağlamak üzere yeterli olan optimal askeri harcama seviyesini belirlemelidir (Hartley, 2011).

Savunma yönetiminin iyi bir seviyede yürütülebilmesi için, üst düzey teknolojiye sahip silah sistemleri ve platformların kullanılabilecek ve de her an gelişme açık, eğitilebilir ve geliştirilebilir bir insan sermayesine ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle nitelikli ve geliştirilebilir insan sermayesi, yoksulluğun azaltılmasına da katkıda bulunabilmektedir. Silahlı Kuvvetler bünyesinden görev alan personele verilen yüksek düzeydeki askeri eğitim, hizmetten ayrıldıktan sonra da istihdam beklentilerini artırabilecek şekilde değerli beceriler, eğitim ve iş deneyimi sağlayabilmektedir (Angrist, 1990). Altyapı yatırımlarının yoksulluğun azaltılmasında doğrudan ve olumlu bir etkiye sahip bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bazı ülkelerde silahlı kuvvetlerin veya kamu programlarının altyapı projelerine (örneğin köprü, okul, yol vb.) aktif katılımı bu anlamda büyük destek sağlamaktadır. Altyapıya erişimin (örneğin elektrik, su, sanitasyon) yoksulluk oranları üzerinde anlamlı düşürücü etkisi olduğu ve bu yatırımlar yoluyla düşük gelirli hane halklarının yaşam standartlarının artırılacağı ampirik olarak ortaya konulmuştur (Atapattu, 2020).

Bu potansiyel faydaların yanı sıra, silahlı kuvvetlerin yönetsel etkinliğinin artması ile birlikte savunma planlaması ve savunma tedariki süreçlerinin yolsuzluk kaynağına dönüşme riski ortaya çıkmaktadır. Arif, Khan ve Raza (2019) tarafından yapılan ampirik analizler; yolsuzluğun özellikle savunma harcamaları ve tedarik süreçlerinde maliyet artışı, kaynak israfı ve kamu güveninin zedelenmesi gibi olumsuz etkiler doğurabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, savunma sektöründeki planlama ve tedarik mekanizmalarının şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleriyle güçlendirilmesini gerektirdiğini ortaya koymaktadır.

Savunma yönetiminin yetersizliği ya da çatışmaların artması sonucunda ortaya çıkan gıda güvensizlikleri, özellikle savunma planlamasındaki eksikliklerin doğrudan bir sonucu olarak açlık ve kıtlığın tetikleyicisi olabilmektedir. Tigray'da yürütülen saha araştırmaları, silahlı

çatışmaların hane halkını ciddi şekilde etkilediğini; gıda arzı, erişim ve altyapı imkanlarının bozulmasıyla birlikte hanelerin yaklaşık %75’inde yemek öğünlerinin atlandığını ve monoton beslenmeye zorlandığını göstermektedir. Bu bulgular, SKH 2 (Açlığa Son) perspektifinde savunma eksikliğinin gıda güvenliği ve açlık üzerinde doğrudan yıkıcı etkileri olabileceğini net biçimde ortaya koymaktadır (Weldegiargis et al., 2023). Dünya genelinde nükleer veya konvansiyonel silahlar kullanarak gerçekleşen savaşlar, çatışmalar tarımsal üretimi sekteye uğratmakta, gıda stoklarını yok etmekte ve insani yardımların kriz bölgelerine ulaştırılmasını ciddi ölçüde engellemektedir. Biyolojik ve kimyasal yöntemlerle gıda ve suya yönelik yapılan saldırılar ise hem tarımsal sistemleri tahrip etmekte hem de uluslararası insancıl hukukun tanımına giren vazgeçilemez doğal kaynakları hedef almaktadır. Çatışma ve savaşlar esnasında kullanılan yöntemlerin özellikle açlık kapsamında gıda güvenliği üzerindeki yıkıcı etkiler yarattığı, bu durumun ise hem fiili hem hukuki boyutlarının toplumu etkilediği daha iyi anlaşılmaktadır. Bu yaklaşım, savaşların ortaya çıkardığı gıda krizlerinin uluslararası hukuk açısından da savaş suçu potansiyeli taşıdığını göstermektedir. (Kemmerling, Schetter, & Wirkus, 2022).

Savunma yönetiminin icracısı silahlı kuvvetlerin tüm birimleri, özellikle insani krizler ve doğal afetler bağlamında, gıda güvenliğinin geliştirilmesinde de olumlu bir rol oynayabilmektedir. Kriz ve afet dönemlerinde silahlı kuvvetler ellerinde bulundurdıkları hava, kara ve deniz taşımacılığı, üst düzey teknolojiye sahip sistemler, teçhizat ve malzeme, iletişim sistemleri gibi yeteneklerini kullanarak uzak ve erişilemeyen bölgelere gıda yardımı sağlamak için hayati önem taşıyabilecek benzersiz bir hizmet sunmaktadır (Heaslip & Barber, 2014; Halizahari, et al., 2021). Sel, yangın veya deprem gibi bir doğal afetlerin ardından, silahlı kuvvetler genellikle ilk müdahale ekipleri arasında yer almakta, bu ilk müdahaleler sonrasında hayat kurtaran sağlık hizmeti sunmakta, hayat kurtarmakta ve kritik altyapının yenilenmesine yardımcı olmaktadır (Tatham ve Rietjens, 2016).

Ayrıca deniz kuvvetleri vasıtasıyla, deniz ticaret yollarının korsanlık ve diğer tehditlerden korunması; gıda ithalat ve ihracatının güvenilir bir şekilde yapılmasının sağlanması; bu sayede uzun vadeli gıda güvenliğine katkıda bulunulması mümkündür. Gine Körfezi bölgesindeki korsanlık faaliyetlerinin incelendiği çalışmada, güçlü deniz kuvveti varlığının ticari gemilere yönelik saldırıları azalttığını; bu şekilde uluslararası ticaret yollarının istikrarının korunarak gıda ve temel malzeme akışının sürdürülebilir olduğunu göstermektedir (Denton ve Harris, 2019). Bazı ülkelerde, silahlı kuvvetler tarımsal araştırma ve geliştirmeye de katılarak mahsul verimini artırmaya ve daha esnek tarım sistemleri geliştirmeye yardımcı olmaktadır

(Pinstrup-Andersen, 2009). Bu örneklerden yola çıkarak savunma sektörünün özellikle açlığa ve yoksulluğa son verme anlamında insani ilkeleri destekleyecek şekilde bir yol izlemesi gerektiği ve özellikle gıda güvenliğinin sağlanmasının bu hedefleri gerçekleştirmede kritik bir öneme haiz olduğu, bunu başarmak için sivil kurumlarla koordinasyonun üst düzeyde tutulması gerektiği görülmektedir.

2.2. Savunma Yönetiminin Sağlık, Refah ve Eğitim Üzerindeki Etkileri (SKH3 ve SKH4)

2.2.1. Sağlık, Refah ve Savunma Yönetimi

Sağlıklı ve eğitimli bir nüfus, müreffeh ve dayanıklı bir toplumun temel taşıdır. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri SKH3 (İyi Sağlık ve Refah) ve SKH4 (Kaliteli Eğitim) bu nedenle sosyal sürdürülebilirlik gündeminin merkezinde yer almaktadır. Savunma yönetiminin bu kritik alanlar üzerindeki etkisi de derin ve çok yönlü olup hem doğrudan katkıları hem de önemli sosyal ve ekonomik maliyetleri kapsamaktadır.

Savunma sektörü, tarihsel olarak tıbbi yeniliklerin ve halk sağlığındaki ilerlemelerin önemli bir itici gücü olmuştur. Etkin bir savunma yönetimi anlayışı çerçevesinde askeri personelin sağlığının korunması ve operasyonel hazırlık seviyesinin üst düzeyde tutulması, özellikle travma bakımı, bulaşıcı hastalık kontrolü ve aşı geliştirme gibi alanlarda önemli bilimsel ve teknolojik atılımları desteklemiştir. Çatışma bölgelerinde geliştirilen cerrahi travma protokolleri, hızlı acil bakım zincirleri, sistematik saha tahliyesi ve bulaşıcı hastalıklara yönelik aşı planları, sivil sağlık sistemine başarıyla entegre edilmekte; bu sayede travma mortalitesi, bulaşıcı hastalık yükü ve aşı erişimi gibi ölçütlerde ciddi iyileşmeler sağlanmaktadır (Baer vd., 2021; Baird vd., 2024). Bu yeniliklerin birçoğu, sivil nüfusa da fayda sağlayan çift yönlü bir etki yaratmıştır. Örneğin; penisilin üretimi, sıtma kontrolü için DDT kullanımı ve savaşta ortaya çıkan ağır yaralanmalarda rekonstrüktif cerrahi tekniklerinin gelişimi gibi atılımların tamamının kökleri askeri tıp ihtiyaçlarına dayanmaktadır. Modern dönemde ise savunma bakanlıkları tarafından finanse edilen araştırmalar; protez teknolojileri, teletıp uygulamaları ve biyolojik ve kimyasal tehditlere karşı önlemler geliştirme gibi alanlarda da devam etmektedir. Bu çalışmalar sayesinde askerî sağlık sistemlerinde geliştirilen yöntem ve teknolojiler sivil nüfusa da fayda sağlayan çift yönlü bir etki yaratmaktadır (Villareal et al., 2021; Seah & Wang, 2022).

Araştırma ve geliştirmenin ötesinde, silahlı kuvvetler halk sağlığı altyapısının güçlendirilmesinde de çok önemli bir rol oynayabilmektedir. Birçok ülkede, askeri hastaneler ve sağlık personeli, özellikle uzak ve yetersiz hizmet alan bölgelerde sivil nüfusa sağlık

hizmetleri sunmaktadır (Licina, 2012). Ebola salgını ve COVID-19 pandemisi sırasında, silahlı kuvvetler tıbbi personelin konuşlandırılması, sahra hastanelerinin kurulması ve tıbbi malzemelerin dağıtımı gibi operasyonlarla sağlık sistemlerine önemli destek sağlamıştır. Örneğin, ABD Silahlı Kuvvetleri, 2014 yılında Batı Afrika'da Ebola salgınına karşı "Operation United Assistance" kapsamında 4.000 asker göndererek, 17 adet 100 yatak kapasiteli tedavi merkezi kurmuş ve 500 yerel sağlık çalışanına haftalık eğitimler vermiştir (Boland, Balabanova & Mayhew, 2023). COVID-19 pandemisi sırasında da benzer bir işbirliği gözlemlenmiştir; silahlı kuvvetler sahra hastaneleri kurarak, tıbbi malzeme ve koruyucu ekipman dağıtarak ve sağlık personelinin konuşlandırarak sivil sağlık sistemlerine destek olmuştur (Reis, 2021). Bu tür lojistik operasyonlar, sivil toplum kuruluşları ve uluslararası sağlık örgütleriyle koordineli bir şekilde yürütülerek sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmıştır. Bu hızlı ve büyük ölçekli müdahale kapasitesi, savunma sektörünü ulusal ve küresel sağlık güvenliğinde vazgeçilmez bir ortak haline getirmektedir.

Savunma yönetiminin icrası esnasında sağlık alanında olumlu katkılardan bahsedilebilmesine rağmen, bir ordunun meydana gelen tehdidi bertaraf etmek için kullanabileceği en nihai aracı operasyonel harekâttır ve bu tür bir hareketin sağlık sonuçları yıkıcı olabilmektedir. Muharebe ve çatışmalar günümüzde, sadece muharebeye katılanlar arasında gerçekleşmemekte aynı zamanda sivil halk da çatışmalardan etkilenmekte ve bu anlamda sivil ölüm ve yaralanmalarında da artışlar meydana gelmektedir (Murray et al., 2002). Hastanelerin ve kliniklerin tahrip edilmesi, sağlık personelinin hedef alınması ve sağlık sistemlerinin çökertilmesi gibi durumlar önlenemez ve tedavi edilebilir hastalıklarda kaynakların etkin bir şekilde kullanılamamasına ve bunun sonucu olarak da hastalık oranlarında dramatik bir artışa neden olmaktadır (Ghobarah vd., 2003).

Çatışmanın ruh sağlığı üzerindeki etkileri de derin ve uzun süreli olmaktadır. Şiddete maruz kalma, yerinden edilme ve sevdiklerini kaybetme, hem askeri personel hem de sivil nüfus arasında yüksek oranda travma sonrası stres bozukluğu, depresyon ve kaygıya yol açabilmektedir (Steel et al., 2009). Ruh ve akıl sağlığını bozabilecek olan bu durumlar, bireyler, aileler ve topluluklar üzerinde zayıflatıcı bir etkiye sahip olabilmekte çatışma sona erdikten sonra da nesiller boyu devam edebilmektedir (Murthy ve Lakshminarayana, 2006). Bu koşulları tedavi etmenin ekonomik maliyetleri ve beraberinde getirdikleri üretkenlik kaybı, savaşın önemli ve genellikle göz ardı edilen bir sosyal maliyetini temsil etmektedir (Tanielian ve Jaycox, 2008).

Seyreltilmiş uranyum (DU) ve Portakal Gazı gibi askeri faaliyetlerden kaynaklanan çevresel kirlenme, uzun vadeli ciddi sağlık sonuçlarına yol açabilmektedir. Özellikle, Portakal Gazının içeriğinde bulunan tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) bileşiği, doğum kusurları, kanser ve doğumsal anormallikler gibi sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmiştir. Vietnam'da yapılan bir meta-analiz, portakal gazına maruz kalan ebeveynlerin çocuklarında doğum kusurları riskinin %95 oranında arttığını göstermiştir (Ngo vd., 2006).

Benzer şekilde, Irak'ta 2003'teki savaş sonrası yapılan bir çalışmada, seyreltik uranyumun kullanıldığı bölgelerde toprak örneklerinde yüksek seviyelerde uranyum bulunmuş ve bu durum, çocukluk kanserleri ve doğum kusurlarının artışıyla ilişkilendirilmiştir (Fathi et al., 2013). Toprak ve su kaynaklarının askeri atıklar ve patlamamış mühimmatla kirlenmesi, bir çatışma sona erdikten sonra on yıllar boyunca halk sağlığı için önemli bir tehdit oluşturabilmektedir (Solokha, vd., (2024). Bu bulgular, askeri faaliyetlerin çevresel etkilerinin halk sağlığı üzerinde kalıcı ve ciddi sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir.

2.2.2. Kaliteli Eğitim ve Savunma Yönetimi

Herkes için kaliteli eğitimin sağlanması da diğer hedefler gibi, sosyal ve ekonomik kalkınmanın güçlü bir itici gücüdür. Bütçe anlamında değerlendirildiğinde sağlık sektörü gibi, eğitim sektörü de savunma yönetimi harcamaları ve uygulamalarından önemli derecede etkilenmektedir. Yüksek düzeydeki askeri harcamalar, eğitime yapılan yatırımları engelleyerek yetersiz finanse edilen okullara, aşırı kalabalık sınıflara ve nitelikli öğretmen eksikliğine yol açabilmektedir. Bu durum, eğitim ihtiyaçlarının en fazla olduğu ve kaynakların en kısıtlı olduğu gelişmekte olan ülkelerde daha da ciddi bir sorun haline gelmektedir (Jungo, 2024). Eğitime yetersiz yatırım yapmanın uzun vadeli sosyal ve ekonomik sonuçları ağırdır. Kaliteli eğitime erişim eksikliği, bireyleri ve toplulukları bir yoksulluk döngüsüne hapsedebilmekte, sosyal hareketlilik fırsatlarını sınırlayabilmekte ve demokratik sürece tam olarak katılma yeteneklerini zayıflatabilmektedir (Hanushek ve Woessmann, 2008).

Askeri harcamalar ve eğitim arasındaki denge incelendiğinde, yüksek savunma harcamalarının eğitim için ciddi bir fırsat maliyeti yarattığı görülmektedir. Örneğin, gelişmekte olan ülkelerde yapılan araştırmalar, askeri harcamalardaki artışın, eğitim harcamalarının düşüşüyle güçlü biçimde ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu tür ülkelerde askeri harcamaların artışı, eğitim bütçelerinin etkin kullanımına engel olmakta ve eğitime erişim önünde bir engel teşkil etmektedir (Gupta vd., 2004; Jungo, 2024). Bu durum hem sosyal kalkınma hem de uzun vadeli güvenlik için insan sermayesine yatırım yapmanın kritik önemini işaret etmekte ve ulusal

bütçelemeye yönelik daha dengeli bir yaklaşıma duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Bütçe tahsisi konusunun ötesinde, eğitim tesislerinin askeri amaçlarla doğrudan kullanılması, eğitim hakkı üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olabilmektedir. Çatışmalardan etkilenen birçok ülkede okullar, silahlı kuvvetler ve devlet dışı silahlı gruplar tarafından kışla, üs ve atış yeri olarak kullanılmaktadır (Global Coalition to Protect Education from Attack, 2021; The Norwegian Refugee Council (NRC), 2024). Bu uygulama sadece çocukların eğitimini aksatmakla kalmamakta, aynı zamanda onları şiddet ve silahlı gruplara katılma riskiyle de karşı karşıya bırakmaktadır. Okulların askeri amaçlarla kullanılması, öğrenim için bu güvenli bölgeleri meşru saldırı hedeflerine dönüştürebilmekte ve bu da öğrencilerin ve öğretmenlerin ölümüne ya da yaralanmasına yol açabilmektedir (Human Rights Watch, 2019). Çatışma ortamı ve savaşlar eğitim altyapısında uzun vadeli hasara yol açabilmekte ve bir çatışma sona erdikten sonra bile uzun süreler okullar eğitim için kullanılamamaktadır. Okulların içinde ve çevresinde silahlı personelin varlığı, öğretme ve öğrenmenin kalitesi üzerinde olumsuz bir etki yaratarak bir korku ve yıldırma ortamı yaratabilmektedir (Jones et al., 2022).

Büyüyen bu soruna yanıt olarak, okulları askeri kullanımdan korumak için bir dizi uluslararası girişim başlatılmıştır. BM üye devletlerinin çoğunluğu tarafından onaylanan Güvenli Okullar Bildirgesi, ülkelerin okulları askeri amaçlarla kullanmaktan kaçınmayı taahhüt etmeleri için bir çerçeve sunmaktadır (The Safe Schools Declaration, 2015). Bu bildirgenin uygulanması, uluslararası insancıl hukukun güçlendirilmesiyle birlikte, okulların çatışmanın ortasında bile çocukların öğrenmesi ve büyümesi için güvenli alanlar olarak kalmasını sağlamak için çok önemlidir. Silahlı kuvvetlerin çeşitli destek uygulamaları ile okullarda yenileştirmeler yapması, bakım ve onarımlar gerçekleştirmesi ve ihtiyaç duyulan malzemelerin temininde destek olması eğitim kalitesinin artırılması ve eğitimin daha iyi seviyede yürütülebilmesi için önem arz etmektedir.

2.3. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ve Temel Hizmetlere Erişim (SKH 5, 6 ve 7) Kapsamında Savunma yönetimi

Sosyal sürdürülebilirlik arayışı, toplumsal cinsiyet eşitliğine ve temiz su, sanitasyon ve uygun fiyatlı enerji gibi temel hizmetlere evrensel erişime kesin bir taahhüt olmadan tamamlanmış sayılmaz. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri SKH5, SKH6 ve SKH7, bu hedeflerin insan onuru, sosyal ilerleme ve ekonomik kalkınma için kritik önemini vurgulamaktadır.

2.3.1. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ve Savunma Yönetimi

Savunma ve güvenlik sektörleri geleneksel olarak tarih sürecinde erkek egemen alanlar olmuştur ve genellikle ataerkil normları ve yapıları sürdürerek ve güçlenmeyi hedeflemiştir (Enloe, 2014). Bununla birlikte, toplumsal cinsiyet eşitliğinin sadece bir insan hakları meselesi olmadığı, aynı zamanda operasyonel etkinlik ve uzun vadeli güvenlik için de gerekli olduğu konusunda giderek artan bir kabul vardır (United Nations Security Council Resolution 1325, 2000).

Toplumsal cinsiyet perspektifinin savunma politikası ve uygulamalarının tüm yönlerine entegrasyonunu içeren toplumsal cinsiyet eşitliği, bu hedefe ulaşmak için kilit bir stratejidir. Toplumsal cinsiyeti benimseyen bir savunma sektörünün olumlu toplumsal etkileri olabilmektedir. Kadınların silahlı kuvvetlere ve savunma yönetimi karar alma süreçlerine artan katılımı, geleneksel toplumsal cinsiyet değerlendirmelerine meydan okumakta ve toplum genelinde daha fazla toplumsal cinsiyet eşitliğini teşvik etmeye yardımcı olabilmektedir (Bastick ve Duncanson, 2018). Kadınların silahlı kuvvetlerde özellikle barış gücü unsurlarında görev almasının yerel topluluklarla güven inşa etmede, istihbarat toplamada ve çatışmalardan etkilenen bölgelerdeki kadınların ve kız çocuklarının özel güvenlik ihtiyaçlarını ele almada etkili oldukları tespit edilmiştir. Bigio ve Vogelstein (2022) tarafından yapılan çalışma, kadın barış gücü personelinin daha az güç kullanma eğiliminde olduğunu, yerel halkla ilişkileri geliştirdiğini ve özellikle kadınlar ve çocuklarla daha güvenli iletişim kurabildiğini göstermektedir. Kadınlar, topluluklarla kurduğu iyi ilişkiler neticesinde rapor, istihbarat toplamada daha fazla güvenilir bilgi elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, kıta örnekleri (örneğin Liberia, Güney Afrika) üzerinden değerlendirildiğinde, kadınların yerel güvenlik güçlerinde rol model oluşturduğu ve cinsiyete dayalı istismar olaylarını azaltmada pozitif rol oynadığı vurgulanmaktadır (Jennings, 2011; Bigio & Vogelstein, 2022; Narang, & Liu, 2022). Ayrıca, toplumsal cinsiyete dayalı şiddeti önlemeye ve bununla mücadelede kendini adanmış bir savunma sektöründe kadınların yer alması, mücadele etmeye yönelik çabalarda etkili olma olasılığının daha yüksek oranlara çıkarttığı belirtilmektedir (Anderlini, 2007).

Savunma sektöründe toplumsal cinsiyet üzerine yapılan eylem süreçlerinde bazı zorluklar da dikkate değer şekilde görülmektedir. Eğer toplum nezdinde bu konuda erkek egemen bir yaklaşım varsa, köklü kültürel direniş görülüyorsa, siyasi iradenin bu anlamda eksikliği mevcut ise ve mücadele için yetersiz kaynak tahsisi gerçekleşiyorsa toplumsal cinsiyet hedefi kapsamındaki ilerlemeler engellenebilmektedir (Heineken, 2015).

Silahlı kuvvetler toplumsal cinsiyet eşitliğini aktif olarak teşvik ederek ve karşı toplumsal cinsiyet normlarına meydan okuyarak halkın tutumlarını değiştirmeye ve kadınların güçlenmesi için daha elverişli bir ortam yaratmaya yardımcı olabilmektedir. Bununla birlikte, ordunun toplumsal cinsiyet gibi sosyal meselelere katılımı, yetkisinin aşılması olarak algılanabileceğinden ve kültürel olarak uygun görülmemeye ihtimali olduğu için ters etki yaratabilmektedir. Bu nedenle, bu role çok dikkatli ve hassas bir şekilde yaklaşılmalıdır (Heineken, 2002, 2015). Militarizm kültürü, saldırganlık ve erkekliğe yaptığı vurguyla, toplumda aile içi şiddet ve diğer toplumsal cinsiyete dayalı şiddet biçimlerinin daha yüksek oranlara ulaşmasına neden olabilmektedir (Cockburn, 2010). Bu nedenle, silahlı kuvvetlerin toplumsal cinsiyete yönelik sürdürülebilir bir yaklaşım sergilemesi, hem kışla içinde hem de dışında kadın haklarına saygı kültürünü teşvik etme ile gerçekleştirilebilir.

2.3.2 Temiz Su ve Sanitasyonun Sağlanmasında ve Erişilebilir Temiz Enerjiye Geçişte Savunma Sektörünün Rolü

Temiz su ve sanitasyona erişim (SKH 6) Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen “Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklara İlişkin Uluslararası Sözleşme” kapsamında temel bir insan hakkıdır ve halk sağlığı ve ekonomik kalkınma için gereklidir (United Nations Human Rights, 1996). Dünyanın birçok yerinde, özellikle uzun süren çatışmalardan etkilenen devletlerde, temiz su kaynaklarına erişim önemli derecede kısıtlanmaktadır. Savunma sektörü ve silahlı kuvvetler hem acil durumlarda hem de uzun vadeli kalkınma çabalarında bu zorluğun ele alınmasında önemli bir rol oynayabilmektedir. Silahlı Kuvvetler genellikle bir doğal afet sonrasında veya insani bir krizde hızla konuşlandırılabilir su arıtma ve sanitasyon için özel ekipman ve uzmanlığa sahiptir (Small Wars Journal, 2013). Silahlı kuvvetlerin lojistik yetenekleri, su ve sanitasyon malzemelerinin uzak ve erişilemeyen bölgelere taşınması için de çok büyük önem arz etmektedir. Çatışmalar sonrasında birçok ortamda, askeri mühendisler su ve sanitasyon altyapısının yeniden inşasında yer almış ve bu temel hizmetlerin geri kazandırılmasına yardımcı olmuşlardır (Tatham ve Rietjens, 2016).

Sürdürülebilir bir enerji sistemine (SKH 7) geçiş hedefi de, zamanımızın en acil zorluklarından biri olarak ifade edilmektedir. Savunma sektörü enerji alanında önemli bir enerji tüketicisidir ve fosil yakıtlara olan yoğun bağımlılığı önemli lojistik kırılganlıklar yaratmakta ve iklim değişikliği yönünde birtakım olumsuzluklara neden olmaktadır (Bigger & Neimark, 2019). Bu anlamda sürdürülebilir bir dünya için savunma sektörü içinde temiz enerji geçişinin yalnızca çevresel bir zorunluluk değil, aynı zamanda stratejik bir zorunluluk olduğu konusunda artan bir kabul yer almaktadır (CNA Military Advisory Board, 2014).

Etkin bir savunma yönetimi anlayışı ile savunma sanayi sektöründe, yenilenebilir enerji kullanmak ve enerji verimliliğine yatırım yaparak operasyonel etkinliği artırmak, lojistik ayak izinin azaltılabilmesine ve tasarruf yapabilmeye olanak sağlamaktadır (Chang, Chen, & Song, 2023). Örneğin, üs bölgeleri ve ileri muharebe karakollarında güneş enerjisine dayalı hibrit sistemlerin kullanılması, lojistik zorlukları ve yakıt ikmali ihtiyacını anlamlı biçimde azaltarak operasyonel güvenliği ve etkinliği artırabilmektedir (Berardi, Tomassoni, & Khaled, 2020). Yakıt açısından daha verimli askeri araçların ve uçakların geliştirilmesi, menzillerini ve dayanıklılıklarını da artırarak önemli bir taktiksel avantaj sağlayabilmektedir (National Research Council, 2014; Warden et al., 2010).

Savunma sektörü, bir bütün olarak toplumda temiz enerji geçişini hızlandırmada daha geniş bir rol oynayabilmektedir. Yeni teknolojilerin üreticisi ve önemli bir tedarikçisi olarak silahlı kuvvetler, temiz enerji ürünleri ve hizmetleri için bir pazar yaratmaya, maliyetleri düşürmeye ve ölçek ekonomilerini teşvik etmeye yardımcı olabilmektedir (Gholz, 2014; Robyn & Marqusee, 2019). Savunma tarafından finanse edilen AR-GE faaliyetlerinin, pil depolama, gelişmiş malzeme teknolojileri ve akıllı şebekeler gibi alanlarda sivil sektöre rehberlik yapabilmekte, aynı şekilde sivil sektörde geliştirilen teknolojiler de silahlı kuvvetlere transfer edilebilmektedir. Bu nedenle daha temiz, yenilenebilir ve sürdürülebilir bir enerji için savunma sektörü yöneticilerinin özel sektör ve bilim çevreleriyle yakın işbirliği içinde olması gerekmektedir (Samaras, Nuttall, & Bazilian, 2019).

3. Barış, Adalet için Sürdürülebilir Topluluklar ve Güçlü Kurumlar (SKH11 ve SKH16)

Güvenli ve güçlü toplulukların yaratılması ve etkili, hesap verebilir ve güçlü kurumların oluşturulması, sürdürülebilir bir toplumun temel unsurlarından olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri SKH11 ve SKH16, barışçıl ve adil toplumların sürdürülebilir toplulukların gelişebileceği temeli sağlamaları nedeniyle özünde birbirleriyle bağlantılıdır. Savunma sektörü ve silahlı kuvvetler, yalnızca güvenlik sağlamakla sınırlı olmayan bir işleve sahiptir; aynı zamanda kentsel alanların yeniden inşasında, barışın tesisinde ve iyi yönetim ilkelerinin korunmasında da önemli bir rol üstlenmektedir. Özellikle çatışma sonrası dönemlerde, silahlı kuvvetlerin kamu kurumlarıyla iş birliği içerisinde hareket etmesi, barışın sürdürülebilirliği ve toplumsal istikrar açısından kritik öneme sahiptir (Effendi, 2023). Bu bağlamda, silahlı kuvvetlerin şeffaflık, hesap verebilirlik ve hukuka uygunluk ilkelerini

içselleştirmesi, güçlü kurumların oluşumuna katkı sağlamakta ve sürdürülebilir toplulukların inşasını desteklemektedir (Cortright & Schirch, 2014).

3.1. Silahlı Kuvvetler, Savunma Yönetimi ve Sürdürülebilir Toplulukların Geliştirilmesi

Tarihsel olarak, askeri üsler genellikle şehir merkezlerinin dışında inşa edildikleri için yerel halkla entegrasyon genelde düşüktür ve bu üsler genellikle kendi kendine yeten yerleşim bölgeleri olarak tasarlanmıştır. Bu durum sanki kent yaşamından bağımsız bir durum gibi algılansa da askeri üsler ve tesisler kentsel ve kırsal peyzajın düzenlenmesi kapsamında önemli ve iz bırakan eserler olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle bu üslerin ve içerisinde bulundurdıkları yapıların planlanması ve yönetimi çevredeki topluluklar üzerinde derin bir etkiye sahip olabilmektedir (Harmon, Goran & Harmon, 2013).

Silahlı Kuvvetlerde sürdürülebilir askeri üs planlaması yaklaşımı, yeşil bina tasarımı, yenilenebilir enerji üretimi, su koruma önlemleri ve doğal yaşam alanlarının korunması gibi çok çeşitli özellikleri içerebilmektedir (Department of Defense, 2011). Silahlı Kuvvetler, bu uygulamaları benimseyerek yalnızca kendi çevresel ayak izini azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda toplum için sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında bir rol model görevi üstlenmektedir. Askeri üslerin kapatılması ve kapatılan üslerin toplum için yeniden geliştirilmesi, eski askeri arazilerin konut, park veya ekonomik merkezlere dönüştürülmesi de sürdürülebilir kentsel dönüşüm için fırsatlar sunabilmektedir (Bagaeen, 2006; Morar, Dulca, & Nagy, 2016).

Bununla birlikte, askeri üslerin varlığı, sürdürülebilir toplulukların gelişimi için zorluklar da yaratabilmektedir. Askeri faaliyetlerin yarattığı gürültü, kirlilik ve trafik, yerel halkın yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilmektedir. Baek, Park ve Sakong (2023) çalışmasında, Güney Kore’de bir askeri havaalanına yakın okullarda öğrenim gören ilkökul öğrencilerinin gürültüye maruz kalma düzeyine göre bilişsel fonksiyonları değerlendirilmiştir. Yüksek gürültü düzeyine maruz kalan öğrencilerin mantık (reasoning) puanlarının anlamlı şekilde düşük olduğu bulunmuş; genel IQ puanlarında da azalmalar gözlemlenmiştir. Rodríguez-Artiles, Pérez-Zabaleta ve Labeaga-Azcona (2019), İspanya’daki Gando Hava Üssü çevresindeki konutlarda gürültünün ev fiyatları üzerindeki etkisini hedonik fiyatlama yöntemiyle incelemiştir. Gürültü kirliliğinin konut fiyatlarında ciddi değer düşüşüne yol açtığı ve yaşam kalitesini olumsuz etkilediği kanıtlanmıştır. Bir üssün kapatılması veya küçültülmesi yerel ekonomi üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olabileceğinden, bazı toplulukların askeri üslere olan ekonomik bağımlılığı da kırılganlıklar yaratabilmektedir (Hultquist ve Petras, 2012) Bu

nedenle, silahlı kuvvetler askeri üs planlamasına yönelik olabilecek pozitif ve negatif etkileri dikkate alarak yerel yönetimler ve hükümet yetkilileri ile yakın işbirlikçi ve katılımcı bir yaklaşım göstermeli, sürdürülebilir ve dayanıklı şehir ve toplulukların gelişimine olumlu katkıda bulunmayı amaçlamalıdır.

3.2. Barış, Adalet, Güçlü Kurumlar ve Savunma Yönetimi

“Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumları teşvik etmeyi, herkes için adalete erişim sağlamayı ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar inşa etmeyi” amaçlayan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi SKH16, tartışmasız savunma sektörünün temel misyonuyla en doğrudan ilişkili bir hedef olarak tanımlanmaktadır. İyi yönetilen ve demokratik olarak kontrol edilen bir savunma sektörü, barışçıl ve adil bir toplumun temel taşıdır (Dursun-Özkanca, 2021).

SKH 16'nın merkezinde yer alan kapsayıcılık, savunma yönetiminin de başarısının anahtarıdır ve de bir ilkesidir. Hem sürdürülebilir bir kalkınma hem de savunma yönetiminde başarılı bir sonuç elde etmek için, katılımcı yaklaşım çok büyük öneme sahip olmaktadır. Böylece savunma yönetiminin icrası kapsamında ilgili tüm paydaşlar gerekli olan güvenlik sektörü reformların gerçekleştirilmesi için sorumluluk üstlendikleri gibi aynı zamanda bu durum onların hesap verebilirliğe de dahil olmalarını sağlamaktadır. (UNGA, 2015).

Savunma sektörünün SKH 16'ya birincil katkısı, barış ve güvenliğin sağlanması ile gerçekleşmektedir. Silahlı Kuvvetler caydırıcılığını kullanarak, çatışmayı önleyerek ve devleti ve vatandaşlarını şiddetten koruyarak, hukukun üstünlüğünün gelişmesi ve demokratik kurumların etkin bir şekilde işlemesi için gerekli olan istikrarlı ortamı yaratmaktadır (Huntington, 1957). Silahlı kuvvetler ayrıca organize suç, terörizm ve kamu düzenine yönelik diğer tehditlerle mücadelede kolluk kuvvetlerini destekleyerek adaletin korunmasında doğrudan bir rol oynamaktadır (Pion-Berlin ve Trinkunas, 2007).

Savunma sektörünün kendisi tüm diğer kurumlara bir rol model olarak güçlü ve hesap verebilir bir kurumun örneği olmalıdır. Bunu başarmak için silahlı kuvvetler, savunma yönetimi bütçesinin oluşturulmasında ve satın alma- tedarik süreçlerinde şeffaf olmalı, insan haklarına ve uluslararası hukuka uygun davranmalı ve toplumsal saygı kültürünü benimsemiş şekilde iyi yönetim ilkeleri oluşturmalı ve tüm personelinin bu anlamda bağlılık göstermesini sağlamalıdır (Bruneau ve Tollefson, 2006).

Yolsuzluğa bulaşmış, hesap vermeyen veya hukukun üstünlüğü dışında faaliyet gösteren bir savunma sektörü, barışçıl bir toplumun temellerini sarsan önemli bir istikrarsızlık ve

adaletsizlik kaynağı olabilmektedir. Bu nedenle, iyi yönetişimi ve hesap verebilirliği teşvik eden güvenlik sektörü reformu SKH 16'ya ulaşmaya yönelik herhangi bir stratejinin kritik bir bileşeni olmaktadır. Gizlenmiş, örtülmüş, hesap verebilirlikten yoksun ve yolsuzluğa meyilli bir savunma sektörü, yalnızca barış ve güvenlik için bir tehdit değil, aynı zamanda sosyal kalkınma için kullanılabilecek kamu kaynakları üzerinde de büyük bir yük olmaktadır (Pyman, Foot,& Fluri, 2008).

İyi yönetim ilkeleri doğrultusunda yapılan güvenlik sektörü reformları, şiddetin azaltılması, hukukun üstünlüğünün tesisi ve adalete eşit erişimin sağlanması, yolsuzlukla mücadele gibi hedeflerin hayata geçmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Parlamento ve sivil toplumun güvenlik kurumlarını denetleme rollerine dair yapılan karşılaştırmalı analizler, katılımcı karar alma süreçleri ve hesap verebilirliğin güçlendirilmesinin SKH 16'ya ulaşma açısından merkezi önem taşıdığını göstermektedir (Jasper ve ark., 2021)

Bu nedenle, savunma sektöründe şeffaflığı, hesap verebilirliği ve iyi yönetişimi teşvik etmek hem güvenlik hem de sosyal sürdürülebilirliği sağlamak için kritik bir öncelik haline gelmiştir. Şeffaflık ve hesap verilebilirliği sağlamak için, silahlı kuvvetlerin kendi denetim mekanizmaları yanında sivil denetim mekanizmalarının da güçlendirilmesini esas alan, açık ve rekabetçi satın alma süreçlerinin teşvik eden ve bir bütünlük kültürünün oluşturulmasını hedef alan çok yönlü bir yaklaşım gerekmektedir (Hänggi ve Scherrer, 2008).

Sürdürülebilir toplumların gelişimi ve bu toplumlarda barış ve adaletin sağlanması için güçlü kurumların mevcut olması çok büyük önem arz etmektedir. Savunma sektörü, sürdürülebilir planlama uygulamalarını benimseyerek, iyi yönetim ilkelerini destekleyerek, afetlere karşı dayanıklılığa katkıda bulunarak, şeffaflık ve hesap verebilirlik ile faaliyet göstererek, olumlu sosyal değişim için güçlü bir model olabilir. Bu esasında silahlı kuvvetler ile toplumun bütünleştiği bir kapsayıcılık örneğidir. Bu kapsayıcılığı sağlamak ve geliştirebilmek için beka ve caydırıcılığın sağlanması anlamında çok kritik olan askeri faaliyetler ve görevler yanında çevresel sürdürülebilirlik ilkelerini de benimseyen daha bütüncül bir güvenlik anlayışına doğru adımlar atmak gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Savunma yönetimi ile sosyal sürdürülebilirlik arasındaki ilişki statik ya da evrensel olarak olumsuz bir ilişki olarak nitelendirilmemektedir. Bu ilişki, olumsuz etkileşimlerin ve potansiyel sinerjilerin dinamik bir etkileşimi ile karakterize edilen doğal bir karmaşıklık ilişkisidir.

Savunma yönetimine yönelik modern ve bütüncül bir yaklaşım, beka ve ulusal güvenliğin toplumsal dirençlilik ile içsel olarak bağlantılı olduğunu kabul etmekte ve bu bakış açısı, savunma sektörünün geleneksel, dar bir şekilde tanımlanmış rolünün ötesine geçerek sosyal sürdürülebilirliğe daha aktif bir katkıda bulunmasının yollarını açmaktadır.

Her şeyden önce, bekanın sağlandığı güvenli ve istikrarlı bir ortamın, sosyal ve ekonomik kalkınma anlamında da vazgeçilmez bir ön koşul olduğu aşikardır. Bu nedenle, iyi yönetilen, demokratik olarak kontrol edilen ve uygun kaynaklara sahip bir savunma sektörü, toplumların gelişmesi için elverişli koşulları yaratabilecek çok önemli kamu yararı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, askeri harcamaların fırsat maliyetlerinin diğer alanlarda da çok önemli etkiler yarattığı da aşikardır. Sınırlı kaynakların olduğu bir dünyada, savunma yönetiminin icrası için harcanan her birim para, diğer acil sosyal ihtiyaçlar için yapılacak kısıtlamalara işaret etmektedir. Politika yapıcılar bu anlamda, ülkenin temel ihtiyaçları, ekonomik kalkınma harcamaları ve savunma yönetimi faaliyetleri arasında makul ve bağlama özgü bir denge kurmalı, savunma harcamalarının ulusal bütçeye aşırı bir yük getirmeden beka ve güvenliği garanti altına alacak şekilde gerçekleştirilmesini sağlamalı ve böylelikle insan sermayesi ve sosyal refaha yapılan temel yatırımları da destekleyebilmelidir.

Savunma yönetimi uygulamaları toplumsal ve sosyal sürdürülebilirlik faaliyetleri için esasında önemli bir sinerji kaynağıdır. Sinerji yaratabilecek en uygun alanlardan biri, teknolojik yenilik alanıdır. Bu alandaki kazanımların hem askeri hem de sivil alanlarda çift kullanımlı uygulamalarda kullanılması sosyal sürdürülebilirliğin desteklenmesi için büyük önem arz etmektedir. Askeri yeteneklerin geliştirilmesi için niteliksel bir üstünlük ihtiyacından yola çıkan savunma yönetimi Ar-Ge'si, tarihsel olarak sivil uygulamalarla teknolojik ilerlemenin de önemli bir motoru olmuştur. İnternet, Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS), jet motorları, kompozitler ve titanyum alaşımları gibi gelişmiş malzemeler ve çok sayıda tıbbi yeniliğin kökenleri askeri finansmanlı araştırmalara dayanmaktadır ve bu teknolojik yetenekler sosyal sürdürülebilirlik alanlarını da derinden etkilemektedir. Örneğin, GPS teknolojisi artık sürdürülebilir ulaşım, hassas tarım, afetlere müdahale koordinasyonu ve küresel lojistiğin temelini oluşturmaktadır. Muharebe sahası yaşanan travmaları tedavi etme anlamında yapılan çalışmalar veya kimyasal, biyolojik, nükleer tehditlerden korumayı amaçlayan askeri tıbbi araştırmalara yapılan yatırımlar, halk sağlığı anlamında da büyük faydalar sağlamaktadır. Bu örneklerde olduğu gibi etkin bir savunma yönetiminin gerçekleştirilmesine yönelik uygulanan stratejik yaklaşımlar, kuvvet yapılanması, silahlanma ve tedarik faaliyetleri aslında çift kullanımlı yaklaşımı destekleyerek hem asker hem de sivilin kullanabileceği teknolojileri

araştırmakta ve temin etmekte böylece savunma bütçesinin bir kısmının daha geniş bilgi ekonomisine dönüştürülmesine olanak sağlamak ve sosyal refah alanına da dolaylı bir yatırım sağlamaktadır.

Savunma yönetiminin sosyal sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi sadece mali kaynakların tahsisi ile sınırlı kalmamaktadır. Savunma yönetimi politikaları, uygulamaları ve silahlı kuvvetlerin kurumsal kültürü, çok çeşitli sosyal sonuçlar üzerinde derin bir etkiye sahip olabilmektedir. Toplumsal cinsiyet eşitliğine önem veren, insan haklarına saygılı ve hukukun üstünlüğü ilkesi çerçevesinde faaliyet gösteren, şeffaflığı ön planda tutan bir savunma yönetimi anlayışı, olumlu bir toplumsal değişim için de ivmelendirici bir güç olabilmektedir. Tersine bir anlayış olan yozlaşmış, hesap vermeyen veya şiddet ve ayrımcılık kültürünü sürdüren bir savunma yönetimi anlayışı, sosyal ilerlemenin önünde büyük bir engel olabilmekte, ülkelerin yönetsel yapılarına zarar verebilmekte ve sosyal yaşam dengelerinin bozulmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle askeri ve sivil otoritelerin beraber hareket ettiği bir yönetim modeli, savunma yönetimini sürdürülebilirlikle uyumlu hale getirmek için önemli ve de kritik bir kaldıraç olabilecektir. Şeffaflık, hesap verebilirlik ve demokratik denetim ilkelerini savunma yönetimi uygulamalarının merkezine yerleştirmek yolsuzluk ve aşırı harcama gibi savunma sektörüyle ilişkili risklerin azaltılması için önemli adımlar olarak kabul edilmelidir.

Sinerji yaratma anlamında savunma sektörünün çıkarları ile sosyal sürdürülebilirlik hedeflerinin giderek daha fazla örtüştüğü alanlardan birisi ise enerji alanı olmuştur. İklim değişikliğinin bir tehdit çarpanı olarak giderek daha fazla etkisini göstermesi, savunma sektörünü de yenilenebilir enerji kaynaklarına ve enerji verimliliğine yatırım yapmaya yönlendirmekte ve bu da sosyal sürdürülebilirlik anlamında toplum için önemli faydalar sağlayabilmektedir. Doğal afetlerin artan sıklığı, silahlı kuvvetlerin insani yardım ve afet operasyonlarında oynayabileceği kritik rolün önemini daha da fazla vurgulamaktadır.

Beka, güvenlik, kalkınma, sosyal refah ve sosyal sürdürülebilirlik arasındaki bağlantının giderek daha iyi anlaşılması neticesinde savunma sektörü ve diğer sektörler arasındaki rekabet anlayışından uzaklaşıp daha entegre bir çerçeveye doğru paradigma kaymasının gereği daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Birbirine bağımlı kısıtlı kaynakların olduğu bir dünyada etkili savunma yönetiminin geleceği, sürdürülebilirlik ilkelerini içselleştirme becerisine bağlı olacaktır. Bunu başarabilmek için kaynakların verimli ve etik bir şekilde kullanılmasını sağlayacak stratejik bir savunma planlamasının kapsayıcı ve katılımcı bir anlayışla gerçekleştirilmesi her zaman ilk adım olmalıdır. Savunma yönetiminin tüm süreçlerine şeffaflık ve demokratik hesap verebilirliğin yerleştirilmesi ise savunma yönetimim gerçek amacı olan

beka ve caydırıcılığa ulaşmasında ve sosyal sürdürülebilirliğe katkısında büyük ve önem arz eden bir konsept olarak benimsenmelidir. Günümüzün hızla gelişen ve değişen dünyasında hem güvenlik ihtiyaçlarına hem de sivil ihtiyaçlara hizmet eden çift kullanımlı teknolojik yenilikleri aktif olarak takip etmek; elde edilen yetenekleri ve kazanımları her iki tarafa da transfer edebilmek de savunma yönetimi ve sosyal sürdürülebilirliğin birlikte sinerji yaratması için çok önemli yaklaşımlardan birisi olacaktır. Bu sinerji ile hareket edildiğinde çeşitli belirsizlik veya tehditler nedeniyle yaşanan çatışmalar sonrasında toplumlarda barışın inşası ve devletin inşasında daha entegre ve bütüncül bir yaklaşım uygulanabilecek ve de bu da kaybedilen sosyal refahın hızla tekrar kazanılması ve de sosyal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için önemli bir araç olacaktır.

Sonuç olarak, günümüzün değişen ve dinamik dünyasında güvenli ve sürdürülebilir bir geleceğe ulaşmak için, savunma ve sosyal refah arasında bir seçim yapmak gerekmediği anlaşılabilmektedir. Daha sürdürülebilir ve güvenli bir dünya arayışı içerisinde, savunma yönetimi ve bu yönetimin icracıları olarak tüm savunma sektörünün rolünün çok önemli olduğu artık daha iyi bir şekilde görülebilmektedir. Etkin ve kapsayıcı bir anlayışla icra edilen stratejik bir savunma yönetimi, sosyal sürdürülebilirlik ilkelerini benimseyerek yalnızca ulusal ve uluslararası güvenliği artırmakla kalmamakta, aynı zamanda herkes için daha adil, eşitlikçi ve müreffeh bir geleceğin yaratılmasına hayati bir katkı sağlayabilmektedir. Devletler ve hükümetler hem ekonomik hem de sosyal anlamda kalkınmak ve bekanın sağlandığı, güvenli istikrarlı bir yolda ilerlemek istiyorsa savunma yönetimini bu kapsamda sinerji yaratacak bir yaklaşım olarak değerlendirmeli ve bu anlamdaki çalışmalarını destekleyerek daha sürdürülebilir bir dünyanın yaratılmasına katkıda bulunmalıdır.

Bu anlamda akademik alanda gelecekte yapılacak çalışmalar hem nicel hem de nitel çalışmalar şeklinde analitik metodolojiler kullanılarak yapılmalı, böylelikle savunma faaliyetlerinin sosyal ve çevresel etkileri daha iyi bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu yöntemle yapılan analizler ve araştırmalar, sürdürülebilirliği destekleyecek bir savunma yönetiminde gerçekleştirilebilecek en iyi uygulamaların bulunmasını ve önceliklerin belirlenebilmesini sağlayacaktır. Yapılan çalışmaların sonuçlarını gizlilik ilkeleri de dikkate alınarak kapsayıcı bir anlayışla ilgili tüm kurum ve kuruluşlarla paylaşmak ve bütüncül değerlendirmelerle gelecek planlarını oluşturmak Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde başarıya ulaşmayı kolaylaştıracaktır.

Kaynakça

- Anderlini, S. N. (2007). *Women building peace: What they do, why it matters*. Lynne Rienner Publishers.
- Angrist, J. D. (1990). Lifetime earnings and the Vietnam era draft lottery: Evidence from social security administrative records. *American Economic Review*, 80(3), 313–336.
- Arif, I., Khan, L., & Raza, S. A. (2019). *Effects of corruption on military expenditures: Empirical evidence from different income level countries*. *Journal of Financial Crime*, 26(3), 774–785.
- Atapattu, P. J. (2020). Poverty Reduction Effect of Infrastructure: A Cross Country Study of Developing Countries in Asia. *Journal of Business and Technology*, 4(1-2).
- Azam, M. (2020). *Does military spending stifle economic growth? The empirical evidence from non-OECD countries*. *Heliyon*, 6(12), e05853. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05853>
- Aziz, N., & Asadullah, M. N. (2017). Military spending, armed conflict and economic growth in developing countries in the post-Cold War era. *Journal of Economic Studies*, 44(1), 47-68.
- Bacevich, A. J. (2010). *Washington rules: America's path to permanent war*. Metropolitan Books.
- Baek, K., Park, C., & Sakong, J. (2023). The Impact of Aircraft Noise on the Cognitive Function of Elementary School Students in Korea. *Noise and Health*, 25(117),
- Baer, D., Donaldson, R., McKinley, T., & Guldberg, R. (2021). Divergence of military and civilian trauma research priorities. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 6(1), e000765. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2021-000765>
- Bagaeen, S. G. (2006). Brownfield sites as building blocks for sustainable urban environments: a view on international experience in redeveloping former military sites. *Urban Design International*, 11(2), 117-128.
- Baird, M. D., Madha, E. S., Arnaouti, M., Cahill, G. L., Kodikarage, S. N. H., Harris, R. E., ... & IMPACT Scoping Review Group. (2024). Global assessment of military and civilian trauma systems integration: a scoping review. *International Journal of Surgery*, 110(6), 3617-3632.
- Barash, D. P. (2017). *Approaches to peace: A reader in peace studies*. Oxford University Press.
- Bastick, M., & Duncanson, C. (2018). Agents of change? Gender advisors in NATO militaries. *International Peacekeeping*, 25(4), 554-577.
- Begenirbaş, M. (2022). “Savunma yönetimi ve planlaması”. Ankara: Nobel.
- Berardi, U., Tomassoni, E., & Khaled, K. (2020). A smart hybrid energy system grid for energy efficiency in remote areas for the army. *Energies*, 13(9), Article 2279. <https://doi.org/10.3390/en13092279>
- Bigger, P., & Neimark, B. (2019). Hidden carbon costs of the “everywhere war”: Logistics, geopolitical ecology, and the carbon boot-print of the US military. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 44(4), 602–615. <https://doi.org/10.1111/tran.12319>
- Bigio, J., & Vogelstein, R. B. (2022). Increasing Female Participation in Peacekeeping Operations. Council on Foreign Relations. <https://www.cfr.org/report/increasing-female-participation-peacekeeping-operations>
- Bitzinger, R. A. (2016). Defense industries in Asia and the technonationalist impulse. *Contemporary Security Policy*, 37(3), 363-382.
- Boland, S. T., Balabanova, D., & Mayhew, S. (2023). The political economy of expedience: examining perspectives on military support to Sierra Leone’s Ebola response. *Conflict and health*, 17(1), 53.
- Booth, K. (2007). *Theory of world security*. Cambridge University Press.
- Brauer, J. (2017). ‘Of the Expenditure of Defence’: What Has Changed Since Adam Smith?. *Peace Economics, Peace Science and Public Policy*, 23(2). Brauer, J., & Dunne, J. P. (Eds.). (2012).

- Arms trade and economic development: Theory, policy and cases in arms trade offsets.* Routledge.
- Brauer, J., & Dunne, J. P. (2005). Arms trade offsets and development. *Africanus*, 35(1), 14-24.
- Brauer, J., & Dunne, J. P. (Eds.). (2012). *Arms trade and economic development: Theory, policy and cases in arms trade offsets.* Routledge.
- Breslawski, J., Cunningham, D., & Fleishman, M. (2024). Regional approaches to conflict prevention: The effectiveness of rhetorical and diplomatic tools. *Conflict, Security & Development*. <https://doi.org/10.1177/07388942231209730>
- Bruneau, T. C., & Tollefson, S. D. (Eds.). (2006). *Who guards the guardians and how: Democratic civil-military relations.* University of Texas Press.
- Bueger, C. (2015). What is maritime security? *Marine Policy*, 53, 159-164.
- Canyon, D. V., Ryan, B. J., & Burkle Jr, F. M. (2020). Rationale for military involvement in humanitarian assistance and disaster relief. *Prehospital and disaster medicine*, 35(1), 92-97.
- Chang, S., Chen, B., & Song, Y. (2023). Militarization, renewable energy utilization, and ecological footprints: Evidence from RCEP economies. *Journal of Cleaner Production*, 391, 136298.
- Çınar, İ., & Ünsal, Y. (2021). Military expenditures and economic growth: An examination of Benoit Hypothesis for Middle Eastern countries. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2), 276–289. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.959998>
- CNA Military Advisory Board. (2014). *National security and the accelerating risks of climate change.* CNA Corporation. <https://www.cna.org/analyses/2014/national-security-and-the-accelerating-risks-of-climate-change>
- Coaffee, J. (2009). *Terrorism, risk and the city: The making of a contemporary urban landscape.* Ashgate.
- Cockburn, C. (2010). Gender relations as causal in militarization and war. *International Feminist Journal of Politics*, 12(2), 139-157.
- Collier, P. (2006). *War and military spending in developing countries and their consequences for development.* *Economics of Peace and Security Journal*, 1(1), 10–13. <https://doi.org/10.15355/epsj.1.1.10>
- Cornish, P. (2012, October). National Strategy in the Early 21st Century: Innovating for Uncertainty. In *International Symposium on Security Affairs* (Vol. 15, pp. 69-83).
- Cornish, P., & Dorman, A. (2009). Blair's wars and Brown's budgets: From Strategic Defence Review to strategic decay in less than a decade. *International Affairs*, 85(2), 247-261.
- Cortright, D., & Schirch, L. (2014). Civil–military interaction in peacebuilding. <https://peacepolicy.nd.edu/2014/03/24/civil-military-interaction-in-peacebuilding>
- Coşar, E., & Künü, S. (2024). *Yönetişim ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama.* *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(36), 262–281. <https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1432429>
- Dağıstanlı, H. A. (2025). Weapon system selection for capability-based defense planning using Lanchester models integrated with fuzzy MCDM in computer assisted military experiment. *Knowledge and Decision Systems With Applications*, 1, 11–23. <https://doi.org/10.59543/kadsa.v1i.13601>
- d'Agostino, G., Dunne, J. P., & Pieroni, L. (2017). Does military spending divert expenditure from education and health in developing countries? *Defence and Peace Economics*, 28(1), 18-26.
- Davis, P. K. (2002). *Analytic architecture for capabilities-based planning, mission-system analysis, and transformation.* RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1513.html

- Davis, P. K. (2014). *Analysis to inform defense planning and choices*. RAND Corporation.
- Deger, S., & Sen, S. (1983). Military expenditure, spin-off and economic development. *Journal of Development Economics*, 13(1-2), 67-83.
- Deger, S., & Sen, S. (1990). *Military expenditure, economic growth and fluctuations*. Routledge.
- Denton, G. L., & Harris, J. R. (2019). *Maritime piracy, military capacity, and institutions in the Gulf of Guinea. Terrorism and Political Violence*, 34(1), 1–27.
- Department of Defense (2011). *Strategic sustainability performance plan*. Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/tr/ADA556615>
- Dominguez-Lash, E. (2022). Does military expenditure threaten the poor? A multi-method analysis of the guns vs. butter tradeoff (Master's thesis). Boston University. <https://hdl.handle.net/2144/45180>
- Dowse, A. (2021). Scenario planning methodology for future conflict. *Journal of Indo-Pacific Affairs* <https://www.airuniversity.af.edu/JIPA/Display/Article/2527810/scenario-planning-methodology-for-future-conflict/>
- Droff, J. (2018). Defence Management: A Comprehensive Approach. *Journal of Defence Management*, 8(1).
- Dunne, J. P. (2013). Military spending and economic growth. In A. J. Heidensohn & J. M. Markusen (Eds.), *The Oxford handbook of the economics of peace and conflict* (pp. 531-551). Oxford University Press.
- Dunne, J. P., & Uye, M. (2014). Defence spending and development. In *The Global Arms Trade* (pp. 293-305). Routledge.
- Dunne, J. P., Smith, R. P., & Willenbockel, D. (2005). Models of military expenditure and growth: A critical review. *Defence and Peace Economics*, 16(6), 449-461.
- Dursun-Özkanca, O. (2021). The nexus between security sector governance/reform and Sustainable Development Goal-16: An examination of conceptual linkages and policy recommendations (p. 102). Ubiquity Press.
- Effendi, S. Y. T. (2023). The role of the Indonesian National Armed Forces (TNI) in post-conflict peacebuilding: A civil–military cooperation (CIMIC) perspective. *AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science*, 22(3), 109–123. <https://doi.org/10.32565/aarms.2023.3.7>
- Eichler, M., Smith-Evans, K., & Spanner, L. (2021). *Mind the gap: Sex, gender, and intersectionality in military-to-civilian transitions*. *Journal of Military, Veteran & Family Health*, 7(S1), e20210018. <https://doi.org/10.3138/jmvfh-2021-0018>
- Elgin, C., Elveren, A. Y., Özgür, G., & Dertli, G. (2022). Military spending and sustainable development. *Review of Development Economics*, 26(3), 1466-1490.
- Elmas, M. S. (2013). *Modern toplumun güvenlik çıkmazı: Tehdit, risk ve risk toplumu perspektifinden güvenlik* (Vol. 61). International Strategic Research Organization (USAK).
- Enloe, C. (2014). *Bananas, beaches and bases: Making feminist sense of international politics*. University of California Press.
- Fathi, R. A., Matti, L. Y., Al-Salih, H. S., & Godbold, D. (2013). Environmental pollution by depleted uranium in Iraq with special reference to Mosul and possible effects on cancer and birth defect rates. *Medicine, conflict and survival*, 29(1), 7-25.
- Fearon, J. D., & Laitin, D. D. (2003). Ethnicity, insurgency, and civil war. *American Political Science Review*, 97(1), 75-90.
- Freedman, L. (2013). *Strategy: A history*. Oxford University Press.

- Galtung, J. (1969). Violence, peace, and peace research. *Journal of Peace Research*, 6(3), 167-191.
- Ghobarah, H. A., Huth, P., & Russett, B. (2003). Civil wars kill and maim people—long after the shooting stops. *American Political Science Review*, 97(2), 189-202.
- Gholz, E. (2014). Military innovation and the prospects for defense-led energy innovation. *Issues in Science and Technology*, 31(1), 41-54.
- Global Coalition to Protect Education from Attack. (2021). *Restrict Military Use of Education Institutions* GCPEA. <https://protectingeducation.org/what-we-do/restrict-military-use-of-education-institutions/>
- Gokmenoglu, K. K., Taspinar, N., & Sadeghieh, M. (2015). Military expenditure and economic growth: The case of Turkey. *Procedia Economics and Finance*, 25, 455-462.
- Gray, C. S. (2014). *Strategy and defence planning: A reader*. Oxford University Press.
- Gupta, S., Clements, B., Bhattacharya, R., & Chakravarti, S. (2004). Fiscal consequences of armed conflict and terrorism in low-and middle-income countries. *European Journal of Political Economy*, 20(2), 403-421.
- Haggard, S., MacIntyre, A., & Tiede, L. (2008). The rule of law and economic development. *Annu. Rev. Polit. Sci.*, 11(1), 205-234.
- Halizahari, M., Mohamad, M. H., Anis, W., & Wan, A. (2021). A study on in-flight catering impacts on food waste. *Solid State Technology*, 64(2), 4656-4667.
- Hänggi, H., & Scherrer, V. (2008). Towards an integrated security sector reform approach in UN peace operations. *International Peacekeeping*, 15(4), 486-500.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of economic literature*, 46(3), 607-668.
- Harmon, B. A., Goran, W. D., & Harmon, R. S. (2013). Military installations and cities in the twenty-first century: Towards sustainable military installations and adaptable cities. In *Sustainable Cities and Military Installations* (pp. 21-47). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Harrison, T. (2010). The new guns versus butter debate. Center for Strategic and Budgetary Assessments. <https://csbaonline.org/uploads/documents/2010.05.24-The-New-Guns-Versus-Butter-Debate.pdf>
- Hartley, K. (2011). *The economics of defence policy: a new perspective*. Routledge.
- Heaslip, G., & Barber, E. (2014). Using the military in disaster relief: systemising challenges and opportunities. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 4(1), 60–81. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-03-2013-0013>
- Heinecken, L. (2002). Affirming gender equality: The challenges facing the South African armed forces. *Current Sociology*, 50(5), 715-728.
- Heinecken, L. (2015). The military, war and society: the need for critical sociological engagement. *Scientia Militaria - South African Journal of Military Studies*, 43(1). <https://doi.org/10.5787/43-1-1107>
- Hewitt, D. (1992). Military expenditures worldwide: determinants and trends, 1972–1988. *Journal of Public Policy*, 12(2), 105-152.
- Hultquist, A., & Petras, T. L. (2012). An examination of the local economic impacts of military base closures. *Economic Development Quarterly*, 26(2), 151-161.
- Human Rights Watch. (2019). *Protecting Schools from Military Use* ,Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/report/2019/05/27/protecting-schools-military-use/law-policy-and-military-doctrine>

- Huntington, S. P. (1957). *The soldier and the state: The theory and politics of civil-military relations*. Harvard University Press.
- Jasper, M. (Ed.). (2021). The contribution of parliaments to Sustainable Development Goal 16 through security sector governance and reform. DCAF <https://www.dcaf.ch/contribution-parliaments-sustainable-development-goal-16-through-security-sector-governance-and>
- Jennings, K. M. (2011). Women's participation in security sector reform. In *The Oxford Handbook of Women, Peace, and Security*. Oxford University Press.
- Jensen, A., & Skaaning, S.-E. (2019). Arms production, national defense spending and arms trade: Examining supply and demand. *European Journal of Political Economy*, 60, Article 101814. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2019.101814>
- Jones, N., Abebe, W., Emirie, G., Gebeyehu, Y., Gezahegne, K., Tilahun, K., ... & Vintges, J. (2022, September). Disrupted educational pathways: The effects of conflict on adolescent educational access and learning in war-torn Ethiopia. In *Frontiers in education* (Vol. 7, p. 963415). Frontiers Media SA.
- Jungo, J. (2024). Institutions and economic growth: The role of financial inclusion, public spending on education and the military. *Review of Economics and Political Science*, 3(3), 298–315. <https://doi.org/10.1108/rep-04-2023-0034>
- Kaldor, M. (2012). *New and old wars: Organised violence in a global era*. Stanford University Press.
- Kemmerling, B., Schetter, C., & Wirkus, L. (2022). The logics of war and food (in) security. *Global Food Security*, 33, 100634.
- King, A. C. (2013). *The combat soldier: Infantry tactics and cohesion in the twentieth and twenty-first centuries*. Oxford University Press.
- Korkmaz, G., & Topçu, M. K. (2019). Savunma Alımlarının Ülke Kalkınmasına Etkisi ve Rolü. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 309-327. <https://doi.org/10.28956/gbd.646351>
- Kraska, J., & Pedrozo, R. (2013). *International maritime security law*. Martinus Nijhoff Publishers.
- Licina, D. (2012). The Military Sector's Role in Global Health: Historical Context and Future Direction. *Global Health Governance*, 6(1).
- Lin, E. S., Ali, H. E., & Lu, Y.-L. (2013). Does military spending crowd out social welfare expenditures? Evidence from a panel of OECD countries. *Defence and Peace Economics*, 26(1), 33–48. <https://doi.org/10.1080/10242694.2013.848576>
- Malešič, M. (2015). The impact of military engagement in disaster management on civil–military relations. *International Sociology*, 30(5), 609–62X. <https://doi.org/10.1177/0011392115577839>
- Mearsheimer, J. J. (2003). *The tragedy of great power politics*. W. W. Norton & Company.
- Morar, C., Dulca, M., & Nagy, G. (2016). Brownfields regeneration, between sustainable urban development and cultural heritage: The former military sites in Oradea, Romania. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 8(1), 75-84.
- Moretti, E., Steinwender, C., & Van Reenen, J. (2025). The intellectual spoils of war? Defense R&D, productivity, and international spillovers. *Review of Economics and Statistics*, 107(1), 14-27.
- Morgenthau, H. J. (1948). *Politics among nations: The struggle for power and peace*. Alfred A. Knopf.
- Moroney, J. D. P., Pezard, S., Miller, L. E., Engstrom, J., & Doll, A. (2013). Lessons from Department of Defense disaster relief efforts in the Asia-Pacific region (RR-146-OSD). RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR146.html?utm_source=chatgpt.com
- Murray, C. J. L., King, G., Lopez, A. D., Tomijima, N., & Krug, E. G. (2002). Armed conflict as a public health problem. *BMJ*, 324(7333), 346–349.

- Murshed, S. M. (2021). Reformulating Jan Tinbergen's normative vision on welfare and security. *Journal of Peace Research*, 58(5), 962-972.
- Murthy, R. S., & Lakshminarayana, R. (2006). Mental health consequences of war: A brief review of research findings. *World Psychiatry*, 5(1), 25–30.
- Narang, N., & Liu, Y. (2022). Does female ratio balancing influence the efficacy of peacekeeping units? Exploring the impact of female peacekeepers on post-conflict outcomes and behavior. *International Interactions*, 48(2), 173-203.
- National Research Council. (2014). Force multiplying technologies for logistics support to military operations. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/18832
- Ngo, A. D., Taylor, R., Roberts, C. L., & Nguyen, T. V. (2006). Association between Agent Orange and birth defects: systematic review and meta-analysis. *International journal of epidemiology*, 35(5), 1220-1230.
- Nussbaum, M. C. (2011). *Creating capabilities: The human development approach*. Harvard University Press.
- Nye, J. S., Jr. (2004). *Soft power: The means to success in world politics*. PublicAffairs. New York.
- Oxfam International. (2022). Inequality kills: The unparalleled action needed to combat unprecedented inequality in the wake of COVID-19. Oxfam. <https://www.oxfam.org/en/research/inequality-kills>
- Öztürk, Y. (2006). *Savunma planlamasında yeni yaklaşımlar ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nde bir senaryo uzayı çalışması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kara Harp Okulu Komutanlığı, Savunma Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Paris, R. (2001). Human security: Paradigm shift or hot air? *International Security*, 26(2), 87-102.
- Pinstrup-Andersen, P. (2009). Food security: definition and measurement. *Food security*, 1(1), 5-7.
- Pion-Berlin, D., & Trinkunas, H. (2007). Attention deficits: Why politicians ignore defense policy in Latin America. *Latin American Research Review*, 42(3), 76-100.
- Posen, B. R. (2003). Command of the commons: The military foundation of U.S. hegemony. *International Security*, 28(1), 5-46.
- Pyman, M., Foot, P., & Fluri, P. (2008, May). Building Transparency and Reducing Corruption in Defence. In *Workshop of Institutional and Inter-governmental Practitioners*. Geneva.
- Reinsberg, B., Shaw, D., & Bujnoch, L. (2024). Revisiting the security–development nexus: Human security and the effects of IMF adjustment programmes. *Conflict, Security & Development*. <https://doi.org/10.1177/07388942221111064>
- Reis, J. (2021). Civil-military cooperation: Integrated logistics in response to the COVID-19 crisis. *Logistics*, 5(4), 79.
- Richmond, O. P. (2008). *Peace in international relations*. Routledge.
- Riebe, T., Schmid, S., & Reuter, C. (2020). Meaningful human control of lethal autonomous weapon systems: the CCW-Debate and its implications for VSD. *IEEE Technology and Society Magazine*, 39(4), 36-51.
- Robyn, D., & Marqusee, J. (2019). Clean power from the Pentagon. *Issues in Science and Technology*, 35(4), 63-68.
- Rodríguez-Artiles, J. F., Pérez-Zabaleta, A., & Labeaga-Azcona, J. M. (2019). Effects of noise emitted by military aircraft on housing close to an air base: The case of Gando Air Base (Spain). *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(1), 207-221.
- Rogers, P. (2016). *Irregular war: The new threat from the margins*. Bloomsbury Publishing.
- Rotberg, R. I. (Ed.). (2004). *When states fail: Causes and consequences*. Princeton University Press.

- Ruttan, V. W. (2006). *Is war necessary for economic growth? Military procurement and technology development*. Oxford University Press.
- Sachs, J. D. (2005). *The end of poverty: Economic possibilities for our time*. Penguin Press.
- Sachs, J. D. (2015). *The age of sustainable development*. Columbia University Press.
- Samaras, C., Nuttall, W. J., & Bazilian, M. (2019). Energy and the military: Convergence of security, economic, and environmental decision-making. *Energy strategy reviews*, 26, 100409.
- Schelling, T. C. (1966). *Arms and influence*. Yale University Press.
- Seah, J. J., & Wang, D. Y. (2022). Pushing the frontiers of military medical excellence: updates, progress and future needs. *Military Medical Research*, 9(1), 27.
- Sen, A. (2006). Development as freedom: an India perspective. *Indian Journal of Industrial Relations*, 157-169.
- Small Wars Journal. (2013). *Water and sanitation: Decisive effects in modern operations*. *Small Wars Journal*. Erişim adresi: <https://smallwarsjournal.com/comment/69506>
- Soares, J., Letens, G., & Demeyere, W. (2023). Collaborative Defence: Exploring Relations and Expectations Between Society and Defence. In *Conceptual framework for comprehensive national defence system* (pp. 10-1).
- Solokha, M., Demyanyuk, O., Symochko, L., Mazur, S., Vynokurova, N., Sementsova, K., & Mariychuk, R. (2024). Soil degradation and contamination due to armed conflict in Ukraine. *Land*, 13(10), 1614.
- Stankov, V. S. (2023). The importance of defense diplomacy for armed conflict resolution. *Journal of Conflict Resolution*, 8(2), 45–67.
- Steel, Z., Chey, T., Silove, D., Marnane, C., Bryant, R. A., & van Ommeren, M. (2009). Association of torture and other potentially traumatic events with mental health outcomes among populations exposed to mass conflict and displacement: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 302(5), 537-549.
- Stern, M., & Öjendal, J. (2010). Mapping the security-development nexus: Conflict, complexity, holism, and subordination. *Security Dialogue*, 41(1), 5-29.
- Stewart, F., & Fitzgerald, V. (2001). *War and underdevelopment* (Vol. 2). Oxford: Oxford University Press.
- Stiglitz, J. E., & Bilmes, L. J. (2008). *The three trillion dollar war: The true cost of the Iraq conflict*. W. W. Norton & Company.
- Tanielian, T., & Jaycox, L. H. (Eds.). (2008). *Invisible wounds of war: Psychological and cognitive injuries, their consequences, and services to assist recovery*. RAND Corporation.
- Taşdelen, S., & Giray, F. (2023). Savunma harcamaları ile sosyal refah harcamaları arasındaki ilişkinin analizi: NATO ülkeleri örneği. *Financial Analysis/Mali Çözüm Dergisi*, 33(180).
- Tatham, P., & Rietjens, S. (2016). Integrated disaster relief logistics: A stepping stone towards viable civil-military coordination? *Disasters*, 40(1), 7-25.
- The Norwegian Refugee Council (NRC) (2024), Attack on education, <https://www.nrc.no/feature/2024/attack-on-education>
- The Safe Schools Declaration. (2015). *The Safe Schools Declaration*. Retrieved from <https://ssd.protectingeducation.org/>
- Ulusoy, E., & Şahin, A. B. (2024). Türkiye'nin Savunma Sanayinde Millileşme Stratejisinin Ekonomik ve Politik Boyutları. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 25(54), 33-59.
- United Nations Development Programme (UNDP). (1994). *Human Development Report 1994*. Oxford University Press. <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-1994>

- United Nations General Assembly (UNGA) 2015 Resolution 70/1. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development, 21 October. A/Res/70/1. https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf.
- United Nations Human Rights (1966) International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights, General Assembly resolution 2200A (XXI) <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>
- United Nations Security Council. (2000). Resolution 1325 (2000) [on women and peace and security]. S/RES/1325. <https://www.un.org/shestandsforpeace/content/united-nations-security-council-resolution-1325-2000-sres1325-2000>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. A/RES/70/1. <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>
- Villareal, H., Al-Bayati, S., Wang, C. P., Pugh, M. J., & Liss, M. A. (2021). Transitional care of service members with genitourinary injury. *Military medicine*, 186(9-10), 969-974.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and society*, 9(2).
- Ward, J. M. (2024). US Military Foreign Disaster Relief: Challenges and Proposed Mitigations. *Journal of Strategic Security*, 17(2), 61–76. <https://doi.org/10.5038/1944-0472.17.2.2234>
- Warden, R., Brandt, A., Comfort, A., & Villahermosa, L. (2010). Fuel economy improvement on medium duty tactical truck using AMT and mild hybrid systems. *Energies*, 4(2), 276–290.
- Weldegiargis, A. W., Abebe, H. T., Abraha, H. E., Abrha, M. M., Tesfay, T. B., Belay, R. E., ... & Mulugeta, A. (2023). Armed conflict and household food insecurity: evidence from war-torn Tigray, Ethiopia. *Conflict and Health*, 17(1), 22.
- Wilson, O. (2023). Assessing the effectiveness of deterrence theory in modern warfare. *International Journal of Defence and Strategic Studies*, 1(1), 12–19. <https://ijdss.com/index.php/defencejournal/article/view/2>
- World Bank. (2020). *Fragility, conflict, and violence*. World Bank Group. <https://www.worldbank.org/en/topic/fragilityconflictviolence/overview>
- World Bank. (2023). *World Development Report 2023: Migrants, refugees, and societies*. World Bank Publications.
- Yıldırım, J., Sezgin, S., & Öcal, N. (2005). Military expenditure and economic growth in Middle Eastern countries: A dynamic panel data analysis. *Defence and Peace Economics*, 16(4), 283-295.
- Yılmaz, B., Atik, M., & Melekoğlu, G. (2022). Savunma harcamalarının ekonomiye etkisi ve harcama kalemlerinin ağırlıklarının belirlenmesi. *SAVSAD Savunma ve Savaş Araştırmaları Dergisi*, 32(2), 273-304.
- Yoshizaki, T. (2012). The military's role in disaster relief operations: A Japanese perspective. *The Role of the Military in Disaster Relief Operations*, Tokyo: The National Institute for Defense Studies, 71-89.

Bölüm 15

Savunma Sanayinde Etkinlik Yönetimi Uygulamaları

Dr. Mehmet KAPLAN

Giriş

Etkinlik yönetimi insanların toplu olarak yaşamaya başladıkları tarihlerden itibaren ismi konulmamış olsa da uyguladıkları bir halkla ilişkiler faaliyeti olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk zamanlardan itibaren günümüze kadar devam eden düğünler, şenlikler, kutlamalar etkinlik yönetimi uygulamalarının ilk örneklerini oluşturmaktadır. Etkinlik yönetimi uygulamasının olması için bir birey veya farklı büyüklükte de olsa bir toplumun varlığı gerekli olup, bu topluluklarda ortaya çıkan planlı bir faaliyet olarak belki de ilk halkla ilişkiler ve tanıtım yöntemi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bireyin kendine özgü bir takım anlamlar yükleyerek topluma mal ettiği bir davranış da etkinlik, bir kişi ya da kurumun planlı olarak bir amaç doğrultusunda gerçekleştirdiği organizasyonlar da bir etkinlik olarak düşünülebilir. Etkinlik olgusunun temelinde tanıtım ve iletişim eylemleri bulunmakta olup bu eylemlerle hedef kitleler ile doğrudan temas kurma amacı güdülmektedir.

Geçmişte etkinlik yönetimi genel itibariyle kurumsal ve kişisel bir tanıtım, imaj yapılandırma, siyasal bir amaç gütmeye, toplumsal kutlama/kaynaşma ve paylaşım olarak uygulanmakta iken kapitalist düzenin hâkim olduğu dünyada artık ticari kar amacı güden faaliyetler için daha fazla kullanılır olmuştur. Bu nedenle geçmişte bir etkinlik yönetimi için plan yaparak bu planı uygulamaya koymak yeterli iken günümüzde çok daha karmaşık planlar ve programlar yapmak ve bunları uygulamaya koymak gerekmektedir. Bunun için de hedef kitleleri ile daha sıcak ve güçlü bağlar kurmak isteyen markalar, sundukları ürün ya da hizmetin tanıtımını yapmak, çalışanlarını motive etmek, müşterilerini satın almaya özendirmek vb. nedenlerle etkinlikler düzenlemektedirler. Kar amacı güden, imaj yapılandırması yapan, algı yönetimine ağırlık veren, tanıtım faaliyetleri için çalışan kurum, kuruluş ve firmalar artık stratejik planlama ve büyük bütçeler gerektiren, profesyonellerin yönettiği planlı ve programlı uygulamaları halkla ilişkiler faaliyeti kapsamında etkinlik yönetimi olarak sunmaktadır.

Bu nedenlerle bir halkla ilişkiler faaliyeti olan etkinlik yönetimi tüm alanlarda gittikçe önemini artıran ve alanını genişleten bir uygulama olduğu gibi savunma sanayinde de önemli bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

İki dünya savaşı yaşayan ve üçüncüsünün hemen kapımızda olduğu dünyada savunma sanayi önemli bir yer edinmektedir. Özellikle Ukrayna – Rusya savaşı, İsrail’in ilk etapta Gazze’de yaptığı soykırım ve ardından Lübnan, Suriye ve İran’a saldırması; Pakistan ve Hindistan arasındaki gerginlik ve kısa süreli çatışma ortamı, gibi dünyada son zamanlarda yaşanan hadiseler savunma sanayilerinin önemini iyice ortaya koymuştur.

Ülkemiz açısından ise özellikle sırf savunma amaçlı olarak almak istediğimiz hava savunma silahlarının NATO kapsamında müttefik olduğumuz Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafından verilmemesi; Buna mukabil bu ihtiyacı karşılamak adına Rusya’dan alınan S400 silah sisteminin bahane edilerek F35 5. Nesil savaş uçağı projesinin dışına çıkarılması; İtalya ile teknoloji paylaşımı ile geliştirilen T129 Atak taarruz helikopterinin Pakistan’a satılmasını motor tedarikini reddeden ABD tarafından engellenmesi savunma sanayinde yerliliğin önemini bir kez daha göstermiştir. Bu nedenlerle yerli savunma sanayinin gelişmesi ve halk tarafından sahip çıkılarak benimsenmesi adına yapılacak etkinliklerin önemini ortaya koyma adına savunma sanayindeki etkinlik yönetimi faaliyetlerinin analizi önem arz etmektedir.

1. Etkinlik Yönetimi

Türkçe sözlükte etkinlik “etkin olma durumu; aktiflik, faallik” olarak tanımlanmakla birlikte Halkla ilişkiler açısından daha uygun olan diğer tanımlamada “Bir canlının iç veya dış uyaranların etkisiyle giriştiği çalışma durumu; İnsanın çevresiyle arasındaki ilişkileri düzenleyen her türlü eylemi.” olarak ifade edilmiştir. (Türk Dil Kurumu Sözlükleri www.sozluk.gov.tr).

Peltekoğlu (2014: 321) “etkinlik yönetimini, sosyal, kültürel ya da kurumsal amaçlara hizmet etmek için tüm ayrıntıları önceden planlanarak gerçekleştirilen ritüeller, sunum, performans veya kutlamalar” olarak tanımlarken; Özgen (2011: 237) etkinliğin kuruluşun felsefesine ve imajına katkısı üzerinde durmuştur.

İnsanların toplu yaşama geçtikleri ilk dönemlerden itibaren etkinlikler sosyalleşme aracı olarak kullanılmıştır. Bu dönemlerde düğün, nevruz, bağ bozumu, kralların tahta geçmesi gibi tanıtım, iletişim, reklam, eğlence ve kutlama amaçlı kullanılırken zamanla bu durum devam etmekle birlikte fuar ve ticari sergiler gibi ticari faaliyetlere doğru kaymıştır. Özellikle son yüzyılda turizmin öne çıkması ile bölgesel ve yerel turizmi canlandırmak için sportif ve kültürel etkinlikler düzenlenmeye başlanmıştır.

Geçmişten günümüze uygulanan etkinlik içerikleri değişen teknoloji ve toplumunun beklentilerinin değişmesi, sosyal medyanın ve dijital dünyanın gelişmesi ile boyut değiştirmiş; halkla ilişkiler, tanıtım ve reklam profesyonellerinin politikalarını tekrar gözden geçirmelerini elzem hale getirmiştir. Hem etkinlik yapan kurum ve kuruluşlar hem de bunların hedef kitleleri açısından artan rekabet ortamı tekdüzeliği ve sıradanlığı bir kenara bırakarak, yaratıcılığın ve farklılığın büyük bütçelerle ortaya çıkarılmasını sağlamıştır. İlk dönemlerde etkinlik yönetimleri kurum ve kuruluşların kendi halkla ilişkiler bölümlerince veya bu görevi üstlenmiş birimlerince yapılırken etkinlik çaplarının ve sürelerinin büyümesi, çok farklı konsept ve teknolojik içeriklerin dahil olması ile özellikle etkinlik yönetimi alanında yoğunlaşan veya sadece bu faaliyet alanında çalışan halkla ilişkiler, reklam ve pazarlama alanında uzman ekiplere sahip organizasyonlar aracılığı ile yapılır hale gelmiştir.

Kılanç (2014: 56-68) etkinlik yönetimini “araştırma/tasarım/planlama, düzenleme, değerlendirme olmak üzere üçlemeli ayrımla ele almıştır. Araştırma-Tasarım-Planlama aşaması etkinlik öncesi hazırlık aşaması olup, ön etüd ve planlama faaliyetini kapsar. Bu aşamada etkinliğin icrası ve amaçları doğrultusunda 5N1K (Ne, Ne zaman, Niçin, Nerede, Nasıl ve Kim) soruları ve bunların cevapları ortaya konularak etkinliğin çerçevesi oluşturulur. Yapılacak etkinlikle ilgili SWOT analizi, Johari Penceresi gibi yöntemlerinden de faydalanılarak oluşabilecek kriz durumları, riskler, olumlu değer katacak unsurları vb. ortaya koyacak fizibilite çalışması yapılır. Etkinliğin çapı ve süresi ne olursa olsun her zaman kriz durumlarını barındırabilir. Bu nedenle bu aşama çok detaylı, her yönüyle titiz bir planlama gerektirir. Bu planlama sadece etkinlik faaliyetinin uygulamasını kapsamaz; aynı zamanda kriz yönetimini ve kriz iletişim planını da içerecek şekilde oluşturulmalıdır. Bunlara yönelik de planlama aşamasında alternatif kriz durumları belirlenerek bu kriz durumlarında uygulanması gereken senaryolar oluşturulmalı ve bunların tatbikatları yapılmalıdır. Krizler kontrol edilemediği takdirde işletmelerin ve kurumların tüm çabalarını ve kaynaklarını yok edebileceği gibi öngörülebilir planlama ve uygulamalarla en az zararla atlatılabilir; hatta fırsatlara bile dönüştürülebilir

Pira (2004: 105), araştırma-tasarım-planlamadan oluşan bu süreci şu sorular ile ortaya koymaktadır;

- a. “Etkinlik nedir?
- b. Kim tarafından düzenlenmektedir?
- c. Neyi hedeflemektedir?
- d. Kim yönetmektedir?

- e. Ne zaman gerçekleşecektir?
- f. Hangi kaynakları kullanacaktır?
- g. Nerede gerçekleşecektir?
- h. Hedef kitleleri kimlerdir?
- i. Etkinlik içindeki aktivitelerin sıralanışı ve zamanlaması nedir?
- j. Tanıtım desteği organize edilmiş midir?
- k. Etkinlik nasıl gerçekleşecektir?”

Düzenleme aşaması etkinliğin uygulandığı safha olup burada etkinliğin planlandığı gibi uygulanıp uygulanmadığı takip edilir. Plan dışına çıkıldığı anlarda müdahale edilir; planlama dışına çıkılmak zorunda kalınırsa ise planda anlık değişim ve güncellemeler yapılır. Plan dışına çıkılması bir kriz durumunu ortaya çıkarmış ise kriz yönetimi hususları ve kriz iletişim planı devreye sokulmalıdır.

Değerlendirme aşaması etkinlik sonunda icra edilir. Etkinliğin amaca hizmet edip etmediği ve hedeflenen amaca ne kadar hizmet ettiği çeşitli araştırma yöntemleri ile tespit edilir. Düzenleme aşamasında ortaya çıkan krizlerle ilgili bir sonraki etkinliklere yönelik dersler çıkarılır. Buna diğer bir ifade ile Faaliyet Sonu İncelemesi (FSİ) denir. Burada aynı zamanda etkinlik hedeflerine katkı sunan olumlu hususlar da tespit edilerek bir sonra icra edilecek etkinliklere ithal edilir.

“Etkinlikler belirli bir alt kültüre veya topluluğa ait bir birliktelik duygusu yaratarak insan ilişkilerinin pekişmesini sağlamaktadır” (Antchak vd., 2019: 9). “Etkinliğin amacı bazen ihtiyacı olan tarafa yardım toplamak, hayırseverlik bağlamında ilişkileri geliştirmek ve sürdürmek olabilirken bazen kurumsal bağlamda örgütün amaçlarını gerçekleştirmek için iletişim ortamı yaratmak ve hedef kitlede olumlu bir imaj bırakmak da olabilir. Etkinliğin amacı ne olursa olsun etkinliği planlayanların sahip olduğu amaçlarla etkinliğe katılanlara sahip olduğu amaçların örtüşmesi önem taşımaktadır” (Mekanlı, 2005: 96). “Yapılan etkinlikler kendini has özellikler içerir. Planlanan etkinlikler biçim olarak benzer olsa da ortamın, kişilerin ve programın bazı yönleri etkinliği her zaman somut veya deneyimsel olarak farklı olmasını sağlamaktadır. Ondan dolayı pazarlamacılar hayatta bir kez sloganıyla imaj oluşturarak etkinliği pazarlama çabası içine girmektedir” (Getz ve Page, 2019)

Aktaş (2019: 4) tanımlardan yola çıkarak etkinliğin özelliklerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

- a. “Etkinlikler belirli bir zaman aralığında gerçekleşir.

- b. Etkinlikler belirli bir yerde gerçekleşir.
- c. Etkinlikler geçici olaylardır.
- d. Her etkinliğin bir amacı vardır.
- e. Etkinlikler kendilerine özgü olaylardır.
- f. Etkinlikler düzenlendikleri ülke, bölge ve destinasyon imajına katkı sağlar.”

Shone ve Parry (2004: 13-18) ise etkinliklerde bulunması gereken özellikleri şu başlıklar altında açıklamıştır.

- a. “Özgünlük; Etkinlikler her biri birbirinden farklıdır.
- b. Dayanaksızlık; Etkinliklerin özgün olaylar olmaları, onları aynı zamanda dayanaksız yapmaktadır. Özetle, yapılan bir etkinlik, aynı şekilde bir kez daha tekrar edilemez.
- c. Soyutluk; Hizmet sektörünün faaliyetlerinin çoğunluğu gibi etkinlikler için de soyutluk kavramı söz konusudur. Katılımcılar, etkinliklerde sadece etkinlik deneyimi edinmektedirler.
- d. Ortam ve Hizmet; Ortam ve etkinlik süresince yapılan hizmetler bir etkinliği başarıya ulaştırır. Her etkinliğin kendi ortamı ve sunulan hizmetler değişiklik göstermektedir.
- e. Kişisel Temas ve İletişim; Etkinlik organizasyonunun belirlediği etkinlik takımı ve katılımcılar arasında iletişim, etkinlik hakkındaki algıyı belirlemektedir.
- f. Emek Yoğun Yapı; Bir etkinlik sadece etkinlik yöneticisi tarafından gerçekleştirilmez, birçok kişinin takım olarak çalışması sonucu ortaya çıkar ve emek yoğun bir yapıya sahiptir.
- g. Sabit Zaman Çizelgesi; Etkinliklerin, ortaya çıkabilecek değişkenler de mutlaka göz önüne alınarak sabit bir zaman çizelgesine sahip olması gerektiğini ifade eder.”

Bu detaylı açıklamalar doğrultusunda etkinlik yönetimini bir organizasyonun hedeflerine uygun olarak, belirli bir kitleye yönelik, planlama, yürütme ve değerlendirme süreçlerini kapsayan bütünsel bir faaliyet olarak tanımlayabiliriz. Bu bir açılış töreni, konferans, kongre, seminer, ürün lansmanı, kurumsal toplantı veya gösteri, festival, fuar, yarışma, bayi toplantısı, konser gibi sosyal etkinlikleri; sportif yarışma, sanat ve kültür faaliyetleri olabilir.

Getz etkinlikleri; Kültürel, kutlama, ticari, spor, sanat, eğlence, resmi, siyasi ve özel statüdeki etkinlikler başlıkları altında ele almaktadır (Getz, 2012: 41). Etkinlikler temalarına göre aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırılmıştır.

Tablo 1 Etkinliklerin Tematik Sınıflandırılması

Kültürel Kutlamalar	Festivaller Karnavallar Dinsel Etkinlikler Törenler Tarihi Törenler ve Merasimler
----------------------------	---

Sanat/Eğlence	Konserler Diğer Gösteriler Sergiler Ödül Törenleri Fuarlar
İş Amaçlı/Ticari	Ticari Gösteriler Sergiler Toplantı ve Konferanslar
Spor Etkinlikleri	Profesyonel Amatör
Eğitim ve Bilimsel	Seminerler, Workshop Kongreler
Rekreasyonel	Eğlence amaçlı oyunlar ve spor etkinlikleri Eğlence Etkinlikleri
Politik	Resmi törenler VIP Ziyaretler Bireysel Kutlamalar
Özel Olaylar	Galalar Yıldönümleri Aile Tatilleri Partiler Dinletiler

Kaynak: www.aof.com.tr

Etkinlikler düzenlendikleri ülke veya bölge için altyapıların geliştirilmesi, turizmin ve ekonominin canlandırılması, sosyal ve çevresel gelişimi teşvik ve yapıldığı bölge ve ülkenin tanıtılması, reklamı, farkındalığın artırılması, olumlu imajlar oluşturulması gibi avantajlar barındırmaktadır. Buna mukabil bölgeye bazı olumsuz etkileri de olabilmektedir. Etkinlik uygulayıcıların ve planlayıcıların araştırma/tasarım/planlama aşamasında öngörülebilir olumsuz etkileri tespit ederek bunların etkilerini en aza indirme yönünde tedbirler geliştirirken olumlu etkilerin en üst düzeye çıkarılmasına yönelik çalışma yapmalıdırlar. Burada rasyonel olan etkinliğin tüm paydaşları için en iyi faydayı sağlayacak şekilde etkinliklerin planlanarak uygulanmasıdır.

2. Savunma Sanayinde Etkinlik Yönetimi

Dünya’da savunma harcamaları 2. Dünya savaşıdan sonra azalma gösterse de soğuk savaş döneminde tekrar artış göstermiştir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği ellerindeki silah stoklarını hegemonyaları altındaki ülkelere satarken, kendileri ileri teknoloji silahlara yatırım yapmışlardır. Soğuk savaş döneminin bittiği 1990’lı yıllarda savunma harcamaları nispeten azalma göstermiştir. Batılı ülkeler savunma

harcamalarında kısıntıya gidince birçok savunma sanayi şirketi ya kapanmış ya alan değiştirmiş ya da diğer şirketler ile birleşme yoluna giderek büyümüşlerdir. Birleşmeler sonucu Avrupa ile ABD’de çok büyük ve piyasaya hükmeden güçlü firmalar ortaya çıkmıştır. “Savunma, havacılık ve uzay sanayiinde ABD, İsrail ve Avrupa’da yaşanan şirket birleşmelerinin amacının savunma sistemlerinde ileri teknolojilerin kullanılması suretiyle ihtiyaçların daha az sayıda sistemle karşılanması yanında, maliyetlerin düşürülmesi ile ulusal bütçelere olası yükün azaltılması; sivil sektöre yönelik üretime ağırlık verilmesi; ihracat için rekabet gücü kazanılması olduğu görülmektedir.” (Savunma, Havacılık ve Uzay Paneli Raporu, 2003).

Savunma sanayi Ar-Ge çalışmaları ve kompleks silah sistem projelerinin çok büyük maliyetler gerektirmesi; ülkelerin stratejik denge politika uygulamaları sonucu savunma sanayi projeleri ulusal şirketlerin üzerinde uluslararası şirket birleşmelerine veya konsorsiyumlarına yol açmıştır.

2000’li yılların başından itibaren 11 Eylül 2001 saldırılarının etkisiyle ABD başta olmak üzere dünyada savunma harcamaları 800 Milyar Doların üzerine çıkarak artışını hızlandırmıştır. Bu artışta ABD’nin oluşturduğu bütçesel fark ve bunun getirdiği teknolojik ilerleme Avrupa’nın İngiltere ve Fransa gibi önde gelen savunma sanayi ihraç eden ülkelerini endişelendirmiş ve onlar da rekabet gücünü koruyabilmek adına bu yarışa iştirak etmişlerdir. “2001 yılı rakamlarıyla Türkiye ise 8.9 Milyar Dolarlık savunma harcaması” yapmıştır (Savunma, Havacılık ve Uzay Paneli Raporu, 2003).

Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü (SIPRI) tarafından açıklanan 2024 yılına ait rapora göre, küresel askeri harcamalar 2023’e kıyasla yüzde 9.4 oranında bir artışla 2.718 trilyon dolara ulaşmıştır. Türkiye, 2024 yılında 25 milyar dolar askeri harcama ile dünya genelinde 17. sırada yer almıştır.”(www.savunmasanayist.com). Türkiye 15.8 milyar dolarlık 2023 yılındaki savunma harcaması Türkiye, GSYİH’sinin 1.5’ni oluşturmuştur. Son 10 yıldır savunma harcamaları artış göstermekle birlikte bu oran son 40 yıl içindeki en yüksek artış olmuştur.

“SIPRI verilerine göre, dünya askeri harcamaları GSYİH’nin yüzde 2.5’ini oluştururken Türkiye’nin askeri harcamaları, GSYİH’sinin yüzde 2.4’üne denk gelmektedir” (www.savunmasanayist.com). Türkiye Cumhuriyeti kurulduğu günden bugüne kadar savunma sanayi gelişimi ve harcamaları inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir. Türkiye’nin savunma

sanayisinin yapılanması, altyapısının ve kabiliyetlerinin gelişimi ve geçirdiği dönüşüm altı dönemde incelenebilir;

- “Özel ve devlet eliyle desteklenen 1923-1947 arası 1. dönem,
- ABD ile 12 Temmuz 1947 tarihinde imzalanan askerî yardım anlaşmasıyla başlayan NATO’ya giriş süreci ile devam eden ve 1964 Johnson Mektubu ile sonlanan 2. dönem,
- 1964-1985 arası (1970 yılından itibaren Hava, Deniz ve Kara Kuvvetleri’ni Güçlendirme Vakıflarının;1973 yılında Türk Uçak Sanayi A.Ş. (TUSAŞ), 1975 yılında Askerî Elektronik Sanayi A.Ş. (ASELSAN) gibi şirketlerin kurulduğu) 3. dönem,
- 1985’te Savunma Sanayi Müsteşarlığı’nın kurulmasıyla başlayan ve TSK’nın teknolojik bakımdan modernleşmesi amacıyla; F-16, zırhlı muharebe aracı projelerinin geliştirildiği 4. Dönem
- 4 Mayıs 2004 tarihli Savunma Sanayi İcra Komitesi (SSİK) toplantısıyla başlayan ana muharebe tankı, insansız hava aracı (İHA) ve taarruz helikopteri projelerinde ulusal şirketlerin ana yüklenici olduğu 5. dönem,
- 2016’dan itibaren “T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı” dönemi 6. dönemdir” (Şahin, 2003: 40)

Savunma sanayi ülkemizde özellikle Atatürk döneminde atılım yapmış; 2. Dünya Savaşı sonrası ABD güdümüne girince iyice gerilemiş, 1970’lerde ABD ambargosuna maruz kalınca tekrar canlanmıştır. Özellikle açık veya örtülü ambargolar sayesinde Türkiye’deki savunma sanayi gelişimini hızlandırmıştır. NATO içindeki sözde müttefik ülkelerin Türkiye’ye gelişmiş hava savunma sistemlerini vermemeleri ve yıllarca ortak olarak çalıştığı 5. Nesil savaş uçağı projesinden çıkarılması; Terörle mücadelede İHA ve SİHA tedarikinde yaşatılan zorluklar, Devletin de desteğiyle savunma sanayinin bu alanlara yoğunlaşmasını sağlamıştır.

Savunma sanayinin büyük bütçeler gerektirmesi, ikame ve idamesinin çeşitli riskleri barındırması nedeniyle devlet desteğine veya büyük reklam, halkla ilişkiler ve lobi faaliyetlerinin gerekliliğini zorunlu kılmaktadır. Bunlarla birlikte savunma şirketlerinin, rekabet güçlerini koruyabilmelerinin ve varlıklarını sürdürebilmelerinin yolu katma değeri yüksek, bilgi ve teknoloji ağırlıklı, çağın gereklerine uygun ürünler üretmeleri ile mümkün olabilmektedir. Üretilen bu ürünleri de etkinlik uygulamaları ile tanıtmak ve pazarlamak da çağın vazgeçilmez pazarlama yöntemleridir.

Savunma sanayine yönelik yapılan etkinlikler küçük çapta kapalı olmakla birlikte çoğunluğu açık alan etkinliklerinden oluşmaktadır. Kapalı alanlarda yapılanlar genelde alanın kapasitesine göre sınırlı bir hedef kitle, basın veya savunma sanayi çalışanlarına yönelik olarak düzenlenmekte iken açık alanlarda yapılanlar daha kapsamlı hedef kitlelerine hitap etmektedir.

Bu hedef kitlesi savunma sanayi hizmet ve ürün kullanıcıları olduğu gibi savunma sanayi ile ilgisi olmayan kişileri de kapsamaktadır. Savunma sanayi ürün ve hizmet kullanıcılarına yapılan etkinliklerde tanıtım, reklam, pazarlama ön planda tutulurken, savunma sanayi ürün ve hizmet kullanıcıları olmayan hedef kitlelerine yönelik yapılan etkinliklerde amaç büyük çapta imaj ve itibar oluşturmaya yöneliktir. Son yıllarda kamuya açık yapılan etkinlikler daha çok tercih edilir hale gelmiştir. Kamuya kapalı yapılan bazı etkinlikler ise genelde güvenlik gerekçesi nedeniyle tercih edilmektedir.

3. Savunma Sanayi Firmalarının Kullandığı Etkinlik Uygulamaları

3.1. IDEF Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı

Türkiye’de icra edilen etkinlik uygulamalarından en önemli etkinliklerden biri olarak dünya çapında tanınan IDEF Uluslararası Savunma Sanayii Fuarıdır. 1993 yılından bugüne kadar, iki yılda bir icra edilen IDEF Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı (TSKGV) tarafından icra edilmektedir. Savunma sanayii alanında dünya çapında tanınan ve geniş katılımlarla icra edilen IDEF fuarı sektördeki yeniliklerin ve son teknolojik ürünlerin sergilendiği; stratejik anlaşmaların yapıldığı, satış anlaşmalarının ve işbirliği anlaşmalarının imzalandığı en önemli etkinliklerin başında gelmektedir. “Yerli ve milli savunma sanayiinin dünyaya tanıtılması amacıyla düzenlenmeye başlayan IDEF, kısa sürede savunma, güvenlik, denizcilik, havacılık ve uzay sanayii alanlarında önemli bir uluslararası tanıtım, pazarlama ve iş birliği platformu olmuş, katılımcı firma sayısı itibarıyla dünyanın en büyük üçüncü savunma sanayii fuarı haline gelmiştir” (<https://www.tskgv.org.tr/idef>)

“25-28 Temmuz 2023 tarihleri arasında 16’ncısı icra edilen Uluslararası Savunma Sanayii Fuarına 54 ülkeden 689’u yerli ve 772’si yabancı toplam 1.461 firma katılmış; 107 ülkeden 94.198 kişi ziyaret etmiş; 141 imza töreni gerçekleştirilmiştir.” (<https://www.tskgv.org.tr/idef>)

IDEF 2025 17’nci Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı 22-27 Temmuz 2025 tarihleri arasında İstanbul’da icra edilecektir.

Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı, Aselsan, Tusaş, Havelsan, Roketsan, Aspilsan ve İşbir olmak üzere 6 bağlı ortaklığı ve 8 iştiraki bulunmaktadır. Bu iştirakler ve görevleri şu şekildedir.

- "TRTEST Test ve Değerlendirme A.Ş.: Kamu ve özel sektörde mevcut test alt yapı envanterinin oluşturulması; yurt içinde yapılamayan testlerin yapılabilirliğinin

sağlanması ve üretimden doğrulamaya tüm ihtiyaçların ülkemiz yetenekleriyle çözülmesi konularında faaliyet göstermektedir.

- DİTAŞ Deniz İşletmeciliği ve Tankerciliği A.Ş.: Muhtelif tonaj ve evsafa deniz tankerleri satın alarak, inşa ettirerek veya kiralayarak bunları yurt içi ve/veya uluslararası ham petrol ve petrol ürünlerin deniz nakliyatında kullanmak amacıyla kurulmuş bir şirkettir.
- NETAŞ Telekomünikasyon A.Ş.: Türk Silahlı Kuvvetleri'nin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, savunma iletişim ağının modernizasyonunda da önemli bir rol oynamaktadır.
- USAŞ Motor Sanayi A.Ş.(TEI): Hava aracı motorları ile diğer gaz türbinli motorların araştırma ve geliştirilmesi, tasarımı, üretimi, bakımı ve modernizasyonu konularında faaliyet göstermektedir
- TURKTIPSAN A.Ş.: Türk Silahlı Kuvvetlerinin tıp alanındaki ulusal çıkarları, gelecekteki ihtiyaçları doğrultusunda Parenteral solüsyon (sindirim sistemi yoluyla beslenme yapılamadığı durumlarda) ve diğer solüsyon gereksinimleri için solüsyonlar üretmektedir.
- Havaalanı İşletme ve Havacılık Endüstrileri A.Ş.: Pist, apron, taksi yolu sahaları hizmetleri, uçuş üniteleri işletmeciliği, destek hizmetleri (güvenlik, itfaiye, elektrik vb.) ve İTEP sahası güvenliği ile havalimanı sınırları içerisinde Savunma Sanayii Başkanlığı tarafından uygun görülen diğer faaliyetleri gerçekleştirmektedir
- Mercedes Benz Türk A.Ş.
- Mercedes Benz Otomotiv Ticaret ve Hizmetleri A.Ş.
- Havaalanı İşletme ve Havacılık Endüstrileri A.Ş. Pist apron taksi yolu sahaları hizmetleri, uçuş üniteleri işletmeciliği, destek hizmetleri (güvenlik, itfaiye, elektrik vb.) ve İTEP sahası güvenliği ile havalimanı sınırları içerisinde Savunma Sanayii Başkanlığı tarafından uygun görülen diğer faaliyetleri gerçekleştirmektedir”
(<https://www.tskgv.org.tr/istirakler>).

3.2. SAHA EXPO Uluslararası Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayi Fuarı

SAHA EXPO Uluslararası Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayi Fuarı SAHA EXPO A.Ş. organizatörlüğünde, Cumhurbaşkanlığı himayesinde (T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı), çeşitli bakanlıkların (Dışişleri, İçişleri, MSB, Sanayi ve Teknoloji, Ticaret, Ulaştırma ve Altyapı), sivil ve askeri kamu kurumlarının katılımı ve desteği 2 yılda bir

düzenlenmektedir. 2024 yılında düzenlenen SAHA EXPO'ya “124 ülkeden 1478 katılımcı, 488'den fazla resmi ve 178'den fazla ticari heyet, 150 binden fazla ziyaretçi katılmış; 208 Ürün Lansmanı ve 133 İmza Töreni ile 6,2 milyar ABD Doları ekonomik değerle dördüncü kez düzenlenmiştir” (<https://www.sahaexpo.com/tr/hakkimizda>)

5'incisi 05-09 Mayıs 2026 tarihinde düzenlenecek fuarda havacılık uzay sanayilerinde, denizcilik alanında ve savunma sanayi başta olmak üzere Türkiye'nin yüksek teknoloji ürünü birçok ürünü ve firmaları yer alacaktır.

3.3. TEKNOFEST

TEKNOFEST Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2018 yılında itibaren düzenlenmektedir. Festival 8 bakanlık, 3 başkanlık, 38 kurum, 63 Üniversite ve çeşitli medya, sosyal medya kuruluşları tarafından desteklenmektedir. TEKNOFEST'te klasik fuar ve festival anlayışını birleştirerek bunlara çeşitli kategorilerde yarışmalar ekleyerek çok kombine bir etkinlik anlayışı geliştirilmiştir. “Teknoloji yarışmaları, hava gösterileri, konserler, çeşitli konularda gerçekleştirilen söyleşi ve etkinlikler gibi birçok faaliyete ev sahipliği yaparak toplumda teknolojiye olan ilgiyi artırmayı ve Türkiye'nin teknoloji üreten ve geliştiren bir topluma dönüşmesi konusunda farkındalık oluşturmayı hedeflemektedir” (<https://www.teknofest.org/tr/corporate/about/>)

Festivalde son teknoloji ürünler sergilenirken, çeşitli konser ve gösterilerle katılımcılar eğlenmekte; ayrıca her yıl sayısı artan nitelikte teknoloji yarışmaları düzenlenerek etkileşimli bir etkinlik yönetimi haline dönüştürülmektedir. Başladığı yıldan günümüze düzenlenen festivalin istatistiki bilgileri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 Yıllara göre TEKNOFEST istatistiki bilgileri

Yıl	Yer	Kategori Sayısı	Katılımcı Ülke Sayısı	Katılımcı Sayısı
2018	İstanbul	-	-	20.000
2019	İstanbul	19	122	50.000
2020	Gaziantep	21	84	100.000
2021	İstanbul	35	111	200.000
2022	Samsun	40	107	600.000
	Azerbaycan	10	-	5636
2023	İstanbul, Ankara, İzmir	41	96	1.000.000
2024	Antalya	50	-	800.000

	Adana	50	100	1.650.000
2025	Kıbrıs	6	-	225.000

TEKNOFEST Türkiye haricinde Azerbaycan ve Kıbrıs'ta düzenlenerek hem dost ve kardeş ülkelerle sosyal ve kültürel, bilim ve teknolojik, savunma ve işbirliği alanlarında ilişkileri geliştirirken dünya kamuoyunun dikkatini de bu ülkelere çekmektedir. TEKNOFEST'in en önemli taraflarından birisi 50 farklı kategoride düzenlediği yarışmalara uluslararası alanda tüm eğitim çağındaki yarışmacıların kendi tasarım ve çalışmalarını sergiledikleri bir alan oluşturmaktır. Böylece proje tabanlı çalışmalar ile öğrencilerin aktif ve etkileşimli ortamda hem öğrenmeleri hem de üretmeleri sağlanarak bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimlerini sağlamaktadır.

TEKNOFEST'e yönelik birçok bilimsel çalışma yapılmıştır ve bu yapılan çalışmalarda birçok olumlu tespit ortaya konulmuştur;

“TEKNOFEST genç ve yetenekli yarışmacılar açısından inovatif gelişim süreçleri; inovasyon için gerekli bilgiye erişim, öğrenme süreçlerine katılım; iş birliklerinin oluşumu ve networklerin kurulması için önemli bir havuz görevi görmektedir” (Altuğ, F. ve Akkoyun, K. 2023).

-“Çeşitli proje yarışmalarına katılım sağlayan öğrencilerde bilimsel araştırma mantığının kavrandığı, süreçte edinilen bilgi ve becerilerin günlük hayata entegre edilebildiği ve süreçte kazanılan yetilerin sonraki dönemlerde aktif olarak kullanılmaya devam ettiği görülmüştür” (Bolat ve diğerleri, 2014)

- “Çeşitli bilimsel içerikli yarışmalara ve projelere katılım sağlamanın öğrencilerde sorgulama yeteneğini artırdığı, bilimsel bilgiye ulaşabilmeyi kolaylaştırdığı, bilime ve fenne karşı tutumunu olumlu etkilediği ve kariyer seçimine de destek sağladığı görülmüştür” (Bunderson ve Anderson, 1996).

-“Bilimsel içerikli yarışmalara katılan öğrencilerin bilimsel keşif yetenekleri gelişirken, süreçte özgüven, işbirliği çalışmalarına yatkınlık artar ve yaratıcılık, hoşgörü ve özellikle ortaokul grubu öğrencilerinde kişilik gelişiminin ardındaki gizil güç olan tanınırlık ve popüler olma sağlanır” (Huang, Barlow ve Bailey, 2010).

- “Bilimsel içerikli yarışmalara toplum tarafından ilgi gösterilmesi, fikirleri sunma ortamının oluşması, ödül, farklı şehirlerde seyahat, başarı hissi vb. durumlar bilimsel yarışmalara katılım için heves ve özgüven oluşturmaktadır” (Arslan ve diğerleri: 2003).

“Genel olarak bilimsel içerikli yarışmalara dâhil olan öğrencilerde 21. YY. becerilerinde olumlu yönde gelişim, tavır ve davranışlarda düzelme, okula bağlılığın artması, öğrenme motivasyonunun oluşması, derslere karşı ilginin artması, sosyalleşme, arkadaşları arasında kabul görme, hırçın davranışlarda azalma gibi durumlar oluşmuştur” (Arslan ve diğerleri: 2003)

Bu çalışmaların sonuçlarından da anlaşıldığı üzere TEKNOFEST etkinlik uygulamasındaki proje tabanlı yarışmaların eğitim çağındaki öğrencilere çok olumlu yönde etkilerinin olduğu ortaya koymaktadır.

Sonuç

Türk milleti için her zaman Ordu-Millet ifadesi kullanılır ve erkekler için olmazsa olmaz “at-avrat-silah” kutsaması yapılır. Savaşçı bir millet olarak Türkler maalesef her dönemde ya bir çatışma ortamında ya da savaş ortamında bulunmuştur. Bu durumlar da Türk halkının her zaman silahlara ve savunma sanayine ilgi duymasını sağlamıştır. Bu nedenle savunma sanayi bileşenlerinin Türkiye’de icra ettikleri etkinlik yönetimlerine toplumun ilgisi her zaman yüksek olmuştur.

“Günümüz küresel dünyasında iş insanları ve profesyoneller düzenli olarak kongrelerde, konferanslarda, ticari fuarlarda, festivallerde ve sergilerde bir araya gelerek, yoğun bilgi alışverişi, ağ kurma ve fikir üretme noktaları oluştururlar. Bu tür etkinlikleri düzenlemek ve bunlara katılmak aslında mevcut pazar sınırını belirlemek, rekabetçi konumları değerlendirmek ve gelecek planlarını oluşturmak için önemli araçlardır” (Maskell vd., 2004). Ulusal veya uluslararası organizasyonlar sayesinde oluşturulan geçici coğrafi yakınlıklar firmaların ulus ötesi ilişkiler kurabilmeleri ve bilgiye erişebilmeleri için önemlidir. Örgütsel yakınlık sayesinde organize edilmiş bu faaliyetler diğer yakınlık ilişkilerinin gelişmesini de sağlayabilir” (Ramírez-Pasillas, 2010).

Türkiye’de icra edilen yaygın etkinlik yönetimleri tüm dünyada olduğu gibi fuarlar olmuştur. Bunlardan IDEF Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı katılımcı firma sayısı itibarıyla dünyada ilk üç savunma sanayii fuarı arasına girmiştir.

IDEF Uluslararası Savunma Sanayii Fuarı iki yılda bir yapıldığı için yapılmayan yıllarda SAHA EXPO Uluslararası Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayi Fuarı icra edilmektedir. Yani her iki fuar da dönüşümlü olarak icra edilmekte olup ikisi de katılımcı açısından dünyada sayılı fuarları arasına girmektedir.

Bunlardan farklı olarak her yıl ve bazı yıllar yılda birden fazla sayıda etkileşimli olarak icra edilen TEKNOFEST etkinlik uygulaması sadece Türkiye’de değil aynı zamanda dünya çapında gözlem, inceleme, yarışma ve katılım açısından etkinlik yönetimlerine farklı bir boyut kazandırmıştır. “TEKNOFEST inovasyona ulaşmak için gerekli olan bilgiye erişim ve öğrenme süreçlerini desteklemekle beraber, kendine özgü organizasyonel yapısı itibarıyla de önemli ve farklı bir konuma sahip olduğu söylenebilir. TEKNOFEST’in hazırlık sürecinde yarışmacıların motivasyonlarının sürekli canlı olması onların yeni bilgilere erişimlerini, öğrenmelerini ve inovasyon süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir. Bu durum ise TEKNOFEST’i diğer fuar, festival, kongre ve toplantılardan ayırmaktadır.” (Altuğ ve Akkoyun, 2023). Proje tabanlı yarışmalar düzenleyerek ve bunun sonucunda dereceye girenlere ödüller vererek; bu faaliyetleri çeşitli gösteri ve konserlerle destekleyerek hedef kitle içeriğe çekilmektedir. Böylece firma veya markanın daha samimi ve yakından tanıtımı yapılarak daha fazla hedef kitleye ulaşılabilmektedir. Hedef kitleyi içeriğe çekme şeklinde yapılan bu etkinlikle müşteri kitlesi üzerinde daha fazla ürün satılmasına etki ederken, birebir hizmet ve ürün ile ilişkisi olmayan toplum üzerinde gerçek müşterileri dolaylı olarak etkileyecek olumlu marka imajı oluşturmaktadır. Aynı zamanda firmanın insan kaynaklarında ihtiyaç duyduğu hedef kitlenin daha nitelikli ve istekli olmasını sağlayacaktır.

Kaynakça

- Altuğ, F. ve Akkoyun, K. (2023). Geçici Kümelerin İnovasyon Süreçlerinin Gelişmesine Etkisi: TEKNOFEST Örneği. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 50, 267-284. (<http://dx.doi.org/10.32003/igge.1264500>)
- Aktaş, E. (2019). Etkinlik Yönetimine Giriş, Kongre ve Etkinlik Yönetimi, Edt. Çağıl Hale Özel, Hakan Sezerel, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları 2-27.
- Antchak, V., Ziakas, V. ve Getz, D. (2019). *Event Portfolio Management: Theory and Methods for Event Management and Tourism*, Oxford: Goodfellow Publishers Ltd.
- Arslan, M.D., Türkoğlu, H., Gökşin, M. ve Balkanlıoğlu, F., (2003) TEKNOFEST Yarışmalarına Katılımın Okul Kültürüne Yansımaları, İzmir: ULEDEF Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, Volume 2, Special Issue, 636-649
- Bolat, A., Bacanak, A., Kaşıkçı, Y. ve Değirmenci, S. (2014). Bu Benim Eserim Proje Çalışması Hakkında Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 100-110.

- Bunderson, E. D. ve Anderson, T. (1996). Preservice elementary teachers' attitudes with science fairs. *School Science and Mathematics*, 96(7), 371-377.
- Getz, D. (2012). *Event Studies Theory, Research And Policy for Planned Events*, 2nd Edition, Routledge, London.
- Getz, D. ve Page, J. (2019). *Event Studies: Theory, Research and Policy for Planned Event*, London: Routledge.
- Huang, C. K., Barlow, A. E. ve Bailey, M. J. (2010). Effects of science fair on student participation and performance in science. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 11(5/6), 44-50.
- Kılanç, R.Ö. (2014). *Halkla İlişkiler ve Etkinlik Yönetimi*, Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Maskell, P., Bathelt, H., ve Malmberg, A. (2004). Temporary clusters and knowledge creation: The effects of international trade fairs, conventions and other professional gatherings. *Spatial aspects concerning economic structures*, 1-34.
- Mekanlı, G. (2005). *Örgütlerin Tanıtımında Bir İletişim Yöntemi Olarak Etkinlik Yönetimi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özgen, E. (2011). *Çalışanım Sen Çok Yaşa-Kurumiçi İletişimde Ben Sen Değil Biz Olabilmek Üzerine*, Derin Yayınları, İstanbul.
- Peltekoğlu, F.B. (2014). *Halkla İlişkiler Nedir?*, Beta Yayınevi, İstanbul.
- Pira, A., (2004). *Etkinlik Yönetimi*, MediaCat Yayınları, İstanbul.
- Ramírez-Pasillas, M. (2010). International trade fairs as amplifiers of permanent and temporary proximities in clusters. *Entrepreneurship and Regional development*, 22(2), 155-187. <https://doi.org/10.1080/089.856.20902815106>
- Savunma, Havacılık ve Uzay Paneli Raporu, (2003). TÜBİTAK Vizyon 2023 Projesi Savunma Havacılık ve Uzay Sanayii Panel Raporu, Temmuz 2003, ANKARA: https://tubitak.gov.tr/sites/default/files/2023-10/SHU_son_surum.pdf adresinden Erişim tarihi Haziran 2025
- Shone, A., ve Parry, B. (2004). *Successful Event Management A Practical Handbook (2.)*. London: Thompson Learning.
- Şahin, E., E. (2023). Türkiye’de Ordu, Toplum Ve Savunma Sanayi İlişkisi: Teknofest(ler) ve Fuarlar Örneği, *Türk Savunma Sanayi Özel Sayısı* (Edt.; Mehmet Mert Çam, ATASAREN Bülten), Sayı:8 38-45. İstanbul
- Türk Dil Kurumu Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişim tarihi Mayıs 2025
- <https://www.aof.com.tr/wp-content/uploads/dersnotu/turizm/turz-etkn-yt-un-1.pdf> adresinden erişim tarihi Mayıs 2025
- <https://www.savunmasanayist.com/dunya-askeri-harcamalari-2024-yilinda-zirveye-cikti/> adresinden erişim tarihi Haziran 2025
- <https://www.tskgv.org.tr/idef> adresinden erişim tarihi Mayıs 2025
- <https://www.tskgv.org.tr/istirakler> adresinden erişim tarihi Mayıs 2025
- <https://www.sahaexpo.com/tr/hakkimizda> adresinden erişim tarihi Temmuz 2025
- <https://www.teknofest.org.tr/corporate/about/> adresinden erişim tarihi Haziran 2025

Bölüm 16

Stratejik Güvenlik Perspektifinden Gıda Savunma Sistemleri ve Uygulamaları

Prof.Dr. Erdoğan GÜNEŞ

Giriş

Günümüzde ulusal güvenlik kavramı yalnızca askeri konularla sınırlı kalmamakta; enerji, su, sağlık ve özellikle gıda gibi alanları da kapsamaktadır. Bu çalışmada üzerinde odaklanılan gıda, insan yaşamının sürdürülebilirliği için temel bir ihtiyaç olmanın ötesinde, stratejik bir kaynaktır. Gıda sistemlerinin bütünlüğü ve sürekliliği, yalnızca halk sağlığı açısından değil, toplumsal istikrar, ekonomik direnç ve uluslararası ilişkiler açısından da kritik bir konumda yer almaktadır. Küresel salgınlar, iklim değişikliği, savaşlar ve ekonomik ve finansal dalgalanmalar gibi tehditler, gıdaya erişimi doğrudan etkilemekte; bu durum ulusların stratejik güvenlik planlamalarında tarımsal üretim ve gıda arz zincirlerinin korunmasını öncelikli hale getirmektedir. Gıdaya yönelik tehditlerin artması; biyolojik sabotaj, terörizm, siber saldırılar veya jeopolitik krizler yoluyla gıda zincirini hedef haline getirmektedir. Bu bağlamda gıda güvenliği, yalnızca yeterli ve sağlıklı gıdaya erişimi değil, aynı zamanda bu sistemin bilinçli tehditlere karşı savunabilmeyi kapsamaktadır (Manning & Soon, 2014). Gelişen dünya düzeni ve küresel sorunlardaki artış stratejik ve politik önem bakımından gıda savunma sistemlerini önemli ve görünür kılmaktadır. Bu sürecin gelişiminde küresel politik gelişmelerin etkisi yanında krizler, jeopolitik gerginlikler ve savaşlar, gıda güvenlik kaygıları gibi ulusal bakış açısına yönelik uygulamaların etkisi olmaktadır. Ülkeler, kriz dönemlerinde gıdayı bir ulusal güvenlik sorunu olarak görmeye başlamış; yerli üretimi gümrüklerle koruma ve gıda ithalatını sınırlandırma yönünde farklı uygulamalarla gıda savunma sistemleri oluşturma yönünde ciddi adımlar atmıştır.

1. Ulusal Güvenlik Bağlamında Gıda Sektörü

Gıda, yalnızca bir tüketim ürünü değil; bir ülkenin toplumsal istikrarını, ekonomik sürdürülebilirliği ve siyasi egemenliği doğrudan etkileyen stratejik bir kaynaktır. Bu nedenle gıda sistemlerinin güvenliği, giderek artan bir biçimde ulusal güvenlik

politikalarının temel bileşeni olarak değerlendirilmektedir (Molden et al., 2016). Gıda krizlerinin yaşandığı durumlarda ülkeler, sosyal huzursuzluk, ekonomik çöküş ve uluslararası itibarda zedelenmeler yaşayabilmektedir. Gıda fiyatlarındaki dalgalanmalar ve gıdaya erişim sorunları, özellikle düşük gelirli ülkelerde sosyal huzursuzluklara ve eylemlere yol açmaktadır. Stratejik gıda ürünlerinde yüksek oranda ithalata bağımlı olan ülkeler, dış kaynaklı arz şoklarına karşı savunmasız haldedirler. Gıda, zaman zaman bir dış politika aracı ya da yaptırım unsuru olarak ülkeler tarafından kullanılabilir. Yine gıda sistemleri, kasıtlı saldırılar yoluyla halk sağlığına zarar vermek ve toplumda korku oluşturmak amacıyla hedef alınabilir. Belirtilen nedenlerden dolayı birçok ülke, savunma stratejilerine “gıda savunması” politikalarını entegre etmeye çalışmaktadır. Türkiye için de stratejik tarımsal ürünlerin sürdürülebilirliği, gıda stok yönetimi ve ithalata bağımlılığın azaltılması, ulusal güvenlik stratejilerinin temel bileşenleri arasındadır ve bu alanın yalnızca ekonomik değil jeopolitik bir rekabet ve güvenlik meselesi olarak görülmesi gerektiği açıktır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği, stratejik ürünlerde kendine yeterlilik ve gıda savunma planlarının geliştirilmesi, gelecekteki krizlere karşı ulusal dayanıklılığın temelini de oluşturacaktır (TÜBİTAK, 2022).

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye özelinde gıda güvenliği ile gıda savunma sistemleri arasındaki ilişkiyi stratejik güvenlik perspektifiyle ele almak ve gıda zincirinde oluşabilecek kasıtlı veya sistemik tehditlere karşı korunma yollarını değerlendirmektir. Ayrıca çalışma kapsamında; gıda güvenliği ve savunma sistemleri açıklanarak, Türkiye ve dünyadaki uygulama örnekleri incelenecek, son yıllarda küresel düzeyde uygulanan gümrük ve sınırlarda gıdaya yönelik vergi ve diğer uygulamaların etkisini ortaya koyarak gıda savunma sistemlerini değerlendirmek ve politika önerileri geliştirmektir. Çalışma verileri Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, Dünya Ticaret Örgütü, ABD Tarım Bakanlığı, AB Komisyonu ve Türkiye Cumhuriyeti kurumları yayınlarından derlenmiş olup ikincil veriler ve araştırmaların literatür taramasıyla analiz edilmiştir.

2. Ulusal Güvenlik Yönüyle Gıda Güvenliği ve Gıda Savunma İlişkisi

Gıda güvenliği, toplumun yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel, sosyal ve ekonomik erişim hakkına sahip olması durumudur ve bu kavram gıda miktarı yanında gıda kalitesi, erişilebilirlik, sürdürülebilirlik ve kültürel uygunluk gibi çok yönlü kriterlerle birlikte değerlendirilmektedir. Gıda güvenliği, toplum sağlığı veya tarım politikalarıyla sınırlı bir konu değildir; ulusal güvenliğin ekonomik, sosyal ve jeopolitik boyutlarını doğrudan etkileyen bir

faktördür. Son yıllarda gıda güvenliği, sadece gelişmekte olan ülkelerin değil, tüm dünyanın ortak uğraş alanı haline gelmiştir. Bu yönüyle konunun gıda savunması, gıda egemenliği ve gıdanın jeopolitik önemi giderek daha fazla öne çıkmaktadır. Artan küresel sağlık, ekonomik ve sosyal sorunların gıdanın ulusal kaynaklarla karşılanması yanında kendine yeterlilikte başarı sağlanması önemli olmaktadır. Covid-19 pandemisi sürecinde, gıda egemenliğinin önemi bir kez daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Dünya ülkeleri bu dönemde, paylaşımcı yaklaşımlar yerine korumacı politikaları benimseyerek olumsuz bir sınav vermiştir. Özellikle gıda ticaretinin azalması ve artan gıda fiyatları, az gelişmiş toplumların beslenme koşullarını olumsuz yönde etkilemiştir.

2.1. Kavramsal Yönden Gıda Güvenliği: Boyutları ve Gıda Güvenliğinin Ulusal Güvenliğe Etkisi

Gıda güvenliği, bireylerin her zaman yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel, sosyal ve ekonomik erişime sahip olmalarını ifade etmektedir ve ilk kez bu konu 1974 yılında Dünya Gıda Konferansında tartışılmıştır (FAO, 2006). Burada yalnızca gıdanın bulunabilirliği ile sınırlı kalmayıp bireylerin gıdaya erişmesi yanında gıda güvensizliği, gıda adaleti, gıda egemenliği ve gıda savunması gibi alt kavramlar ile konunun çok boyutlu bir yapıya dönüştürüldüğü görülmüştür (FAO, 2008 ve Clapp 2021). Özetle, gıda güvenliği dört boyutlu bir yapı olarak ele alınmakta ve bu alanda başarı için tüm boyutların bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu boyutlar:

- Gıda arzı: Yeterli miktarda gıda üretimi veya tedarik edilmesi,
- Gıdaya erişim: Gıdaya ekonomik ve fiziksel ulaşılabilirlik,
- Gıda talebi: Gıdanın besleyici, hijyenik ve uygun şekilde tüketilebilmesi,
- Gıda piyasalarında istikrar sağlama: Belirtilen üç boyutun zaman içinde sürdürülebilir olması.

Gıda güvenliği, ülkelerin iç istikrarı ve toplumsal bütünlüğü açısından stratejik bir öneme sahiptir. Belirtilen dört unsurun herhangi birinde yaşanan kırılma gıda güvencesizliğine yol açmaktadır. Bu durum yalnızca bireylerin sağlığını değil; toplumsal, çevresel ve ekonomik dengeleri de tehdit etmektedir. Gıdaya erişimin kesintiye uğraması, isyanlar, kitlesel göçler, sağlık krizleri ve uluslararası bağımlılıklarda artış gibi sonuçlar doğurabilmektedir (Weis 2013). 2008 yılında yaşanan küresel gıda krizi, birçok ülkede siyasi istikrarsızlıklara ve

isyanlara/gösterilere neden olmuş; gıda fiyatlarındaki oynaklığın ulusal güvenlik tehditlerine dönüşebileceğini göstermiştir (Bellemare 2015).

Son yıllarda, gıda güvenliği kavramı içerisinde toplumların kendi üretim sistemlerini kurmalarını hedefleyen *gıda egemenliği* ile ulusal ve uluslararası gıda zincirlerine yönelik tehditlerin önlenmesine odaklanan *gıda savunması* yaklaşımları ön plana çıkmıştır. Bu gelişmeler, gıda güvenliğinin artık disiplinler arası bir sorun olarak ele alınmasının kaçınılmaz olduğunu ortaya koymuştur. Gıdanın kasıtlı biçimde savaş, baskı, nüfuz kurma ve ekonomik manipülasyon aracı şeklinde bir silah gibi kullanılması ulusal egemenlik açısından risk teşkil etmektedir. Bu nedenle, gıda sistemlerinin sadece üretim değil, aynı zamanda koruma ve savunma mekanizmalarıyla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle savaş ve ambargo uygulamalarıyla gıdaya erişimin kısıtlanması ve açlık yaratma, uluslararası yardımların politik bağlılık, etnik kimlik ya da ideolojik tercihlere göre dağıtılmasıyla gıdanın bir sadakat aracı haline getirilmesi, gıda bulaşıcıların, bilgi kirliliği ve gıda sahteciliğinin tüketici sağlığına zarar vermesi sürdürülebilir gıda politika ve sistemlerinin inşasını zorunlu kılmaktadır. Buradan gıda güvenliği ve gıda savunma kavramlarının birbirini tamamladığı anlaşılabılır. Güvenli olmayan gıda, halk sağlığına zarar verirken; savunmasız gıda sistemleri, ulusal güvenlik sorunlarına neden olabilmektedir. Bu nedenle ulusal stratejik planlarda hem gıda güvenliği hem de gıda savunması bütüncül bir şekilde ele alınmaktadır.

2.2. Gıda Savunma Sistemi Yaklaşım ve Stratejileri

Gıda savunması; gıda zincirine yönelik kasıtlı saldırı, sabotaj, gümrük ve diğer koruma önlemleri, biyoterör ve sahtecilik gibi tehditlere veya sınırlamalara karşı koyma amacı taşıyan strateji, yapı ve uygulamaların bütünüdür. Gıda güvenliği, çeşitli kaynaklı risklere odaklanırken; gıda savunması, bilinçli ve kasıtlı tehditleri veya sınırlılıkları önlemeyi amaçlamaktadır (Spink & Moyer, 2011). Bu sistemde hem kamu otoritelerinin hem de özel sektörün önleyici, izleyici ve müdahale edici mekanizmaların kurması gerekir. Bu bakımdan gıda savunma stratejileri toplum sağlığı, ülke gereksinimleri ve sınırlamaları, stratejik yapılanma ve yönetimi, kamu güvenliği temelli kuralları esas alarak şekillendirilmektedir.

2.3. Gıda Savunma Sistemlerinin Unsurları

Etkin bir gıda savunma sistemini oluşturan unsurlar aşağıdaki şekilde incelenmektedir.

2.3.1. Tehdit Tanımlama ve risklerin sınıflandırılması

Gıda savunmasında farklı kaynaklı unsurların örneğin fiziksel saldırılar, kimyasal ve biyolojik tehditler, bilgi sistemleri üzerindeki siber saldırılar, taklit ve tağşiş gibi sahte gıda üretimine yönelik risklerin tanımlanması ve ulusal/uluslararası bazda profilinin çıkartılması sistemin temelini oluşturmaktadır.

2.3.2. Gıda Zincirinde En Savunmasız Noktaların Analizi

Tedarik zincirindeki kırılgan noktalarla en hassas alanların ve paydaşların belirlenmesi aşamasıdır. Burada klasik HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) uygulamalarından farklı olarak kasıtlı tehditlere ve ekonomik sahtekârlığa odaklanılmaktadır. Gıda ile ilgili kasıtlı tehdit ve bulaşma risklerinin analiz edilmesi, gümrüklerde önlenmesi ve kontrol noktalarının oluşturulması ele alınmaktadır. Buna ek olarak gıda sahteciliği, taklit ve ekonomik hileleri önlemeye yönelik önlemler de uygulanmaktadır (Leong et al., 2021; Spink & Moyer, 2011). Bu uygulamalara ulusal ve uluslararası gıda güvenliğini sürekli kılmada savunma amaçlı sıkça başvurulduğu görülmektedir.

2.3.3. Fiziksel Güvenlik ve Koruma Önlemleri

Kritik kontrol noktalarında fiziksel güvenlik, dijital sistem güvenliği, çalışan denetimi, erişim kısıtlamaları bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bu önlemler, üretim ve depolama alanlarının sabote edilmesini önlemek amacıyla oluşturulan ilk güvenlik aşamasıdır (FDA, 2020). Gelişmiş gıda zincirlerinde izlenebilirlik ve kayıtlılık açısından da dijital tabanlı uygulamalarla sistemin desteklendiği görülmektedir (Galanakis, 2020). Gıda savunma sistemlerinin altyapısının oluşturulmasında ve sorun analizlerinin isabetli yapılmasında, siber saldırıların önlenmesinde dijital güvenlik ve izlenebildiğin destek unsuru olarak uygulanması söz konusudur.

2.3.4. Kriz Yönetimi ve İletişimi

Olası sabotaj ya da bulaşma sorunlarına hızlı yanıt verilebilmesi için önceden hazırlanmış kriz planları yardımıyla olay raporlama, ürün geri çağırma, kamu bilgilendirmesi ve ürün karantinası gibi protokolleri gıda savunma sisteminin önemli unsurları olarak belirtilmektedir (Spink & Moyer, 2011).

3. Gıda Savunmasının Temel Amacı: Küresel Ticaret Savaşları ve Stratejik Koruma

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), “Food Defense Plan Builder” adlı dijital bir araç geliştirerek işletmelerin bu savunma unsurlarının bütünleşik şekilde değerlendirmesini teşvik etmektedir (FDA, 2020). Bu sayede gıda işletmeleri tehdit ve dolandırıcılık risklerine karşı önleyici tedbirler alabilir hale gelmiştir (Leong et al., 2021). Modern gıda tedarik zincirinin küresel ve karmaşık yapısı nedeniyle birçok tehdide açık olduğu varsayıldığında, üretimden işleme, lojistikten son tüketiciye ulaştırılincaya kadar her aşamada farklı tehditlere karşı savunmasızdır ve bütüncül yaklaşımlarla gıda savunma sistemlerinin entegrasyonu dijital araç ve uygulamalarla kontrol edilebilmektedir. Özellikle gıda sistemlerinde blok zincir tabanlı takip sistemleri ve yapay zekâ destekli risk analizleri, gıda savunmasında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır (Galanakis, 2020).

Gıda zincirine yönelik tehditler, sabotajlar, biyoterör risklerini ve dış müdahaleleri engellemeye yönelik sistemlerin yalnızca üretim ve lojistik altyapısında değil; uluslararası ticarete dışa açılan gümrüklerde geliştirilmesi önemlidir. Gıda savunma sistemi, ithalat denetimlerini ve sınır güvenliğini de kapsayan çok katmanlı bir risk azaltma sistemi olarak değerlendirilmektedir (FDA, 2020). Teknik anlamda gümrüklerde yeterli kontrol yapılmazsa, bulaşık ürünler, tagsişli gıdalar ülke içine girebilmektedir.

Gıda savunmasıyla doğrudan ilişkili olarak ekonomik anlamda uygulanan tarifeler, ithalat vergileri, kota uygulamaları vb. politikalar özellikle stratejik gıda ürünlerinde yerli üretimi destekleme ve dışa bağımlılığı azaltma aracı olarak kullanılmaktadır. Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle tahıl ihracatının aksaması, bu ürünlerde ithalata bağımlı ülkeleri savunmasız bırakmıştır.

Bazı ülkeler, gümrük politikalarını yalnızca vergi düzenlemeleri için değil; aynı zamanda gıda savunması çerçevesinde bir “filtreleme mekanizması” olarak da kullanmaktadır. Bu kapsamda ABD’de Food Safety Modernization Act (FSMA) ile ithal gıdalar için özel “Food Defense Verification Program” uygulama zorunluluğunu getirmiştir (FDA, 2020). AB’de, gıda ürünlerinin ithalatında izlenebilirlik, risk analizi ve ön bildirim sistemi (RASFF) gibi uygulamalarla güvenlik ve savunma birlikte yürütülmektedir. Çin ve Hindistan gibi ülkeler, stratejik ürünlerde gümrük vergilerini artırarak hem iç üretimi teşvik etmekte hem de olası sabotaj riskini sınırlı kaynaklara yoğunlaştırmaktadır.

Ülkeler bazen gıda ürünlerini dış ticaret politikalarında jeopolitik baskı ve müzakere aracı olarak da kullanabilmektedir. Bu durumda tarifeler stratejik savunma aracı olmaktadır. Gıda ürünleri, zaman zaman ambargo, yaptırım veya karşılık politikası olarak da (Örneğin 2014’te

Rusya'nın AB'ye uyguladığı gıda ambargosu) kullanılabilmektedir. Bu durumda gıda savunması yalnızca iç güvenlik için değil, dış ticaret stratejisinin bir uzantısı şeklinde değerlendirilmektedir (Clapp, 2021).

Son dönemlerdeki küresel ticaret savaşları, ülkelerin ulusal gıda savunma sistemlerine olan ihtiyacını hem artırmış hem de bu sistemlerin uygulama alanlarını genişletmiştir. Ticaret savaşlarının yol açtığı tedarik zinciri kırılmaları, gıda ürünlerinin stratejik bir araç olarak kullanılabilmesi ve arz güvenliğindeki riskler, gıda savunmasını yalnızca biyolojik tehditlerden değil, aynı zamanda ekonomik ve politik tehditlerden de koruma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

3.1. Ticaret Savaşları ve Gıda Sistemlerinin Kırılganlığı

Ticaret savaşları, özellikle tarım ve gıda ürünlerinde uygulanan yüksek gümrük tarifeleri ve ihracat/ithalat yasaklarıyla, küresel tedarik zincirlerinde ciddi bozulmalara yol açmaktadır (Evenett, 2019). Bu bozulmalar, ülkelerin gıda arzında istikrarsızlık yaşamalarına sebep olmakta, dolayısıyla uluslar stratejik ürünler için yerel üretimi artırma ve stok yönetimi ve kalıcı organizasyon stratejileri oluşturma yoluna gitmektedir (Clapp, 2021).

3.2. Gıda Ürünlerinin Ekonomik Bir Silah Aracı Olarak Kullanılması

Gıda ürünleri, ticaret savaşlarında bir baskı unsuru haline gelmiştir. Örneğin, ABD-Çin ticaret savaşı sırasında Çin'in Amerikan soya fasulyesi ithalatını kısıtlaması bu duruma örnektir (Bown, 2020). Son dönemlerde yine her iki ülke arasında yaşanan gümrük tarifleri düzenlemeleri de ulusal gıda savunma sistemlerinin korunmasına yönelik bir düzenleme olarak ele alınabilir. Bu tür hamleler, gıda savunma sistemlerinin yalnızca biyolojik tehditlere karşı değil, ekonomik baskılara karşı da dayanıklı hale gelmesini zorunlu kılmıştır.

3.3. Gıda Güvenliği Stratejilerinin Yeniden Tanımlanması

Ticaret savaşlarının etkisiyle, ülkeler stratejik tarım ve gıda ürünlerinde kendi kendine yeterlilik politikaları geliştirmiştir. Çin'in "self-sufficiency" hedefleri çerçevesinde 2022'de yeni "Tarım ve Kırsal Yenilik Planı" ile buğday, pirinç gibi temel ürünlerde ithalat bağımlılığını azaltma hedefi) (Zhou & Jin, 2022) ve Avrupa Birliği'nin "Farm to Fork" stratejisi (European Commission, 2020) (Burada 2020'de açıklanan bu strateji ile sürdürülebilir gıda sistemlerine geçişin merkeze alınması söz konusudur) bu yaklaşımın örneklerindendir. Türkiye, 2019'da açıklanan "Tarımda Milli Birlik Projesi" ile tarım ve gıda üretim zincirini verimlilik, sürdürülebilirlik ve rekabetçilik eksenlerinde yeniden düzenlemeyi hedeflemesi de buna örnek olarak değerlendirilebilir. Gıda savunma sistemleri bu süreçte, yerli üretim, yerli ve geleneksel

tohum kullanımı, gıda tedarik zinciri dayanıklılığı, amaca ulaşmada kooperatif örgütlenmeden yararlanma gibi yeni boyutlar kazanmıştır.

3.4. Lojistik ve Stok Yönetiminin Güçlendirilmesi

Ticaret savaşlarının getirdiği belirsizlikler, ülkeleri lojistik altyapılarını güçlendirmeye ve stratejik gıda rezervleri oluşturmaya yönlendirmiştir (FAO, 2021). Modern gıda savunma stratejileri yalnızca ürünü koruma değil, aynı zamanda zincirin tümünün kesintisiz, güvenli ve izlenebilir olmasını hedefler. Bu da gıda savunma sistemlerinin yalnızca üretimi değil, aynı zamanda tedarik ve stok güvenliğini de kapsayacak şekilde genişlemesine neden olmuştur.

4. Ulusal ve Uluslararası Gıda Savunma Sistemi Uygulamaları

4.1. ABD Gıda Savunma Modeli: FDA ve FSMA Yaklaşımı

Amerika Birleşik Devletleri, gıda savunması alanında öncü yasal düzenlemeleri uygulamaya koyan ilk ülkelerden biridir. 2011 yılında yürürlüğe giren Gıda Güvenliği Modernizasyon Yasası (Food Safety Modernization Act-FSMA) kapsamında, gıda üreticilerine yönelik zorunlu savunma planları geliştirilmiştir (FDA, 2020). FSMA'nın temel uygulama araçları şunlardır:

- **Food Defense Plan Builder:** İşletmelerin dijital ortamda tehdit analizi ve önlem stratejilerini oluşturan bir yazılımdır.
- **Intentional Adulteration Rule:** Sabotaj, biyoterör veya ekonomik motivasyonlu saldırılara karşı kritik kontrol noktalarında önleyici sistemlerin kurulmasını amaçlayan kurallardır.
- **Gıda İşletmelerinde Personel Güvenliği ve Erişim Kontrolü:** Çalışanların denetimi, ziyaretçi kontrolü ve alan kısıtlamaları gibi fiziksel güvenlik önlemleri sürecidir.

Bu kapsamda FDA, gıda tesislerinin kasıtlı bulaşma risklerini belirleyip, belgelemelerini ve önleyici kontrolleri zorunlu tutmaktadır (Spink & Moyer, 2013). Görüldüğü gibi ABD yasal önlem ve kurallarla gıda savunma sistemlerini oluşturmaktadır.

4.2. Avrupa Birliği Gıda Savunma Stratejileri

Avrupa Birliği, doğrudan bir "gıda savunması yasası" yerine; gıda güvenliği ve sahtecilik karşıtı düzenlemeleri bir araya getirerek daha bütüncül bir yaklaşımı benimsemektedir. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) ve DG SANTE, gıda zincirinde fraud, traceability ve crisis preparedness başlıkları altında savunma mekanizmaları geliştirmektedir (EFSA, 2021). Buna ilişkin uygulamada rastlanılan bazı örnekler şunlardır:

- **RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed):** Üye ülkeler arasında hızlı bilgi paylaşımını sağlayan erken uyarı sistemidir.
- **Food Fraud Network:** Ekonomik motivasyonla yapılan gıda sahteciliği faaliyetlerinin takibini yürüten yapıdır.
- **Official Controls Regulation (EU 2017/625):** Gıda kontrol otoritelerinin güçlendirilmesini ve denetim standartlarının uyumlaştırılmasını sağlamaktadır.

AB’de ayrıca birçok ülke (örneğin Almanya, Hollanda ve Fransa), ulusal düzeyde biyoterörizme karşı özel gıda savunma stratejileri hazırlamış, bu belgeleri iç güvenlik planlarına entegre etmiştir (Leong et al., 2021).

4.3. Türkiye’de Gıda Savunması ve Gümrük Politikaları Uygulamaları

Türkiye’de gıda savunması kavramı, hâlihazırda doğrudan mevzuatlara yansımamış, daha çok gıda güvenliği kapsamında dolaylı biçimde ele alınmıştır. 5996 sayılı Kanun ve Türk Gıda Kodeksi çerçevesinde Türkiye’de gıda işletmelerinde hijyen kuralları, izlenebilirlik, risk esaslı denetim süreçleri uygulanmaktadır. Ancak kasıtlı tehditleri içeren planlar (TACCP/VACCP) çoğunlukla gönüllülük esasına dayalı olarak yürütülmektedir. Bu arada büyük ölçekli üretici firmalar ISO 22000, BRC, FSSC 22000 gibi sertifikasyonlar kapsamında gıda savunma protokolleri geliştirse de KOBİ ölçeğindeki işletmelerde bu uygulamaların sınırlı olduğu görülmektedir (Köse & Aydoğdu, 2021).

Tarım ve Orman Bakanlığı’nın son yıllarda hazırladığı Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü raporlarında da gıda savunmasına yönelik stratejik planlamaların yapılması gerektiği belirtilmiştir. Türkiye’de gıda savunması ile gümrük tarifeleri arasındaki ilişki, ulusal güvenlik, ekonomik bağımsızlık ve kamu sağlığı perspektifinden birlikte yürütülmesi gereken stratejik bir alan olarak planlanmıştır.

Gıda savunması, kasıtlı tehditlere karşı gıda sistemlerinin korunmasını hedeflerken; gümrük tarifeleri ve ticaret politikaları, stratejik ürünlerde yerli üretimi korumak ve dışa bağımlılığı azaltmak için de kullanılmaktadır. Bu iki alan, özellikle ithal gıda ürünlerinde güvenlik, izlenebilirlik ve arz kontrolü gibi konularda birbiriyle yakından ilişkilidir.

Türkiye, temel gıda maddelerinde (buğday, mısır, pirinç, şeker, bakliyat, et ve süt ürünleri gibi) gümrük tarifeleri yoluyla dönem dönem hem yerli üreticiyi desteklemekte hem de arz kontrolü yapmaktadır. Bu uygulamalar aynı zamanda gıda savunması için de kritik bir eşik oluşturmaktadır.

Bazı dönemlerde kriz anlarında ithalata dayalı ürünlerde ortaya çıkan arz sorunları, talep artışı ve fiyat yükselmesine neden olmuştur. Bu da gıdanın sadece ekonomik bir meta değil, aynı zamanda toplumsal huzur ve ulusal güvenlik nesnesi olduğunu göstermiştir.

Türkiye, ithal ürünlerde fiziksel ve kimyasal denetim kapasitesini gün geçtikçe artırmakla birlikte, gıda savunması perspektifinden bakıldığında; TACCP/VACCP (Tehdit ve gıda hassasiyet değerlendirmesi) planları, dijital izlenebilirlik ve risk puanlama sistemlerinin yaygınlaşması gerekmektedir.

5. Gıda Savunmada Stratejik Politikalar ve Yönetim Yaklaşımları

5.1. Gıda Savunma Politikalarının Kurumsallaştırılması ve Kamu-Özel Sektör İş Birlikleri

Gıda savunması, bireysel işletme tedbirlerinin ötesine geçerek ulusal çapta kurumsal politikalar ile desteklenmektedir. Bu doğrultuda;

- Ulusal düzeyde “Gıda Savunma Strateji Belgesi” hazırlanmalı,
- Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde özel bir “Gıda Savunma Koordinasyon Birimi” kurulmalı,
- Yerel yönetimler ve il müdürlükleri aracılığıyla yerel risk analizleri yürütülmeli,
- Stratejik gıda ürünleri (buğday, ayçiçeği, et, süt vb.) için özel koruma protokolleri geliştirilmelidir.

Gıda savunma politikalarının etkili olabilmesi için karar alıcıların ve uygulayıcıların aynı güvenlik perspektifi ile hareket etmesi gereklidir (OECD, 2019). Ayrıca bu politikalar tarım ve gıda sektörüyle sınırlı kalmayıp iç güvenlik, toplum sağlığı, ticaret, ulaştırma ve bilişim gibi alanlarla entegre edilmelidir.

Gıda savunması, sadece kamu otoritelerinin sorumluluğunda değil; aynı zamanda özel sektörün aktif katılımı ile sürdürülebilecek bir sistemdir. Özellikle büyük ölçekli gıda zincir marketler, lojistik firmaları, gıda üreticileri ve e-ticaret platformları bu süreçte kritik rol oynamaktadır. Bu bağlamda:

- Gıda Savunma Protokolleri çerçevesinde kamu-özel sektör platformları oluşturulmalı,
- Sertifikasyon programları (ör. FSSC 22000, BRC Food Defense Modülü) yaygınlaştırılmalı,

- Riskli bölgelerde ortak güvenlik altyapıları (soğuk zincir, depolama alanı izleme sistemleri vb.) kurulmalıdır.

Uluslararası deneyimler, bu işbirliklerin gıda tedarik ve değer zincirinde dayanıklılığı artırdığını göstermektedir (Spink et al., 2016).

5.2. Dijital İzlenebilirlik ve Blok Zincir Sistemleri, Erken Uyarı Sistemleri

Gıda savunmasının en zayıf halkalarından biri izlenebilirlik ve denetleme sistemleridir. Taklit ve sahtecilik, etiket değişimi, lojistik manipülasyonlar gibi tehditler, genellikle veri eksikliği ve güvenlik açıklarından dolayı artmaktadır. Bu nedenle modern ve akıllı izleme tekniğine dayalı uygulamalardan yararlanmak gerekmektedir. Blok zincir teknolojisi, her aşamanın şeffaf ve değiştirilemez şekilde kaydedilmesini sağlarken, QR kod temelli izleme sistemleri, tüketiciye ürünün menşei ve izlediği rotayı gösterir, Yapay zekâ destekli analiz sistemleri, olağandışı sapmaları tespit ederek erken uyarı mekanizmalarının devreye girmesine olanak tanımaktadır. Özellikle Çin, Hollanda ve ABD gibi ülkeler, pilot uygulamalarla bu sistemleri ulusal gıda güvenliği planlarına entegre etmektedir (Galanakis, 2020).

Gıda savunma sistemlerinde kritik olaylara karşı yalnızca önleyici tedbirler yeterli olmayabilir. Bu nedenle;

- **Ulusal Gıda Krizi Erken Uyarı Sistemi** gibi dijital platformlarla anlık risk algılama,
- **Olay sonrası müdahale ekipleri** (gıda güvenlik timleri, kriz koordinasyon birimleri),
- **Senaryo bazlı tatbikatlar** (biyoterör, siber saldırı, sabotaj vb. olaylara karşı),
- **Medya ve kamuoyu bilgilendirme protokolleri** (güvenli bilgilendirme ve panik yönetimi) gıda savunmasının bütünleyici unsurlarını oluşturur. Özellikle çok aktörlü krizlerde hızlı ve merkezi koordinasyon, toplumun güven duygusunu sürdürülebilir kılmaktadır (EFSA, 2021).

6. Gıda Savunmada Gelecek Perspektifler ve Stratejik Öneri Yaklaşımları

6.1. Ulusal Gıda Savunma Stratejisinin Temel Bileşenleri

Ülkelerin stratejik güvenlik politikaları çerçevesinde, gıda savunmasına yönelik ulusal çerçeve dokümanlarının hazırlanması büyük önem taşımaktadır. Bu stratejinin temel bileşenleri ise aşağıdaki yaklaşımlar üzerine inşa edilebilir:

- **Tehdit Temelli Yaklaşım:** Kasıtlı, ekonomik ve sistemik tehditlerin ayrıntılı olarak tanımlandığı risk profili haritalarını içerir.
- **Kurumsal Yapılanma:** Gıda savunmasından sorumlu daimi bir kamu birimi ve bu birimin özel sektörle koordinasyonu sağlanabilir.
- **Yasal Çerçevenin Genişletilmesi:** 5996 sayılı yasa ve Gıda Kodeksinin gıda savunması boyutunu içerecek şekilde güncellenmesi gerekir.
- **Sürdürülebilir Finansman Mekanizmaları:** Özellikle KOBİ'lerin güvenlik altyapılarına erişimini kolaylaştıracak teşvik sistemlerinin kurulması gerekir.

Bu çerçevede hazırlanacak strateji belgesinin hem “ulusal tarım-gıda sistemlerinin dayanıklılığı” hem de “jeopolitik tehditlere karşı hazırlıklı olma” açısından kilit önemde olduğu değerlendirilmektedir (OECD, 2019).

6.2. Kritik Tarımsal Alanların Korunması ve Stratejik Stok Yönetimi

Gıda sisteminin ilk halkasını oluşturan stratejik tarım arazileri hem gıda üretiminin hem de gıda egemenliğinin temelidir. Bu alanların korunması için:

- Tarımsal üretim bölgelerinin ulusal güvenlik kapsamında sınıflandırılması,
- Tarım arazilerinin imara açılmasının sınırlandırılması,
- Biyoçeşitlilik ve su kaynakları ile entegre yönetim,
- Afet, savaş veya kriz durumlarında özel koruma planlarının hazırlanması uygulamaları hayata geçirilmelidir. Gıda savunması sadece lojistik veya endüstriyel düzeyde değil, üretim coğrafyasının korunmasıyla da başlar (FAO, 2021).

Küresel gıda krizleri ve pandemi süreci, yerli üretimin stratejik önemini bir kez daha göstermiştir. Bu bağlamda:

- Stratejik ürünlerde yerli üretim oranlarının artırılması,
- Tarım-sanayi entegrasyonu ile işleme kapasitesinin artırılması,
- Kamu eliyle stratejik ürün stoklarının (hububat, bakliyat, yağ vb.) yönetilmesi,
- Stok yönetimi için dijital erken uyarı ve izleme sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Özellikle ithalata bağımlı ürünlerde yerli alternatiflerin geliştirilmesi ve iç piyasada fiyat dalgalanmalarının önlenmesi hem ekonomik güvenlik hem de sosyal huzur açısından gereklidir (Köse & Aydoğdu, 2021).

6.3. Eğitim, İnsan Kaynağı ve Ar-Ge Yatırımları

Gıda savunması bir teknoloji ya da mevzuat sorunu olmanın ötesinde, insan kaynağı ve toplumsal farkındalık sorunudur. Bu nedenle:

- Gıda savunması farkındalık eğitimlerinin kamu personeline, üreticilere ve tüketicilere yönelik yaygınlaştırılması,
- Üniversitelerde gıda güvenliği ve savunması konularında yüksek lisans/doktora programlarının teşvik edilmesi,
- Gıda güvenliği araştırma enstitülerinin Ar-Ge kapasitesinin artırılması,
- Tüketici düzeyinde güvenli gıdaya erişim, doğru etiket okuma, sahte ürün ayırt etme gibi konularda bilinçlendirme kampanyaları düzenlenmesi öncelikli olarak ele alınmalıdır. Bu yatırımlar sayesinde, gelecekte tehditlere daha dirençli, esnek ve sürdürülebilir bir gıda sistemi inşa edilebilir (Galanakis, 2020).

Sonuç ve Değerlendirme

Gıda güvenliği ve gıda savunması, 21. yüzyılda ulusal stratejik güvenliğin ayrılmaz iki boyutu haline gelmiştir. Artık sadece yeterli ve sağlıklı gıdaya erişim değil, bu sistemlerin dış tehditlere karşı korunabilirliği de devletlerin güvenlik perspektifinde merkezi bir yer tutmaktadır. Kasıtlı sabotajlar, biyoterör tehditleri, siber saldırılar ve sahtecilik gibi riskler, tarım ve gıda zincirini ulusal bütünlük ve ekonomik istikrar açısından savunmasız bırakmaktadır.

Küresel ticaret savaşlarının derinleşmesi, gıda sistemlerinin yalnızca biyolojik tehditlere değil, aynı zamanda ekonomik ve jeopolitik baskılara karşı da korunmasını zorunlu kılmaktadır. Gıda savunma sistemleri, bu yeni küresel bağlamda çok boyutlu bir yapıya evrilmiştir. Tedarik zincirlerindeki kırılganlıkların artması, ülkeleri kendi kendine yeterlilik politikaları geliştirmeye, stratejik ürünlerde yerel üretim kapasitesini artırmaya ve kritik stok yönetimi mekanizmaları kurmaya sevk etmiştir. Gıda ürünlerinin ekonomik bir silah olarak kullanılabildiği bu ortamda, gıda savunma sistemleri yalnızca güvenli üretim ve dağıtımı değil, aynı zamanda ekonomik özerkliği ve siyasi direnci de kapsayan bir güvenlik çerçevesi haline gelmiştir.

Bu gelişmeler ışığında; ülkelerin gıda savunma sistemleri, artık sadece tarımsal üretimi ve gıda güvenliğini değil, aynı zamanda ulusal stratejik kapasiteyi, lojistik altyapıyı ve politik dayanıklılığı da içine alan entegre bir güvenlik yaklaşımına dönüşmektedir. Avrupa Birliği'nin "Farm to Fork" stratejisi, Çin'in "Tarım ve Kırsal Yenilik Planı" ya da Türkiye'nin "Tarımda Milli Birlik Projesi" gibi örnekler, bu dönüşümün uygulamaya yansımış örnekleridir. Bu

kapsamda, yerli üretimin teşviki, tohum millileşmesi, kooperatif temelli üretim ağlarının yaygınlaştırılması, izlenebilir lojistik sistemlerin kurulması ve dijital altyapılarla desteklenen gıda rezerv yönetimi, geleceğin gıda savunma sistemlerinin temel unsurları olacaktır.

Sonuç olarak, küresel ticaret savaşlarının etkisiyle gıda savunması artık sadece bir gıda güvenliği meselesi değil; aynı zamanda ekonomik egemenlik, toplumsal istikrar ve jeopolitik denge meselesi haline gelmiştir. Bu nedenle, ülkeler arasında gıda diplomasisi, politik dayanıklılık ve stratejik stok yönetimi gibi alanlarda daha fazla rekabet ve aynı zamanda iş birliği öngörülmektedir. Gıda savunma sistemlerinin geleceği, bu çok katmanlı risk ortamına uyum sağlayabilen esnek, dijital ve bütünsel yapıların inşasıyla şekillenecektir.

Bu çalışma kapsamında, küresel süreçte ve Türkiye özelinde gıda savunma sistemlerinin kurumsal yapısal durumu, eksiklikleri, risk alanları, uluslararası uygulamalarla karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmiştir. Bulgular, Türkiye'nin mevcut mevzuat altyapısının gıda güvenliğini büyük ölçüde kapsasa da savunma odaklı tehdit analizleri, erken uyarı sistemleri, dijital izlenebilirlik ve kriz senaryolarına dair yapıların henüz gelişim aşamasında olduğunu ortaya koymaktadır.

Gıda savunması, sadece kriz anlarında değil, normal zamanlarda da bütünsel bir sistem yaklaşımı gerektirir. Bu bağlamda önerilen uygulamalarla dijital altyapıların yaygınlaştırılması, yerli üretimin teşviki, stratejik stok yönetimi ve eğitim politikaları hem halk sağlığını hem de ulusal egemenliği korumak için kritik önemdedir.

Türkiye'nin gelecekteki gıda krizlerine karşı daha dirençli hale gelmesi, ancak gıda güvenliği ve savunması ekseninde geliştirilecek çok sektörlü stratejiler ile mümkün olacaktır. Bu çalışma, söz konusu stratejik dönüşüm için bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır. Etkin bir gıda savunma sistemi için teknik altyapı kadar insan kaynağı kapasitesi, eğitim ve izleme sistemleri de önemlidir. Özellikle gıda savunma kültürü ve bilinci oluşturulması, dijital izlenebilirlik sistemlerinin (Blok zincir, QR kod ile tedarikçi takibi ve alarm sistemleri vb.) geliştirilmesi, kamu, özel sektör ve akademi arasında bilgi paylaşım ağlarının kurulması süreçte başarılı sonuçların anahtarını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, Türkiye'nin gıda savunma sistemini kurumsallaştırması için AB ve ABD uygulamalarından uyarlanmış eğitim modüllerinin geliştirilmesi, küçük işletmelerin dijital altyapı ve risk yönetimi konularında desteklenmesi önerilmektedir. Ayrıca gıda savunması ve gümrük politikaları uyumla ilgili olarak bazı öneriler de aşağıdaki gibi sunulabilir:

- Ulusal gıda savunma stratejisini kapsayan ve gümrük politikalarıyla uyumlu çok aktörlü strateji belgeleri güncellenmelidir.
- Tedarik çeşitliliği ve yerli üretimde arz güvencesi sağlamaya yönelik uygulamalarla dış kaynağa aşırı bağımlılığı azaltma sürecinde teşvik politikaları uygulanmaları genişletilmelidir.
- Kritik tarım ve gıda ürünlerinde tarife savunması kapsamında çıplak vergi korumaları ayınında, risk analizi tabanlı dinamik tarife sistemleri genişletilebilir.
- Gümrüklerde savunma odaklı kontrol ve denetimlerin sıklıkla yapılarak riskli menşeler için biyogüvenlik laboratuvarları, siber tarama sistemleri ve dijital gümrük işlem analizleri geliştirilmelidir.

Kaynakça

- Bellemare, M. F. (2015). Rising food prices, food price volatility, and social unrest. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(1), 1–21. <https://doi.org/10.1093/ajae/aau038>
- Bown, C. P. (2020). *US–China Trade War Tariffs: An Up-to-Date Chart*. Peterson Institute for International Economics. Retrieved from <https://www.piie.com/research/piie-charts/us-china-trade-war-tariffs-date-chart>
- Clapp, J. (2021). The problem with growing corporate concentration and power in the global food system. *Nat Food* 2, 404–408 (2021). <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00297-7>
- EFSA. (2021). *EFSA Strategy 2021–2027: Trusted science for safe food*. European Food Safety Authority. <https://www.efsa.europa.eu>
- Evenett, S. J. (2019). *Protectionism, State Discrimination, and International Business since the onset of the Global Financial Crisis*. *Journal of International Business Policy*, 2(1), 9–36. <https://doi.org/10.1057/s42214-019-00021-y>
- European Commission. (2020). *Farm to Fork Strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. Retrieved from https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en
- FAO. (2006). *Food Security Policy Brief: Issue 2*. Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2008). *An Introduction to the Basic Concepts of Food Security*. Food Security Information for Action.
- FDA. (2020). *Food Defense Plan Builder*. U.S. Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/food/food-defense-tools-educational-materials/food-defense-plan-builder>
- FDA. (2020). *Food Defense Tools and Educational Materials*. U.S. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov/food>
- FAO. (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2021). *The State of Agricultural Commodity Markets 2020: Agricultural markets and sustainable development: Global value chains, smallholder farmers and digital innovations*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb0665en>
- Galanakis, C. M. (2020). Blockchain technology applications in food supply chains. In *Food Security and Safety* (pp. 239–254). Academic Press.
- Galanakis, C. M. (2020). The food systems in the era of the coronavirus (COVID-19) pandemic crisis. *Foods*, 9(4), 523. <https://doi.org/10.3390/foods9040523>
- Galanakis, C. M. (2020). *Food Security and Safety*. Academic Press.

- GTHB. (2014). *Gıda Güvenliği Strateji Belgesi (2015–2018)*. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch>
- Köse, C., & Aydoğdu, M. H. (2021). Covid-19 pandemisinin Türkiye gıda sistemine etkisi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 27(2), 123–138.
- Köse, C., & Aydoğdu, M. H. (2021). Gıda güvenliği ve savunması açısından Türkiye'nin kırılmalıkları. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 27(2), 98–112.
- Köse, C., & Aydoğdu, M. H. (2021). Türkiye’de yerli üretim, stok yönetimi ve gıda güvenliği ilişkisi. *Tarım Politikaları Araştırma Dergisi*, 5(1), 45–59.
- Leong, D., Radovich, T., & Wallin, C. (2021). Understanding TACCP and VACCP: Food defense and food fraud programs. *Journal of Food Safety and Quality*, 12(3), 132–145.
- Leong, D., Radovich, T., & Wallin, C. (2021). TACCP and VACCP: Complementary approaches to intentional food threat control. *Journal of Food Safety & Quality*, 12(3), 132–145.
- Lindström, M., Andersson, Y., & Norinder, A. (2010). Intentional contamination of food: Motivation and preventive measures. *Food Control*, 21(2), 137–142.
- Manning, L., & Soon, J. M. (2014). Developing systems to control food adulteration. *Food Policy*, 49, 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.06.005>
- Molden, D., Oweis, T., Steduto, P., Bindraban, P., Hanjra, M. A., & Kijne, J. (2016). Pathways for increasing agricultural water productivity. In *Water for Food, Water for Life* (pp. 279–310). Earthscan.
- OECD. (2019). *Good Governance for Critical Infrastructure Resilience*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Özden, B., & Şahin, F. (2020). Türkiye’nin gıda güvenliği stratejilerinde güncel riskler ve yönetim modelleri. *Kamu Yönetimi ve Politikaları Dergisi*, 12(3), 45–68.
- Spink, J., & Moyer, D. C. (2011). Defining the public health threat of food fraud. *Journal of Food Science*, 76(9), R157–R163. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02417.x>
- Spink, J., & Moyer, D. C. (2013). Understanding and combating food fraud. *Food Technology*, 67(1), 30–35.
- Spink, J., Ortega, D. L., Chen, C., & Wu, F. (2016). Food fraud prevention shifts the food risk focus to vulnerability. *Trends in Food Science & Technology*, 62, 215–220.
- TÜBİTAK. (2022). *Stratejik Teknoloji Yol Haritası: Gıda ve Tarım Güvenliği*. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.
- Weis, T. (2013). *The Global Food Economy: The Battle for the Future of Farming*. Zed Books.
- WHO. (2015). *Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565165>
- Zhou, Y., & Jin, S. (2022). *China’s Food Security and Agricultural Trade Policy: Achievements and Challenges*. *China Agricultural Economic Review*, 14(2), 236–253. <https://doi.org/10.1108/CAER-10-2021-0212>

Savunma Yönetiminde Yeni Paradigma Sürdürülebilirlik

Güvenlik artık yalnızca askeri güçle ölçülmüyor.

Enerji krizleri, iklim değişikliği, tedarik zinciri kırılganlıkları, ekonomik dalgalanmalar ve teknolojik dönüşüm, savunma yönetimini kökten yeniden tanımlıyor.

Yirmi birinci yüzyılda güçlü olmak, yalnızca daha fazla silah sistemine sahip olmak anlamına gelmiyor; bu sistemleri uzun vadede finanse edebilmek, çevresel etkilerini yönetebilmek, toplumsal meşruiyetini koruyabilmek ve stratejik dayanıklılığı sürdürebilmek anlamına geliyor. İşte bu noktada '**sürdürülebilir güç üretimi**' kavramı, savunma yönetiminin merkezine yerleşiyor.

Bu kitap, savunma yönetimini klasik güvenlik anlayışının ötesine taşıyarak sürdürülebilirlik ekseninde bütüncül bir perspektifle ele alıyor. Çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik boyutlarını, savunma planlaması, bütçeleme, finansal dayanıklılık, karbon ayak izi azaltımı, enerji verimliliği, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, sosyal meşruiyet, NATO ve Birleşmiş Milletler perspektifi, gıda savunması ve ileri savunma teknolojileri çerçevesinde kapsamlı biçimde inceliyor.

Karar alıcılar, savunma planlamacıları, akademisyenler ve strateji uzmanları için hazırlanan bu çalışma; güç kavramını sürdürülebilirlik ile yeniden düşünmeye davet ediyor.

Geleceğin güvenliği, yalnızca güçlü olmakla değil **sürdürülebilir** biçimde güçlü kalabilmekle mümkün olacaktır.

ISBN: 978-625-92978-2-8

