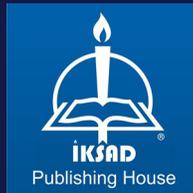




LOJİSTİĞİN GELECEĞİ-1

EDİTÖR
Prof. Dr. Fahriye MERDİVENÇİ



LOJİSTİĞİN GELECEĞİ-1

EDİTÖR

Prof. Dr. Fahriye MERDİVENCİ

YAZARLAR

Öğr. Gör. Çetin POLAT

Öğr. Gör. Hayrullah ALTINOK

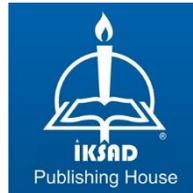
Öğr. Gör. İ. Ethem DAĞDEVİREN

Öğr. Gör. Taner FİLİZ

Öğr. Gör. Yavuz TORAMAN

Arş. Gör. Makber TEKİN

Nilay Özlem TÜRKMEN



Copyright © 2022 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or
transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical
methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of
brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses
permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social
Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2022©

ISBN: 978-625-6955-79-0

Cover Design: İbrahim KAYA

December / 2022

Ankara / Turkey

Size = 16x24 cm

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN

ÖNSÖZ

Prof. Dr. Fahriye MERDİVENÇİ.....1

BÖLÜM 1

YEŞİL ENERJİ LOJİSTİĞİ

Öğr. Gör. Çetin POLAT.....3

BÖLÜM 2

LOJİSTİKTE BULUT TEKNOLOJİSİ

Öğr. Gör. Hayrullah ALTINOK.....27

BÖLÜM 3

DİJİTALLEŞMENİN GETİRDİĞİ LOJİSTİK TREND: BÜTÜNCÜL KANAL (OMNİ CHANNEL) LOJİSTİĞİ

Öğr. Gör. İ. Ethem DAĞDEVİREN.....49

BÖLÜM 4

ADİL VE SORUMLU LOJİSTİK

Arş. Gör. Makber TEKİN71

BÖLÜM 5

TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK YÖNETİMİNDE SİBER GÜVENLİK

Nilay Özlem TÜRKMEN.....93

BÖLÜM 6

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE PAYLAŞIM EKONOMİSİ UYGULAMALARI

Öğr. Gör. Taner FİLİZ.....117

BÖLÜM 7

LOJİSTİK-TESLİMAT SÜREÇLERİNDE GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ

Öğr. Gör. Yavuz TORAMAN147

ÖNSÖZ

Son yıllarda yaşanan pandemi, savaşlar ve doğal afetler gibi zorlu süreçler lojistik sektörünün önemini ortaya çıkarmaktadır. Lojistik sektöründe yaşanabilecek bir aksaklığın ve yapısal sorunun zincirleme olarak birçok olumsuz sonuca neden olacağı bu süreçlerde anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda firmaların lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde iyileştirmeler yapması, sürdürülebilirliği sağlaması ve günümüzde artan teknoloji kullanımından faydalanması araştırmacılar ve sektör temsilcileri tarafından ön plana çıkmaktadır.

Lojistik sektörü dinamik bir yapıya sahiptir ve stratejik önemi artan alanlardan biridir. Dinamik yapısı sayesinde özellikle teknolojik gelişmelerin merkezinde yer almaktadır. Dijitalleşme ve dijital dönüşümlerin sektöre uygulanması firmalara rekabet avantajı kazandırmakta ve işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.

Lojistik sektöründe yaşanan gelişmeleri ele almak ve sektörel uygulamalarını göstermek amacıyla hazırlanan bu kitapta son zamanlarda ortaya çıkan güncel lojistik konulara yer verilmiştir. Her bir konu farklı yazar tarafından hazırlanmış olup kavramsal olarak bütünsellik oluşturulmaya çalışılmıştır. “Lojistiğin Geleceği-1” isimli bu çalışmanın teorik ve pratik alana katkı sağlaması beklenmektedir.

Kitabın tasarımı, basımı ve düzenlemesi kısmında katkılarından dolayı “İKSAD yayınevinin” personeline ve bölüm yazarlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Editör

Prof. Dr. Fahriye MERDİVENÇİ

Aralık, 2022

BÖLÜM 1

YEŞİL ENERJİ LOJİSTİĞİ

Öğr. Gör. Çetin POLAT¹

¹ Akdeniz Üniversitesi, Finike MYO, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü Antalya, Türkiye
cetinpolat@akdeniz.edu.tr, Orcid ID: [0000-0003-1031-1593](https://orcid.org/0000-0003-1031-1593).

GİRİŞ

Sanayi Devrimi'nden bu yana, ülkelerin enerji tüketiminde fosil yakıtların payı ilk sırada gelmektedir. Bunun, küresel iklim ve insan sağlığı için önemli etkileri bulunmaktadır. Küresel sera gazı emisyonlarının önemli bir kısmı, fosil yakıtlardan enerji elde edilme sürecinde oluşmaktadır. Bu da hava kirliliğinin ana sebeplerindedir. Stratejik bir sektör olan enerji, son yıllarda önemli dönüşümler yaşamaktadır. CO2 emisyonlarını ve yerel hava kirliliğini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına duyulan ihtiyaç sürekli artmaktadır. Yenilenebilir enerji, gezegenin kaynaklarını tüketmeden insan ömründen daha kısa sürede yenilenen doğal kaynaklardan elde edilen enerjidir. Hemen hemen her yerde bulunabilen bu kaynakların, iklime ve çevreye etkisi ise oldukça azdır. Yenilenebilir enerji, önümüzdeki on yıllarda enerji sistemlerimizin fosil yakıtlardan arındırılmasında önemli bir rol oynayacaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları sürdürülebilir olmasının yanında dünyanın her yerinde bulunabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Yenilebilir enerjinin % 100 kullanımı ile ilgili bilimsel yayınlar ilk olarak 1975 yılında Danimarkalı Fizikçi Bent Sorensen tarafından hazırlanmıştır. 2005 Kyoto Protokolü ve 2015 Paris İklim Anlaşması ile yenilebilir enerji kaynaklarına olan ilgi BM'nin 206 ülkesinden yaklaşık 180'i tarafından kabul görmüştür (Wikipedia, 2022a). Günümüzde, çevresel kaynakları korumak ve yaşam kalitesini iyileştirmek adına geleneksel kaynaklara alternatif olarak çeşitli yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır. Bunlar; güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal, dalga, hidrojen, biyokütle enerjileridir. Yeşil enerji olarak da ifade edilen bu kaynakların kullanımı, ülkelerin sosyal ve ekonomik durumları ile kültür seviyelerine göre farklılık göstermektedir. Başta Avrupa ülkeleri olmak üzere, gelişmiş ve gelişen ekonomilerin çevreye olan hassasiyetlerinin artması, fosil yakıt kaynaklı enerjiye olan bağımlılığı azaltma gibi yaklaşımlar sonucu yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı da her geçen gün artmaktadır. Yenilebilir enerji kaynaklarının kapasitesinin artması, enerji arz güvenliğini olumlu etkileyerek, uzun vadede fosil yakıt kaynaklı artan enerji fiyatlarını da dengeleyebilecektir (IEA, 2021).

Enerji sektörü günümüzde küresel endüstriyi etkileyen artan teknik ve coğrafi zorluklarla birlikte değişen rekabetçi bir ortamla karşı karşıyadır. Etkin

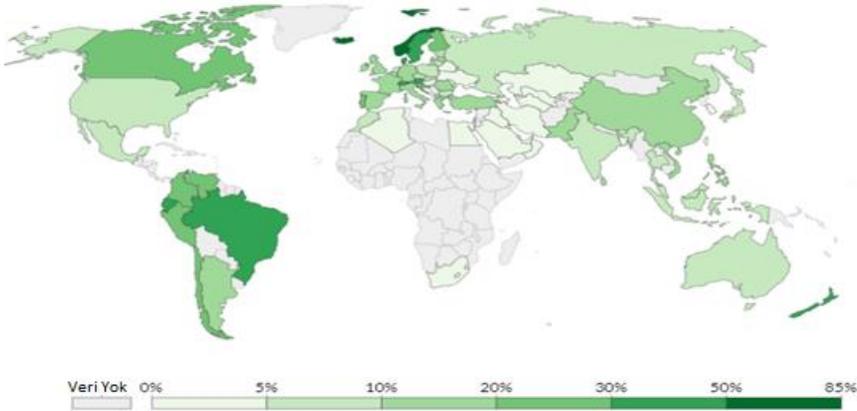
bir lojistik planlamanın oluşturacağı verimlilik, başarılı projelerin ortaya çıkmasına yol açan önemli bir faktör olduğundan lojistik, sektörde kritik bir unsur haline gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına artan talep, tedarik sistemlerindeki karmaşıklık ve yaşanan aksaklıklar, yeşil enerji lojistiği kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Geleneksel enerji kaynakları gibi, yenilenebilir enerji kaynakları da ilgili kaynağın doğal özellikleri ile sınırlı olarak kullanılmaktadır. Özellikle deniz yüzeyinde inşa edilen rüzgâr platformlarının kurulup, sisteme dahil edilebilmesi için oldukça zorlu lojistik süreçlere ihtiyaç duyulmaktadır. Enerji lojistiği her ne kadar sadece enerji kaynaklarının transfer, depolama ve benzeri lojistik işlemlerini kapsıyor gibi görünse de bu kaynakların elde edilmesi için kullanılan tüm aletlerin lojistik işlemleri de enerji lojistiği kapsamına girmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının lojistik işlemleri, genellikle bu kaynakların elde edildikten sonra depolanması ile ilgilenmektedir. Güneş enerjisi, termal enerji ya da rüzgâr enerjisi gibi farklı yöntemler ile elde edilen elektrik enerjisi genellikle ulaşması gereken bölgelere kablo ile transfer edilmektedir. Ancak geniş çaplı bataryalar kullanılarak da bu elektrik enerjisi depolanmakta, farklı kullanım alanları için depolanmaktadır. (Keskin, 2022). Bu çalışmada yenilenebilir enerji kaynakları ve bunlarla ilgili güncel uygulamaların, lojistik süreçler perspektifinden değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Enerji Tüketiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı

Enerji dışındaki uygulama ve alternatif yollar, iklim değişikliğini hafifletebilirken, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği gerekli olan emisyon kesintilerinin çoğunu istenilen hızda sağlamak için en uygun yöntemdir. Güvenli, güvenilir, uygun fiyatlı ve yaygın olarak bulunan teknolojileri birlikte kullanarak, gerekli olan enerji ile ilgili CO2 emisyon azaltımlarının % 90'ından fazlası gerçekleştirilebilir. Yenilenebilir enerjinin toplam payı, 2015'te toplam birincil enerji arzının yaklaşık % 15'i iken, 2050'ye kadar yaklaşık 2/3'üne yükselmesi hedeflenmektedir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) tarafından hazırlanan küresel yol haritası (REmap), yenilenebilir enerjinin, birçok ülkenin toplam birincil enerji tüketimindeki nihai sonuçlarının % 60'ını veya daha fazlasını oluşturabileceğini önermektedir. Örneğin Çin, 2015'te % 7 olan yenilenebilir enerji kullanımını, 2050'de % 67'ye yükseltebilecek, Avrupa Birliği'ndeki pay yaklaşık % 17'den % 70'in üzerine

çıkabileceklerdir. Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ise bunun üçte ikiye ya da daha fazlasına yükseldiği görülebilecektir (IRENA, 2018).

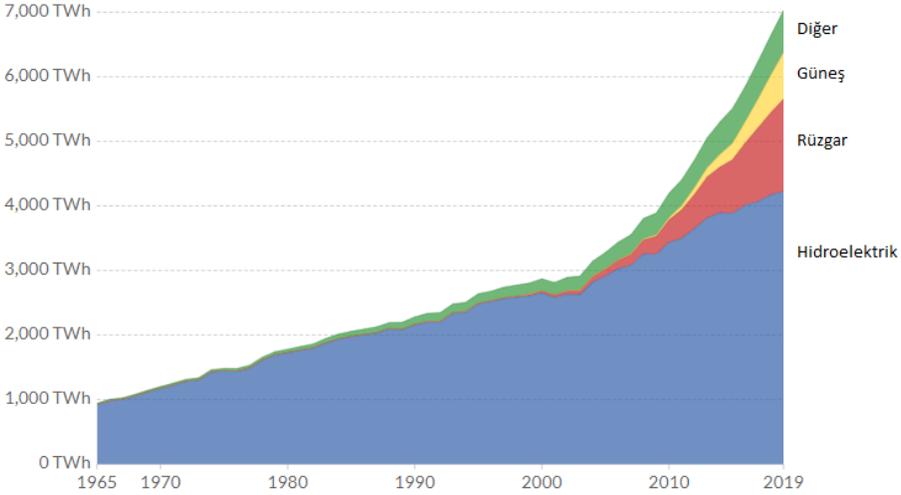
IRENA'nın Mayıs 2020 raporuna göre, güneş enerjisinden elektrik üretim maliyeti 2010 yılından beri % 82 azalış kaydederken, rüzgâr enerjisi açısından ise kara santrallerinde % 39, deniz santrallerinde ise % 29 azalış gerçekleşmiştir (Duke energy, 2022). Oluşturduğu istihdama baktığımızda 2018 verilerine göre 11 milyondan fazla olup, en fazla istihdam ise sırasıyla güneş ve biyokütle alanında gerçekleşmiştir. Dünya'daki yenilenebilir enerji tüketiminin 2017 yılında % 10,1'i binalarda ısınma/ soğutma, % 3,3'ü araçlarda ve % 26,4'ü ise elektrik olarak gerçekleşmiştir (REN21, 2019).



Şekil 1. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Birincil Enerji Tüketiminde Yeri (Ritchie vd., 2020)

Şekil 1'e göre, birincil enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynakları olan hidroelektrik, güneş, rüzgâr, jeotermal, dalga ve biyokütlenin (geleneksel hariç) ülkeler itibariyle 2019 yılındaki kullanım oranı belirtilmiştir. Buna göre İzlanda % 79,08, Norveç % 66,18, Brezilya % 45,02, İsveç % 42,24 iken, Ortadoğu ülkeleri bu alanda en az orana sahiptir. Orta ve Güney Afrika ülkelerinden veri bulunmamaktadır. Yenilenebilir enerjinin 2019 yılında global olarak birincil enerji kullanımındaki oranı % 11 düzeyindedir.

IRENA'ya göre, küresel yenilenebilir kapasite 2021'de yeni projeler devreye alındığında % 10,3, 261 GW artarak toplamda kapasite 2,799 GW'a çıkmıştır. Yeni projeler açısından kapasitenin yaklaşık üçte ikisi Asya'da 167,6 GW (% 15 büyüme), Avrupa'da 34,3 GW (% 6 büyüme), Kuzey Amerika 32,1 GW (% 8 büyüme), Güney Amerika 9,4 GW (% 4 büyüme), Okyanusya 6,9 GW, (% 19 büyüme), Avrasya 6,2 GW (% 6 büyüme), Orta Doğu 1,2 GW (% 5 büyüme), Afrika 2,6 GW (% 5 büyüme), Orta Amerika ve Karayipler 0,3 GW (% 2 büyüme) kurulmuştur. Elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı ise 2019 % 26,3 iken, 2021 itibariyle % 28,1'e ulaşmıştır (Enerdata, 2022).



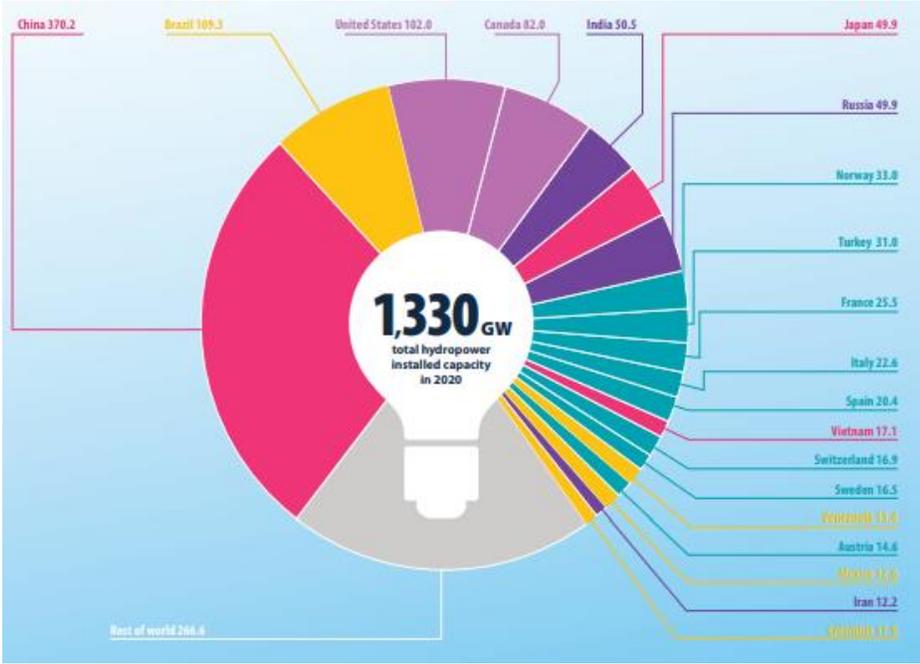
Şekil 2. Yıllara ve Türlerine Göre Yenilenebilir Enerji Üretimi (Ritchie vd., 2020)

Şekil 2'de yenilenebilir enerji üretiminin toplamda 7,027 Terawatt saate ulaştığı görülmektedir. Buradaki en büyük pay hidroelektrikte olup, 4,222 Twh'dir. Geleneksel yöntem hariç, biyokütle dahil edilmiştir Bununla birlikte rüzgâr ve güneş enerjisinin payı da yıllara göre sürekli artış göstermektedir.

Ekonomik büyümenin yavaşlamasıyla, 2000-2018 döneminde ortalama yıllık % 2 olan küresel enerji tüketimindeki büyüme, 2019'da % 0,6 azalmıştır. 2009'dan beri dünyanın en büyük tüketicisi olan Çin'de 2019 yılında % 3,2, Rusya'da % 1,8 ve Hindistan'da yalnızca % 0,8 enerji tüketimi önceki yıllara göre daha yavaş bir hızla artmıştır. ABD % -1, AB % -1,9, Japonya % -1,6,

Kanada ve Güney Kore dahil olmak üzere hemen hemen tüm OECD ülkelerinde düşüş yaşanmıştır. Avustralya, ortalamanın oldukça üzerinde % 6,3'lük bir büyüme (LNG tesislerinden artan gaz tüketiminin neden olduğu) yaşamıştır. Endonezya ve Cezayir'de tüketim dinamik kalmış, Suudi Arabistan, Nijerya ve Güney Afrika'da artmaya devam etmiştir. 2019'da yenilenebilir enerji kaynaklarının (hidroelektrik dahil olmak üzere) küresel enerji üretimi karması içindeki payı, 2000'lerde başladığı yükseliş trendinin ardından 1,1 puan artarak elektrik karışımının yaklaşık % 27'sine yükselmiştir. Küresel enerji karışımında hidroelektrik enerjinin payı 2000 yılından bu yana % 15 civarında sabit kaldığından, bu büyüme esas olarak yeni rüzgâr ve güneş kapasitelerinden kaynaklanmaktadır. Güneş ve rüzgâr teknolojilerinin maliyetlerindeki sürekli düşüş ve AB, ABD, Çin, Hindistan, Japonya ve Avustralya'daki iddialı iklim politikaları, yenilenebilir kapasitelerin ve enerji üretiminin artmasına katkıda bulunmuştur. Elverişli su koşulları ayrıca Çin, Hindistan, Türkiye, Rusya, İran ve Nijerya'da yenilenebilir enerji üretimini artırmıştır. Yenilenebilir enerji şu anda AB'deki elektrik karışımının % 35'ini, Çin'de % 27'sini, Hindistan'da % 21'ini ve ABD, Rusya ve Japonya'da yaklaşık % 18'ini kapsamaktadır (Enerdata, 2022). Türkiye'de ise 2020 itibariyle bu pay % 42,4'e ulaşmıştır. Toplamda 104,5 milyar KW saat temiz elektrik üretilir iken, 2021 itibariyle Türkiye'nin elektrik üretim santralleri kurulu gücü 96 bin MW'ı geçmiştir. Yenilenebilir güçte en büyük üç kaynağı, 31 bin 160 MW ile hidroelektrik santralleri (HES), 8 bin 878 MW ile rüzgâr enerjisi santralleri ve 6 bin 623 MW ile güneş santralleri oluşturmaktadır. Türkiye, hidroelektrik enerji kurulu gücünde halen Avrupa'da 2., güneş enerjisi gücünde 6. ve rüzgâr enerjisi gücünde ise 7. sırada bulunmaktadır (Çağatay, 2021).

Hidroelektrik enerjisi: Çevre açısından en temiz ve en yaygın kullanılan yenilebilir enerji kaynağı olup, yenilebilir enerji üretiminin global olarak yaklaşık % 60'ını oluşturmaktadır. Kurulu güç açısından ise yaklaşık % 20'sini oluşturmaktadır. Toplam güç kapasitesi 1,330 GW'a ulaşan hidroelektrik açısından, 370 GW'ı aşan kapasitesiyle Çin, ilk sırada gelmektedir (Power technology, 2020). Şekil 3'te hidroelektrik kapasitesi açısından en büyük paya sahip ülkeler sıralanmıştır.

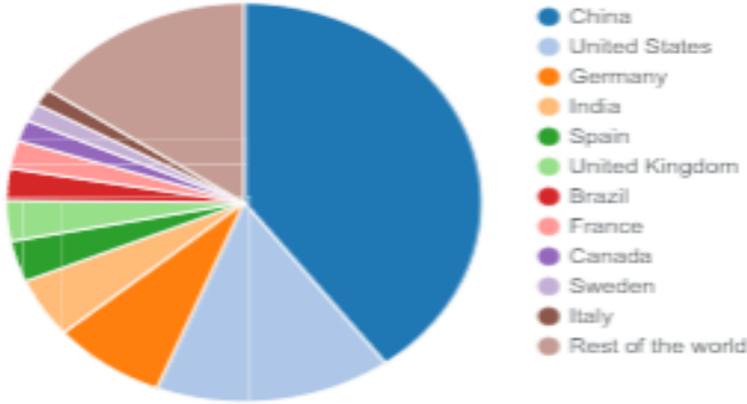


Şekil 3. Ülkelere Göre Global Hidroelektrik Kapasitesi (GW) (Hydropower, 2021)

Hidroelektrik tesisler, suları pompalamak için fosil yakıtlara ihtiyaç duyabilmekte bazıları da ürettikleri enerjiden daha fazlasını kullanabilmektedir. Bu tesisler havayı kirletmese de su yollarını bozmakta ve içinde yaşayan hayvanları olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, birçok balık ve diğer tatlı su ekosistemleri için su seviyelerini, akıntıları ve göç yollarını değiştirmektedir (Hydro Review, 2022).

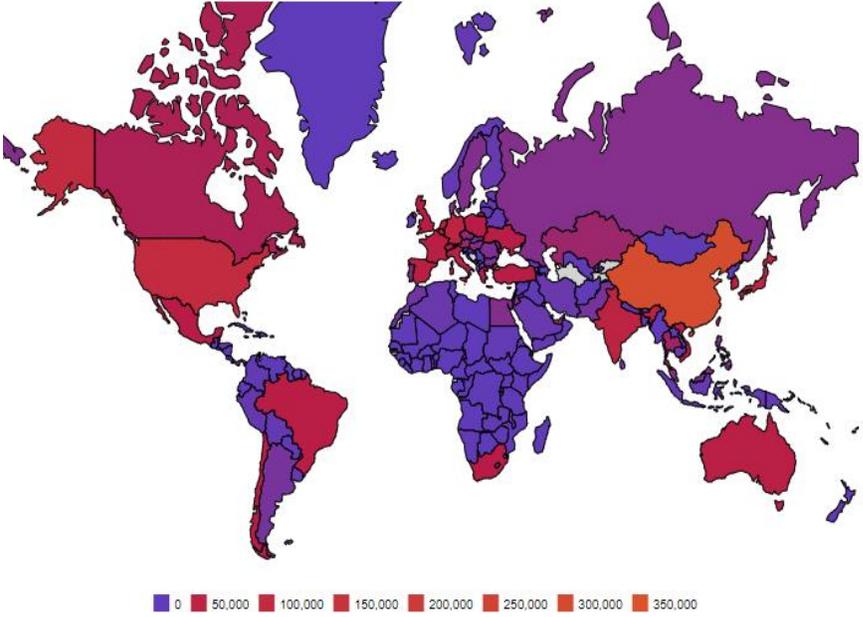
Rüzgâr enerjisi: Küresel kurulu rüzgâr gücü kapasitesi 2021 itibariyle 830 GW ulaşarak dünyanın toplam yenilenebilir enerji üretim kapasitesinin yaklaşık % 25'ini oluşturduğu için en yaygın kullanılan ikinci yenilenebilir enerji kaynağıdır. 2021 itibariyle Çin 328,9 GW kurulu kapasite ile dünyada ilk sırada yer alırken, ABD 132,7 GW ile ikinci sırada bulunmaktadır. Almanya, Hindistan, İspanya, İngiltere, Brezilya, Fransa, Kanada ve İsveç, toplam rüzgâr enerjisi üretim kapasitesinin % 85'inden fazlasını oluşturmaktadır (IEA, 2020). Bu enerji karbondioksit üretmez ve çevresel bozulmaya neden olabilecek duman, asit yağmuru veya diğer ısıyı hapseden gazlar gibi insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek zararlı ürünler oluşturmamaktadır. Rüzgâr çiftlikleri

kırsal veya uzak bölgelerde kurulma eğiliminde olduklarından, genellikle elektriğe en çok ihtiyaç duyulan hareketli şehirlerden uzaktadırlar (Just Energy, 2022).



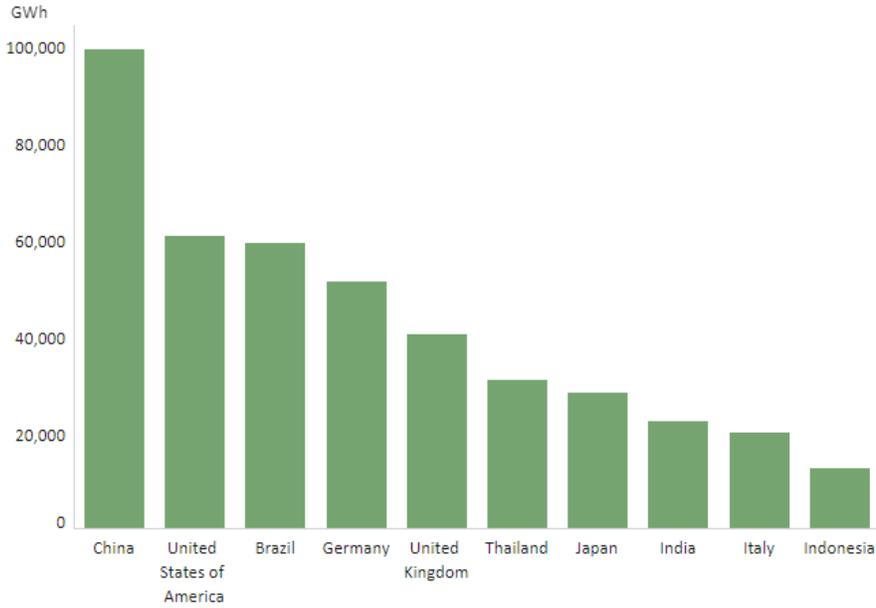
Şekil 4. Ülkelere Göre Global Rüzgâr Enerjisi Kapasitesi (Wikipedia, 2022b).

Güneş enerjisi: Uzun vadede enerji maliyetlerini oldukça düşürmesi beklenen yatırım, günümüzde birçok ülkede teşvik edilmekte olup, küresel elektrik üretiminin % 3,6'sını gerçekleştirmektedir. 2021 itibariyle 850 GW'dan fazla kurulu güce ulaşan güneş enerjisi, dünyanın üçüncü en büyük yenilenebilir güç kaynağı haline gelmiştir. 2022 sonunda toplam kurulu gücün 1 TW'ın üzerine çıkması beklenmektedir. 2007/ 2017 yılları arasında güneş enerji santrallerinin büyüklüğündeki artış % 4300'ü bulmuştur. Bu alanda fotovoltaik (PV) teknolojisi baskın olmak üzere, konsantre güneş enerjisi (CSP) teknolojisinin kullanımı da artmaktadır. Güneş enerjisi son beş yılda yıllık ortalama % 25 büyüme ile en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı olmuştur (Solar Power Europe, 2022).



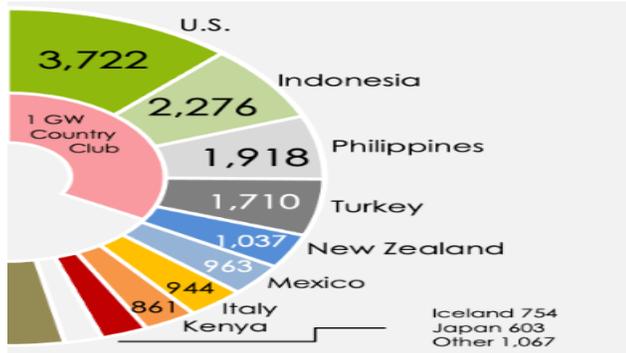
Şekil 5. Ükelere Göre Güneş Enerji Kapasitesi (MW) (World Population Review, 2022).

Biyokütle enerjisi: Modern biyoenerji, yenilenebilir enerjinin %55'ini ve küresel enerji arzının % 6'sından fazlasını oluşturan, küresel olarak en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır. Enerji üretimi açısından ise şu an için hidroelektrik, rüzgâr ve güneşten sonra dördüncü en büyük yenilenebilir güç kaynağıdır. Biyokütleden dünyanın net elektrik üretim kapasitesi şu anda 117 GW'ı aşarken, küresel biyoenerji üretimi 2010'da 317 TWh'den 2018'de 495TWh'nin üzerine çıkmıştır. Modern biyokütle, özellikle biyoyakıtlar (etanol, metanol) ve odun peletleri, tarımsal yan ürünler gibi geleneksel biyokütle kaynaklarının yanı sıra ısı ve enerji üretimi için giderek daha fazla kullanılmaktadır. 1 m³ biyogaz 4700- 5700 kcal/m³ ısı sağlamakta ve bu aynı zamanda 4.70 kWh elektrik enerjisine, 0.66 litre motorine, 0.75 litre benzine ve 0.25 m³ propana eşdeğer yakıt miktarıdır (Power technology, 2020).



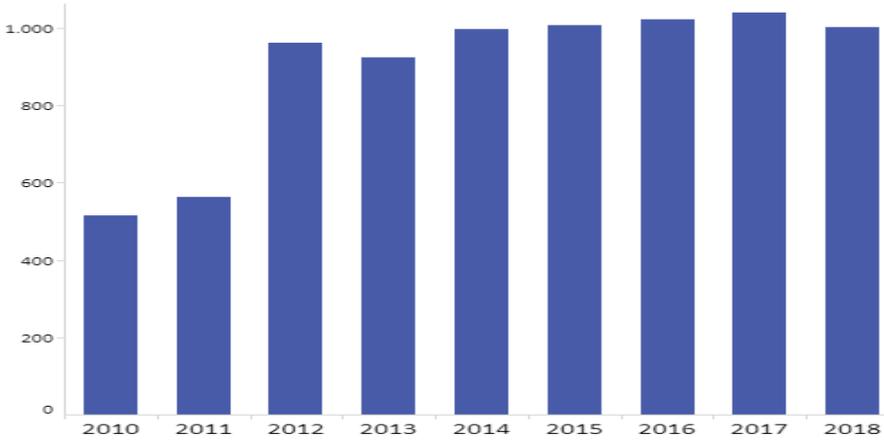
Şekil 6. Ülkelere Göre Biyo Enerji'den Elektrik Üretimi (IRENA, 2021'a).

Jeotermal enerji: Küresel jeotermal enerji üretim kapasitesi 2021'de 15,8 GW'ı aşarak, elektrik üretimi için beşinci en büyük yenilenebilir kaynak haline gelmiştir. Jeotermal kaynaklar kullanılarak üretilen yeşil enerjinin üçte biri elektriktir, geri kalan üçte ikisi ise doğrudan ısıdır. ABD, Filipinler, Endonezya, Meksika ve İtalya dünyanın en büyük beş jeotermal enerji üreticisidir. Küresel jeotermal kapasite 2018'de 539 MW artmış ve bunun % 40'ını Türkiye oluşturmaktadır (Power technology, 2020).



Şekil 7. Ülkelere Göre Jeotermal Enerji Kapasitesi (MW) (Richter, 2021)

Dalga enerjisi: Gelgit ve dalga gücü kullanılan bu enerji türü, bol miktarda bulunmakta, okyanuslara ve limanlara yakın olma eğiliminde olduğundan, yerel nüfus açısından bu enerjiden yararlanmayı kolaylaştırmaktadır. Dalga gücü, rüzgâr veya güneşten çok daha fazla enerji yoğunluğuna sahiptir (Sulukan, 2018). Metre başına 40-50 KW arasında değişen kıyıya yakın tepe gücü ile, dalga başına 24-70 KW'a kadar enerji üretmektedir. Dünyanın toplam dalga enerjisi kaynağının 2 TW olduğu tahmin edilmektedir (JDSUPRA, 2021).



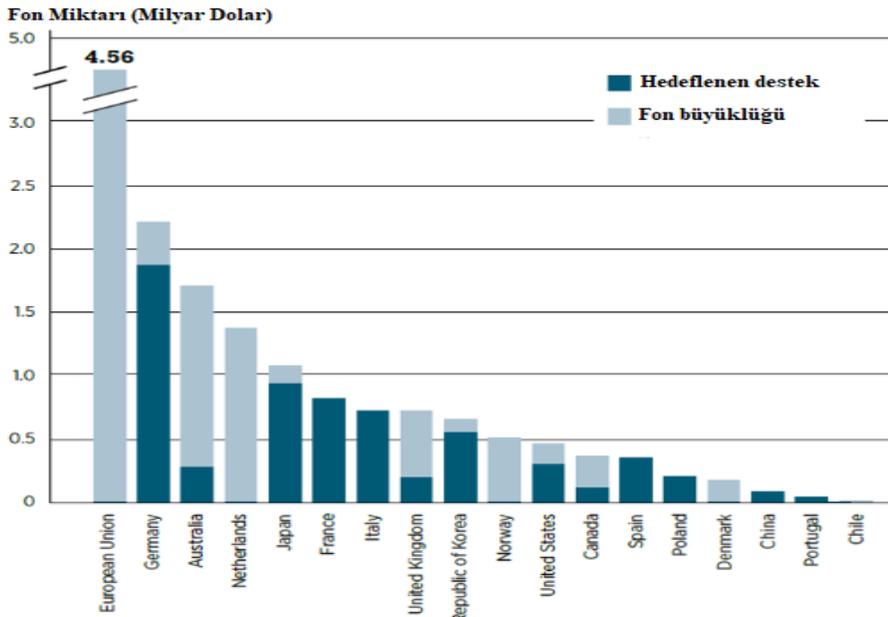
Şekil 8. Dalga Enerjisi (Gelgit dahil) Küresel Elektrik Üretimi GW (IRENA, 2021b)

2018 yılında küresel kurulu dalga enerjisi 532 MW olarak gerçekleşmiştir. Bu alanda Avrupa'da Fransa, İngiltere, Belçika, İtalya, Amerika, Kanada, Avustralya ve Çin önemli ülkelerdendir (IRENA, 2021b).

Hidrojen enerjisi: Hidrojen tüm yakıtlar arasında birim kütle başına en fazla enerjiyi içeren bir yakıt olma özelliğini de taşımaktadır. 1 kg hidrojen, yaklaşık 2.1 kg doğal gaz veya 2.8 kg petrolde bulunan enerjiyi vermektedir. Ayrıca petrol türevi diğer yakıtlardan 1,33 kat daha verimlidir. Günümüzde hidrojenin % 48'i doğal gazdan, % 30'u ham petrolden, % 18'i kömürden ve % 4'ü suyun elektroliz yolu ile ayrıştırılmasıyla üretilmektedir. Fosil yakıtlardan üretilen gri ve mavi olarak adlandırılırken, yenilebilir enerji kaynakları

kullanılarak, elektroliz yönetimiyle üretilen ise yeşil olarak adlandırılmaktadır. IRENA 2020 Aralık raporuna göre, yeşil hidrojen üretim maliyetinde düşüş yaşandığı özellikle hidrojen elektroliz tesislerindeki maliyetin kısa vadede % 40'tan, uzun vadede % 80'lere kadar düşmesi beklenmektedir. Kimyasal işlemler ile üretilen hidrojen, boru hatları veya tankerler ile uzak mesafelere taşınabilmektedir. 2050 yılına kadar küresel enerji kullanımının %12'sini oluşturabileceği tahmin edilmektedir (IRENA, 2022)

Günümüzde hidrojen enerjisi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Taşımacılıkta en fazla kullanan ülkeler Çin, Güney Kore, Fransa, ABD; elektrik enerjisi üretiminde en yoğun kullanan ülkeler Hindistan, İngiltere, Hollanda, ABD ve Kanada; ısınmada en çok kullanan ülkeler Avustralya, İngiltere, Almanya ve Japonya iken, ihracat olarak değerlendiren ülkeler ise sırasıyla İsviçre, Danimarka, Hindistan, Norveç, Kanada ve İngiltere'dir (Bloomberg, 2022).



Şekil 9. Hidrojen Projeleri İçin Ülkelere Göre Yıllık Ortalama Fon Büyüklüğü (2021-2030) (Wood, 2022)

Kavramsal Çerçeve

Yenilebilir enerji tedarik, üretim, dağıtım ve talebin olduğu dört adet sac ayağından oluşmaktadır. Tedarik kısmında arazi kullanım, su tüketimi, değişkenlik, aralıklı olma, manevra kabiliyeti, teknoloji limitleri bulunmaktadır. Üretim aşaması, konum, dönüşüm verimliliği, yüksek yatırım bedeli, yüksek maliyetler, teknoloji limitleri, operasyon& bakım maliyeti ve istihdamdan oluşmaktadır. Dağıtım ayağında dağıtım verimliliği, depolama ve istihdam yer almaktadır. Talep tarafını ise çevresel etki, hükümet politikaları, ikamet etkisi ve sosyal etki oluşturmaktadır (Shen vd. 2010; Evans vd. 2009). Bu başlıklar yenilebilir enerji tedarik zincirinin başarısı için oldukça önemlidir. Günümüzde kullanılan yenilebilir enerji kaynakları için artan talep ve tedarik sistemlerinin karmaşıklığı, kapsamlı yenilenebilir enerji tedarik zinciri ve lojistik yönetimi yaklaşımlarına olan ihtiyacı artırmaktadır. Tedarik zincirinin performansı, depolama, dağıtım, verimlilik ve ikincil uygulama verimliliklerini de içeren dönüşüm verimliliğine bağlıdır. Yenilenebilir enerji tedarik sürecinde karşılaşılan engellere bakıldığında bunlar dönüşüm maliyetleri, konum kısıtlamaları, karmaşık dağıtım ağları olarak karşımıza çıkmaktadır (Avcılar ve Açar, 2019). Bu süreçte verimliliği arttırmak ve dağıtım ağını yenilemek için teknoloji oldukça önemlidir. Bu teknoloji yenilenebilir enerjinin ticarileşmesini sağlayarak, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltacaktır. Paulsen ve Lema (2017) çalışmasında, deniz üzeri rüzgâr santrallerini değerlendirerek, Avrupa ve Çin'de kullanılan santrallerin yaşam döngüsündeki lojistik süreçleri karşılaştırmaktadır. Buna göre yer belirleme ile ilgili çalışmada, kurulum ve işleme alma, operasyonlar, bakım ve son olarak ise kullanım süresinin bitmesidir. Bu süreçte 17 farklı tipte gemi hizmet vermektedir. Bu nedenle bu tip rüzgâr santrallerinin kurulumu lojistik açıdan da çeşitli zorlukları barındırmaktadır. Çalışma sonucunda, tedarik zincirinin deniz üzeri rüzgâr santralleri açısından yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Wee vd. (2012) yenilebilir enerji kaynaklarının tedarik zinciri perspektifinden değerlendirildiği çalışmasında, bu enerjinin üretim ve kullanımının önündeki engelleri dönüşüm maliyeti, konum kısıtlamaları, karmaşık dağıtım ağları ve diğer önemli engellerin olduğunu, bunun ise hükümetler, araştırmacılar ve yenilebilir enerji paydaşları ile çözülebileceğini ortaya koymaktadır. Dai vd. (2014)

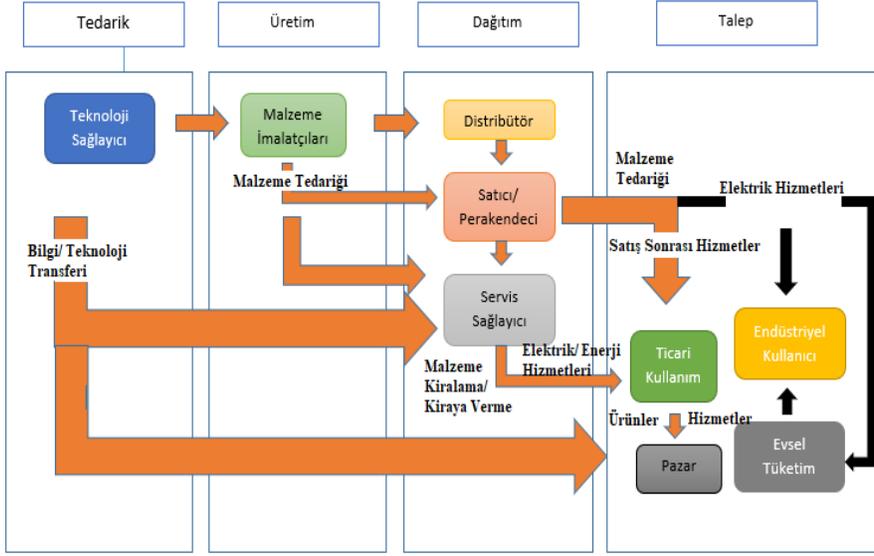
çalışmasında, Çin'deki rüzgâr santrallerini yenilik açısından Hindistan, Almanya ve Danimarka'daki santraller ile kıyaslamaktadır. Derinkuyu vd. (2017) biyogaz tesisi için oluşturdukları lojistik yönetim modeli ile tesiste kullanılacak biyokütlelerin temini sürecini matematiksel modeller ile daha uygun maliyetli olarak sunabileceğini ortaya koymaktadır. Saavedra vd. (2018) oluşturduğu modelde, yenilebilir enerji tedarik zincirindeki maliyet, yer seçimi ve dağıtım ağlarının belirlenmesindeki engelleri analiz etmektedir.

İnglesi-Lots (2016), OECD ülkelerinin yenilebilir enerji kullanımı incelediği çalışmasında, bu enerji tüketimindeki yıllık % 1 artışın, gayri safi yurt içi hasılaya % 0,1 katkı sağlayacağını tahmin etmektedir. Böylece çevresel açıdan iyileşmenin yanında, makro ekonomik durum da olumlu etkilenecektir. Wisnicki vd. (2014) Polonya'da bulunan enerji santrallerine biyokütle taşınması ile ilgili kara yoluna alternatif, nehir yolunun emisyon açısından incelendiği çalışmasında, nehir yolunun önemli bir avantaja sahip olduğunu ortaya koymakta ve sürdürülebilir enerji politikası açısından da avantaj oluşturduğunu belirtmektedir. Vis ve Ursavas (2016) deniz üstü rüzgâr santrallerinin kurulumu ile ilgili çalışmasında, oluşturdukları model ile santral kurulumunda performansı artırırken, bütçeyi azaltabileceğini ortaya koymaktadır. Poulsen ve Hasager (2016) çalışmasında, deniz üstü rüzgâr santrallerinin toplam yaşam süresi maliyetlerinin en az %18'inde lojistik maliyetlerin önemli olduğunu, bu nedenle lojistik tarafında sağlanacak inovasyonun sektörünün maliyetini azaltabileceğini ortaya koymaktadır. Beinke vd. (2017) çalışmasında, hava kısıtlamalarının, kaynakların kurulum süreleri ve kullanım süreleri ile kullanım dereceleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve kaynak paylaşımının, deniz üstü rüzgâr enerjisi kurulumu için önemli tasarruf potansiyeline sahip olduğu belirtmektedir.

Yenilebilir Enerjide Tedarik Zinciri Etkisi ve Önemli Enerji Projeleri

Yenilebilir enerjinin gelişmesindeki engeller arasında ana başlıklardan olan dönüşüm masrafları, yer seçimi, dağıtım ağı ve diğer engeller arasında ise sermaye yatırımı, operasyon ve bakım masrafları ve kapasite faktörü bulunmaktadır. Bunun yanında bu enerjinin sürdürülebilir olması için

ekonomik, çevresel ve sosyal koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu engeller yenilebilir enerjide tedarik zinciri ve lojistik süreçleri de etkilemektedir. Şekil 10'da yenilebilir enerjide tedarik zinciri süreci belirtilmiştir. Tedarik zinciri yenilebilir enerjinin özellikle dağıtımı, depolanması ve verimliliği noktasında önemli rol oynamaktadır. Tedarik zinciri bu süreçte enerji kaynakları ile uygulamalar arasında bağ kurmaktadır.



Şekil 10. Yenilebilir Enerjide Tedarik Zinciri Süreci (Wee vd., 2012)

Tedarik zincirinin performansını etkileyen hususlardan biri olan dönüşüm verimliliği, yenilebilir enerji yatırım maliyeti ile elde edilecek enerji miktarı üzerinden değerlendirilmektedir. Dönüşüm verimliliği elde edilen enerjinin depolanması, dağıtımı ve verimliliği ile ilişkilidir. Burada kullanılan teknolojilerin gelişimi dönüşüm verimliliğini de arttıracaktır. Bu teknolojiler, enerjinin dağıtımını ve saklanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu doğrultuda, yakıt pilleri, hibrit teknolojiler geliştirilerek, özellikle taşımacılık alanında yeşil enerji kullanımını arttırmıştır.

Hidroelektrik enerjisinde şu ana kadar en büyük proje Çin'de 2012 yılında tamamlanmış "Three Gorges" santralidir. 22,5 GW kapasiteli, 29 milyar dolar maliyeti olan santralin yıllık üretimi 85 TW düzeyindedir. Ülkenin en

fazla nüfusuna sahip ili olan Shanghai'nin de içinde olduğu 9 eyalete enerji sağlamaktadır (Power technology, 2020).

Rüzgâr enerjisinde Çin'in altı eyaletini içine alan ve Moğolistan'ı da kapsayan Jiuquan/ Gansu rüzgâr santralının (karasal) yapımına 2005 yılında başlanmıştır. Toplamda 7000 rüzgâr türbini kurulacak olup, enerji kapasitesinin 20 GW olması beklenmektedir (NS Energy, 2019). Günümüzde deniz üzeri rüzgâr santralleri de oldukça popüler hale gelmekle birlikte, İngiltere kapasite olarak % 30 ile bu alanda ilk sırayı almaktadır. Çin ve Almanya takip etmektedir. En büyük proje ise İngiltere'de bulunan Hornsea 1'dir. 1.2 GW kapasiteli tesis, kıyıdan yaklaşık 120 km uzaklıktadır (Verma, 2020). Lojistik açısından profesyonel ve oldukça zor bir süreç gerektiren bu projeler, tesisin kuruluş ve işletme maliyetinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Güneş enerjisi açısından en büyük proje “Tengger Desert Solar Park” adıyla 2015 yılında Çin'de tamamlanmıştır. 43 km² alanda kurulu tesis, 1,5 GW enerji kapasitesi ile altı yüz binden fazla dairenin enerjisini karşılayabilecektir. Bu alanda Hindistan, Mısır ve ABD'de büyük ölçekli tesisler kurmayı planlamaktadır. Bu alanda en büyük kapasite toplamda 176 GW ile Çin'de olup, Avrupa Birliği toplamda 115 GW ile ikinci sıradadır (Earth Observatory, 2019). Güneş enerji projeleri için lojistik süreç güneş panellerinin paketlenmesi, taşınması, tahliye, geri dönüşüm ve müşteri hizmetlerini kapsamaktadır. Panel hasarlarının % 5'i taşınma sırasında gerçekleşmektedir.

Biyokütle uzun yıllardır enerji sektöründe kullanılmaktadır. En büyük kapasiteli proje 2013 yılında İngiltere'de tamamlanan “Ironbridge” dir. Toplam kapasite 740 MW'dır (Bester Energy, 2019). Biyokütle hammaddesi genellikle geniş bir alandan elde edilir iken, burası çoğunlukla bir enerji santraline veya yükseltme tesisine yakın değildir. Tedarik zincirlerinde hem işlenmemiş hammadde hem de yükseltilmiş yakıtın taşınması gereken birkaç adım vardır. Biyokütle nispeten düşük enerji yoğunluğuna ve düzensiz şekle sahiptir, bu da nakliye aşamasına karmaşıklık ve maliyet katmaktadır. Biyokütle ve biyoyakıtın taşınması için birçok farklı seçenek vardır ve bu, en uygun ulaşım şekli türüne, tedarik zincirindeki aşamaya, ulaşım mesafesine, coğrafi ve altyapı koşullarına bağlıdır.

Jeotermal enerji tesisleri açısından en büyüğü San Francisco’da bulunan Geysers santrali 1,2 GW kurulu güce sahiptir. 1980 yılında tamamlanan tesis, Kaliforniya’nın yenilebilir enerji kapasitesinin % 20’sini oluşturmakta olup, bir milyonun üzerindeki evin enerji ihtiyacı karşılanmaktadır. Bu alanda enerji üretimi açısından ABD ilk sırayı alırken, Endonezya, Filipinler ve Türkiye takip etmektedir (Wikipedia, 2022c). Bu enerji üretiminde yatırım maliyeti oldukça yüksek olup, lojistik süreçlerin etkin planlanması, malzeme hareketinde hasarın ve tesislerin kurulum sürecinde ihaleyi alan firmalarının başta termin gibi kurallar açısından maddi olarak zarar görmesinin önüne geçmektedir.

Dalga Enerjisi, gel-git ve dalga olarak iki kısımda incelenmektedir. Bunlardan dalga enerji santrali olarak en büyük proje, 40 MW kapasite ile İskoçya’da yapılması planlanmaktadır. Gel-git enerji dönüşüm tesisi ile yine İskoçya’da yapımı devam etmektedir. Meygen gel-git enerji projesi olarak adlandırılan tesis tamamlandığında, 700 MW üzerinde ve 175.000 hanenin enerji ihtiyacı karşılanabilecektir (NS Energy, 2018). Bu enerji türü açısından tesis oluşturmada en önemli zorluklar, denizin olumsuz etkisidir. Özellikle kurulum aşamasında önemli bir lojistik destek isteyen bu tür projelerde, tesisin kullanımını süresince lojistik destek kesintisiz devam etmektedir.

Yenilebilir enerji kaynaklarından olan hidrojene ilgi son yıllarda oldukça artmaktadır. Özellikle araçlarda kullanılan hibrit teknoloji sonucu ticarileşen hidrojen, elektrik üretimi açısından da önemli bir enerji kaynağı olabilecektir. Bu doğrultuda başta Japonya olmak üzere, Güney Kore, Almanya, Norveç, Kanada, Avustralya, Şili, Hollanda 2017’den itibaren hedeflerini oluşturmaya başlamıştır. Bu tesislerde hidrojen üretimi elektroliz yöntemi ile gerçekleşmekte olup, bunun için doğal gaz, kömür, biyokütle, rüzgâr vb. enerji türleri kullanılmaktadır (Patel, 2021). Son dönemde yeşil hidrojen üretimi kapsamında özellikle yenilebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin elektroliz ile ayrılmasından hidrojen gazı elde edilmektedir. Bu gaz, yakıt olarak kullanıldığı gibi enerji olarak da ev ve sanayi de kullanılabilir. Şu an için planlanan en büyük hidrojen üretim santrali İspanya, Fransa ve Almanya’da gerçekleştirilecektir. Yıllık 3,6 milyon ton hidrojen üretimi planlanmakta ve 2030’dan önce tamamlanması beklenmektedir (Collins, 2020).

Sonuç ve Tartışma

Fosil yakıt merkezli enerji kaynaklarının yoğun kullanımının yarattığı problemler ve çevreci yaklaşımların ağırlığının arttığı günümüzde, yeşil enerji kaynaklarının etkin kullanımı açısından lojistik faaliyetlerin önemi artmaktadır. Bundan dolayı yeşil enerji lojistiği adı altında yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Burada, enerji üretiminden, depolama, dağıtım sürecini de kapsayan, teknolojik dönüşüme uygun lojistik faaliyetler yürütülmektedir. Maliyet açısından yüksek olan bu hizmetlerin sağlanması, profesyonel lojistik firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir.

Yenilebilir enerji üretim ve kullanımının artırılması için öncelikle hükümetlerin bu alanda çalışan firmalara finansal destek ve vergi kolaylığı sunmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum, pazarın ticari büyüklüğünü arttıracaktır. Finansal ve kanuni olarak desteklenen bu alanda yapılacak bilimsel çalışmalar, verimli dönüşüm süreçleri oluşturarak, yenilebilir enerji maliyetini düşüren ve verimli bir tedarik zincirinin inşasını kolaylaştıran ileri teknolojiler yaratarak ve kullanarak önemli bir rol oynayacaktır.

Yeşil enerji lojistiği ya da yenilebilir enerji tedarik zincirinin verimliliği, yenilebilir enerji üretim maliyetini azaltarak, bunu uygun fiyatlı bir emtia haline getirecektir. Böylece, fosil yakıt enerjisi ikame edilebilecektir. Burada hidrojen önemli bir hibrit teknoloji olarak, fosil yakıtlardan, güneş, su ve jeotermalden, etanol, biyodizel gibi biyokütleden de dönüştürülerek, endüstriyel, evsel ve taşımacılıkta enerji ihtiyacının karşılanmasında fosil yakıtların yerini rahatlıkla alabilecektir.

Yenilebilir enerjide tedarik zinciri bir değer zinciri olarak paydaşlarını bir arada tutarak, iş stratejisi ile hedef karlılığı arttırmaktadır. Buna göre tedarik zincirinin yenilebilir enerji paydaşları açısından oluşturduğu değer dikkate alındığında, tedarik tarafında, hükümet politikası, konum seçimi, arazi kullanımı, daha az ikame etkisi ve sürdürülebilirliktir. Üretim kanadında oluşan değer, dönüşüm verimliliği, tamamlayıcı denge, operasyon ve bakım maliyetinde azalma, hükümet politikası ve finansal yardım, daha az çevre etkisi, yakıt hücre teknolojisidir. Dağıtım tarafında oluşan diğer ise, dağıtım verimliliği, talepte denge, depolama, kullanım bilgisi ve dağıtım şebekesidir.

Talep tarafında ise, emisyon azalması, tehlikesiz madde, uygun maliyet, arz sürekliliği, istihdam, eğitim, depolama ve yeniden satış olarak değer yaratmaktadır.

Yenilebilir enerji sektöründe lojistiğin önemi giderek artmaktadır. Özellikle rüzgâr, dalga, biyokütle ve hidrojen enerjisi santrallerinin kurulumu ve elde edilen enerjinin son tüketiciye ulaşmasında etkin rol oynayan lojistik sektörü, maliyetin azalmasına, enerji verimliliğinin artmasına katkı sağlarken, yarattığı istihdam ve kalifiye iş gücü ile enerji dönüşümünde önemli bir aktör haline gelmektedir. Bununla birlikte özellikle alt yapı ve finansman açısından önemli sorunların bulunduğu bu alanda, kamu ve özel iş birliğinin artırılması, yeşil enerji lojistiği açısından, mevcut sorunların çözümünün hızlandırılmasını sağlayabilecektir.

KAYNAKÇA

- Avcılar, M.Y. & Açar, M.F. (2019). Tedarik Zinciri Perspektifinden Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yönetim Stratejileri Üzerine Bir Değerlendirme, *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 285-298
- Beinke, T., Alla, A.A. & Freitag, M. (2017). Resource Sharing in the Logistics of the Offshore Wind Farm Installation Process based on a Simulation Study, *International Journal of e-Navigation and Maritime Economy*, 7, 42–54.
- Bester Energy, (2019). <https://bester.energy/en/the-worlds-largest-biomass-plants/>
- Bloomberg, (2022). <https://sponsored.bloomberg.com/immersive/hyundai/the-h2-economy>
- Collins, L. (2020). Energy Transition, <https://www.rechargenews.com/energy-transition/global-green-hydrogen-pipeline-exceeds-250gw-heres-the-27-largest-gigawatt-scale-projects/2-1-933755>
- Çağatay, G. (2021). <https://www.aa.com.tr/ekonomi/yenilenebilir-enerji-kaynaklarinin-elektrik-uretimindeki-payi-gecen-yil-yuzde-42-4e-ulasi/2106791>
- Dai, Y., Zhou, Y., Xia, D., Ding, M., & Xue, L. (2014). Innovation paths in the Chinese wind power industry, Proceedings of the technological conference pathways to low carbon: competition and collaboration between Europe and emerging Asia, Bonn, Germany, April 7–8.
- Derinkuyu, K., Tarakçıoğlu, B., Koç, İ.M., Sazak, E. & Zengin, D. (2017). Biyogaz enerji üretim tesisi için biyokütle lojistik yönetimi, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 28 (3), 20-34.
- Duke Energy, (2022). <https://www.duke-energy.com/outages>.
- Earth Observatory, (2019). Solar Powered China. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/145159/solar-powered-china>
- Enerdata, (2022). Global Energy Statistical Yearbook. <https://yearbook.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html>
- Evans, A., Strezov, V. & Evans, T.J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13 (5), 1082-1088.
- Hydropower, (2021). Hydropower Status Report. <https://www.hydropower.org/publications/2021-hydropower-status-report>
- Hydro Review, (2022). <https://www.hydroreview.com/hydro-industry-news/installed-global-hydropower-capacity-could-reach-1200-gw-in-2022-report-says/#gref>
- IEA, (2020). Wind Electricity. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/renewables>.
- IEA, (2021). Global Energy Review. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>
- İnglesi-Lotz, R. (2016). The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application, *Energy Economics*, 53, 58-63.
- IRENA, (2018). Global Energy Transformation. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_Report_GET_2018.pdf?la=en&hash=9B1AF0354A2105A64CFD3C4C0E38ECCEE32AAB0C,

- IRENA, (2021a). <https://www.irena.org/Statistics/View-Data-by-Topic/Capacity-and-Generation/Country-Rankings>
- IRENA, (2021b). Ocean Energy, <https://www.irena.org/ocean>
- IRENA, (2022). <https://www.irena.org/statistics>
- JDSUPRA, (2021). <https://www.jdsupra.com/legalnews/the-potential-of-wave-power-9588054/#:~:text=The%20potential%20of%20wave%20power%20lies%20in%20the%20immense%20amount,40%2D50%20kW%20per%20meter.>
- Just Energy, (2022). 7 Types of Renewable Energy: The Future of Energy. <https://justenergy.com/blog/7-types-renewable-energy-future-of-energy/>
- Keskin, M.N. (2022). Enerji Lojistiği. <https://lojistikbilimi.com/enerji-lojistigi/>
- NS Energy, (2018). <https://www.nsenergybusiness.com/projects/meygen-tidal-power-project/>
- NS Energy, (2019). <https://www.nsenergybusiness.com/features/worlds-biggest-onshore-wind-farms/>
- Patel, S. (2021). News & Technology for the Global Energy Industry, <https://www.powermag.com/countries-roll-out-green-hydrogen-strategies-electrolyzer-targets/>
- Poulsen, T. & Hasager, C.B. (2016). How Expensive Is Expensive Enough? Opportunities for Cost Reductions in Offshore Wind Energy Logistics, *Energies*, 9, 1-23. doi:10.3390/en9060437.
- Poulsen, T. & Lema, R. (2017). Is the supply chain ready for the green transformation? The case of offshore wind logistics, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73, 758-771.
- Power Technology, (2020). The world's most used renewable power sources. <https://www.power-technology.com/analysis/featurethe-worlds-most-used-renewable-power-sources-4160168/#:~:text=Hydropower%20is%20the%20most%20widely,global%20renewable%20power%20generation%20capacity>
- REN21, (2019). Why is renewable energy important? <https://www.ren21.net/why-is-renewable-energy-important.>
- Ritchie, H., Roser, M. & Rosado, P. (2020). Renewable Energy. <https://ourworldindata.org/renewable-energy.>
- Richter, A. (2022). Think Geoenergy, (2021). <https://www.thinkgeoenergy.com/thinkgeoenergys-top-10-geothermal-countries-2021-installed-power-generation-capacity-mwe/>
- Saavedra, M.R.M., Fontes, C.H.O. & Freires, F.G.M. (2018). Sustainable and renewable energy supply chain: A system dynamics overview, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 247-259.
- Shen, Y.C., Lin, G.T.R., Li, K.P. & Yuan, B.J.C. (2010). An assessment of exploiting renewable energy sources with concerns of policy and technology, *Energy Policy*, 38 (8), 4604-4616.
- Solar Power Europe, (2022). <https://www.solarpowereurope.org/press-releases/world-installs-a-record-168-gw-of-solar-power-in-2021-enters-solar-terawatt-age>
- Sulukun, E. (2018). Wave energypotential assessment for Riva and Foça, Turkey. *Politeknik Dergisi*, 21(1), 129-135.
- Verma, A. (2020). Saur Energy, <https://www.saurenergy.com/solar-energy-blog/worlds-largest-offshore-wind-energy-farms>

- Vis, I.F.A. & Ursavas, E. (2016). Assessment approaches to logistics for offshore wind energy installation, *Sustainable Energy Technologies, and Assessments*, 14, 80-91.
- Wee, H-M., Yang, W-H., Chou, C-W. & Padilan, M.V. (2012). Renewable energy supply chains, performance, application barriers, and strategies for further development, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 5451-5465.
- Wikipedia (2022a). Renewable energy. https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy
- Wikipedia, (2022b). Wind power by country. https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_power_by_country.
- Wikipedia, (2022c). The Geysers. https://en.wikipedia.org/wiki/The_Geysers#:~:text=The%20Geysers%20is%20the%20world's,California's%20renewable%20energy%20in%202019
- Wiśnicki, B., Trojanowski, J. & Kujawski, A. (2014). Biomass supply logistics in the Szczecin area, st International Conference Green Cities 2014 – *Green Logistics for Greener Cities, Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 351 – 359.
- Wood, J. (2022). Hydrogen, <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/clean-hydrogen-energy-low-carbon-superpowers/>
- World Population Review, (2022). <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/solar-power-by-country>

BÖLÜM 2

LOJİSTİKTE BULUT TEKNOLOJİSİ

Öğr. Gör. Hayrullah ALTINOK²

² Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Denizcilik Meslek Yüksekokulu, Deniz ve Liman İşletmeciliği Programı, Balıkesir, Türkiye. haltinok@bandirma.edu.tr, Orcid ID: [_0000-0001-6844-9160](https://orcid.org/0000-0001-6844-9160).

GİRİŞ

Lojistik günümüzde birçok işletme açısından büyük maliyet kalemleri arasında yer almaktadır. Lojistik işlemlerini 7 doğru olan doğru zaman, doğru fiyat, doğru miktar, doğru ürün, doğru kaynak, doğru yol ve doğru biçim kapsamında en iyi gerçekleştiren işletmeler diğerlerine göre rekabet avantajı sağlayabilecektir. Bunu gerçekleştirmek için bilgi teknolojilerinin de entegre bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bilgi teknolojileri son yıllarda ciddi şekilde gelişmiş ve bu gelişimini sürdürmektedir. Sadece lojistik alanında değil hayatımızın her noktasında bize fayda sağlayan bir teknolojidir.

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasıyla insanlar ve makineler arasında ve birbirleri içerisinde bilgi alışverişi son derece kolay ve hızlı gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Buda birçok alanda avantaj sağlamaya başlamıştır. Bilgi alışverişinin ana noktasında bulut teknolojisi yer almaktadır. Bulut teknolojisi verilerin depolanması, istenildiği zaman ve mekânda çevrimiçi olunabilen her an verilere ulaşılmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle lojistik gibi genelde sabit bir çalışma yeri olmayan sektörlerde daha çok katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Lojistik açısından bakıldığında bulut teknolojisi zaman, mekân, maliyet gibi ana konularda büyük avantaj sağlayacağı öngörülmektedir. Bundan dolayı bulut teknolojisinin lojistik içerisindeki yeri, önemi, avantaj ve dezavantajlarının neler olduğu ve bunların işletmelere ne gibi fırsat ve tehdit sağlayacağını bilmesi önem arz etmektedir.

1.Bulut Teknolojisi Ve Lojistik 4.0

Yaşamımızın birçok noktasında çok büyük bir yere sahip olan ve bu oranı giderek yükselten bilişim sistemleri sürekli değişen yapısıyla kendini geliştirmektedir. Bilişim sistemlerinin insanlığa kattığı en önemli faydası günümüzün en değerli hazinesi olarak bilinen bilginin kolayca üretilebilmesi, depolanması, kullanılması ve paylaşılması olarak söylenebilir. Bunun yanında bu işlemlerin bilişim sistemleri sayesinde çok hızlı bir şekilde yapılabilmesi de hayatımızın bir parçası olmasının en büyük sağlayıcısıdır. Bilgisayar bilimcisi John McCarthy “Bilgisayar teknolojileri bir gün kamu hizmeti olarak organize edilebilir” diyerek bu teknolojilerin insanlık için önemini yıllar önce

açıklamıştır. Günümüzde bakıldığında bu sözün gerçekleştiğini söylemek mümkündür.

Bilişim sistemlerinde son zamanlarda en sık duyduğumuz yenilikçi teknolojilerden birisi de bulut teknolojisidir. Bulut teknolojisi ile ilgili literatür tarandığında köklerinin 1960'lı yıllara dayandığı ve ilk olarak bilişim ve iletişim sistemlerindeki ağlar olduğu söylenmektedir (Sarıtış ve Üner, 2013). Bu yıllarda yapılan yeniliklerden Sanal Özel Ağ(VPN) telekomünikasyon şirketleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra Internet ismini alan bu teknoloji insanların birbirleri ile bilgi alışverişini kolaylaştırarak günümüzde vazgeçilemez bir konuma gelmiştir. O yıllarda internette bilgiler genel olarak çok büyük boyuttaki bilgisayarlar yardımıyla oluşturuluyor, depolanıyor ve paylaşıyordu. Sonraki yıllarda hızlı bir gelişim yaşayarak donanımsal, yazılımsal ve işletim sistemleri geliştirmeleri ile hızla insan hayatında daha fazla yer almıştır. 1990'lı yıllardan sonra yerel ağların kullanım oranı ve önemi ciddi şekilde artmıştır. Bunun sonucunda kaynak paylaşımı ciddi seviyelere ve hızlara ulaşmıştır. Bu ağlar ile ilgili Google şirketinin eski yöneticilerinden Eric Schmidt "Ağlar, bilgisayarlar üzerindeki işlemciler kadar hızlı çalışır hale geldiğinde, bilgisayarlar tüm işlemlerini ağ üzerinde yapmaya başlayacaklar, ağ üzerinde yayılacaklardır." şeklinde bir gelişim olacağını söylemiştir. Bu yıllardan itibaren alandaki gelişmelerle bunun gerçekleşmesi sağlanmıştır. Bilginin insanlar arasında daha hızlı ve minimum çaba ile yayılmasını sağlamanın bulut teknolojileri sayesinde gerçekleşebileceği düşünülmüş ve ilk çalışmalar üniversiteler, IBM ve Google tarafından 2007 yılında yapılmaya başlanmıştır (Sarıtış ve Üner, 2013).

Yeni gelişmelerle boyutlarda minimize edilmeye başlanmış ve günümüze kadar donanımsal, yazılımsal ve işletim sistemleri giderek küçülmüştür. Özellikle bilginin depolanması konusunda büyük adımlar atılmıştır. Gelecekte de minimize etmenin devam edeceği geçmiş gelişmelere bakılarak söylenebilmektedir.

Bulut teknolojisi hakkında birçok tanım yer almaktadır. Knor ve Gruman (2008) 2 farklı tanım üzerinde durulduğundan bahsetmektedir. Bunlardan birincisinin en dar anlam olarak internet üzerinden kullanılabilen

sanal sunucular olduğunu ve tanımı genel olarak analistlerin ve satıcıların kullandığını öne sürmektedir. İkinci tanım olarak yeni altyapı veya personel yatırımı yapılmadan kapasite veya yetenek artırmanın bir yolu, kullanım başına ücret ödenen tam gelişmiş uygulamalardan depolama ve birçok sağlayıcıdan oluşan bir ekip olduğunu belirtmektedir (Tablo 1).

Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) bulut bilişimi “en az yönetim hizmeti veya servis sağlayıcı müdahalesi ile hızla alınabilen ve verilebilen esnek yapıdaki ayarlanabilir bilişim kaynaklarının (ağ hizmeti, sunucu hizmeti, depolama hizmeti, uygulamalar ve diğer hizmetler gibi) paylaşıldığı havuza, istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir” şeklinde açıklamaktadır.

Breiter (2011)’a göre bulut bilişim maliyetleri azaltmak için sanallaştırma, otomasyon, standardizasyon ve self servisten yararlanılır ve yeni yatırımları optimize etmenize olanak tanır.

Bulut bilişimin 4 farklı türü bulunmaktadır. Bunlar;

Genel Bulut (Public Cloud): İnternet erişimi olan ve bulut alanına erişim izni olan kişiler tarafından erişilebilen türdür.

Özel Bulut (Private Cloud): Belirli bir grup, şirket, kurum, kuruluş tarafından oluşturulan ve diğer kişilerin girme izni olmayan türdür. Nispeten büyük veya değerli bilgi sahibi kuruluşlar tercih etmektedir.

Topluluk Bulutu (Community Cloud): Aynı bilgi ve gereksinimlere sahip birden fazla kuruluşun erişimine açılan türdür. Burada ana unsur birden fazla kuruluşun ortak kullanımındır.

Hibrit Bulut (Hybrid Cloud): Genel, özel ve topluluk bulut türlerinden en az ikisinin karışımı olarak ortaya çıkan türdür.

Tablo 1. Bulut Bilişimin Türleri

• Temel Faktörler	• Genel Ağ Erişimi
	• Ortak Kaynak Havuzu
	• Hızlılık ve Esneklik
• Hizmet Sunum Modelleri	• Hizmet Yazılımı
	• Hizmet Platformu
	• Hizmet Altyapısı
• Bulut Bilişim Servisleri	• Özel
	• Genel
	• Topluluk

Kılıç, H. (2017). “Kamuda Bulut Bilişim Kullanımına Yönelik Risk Analizi ve Yönetimi, Uzmanlık Tezi, (yayımlanmamış) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.(Çelik, 2021 akt.)

Bulut bilişiminin faydalandığı bazı ortak ve temel özellikler vardır. Bunlar; Büyük Ölçeklilik, Homojenlik, Sanallık, Esneklik, Düşük Maliyet, Dağıtıklık, Servis Odaklılık, İleri Güvenlik, Sanallaştırma, Web Hizmetleri, Izgara Bilişimdir. Bunlardan en temel iki özelliği inceleyelim.

Sanallaştırma: Bulut bilişimin temelini oluşturan en önemli teknoloji sanallaştırmadır. Şanlı (2011)’ a göre sanallaştırma “Sunucu gibi fiziksel kaynakları sanal makineler adı verilen sanal kaynaklara bölen bir yazılım teknolojisidir. Sanallaştırma kullanıcıların fiziksel kaynakları konsolide etmelerine, yönetim ve yayılma işlemlerini kolaylaştırmalarına, güç ve soğutma ihtiyaçlarını azaltmalarına olanak sağlar” olarak tanımlanır.

Birçok sanallaştırma teknolojisi mevcuttur(Yazır, 2018). Bunlar;

Sunucu Sanallaştırma

Uygulama Sanallaştırma

Masaüstü Sanallaştırma

Oturum Sanallaştırma

Web hizmetleri: İnternetin olduğu her yer ve zamanda ulaşılabilen otonom yazılımlardır. Bu yazılım sayesinde geliştirilen yazılımlar diğer kullanıcılara kolayca ulaştırılabilir ve diğer geliştiriciler tarafından değişiklik, ekleme, eksiltme, entegre gibi düzenlemeler gerçekleştirilebilir. Yer ve zaman fark etmediği için burada hız en önemli avantaj olarak öne çıkmaktadır(Aktepe, 2011).

Bulut bilişim tarafından sağlanan hizmetler üç ana kategoriye ayrılabilir. Bunlar; SaaS, PaaS ve IaaS'dır (Mirashe ve Kalyankar, 2010)

Software as a Service (SaaS- Yazılım Hizmeti): Abonelere hem kaynak hemde uygulama erişimi sağlayan modeldir. Bir servis sağlayıcı tarafından oluşturulan sisteme kullanıcılar sadece bir tarayıcı üzerinden ulaşarak sınırlı işlem yapma yetkisine sahiptir. Web tarayıcısı dışında kullanımına servis sağlayıcı tarafından destek verilmemektedir. Abone sadece sınırlı değişim yetkisine sahiptir (Tablo 2) (Lobo ve Khanna, 2012; Şanlı, 2011; Adıgüzel, 2019).

Tablo 2: SaaS Modeli SWOT Analizi

<ul style="list-style-type: none"> Güçlü Yanları 	<ul style="list-style-type: none"> Zayıf Yanları
<ul style="list-style-type: none"> Daha az personel ile çalışması Spesifikasyon ve esneklik sağlaması Daha kolay ve iyi pazarlama yapılabilmesi Düşük operasyon maliyetine sahip olması 	<ul style="list-style-type: none"> Özgünlük(fazla müdahale hakkı tanımayan) İnternete bağımlı olunması
<ul style="list-style-type: none"> Fırsatlar 	<ul style="list-style-type: none"> Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> Herkesin World Wide Web(www)'i kullanıyor veya biliyor olması Daha büyük bant genişliği ile hizmet kalitesinin artışı Her yerden erişilebildiği için hızlıca genişleme ve büyüme 	<ul style="list-style-type: none"> Açık kaynaklı yazılımların olması Güvenlik endişesi

Kaynak: Lobo ve Khanna (2012)

Platform as a Service (PaaS- Platform Hizmeti): Yazılım modelinin bir üst modelidir. Abonelere yazılım dilleri ve araçları kullanarak uygulama geliştirme ve bu uygulamayı pazarlama imkânı sağlar. Bu modelde abonenin

sınırları kendi geliştirdiği uygulamalar üzerinde değişiklik yapma imkanı kadardır (Tablo 3) (Huth ve Cebula, 2011; Adıgüzel, 2019).

Tablo 3: PaaS Modeli SWOT Analizi

<ul style="list-style-type: none"> • Güçlü Yanları • Altyapı gerekmediğinden sahiplik maliyetinin düşük olması • Uygulama geliştirme ve dağıtımının kolay olması • Kalite güvencesine sahipliğinin bulunması ve test edilebilir olması • Web tabanlı olduğu için operasyon maliyeti avantajına sahip olması 	<ul style="list-style-type: none"> • Zayıf Yanları • Müşterinin tek bir servis sağlayıcı ile çalışması gerekliliğinden dolayı maliyetlerinin artması • Tek bir servis sağlayıcıya bağımlı olunması • •
<ul style="list-style-type: none"> • Fırsatlar • İş akış yönetimin bulunmasından dolayı iş uygulamalarının hızla oluşturulmasının sağlanması • 	<ul style="list-style-type: none"> • Tehditler • Servis sağlayıcısına bağımlı olduğu için baş bir servis sağlayıcıya geçilmeinin zorlaşması ve maliyetleri artırması • Servis sağlayıcıların işini kaybetme riskine karşın esnekliğin az olması

Kaynak: Lobo ve Khanna (2012)

Infrastructure as a Service (IaaS- Altyapı Hizmeti): Müşterilerin kullandıkları kadar ödediği sistemde sanal sunucular tarafından hizmet sağlanmaktadır. IP adresleri ve müşterilerin isteğine bağlı depolamalardan yararlanılmaktadır. Müşteriler dış kaynaklardan ihtiyaç duyduğu bütün donanım ve yazılımsal gereksinimleri sağlayabilir (Tablo 4) (Mirashe ve Kalyankar, 2010; Huth ve Cebula, 2011).

Tablo 4: IaaS Modeli SWOT Analizi

<ul style="list-style-type: none"> • Güçlü Yanları 	<ul style="list-style-type: none"> • Zayıf Yanları
<ul style="list-style-type: none"> • Fazla yatırım ve temel yetkinliklere odaklanma gerekmediğinden KOBİ'ler için avantajlı olması • Kesintilerin çok az olmasından dolayı güvenilir olması • Çok düşük yatırım ve yüksek verimliliğinin bulunması 	<ul style="list-style-type: none"> • Şirket verilerinin uzak bir yerde saklanmasından dolayı karar vermede karmaşıklık olması • Bazı bileşenlerin şirket içerisinde bulunması ve entegrasyonunun zor olması
<ul style="list-style-type: none"> • Fırsatlar 	<ul style="list-style-type: none"> • Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemlerin esnek olması • Yönetim hizmetinin maliyetinin düşük olması 	<ul style="list-style-type: none"> • Verilerin güvenliğinin sağlanması gerekliliği • Karmaşık ve dinamik süreçlerde bütünlüğün korunması zorlaşabilmesi

Kaynak: Lobo ve Khanna (2012)

Lojistik süreçlerde Endüstri süreçleri ile paralel olarak gelişmiştir. Endüstri süreçlerinde olduğu gibi 4 evreden oluşmaktadır (Adıgüzel, 2019). Bunlardan ilki buharlı motor gücünün ortaya çıkmasıyla birlikte hayvan kullanımı yerine buharlı motorlar kullanılmaya başlanmıştır. Lojistik faaliyetler açısından en dikkat çekici gelişme taşımada meydana gelmiştir. Kara, deniz ve demir yollarında kullanılan taşıtlar bu motorlar sayesinde büyük gelişme göstermiştir. Özellikle hız ve kapasite bu gelişmede en çok dikkat çeken özellikler olmuştur. Günümüzde motor gücü ile çalışan çok az sayıda taşıt kalmıştır ve bunlar genellikle nostalji amaçlı kullanılmaktadır (Karagöz ve Doyduk, 2020).

Buharlı motor gücünden sonra yanmalı motor teknolojisi, elektrik teknolojisi ve kitlesel üretime geçiş ile lojistik 2.0'a ulaşılmıştır. Bu evrede Taşıtlar daha hızlanmış ve sadece taşıma değil diğer birçok lojistik faaliyette bu gelişmelerden faydalanmıştır. En çok fayda sağlayan faaliyetler arasında taşıma ve depolama yer almaktadır. Depolarda otomatik depolama ve elleçleme sistemleri geliştirilmiş ve bu sayede daha ürünler daha hızlı elleçlenerek daha yüksek miktarda yük daha küçük depolarda istiflenmeye başlanmıştır. Bu gelişmeler ayrıca maliyet ve verimlilik konusunda da fark yaratmıştır.

Elleçleme açısından bakıldığında sadece depolamada değil liman gibi farklı alanlarda da ciddi gelişmeler gösterilmiştir (Özdemir ve Özgüner, 2018).

Lojistik 3.0'a geçildiğinde devreye bilgisayar ve bilişim teknolojileri girmiştir. Bu sayede "Lojistik Yönetimi" kavramı ortaya çıkmış ve bütün lojistik faaliyetlerde ciddi olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Lojistik daha kompleks bir yapı olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır. Bütün süreçleri kapsayan sistemler ve altyapılar kurulmuştur. Depo Yönetim Sistemi, Taşıma Yönetim Sistemi, Gümrük Yönetim Sistemleri bunlara örnek olarak gösterilebilir. Bu sistemler sayesinde Lojistik 2.0'a göre çok daha hızlı, düşük maliyetli ve verimli faaliyetler gerçekleştirilmiştir (Seyhan, 2019; Demiral, 2021).

Yirminci yüzyıl sonları itibariyle internetin tamamen lojistik süreçlere entegre edildiği Lojistik 4.0 evresi ortaya çıkmıştır. Nesnelerin ve hizmetlerin interneti (IoTS) evrimi olarak adlandırılan bu sistem sayesinde donanım temelli lojistik faaliyetler yazılım temelli olmaya başlamıştır. Bilgi teknolojileri bütün lojistik süreçlere entegre edilmiştir. Bu sayede faaliyetlerdeki işlemler esnekleşecek, kolaylaşacak ve hızlanacaktır. İşletmeler için en önemli unsurlardan biri olan lojistik maliyetler bu sayede azalacaktır. Makina, teçhizat, insan, parça, ürün, müşteri, gibi lojistik faaliyetlerin bütün paydaşları hızlı ve eş zamanlı bir iletişime sahip olacaktır. Otonom sistemler kurularak lojistik performans artırılmaya çalışılacaktır. Bu evrede dikkat çeken en önemli gelişmeler RFID Sistemleri, Siber Fiziksel Sistemler, Akıllı Fabrikalar, Otonom Robotlar, Üç Boyutlu Yazıcılar ve Artırılmış Gerçeklikler olmuştur. Lojistik 4.0'da yaşanan bu gelişimlerin ortasında yer bulan ve bütün paydaşların entegre bir şekilde çalışmasını sağlayan bulut bilişim sistemidir. Bu sistem bütün paydaşların internet olan her yerde ve her zamanda istediği bilgiye ulaşabilmesini sağlamaktadır. Bu bilgileri depolarken ve ulaşırken de herhangi bir hafıza veya doküman gerektirmemesi diğer bir avantajı olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda bilginin boyutlarının çok yüksek olması sistemin ne derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Şekkeli ve Bakan, 2018).

Bulut bilişim Lojistik 4.0'ın en önemli yapıtaşlarından birisidir. Lojistik 4.0, benzer varsayımlara sahip olmasına rağmen Endüstri 4.0'dan daha dar bir

terimdir. Lojistik 4.0: “Bireyselleştirilmiş müşteri taleplerinin maliyet artışı olmaksızın sürdürülebilir şekilde tatmin edilmesini sağlayan ve dijital teknolojiler kullanarak sanayi ve ticarete bu gelişmeyi destekleyen lojistik sistemdir” (Winkelhaus ve Grosse, 2020). Lojistik 4.0, pazar gereksinimlerinin tespit edilmesi ve üretim planlamasından akıllı ürünlerin son kullanıcılara teslimine kadar Endüstri 4.0 süreçlerini desteklemektedir (Radivojević ve Milosavljević, 2019). Lojistik 4.0 tanımı iki konuyu birleştirir: süreçsel (tedarik zinciri süreçleri Lojistik 4.0 eylemlerinin konusudur) ve teknik (tedarik zincirlerinde dahili süreçleri destekleyen araçlar ve teknolojiler) (Szymańska vd., 2017).

Bu tanımlardan yola çıkarak bulut teknolojisinin lojistik 4.0 içerisindeki payının çok yüksek olduğu söylenebilir. Bu kapsamda lojistik faaliyetlerde kullanılan bulut teknolojisinin bilinmesi ve bu teknolojinin güçlü-zayıf yönleri ile birlikte fırsatları ve tehditlerinin bilinmesi faydalı olacaktır.

2. Lojistik Faaliyetlerde Bulut Teknolojisi

Bulut teknolojisi lojistik faaliyetlerin hemen hepsinde kullanılmaya başlanmıştır. Önemi bu faaliyetlerde giderek artırmakta ve birçok açıdan işletmelere avantaj sağlamaktadır. Özellikle zaman ve mekân konusunda avantaj sağlarken maliyeti minimum düzeyde tutma prensibine de uymaktadır. Başat lojistik faaliyetler ilişkin bulut teknolojisi kullanımı açıklanmaya çalışılacaktır.

2.1. Taşımada Bulut Teknolojisi

Taşıma faaliyetlerinde bulut sistemi taşıyıcı, taşıtan ve taşıma aracı arasında iletişimin hızlı bir şekilde gerçekleştirilerek taşınan malın bilgilerini ihtiyaç anında sunmayı sağlar. Ayrıca özellikli ürünlerin(soğuk taşınması gereken veya basıncının kontrol altında tutulması gereken ürünler gibi) taşınmasında ürün bilgilerinin sürekli güncellenmesini sağlayarak paydaşların ürün durumuna göre hareket etmesine yardımcı olur.

2.2. Dağıtım da Bulut Teknolojisi

Günümüzde ürünlerin dağıtımında hız çok önemlidir. Müşteriler genellikle ürünü hızlı bir şekilde elde etmek ister. Ayrıca sipariş ettiği ürünün hangi aşamada olduğunu sürekli görmek isteyebilir. Bu sayede bireysel veya kurumsal alışverişler farketmeksizin ürünün teslim edilme zamanına göre diğer faaliyetlerini planlanmaya giderler. Bulut sistemleri sayesinde müşteri istediği zaman ve yerde bu bilgilere ulaşabilecek ve planlamasını buna göre yapabilecektir.

2.3. Depolamada Bulut Teknolojisi

Bulut teknolojileri sayesinde depolarda yer alan ürün bilgileri anında ihtiyaç duyulan zaman ve yerde elde edilebilecektir. Bu sayede ürünün bilgileri, durumu, varsa son kullanma tarihi, depoda bulunan ürünün miktarı gibi konularda anında bilgi sahibi olunabilecek ve buna göre planlama yapılabilecektir. Ayrıca depo sahipleri miktarı görerek depo verimlilik analizi gibi depoları etkin ve verimli kullanmaya olanak sağlayacak birçok analiz yapabilecektir (Adıgüzel, 2019).

Bulut teknolojisinin depo faaliyetlerinde kullanıldığı başka bir alanda araç ve gereçlerin birbirleri arasında paylaştığı ve kullandığı bilgilerin sağlanmasını ve depolanmasını gerçekleştirmektedir.

Depolama sadece ürün bazında düşünülmemelidir. Hizmet ve bilgi depolaması açısından da bulut teknolojisi ciddi avantajlar sağlayabilir. Bulut teknolojisi sayesinde artık bazı hizmetler internet aracılığı ile satılabilmekte ve kullanılabilir. Bu sayede müşteriler hızlı bir şekilde ve büyük altyapı yatırımlarına ihtiyaç duymadan istediği hizmeti elde edebilecektir. Satın alınan hizmetlerde oluşabilecek herhangi bir sorunda hızlı müdahale etmek çok önemli olabilir. Bulut teknolojileri sayesinde sorunların görülebilme ve hızlı müdahale edebilme sağlanabilir. Örnek vermek gerekirse ülkemizde kullanılan ve Kamu tarafından kontrol edilen E-Devlet hizmeti milyonlarca insanın birçok ihtiyacını ve bilgilerini hızlıca elde etmesini sağlamaktadır. Her bir kişi için bu platforma bilgiler yüklenmekte ve insanlar bu bilgiye hızlı bir şekilde online sistemden ulaşabilmektedir. İş başvurusunda bulunan bir kişinin bilgilerini

işletmeler buradan sorgulayabilir. Bu sayede işlemler hızlanır ve kişiler bu bilgiler için zaman, evrak, maliyet gibi konularda avantaj sağlayabilir. Olası sorunlarda bilginin oluşturulduğu kuruma ulaşım bu soruna çözüm bulunmasını sağlamak her açıdan zor olabilir. Fakat bulut teknolojisi ve internet sayesinde bu işlemler hızlanabilir ve kısa sürede çözüm bulunabilir. Bu platformda olduğu gibi bilginin depolanması da çok önemlidir. Bilgi günümüzde boyutları çok yüksek bir hale gelmiştir. Bu bilginin bulut teknolojisi öncesinde depolanması da büyük zorluklar yaratmıştır. Büyük boyutlarında dolayı bilgiyi depolamak için büyük altyapılar gerekmektedir. Fakat bulut teknolojileri sayesinde bu büyük altyapı yatırımlarına gerek kalmamıştır.

2.4. Stok Yönetiminde Bulut Teknolojisi

Stoklarda yer alan ürünlerin sayısını bilmek hem yeniden sipariş için hem de gelen siparişlerin karşılanabilmesi için önemlidir. Bulut teknolojisi hem bu işlemler hem de tedarikçi siparişi gibi konularda stok yönetiminde etkili olan ve potansiyeli yüksek bir teknolojidir. Bu bilgilerin hızlı ve istenildiği zaman paydaşlara ulaşması işlemleri kolaylaştırmakla kalmaz aynı zamanda maliyet açısından avantaj sağlarken etkin ve verimli bir stok yönetimi sağlamaktadır. Bulut teknolojisi sayesinde stoklar sürekli kontrol altına alınabilecek ve fazla veya eksik stok durumundan kurtulmamızı sağlayacaktır.

2.5. Tersine Lojistikte Bulut Teknolojisi

Tersine lojistik faaliyetinin birçok alt alanında bulut lojistik sistemi avantaj sağlayabilecektir. Ürünler ile ilgili bilgiler bulut depoları sayesinde istenildiği zaman ve yerde elde edilebildiği için bu ürünlerin tersine lojistiği de takip edilebilecek paydaşların verdiği bilgilere göre ürünün yeniden kullanımı, geri dönüşümü veya bertarafı hakkında bilgi edinilebilecek ve buna göre planlama yapılabilecektir.

Tersine lojistik uygulamalarında diğer lojistik faaliyetlerinden de yararlanıldığı için bu faaliyetlerdeki bütün bulut teknolojisi faktörleri tersine lojistik için de geçerlidir.

2.6. Müşteri Hizmetlerinde Bulut Teknolojisi

Müşterilerin bütün kişisel bilgileri veya şirket ile olan etkileşimleri bulut teknolojisi sayesinde kayıt altına alınabilecek ve istenildiği an tekrar kullanılabilir. Bu sayede müşterilerin ihtiyaç duyduğu veya ihtiyaç duyabileceği ürünler tespit edilebilecek ve müşteriye daha hızlı ve verimli bir hizmet sağlanabilecektir. Ayrıca müşterilerin istediği bilgiler bulut teknolojisinin ana avantajı olan mekân ve zaman faktörlerinin devre dışı bırakılması sayesinde anında ulaştırılarak müşteri hizmetlerinin performansı artırılabilir.

2.7. Sipariş İşlemede Bulut Teknolojisi

Müşterilerin verdiği siparişler bulut teknolojisi sayesinde anında ilgili alt birimlere aktararak siparişlerin hızlı bir şekilde hazırlanması sağlanabilir. Herhangi bir evrak vb. bir araca gerek kalmadığı için hem hız hem maliyet açısından büyük avantaj sağlayabilir. Bu durum bu teknolojiyi kullanmayan işletmelere karşı avantaj sağlamaya da yardımcı olacaktır. Ayrıca müşteri sipariş durumunu ekstra bir çaba göstermeye gerek kalmaksızın anında görebilir.

2.8. Satın Almada Bulut Teknolojisi

Satınalma işlemlerinde bulut teknolojileri sayesinde depolarda yer alan ürün miktarı, satın alınacak ürünün özellikleri, daha önce çalışılan tedarikçiler, önceki sipariş miktarları, siparişin elde edileceği süre gibi konularda kolayca bilgi edinilebilir. Ayrıca tedarikçilerin fiyat teklifleri gibi bilgiler de karşılaştırılabilir ve maliyet açısından da değerlendirme yapılabilir.

3. Lojistikte Bulut Teknolojisinin Swot Analizi

3.1. Güçlü Yönler

Bulut teknolojisinin güçlü yönlerinden üst sıralarında yer alan konu maliyettir. Hem özel sektör hemde kamu kurum ve kuruluşları maliyetini azaltarak faaliyet göstermek istemektedir. Bulut teknolojisi sayesinde evrak, personel, bina gibi işletme maliyetleri azalmaktadır (Kuo vd., 2011; Ghaffari

vd., 2014; Allahverdi, 2017; Dubey vd., 2018). Bu durum lojistik açısında da aynıdır. Lojistiğin bütün faaliyetlerinde bulut teknolojisi olmadan bilgi paylaşımı yapmak maliyet açısından bu teknolojinin kullanılmasına göre çok fazla yüksektir. Bu durum hem işletmenin hem de ürün maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Bulut teknolojisi sayesinde altyapıda ortaya çıkacak bu ihtiyaç fazlalığından vazgeçilir. Ayrıca kullandığınız kadar ödeme sayesinde sabit maliyetlerden değişken maliyetlere geçilerek maliyet avantajı elde edilir.

Günümüzde insanlar, kurum ve kuruluşlar hız konusuna büyük önem vermektedir. Hız bulut teknolojisinin güçlü yönlerinin üst sıralarında yer alan ikinci konudur. Bu teknoloji sayesinde istenilen bilgiye hızlıca ulaşılabilmektedir (Pandya, 2012; Ghaffari vd., 2014). Lojistikte bu teknoloji hemen hemen her faaliyette kullanılabilmesi için işlemlerin hızlı gerçekleşmesi sağlanabilecektir. Lojistik faaliyetlerin paydaşları arasında entegre bir iletişim sistemi kurarak gereksinim duyulan hizmetlere hızlıca ulaşılabilecektir. Lojistiğin en büyük maliyet kalemlerinden biri olarak kabul edildiğini düşünürsek hızlı işlemler maliyet açısından da avantaj sağlayabilecektir.

Bulut teknolojisinin kullanım kolaylığı da lojistik açısından güçlü bir yönüdür. Sadece internet platformu üzerinden gereksinim duyulan bütün bilgilerin elde edilmesi büyük bir kullanım kolaylığıdır (Allahverdi, 2017). Verilen yetkiler yoluyla ulaşabileceğiniz bütün bilgi ve hizmete bu sayede ulaşabilirsiniz. Burada zaman, mekân farketmeksizin çok kolay bir şekilde ulaşp bu bilgileri ihtiyaç duyduğunuz şekilde kullanabilirsiniz.

Günümüzde verilerin oluşturulması, depolanması, paylaşılması, kullanılması gibi durumlar önemli olduğu gibi güvenlikte çok önemlidir. Bazı veriler çok önemlidir. Yanlış kişilerin ya da yetkisi olmayan kişilerin eline geçtiğinde bu veriler hak sahiplerine zarar verebilir. Lojistik faaliyetlerde kurum ve kuruluşlar büyük ve önemli veriler üretebilmektedir. Bu verilerin yetkisi olmayan kişilerin eline geçmesi faaliyetleri sabote edebilir veya rekabet gibi birçok açıdan veri yetkililerine zarar verebilir. Bulut teknolojisi verilerin güvende tutulmasını sağlayan en güvenli sistemlerden biridir (Pandya, 2012). Verileri yazıya dökmek ya da bir yere yükleyerek depolamasını yapmak bulut

sistemine göre çok daha risklidir. Ayrıca bu verilerin depolanması ve korunması sırasında maliyetler bulut teknolojisine göre daha maliyetli olacaktır.

Performans ölçütlerinden biri olan esneklik işletmeler için önem verilmesi gereken bir konudur. Bulut teknolojisi sayesinde işletmeler kısa sürede değişimlere entegre olabilecektir(Penzel vd., 2015). Lojistik faaliyetler sırasında yaşanan bir değişikliğin hızlıca değerlendirilip aksiyon alınması bu sayede gerçekleştirilebilir. Yaşanan gelişmeleri gördükten sonra bulut teknolojisi üzerinden gerekli noktalara ulaşılarak entegrasyonların yapılması sağlanabilir.

3.2. Zayıf Yönler

Verilerin bulut teknolojisinde fiziksel kontrolü yapılamamaktadır (Penzel vd., 2015). Lojistikte işlem gören ürünlerin yüksek miktar ve kapasitede yer almasından dolayı bulut sisteminde gerçekleşen bir problem sonucu girilen yanlış bir verinin fiziksel olarak test edilmesi güçtür. Bu güçlük stok tahmini, depolama yönetimi ve satınalma yönetiminde büyük sorunlar yaratabilmektedir.

İşletme ve ürün bilgilerinin bulut teknolojisi sağlayıcıları tarafından güvenlik garantisi altına alınamaması işletmelere problem yaratmaktadır (Allahverdi, 2017). Lojistik sektörü rekabet yoğun bir sektördür. İşletmeler bu rekabet yoğun sektörde verilerinin başkasının eline geçmesini istemezler. Servis sağlayıcılar genellikle bu bilgilerin güvenliğini garanti altına almaktan kaçınırlar bu durumda ciddi sorunlara yol açabilmektedir.

Lojistik işletmeler dış kaynak kullanımı yoluyla bulut teknolojisinden yararlanmaktadır. Bu durum işletmelerin kontrol kaybına neden olmaktadır. Servis sağlayıcılar tarafından verilen yetkiler sınırlı olabilmektedir. Sınırsız olması için ise yüksek ücretler doğabilir (Odeh vd., 2015).

3.3. Fırsatlar

Bulut teknolojisinin lojistik alanı için sağladığı en büyük fırsat yüksek veri depolama kapasitesi ve kullanılabilirliğidir (Kılıç, 2017). Lojistik alanında

büyük veriler oluşturulmaktadır. Bu verilerin depolanması ciddi bir altyapıya ihtiyaç duymaktadır. Bulut teknolojisi bu altyapıya ihtiyaç duyulmadan çok yüksek kapasitede verileri depolayabilmektedir. Kullanımı içinde çok yüksek kapasiteli araç ve gereçlere gerek kalmaksızın çevrimiçi kullanılabilir.

Lojistik faaliyetlerde sağlanan veriye gerçek zamanlı erişmek ve kullanabilmek önemlidir. Lojistik faaliyetlerin tek bir sabit yerde yapılmamasından dolayı bulut teknolojisinin bu konuda büyük yardımı olabilecektir (Allahverdi, 2017). Hem veriyi oluşturanın veriye ihtiyacı olana ulaştırması hem de karşı tarafın bu veriyi almak için birçok araca ihtiyaç duymaması gerçek zamanlı bir erişim açısından önemlidir. Verinin kâğıt kullanılmadan dijital ortam üzerinden ulaştırılması veri aktarımı yüksek bu teknolojiye ciddi bir fırsat olacaktır.

Bulut teknolojisi kullanan kamu ve özel kuruluşlarda lojistik alanında yapılan entegrasyon eski sistemlere göre çok daha kolay ve hızlı gerçekleştirilebilecektir. Yeni bir hizmet veya sistemin işletmelere entegre edilmesi bulut teknolojisi kullanılmadığında altyapı yatırımlarına ihtiyaç duymaktadır. Bunun maddi etkisinin yanında bu altyapının oluşturulma süreci de zaman almaktadır. Bulut teknolojisi kullanıldığında ise bütün bu maliyet ve zamandan tasarruf sağlanabilir.

Dünyamızın en önemli sorunlarından biri haline gelen enerji ve çevre kirliliği sorunu da bulut teknolojisi fırsatlarından biridir (Panzel vd., 2015). Bulut teknolojisi sayesinde lojistik faaliyetler yapılırken verilerin hızlı aktarılması ve uygulamaya alınması enerji verimliliği yaratarak enerji kullanımını azaltabilecektir. Böylelikle çevreye verilen zararı da en aza indirmeye yardımcı olacaktır.

Uzmanlaşma işletmeler için ana hedeflerden biridir. Lojistik alanında uzmanlaşmak isteyen işletmeler veri depolama, aktarma gibi işlemleri için Bulut teknolojisi sayesinde dış kaynak kullanımı yoluna giderek ana faaliyetlerinde uzmanlaşabilir. Dış kaynak kullanımı yoluyla bulut teknolojisinden yararlanacak olan işletmeler buradan sağladığı her türlü tasarrufu lojistik faaliyetlerde uzmanlaşmaya yönlendirebilecektir.

3.4. Tehditler

Bulut teknolojisinde ana faktör çevrimiçi çalışmadır. İnternet altyapısı ve platformu olmayan bir kişi bu teknolojinin sağladığı hiçbir avantajdan yararlanamamaktadır (Allahverdi, 2017). Lojistikte sabit bir alan veya yerde çalışmak her zaman mümkün değildir. Buda gerçekleştirilen her faaliyette çevrimiçi çalışmanın zor olacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca bulut teknolojisi çoğu zaman hızlı bir internet altyapısına ihtiyaç duymaktadır. İnternet altyapısı güçlü olmayan yerlerde bulut teknolojisini kullanmak zorlaşmaktadır.

Bulut teknolojisinde en büyük tehdit güvenlik ihlalidir (Odeh vd., 2015; Panzel vd., 2015). Çevrimiçi platformlardan sağlanan hizmetler olduğundan sabote etmeye açık konumdadır. Online ortamda yapılan dijital saldırılar son zamanda hemen hemen her sektör açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu durum lojistik sektörü içinde geçerlidir. Lojistik sektöründe yer alan işletmeler verilerinin başkalarının eline geçmesinden sonra büyük itibar ve rekabet kaybı gibi ciddi zararlar görmektedir.

Daha düşük maliyetli yeni servis sağlayıcı bulunması gibi birçok faktörden servis sağlayıcı değişikliğine gidilmek istendiğinde geçişin zor olması tehditler arasında yer almaktadır. Ayrıca yeni bir servis sağlayıcıya geçerken veri kayıplarının da oluşması riski vardır. Lojistik faaliyetlerde veri kaybı yaşandığında maddi ve manevi büyük zararlar görülebilir (Kılıç, 2017).

Günümüzde enerji kaynaklarının kesilmesi çok nadir olsa da doğal afet gibi konularda önüne geçilememektedir. Sistemin çevrimdışı kalması sonucu hizmette aksama meydana gelebilir. Bu durum elbette lojistik sektörü içinde tehdit yaratmaktadır. Çevrimdışı kalan bir platformda hiçbir veri işlenemez veya kullanılamaz (Allahverdi, 2017).

Lojistik hukuki yönden detaylı yasal zorunluluklara sahiptir. Fakat bulut teknolojisi henüz bu kadar detaylı bir yasal düzenlemelerle karşı karşıya değildir. Yasal zorunluluklara tam olarak sahip değildir ve yetersizlik ve belirsizlik mevcuttur. Bunun temel nedeni gelişime açık bir teknoloji olması ve

sürekli gelişmesidir. Burada yaşanacak yasal düzenlemesi olmayan herhangi bir lojistik vakasında çözümün hangi çerçevede karar verileceği belirsizdir.

Bulut teknolojisi işletmeye entegre edildiğinde mevcut bilişim personellerinin büyük bir kısmına ihtiyaç kalmayacaktır. Bu durum bu kişilerin işsiz kalmayla karşı karşıya kalmasının yanında bilişim işlemlerinin dış kaynaklara verilmesi lojistikte uzmanlaşmanın yanında olası bir problemde büyük risk yaratabilir. Ayrıca bu konuda bilgi sahibi kişilerin azalması farklı problemlere de neden olabilir. Bunun yanında bulut teknolojisi tamamen servis sağlayıcılar üzerinden gerçekleştirildiği için bu sağlayıcılar birlikte hareket edip birçok konuda değişikliğe gidip kullanıcılar için tehdit oluşturabilir.

Sonuç

Son zamanlarda gerçekleşen teknolojik yenilikler insan yaşamını kolaylaştırmaya büyük katkı sağlamaktadır. Bulut teknolojisi de bu gelişmelerden bir tanesi olarak önümüze çıkmaktadır. Lojistik alanında bu teknolojinin kullanılması bütün lojistik paydaşları açısından ciddi avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajlardan en önemlileri zaman, mekân ve maliyet konusundadır. Bunun yanında güvenlik, esneklik gibi konular diğer avantajlar arasına girmektedir. Bulut teknolojisinin elbette sağladığı bazı dezavantajlar ve tehditlerde mevcuttur. Fakat bu durum avantaj ve fırsatlarına göre çok daha azdır.

Lojistik faaliyetlerinin etkin ve verimli kullanılma durumunu gösteren lojistik performansını artırmayı hedefleyen işletmelerin bulut teknolojisini işletmelerine entegre etmeleri kendilerine rekabet üstünlüğü sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, S. (2019). *Lojistik 4.0*. Atlas Akademik Basın Yayın Dağıtım. 1. Baskı, Ankara.
- Aktepe, Ç. (2015). Lojistik İşletmelerinde Bulut Bilişim Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.
- Allahverdi, M. (2017). Bulut Muhasebe Sistemleri ve Bir Swot Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (2017) (Özel Sayı), 92-105.
- Bányai, Á. (2014). Cloud logistics. *Advanced Logistics Systems-Theory and Practice*, 8(1), 11-16.
- Breiter G., 2011, IBM Cloud Computing Architecture Some Selected Aspects, *IBM Distinguished Engineer Tivoli Chief Architect Cloud Computing*.
- Çelik, K. (2021). Bulut Bilişimde Temel Konular. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(2), 236-250.
- Demiral, D. G. (2021). Endüstri 4.0'ın lojistik boyutu: Lojistik 4.0. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), 231-251.
- Dubey, S., Verma, K., Rizvi, M. A., & Ahmad, K. (2018). SWOT analysis of cloud computing environment. In *Big Data Analytics* (pp. 727-737). Springer, Singapore.
- Ghaffari, K., Delgosha, M. S., & Abdolvand, N. (2014). Towards cloud computing: a SWOT analysis on its adoption in SMEs. arXiv preprint arXiv:1405.1932.
- Huth, A., & Cebula, J. (2011). The basics of cloud computing. *United States Computer*, 1-4.
- Jin, H., Ibrahim, S., Bell, T., Qi, L., Cao, H., Wu, S., & Shi, X. (2010). Tools and technologies for building clouds. In *Cloud Computing* (pp. 3-20). Springer, London.
- Karagöz, B., & Doyduk, H. B. B. (2020). Lojistik 4.0 uygulamaları ve lojistik firmalarının bakış açısı. *İnsan ve İnsan*, 7(23), 37-51.
- Kılıç, H. (2017). "Kamuda Bulut Bilişim Kullanımına Yönelik Risk Analizi ve Yönetimi, *Uzmanlık Tezi, (yayımlanmamış) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, Ankara.
- Knorr, E., & Gruman, G. (2008). What cloud computing really means. *InfoWorld*, 7(20-20), 1-17.
- Kuo, M. H., Kushniruk, A., & Borycki, E. (2011). Can cloud computing benefit health services?—a SWOT analysis. In *User Centred Networked Health Care* (pp. 379-383). IOS Press.
- Lobo, M., & Khanna, P. (2012). Cloud Computing:" The Silver Lining". *International Journal of Computer Applications*, 56(9).
- Mirashe, S. P., & Kalyankar, N. V. (2010). Cloud computing. *Journal Of Computing*, 2(3).
- Odeh, M., Warwick, K., & Garcia-Perez, A. (2015). The impacts of cloud computing adoption at Higher Education Institutions: a SWOT analysis. *International Journal of Computer Applications*, 127(4), 15-21.
- Özdemir, A., & Özgüner, M. (2018). Endüstri 4.0 ve lojistik sektörüne etkileri: Lojistik 4.0. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(4), 39-47.

- Pandya, M. (2012). Cloud computing for libraries: A SWOT analysis. *8 th Convention PLANNER*, Sikkim University, Gangtok, Ahmedabad.
- Penzel, D., Kryvinska, N., Strauss, C., & Gregu, M. (2015). The future of cloud computing: A swot analysis and predictions of development. *In 2015 3rd International Conference on Future Internet of Things and Cloud* (pp. 391-397). IEEE.
- Radivojević, G., & Milosavljević, L. (2019, May). The concept of logistics 4.0. *In 4th Logistics International Conference* (pp. 23-25).
- Sarıtaş, T. & Üner, N. (2013). Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: Bulut teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 192-201.
- Seyhan, Ç. (2019). Lojistik 4.0: Endüstri 4.0'ın lojistik sektörüne uyarlanması üzerine bir araştırma. *Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye*.
- Szymańska, O., Adamczak, M., & Cyplik, P. (2017). Logistics 4.0-a new paradigm or set of known solutions?. *Research in Logistics & Production*, 7.
- Şanlı, O. (2011). Bulut Bilişim. *Akademik Bilişim*, 1-14.
- Şeker, B. Kahya, G. 2015, Bulut İşletim Sistemi. Anonymous, 2016, Cloud Compting, *Süleyman Demirel Üniversitesi*, https://www.microsoft.com/turkiye/kurumsal/Cloud_Computing.aspx [Ziyaret Tarihi:01.06.2022].
- Şekkeli, Z. H., & Bakan, İ. (2018). Endüstri 4.0'ın Etkisiyle Lojistik 4.0. *Journal of Life Economics*, 5(2), 17-36.
- Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18-43.
- Wu, J., Ping, L., Ge, X., Wang, Y., & Fu, J. (2010, June). Cloud storage as the infrastructure of cloud computing. *In 2010 International conference on intelligent computing and cognitive informatics* (pp. 380-383). IEEE.
- Yazır, S. (2018). Türkiye'de Bulut Bilisimin Teknolojik Gelisimi ve Bulut Platformu Üzerinde Örnek Bir Kisisel Web Uygulamasinin Sunulmasi *Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University Turkey*.

BÖLÜM 3

DİJİTALLEŞMENİN GETİRDİĞİ LOJİSTİK TREND: BÜTÜNCÜL KANAL (OMNİ CHANNEL) LOJİSTİĞİ

Öğr. Gör. İ. Ethem DAĞDEVİREN³

³ Uşak Üniversitesi, Eşme Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Uşak, Türkiye. ethem.dagdeviren@usak.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-2317-6407.

GİRİŞ

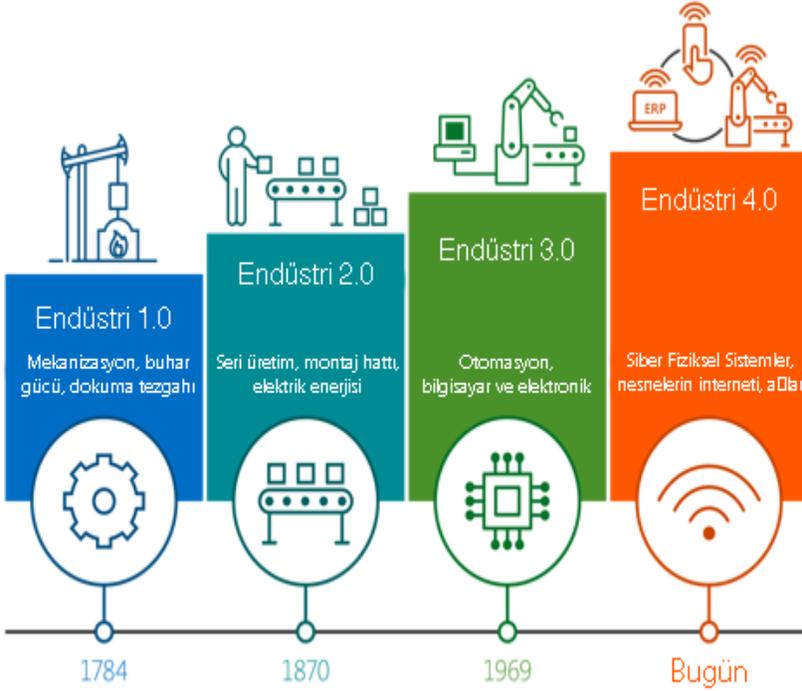
Endüstri 4.0'ın getirdiği dijitalleşmeyle birlikte birçok sektörde değişiklikler meydana gelmiştir. Lojistik sektörü de bu değişimlerden nasibini alan sektörlerden birisidir. Teknolojik gelişmelerle mal ve hizmetlerin satışında çok farklı kanallar ortaya çıkmış ve müşteriler artık bu kanallardan satın alma eylemini yerine getirmeye başlamıştır. Zamanla müşterilerin internetten aldığı ürünü mağazadan teslim almak istemesiyle birlikte omni channel olarak ifade edilen bütüncül kanal uygulamaları ortaya çıkmıştır. Çoklu kanal uygulamalarının yetersiz kalmasıyla birlikte ortaya çıkan bütüncül kanal “çok sayıda kanal (fiziksel mağazalar, internet siteleri, kataloglar) ve müşteri etkileşim noktasının (mobil uygulamalar, sosyal medya) sinerjik yönetimini” ifade etmektedir. İşletmelerin müşteri memnuniyeti sağlayarak rekabet avantajı elde etmesini sağlayan bütüncül kanal uygulamaları lojistik faaliyetlerin ise karmaşıklaşmasına neden olmuştur. Fakat bütüncül kanalın işletmeye sağlamış olduğu faydalardan dolayı işletmeler, bütüncül kanal lojistiğinde de başarılı olmak için gerekli adımları atmaktadırlar. Bütüncül kanal lojistiğindeki faaliyetlerde etkinlik sağlamak ve hizmetin kalitesini artırmak için lojistik alt yapısının çok iyi çalışması gerekmektedir. Çünkü her kanalın ihtiyaçlarına göre lojistik ağının oluşturulması bütüncül kanal faaliyetlerinden beklenen başarının elde edilmesi için temel kurallardan birisidir. Böylece kesintisiz müşteri hizmeti sağlanarak tüm kanallarda sorunsuz teslimat gerçekleştirilebilecektir. Bu sebeple bütüncül kanal lojistiği uygulamaları işletmelerin başarısında kilit rol oynamaktadır.

Çalışmada Endüstri 4.0'ın beraberinde getirdiği değişiklikler, çoklu kanal ve bütünleşik kanal uygulamaları ile bütüncül kanal lojistiği açıklanmıştır.

1. Endüstri 4.0 ve Yaşanan Değişiklikler

Buhar gücünün kullanılmaya başlamasıyla birlikte ortaya çıkan mekanik üretimle birinci sanayi devrimi başlamış (Schwob, 2016), daha sonra buhar gücü yerine elektriğin kullanılmasıyla da 1760' da ikinci sanayi devrimi gerçekleşmiştir. Sanayide otomasyon sistemlerinin ve bilgisayarın devreye girmesiyle ise üçüncü sanayi devrimi ortaya çıkmış (Lins vd., 2019) ve dijitalleşme süreci ile birlikte de Endüstri 4.0 adıyla anılan dördüncü sanayi

devrimi 2011 yılında başlamıştır. Endüstri 4.0 ‐algoritmalar, büyük veriler ve yüksek teknolojilerle ilişkili entegre, uyarlanmış, optimize edilmiş, hizmet odaklı ve birlikte çalışabilir bir üretim süreci‐ olarak ifade edilmektedir (Lu, 2017). Şekil 1’de Endüstri 4.0’ın ortaya çıkış süreci yer almaktadır (<https://www.masplus.com.tr/endustri-4-0-nedir/>).



Şekil 1. Endüstri 4.0 Ortaya Çıkış Süreci

Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan ve geleceğe yön verecek olan lojistik sektörü başta olmak üzere birçok sektörü etkisi altına alacak olan bazı sistem ve teknolojiler söz konusudur. Bu teknolojilerden bazıları şunlardır (Banger, 2017; Bulut, 2017; Georgakopoulos, vd., 2016; Öztuna, 2017; Rose, Eldridge ve Chapin, 2015; Siemens, 2017; TÜSİAD ve BCG, 2016; Er vd,2021);

- Büyük Veri
- Nesnelerin İnterneti
- Bulut Bilişim
- Akıllı Fabrikalar
- Otonom Robotlar

- Artırılmış Gerçeklik

Endüstri 4.0'ı ifade eden bu sistem ve teknolojiler Şekil 2'de yer almaktadır (Selek,2017).



Şekil 2. Endüstri 4.0'ın Yapısı

Endüstri 4.0 işletmelerin verimlilik artışında, sorunların tespitinde, tahmin modellerinin oluşturulmasında etkili olduğu için birçok işletme bu dijitalleşme sürecine uyum sağlamaya çalışmaktadır (Aylak, 2020). Ayrıca endüstri 4.0'ın üretici, müşteri ve tedarikçiler arasında işbirliğinin oluşmasına ve ürün hayat eğrisi boyunca koordinasyonun sağlanmasına da katkı sağladığı ifade edilmektedir. Bu yüzden endüstri 4.0 uygulamaları üretimden müşteri hizmetlerine kadar birçok farklı alanda kendine uygulama alanı bulmuş (Aylak vd, 2020) ve etkileri tüm süreçlerde görülmeye başlamıştır (Hoffman vd.2017). Bütün bu faydaları fark eden işletmeler özellikle tedarik zincirlerinde ve lojistik faaliyetlerinde dijitalleşme yoluna gitmiştir (Edirisuriya, 2018).

Bazı çalışmalarda endüstri 4.0'ın üretim maliyetlerinde %10-30, kalite yönetim maliyetlerinde %10-20, lojistik maliyetlerde % 10-30 bandında azalma sağladığı ifade edilmiştir (Bonkenburg vd, 2016). Çalışma sonuçlarında ifade edildiği gibi maliyetlerde azalma sağlanabilirse gerek lojistik sektörü için gerekse işletmeler için büyük avantajlar elde edilecektir. Teng vd. (2018) çalışmalarında da dijital gelişmelere uyum sağlandığı takdirde lojistik

sektörünün öneminin artacağı ifade edilmiştir. Bunun için bütün lojistik unsurların endüstri 4.0 ile uyum içerisinde olması gerekmektedir (Barreto vd., 2017).

Perakendecilikte de özellikle internetle birlikte son yıllarda önemli değişiklikler yaşanmıştır. İlk olarak Amazon firmasının başlatmış olduğu internette alışveriş işlemlerini (Rowell, 2013) daha sonra birçok perakende mağazası da kullanılmış ve online olarak ürünlerini satmaya başlamıştır. Yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte gerek işletme-tüketici ilişkilerinde gerekse mal ve hizmetlerin satışında çok farklı kanallar ortaya çıkmıştır. Perakendeciler mağazadan, telefon ve katalogtan satışlara ilave olarak sosyal medyadan, web sitesinden, çevrim içi mağazadan, mobil uygulamalardan da satış yapmaya başlamıştır. Bütün bu uygulamalardan aynı anda yararlanan perakendeciler müşterilerine ulaşarak daha iyi hizmet vermek için çaba göstermektedir. Tüketiciler de işletmelerin sunduğu bütün bu kanallar vasıtasıyla satın alma eylemini yerine getirmektedir (Aubrey ve Judge, 2012). Bütün bu değişimlerin yaşanmasında yine endüstri 4.0'ın etkisi söz konusudur.

Endüstri 4.0'ın neden olduğu bu değişiklikler sonucunda ortaya çıkan diğer bir uygulama da bütüncül kanal uygulamalarıdır (Aylak vd. 2020).Yakın zamana kadar yoğun bir şekilde kullanılan çoklu kanal (multi- channel) uygulamaları günümüzde yetersiz kalmış ve artık omni kanal (bütünleşik kanal) yaklaşımı işletmeler tarafından kabul görmeye başlamıştır (Rigby, 2011). Devamlı değişim içinde olan ve dijitalleşen pazarlarda işletmeler müşterilere kanallar arası eşsiz müşteri deneyimi sunmakta ve böylece rekabet avantajı elde etmektedirler (Piotrowicz ve Cuthbertson 2014). Günümüzdeki işletmeler de sürdürülebilir büyümeyi sağlayabilmek için çok sayıdaki kanallar arasında bütünleşik bir yapı oluşturup onların yönetimini yapmak zorunda kalmıştır (Mirsch vd., 2016). Bunun için birçok işletme kanallar arasındaki sınırların ortadan kalkmasıyla fiziki ve sanal kanalların entegrasyonunu sağlamak için uğraş içine girmiştir (Brynjolfsson vd. 2013).

2. Çoklu Kanal Yaklaşımı

Çok kanallı yaklaşım “bir perakendecinin birden fazla kanal üzerinden mal ve hizmet satışına verilen isimdir.” Başka bir ifadeyle “ işletmenin müşterileriyle kanal sayısını artırarak iletişim kurması çoklu kanallı strateji olarak ifade edilmektedir” (Rangaswamy ve Bruggen, 2005). Çok kanallı pazarlamada müşterilere eş zamanlı olarak iki yada daha fazla pazarda ürün ve hizmet sunumu gerçekleştirilmektedir (Rangaswamy ve Bruggen, 2005). Uygulamada müşteriler birden fazla kanaldan alış verişi imkânını elde ederken ayrıca fiyat farklılıklarından faydalanma ve istenilen kanalın ön plana çıkarılması gibi imkânlardan da faydalanmaktadır. Bu uygulama sayesinde işletmeler müşterileriyle sağlam ilişki kurarken (Bolton ve Tarasi, 2007) kanal sayısı arttığı için müşterilerin satın alma davranışlarında farklılıklar ortaya çıkmakta ve daha karmaşık bir yapı oluşmaktadır (Chiu vd, 2011). Tüm karmaşıklıklara rağmen işletmeler, çoklu kanal stratejisinde kullandığı bütün kanalların bir arada ve bütünlük olarak kullanılmasını sağlamak zorundadırlar (Verhoef vd, 2015). Bunun için de çoklu kanal yapısını oluşturmadan önce bilgi sahibi olması gereken aşağıdaki konuları iyi araştırıp değerlendirmesi ve daha sonra çok kanallı yaklaşımı uygulaması gerekmektedir (instopoge.com.blog/what is – omni-channel);

- Öncelikle müşteriler tanınmalıdır.
- Müşteriler ile kurulacak olan etkileşimde kullanılacak doğru kanallar belirlenmelidir.
- Çok kanallı uygulamaya alternatifler eklenmelidir.
- Dijital araçlar ihtiyaçlar doğrultusunda belirlenip entegrasyon sağlanmalıdır.
- İşletmenin web sayfası her cihaza uygun hale getirilmelidir.

3. Bütünlük Kanal (Omni Channel) Yaklaşımı

Teknolojik gelişmeler, internetin yoğun kullanımı, rekabetin artması, müşterilerin istek ve ihtiyaçlarındaki değişiklikler tüketicilerin aynı alışveriş için farklı kanalları kullanarak alışveriş yapmasına neden olmuş ve “omni

channel” olarak da ifade edilen bütüncül kanal kavramını ortaya çıkarmıştır (Tekin vd, 2018). Omni kelime olarak “her yön, her yer” anlamına gelmekte olup (Merriam, 2017), Verhoef vd. (2015) omni-kanal kavramını “çok sayıda kanal (fiziksel mağazalar, internet siteleri, kataloglar) ve müşteri etkileşim noktasının (mobil uygulamalar, sosyal medya) sinerjik yönetimi” olarak tanımlamıştır. Bütüncül kanal “tüm kanal, bütün kanal, her şey kanal” olarak da ifade edilebilmektedir (Hüseyinoğlu, 2017).

Mobil cihazların ve sosyal medyanın kullanımının yaygınlaşması, çevrimiçi ve çevrimdışı mağazalar arasındaki bütünleşme eğilimi ve kanallar arasındaki sınırların ortadan kalkmaya başlamasıyla bütünleşik kanala doğru bir eğilim söz konusu olmuştur (Rigby, 2011). Bütüncül kanalın amacı, işletme ile müşterilerin farklı alışveriş ortamları üzerinden iletişim kurmasını, farklı kanallar aracılığıyla alışverişin gerçekleştirilmesini ve işletmenin bütün kanalları tek bir platform üzerinden başarılı bir şekilde yönetmesini sağlamaktır. Yani bütüncül kanalla çevrimiçi ve fiziksel kanallara müşterilerin entegre edilmesi ve böylece (Tekin vd, 2018), bütün isteklerinin karşılanması amaçlanmaktadır (Angeleanu, 2015).

Bütüncül kanal bir örnekle ifade edilirse; müşteri herhangi bir sosyal medyada ayakkabı reklamı görüp ayakkabı firmasının mobil uygulamasını kullanarak ayakkabıyı inceler. Bilgisayar aracılığıyla ayakkabı siparişini verip müşteri temsilcisi ile konuşarak siparişi mağazadan teslim almak istediğini belirtip mağazadan ürünü teslim alır. Ayakkabının hatalı çıkması sonucu ayakkabı firmasına e-posta gönderir. Müşteri temsilcisi müşteriye ayakkabının işletmeye gönderilmesi için gerekli bilgileri arayarak aktarır. Ürünün işletmeye ulaştığı müşterinin telefonuna sms ile bildirilir. İnceleme neticesinde yeni ürün müşteriye kargo ile gönderilir ve ürün teslim edilip alışveriş tamamlanır. Bu örnekte müşteri bir alışveriş için birçok kanalı kullanma imkanına sahip olmuştur. Yapılan bütün işlem bütüncül kanal olarak ifade edilmektedir Bütün bu kanalları ilgili işletme entegre edip kontrol etmekte ve başarılı olmaktadır (Tekin vd 2018).

Şekil 3’de Defacto işletmesinin uyguladığı omni channel yaklaşımı yer almaktadır(<https://www.thebrandage.com/defactoda-omnichannel-ile-alisverisaliskanliklari-degisiyor>).



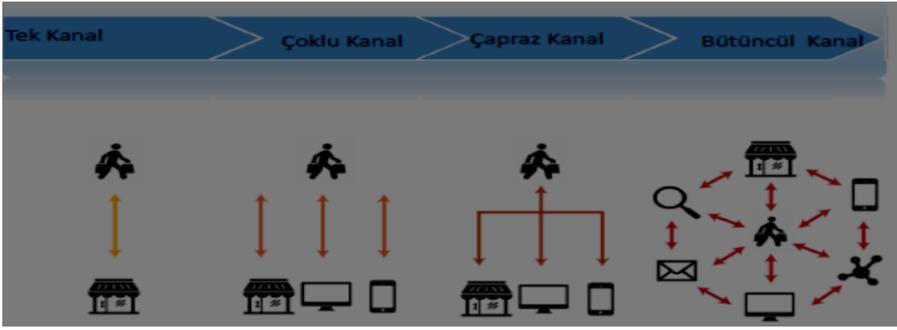
Şekil 3. DeFacto Omnichannel Yaklaşımı

Bütünleşik kanal uygulamalarının ortaya çıkmasında, müşterilerin internette aldığı ürünü mağazadan teslim almak istemesi de etkili olmuştur (Karakaş, 2019). Bütüncül kanal stratejisi ile müşteriler tek bir kanala bağlı kalmadan bağımsız ve kesintisiz bir şekilde alışverişlerini tamamlama fırsatı bulmaktadırlar (Kozlenkova vd, 2015). Bu strateji sayesinde müşteri nasıl alışveriş yaparsa yapsın bu alışverişin kusursuz bir şekilde yapılması hedeflenmektedir. Omni channel de müşterinin nasıl ve nereden erişim sağladığının herhangi bir önemi olmayıp bütün kanalda entegre bir işleyişin olması gerekmektedir (pazarlamasyon.com). Uygulamada müşterilerin her zaman her yerde hizmete kesintisiz bir şekilde ulaşımının sağlanması gerekmektedir (Aydın ve Kazançoğlu, 2017).

Bütünleşik kanal ile müşteriler çevrimiçi, telefon, mağaza, bilgisayar arasında istediği şekilde hareket ederek çok kanallı bir alışveriş yapabilmektedir. İsteddiği bir kanalı seçip kanallar arasında sorun yaşamadan geçiş yapabilmektedir. Artan rekabet karşısında müşteriler beklentilerinin karşılanmasını beklemektedir. İşletme mevcut müşterilerini koruyup yeni müşteri kazanma arzusunda olduğu için kanallar arasında entegrasyonu

sağlayıp müşteriye memnun etmek zorundadır (www.medroclick.com.tr/blog/omni-channel-marketing-nedir).

Şekil 4’de müşterilerin satın alma eylemini gerçekleştirebileceği farklı farklı kanallar yer almaktadır (Data&Marketing Association, 2016.). Tek kanallı bir uygulamadan bütüncül kanal uygulamalarına bir geçiş söz konusu olmuştur. Çok kanallı uygulamalarla bütüncül kanal uygulamaları arasında kesin çizgilerle ayrılmış farklar söz konusu olmayıp bütüncül kanal uygulamalarında kanallar arası geçiş olabilmektedir.



Şekil 4. Tek-Çoklu-Çapraz ve Bütüncül (Omni) Kanal

Teknoloji bütünleşik kanal yaklaşımını kaçınılmaz kılmış ve işletmelerin müşterileriyle etkileşimini artırmıştır (Brynjolfson vd, 2013). Nike, adidas, wallmart gibi şirketlerin başarılı bir şekilde uyguladığı bütünleşik kanalda işletmenin müşterileriyle farklı kanallar üzerinden kurduğu etkileşimde başarılı olması için işletmenin online ve offline varlıklarının bir bütün haline gelmesi gerekmektedir (propera.com.tr/blog/omnichannel-pazarlama-nedir/). Ayrıca işletmelerin bu strateji ile rekabet avantajı sağlaması için tüketicinin bunu kabul etmesi de gerekmektedir (Aydın ve Kazançoğlu, 2017).

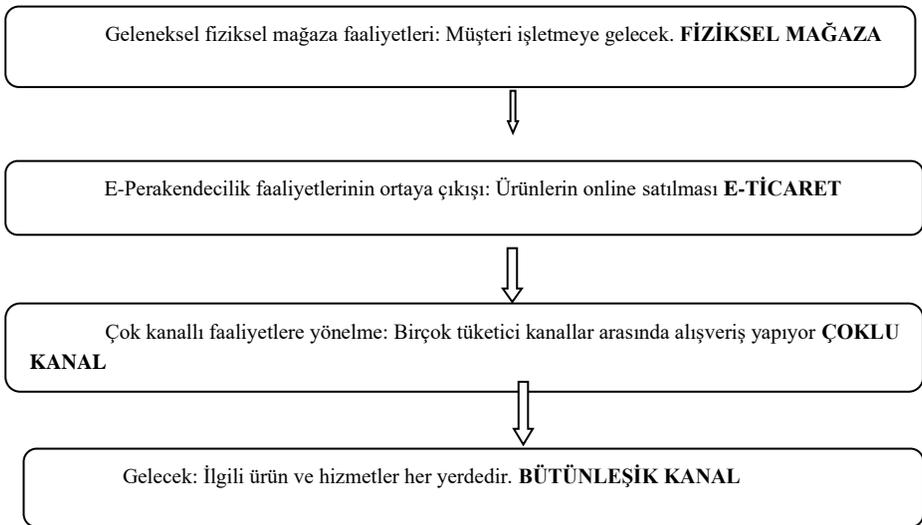
4. Çoklu Dağıtım Kanalı Yaklaşımından Bütünleşik Dağıtım Kanalı Yaklaşımına Geçiş

Perakendecilerin farklı satış kanalları bulunmaktadır. Fakat bu kanallardan çok kanallı, çapraz kanal ve bütüncül kanal uygulamaları arasında çok fazla ayırım yapılmamakta, hatta bazen birbirinin yerine kullanılmaktadır (Banker ve Cooke, 2013).Çoklu kanal yaklaşımında perakendeciler

müşterilerle iki veya daha fazla kanaldan iletişime geçmekte ve tüketicilere değer sunmaktadır (Marangoz ve Aydın, 2017). Çok kanallı yaklaşım işletmelere, doğru müşterilerle sağlam ilişkiler kurmada kolaylık sağlarken (Bolton ve Tarasi, 2007) müşterilerine kanallar arasında geçiş yapabilmeye imkanı tanımaktadır (Schoenbachler ve Gordon, 2002).

Fiziksel mağazanın yanı sıra katalogla, telefonla, internette, çevrimiçi mağazayla, mobil uygulamalarla işletmeler hedef pazardaki tüketicilerine çoklu kanal stratejisi ile ulaşım sağlarken günümüzde gelinen noktada artık çoklu kanal stratejisi de yeterli gelmemektedir (Altunışık vd, 2016). İnternet aboneliğinin artması ve cep telefonlarında internetin kullanılmaya başlaması çoklu kanal stratejisinden bütüncül kanal stratejisine geçilmesinde etkili olmuştur (Piotrowicz ve Cuthberstan, 2014). Çoklu kanal uygulamasına göre daha müşteri odaklı olan bütüncül kanal uygulamasında (Juaneda-Ayensa, Mosquera ve Murillo, 2016) çoklu kanalda olduğu gibi kanallar arasında herhangi bir kesinti olmayıp tek bir işlemde tüm kanallar kullanılabilir (Melero, ve Verhoef, 2016).

Şekil 5'te bütüncül kanal yaklaşımının ortaya çıkış aşamaları yer almaktadır (Deloitte, 2015).

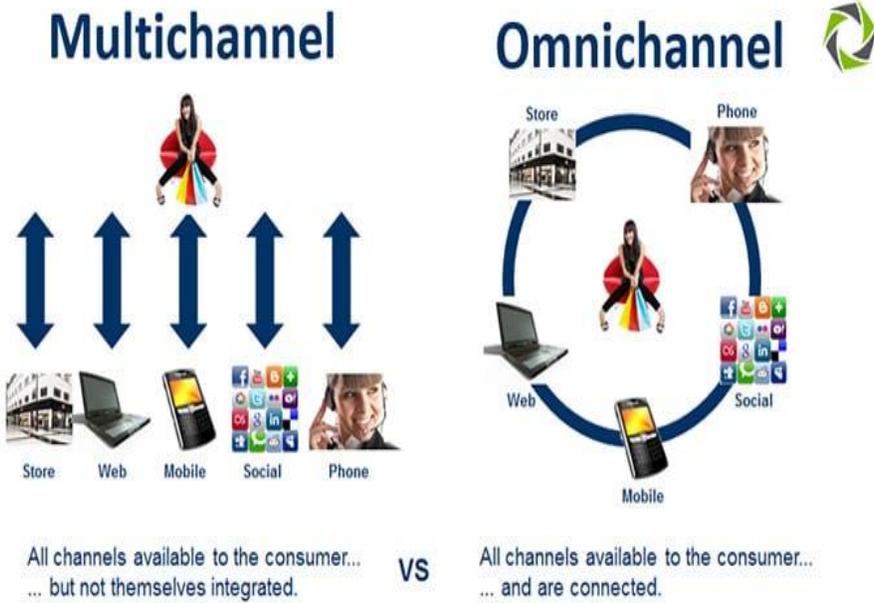


Şekil 5. Bütüncül Kanal Perakendeciliğe Geçiş

Çoklu kanal yaklaşımının genişletilmiş hali olan bütüncül kanal ile çoklu kanal uygulamaları arasındaki farklar Tablo 1’ de (Juaneda vd. 2016). ve Şekil 6’da (<https://ugurozmen.com/dijital-donusum/omni-channel-1>) yer almaktadır.

Tablo 1. Çok Kanallı Strateji İle Bütünlük Kanal Stratejisi Arasındaki Farklar

	Çok kanallı strateji	Bütünlük kanal stratejisi
Anlayış	Kanallar arasındaki ayırım	Kanalların entegrasyonu
Entegrasyon derecesi	Bir kısım	Bütün
Kanal kapsamı	Perakendeci kanalları: mağaza, web sitesi ve mobil kanallar	Perakendeci kanalları: mağaza, web sitesi, mobil kanallar, sosyal medya ve tüketicilerle temas noktaları
Müşteri ilişkilerindeki odak noktası: marka/ kanal	Müşteri-perakendeci kanal odağı	Müşteri-perakendeci kanal-marka odağı
Hedefler	Kanal hedefleri (kanal başı satış, kanal baş deneyim)	Bütünlük tüketici deneyimi için tüm kanallar birlikte çalışır
Kanalın yönetilmesi	-Her kanal ayrı -Kanalların ve müşteri ile temas noktalarının her bir kanal için deneyimi optimize edecek şekilde yönetilmesi -Kanala ilişkin algılanan etkileşim	-Kanallar arası -Kanalların ve müşteri temas noktalarının bütüncül deneyimi optimize edecek şekilde sinerji ile yönetilmesi -Markaya ilişkin algılanan etkileşim
Tüketiciler	-Etkileşimi artıracak fırsatlar yoktur. -Kanalları paralel bir şekilde kullanır.	-Etkileşimi tam anlamıyla tetikleyebilir. -Kanalları eş zamanlı bir şekilde kullanır.
Perakendeciler	Tüm kanalların bütünlük bir şekilde kontrol imkanı yoktur.	Tüm kanalları bütünlük bir şekilde kontrol eder.
Satış elemanları	Satış davranışına uyum sağlamaz.	Her tüketicinin ihtiyacı ve ürün hakkındaki bilgisine göre farklı argümanlar geliştirerek satış davranışına uyum sağlar.



Şekil 6.Çoklu Kanal İle Bütüncül Kanal Uygulamalarının Farkı

5. Bütüncül Kanalin Önemi Ve Uygulamalarda Karşılaşılan Zorluklar

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bütün sektörlerde rekabet daha da artmaya başlamıştır. İşletmelerin yapacağı en küçük hata pazar payının kaybedilmesine hatta iflasına neden olmaktadır. Bu sebeple işletmeler için müşteri memnuniyeti ön plana çıkmış ve bunun sonucunda omni-channel önemli hale gelmiştir (metroclick.com.tr).Türkiye’de son zamanlarda rövanşta olan omni channel aslında online ve offline kanalları bir araya getirme işlemidir (grigundem.com).Bunun için müşterilerin demografik özelliklerinin, hangi elektronik cihazların kullandığının, hangi kanallarla etkileşime geçildiğinin bilinmesi başarılı olmada etkili olacaktır. Eğer işletme doğru bir bütüncül kanal stratejisi ortaya koyabilirse müşterilerin satın alma davranışını da güçlendirecektir (Kraermer, 2015).

Son zamanlardaki araştırmalar, tüketicilerin büyük kısmının çevrimiçi mağazalardan alışverişlerini bilgisayar kullanarak değil akıllı telefon yada tablet kullanarak 7/24 yaptıklarını göstermektedir (Tekin vd. 2018). Amerika'daki shopify platformunu tercih eden e-ticaret mağazasındaki verilerden alışverişlerin %40,3 mobil cihazlardan, %10 tableten, %49,7 bilgisayardan yapıldığı belirlenmiştir (Shopify, 2017).Tüm bu göstergeler bütüncül kanal uygulamalarının gerekliliğini de ortaya koymaktadır. İşletmelerin yaygın olarak tercih ettiği omni-channel uygulamaları işletmeye şu avantajları sağlamaktadır; (www.medroclick.com.tr/blog/omni-channel-marketing-nedir)

- Marka tutarlılığı,
- İçeriğin kişiselleştirilmesi,
- Müşteri sadakati,
- Kitle takibi,
- Her işlemde veri almak,
- Müşteri deneyimi tamamlayıcılığı,
- Müşterilerin bulunduğu yerde bulunmak.

Verimlilik artışı, maliyetlerde düşüş, rekabet avantajı gibi temel faydalarının yanı sıra omni kanal uygulamalarının uygulanmasında bazı zorluklar da ortaya çıkabilmektedir. Artık müşteriler birçok kanaldan bilgi alabildikleri için müşterilerin başka markaları tercih etmelerinin önüne geçilmesi zorlaşmaktadır (Verhoef vd. 2015). Omni- kanal uygulamaları teknoloji yoğun olduğu için bu teknolojiler işletmede çalışan personel için artı yük olarak görülmekte ve böylece işgücü yoğunluğun arttığı ifade edilmektedir (Cao ve Li, 2015).

Omni kanal yaklaşımını uygulamaya başlayan işletmelerde kanalların entegrasyonunun sağlanmasında, sanal ortamda verilen siparişin neredeki stoklardan karşılanacağı konusunda ve dağıtım merkezlerinin planlanmasında sorunlar yaşanabilmektedir. Ayrıca omni kanal lojistiğinde tersine lojistik faaliyetlerinde de sorunlar yaşanabilmektedir. Sanal mağazadan alınan ürün fiziki mağazalara iade edilmek istenmekte, buda ürünlerin takibi, elleçlenmesi ve depolanması konusunda ek işler ve maliyetler ortaya çıkarabilmektedir (Hübner, vd, 2016).

PWC (2017) tarafından yapılan bir çalışmada omni kanal uygulamalarında karşılaşılan sorunlar şu şekilde ifade edilmiştir. Bütçe kısıtlamaları temel zorluk olurken, değişmesi gereken çok sayıda yasal işlemin oluşu ve mevcut sistemlerin entegrasyonunun zorluğu başlıca zorluklar arasında ifade edilmiştir. Karşılaşılan diğer zorluklar ise; üst yönetim düzeyinde omni-kanalın öncelikli olmayışı, uzmanlık/ tecrübe eksikliği ve iç kaynakların yetersizliğidir. Omni kanal uygulamalarının başarılı olması için üst yönetimin desteğine ve çalışanların da bu yaklaşımı kabullenmesine ihtiyaç vardır (Lewis vd., 2014).

6. Bütünleşik Kanal Lojistiği

1980 sonrasındaki gelişmeler bütünleşik lojistik kavramının uygulama alanı bulmasına neden olmuştur (Meric, 2005). Bütünleşik lojistiğin amacı, işletmelere en fazla faydayı sağlamak için, malların yönetiminin, işlenmiş mal hareketlerinin ve depolamasının sağlanmasıdır. Bu amaca ulaşmada bilgi teknolojileri büyük öneme sahiptir. Bilgi teknolojileri sayesinde fonksiyonlar arasında koordinasyon sağlanacaktır. Böylece tüm lojistik faaliyetler bütünleşik olarak planlanıp koordine edileceği için faaliyetlerle ilgili fırsatlar da ortaya çıkabilecektir (Kurtuluş, 2007).

Bütüncül kanal stratejisinin en önemli unsuru tedarik zinciri ve lojistikdir. Kişiselleştirilmiş hizmetin gerçekleştirilmesinde, sürekliliğin sağlanmasında ve maliyetlerde tedarik zinciri ve lojistik önemli rol üstlenmektedir. Perakendecilerin bütüncül lojistik stratejisinde başarılı olmasında stokların görünürlüğünün ve müşteri memnuniyetinin sağlanması, başarılı bir tedarik zinciri ve lojistik sayesinde gerçekleşecektir (Kraemer, 2015). Bu yüzden işletmenin tedarik zinciri ve lojistik faaliyetleri başarıya ulaşmada kilit rol oynamaktadır.

Bütünleşik kanal lojistiğine uyum sağlamak için yeni iş süreçleri, altyapı, bilgi sistemleri gibi iş lojistiği modelleri uygulamaya konulmuştur. Bu değişiklikleri yapan işletmelerde lojistik faaliyetlerde etkinliğin sağlanması ve hizmet kalitesinin artması için (Delfino vd. 2017) omni kanal lojistiğinde lojistik alt yapısının çok iyi çalışması gerekmektedir (Kazançoğlu, 2017). Çünkü günümüz perakendeciliğinde her kanalın ihtiyaçları doğrultusunda o

kanala özgü lojistik ağının oluşturulması gerekmektedir. Bu doğrultuda lojistik alanındaki hizmet sağlayıcıları kesintisiz müşteri hizmetini ve teslimatını tüm müşteri kanallarında yerine getirmek zorundadır (Tekin vd, 2018).

Çoklu kanal yaklaşımının ortaya çıkmasıyla perakende lojistiğinde altyapı, depolama, taşıma gibi konularda da önemli değişiklikler meydana gelmiştir (Hübner vd, 2015). Değişikliklerle birlikte bütüncül kanal uygulamaları ve kanal sayısının artması ile bu alandaki lojistik faaliyetler daha karmaşık bir yapıya bürünmüştür (Hübner vd, 2015). Çevrimiçi satışların artması demek yeni operasyonlar ve yeni lojistik faaliyetler anlamına gelmektedir (Hübner vd. , 2016). Bu yüzden omni channel uygulamasını yeterli altyapı ve yetkinliğe sahip çok az işletmenin uygulamasının nedeni lojistik uygulamadaki dönüşümün oluşturulmasının zor olmasıdır. Bu süreçte işletmelerde bilgi teknolojilerinden faydalanılarak lojistik uygulamalar yeniden entegre edilecek, tek operasyon yapısı oluşturulacak ve tüm kanallardaki lojistik operasyonlarda standartlık sağlanacaktır (Kazançoğlu, 2017).

Bütüncül kanal lojistiğinde lojistik planlama, uygulama ve kontrol işlemleri ürünlerin bütün kanallara ulaştırılmasına ve müşterilerin istekleri doğrultusunda hizmetlerin yerine getirilmesine katkı sağlamaktadır. Bütün kanallar arasında lojistik faaliyetlerin verimli bir şekilde yerine getirilmesi ile işletme rekabet ve maliyet açısından avantaj sağlayacaktır (Hüseyinoğlu 2017). Fakat müşteriler siparişlerinin eline kusursuz bir şekilde ulaşmasını istediği için işletmeler herhangi bir mazeret bulmadan tüm kanallarda sorunsuz bir şekilde tam zamanlı siparişlerin teslimini yapmak zorundadır (Hübner, 2016).

Bütüncül kanal yaklaşımında kanallar fiziksel mağaza ile de bağlantılıdır. Bütüncül kanal lojistiğinde sadece malların teslimatı ile ilgili faaliyetler yerine getirilmez. Aynı zamanda ürünlerin iadesi ile ilgili faaliyetler de devreye girmektedir (Hübner, 2016). Günümüz perakendecilerinde mevcut bütüncül kanal yapılarında birden fazla kanaldan bilginin toplanması, hizmetin yerine getirilmesi gerekmektedir. Aslında bütüncül kanal parçalanmış halde bulunan hizmetleri bir araya toplamakta ve bunlar arasında koordinasyonu sağlamaktadır (Liu vd,2020).

Bütünleşik lojistik yönetimde başarılı olmak için, toplam dağıtım maliyetlerinin minimum düzeyde olması gerektiğinden bütün lojistik faaliyetlerin eş zamanlı ve verimli şekilde yapılması gerekmektedir (Bilginer ve Kayabaşı 2007). Ayrıca başarı için tüm kanalların etkin bir şekilde yönetilmesi ve ürünlerin en düşük maliyetle kanallara dağıtılması şarttır. Bütüncül kanal stratejisinde ürünlerin sevkiyatlarının birleştirilerek istenilen zamanda yapılması, taşımaların hasarsız bir şekilde gerçekleştirilmesi, çevrimiçi ve çevrimdışı müşteriler için doğru ürünlerin hazırlanması ancak lojistik yönetimde etkin olunması ile mümkün olacaktır (Hüseyinoğlu, 2017). Şekil 7’de de lojistik sektörünün önemini ortaya koyan bir şekil yer almaktadır (Müsiad, 2017).



Şekil 7: Her Şeyin Merkezi Lojistik; Geleceğin Sektörü

7. Sonuç

Müşterilere her zaman her yerde alışveriş yapma imkanı sağlayan bütüncül kanal stratejisi, teknolojinin gelişmesi, müşteri istek ve ihtiyaçlarının değişmesi ve çoklu kanal uygulamalarının yetersiz kalması sonucu ortaya çıkmış bir uygulamadır. Artık günümüz tüketicileri bir alışverişte çok farklı kanalları kullanıp kanallar arası geçiş yapabilmektedir. Bunun için işletmeler, ürünlerine her zaman her yerde ulaşılmasını sağlayacak kesintisiz bir kanal yapısı oluşturmalıdır. Endüstri 4.0’ ın beraberinde getirmiş olduğu omni channel ile işletmeler, verimlilik artışı, maliyetlerde azalma ve rekabet avantajı elde etmektedirler. Fakat bu faydaların elde edilebilmesi için lojistik alt yapısının çok iyi olması gerekmektedir. Çoklu kanal uygulamaları lojistik

faaliyetlerde önemli değişikleri beraberinde getirmişken, bütüncül kanal uygulamaları kanal sayısını daha da artırmış ve lojistik faaliyetlerin daha karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Bütüncül kanal uygulamaları sonucunda lojistik operasyon ve faaliyetlerinde artış yaşanmıştır. Bu stratejiden istenilen sonucun elde edilip müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi için karmaşık yapıda olan lojistik faaliyetlerde de başarılı olunması oldukça önemlidir. Bunun için işletmeler, bilişim teknolojilerinden faydalanarak uygulamaları yeniden entegre edip lojistik faaliyetlerde standartlık sağlamalıdır. Böylece tüm kanallar işletme tarafından başarılı bir şekilde yönetilecek ve koordinasyon sağlanacaktır. Bunun için artık işletmeler açısından uygulanması zorunlu kabul edilebilecek bütüncül kanal uygulamalarındaki başarıda bütüncül kanal lojistiği kilit rol oynamaktadır.

KAYNAKÇA

- Altunışık, R., Özdemir, Ş. ve Torlak, Ö. (2016). *Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi. (2)*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Angeleanu, A. (2015). New Technology trends and their transformative impact on logistics and supply chain processes, *International Journal of Economic Practices and Theories*, 5(5), 413-419.
- Aubrey, C. ve Judge, D. (2012). Re-Imagine retail: Why store innovation is key to a brand's growth in the 'new normal', Digitally-Connected And Transparent World, *Journal Of Brand Strategy*, 1 (1), pp.31- 39.
- Aydın, H., ve Kazançoğlu, İ. (2017). Çoklu kanal stratejisinden omni-kanal stratejisine geçişin tüketiciler tarafından kabulü. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 57-77.
- Aylak, B, Kayıkcı, Y, ve Taş, M. (2020). Türkiye'de lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin dijital trendlerinin incelenmesi, *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, 15 (57), 98-116.
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 Ekstra*, Ankara: Doriion Yayınları.
- Banker, S., ve Cooke, J. A. (2013). Stores: the weak link in omnichannel distribution. *DC Velocity*, Available at URL: <http://www.dcelocity.com/articles/201308>.
- Barreto, L., Amaral, A., ve Pereira, T.(2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview., *Procedia Manufacturing* ,13, 1245-52.
- Bilginer, N. ve Kayabaşı, A.(2007). İşletmelerin lojistik faaliyetlerinin rekabetçi perspektifte değerlendirilmesi: üretim işletmeleri üzerine bir uygulama, *Ege Akademik Bakış*, 7 (2), 629-644.
- Bolton, R. N., ve Tarasi, C. O. (2007). Managing customer relationships.in review of marketing research, Emerald Group Publishing Limited, 3-38.
- Bonkenburg, T. (2016). Robotics in logistics: A DPDHL perspective on implications and use cases for the logistics industry. DHL Customer Solutions & Innovation: Bonn, Germany 4.
- Brynjolfsson, E., Hu, Y. J. ve Rahman, M. S. (2013). Competing in the age of omnichannel retailing, *MIT Sloan Management Review*, 54(4), 23-29.
- Bulut, E. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi, *ASSAM*, (7), 50-72.
- Cao, L. ve Li, L. (2015). The impact of cross-channel integration on retailers sales growth, *Journal of Retailing*, 91(2), 198-216.
- Chiu, H. C., Hsieh, Y. C., Roan, J., Tseng, K. J., ve Hsieh, J. K. (2011). The challenge for multichannel services: cross-channel free-riding behavior. *Electronic Commerce Research and Applications*, 10(2), 268-277.
- Data&Marketing Association (2016). What is the difference between multichannel and omnichannel?,<https://thedma.org/blog/marketing-education/whats-the-difference-between-multichannel-and-omnichannel/>
- Delfino, A., Damiani, L., Revetria, R., Schenone, M. (2017), Logistics in a connected world: industry 4.0 and open source technologies, *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2017 Vol II WCECS 2017*, October 25-27, San Francisco, USA.

- Deloitte, (2015), Omni-Channel Retail: A Deloitte Point of View, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/se/Documents/technology/Omni-channel-2015.pdf> (Erişim: 01.08.2016).
- Edirisuriya, A., Weerabahu, S., ve Wickramarachchi, R. (2018), December. "applicability of lean and green concepts in logistics 4.0: a systematic review of literature." In *2018 International Conference on Production and Operations Management Society (POMS)*, 1-8.
- Er, H., Turan, S., ve Kaymakçı, S. (2021). Toplum 5.0 sürecinin gelişimi ve eğitime etkisinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (39), 27-66.
- Georgakopoulos, D., Jayaraman, P. P., Fazia, M., Villari, M. & Ranjan, R. (2016). Internet of Things and edge cloud computing roadmap for manufacturing. *IEEE Cloud Computing*, 3(4), 66-73
<https://grigundem.com/nedir-bu-omnichannel-de6e6161d0a4> Erişim tarihi: 01.04.2021.
- <https://instapage.com/blog/what-is-omni-channel-marketing> Erişim tarihi: 10.04.2021.
- <https://pazarlamasyon.com/harika-omni-channel-deneyimler-sunan-7-sirket/> Erişim Tarihi: 04.04.2021.
- <https://ugurozmen.com/dijital-donusum/omni-channel-1> Erişim Tarihi: 04.04.2021.
- <https://www.masplus.com.tr/endustri-4-0-nedir/> Erişim Tarihi: 04.04.2021.
- <https://www.propera.com.tr/blog/omnichannel-pazarlama-nedir/> Erişim tarihi: 05.04.2021.
- [https://www.thebrandage.com/defactoda-omnichannel-ile alisverisalanliklari-degisiyor](https://www.thebrandage.com/defactoda-omnichannel-ile-alisverisalanliklari-degisiyor) Erişim Tarihi: 11.04.2021.
- Hübner, A., Holzapfel, A. ve Kuhn, H. (2016). Çok kanallı perakendecilikte dağıtım sistemleri. *İşletme Araştırması*, 9 (2), 255-296.
- Hüseyinoğlu, Y. (2017). Bütüncül kanal (omni-channel) stratejisinin incelenmesi: gıda perakendecisinden bulgular. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 119-133.
- Juaneda A., Emma, Mosquera, A., ve Murillo, S. (2016), Omni channel purchase intention, *Frontier Psychology*, 7, 1117.
- Karakaş, Y. (2019). İnternette ve mağazada araştırma yapma sürecinin (webrooming ve showrooming) çoklu ve bütüncül kanal stratejilerine etkisi ve bir araştırma, Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Kazançoğlu, İ., Ventura, K., ve Aktepe, Ç. (2017). Perakendecilikte omni- kanal uygulamaları: lojistik faaliyetlere ilişkin zorluklar ve engeller. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 16. Ulusal İşletmecilik Kongresi. 219-236.
- Kozlenkova, I. V., Hult, G. T. M., Lund, D. J., Mena, J. A. ve Kecec, P. (2015). The role of marketing channels in supply chain management, *Journal of Retailing*, 91(4), 586-609
- Kurtuluş, Serhat (2007). Lojistik sektöründe dış kaynak kullanımı ve lojistik hizmet sağlayıcıların konuya bakışı ile ilgili bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Lewis, J., Whysall, P. ve Foster, C. (2014). Drivers and technology-related obstacles in moving to multi-channel retailing. *International Journal of Electronic Commerce*, 18(4), 43-68.

- Lins, T., Oliveira, R. A. R., Correia, L. H., ve Silva, J. S. (2019), April. Industry 4.0 Retrofitting. *In 2018 VIII Brazilian Symposium on Computing Systems Engineering (SBESC)*, 8-15.
- Liu, L., Feng, L., Xu, B., & Deng, W. (2020). Operation strategies for an omni-channel supply chain: who is better off taking on the online channel and offline service?. *Electronic Commerce Research and Applications*, 39.
- Lu, Y., (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *J. Ind. Inform. Integrat* 1–10.
- Marangoz, M. ve Aydın, A. (2017). Tüketicilerin değişen alışveriş alışkanlıkları ve perakendecilikte bütün dağıtım kanalı yaklaşımı. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi* , 9 (1), 71-93.
- Melero, I., Sese, F.J. & Verhoef, P.C. (2016). Recasting the customer experience in today's omni-channel environment 1/Redefiniendo la experiencia del cliente en el entorno omnicanal, *Universia Business Review*, (50), 18
- Meriç, M. (2005). Lojistik hizmet kalitesinin tüketiciler tarafından algılanması ve bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi.
- Merriam, (2017). Omni. Merriam Webster. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/omni->. [Erişim Tarihi: 17.04.2021].
- Mirsch, T., Christiane, L. ve Reinhard, J. (2016). Channel integration towards omnichannel management: A literature review. *20th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*, Chiayi, Taiwan.
- Müsiad,(2017). Endüstri 4.0 ve Geleceğin Lojistiği, 2017 Lojistik Sektör Raporu.
- Öztuna, B. (2017). Endüstri 4.0 (dördüncü sanayi devrimi) ile çalışma yaşamının geleceği. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Piotrowicz, Wojciech ve Cuthbertson Richard, (2014), Introduction to the special issue information technology in retail: toward omnichannel retailing, *International Journal of Electronic Commerce*, 18 (4), 5-16.
- PwC (2017). Total Retail Survey 2017. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/assets/total-retail-2017.pdf> (Erişim Tarihi: 19.04.2021)
- Rangaswamy, A., ve Van Bruggen, G. H. (2005). Opportunities and challenges in multichannel marketing: an introduction to the special issue., *Journal of Interactive Marketing*, 19(2), 5-11.
- Rigby, D. (2011). The future of shopping, *Harvard Business Review*, Sayı, 12,
- Rose, K., Eldridge, S. & Chapin, L. (2015). The internet of things: An overview. *The internet society (ISOC)*, 80, 1-50.
- Rowell, J. (2013). Omni channel, retailing, *Romanian Distribution Committee Journal*, 4 (2), 12-15.
- Schoenbachler, D. D., ve Gordon, G. L. (2002). Multi-channel shopping: understanding what drives channel choice, *Journal Of Consumer Marketing*, 19(1), 42-53.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. *World Economic Forum* 6-9.
- Seyrek, A. G. (2015). Endüstri 4.0 uygulama için yol haritası <http://www.endustri40.com/endustri-4-0-uygulama-icin-yol-haritasi/>
- Shopify, (2017). Mobile Now Accounts for 50.3% of All Ecommerce Traffic. <https://www.shopify.com/blog/15206517-mobile-now-accounts-for-50-3-of-all-ecommerce-traffic>. [Erişim Tarihi: 18.14.2021].

- Siemens, (2017). Endüstri 4.0 yolunda. http://cdn.endustri40.com/file/ab05aaa7695b45c5a6477b6fc06f3645/End%C3%BCstri_4.0_Yolunda.pdf. s.10.
- Tekin, M., Etlioğlu, M., ve Tekin, E. (2018). Endüstri 4.0 ve lojistik trendler, 4. *Uluslararası Sosyal Beşeri ve İdari Bilimler Sempozyumu*.
- Teng, S. Y., Li, X. J., Zhao, Z., Qin, P. L., ve Lu, Y. Y. (2018). Countermeasure analysis on internet logistics, *In E3S Web of Conferences* Vol. 38, p. 01036.
- TÜSİAD ve BCG (2016). Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0: gelişmekte olan ekonomi perspektifi. İstanbul: TÜSİAD
- Verhoef, P. C., Kannan, P. K., ve Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: introduction to the special issue on multi-channel retailing. *Journal of Retailing*, 91(2), 174-181.
- www.medroclick.com.tr/blog/omni-channel-marketing-nedir Erişim Tarihi: 04.04.2021

BÖLÜM 4

ADİL VE SORUMLU LOJİSTİK

Arş. Gör. Makber TEKİN⁴

⁴ Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Antalya, Türkiye. makbertekin@akdeniz.edu.tr, Orcid ID: 0000-0001-5817-2962.

GİRİŞ

Küreselleşme ile ekonomik kalkınmanın uluslararasılaşması ve üretim teknolojisinin evrimselleşmesi ile işletmeler büyümekte ve kar elde etmektedir (Dyllick ve Hockerts, 2002). Aynı zamanda artan rekabet ortamında işletmelerin sürekliliğini sağlamaları adına birtakım faaliyetlerde bulunmaları ve topluma katkıları ya da kazandırdıkları değerler ile fark yaratmaları gerekmektedir. Bu anlamda işletmelerin çevresel ve sosyal alanda gerçekleştirecekleri başarılar ve yer alacakları sosyal sorumluluk projeleri kurumsal imaj açısından paydaş memnuniyeti ve küresel rekabet ortamında avantaj sağlayacaktır.

Tedarik zinciri ve lojistik yönetimi stratejik önemi artan alanlardır. Günümüzde firmalar arasındaki rekabet, tedarik zincirleri arasındaki rekabete kaymıştır (Anderson ve Skjoett-Larsen, 2009). Tedarik zinciri ve lojistik yönetiminde sürdürülebilirliğin ve rekabet avantajının sağlanabilmesi için çevresel yönetim, yeşil tedarik zinciri, kapalı döngü tedarik zinciri ve kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) gibi kavramlar medya organları ve akademi dünyasında ilgiyle takip edilmektedir (Şişman ve Ağca, 2015). İşletmelerin farklılaşan rekabet ortamında yöneldikleri yeni iş modelleri arasında yer alan sosyal sorumluluk (Taşkın ve Durmaz, 2012), “*Firmanın doğrudan ve dolaylı paydaşlarının ihtiyaçlarını karşılamak için yaptığı faaliyetler*” şeklinde tanımlamıştır (Dyllick ve Hockerts, 2002).

Sürdürülebilirliğin eşanlamlısı olarak kullanılan KSS (Van Marrewijk, 2003), tedarik zincirinin genel performansı ve paydaşların kârları ile yakından ilgilidir (Liu vd. 2018). Son zamanlarda kurumsal sosyal sorumluluk tüketicilerin, hissedarların, sivil toplum kuruluşlarının, kamu yetkililerinin, sendikaların ve uluslararası kuruluşların dahil olmak üzere çeşitli paydaşların, ilgisini çekmekte ve bu doğrultuda işletmelerin hassasiyet göstermelerini beklemektedirler (Anderson ve Skjoett-Larsen, 2009).

2013 itibarıyla “Lojistik Trend Radarı” başlıklı yıllık raporlar yayımlayan DHL Trend Research, paydaş taleplerini dikkate alarak “Adil ve Sorumlu Lojistik” trendini geliştirmiştir. Adil ve sorumlu lojistik küresel rekabette firmaların devamlılığını sağlayabilme ihtiyacı ile sürdürülebilirliği

artırma ihtiyacı arasındaki kesişme noktasında yer alan bir lojistik stratejisidir. DHL raporunda adil ve sorumlu lojistik sayesinde lojistik servis sağlayıcıları, gelirlerini arttıracak yeni hizmetler sunarken aynı zamanda toplumun ve çevrenin refahını artıracaklarını belirtmiştir. İşletmeler, tedarik zinciri ve lojistik yönetiminde gerçekleştirecekleri adil ve sorumlu lojistik stratejisinde başarılı olabilmeleri için sorumlu girişimcilik ruhunu yaymalı, değer zinciri boyunca daha fazla şeffaflığı teşvik etmeli ve işbirliğine açıklığı artırmalıdır (DHL Trend Research,2015; DHL,2020).

Bu çalışmada kurumsal sosyal sorumluluk, tedarik zincirinde ve lojistik yönetiminde sosyal sorumluluk ve adil ve sorumlu lojistik konularının literatür kapsamında genel çerçeveleri oluşturulmuş ve sektörel uygulamaları ele alınmıştır.

2.Kurumsal Sosyal Sorumluluk

Köklü bir literatüre sahip olan kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) (Cilibert, vd.2008) kavramı ilk kez Bowen tarafından 1953'te yayımlanan "*İş adamlarının Sosyal Sorumlulukları*" adlı kitabında kullanılmıştır. Bowen, "*Bu politikaları izleme, bu kararları alma veya toplumumuzun amaçları ve değerleri açısından arzu edilen eylem çizgilerini izleme*" ifadesiyle şirketlerin ve iş adamlarının topluma karşı sosyal sorumluluklarının olduğunu savunmuştur (Bowen, 1953). Davis (1973), KSS'yi "*Firmanın sınırlı ekonomik, teknik ve yasal gerekliliklerinin ötesindeki sorunları dikkate alması ve bunlara yanıt vermesi*" olarak tanımlamıştır. Carroll (1979), kurumsal sosyal sorumluluğun, "toplumun, kuruluşlardan sahip olduğu ekonomik, yasal, etik ve isteğe bağlı beklentileri" kapsadığını belirtmiştir. Avrupa Komisyonu (AB) kurumsal sosyal sorumluluk kavramını "*İşletmelerin gönüllülük temeline dayalı sosyal ve çevresel sorunlarını, ticari faaliyetlerine ve sosyal paydaşlarıyla olan etkileşimlerine entegre etmesi*" şeklinde ifade edilmiştir (Commission of the European Communities, 2001). Dyllick vd. (2002) ise KSS'yi "*Bir firmanın doğrudan ve dolaylı paydaşlarının (örn. hissedarlar, çalışanlar, müşteriler, topluluklar vb.) ihtiyaçlarını karşılamak*" olarak tanımlamıştır.

Kurumsal sosyal sorumluluk son yıllarda önem kazanmış ve sürdürülebilir kalkınma konusunda uzun süredir devam eden çalışmalarla ele alınmaya başlanmıştır (Hák vd., 2016). Genellikle sürdürülebilirliğin eşanlamlısı olarak kullanılan KSS, işletmelerin sürdürülebilirlik kapsamında amaçladığı hedeflerine ulaşmasının yoludur (Van Marrewijk, 2003).

Sürdürülebilir kalkınma ifadesi 1987 yılında, dünyada kalıcı kalkınmayı teşvik etmek amacıyla dikkate alınması gereken ekonomik, sosyal ve çevresel konuları ifade etmek için tanıtılmıştır (WCDE, 1987). DesJardins (1998), çalışmasında 1990'larda, KSS ve sürdürülebilirlik kavramları arasında bir bağlantı kurmuştur. Keijzers (2002), ise KSS ve kurumsal sürdürülebilirlik kavramlarının farklı değişim politikaları izlediğini ancak son zamanlarda yakınsadıklarını gözlemlemiştir. Geçmiş yıllarda sürdürülebilirlik teması yalnızca çevresel konuları, KSS ise insan hakları gibi sosyal konuları ele alırken günümüzde birçok bilim insanı kurumsal sürdürülebilirliği ve KSS'yi eşanlamlı olarak ele almaktadır (Van Marrewijk, 2003).

Kuruluşlar, ortakları veya paydaşları ile işbirliği içinde, ortak değerleri savunmak ve küreselleşme, rekabet edebilirlik ve sürdürülebilirlik bağlamında dayanışma ve uyum duygusunu artırmak için KSS'yi kullanmaktadırlar (Carroll, 1979). Kurumlarda ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç boyut kapsamında uygulanan KSS (Carroll, 1979) kavramı son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanım sıklığı sebeplerinden biri tüketicilerin tutumlarındaki değişim olarak ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalara göre birçok tüketicinin çevreyi önemseyen ve duyarlı vatandaşlık davranışını sürdüren şirketlerden ürün satın almayı ve hisse senetlerine yatırım yapmayı tercih ettiğini göstermektedir (Bhattacharya ve Sen, 2004). Bu nedenle, sosyal açıdan sorumlu firmalar için en önemli faydalardan biri, kurumsal imajı güçlendirmek ve farklılaştırılmış bir rekabet avantajı elde etmektir (Miles ve Munilla, 2004).

Firmalar çeşitli alanlarda KSS uygulamalarını benimsemektedirler (McCann, 1996). Firmaların toplam lojistik maliyetlerinin %30'undan fazla olması (Şen, 2014) nedeniyle, KSS'nin lojistik yönetimi üzerindeki etkisinin araştırılması önemli bir konu haline gelmiştir (Cilibert, vd.2008: 89). Ayrıca firmaların, tedarik zincirinde sosyal sorumluluk uygulamalarını

gerçekleştirmek için paydaşlar, müşteriler, STK'lar ve hükümet tarafından baskı altında olması (Anderson, 2009) firmaların KSS uygulamalarını gerçekleştirmesine neden olmaktadır. Öte yandan operasyonel kararlardan sorumlu olan tedarik zinciri yönetimi, toplum ve çevre üzerindeki etkisi açısından bir firmanın faaliyetlerinin sürdürülebilirliğini operasyonel hale getirmede kilit bir rol oynamaktadır (Carter ve Easton, 2011). Bu doğrultuda tedarik zinciri yönetimi faaliyetlerinin kurumsal sürdürülebilirlik ve sorumluluk stratejilerinde giderek daha önemli bir rol oynaması firmalarda KSS uygulamalarının artışı sağlamıştır (Fowler ve Hope, 2007).

2.1.Tedarik Zincirinde Kurumsal Sosyal Sorumluluk

Tedarik zinciri yönetimi kaynak bulma, tedarik, dönüştürme ve lojistik yönetimi faaliyetlerinde yer alan tüm faaliyetlerin planlanmasını ve yönetimini kapsar. Bir şirketin tedarik zinciri genel olarak, son müşteriye değerli bir mal ve hizmet sunmak için tedarikçiler, müşteriler ve lojistik sağlayıcılarının işbirliğinin içermektedir (CSCMP, 2021). Carroll, (1979), sosyal sorunları tanımlamanın ve değerlendirmenin kurumsal sosyal performansı iyileştirmek için vazgeçilmez olduğunu vurgulamıştır. Tedarik zinciri yönetimindeki çalışmalar da ekonomik ve çevresel konulara odaklanarak sosyal sorunları da içine alacak şekilde gelişmiştir (Brandenburg ve Rebs, 2015).

Tedarik zincirinde sürdürülebilirlik, üçlü performans (TBL), çevre yönetimi, kurumsal yeşillendirme, yeşil tedarik ve kurumsal sosyal sorumluluk gibi kavramlar medyada, akademi dünyasında ve kurumsal dünyada giderek artan bir ilgi görmektedir. Aynı zamanda firmalar, tedarik zincirinde sosyal sorumluluk uygulamalarını gerçekleştirmek için paydaşlar, müşteriler, STK'lar ve hükümet tarafından baskı altındadır (Anderson, 2009). Son zamanlarda yapılan araştırmalar, tedarik zincirinde sosyal sorumluluk uygulamalarının üst yönetim desteği, kurumsal değerler, müşteri beklentileri, sorumluluklar ve riski azaltma arzusu tarafından yönlendirildiğini göstermektedir (Carter ve Jennings, 2002; Hoejmoose vd.2012). Tedarik zincirinin sosyal ve çevresel açıdan sorumlu bir şekilde yönetilmemesi, bir firmanın kurumsal itibarı için önemli sonuçlar doğurabilmektedir (Hoejmoose, 2014: 78-79). Bu kapsamda tedarik zincirinde sosyal sorumluluk çalışmaları ayrı önem arz etmektedir.

KSS ile sürdürülebilirlik arasındaki bağlantı 1990'lı yıllarda kurulmuştur. Daha sonra KSS / sürdürülebilirlik ve tedarik zinciri yönetimi kavramları literatürde ilk kez ortak bir konu olarak ele alınmış (Mejias vd.2015) ve bir işletmenin tedarik zinciri süreçlerinin sürdürülebilir olmasının önemli olduğu belirtilmiştir (Şişman ve Ağca, 2015)

KSS'nin uzun geçmişine rağmen, tedarik zincirinde KSS uygulamaları yalnızca son yıllarda ortaya çıkmıştır (Maloni ve Brown ,2006). Poist (1989), tedarik zincirinin geleneksel ekonomik itici güçlerine toplumsal sorunları ekleyen bir toplam sorumluluk yaklaşımı önererek, tedarik zincirinde sosyal sorumluluğun erken değerlendirmesini sağlamıştır. Murphy ve Poist (2002), tedarik zinciri uygulayıcılarının KSS düşüncelerini benimsemekte yavaş davranmalarına rağmen, tedarik zincirindeki sosyal sorumluluk kavramlarının öneminin arttığını ileri sürmüştür. Carter ve Jennings (2002b, 2004) deneysel olarak birincil tedarik zinciri KSS kategorileri çevre, çeşitlilik, insan hakları, hayırseverlik ve güvenlik kategorilerini oluşturmuş ve satın alma ile ilgili etik kaygıların KSS'den ayrı bir konuyu temsil ettiğini bulmuşlardır. Ayrıca yazarlar Lojistik Sosyal Sorumluluk ve Satın Alma Sosyal Sorumluluk kavramlarını oluşturarak tüm sektörlerde tedarik zinciri KSS'sini karakterize eden unsurları genelleştirmeye çalışmışlardır.

Maloni ve Brown (2006), gıda endüstrisindeki tedarik zinciri kurumsal sosyal sorumluluklarını araştırmak ve doğrulamak için ileriye dönük bir yol oluşturmuştur. Çalışmada, hayvan refahı, biyoteknoloji, topluluk, çevre, adil ticaret, sağlık ve güvenlik, işgücü ve satın alma gibi unsurlar dahil olmak üzere gıda tedarik zincirindeki KSS konularının kapsamlı bir çerçevesi sentezlemiş ve bu unsurların risk düzeyleri, önemleri ve aralarındaki hiyerarşik ilişki belirlenmiştir. Salam (2009), Satın almada sosyal sorumluluğun itici güçlerini ve tedarik zincirlerinin yönetiminde satın almada sosyal sorumluluk belirleyicilerini araştırmıştır Krzyzanowska (2013), çalışmada ele aldığı lojistik şirketi çalışanlarının kurumsal sosyal sorumluluk kavramı hakkındaki bilgilerini araştırmış ve şirketin KSS uygulamaları sonucunda elde ettiği faydaları incelemiştir. Hsueh, (2014), tedarik zincirlerindeki endüstriyel faaliyetlerin sosyal ve çevresel etkileri nedeniyle, kurumsal sosyal sorumluluk birçok uluslararası şirket için kritik hale geldiğini belirtmiş ve KSS'yi tedarik

zinciri koordinasyonuna entegre etmiştir. Hoejmose (2014), sorumlu tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının, kurumsal itibarı koruma arzusuyla güdülenme derecesi, kurumsal itibarı artırıp artırmayacağı ve böylece firmaya rekabet avantajı sağlayıp sağlamayacağı incelemiştir.

Quarshie vd. (2015), tedarik zincirlerinde sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumluluk konularına odaklanarak mevcut araştırma ve bilgi oluşumunu içerik analiziyle incelemeyi ve karşılaştırmayı amaçlamıştır. Raja vd. (2015), yapılandırılmış bir literatür taramasında sosyal sorunlar, KSS eylemleri ve performans sonuçları arasındaki etkileşimi analiz ederek sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutunu ve tedarik zincirleri üzerindeki etkisini değerlendirmek için kavramsal bir model önermiştir. Ayrıca, bu araştırma alanında TZY'nin sosyal yönlerinin çevresel ve ekonomik boyutlardan daha az ilgi gördüğüne işaret etmişlerdir.

Literatürde son yıllarda yapılan çalışmalar arasında ise, Feng vd. (2017), tedarik zinciri yönetiminde kurumsal sosyal sorumluluğun son yıllarda dikkat çeken araştırma konusu olduğunu ve yapılan güncel çalışmalar genelde paydaş çıkarlarını, performans değerlendirmesini, etik kaynak kullanımını ve sürdürülebilir üretim gibi konular incelediğini belirtmiştir. Çalışmada tedarik zinciri yönetiminde kurumsal sosyal sorumluluğun bilgi yapısını ve gelişimini ve ilerlemesini nicel olarak tanımlayan sistematik bir çalışma geliştirilmiştir. Lee vd. (2017), Güney Kore'de imalat sektöründe yer alan KOBİ'lerin tedarik zincirlerinde KSS boyutlarını kavramsallaştırmayı ve KSS uygulamalarının KOBİ perspektifinden uygulama derecesini araştırmıştır. Oelze ve Habisch (2018), küresel pazarda yer alan KOBİ'lerin tedarik zinciri yönetiminde sosyal sorumluluk açısından gerçekleştirdikleri uygulamaların çok uluslu şirketlere göre farklılığını araştırmıştır. Schinckus vd. (2019), sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde kurumsal sosyal sorumluluğun önemini göstermek için ekonomik bir perspektif sunmuşlardır.

2.2.Lojistik Sosyal Sorumluluk

Christopher, (1998), lojistik yönetimini, *“Siparişlerin maliyet etkin bir şekilde yerine getirilmesiyle mevcut ve gelecekteki karlılığın en üst düzeye çıkarılacağı şekilde, organizasyon ve pazarlama kanalları aracılığıyla*

malzemelerin, parçaların ve bitmiş envanterin tedarik, hareket ve depolanmasını stratejik olarak yönetme süreci” olarak tanımlamaktadır. Lojistik yönetimi nakliye yönetimi, depolama, envanter yönetimi, üçüncü taraf lojistik hizmet sağlayıcılarının yönetimi, kaynak sağlama, tedarik, paketleme, montaj ve müşteri hizmetleri gibi çeşitli süreçleri kapsamaktadır (CSCMP,2021)

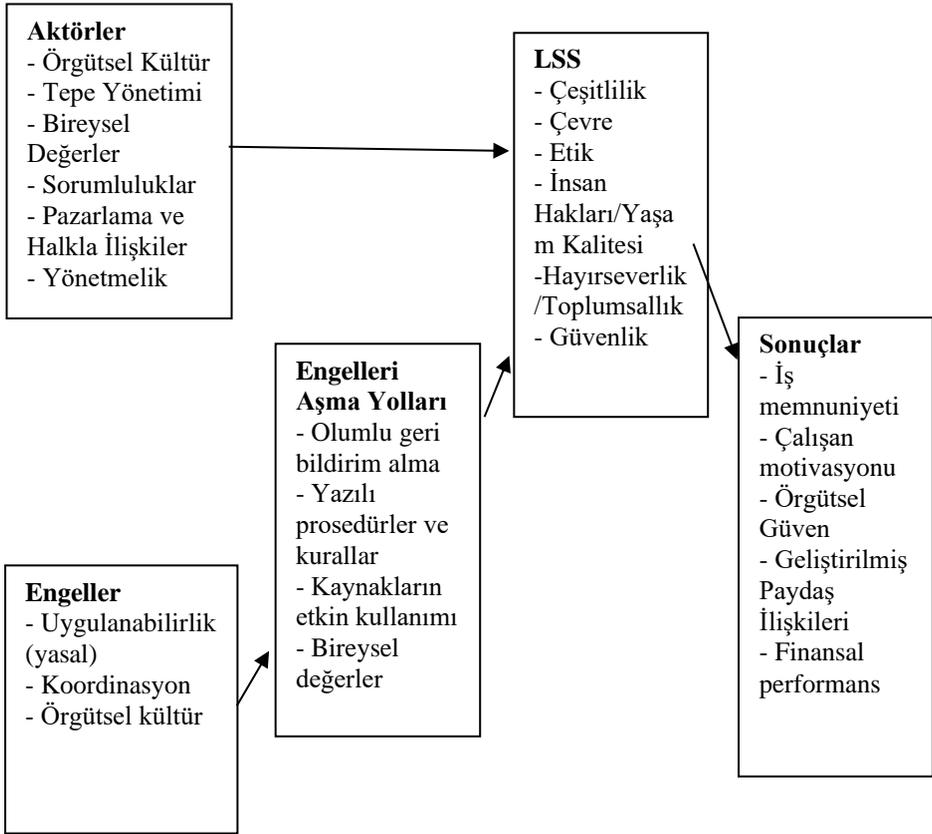
Doğası gereği küresel olan lojistik ve taşımacılık sektörü, toplumun ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarını hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebilecek çok çeşitli etkilere sahiptir. Ayrıca lojistik faaliyetler sürdürülebilirlik gereksinimleriyle bağlantılıdır ve çalışma koşulları, insan hakları, güvenlik, hayırseverlik ve toplumsal katılım gibi belirli KSS boyutlarını ele alan çevresel, ekonomik ve sosyal konuları içermektedir (Carter ve Jennings, 2004).

Lojistik ve taşımacılık sektöründe son yıllarda müşterilerin ve hükümetin sürdürülebilirlik konusundaki artan talepleri söz konusudur. Bu doğrultuda lojistik servis sağlayıcıları paydaşlarının sürdürülebilirlik hususunda artan taleplerine yanıt vermek durumunda kalmıştır (Gruchmann ve Seuring, 2018). Sonuç olarak Turon (2016), şirketlerin kilit paydaş olarak kabul edilen çalışanlara ve müşterilere karşı sorumluluğunu yerine getirmesi durumunda taşımacılık ve lojistik sektöründe önemli fırsatlar elde edeceklerini belirtmiştir.

Bowersox, 1998 yılında yaptığı çalışmasında ilk kez lojistiğin yeni misyonlarından birinin sosyal sorumluluk olduğunu ifade etmiştir (Bowersox,1998). Lojistik sosyal sorumluluk, sürdürülebilirlik çalışmalarının tedarik zinciri süreci boyunca entegre etmenin bir yolu olarak ortaya çıkmış (Mejias vd. 2015) ve önemi açısından literatürde yapılan birçok çalışma tarafından desteklenmiştir (Carter ve Jennings, 2002, 2004; Murphy ve Poist, 2003; Ciliberti vd. 2008; Miao vd.2012; Mejias vd.2015; Gruchmann ve Seuring, 2018). Bu durumun yanı sıra literatürde LSS için ortak bir tanım ve içerik henüz söz konusu değildir (Miao vd.2012).

Poist (1989), LSS'nin çalışan eğitimi, hayırseverlik, çevre, kentsel dönüşüm, işyeri çeşitliliği, sağlık ve güvenlik ile açlık ve evsizlik gibi toplum sorunlarını içerdığını öne sürmüştür. Carter ve Jennings, (2002a), çalışmasında

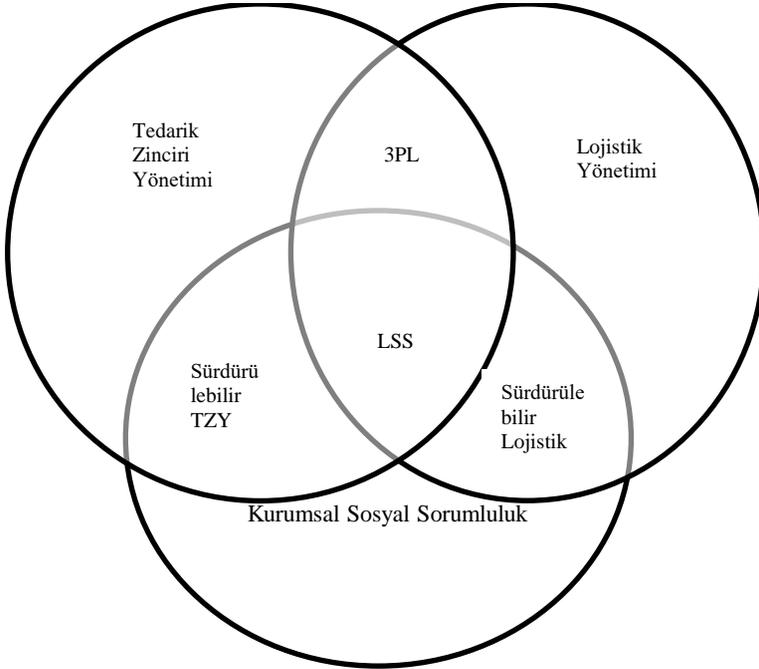
lojistik sosyal sorumluluğun çerçevesini oluşturmuş ve lojistik sosyal sorumluluğun ana bileşenlerinin çeşitlilik, çevre, etik, insan hakları, yaşam kalitesi, hayırseverlik ve toplum güvenliği gibi unsurlardan oluştuğunu belirtmiştir. Çalışmada oluşturulan çerçeve; lojistik sistem içerisindeki aktörler, lojistik kurumsal sosyal sorumluluğun önündeki engeller, bu engelleri aşma davranışları ve lojistik sosyal sorumluluğun ana bileşenlerinin birbirleri ile etkileşim içerisine girmesi sonucunda performans iyileştirici sonuçlar elde edilmesi şeklindedir (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. Lojistikte Sosyal Sorumluluk Çerçevesi

Kaynak: Carter, R. C. -ve Jennings, M. M. (2002: 157).

Gruchmann ve Seuring (2018) ise lojistik sosyal sorumluluk üzerine yaptıkları literatür taraması neticesinde LSS'nin literatürdeki konumu için oluşturdukları Şekil 2'de aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 2. Lojistik Sosyal Sorumluluğun Konumu
Kaynak: Gruchmann, T. ve Seuring, S. (2018:1257).

Şekil 2'ye göre tedarik zincirinde yer alan kurumsal sosyal sorumluluk konuları sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi başlığında yer alırken ve lojistik yönetiminde yer alan kurumsal sosyal sorumluluk konuları ise sürdürülebilir lojistik başlığında incelenmektedir. Lojistik sosyal sorumluluk, tedarik zinciri yönetimi, kurumsal sosyal sorumluluk ve lojistik yönetimi başlıkları ile yapılmış ortak çalışmalarda ele alınmaktadır (Gruchmann ve Seuring, 2018).

Son yıllarda LSS konusu ile yapılmış çalışmalar artış göstermiştir. Ciliberti vd. (2008), literatür taramasına ve İtalyan şirketlerinin mali olmayan raporlarının ampirik bir analizine dayanarak firmalar tarafından benimsenen LSS uygulamalarının sınıflandırılmasını geliştirmiştir. Miao vd. (2010), Çinli

şirketlerin oldukça farklı kurumsal kültürlere ve iş yürütme yöntemlerine sahip olduğunu belirtmiş ve Çin'de yer alan şirketler için literatüre ve teorilere dayanarak lojistik sosyal sorumluluğun tedarikçi, müşteri, çevre, çalışan ve hayırseverlik yönlerini içeren beş boyutlu bir LSS çerçevesi önermişlerdir. Lojistik sosyal sorumluluğun beş boyutunun önemli öncülerinin klan kültürü, iş etiği, müşterilerden, tedarikçilerden, rakiplerden gelen baskılar ve yasa/yönetmelikler olduğunu belirtmişlerdir. Miao vd.(2012), daha önce gerçekleştirdiği LSS boyutlarını analiz etmiş ve bir firmanın klan/topluluk kültürünün ve iş etiğinin LSS'nin beş boyutunun tümü üzerinde önemli etkileri olduğunu görmüştür. Ayrıca müşterilerden, tedarikçilerden, rakiplerden ve yasa/yönetmeliklerden kaynaklanan baskıların lojistik sosyal sorumluluğunun yalnızca bazı boyutları üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Mejias vd. (2015), lojistik sosyal sorumluluk alanında sürdürülebilir uygulamalarının en iyi hangi yöntemle gerçekleştirilebileceği araştırmış ve lojistik sosyal sorumluluğu sürdürülebilirliğin üç boyutu (çevresel, ekonomi ve sosyal) ile bütünleştirilmiştir. Turon (2016), lojistik şirketlerindeki etik ve işgücü uygulamalarını belirlemek ve değerlendirmek amacıyla Polonya'da yer alan taşımacılık ve lojistik şirketlerinin çalışanlara karşı kurumsal sosyal sorumluluklarını analiz etmiştir. Kauf (2017), kamu sektöründe sosyal sorumluluğun yerine getirilmesi gerekliliği üzerine çalışma yapmış ve toplumsal açıdan sorumlu lojistiğin katkısını araştırmıştır. Sosyal sorumluluğun giderek daha çok, lojistiğin kilit mega trendlerinden biri olarak görüldüğü belirtilmiş ve lojistik sektörünün kamu görevlerinin sosyal sorumluluklarını yerine getirmede önemli bir şekilde katkı sunabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar arasında ise Ateş vd. (2019), 2017 yılı Fortune Türkiye 500 listesindeki yer alan lojistik firmalarının KSS bilinciyle hareket edip etmedikleri, sosyal sorumluluk faaliyetinde bulunup bulunmadığını araştırmıştır. Uyar vd. (2020), lojistik sektöründe kurumsal sosyal sorumluluk performansı ile KSS raporlaması arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Domokos (2020), ise bir lojistik şirketinde KSS'nin oynadığı rolü ve bu rolün rekabet ve pazar avantajı için geliştirilmesinin gerekli olup olmadığını araştırmıştır.

3. Güncel Lojistik Trendler: Adil Ve Sorumlu Lojistik

DHL Trend Research, lojistik hizmet sağlayıcısı olan DHL bünyesindeki bir Alman araştırma grubudur. 2013 itibariyle DHL Trend Research, “Lojistik Trend Radarı” başlıklı raporlar yayımlamaktadır. Raporla yer alan bilgiler akademik çevre ve iş dünyası tarafından ifade edilen görüşlerin yanı sıra DHL’in küresel ölçekli bir lojistik sağlayıcısı olarak uzmanlığından gelen verilerden oluşmaktadır. Raporla küresel ölçekte gelişmesi beklenen trendlerden bazıları şu şekildedir: Paylaşım Ekonomisi Lojistiği, Süper Şebeke Ağ Lojistiği, Yeşil Enerji Lojistiği, Bulut Lojistik, Adil ve Sorumlu Lojistik, Öngörülen Lojistik, Çok Kanallı Lojistik, Uzay Lojistiği, Sürdürülebilir Lojistik, Soğuk Zincirdir (DHL, 2021).

Lojistik Trend Radar, Sosyal ve İşletme Trendleri ve Teknoloji Trendleri olarak ikiye ayrılmıştır. Bu trendler, etkileri açısından yüksek, orta ve düşük olarak süreleri açısından ise 5 yıldan az ve 5 yıldan fazla olarak sınıflandırılmıştır. Güncel trendler arasında yer alan Adil ve Sorumlu Lojistik, etki derecesi orta ve süre olarak 5 yıldan az olarak belirtilmiştir (DHL, 2020).

3.1. Adil ve Sorumlu Lojistik

Küresel rekabette firmaların devamlılığını sağlayabilme ihtiyacı ile sürdürülebilirliği artırma ihtiyacı arasındaki kesişme, adil ve sorumlu lojistik adı verilen yeni bir stratejiye yol açmıştır. Raporla lojistik servis sağlayıcıların, gelirlerinin arttıracak yeni hizmetler sunarken aynı zamanda toplumun ve çevrenin refahını artıracaklarını ve böylelikle adil ve sorumlu lojistik gerekliliklerinin yerine getirebilecekleri vurgulanmıştır. Ayrıca lojistik hizmeti sunan şirketlerin, iş modellerinin merkezine adil ve sorumlu lojistiği yerleştirilmesi durumunda sürdürülebilirlikle beraber kârlılıklarında artacağı yazılmıştır. Bu sayede şirketlerin uzun ömürlü rekabet avantajı elde edebileceği belirtilmiştir (DHL, 2020);

Adil ve sorumlu lojistik uygulama aşamasında (DHL Trend Research, 2015);

- Son yıllarda satın alma kararlarını, bir ürünün tedarikinin, üretiminin ve nakliyatının adil ve sorumlu bir şekilde yapılıp yapılmadığına dayandıran

tüketici sayısında artış olmuştur. Bu sebeple adil ve sorumlu lojistik, döngüsel ekonomiyi (yeniden dönüşüm) ilerletecek ve adil erişimi, üretimi ve ticareti kolaylaştıracak lojistik uygulamaları kapsamaktadır.

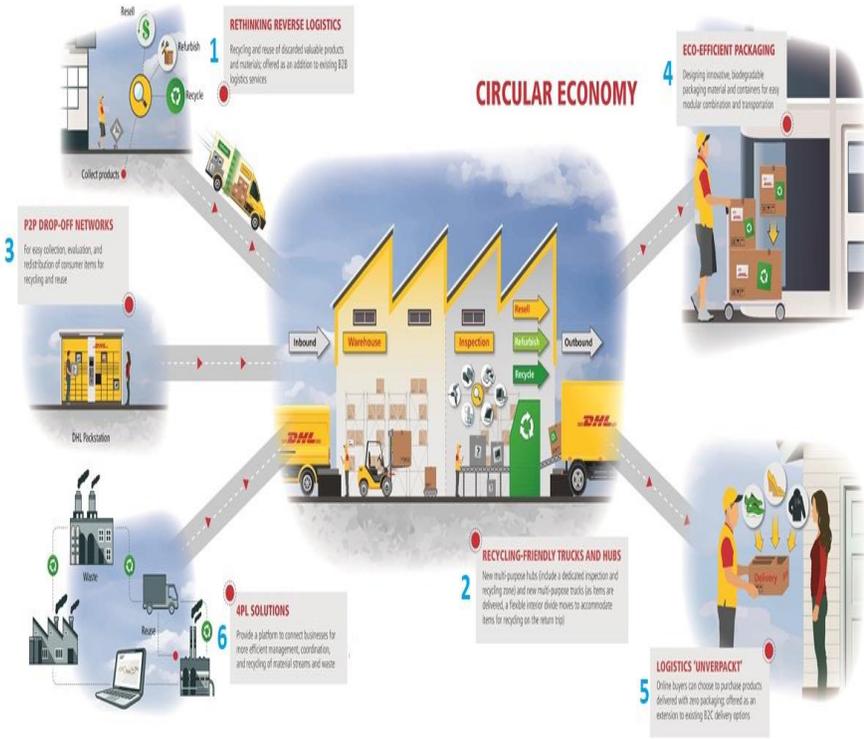
- Temel ihtiyaçlara ve lojistik hizmetlere adil erişim hem gelişmekte olan hem de gelişmiş bölgelerdeki yaşam koşullarını ve ekonomilerini iyileştirebilir. "Yerelleşme- Go local" girişimleri sayesinde adil ve bölgesel olarak üretilen ürünler yüksek kaliteli lojistik nakliye çözümleri sunan yerel işletmelere devredilebilir.

- Uçtan uca sorumlu lojistik zincirleri, tedarik zincirinin her aşamasında adil üretim ve ticaret uygulamalarını içermektedir. Lojistik servis sağlayıcıları, sorumluluk risklerini belirlemek için kontrol noktası gibi hizmetler sunarak küresel tedarik zincirlerinde şeffaflığı ve izlenebilirliği artırabilirler.

Raporda ayrıca adil ve sorumlu lojistiğin uygulama aşaması döngüsel ekonomi kapsamında planlanmış senaryo üzerinden anlatılmıştır. Döngüsel ekonomi DCUBE tarafından İşletmeler için Ekonomi Rehberinde şu şekilde tanımlanmaktadır.

“Mevcut ekonomik yaklaşımı al-yap-at fikri temelinde doğrusal ekonomi modeline dayanmaktadır. Döngüsel ekonomi modeli ise yenileyici bir sitemdir. Bu modelde artan yaşam standartlarına sahip ve hızla büyüyen bir nüfusa hizmet etmek amacıyla kaynak tüketiminin hızla artmasından dolayı öncelikle kullandığımız kaynakları optimize etmeye ve bunları mümkün olduğunca uzun süre döngülerde tutmaya çalışılmaktadır. Döngüsel ekonomide atıklar en aza indirgenir. Bunun için ürün ve endüstriyel süreçlerin kaynak ve materyalleri sürekli olarak akışta ve kullanımda kalacak şekilde uygun olarak tasarlanmaktadır. Bu süreçte çıkması kaçınılmaz olan atıklar ve kalıntılar ise geri dönüştürülmekte veya geri kazanılmaktadır.” (DCUBE, 2020).

DHL Lojistik Trend Radarı raporunda döngüsel ekonomi kapsamında ele alınmış senaryo Şekil 3’te gösterilmektedir.



Şekil 3. Döngüsel Ekonomi Kapsamında Adil ve Sorumlu Lojistik Kaynak: DHL Trend Research, 2015.

Şekilde yer alan 6 aşama söz konusudur.

1- Tersine Lojistiği Yeniden Düşünmek: Atılan değerli ürün ve malzemelerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımını sağlamak.

2- Geri Dönüşüm Dostu Kamyonlar ve Hub'lar: Yeni çok amaçlı hub'lar (özel bir inceleme ve geri dönüşüm bölgesi içeren bölgeler) ve yeni çok amaçlı kamyonların (ürünler teslim edildiğinde, geri dönüş yolculuğunda geri dönüşüm için öğeleri yerleştirmek amacıyla esnek bir iç bölme içeren kamyonlar) kullanımını sağlamak.

3- P2P (Peer to Peer) Açılış Ağları: Geri dönüşüm ve yeniden kullanım için tüketici öğelerinin kolay toplanması, değerlendirilmesi ve yeniden dağıtılması için oluşturulmuş ağların tasarımını oluşturmak.

4- Eko-Verimli Ambalaj: Kolay modüler kombinasyon ve nakliye için yenilikçi, biyolojik olarak parçalanabilen ambalaj malzemelerin ve kapların kullanımını sağlamak.

5- Lojistik 'Unverpackt': Çevrimiçi alıcılar, sıfır ambalajla teslim edilen ürünleri satın almayı seçebilirler. Bu uygulama sayesinde gönderiler yeniden kullanılabilir kaplar içinde teslim edilerek sıfır atık yaklaşımı gerçekleştirilebilir.

6- 4PL Çözümleri: Malzeme akışlarının ve atıkların daha verimli yönetimi, koordinasyonu ve geri dönüşümü için işletmeleri birbirine bağlayan bir platform sağlamaktır.

Güncel lojistik trendleri arasında yer alan Adil ve Sorumlu Lojistiğin uygulama alanlarında belirli fırsatlar ve zorluklar yer almaktadır. Trendin fırsatları olarak (DHL, 2020);

- Uygulanacak yeni hizmetler, gelecekteki büyümenin yanı sıra sosyal ve çevresel değer için sürdürülebilir gelir akışları yaratması,
- Kaynak tüketimini ve israfı azaltarak (örneğin, ambalajdan) daha düşük işletme maliyetlerine yol açması,
- Müşteri ve hissedar sadakatinin artması,
- Marka algı potansiyelinin olumlu yönde artması sayılabilir.

Zorlukları ise,

- Neyin adil ve sorumlu olduğuna dair evrensel bir tanımın olmaması,
- Sosyal yardımların bölgeden bölgeye büyük ölçüde değişiklik göstermesi ve ölçülmesinin zor olması,
- Maliyet faktörü veya kurumsal sosyal sorumluluk girişimi olmaktan çok karlı bir girişim olduğunu görmek için iş zihniyetinde bir değişiklik gerektirmesidir.

4.Sektörel Uygulamalar

4.1.DHL GoGreen Çevre Koruma Programı: Örnek Olaylar ve Uygulamalar

DHL, "Sorumluluğu Yaşamak" sloganı ile GoGreen projesine imza atmış ve bu kapsamda kaynakları sorumlu bir biçimde kullanarak, faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkisini minimuma indirmeye yönelik

çalışmalarda bulunmaktadır. Bu hedefe; planlamada optimizasyon, alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ve yenilikçi teknolojilerin süreçlere entegre edilmesi ile ulaşmayı planlamaktadırlar. Böylece kendisine nicel bir karbon emisyon hedefi belirleyen ilk global lojistik şirket durumundadır (Logistical, 2011).

Bu program kapsamında yapılaş uygulama ve örneklerden bazıları aşağıdaki gibidir (DHL Çevre Dostu Lojistik Çözümler, 2021).

Karbon Göstergesi:

Çin’de teknoloji sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin emisyonlarını azaltmak amacıyla DHL tarafından Karbon Göstergesi aracı kullanarak lojistik hizmeti sağlayıcılarından alınan verilerin takibini yapan bir karbon izleme çözümü geliştirilmiştir. DHL, elde ettiği verilerle işletmenin şeffaflık, emisyon seviyesini diğer şirketlerle karşılaştırmasına, hedefler koymasına, karbon seviyesini artıran etmenleri tespit etmesine ve emisyonları azaltma stratejileri geliştirmesini sağlamıştır (DHL Çevre Dostu Lojistik Çözümler, 2021).

Çevre Dostu Optimizasyon-Taşımacılık:

Perakende sektöründeki faaliyet gösteren bir işletme, tedarikçileri ile dağıtım merkezleri arasındaki taşımacılık operasyonlarından kaynaklanan karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla DHL ile işbirliği gerçekleştirmiştir. DHL, bu durum için “teardrop trailer” taşıtını kullanmıştır. Teardrop trailer, yakıt tüketimini ve karbon emisyonlarını düşürmekte ve müşterinin römork başına daha fazla stok taşımalarını sağlayarak sefer sayısını azaltmaktadır. Bu römorkların aerodinamik şekli sayesinde yakıt tasarrufunda ve yük hacminde %10 artış sağlanmıştır (DHL Çevre Dostu Lojistik Çözümler, 2021).

4.2. Borusan Lojistik Kurumsal Sosyal Sorumluluk

Borusan çalışanları tarafından Okyanus Gönüllü Borusanlılar Platformu oluşturulmuştur. Bu platformda çalışanların bilgi ve becerilerini toplumsal sosyal sorumluluk projelerinde gönüllülük yaklaşımıyla kullanmalarını sağlayarak eğitim, sağlık, çocuk, engelliler, çevre koruma, doğal kaynakların

tüketimi ve hayvan hakları konularında gelecek nesillere yönelik genel bir bilinçlendirme, toplumda farkındalık yaratmak ve etkili çözümler üretmek amacı güdülmektedir (Borusan Lojistik,2021).

Şirket istikrar ve büyüme göstererek, gönüllülerin yoğun desteği ile “Okyanus Hayata Değer Gönüllülük Platformu”mu ile yılda ortalama 227 gönüllü katılımı ve 1935 gönüllülük saati ile tüm bu alanlarda yaklaşık 7 adet ana proje gerçekleştirmeyi planlamaktadır (Borusan Lojistik,2021).

4.3.Mars Lojistik

Eşitliğin Cinsiyeti Yoktur

Firma “Hayatın hangi alanında olursa olsun bizim için esas olan şey insandır ve bir işin daha iyi yapılması, kimin yapabileceği veya kazanılan bir başarının cinsiyet ile belirlenemeyeceğine inandığını” belirtmektedir. Toplumsal cinsiyet eşitliği algısını güçlendirmeyi amaçlayan “Eşitliğin Cinsiyeti Yoktur” projesini hayata geçirmiştir (Mars Lojistik, 2021).

Mars çalışanlarının da aktif olarak yer aldığı projede, her ay bir Mars Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Elçisi seçilmektedir. Elçiler, oluşturulan proje grubu ile ortak çalışarak ve STK’larla iş birliği yaparak farkındalık yaratma amacıyla etkinlikler düzenlemektedirler (Mars Lojistik, 2021).

KAYNAKÇA

- Anderson, M. ve Larsen, T. (2009). Corporate Social Responsibility in Global Supply Chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2),75–86
- Ateş, N.B., Atabey, A.Ö. ve Şimşek, M.H. (2019). Türkiye’de Yer Alan Lojistik İşletmelerinin Kurumsal Vatandaşlık Çerçevesinde Kurumsal Sosyal Sorumluluk Anlayışlarının Değerlendirilmesi. *KAYES 2019 II. Uluslararası Kahramanmaraş Yönetim, Ekonomi ve Siyaset Kongresi 11- 12 Nisan*.
- Bhattacharya, C.B. ve Sen, S., (2004). Doing Better at Doing Good: When, Why, and How Consumers Respond to Corporate Social Initiatives. *California Management Review* 47 (1), 91–116.
- Bowen, H.R., (1953). *Social Responsibilities of the Businessman*. Harper & Row, New York.
- Bowersox, D. J. (1998). Introducing the Stratgic Visioning Series. *Journal of Business Logistics*, 1-4.
- Brandenburg, M., Rebs, T., (2015). Sustainable Supply Chain Management: A Modeling Perspective. *Ann. Oper. Res.* 229 (1), 213-252.
- Carroll, A.B., (1979). A Three-Dimensional Conceptual Model Of Corporate Performance. *Acad. Manage. Rev.* 4 (4),497-505.
- Carter, C.R. and Easton, P.L. (2011). Sustainable Supply Chain Management: Evolution and Future Directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1),46–62.
- Carter, C. ve Jennings, M.M. (2002a). Logistics Socialresponsibility: an Integrative Framework. *Journalof Business Logistics*, 23(1),145-178.
- Carter, C. ve Jennings, M.M. (2002b). Social Responsibility and Supply Chain Relationships. *Transportation Research Part*, 38,37-52.
- Carter, C. R. and M. M. Jennings (2004). The Role of Purchasing in Corporate Social Responsibility: A Structural Equation Analysis. *Journal of Business Logistics* 25(1),145–186.
- Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for reducing cost and improving service*, (2nd Ed.). New York: Prentice Hall
- Cilibert, F., Pontrandolfo, P. ve Scozzi, B. (2008). Logistics Social Responsibility: Standard Adoption and Practices in Italian Companies. *Int. J. Production Economics* 113,88–106.
- Davis, K., (1973). The case for and against business assumption of social responsibilities. *Academy of Management Journal* 16 (2), 312–322.
- DesJardins, J., (1998). Corporate environmental responsibility. *Journal of Business Ethics* 17 (8),825–838.
- DCUBE, (2020). İşletmeler için Döngüsel Ekonomi Rehberi, Hedefler için İş Dünyası DCUBE, https://business4goals.org/PDF/Dongusel_Ekonomi_Rehberi.pdf
- DHL Trend Research, (2015). Fair And Responsible Logistics a DHL: Perspective on How to Create Lasting Competitive Advantage. https://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_fairresp.pdf.

- DHL, (2020). “The Logistics Trend Radar 5th Edition “, DHL Trend Research, <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html>.
- Domokos, R.(2020). The Importance of Corporate Social Responsibility in A Medium Sized Logistics Company. Tampere University of Applied Sciences Degree Programme of International Busine, Bachelor’s Thesis, Hungary.
- Dyllick, T. (2002). Hockerts, K. Beyond The Business Case For Corporate Sustainability. *Bus. Strateg. Environ.*,11, 130–141.
- Feng, Y., Zhu, Q. ve Lai, K. (2017). Corporate Social Responsibility For Supply Chain Management: A Literature Review and Bibliometric Analysis. *Journal of Cleaner Production* 158, 296-307.
- Fowler, S.J. and Hope, C. (2007). Incorporating Sustainable Business Practices into Company Strategy. *Business Strategy and the Environment*, 16(1),26–38.
- Gruchmann, T. ve Seuring, S. (2018). Explaining Logistics Social Responsibility From A Dynamic Capabilities Perspective. *The International Journal of Logistics Management*, 29(4),1255-1278.
- Hák, T., Janoušková, S. ve Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A Need For Relevant Indicators. *Ecological Indicators*, 60, 565-573.
- Hoejmose, S.U., Roehrich, J. ve Grosvold, J. (2014). Is Doing More Doing Better? The Relationship Between Responsible Supply Chain Management and Corporate Reputation. *Industrial Marketing Management* 43,77–90.
- Hoejmose, S., Brammer, S. ve Millington, A. (2012). An Empirical Examination Of The Relationship Between Business Strategy and Socially Responsible Supply Chain Management, *International Journal of Operations & Production Management*, 33(5),589-621.
- Hsueh, C. (2014). Improving Corporate Social Responsibility in A Supply Chain Through A New Revenue Sharing Contract. *International Journal of Production Economics*, 151,214-222.
- Kauf, S. (2017). Socially Responsible Logistics in of Public Services’ Area. *European Journal of Service Management*, 26(2),131-136.
- Keijzers, G., (2002). The Transition to The Sustainable Enterprise. *Journal of Cleaner Production* 10 (4), 349–359.
- Kıymetli Şen, İ. (2014). Lojistik Faaliyetlerin Yönetimi ve Maliyetleme Yaklaşımları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 83-106.
- Krzyzanowska, K. (2013). Corporate Social Responsibility: A Case Study of a Logistics Company. *Economic Science for Rural Development*, 31, 159-163.
- Lee, H., Kwak, D.W. ve Pak, J.Y. (2017). Corporate Social Responsibility in Supply Chains of Small and Medium-Sized Enterprises. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24,634-647.
- Lehtonen, M., (2004). The Environmental–Social Interface of Sustainable Development: Capabilities, Social Capital, Institutions. *Ecological Economics*, 49 (2), 199–214.
- Liu, Y., Quan, B., Li, J. ve Yi-Lin Forrest, J. (2018). A Supply Chain Coordination Mechanism with Cost Sharing of Corporate Social Responsibility. *Sustainability*, 10,1-25. doi:10.3390/su10041227

- Logistical, (2011). Yeşil Çevre- Yeşil Lojistik Ve Sürdürülebilir Gelişme – Ecological. İstanbul Üniversitesi Lojistik Kulübü, 9:1-80.
- Maloni M. ve Brown, M. (2006). Corporate Social Responsibility in the Supply Chain: An Application in the Food Industry. *Journal of Business Ethics*, 68, 35–52.
- Mejias, A., Paz, E. ve Pardo, J.E. (2015). Efficiency and Sustainability Through The Best Practices in The Logistics Social Responsibility Framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(2), 164-199.
- Miao, Z., Cai, S. ve Xu, D. (2012). Exploring The Antecedents Of Logistics Social Responsibility: A Focus On Chinese Firms. *Int. J. Production Economics* 140,18–27.
- Miles, M.P. ve Munilla, L.S., (2004). The Potential Impact of Social Accountability Certification on Marketing: A Short Note. *Journal of Business Ethics* 50 (1), 1–11.
- Murphy, P. R. and R. F. Poist (2002). Socially Responsible Logistics: An Exploratory Study. *Transportation Journal* 41(4),23–35.
- Oelze, N. ve Habisch, A. (2018). Responsible Supply Chain Implementation- Are Multinational Companies Gods and Small and Medium Sized Enterprises Oxen? *Journal of Cleaner Production* 179, 738-752.
- Poist, R. F.: (1989). Evolution of Conceptual Approaches to the Design of Logistics Systems: A Sequel. *Transportation Journal* 28(3), 35–39.
- Raja, U.K., Seuring, S., Beske, P., Land, A., Yawar, S.A. ve Wagner, R. (2015). Putting Sustainable Supply Chain Management into Base of The Pyramid Research. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20 (6),681–696.
- Salam, A. (2009). Corporate Social Responsibility in Purchasing and Supply Chain. *Journal of Business Ethics*, 85,355–370.
- Schinckus, C., Akbari, M. ve Clarke, S. (2019). Corporate Social Responsibility in Sustainable Supply Chain Management: An Econo-Bibliometric Perspective. *Theoretical Economics Letters*, 9, 247-270.
- Şişman, B. ve Ağca, V. (2015). Tedarik Zinciri Yönetiminde Kurumsal Sosyal Sorumluluğun Yeri: Elektrikli Ev Aletleri Sektörü Örneği. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(1),15-24.
- Taşkın, E. ve Durmaz, Y. (2012). *Lojistik Faaliyetler*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Turon, K. (2016). Corporate Social Responsibility to Employees: The Best Labour Practices in Transport and Logistics Companies. *Journal of Corporate Responsibility and Leadership*, 3(1),37-47.
- Uyar, A., Karaman, A. ve Kilic, M. (2020). Is Corporate Social Responsibility Reporting A Tool of Signaling or Greenwashing? Evidence From The Worldwide Logistics Sector. *Journal of Cleaner Production* 253,1-13.
- Van Marrewijk, M. (2003). Concepts and Definitions of CSR and Corporate Sustainability: Between Agency and Communion. *Journal of Business Ethics*, 44, 95–105.
- Quarshie, A.M., Salmi, A. ve Leuschner, R. (2015). Sustainability and Corporate Social Responsibility in Supplychains: The State of Research in Supply Chain Management and Business Ethics Journals. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 22(2), 82-97.

WEB

- Borusan Lojistik (2021).
<https://www.borusanlojistik.com/tr/kurumsal/surdurulebilirlik>, erişim tarihi:
15.05.2021.
- CSMCP (2021),
https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx,
erişim tarihi:04.05.2021.
- CSCMP,(2021).https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx, erişim tarihi:04.05.2021.
- Commission of the European Communities, Green Paper: Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility*, Brussels COM, 2001, (13.05.2021)
- DHL (2021). <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html>, erişim tarihi: 01.05.2020.
- DHL, (2021). Çevre Dostu Lojistik Çözümler. <https://www.dhl.com/tr-tr/home/lojistik-cozumleri/yesil-lojistik.html>, erişim tarihi:08.06.2021.
- Mars Lojistik (2021). <https://www.marslogistics.com/tr/sosyal-sorumluluk>, erişim tarihi: 15.05.2021.
- WCDE (1987). <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wced>, erişim tarihi:13.05.2021.

BÖLÜM 5

TEDARİK ZİNCİRİ VE LOJİSTİK YÖNETİMİNDE SİBER GÜVENLİK

Nilay Özlem TÜRKMEN⁵

⁵ Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Antalya, Türkiye. nilayozlemturkmen@gmail.com, Orcid ID: [0000-0002-3068-5499](https://orcid.org/0000-0002-3068-5499).

GİRİŞ

İşletmelerde siber güvenlik risklerinin azaltılması ve siber saldırılarının önlenmesi tedarik zincirinin sürdürülebilirliği ve işletmeleri ciddi maddi zararlardan korumak için önem taşımaktadır. Günümüzde işletmeler tedarik zincir akışı içerisinde giderek artan şekilde bilgi teknolojilerini kullanmakta, karmaşık ve entegre elektronik sistemlerle tedarik zinciri yönetimini daha verimli bir şekilde yürütebilmektedir. Her ne kadar şirketler gelişmiş güvenlik önlemleri kullansalar da, risklerin sürekli değişim göstermesi ve gelişmesi, tedarik zincirindeki çok sayıda aktörün bulunmasından gibi sebeplerle bu önlemler yetersiz kalabilmektedir. Dolayısıyla, kurumların siber saldırı risklerini bütüncül bir yaklaşımla dikkate alması ve tedarik zinciri akışının her aşamasında gerekli önlemler geliştirmesi gerekmektedir. Kapsamı ve potansiyel etkileri doğrultusunda güvenlik kavramı siber uzayın önemli bir unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Lojistik sektöründe de teknolojik entegrasyonun çeşitli alanlarda kullanım bulmasıyla yeni kurumsal güvenlik ihtiyaçları ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde, ilk olarak bilgi ve bilişim teknolojilerinin kavramsal çerçevesi üzerinde durularak siber, siber uzay, siber saldırı ve siber güvenlik gibi temel unsurlara yönelik bir anlayış geliştirilmesi amaçlanmıştır. Daha sonra, tedarik zinciri yönetiminde 2000'lerin başından itibaren yoğunlaşarak görülen dijital dönüşüm ve teknolojik entegrasyon incelenerek bilgi ve bilişim teknolojilerinin tedarik zinciri ve lojistik yönetimi akışındaki potansiyel kullanım alanları incelenmiştir. Son olarak, tedarik zincirinde teknolojik entegrasyonla birlikte ortaya çıkan siber güvenlik riskleri ve bu risklere karşı geliştirilebilecek siber güvenlik önlemleri üzerinde durulmuştur.

Bilişim Teknolojileri ve Siber Uzay Yapılarının Kavramsal Çerçevesi

Tüm iş modelleri ve yasal düzenlemelerin merkezinde yer alan dijital ortamlarda veri güvenliğinin sağlanması, veri güvenliğinin bozulmasına sebep olabilecek mevcut ve potansiyel risk ve tehditlerin belirlenmesi ve yönetilmesi ile mümkün olmaktadır. Dolayısıyla, iş hayatında dijital devrimin ve teknoloji kullanımının yaygınlaşmasıyla, yeni kurumsal güvenlik ihtiyaçları ortaya

çıkmıştır (Korucu, 2021). Bilgisayar sistemleri, online ağlar ve sistemleri barındıran siber uzay yapısı, sosyal, ekonomik, politik ve kültürel bütünleşmenin bir parçası olarak küresel kullanımını ve önemini sürekli artırmaktadır. Bu kapsamda, öncelikle bilgi ve bilişim sistemleri, siber uzay ve siber güvenlik kavramlarının anlaşılması amaçlanmıştır.

Murphy ve Knemeyer'in pazarlama bilgi sistemlerinden adapte ederek yaptığı tanıma göre lojistik bilgi sistemleri, lojistik karar vericilerin ihtiyaç duyduğu zamanında ve doğru bilgiyi, insanlar, ekipmanlar ve prosedürlerle toplama, sıralama, analiz etme, işleme ve dağıtma işlevlerine sahiptir (Murphy & Knemeyer, 2016). Ayrıca, etkileşimli bir yapı olma özelliğine sahip olan lojistik bilişim sistemleri, lojistik kararlar için bir taban oluşturmakta ve hem iç hem de dış bilgi akışını sağlamaktadır (Long, 2019).

Bilgi ve bilişim teknolojileriyle kapsamında siber güvenlik kavramına baktığımızda ise, boyutları ve sınırlarının belirlenmesinin zorluğundan dolayı kesin bir tanımını yapmanın oldukça zor olduğu (Tunca, 2019), ancak çeşitli kurum ve çalışmaların siber, siber uzay ve siber güvenlik tanımlarını yaptığı görülmektedir. Buna göre, “siber” kavramı, bilişim ortamları ve bilişim ağlarını içeren varlıkları tanımlamak için kullanılırken, “siber uzay (cyber space)” kavramı ise “birbiriyle bağlantılı sistem, yazılım, donanım ve insanların iletişim ve/veya etkileşimde buldukları soyut veya somut alan” olarak tanımlanmaktadır (NATO CCD COE, 2018). Siber ve siber uzay tanımlarıyla paralel olarak, ABD Savunma Bakanlığı, “siber güvenlik” tanımını “kullanılabilirliğini, bütünlüğünü, kimlik doğrulamasını, gizliliğini ve reddedilmemesini sağlamak için bilgisayarların, elektronik iletişim sistemlerinin, elektronik iletişim hizmetlerinin, kablolu iletişimin ve burada yer alan bilgiler dahil elektronik iletişimin zarar görmesinin, korunmasının ve eski haline getirilmesinin önlenmesi” olarak yapmaktadır (USA Department of Defense, 2018). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) ise, siber güvenliği “siber ortamda kurum, kuruluş ve kullanıcıların varlıklarını korumak amacıyla kullanılan araçlar, politikalar, güvenlik kavramları, güvenlik teminatları, kılavuzlar, risk yönetimi yaklaşımları, faaliyetler, eğitimler, en iyi uygulamalar ve teknolojiler bütünü” olarak ifade etmektedir. BTK tanımına göre siber güvenlik, kurumlara, kuruluşlara ve kullanıcılara ait varlıkları, bilgi

işlem donanımlarını, personeli, altyapıları, uygulamaları, hizmetleri, telekomünikasyon sistemlerini ve siber ortamdaki tüm bilgileri kapsamaktadır (BTK, 2022).

BTK'ya göre, “gizlilik”, “bütünlük” ve “erişilebilirlik” olmak üzere siber güvenliğin üç temel ilkesi bulunmaktadır. Gizlilik, siber ortamdaki sistem, bilgi ve verilere yetkili olmayan kişi ve sistemler dışında erişim sağlanamaması; bütünlük, bilişim sistemleri ve verinin sadece yetkili birimler ve kişiler tarafından değiştirilebilir olmasını; erişilebilirlik ise yetkili kişilerin ihtiyaç duyulan zamanda ve kalitede bilişim sistemlerine ve bilgiye erişebilmesini ifade etmektedir (BTK, 2022; Aslay, 2017). Bu bağlamda, siber saldırı da “hedef seçilen şahıs, şirket, kurum, örgüt ve devlet gibi yapıların bilgi ve iletim sistemlerine ve kritik altyapılarına yapılan planlı ve koordineli saldırılar” olarak tanımlanmaktadır (Korucu, 2021; Aslay, 2017). Son olarak, Risk Yönetimi Enstitüsü'nün (Institute of Risk Management, 2022) siber risk kavramını “bilgi teknolojisi sistemlerindeki bir tür arızadan dolayı bir kuruluşun itibarına yönelik herhangi bir finansal kayıp, aksama veya hasar riski” olarak tanımladığı görülmektedir.

Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetiminde Dijital Dönüşüm ve Teknolojik Entegrasyon

Gelişen teknoloji, diğer sektörlerde olduğu gibi lojistik sektörü için de önemli değişimlere yol açmaktadır. Böylece, bilişim sistemleri sayesinde lojistik hizmetler daha sağlıklı bir şekilde yürütülebilmektedir (Çelik, 2020). Otomasyon sistemleri, veri alışverişi ve üretim teknolojilerini içeren Endüstri 4.0 ile birlikte imalat süreçlerinde de dijital ve akıllı üretim tesisleri oluşturulmaya başlanmıştır. Tüm değer sürecini etkileyen Endüstri 4.0 kavramı endüstriyel teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonunu temel almaktadır (Saatçioğlu, Tuğdemir Kök, & Özispa, 2018). Endüstri 4.0 kavramının ortaya çıkmasıyla paralel olarak, dördüncü sanayi devrimi ve akıllı sistemlerin tedarik zincirine entegrasyonunu ifade eden Tedarik Zinciri 4.0 kavramı, üretim ve karlılığı artıran otonom eylemler ve teknolojik entegrasyonla karakterizedir (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020). Endüstri 4.0 kapsamında dijital dönüşüm ile birlikte tedarik zincirinin tüm aşamalarını daha

akıllı, şeffaf ve verimli hale getiren veri tabanları oluşturulmaktadır. Dolayısıyla, lojistik firmaları ve lojistik süreçleri açısından dijital dönüşüm önemli hale gelmiş durumdadır (Saatçioğlu, Tuğdemir Kök, & Özispa, 2018).

Teknoloji kullanımının giderek arttığı küresel yapıda tüm sektörlerde olduğu gibi lojistik sektöründe de bilişim sistemleri, operasyonların başarısında önemli bir rol oynamaktadır. Lojistik sektörü içerisindeki lojistik şirketler, bilişim sistemleri firmaları, nakliyeciler ve lojistik akışı içerisindeki tüm aktörler bilişim sistemleri aracılığıyla çeşitli şekillerde ve artan oranlarda entegre olmuş durumdadır (Long, 2019). 20. yüzyılın sonlarından itibaren lojistik operasyonlarda bilgi sistemlerinin kullanımı artmış ve işletmeler dağıtım, üretim, güzergahların belirlenmesi ve depolama gibi operasyonlarını bilgi sistemlerine entegre etmeye başlamıştır. Böylece, tedarik zinciri akışındaki aktörler arası ilişkilerin eksiksiz ve sürekli olması da kolaylaşmıştır (Erturgut, 2019). Küreselleşmeyle paralel olarak küresel rekabetin artması, tedarik zinciri entegrasyonu ve lojistik planlamalara olan ihtiyacı da arttırmaktadır. Bilgi sistemlerinin hızla gelişmesi ve iş dünyasının ihtiyaçlarına uyarlanması söz konusu entegrasyon ve planlama süreçlerini kolaylaştırmıştır (Nebol, 2016). Kurumlar bilgiyi ve bilişim sistemlerini etkin ve verimli kullanarak hem maliyetlerini azaltabilmekte hem de müşteri memnuniyetini artırabilmektedir (Murphy & Knemeyer, 2016).

Tedarik zinciri operasyonları genel olarak, maliyet etkinliğini gözeterek şekilde piyasa gereksinimlerine uygun olarak tasarım ve satın alma, üretim ve dağıtım yoluyla nihai tüketiciye kadar ürün akışının düzenlenmesi, planlanması, kontrolü ve gerçekleştirilmesini kapsamaktadır (Dubey, ve diğerleri, 2017). Bu amaçlar ve fonksiyonlar doğrultusunda, bilgi ve iletişim teknolojileri tedarik zinciri yönetiminde çeşitli uygulamalara sahiptir. Tedarik zinciri yönetimini ve operasyonel faaliyetleri optimize etmenin yanı sıra otomasyonun imalat süreçlerine entegre edilmesiyle üretimin iyileştirilmesinde de kullanılmaktadır. Ayrıca, satın alma faaliyetleri ve sipariş yönetimi, pazarlama süreçlerinin otomasyonu, müşteri ve tedarikçi ilişkileri yönetimi, talep ve envanter izleme/tahmini, üretim kontrolü ve yönetimi, finansal yönetim, fiziksel akışların izlenmesi ve yönetimi gibi faaliyetlerde de kullanım alanları olduğu görülmektedir (Urciuoli, Mannisto, Hints, & Khan, 2013;

Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). Nebol'a göre, bilişim sistemlerinin tedarik zinciri akışında yerine getirdiği işlevler dört grupta toplanmaktadır: (i) tedarik zinciri akışında işlem ve operasyon süreçlerini başlatmak, (ii) yapılan ve yapılmakta olan işlemler hakkında bilgi sağlamak, (iii) firma içinde ve firmalar arasında bilgi transferini ve bilgi paylaşımını sağlamak ve (iv) yöneticilerin karar vermelerine yardımcı olmak (Nebol, 2016).

Endüstri 4.0 kapsamında hayatımıza giren büyük veri analizi, robot ve makine kullanımının artması, nesnelerin interneti ve bulut teknolojilerinin tedarik zinciri akışında kullanımının artması lojistik sektörünü de büyük oranda etkilemiştir. İnsan gücü ile yürütülen operasyonların otonom araçlar ve robotlarla yürütülmeye başlanması başta olmak üzere, Endüstri 4.0 ve tüm teknoloji temelli gelişmeler tedarik zinciri ve lojistik süreçlerini de dönüştürmektedir. Örneğin, araçların otonom yönlendirilmesi ve rota optimizasyonlarıyla lojistikte verimlilik artışı sağlanabilmekte, depo sistemlerinde teknoloji entegrasyonunun sağlanmasıyla verimlilik ve karlılık artırılmaktadır. Tedarik zinciri süreçlerinde bilişim sistemlerinin kullanımı hizmet seviyesinin iyileştirilmesi, üretim döngüsünün optimizasyonu, depo envanterinin azaltılması, kurumsal üretkenliğin iyileştirilmesi, karlılığın artması ve üretim sürecinin kontrolü görevlerini yerine getirmektedir (Öztemel & Gürsev, 2018; Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). Lojistik sektörünün uluslararası rekabet yoğun yapısı, doğru yatırımlar ve kararları gerekli kılmaktadır. Bu noktada, karar alma süreçlerinde simülasyon yönteminin kullanılması da operasyonel karar verme süreçlerinde optimal sonuçlar için etkili olabilmektedir (Öztemel & Gürsev, 2018). Ayrıca, kullanılan sistemler, verimsiz kağıt tabanlı süreçleri değiştirerek organizasyonel kaynakların etkin kullanımını sağlayabileceği gibi işletme performansını da artırabilmektedir (Urciuoli, Mannisto, Hintsa, & Khan, 2013).

Küreselleşen dünyada ürün ve hizmete erişimde sınırların ortadan kalkmış olması ve günümüzde önemi ve kullanımı gittikçe artan e-ticaret ve hızlı teslimat talebi, lojistik sektörünü doğrudan etkilemekte ve küresel rekabeti artırmaktadır. Bu bağlamda, lojistik akışının bilişim sistemleriyle entegrasyonu hızlı, güvenilir ve etkili bir lojistik yönetimi için gerekli hale gelmiş durumdadır. Ayrıca, yenilikçi teknoloji entegrasyonu ile lojistik akışında

teslimat güvenilirliği, teslimat kalitesi, teslimat esnekliği, teslimat yeteneği ve hizmet düzeyi süreçleri de optimize edilebilmektedir (Çelik, 2020). Lojistikte teknoloji entegrasyonunun bu alandaki uygulamaları için kullanılan hareket işleme sistemleri, lojistik faaliyetlerinde iş verilerini bir bilgisayardan başka bir bilgisayara transfer eden hareket işleme sistemleri bir elektronik veri değişimi sağlamaktadır. Bilginin toplanması, depolanması ve kontrol edilmesi süreçlerini verimli bir şekilde işlemeyi amaçlayan hareket işleme sistemleri tedarik zinciri içerisindeki aktörlerin entegrasyonunu ve koordinasyonunu da kolaylaştırmaktadır. Hareket işleme sistemleri doküman işleme zamanında azalma, envantere bulundurma ve çalışan maliyetlerinin azalması, bilgi akışının verimli hale gelmesi, gönderi hatalarının, iade ürünlerin ve sipariş periyotlarının azalması gibi faydalarıyla üretkenliğe, verimliliğe ve müşteri memnuniyetine katkı sağlamaktadır. Benzer şekilde barkod tarayıcılar, RFID ve POS sistemleri de lojistikte sıklıkla kullanılan uygulamalardır (Murphy & Knemeyer, 2016; Nebol, 2016). Bu bağlamda, bilişim sistemlerinin getirdiği çözümler kapasite sınırları, parti büyüklükleri, hammadde ve malzeme ihtiyacı, üretim sürecinde gerekli ekipman değişiminin takibi gibi süreçlerin ne zaman ve hangi sırayla yapılması gerektiğini optimal şekilde planlayarak minimum maliyetle maksimum verim ve kazanç elde edilmesini sağlayabilmektedir (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019).

Lojistikte bilişim sistemleri kullanımının başka bir alanı da ofis otomasyon sistemleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistemler ile kişisel ve kurumsal iş verilerini verimli bir şekilde analiz edip hesaplamalar yaparak verimli dökümanlar oluşturulabilmekte, elektronik tabloları programları ile iş problemleri daha hızlı ve az maliyetle çözülebilmekte ve temel optimizasyon modelleri oluşturulabilmektedir (Murphy & Knemeyer, 2016). Lojistik operasyonlarda kullanılan haberleşme sistemleri de lojistik akış içerisindeki çeşitli aktörlerin bir arada çalışması, iletişimde bulunması ve bilgi paylaşımında bulunması amacıyla kullanılabilen sistemlerdir. Özellikle, kablosuz haberleşme ve küresel konumlama sistemleri (GPS) lojistik alanında sıklıkla kullanılan haberleşme sistemleridir. Taşımacılık şirketlerinde GPS kullanılmasının çalışan veriminin artması, işletme maliyetlerinin azalması ve müşteri ilişkilerinin gelişmesi noktalarında katkı sağladığı görülmektedir (Murphy & Knemeyer, 2016; Nebol, 2016).

Lojistikte en geniş kullanım alanlarından birine sahip olan kurumsal kaynak planlama sistemleri ise, tüm iş süreçlerinin entegrasyon ve otomasyonunu sağlarken, kurum içinde ortak veri paylaşımını sağlama amacıyla kullanılmaktadır (Murphy & Knemeyer, 2016). Bu kapsamda, tedarik zincirinde bilişim sistemlerinin kullanımı, hammadde satın alma, üretim ve ürün dağıtımını kapsayacak şekilde kullanım alanlarına sahip olduğundan, ürünlere olan talebi daha iyi karşılamaya ve lojistik ve satın alma maliyetlerini düşürmeye imkan sağlayabilmektedir (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019; Long, 2019). Erdal Nebol, kurumsal kaynak planlamasını tedarik zinciri bilişim sistemlerinin omurgası olarak nitelendirmektedir. Lojistik süreçlerin başlatılması, izlenmesi ve kontrol edilmesini sağlayan ve aynı zamanda bu süreçlerin performans ölçümlerini yapan kurumsal kaynak planlama paketleri içerikleri ve esneklikleri sürekli geliştirilmektedir (Nebol, 2016).

Ayrıca, yöneticilerin karar verme süreçlerine yardımcı olma amacı taşıyan karar destek sistemleri de, lojistik alanında araç rotası oluşturma, envanter kontrol kararları, otomatik sipariş toplama ve alım satım anlaşmalarının optimizasyonu gibi kullanım alanlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Karar destek sistemleri bünyesinde kullanılan simülasyon tekniği ile gerçek dünyanın bir modellemesi yapılarak ve matematiksel denklemler kullanılarak sistem bileşenleri arasındaki ilişki görülebilmektedir. Ek olarak, karar destek sistemlerinin lojistikte kullanım alanlarına bakıldığında taşımacılık yönetim sistemi ve ambar yönetim sistemi gibi uygulamaya yönelik yazılımlar da dikkat çekmektedir (Murphy & Knemeyer, 2016).

Tedarik zinciri yönetiminde dijital dönüşüm “nesnelerin interneti (Internet of Things)” kapsamında da çeşitli yenilikçi boyutlara sahip olmuştur. Nesnelerin interneti kavramı yerleşik elektronik, yazılım ve sensörlere sahip cihazların, araçların, binaların ve diğer öğelerin birbirine bağlanmasını ve ağa bağlanarak veri toplanmasını paylaşılmasını (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019), başka bir deyişle gözlem yoluyla fiziksel dünya hakkında bilgi elde eden bilgisayarların çevrimiçi olarak birbirine bağlanmasını (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020) ifade etmektedir. Bu alanda kullanılan cihazlar, analitik platformlar, veri filtreleri ve bulut sistemleri dahil olmak üzere kendilerinin ötesinde bir altyapı ağını kullanmakta (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020) ve

bilgi teknolojisi, operasyonel teknoloji ve tüketici teknolojisi olmak üzere üç ana unsur içermektedir (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). Nesnelere interneti iş süreçlerinde işbirliği ve yenilik anlamında imkanlar sunmakla birlikte kullanıcıların siber güvenlik risklerini de artırmaktadır (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). Ayrıca, yapay zeka teknolojisinin de lojistik akışında kullanım alanları olduğu görülmektedir. Yapay zeka genellikle otonom, asenkron ve hedef odaklı ortamlarda çalışan insan davranışını kopyalayan özellikler sergileyen sistemleri ifade etmekte olup, tedarik zincirinde genellikle operasyon senkronizasyonu, işbirliği ve dağıtım sistemlerindeki endüstriyel sorunları çözüme kullanım alanı bulmaktadır (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020).

Son olarak, siber etkin kontrol mekanizmaları aracılığıyla bilgi işlem ve fiziksel dünyanın entegrasyonunu içeren sistemleri ifade eden “siber-fiziksel sistemler” de dijital dönüşümle birlikte lojistik operasyonlara dahil olan yenilikler arasında yer almaktadır. Bu sistemler, hesaplama, iletişim ve kontrol yoluyla fiziksel dünyayla etkileşim kurma ve yeteneklerini genişletme yeteneği sağlamaktadır. Özellikle üretim faaliyetleri olmak üzere tedarik zincirlerinin çeşitli alanlarında kullanılabilen ve insanların tedarik zinciri içindeki ürünler ve süreçlerle nasıl etkileşimini şekillendirebilmektedir (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020). Karmaşık siber fiziksel altyapıların ve uygulamaların siber tedarik zincirine entegrasyonu, ulaştırma, enerji, sağlık, imalat ve iletişim alanlarında hem ulusal hem de küresel bağlamda ekonomik, ticari ve toplumsal etkiler doğurmaktadır. Dolayısıyla, sistemin herhangi bir bölümündeki güvenlik açığı, genel tedarik zincirini etkileyecek şekilde risk oluşturmaktadır (Yeboah-Ofori, ve diğerleri, 2021).

Tedarik Zinciri ve Lojistikte Siber Güvenlik Tehditleri ve Siber Risk Yönetimi

2000'lerin başından itibaren, ticari operasyonları desteklemek, bilgi paylaşımı, işletmeleri birbirine bağlamak, bilgi ve süreçlerin kontrolünü sağlamak ve daha fazla görünürlük sağlayabilmek için bilgi ve bilişim teknolojileri yoğunlaşarak kullanılmaya başlanmış ve tedarik zinciri akışındaki birçok operasyon elektronik sistemlere bağımlı hale gelmiştir. Söz konusu

teknolojik entegrasyon ve bağımlılık tedarik zinciri yönetimini siber saldırılara açık hale getirmektedir (Khan & Estay, 2015). Günümüzün ağ bağlantılı ekonomisinde, birçok işletme küreselleşen tedarik zincirine bağımlı ve teknolojik entegrasyonla birlikte siber saldırılara karşı savunmasız hale gelmiştir (Nagurney, Daniele, & Shukla, 2017). İnternet kullanımının yaygınlaşmasıyla, erişilebilirlik ve bilgi paylaşımı zaman ve sınırlardan bağımsız hale gelmiş, bu durum da beraberinde birçok tehdidi ortaya çıkarmıştır (Nezgitli & Benzer, 2020). Siber tehditlerin sıklıkla internet tasarımındaki zafiyetler, donanım ve yazılımlardaki hatalar ve kritik sistemlere çevrimiçi erişim imkanı sebepleriyle ortaya çıktığı görülmektedir (Aslay, 2017).

Siber suçlar, tedarik zincirlerini veya vatandaşlar da dahil olmak üzere son tüketicilerini hedef alacak şekilde kullanılması bağlamında özel bir öneme sahiptir (Urciuoli, Mannisto, Hintsa, & Khan, 2013). Bilişim sistemlerinin giderek karmaşıklaşan ve tedarik zincirleriyle artan şekilde entegre hale gelen yapısı, işletmelerin siber saldırılar karşısında daha savunmasız hale gelmesine, maddi kayıplara ve marka değerinin zarar görmesine sebep olabilmektedir (Khan & Estay, 2015). Siber uzay, sürekli yeni gelişmeler ve istismarların ortaya çıkmasıyla her geçen gün gelişen bir yapıya sahiptir. Siber saldırılar hem sayı hem de karmaşıklık açısından artmakta ve bireyler, işletmeler ve ülkeler üzerinde çeşitli etkiler yaratmaktadır (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020). Yararlı etkilerine rağmen, tedarik zincirlerinde teknolojik entegrasyonun artması hırsızlık, sabotaj, sahtecilik, dolandırıcılık, casusluk gibi yasa dışı faaliyetler kapsamında siber riskleri de gündeme getirmektedir (Urciuoli, Mannisto, Hintsa, & Khan, 2013). Fiziksel ve sanal tedarik zincirleri siber saldırı kaynaklı çeşitli risklere maruz kalmaktadır. Hammaddede tedarik zincirine yönelik olası saldırıların sonuçlarına bakacak olursak, otomasyon sistemlerinin kullanıldığı lojistik faaliyetlerine yönelik gerçekleştirilecek bir saldırı sevkiyat gecikmelerine, hammaddenin süresinin dolması veya sıcaklık, nem bariyeri ve basınç koşulları kaybı gibi sebeplerle ürünlerin hasar görmesi gibi sonuçlara yol açabilmektedir (Gupta, Tiwari, Bukkapatnam, & Karri Ramesh, 2020). Askeri tedarik zincirinin ulusal güvenlikle doğrudan ilişkisi sebebiyle, askeri tedarik zincirine yönelik siber saldırılar sivil tedarik zincirlerine kıyasla daha büyük sonuçlara yol açabilir. Savunma sanayi ürünlerinin tedarik zincirine

yönelik bir siber saldırı taktik ve operasyonel kabiliyeti etkileyebileceğinden insan hayatı ve askeri görev başarısı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020).

Siber saldırılar ve siber güvenlik tehditleri, yazılımsal tehditler, bilgisayar korsanlığı (hacker) ve yapay zeka kaynaklı tehditler olarak kategorilere ayrılabilen (Tunca, 2019) ve kötü niyetli tarayıcı uzantıları gibi istenmeyen uygulamalar, Truva atları, spam ve sahte reklamlara bağlantılar, casus yazılımlar, robotlar, virüsler, solucanlar, tarayıcı ve kullanıcıyı yeniden yönlendirme amaçlı sahte içeriklerin kullanılmasıyla çeşitli siber riskler oluşturabilmektedir (Tunca, 2019; Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). Ayrıca, bilgi ve veri aldatmacası, salam tekniği, süper darbe, mantık bombaları, oltalama, bukalemun, istem dışı alınan elektronik postalar, yerine geçme ve web sayfası hırsızlığı da sıklıkla karşılaşılan siber güvenlik tehditleri arasında yer almaktadır (Aslay, 2017). Söz konusu saldırı yöntemlerinden sıklıkla kullanılanlara kısaca bakacak olursak, virüslerin teknolojik aletlere bulaştıktan sonra yayılmak için başka bir programa ihtiyaç duyan ve bulaştıklarında cihazları çalışmaz hale getiren veya istenmeyen görüntü ve yazıların ekrana gelmesine sebep olan bir saldırı yöntemi olduğu görülmektedir. Solucanlar ise, virüslerden farklı olarak başka bir programa ihtiyaç duymadan kullanılan ağlar üzerinden cihazlara bulaşmaktadır. Truva atları, elektronik cihazlarda normal bir dosya gibi görünerek tespit etmesi zor ama cihazlara uzaktan erişim sağlayabilen, sistemi ve işleyişi yavaşlatan yazılımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bot olarak da tanımlanan robotlar da, ağlarla teknolojik aletlere bulaşan ve çalışmaz hale getiren zararlı bir yazılım türüdür. Son olarak, casus yazılımlar ise, kişilerin veya kurumların gizli bilgilerine erişim ve üçüncü kişilere dağıtımı için kullanılan bir yazılım türü olarak karşımıza çıkmaktadır (Tunca, 2019). Casus yazılımlarla sıklıkla çevrimiçi reklam ve istenmeyen uygulamalar görünümünde karşılaşılmaktadır. Genellikle kullanıcının bilgisi olmadan bilgisayara kurulan casus yazılımlar, kullanıcıların bilgisayar etkinliği hakkında gizlice bilgi toplayan yazılımlardır (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019).

Nikhil Gupta ve diğ. çalışmasında işletmelerin imalat süreçlerinde karşılaşılabilecekleri siber tehditleri dört kategoriye ayrılmaktadır (Gupta, Tiwari, Bukapatnam, & Karri Ramesh, 2020):

- (i) Yan kanal saldırıları: Bu tür siber saldırılarda, güvenlik kamerası, cep telefonu mikrofonu ve titreşim sensörü gibi çevresel sistemlerden elde edilen bilgiler kullanılarak imalat süreçlerine ilişkin bilgiler ve tasarımlar çalınabilir.
- (ii) Doğrudan sabotaj: Tedarik zinciri akışının herhangi bir aşamasında gerçekleştirilebilen doğrudan sabotaj saldırıları, hammadde tedarikini aksatma veya depolama koşullarını etkileyerek (nem, sıcaklık, vs) malzeme kalitesini düşürmek gibi amaçlarla uygulanabilmektedir.
- (iii) Tersine mühendislik: Tersine mühendislik sürecine tabi tutulacak parça yasal olarak elde edildikten sonra 3D tarama, bilgisayarlı tomografi taraması veya boyutsal ölçümlerden CAD modelinin yeniden oluşturulması gibi tersine mühendislik yöntemleriyle kopyalanabilmektedir. Bu saldırı yöntemi için ürün kimlik doğrulama yöntemleri savunma amacıyla kullanılabilir.
- (iv) Sahte/yetkisiz üretim: Dijital dosyaların çalınmasıyla orijinal parçayla tamamen aynı kalitede yüksek kaliteli parçalar üretilmek için kullanılabilir. Dosyalar, bulut depolama sürücüsünün hacklenmesi veya e-posta iletişiminin engellenmesi yoluyla çalınabilir. Bu saldırılara karşı savunma parola koruması, filigran uygulaması ve tasarım tabanlı çözümler kullanılabilir.

Bunların dışında, kurumlar açısından casus yazılımların oluşturduğu risklere bakıldığında, kişisel veriler ve gizli bilgiler de dahil kullanıcı ve şirket bilgilerini çalma; ayarlarını değiştirerek veya ek yazılımlar yükleyerek güvenlik mekanizmalarının etkinliğini azaltma ve dışarıdan erişimi mümkün kılma; daha fazla kötü amaçlı yazılım bulaşmasına açık hale getirme; cihazlarda rastgele kodlar çalıştırarak bilgisayar korsanlarının cihazı kontrolünü kolaylaştırma gibi tehditler de karşımıza çıkmaktadır (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). İşletmelerde siber güvenliğe yönelik önemli risklerden bir

tanisinin de parola gizliliği konusunda dikkatsiz davranan veya yanlışlıkla şirketle ilgili hassas bilgileri ifşa eden çalışanlardan kaynaklı olduğu görülmektedir. Çalışan kaynaklı siber riskler ihmal veya kasıtlı olarak ortaya çıkabilmekte ve siber güvenliğe yönelik en öngörülemeyen tehdidi oluşturabilmektedir (Ghadge, Caldwell, Weib, & Wilding, 2019).

Siber saldırılarla ilgili en önemli risk ve zorluklardan biri, çoğunlukla işletmelerin siber saldırıya uğradığını anlayana kadar ne kadar ve hangi risklere maruz kaldığını bilememesidir. Benzer şekilde, siber saldırıların sebep olduğu maliyetler de zararlar meydana gelene kadar fark edilmeyebilmektedir. Bu sebeple, siber saldırılara karşı önlemler alınması ve bu risklere karşı tedarik zincirini korumak için siber dayanıklılık geliştirilmesi gerekmektedir (Khan & Estay, 2015). Tedarik zincirlerinde siber entegrasyon, kurumsal tehditlere yönelik bilgi eksikliği, tedarik zincirindeki partnerlerin denetlenememesi, güvenlik kontrollerinin eksikliği ve siber risk yönetiminin olmaması gibi birçok zorluğu da beraberinde getirmiştir (Yeboah-Ofori & Islam, Cyber Security Threat Modeling for Supply Chain Organizational Environments, 2019). Öte yandan, bazı durumlarda kurtarma maliyetleri siber saldırılardan kaynaklanan kurumsal kayıplardan daha fazla olabilmektedir. Bu sebeple, kurtarma maliyetlerinin de siber saldırıların maliyetlerine dahil edilmesi gecikmiş önlemler sebebiyle ortaya çıkan gerçek ekonomik sonuçları ortaya koyabilecektir (Khan & Estay, 2015).

Siber Güvenlik Önlemlerinde Tedarik Zinciri Aktörlerinin Karşılaşabileceği Zorluklar

Siber uzayın ve siber suçların sürekli gelişen yapısı, yeni riskler ve yeni saldırı yöntemlerinin ortaya çıkmasını da beraberinde getirmektedir. Bu durum, siber saldırıların karmaşık ve öngörülemez olmasına sebep olmaktadır. Geleneksel tedarik zincirlerinde, tarafların bazı bilgileri ve bazen aynı bilişim teknolojisi platformunu paylaştığı görülmektedir. Siber uygulamaların ve teknolojik entegrasyonun artmasıyla tedarik zincirleri daha fazla sayıda tedarik paydaşını birbirine bağlamakta ve bulut yazılım gibi dış kaynaklı platformların kullanımı artmaktadır. Bu doğrultuda, işletmeler arasındaki işbirliği zorlaşmakta ve siber riskler artmaktadır (Ghadge, Caldwell, Weib, & Wilding,

2019). Çok katmanlı bir yapıya sahip olan tedarik zincirlerinde, işletmenin siber güvenliği sadece kendi önlemlerine bağlı olmayıp aynı zamanda diğer tedarik zinciri paydaşlarının da siber güvenlik önlemlerinden kaynaklı risklere sahiptir. Bu tür tedarik zinciri yapılarında, saldırganlar hedef işletmeye erişebilmek için daha düşük güvenlik yapılarına sahip tedarik zinciri partnerlerini hedefleyebilmektedir (Melnyk, ve diğerleri, 2022). Perakendecilik, finansal hizmetler, devlet kurumları, enerji, sağlık veya diğer alanlardaki bir tedarik zinciri üyesinin siber güvenlik yatırımları, zincirin diğer üyeleri üzerindeki başarılı bir siber saldırı olasılığını etkileyebilmektedir (Nagurney, Daniele, & Shukla, 2017).

Özellikle, ortak kullanılan bulut bilişim sistemlerinde bellek ayırma hataları, ağ bağlantı sorunları, sunucu yönetim sorunları, kimlik doğrulama hataları ve hizmet reddi saldırıları gibi risk unsurları güvenlik açıklarına sebep olabilmektedir. Bulut sistemleri, sanal ortamda birden çok ana bilgisayardan gelen önemli veri rezervlerinin birleştirilmesini içerdiğinden, kimlik yönetimi önemli bir risk unsuru haline gelebilmektedir (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020). Ek olarak, tedarikçi işletmelerin büyüklüklerinin çoğunlukla siber dayanıklılıklarını etkilediği görülmektedir. Ekonomideki önemli rollerine rağmen küçük ve orta boy işletmeler siber güvenlik ve dayanıklılık açısından çok katmanlı tedarik zincirinin en zayıf halkasını oluşturmaktadır. Siber savunma sistemlerine ayrılacak finansal kaynaklar, siber güvenlik sistemlerini kullanma ve siber tehditleri yönetme yeteneklerinin kıyasla daha az olması sebebiyle bilgisayar korsanlarının ve siber saldırıların daha sık hedefi oldukları görülmektedir (Melnyk, ve diğerleri, 2022). Siber saldırılar, yazılım hataları veya herhangi bir tedarik zinciri partnerindeki güvenlik açıkları gibi birçok sebeple tedarik zincirindeki diğer partnerlerin sistemlerini etkileyebilmektedir (Yeboah-Ofori & Islam, Cyber Security Threat Modeling for Supply Chain Organizational Environments, 2019). Örneğin, RFID altyapısına yönelik siber saldırılar, genellikle izleme süreçleri ve altyapısının gizliliğine, kimlik doğrulamasına veya kullanılabilirliğine saldırılmaktadır (Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020). İşletmelerin etkin bir siber dayanıklılık geliştirmesinin önündeki başka bir zorluk da, çalışan bilgisi olarak görülmektedir. Siber güvenliğin karmaşık, önemli ve teknolojik gereklilikleri göz önüne alındığında, siber güvenlik konusunda eğitilmiş ve yetenekli

personeli bulmak her zaman kolay olmayabilmektedir (Ghadge, Caldwell, Weib, & Wilding, 2019).

Siber Saldırlara Karşı Geliştirilebilecek Güvenlik Stratejileri

Siber uzay, yapısı doğrultusunda risk yüzdeliği yüksek ve saldırılara açık bir yapıdadır. Teknoloji kullanım alanlarının sürekli artması yeni güvenlik risklerinin de ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple, siber güvenlik haberleşme, yayılım, bilgisayar ve ağ, sistem, yazılım, donanım, bulut ortamlarının tamamının güvenliğini kapsamaktadır. Korunacak olan siber varlığın sınıfı, ortamı ve değerine göre uygun korumanın sağlanması gerekmektedir (Korucu, 2021). Realizm perspektifinden bakıldığında, reel dünyada bir saldırının güvenlik riskleri çoğunlukla tahmin edilebilir ve saldırıyı gerçekleştiren aktör bellidir. Ancak siber uzayda gerçekleşen bir saldırıda saldırıyı gerçekleştiren aktörü belirlemek daha zor ve karmaşıktır (Poyraz, 2019). Söz konusu belirsizlik ve siber saldırı yöntemlerinin çeşitliliği siber güvenlik önlemlerinin kapsamı ve etkinliğinde dikkate alınmalıdır.

Dijital dönüşüm sürecini tanımlamak için kullanılan CAMPS kısaltmasının açılımı olan C (Cloud) bulut bilişim, A (Analytics) büyük veri analizi, M (Mobility) mobil dünya, P (Productivity) üretkenlik ve S (Security) siber güvenlik kavramları doğrultusunda, dijital dönüşüm sürecini tamamlamak isteyen bir firmanın bulut bilişimden başlayarak siber güvenlik ile dönüşümü sonlandırması gerektiği söylenebilir (Öztemel & Gürsev, 2018). Lojistik akışının bilgi teknolojilerine son derece entegre yapısı, bu alandaki güvenlik endişelerini de beraberinde getirmektedir. Bilgi teknolojileri alanındaki güvenlik endişeleri lojistik faaliyetlerde sipariş ve gönderi takibi gibi süreçlerin internete bağımlı olması, bilgisayar virüslerine ve kırıncılara karşı web sayfalarının güvenli olmasını gerektirmektedir.

Siber güvenliğin sağlanması bağlamında, gerekli kaynaklara erişim tüm kuruluşlar için önemlidir. Bu kaynaklar, ihtiyaç duyulan siber güvenlik yatırımlarını yapabilecek finansal kaynaklar olabileceği gibi siber güvenlik projelerine ayrılacak kaynak kapasitesi fazlasına sahip olmak ve siber güvenlik uzmanlığı da olabilmektedir (Melnyk, ve diğerleri, 2022). Tedarik zinciri bünyesindeki bağlantılar giderek küreselleştiklerinden, tedarik zincirinde

entegrasyon akışın başarılı bir şekilde yürütülmesi için gerekli görülmektedir. Tedarik zincirinde artan entegrasyon ve işbirliği kendi risklerini de beraberinde getirmekte ve ağları, sistemleri, cihazları ve dijital varlıkları hasar, saldırı veya yetkisiz erişim amacıyla tedarik zincirindeki zayıflıkları hedef alan aktörlerden korumak için teknoloji, prosedürler ve insanlardan yararlanan bütüncül bir risk yönetimi anlayışını gerektirmektedir (Ghadge, Caldwell, Weib, & Wilding, 2019; Melnyk, ve diğerleri, 2022; Sobb, Turnbull, & Moustafa, 2020).

Siber saldırı yaklaşımlarının ve yöntemlerinin sürekli değişmesinden dolayı siber dayanıklılık ve siber güvenlik dinamik bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla, işletmelerin sahip olduğu siber savunma yöntemleri ve sistemlerinin en son teknolojiye sahip savunma yöntemleri doğrultusunda sürekli olarak güncel tutulması gerekmekte ve siber güvenlik yatırımları gerektirmektedir (Melnyk, ve diğerleri, 2022). Kuruluşlar, siber risklerin ve sonuçlarının giderek daha fazla farkına varmakta ve siber güvenlik bütçelerini artırmaktadır (KPMG, 2022). Tedarik zinciri akışında siber güvenlik, çok sayıda ve birbiriyle ilişkili faktörü içeren bir yapıya sahip olduğundan, tedarik zinciri içerisindeki partnerlerin birbirine bağıllığı, bir işletmenin tek başına siber güvenlik yatırımları yaparak riskleri ortadan kaldırma ihtimalini azaltmaktadır. Bu sebeple, siber güvenlik önlemlerine ilişkin ortak karar alma ve risk yönetiminde tedarik zinciri partnerleri arasında işbirliğinin sağlanması gerekebilmektedir (Melnyk, ve diğerleri, 2022).

Küresel olarak, bilgisayarların ve bilişim sistemlerinin hayatın her alanında giderek yaygınlaşan bir şekilde kullanılması sebebiyle siber güvenlik ve siber dayanıklılık artan bir şekilde önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda, işletmeler ve kurumların siber saldırılara yönelik kontrol sağlamak için gerçek zamanlı güvenlik analizine ihtiyacı bulunmaktadır. Gerçek zamanlı izleme ve sızıntı tespitine yönelik güvenlik çözümleri siber saldırıların ağda fark edilmesini kolaylaştırabilmektedir. Ayrıca, ağa bağlı cihaz ve sistemlerin envanterinin düzenli olarak tutulması kurumsal ağ ve bulut altyapısındaki sürekli değişikliklerden kaynaklı güvenlik açıklarının önüne geçilmesine yardımcı olabilmektedir (Boiko, Shendryk, & Boiko, 2019). Ayrıca, tedarik zincirlerinde siber güvenlik yatırımları ile sunucular, uygulamalar, veri tabanları gibi kritik varlıklara yönelik gizlilik, kontrol, bütünlük ve özgünlük çerçevesinde koruma

sağlanabilir (Sawik, 2022). İşletmeler, siber saldırı olasılığını azaltmak ve saldırının gerçekleşmesi durumunda süreci minimum zararla yönetebilmek için uygun tedarik zinciri risk yönetimi araçlarını ve tekniklerini uygulayarak potansiyel saldırılara hazırlanabilir (Khan & Estay, 2015).

İşletmeler dosya güvenliği amacıyla, kimlik doğrulama adımları geliştirilerek dosyaları yetkisiz değişikliklere veya sabotaja karşı koruma sağlayabilir (Gupta, Tiwari, Bukkapatnam, & Karri Ramesh, 2020). Ek olarak, işletmeler akademik kurumlarla işbirliği yaparak, siber dayanıklılığın değerlendirilmesi için yeni araçlara erişebilir veya siber dayanıklılık konusunda eğitim programları aracılığıyla potansiyel tehditlere yönelik stratejilerini geliştirebilir (Khan & Estay, 2015). Çalışan kaynaklı riskleri minimize edebilmek için tedarik zinciri ağının en zayıf ve hassas noktalarının iyi belirlenmesi ve güvenlik stratejileri geliştirilmesi gerekmektedir (Ghadge, Caldwell, Weib, & Wilding, 2019). Ek olarak, tedarik zincirindeki herhangi bir malzemenin kaynağına ilişkin bilgi, güvenli bir tedarik zinciri için gerekli unsurlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Bu tür bilgiler, malzemelerin transit aşamasındaki durumlarıyla birlikte, çıkış noktasından varış noktasına geçişinin izini içermelidir. Ayrıca, tersine mühendislik uygulamalarına önlem olarak seri numarası ve takip kodu kullanımı gibi yöntemler veya parçanın 3D taranmasını engellemek için tasarlanmış özel malzemelerle çalışılması tercih edilebilir (Gupta, Tiwari, Bukkapatnam, & Karri Ramesh, 2020).

Siber suçların gittikçe karmaşıklaşan ve öngörülemeyen yapısı işletmelerin siber güvenliklerini tek başına sağlamalarını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple, çok sayıda ülke ulusal siber güvenlik stratejileri belirleyerek ekonomiye önemli katkılar sağlayan tedarik zinciri aktörlerinin güvenlik çabalarına destek olmaktadır (Ghadge, Caldwell, Weib, & Wilding, 2019). Öte yandan, yeni siber saldırı yöntemleri ortaya çıkmaya devam ettiğinden en komplike güvenlik sistemlerinin dahi siber saldırıları tamamen engellemesi mümkün olamayabilmektedir (Sawik, 2022). Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum, 2013), Building Resilience in Supply Chain raporunda işletmelerin mevcut zayıflıkları sebebiyle sahip olduğu riskleri önlemeye yönelik tedarik zincirleri için dört tavsiye sunmaktadır: (i) dayanıklılık standartlarının oluşturulması ve benimsenmesi için güçlü politikaların

uygulanması, (ii) kuruluşlarda çevik ve uyarlanabilir stratejiler geliştirmek, (iii) risk tanımlama ve müdahale için veri paylaşım platformlarını kullanmak ve (iv) tüm paydaşları risk değerlendirme sürecine dahil eden işbirlikleri oluşturmak. Siber güvenlik riskleri açısından bu öneriler değerlendirildiğinde, işletmelerin güçlü siber dayanıklılık geliştirmeyi önceliklendirmesi, çevik ve uyarlanabilir siber güvenlik stratejileri benimsemesi, siber risk unsurlarını iyi analiz ederek hızlı müdahale için gerekli önlemleri alması ve tedarik zincirindeki diğer partnerleriyle bütüncül bir siber güvenlik anlayışı tesis etmesi önerilebilmektedir. Ek olarak, işletmelerin çalışan kaynaklı riskleri minimize edebilmek için güvenlik açısından riskli pozisyonlardaki personele kullanıcı bilgileri ve parola gizliliğine dikkat etmesini, siber güvenlik farkındalığını edinmesini sağlayabilecek eğitimler verilebilir. Ayrıca, kullanılan güvenlik yazılımlarının güncelliğinin sürekli takip edilmesi de siber saldırı risklerinin yönetiminde önemli role sahiptir.

Sonuç

Dördüncü sanayi devrimi ve tüm sektörlerde dijital dönüşümün başlamasıyla, 2000'lerin başından itibaren bilgi ve bilişim sistemleri, teknoloji tabanlı uygulamalar ve fiziksel operasyonlara entegre elektronik sistemler hayatımızın her alanında kullanılmaya başlamıştır. Bununla paralel olarak, tedarik zinciri ve lojistik yönetimi faaliyetlerinde de teknolojik entegrasyon giderek yaygınlaşmakta ve bilişim sistemlerinin kullanım alanları artmaktadır. Tedarik zincirinin siber sistemlerle entegrasyonu tedarik zinciri süreçlerinin verimli ve daha az hatayla yürütülmesi, maliyet optimizasyonunun sağlanması, tedarik zinciri aktörleri arasında koordinasyonu kolaylaştırması, müşteri memnuniyetini artırması, işletmelerin daha fazla görünürlük sağlaması gibi çok sayıda avantaj ve yenilik sunmaktadır.

Tedarik zinciri ve lojistik operasyonlarda teknoloji kullanımının artmasıyla gelişen bağımlılık ve entegrasyon beraberinde yeni risk unsurlarını ve kurumsal güvenlik ihtiyaçlarını da ortaya çıkarmıştır. Mevcut tedarik zincirlerinin çok katmanlı yapısı da siber risk yönetiminin kontrolünü zorlaştırabilmekte ve güvenlik açıklarına sebep olabilmektedir. Teknolojik entegrasyonun yoğunlaşmasıyla, tedarik zincirindeki aktörler siber saldırılara

karşı savunması hale gelmekte, gerekli önlemler ve zamanında müdahaleler yapılamadığında işletmeler maddi kayıp, işletme imajının zarar görmesi, bilgilerin çalınması veya rekabet unsuru varlıklarının kopyalanması gibi sonuçlarla karşılaşabilmektedir. Siber uzayın yapısı gereği boyutlarının ve sınırlarının belirlenmesinin zor oluşu karşılaşılabilecek siber risklerin de öngörülebilirliğini azaltmaktadır. Ağ kullanımının yaygınlaşmasıyla, paylaşım yöntemleri de zaman ve sınırlardan bağımsız hale gelmesi ve siber saldırı yöntemlerinin sürekli gelişmesi de siber güvenlik uygulamalarının sürekli güncel ve dinamik bir yapıda olmasını zorunlu kılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Aslay, F. (2017). Siber Saldırı Yöntemleri ve Türkiye'nin Siber Güvenlik Mevcut Durum Analizi. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 1(1), s. 24-28.
- Boiko, A., Shendryk, V., & Boiko, O. (2019). Information Systems for Supply Chain Management: Uncertainties, Risks and Cyber Security. *Procedia Computer Science*, 149, s. 65-70.
- BTK. (2022). <https://www.btk.gov.tr/siber-guvenlik-genel-bilgi> adresinden alındı
- Çelik, R. (2020). Lojistik Sektöründe Kullanılan Yeni Bilişim Sistemleri: Lojistik 4.0 Örneği. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(4), s. 85-90.
- Dubey, R., Gunesakaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S., Shibin, K., & Wamba, S. (2017). Sustainable supply chain management: framework and further research directions. *Journal of Clear Production*, 142(2), s. 1119-1130. doi:10.1016/j.jclepro.2016.03.117
- Ertugut, R. (2019). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Ghadge, A., Caldwell, N., Weib, M., & Wilding, R. (2019). Managing cyber risk in supply chains: A review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(2), s. 223-240. doi:10.1108/SCM-10-2018-0357
- Gupta, N., Tiwari, A., Bukkapatnam, S., & Karri Ramesh. (2020). Additive Manufacturing Cyber-Physical System: Supply Chain Cybersecurity and Risks. *IEEE Access*, 8, s. 47322-47333. doi:10.1109/ACCESS.2020.2978815
- Institute of Risk Management. (2022). www.theirm.org. <https://www.theirm.org/what-we-say/thought-leadership/cyber-risk/> adresinden alındı
- Khan, O., & Estay, D. (2015). Supply Chain Cyber-Resilience: Creating an Agenda for Future Research. *Technology Innovation Management Review*, 5(4), s. 6-12. doi:DOI: 10.22215/timreview/885
- Korucu, O. (2021). Yeni Normal Dünya Düzeninin Siber Güvenlik ve Bilgi Güvenliğine Etkileri. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 7(1), s. 44-60.
- KPMG. (2022). <https://home.kpmg/uk/en/home/services/consulting/cyber-security.html> adresinden alındı
- Long, D. (2019). *Uluslararası Lojistik: Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

- Melnyk, S., Schoenherr, T., Speier-Pero, C., Peters, C., Chang, J., & Friday, D. (2022). New challenges in supply chain management: International Journal of Production Research, 60(1), s. 162-183. doi:10.1080/00207543.2021.1984606
- Murphy, P., & Knemeyer, A. (2016). Güncel Lojistik. (F. Yercan , & Ş. Demiroğlu, Çev.) Ankara: Nobel Yayınevi.
- Nagurney, A., Daniele, P., & Shukla, S. (2017). A Supply Chain Network Game Theory Model of Cybersecurity Investments with Nonlinear Budget Constraints. Annals of Operations Research, 248(1), s. 405-427.
- NATO CCD COE. (2018). National Cyber Security Framework. Talinn: NATO. https://ccdcoe.org/uploads/2018/10/NCSFM_0.pdf adresinden alındı
- Nebol, E. (2016). Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Nezgitli, S., & Benzer, R. (2020). Avrupa Birliği Siber Güvenlik Kanunu. Bilişim Sistemleri ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2(1), s. 10-17.
- Öztemel, E., & Gürsev, S. (2018). Türkiye’de Lojistik Yönetiminde Endüstri 4.0 Etkileri ve Yatırım. Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 2, s. 145-154. doi:10.7240/marufbd.408560
- Poyraz, M. (2019). Realism and Cybersecurity: A Comparative Approach. Cyberpolitik Journal, 4(8), s. 203-216.
- Saatçioğlu, Ö., Tuğdemir Kök, T., & Özispa, N. (2018). Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektöründe Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi, 23, s. 1675-1696.
- Sawik, T. (2022). Balancing cybersecurity in a supply chain under direct and indirect cyber risks. International Journal of Production Research, 60(2), s. 766-782. doi:10.1080/00207543.2021.1914356
- Sobb, T., Turnbull, B., & Moustafa, N. (2020). Supply Chain 4.0: A Survey of Cyber Security Challenges, Solutions and Future Directions. Electronics, 9(11). doi:10.3390/electronics9111864
- Tunca, S. (2019). Modern Çağda Siber Güvenlik Kavramı. Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi, 3(4), s. 1-7.
- Urciuoli, L., Mannisto, T., Hintsu, J., & Khan, T. (2013). Supply Chain Cyber Security – Potential Threats. Information & Security An International Journal, 29, s. 51-68. doi:10.11610/isij.2904

USA Department of Defense. (2018). Department of Defense Cyber Strategy. [www.defense.gov: https://media.defense.gov/2018/Sep/18/2002041658/-1/-1/1/CYBER_STRATEGY_SUMMARY_FINAL.PDF](https://media.defense.gov/2018/Sep/18/2002041658/-1/-1/1/CYBER_STRATEGY_SUMMARY_FINAL.PDF) adresinden alındı

World Economic Forum. (2013). Building Resilience in Supply Chains. Geneva.

Yeboah-Ofori, A., & Islam, S. (2019). Cyber Security Threat Modeling for Supply Chain Organizational Environments. *Future Internet*, 11(63), s. 1-25. doi:10.3390/fi11030063

Yeboah-Ofori, A., Islam, S., Lee, S., Shamszaman, Z., Mohammad, K., Altaf, M., & Al-Rakhami, M. (2021). Cyber Threat Predictive Analytics for Improving Cyber Supply Chain Security. *IEEE Access*, 9, s. 94318-94337. doi:10.1109/ACCESS.2021.3087109

BÖLÜM 6

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE PAYLAŞIM EKONOMİSİ UYGULAMALARI

Öğr. Gör. Taner FİLİZ⁶

⁶ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Hikmet Tolunay MYO, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Burdur, Türkiye. tfiliz@mehmetakif.edu.tr, Orcid ID: [0000-0002-2888-9695](https://orcid.org/0000-0002-2888-9695).

GİRİŞ

Tüketim açısından bakıldığında insanlık uzun yıllar önce küçük bir coğrafyada ve sayıları çok kalabalık olmayan gruplar halinde, avcı toplayıcı olarak bir yaşam sürdürmekteydi. Bu süreç içerisinde insanlar sadece hayatta kalabilmek amacıyla tüketmekteydi. Dolayısıyla çevreye olan zararları da sınırlı kalmıştı. Fakat zaman içerisinde insan tarımsal devrimi gerçekleştirmiş ve üretim faaliyetlerine başlamıştır. Toprağın işlenmesi elde edilen ürün miktarını ve çeşidini çoğaltmış, bu sayede tüketimde muazzam bir artış gerçekleşmiştir. İlerleyen zamanlarda buhar gücü ile çalışan makinelerin üretime dahil olmasıyla üretilen ürün miktarları kitlesel bir boyuta ulaşmıştır. Bu durum pazardaki ürünlerin fiyatlarının düşmesine sebep olmuş ve insanların istedikleri her ürüne ulaşmalarına imkân tanımıştır. Fakat yaşanan bu gelişme bir tüketim çılgınlığını da beraberinde getirmiştir. İnsanlığın kazandığı aşırı tüketim alışkanlığı sebebiyle ekonomik ve sosyal problemler toplumları gün geçtikçe daha fazla etkilemektedir. Bunun yanı sıra aşırı tüketime dayalı birtakım çevresel problemler gün geçtikçe daha fazla kendisini hissettirmektedir.

Modern dünyada özellikle ekonomik olarak gelişmiş ülkelerde bireyler yılda sadece birkaç gün kalacağı evler ya da haftada sadece birkaç saat kullanacağı lüks arabalar satın almaktadır. Geçmişte hayatta kalabilmek için tüketen insanlar, günümüzde adete tüketmek için yaşamaktadırlar. Bu durum birtakım etik tartışmaların yapılmasına sebebiyet vermektedir. Bu anlamda paylaşım ekonomisi uygulamaları tüketim düzenine karşı geliştirilen ideal bir çözüm olarak görülmektedir. Üretim ve tüketimle doğrudan alakalı olan lojistik alanındaki birçok faaliyete yönelik olarak birtakım paylaşım ekonomisi uygulamaları günümüzde kullanılmaktadır. Özellikle taşımacılığın çevreye verdiği zararların giderilmesi noktasında paylaşım ekonomisi uygulamaları önemli bir büyüklüğe ulaşmış durumdadır. Bu bölümde paylaşım ekonomisi kavramı açıklanmış ve lojistik alanında mevcut bazı önemli paylaşım ekonomisi uygulamaları incelenmiştir.

Tüketim Kavramı

Hiç şüphesiz insan hayatta kalabilmek için yemek, içmek gibi bazı temel fizyolojik ihtiyaçlarının yanında sosyal bir varlık olması sebebiyle psikolojik birtakım ihtiyaçlarını da karşılamak zorundadır. İhtiyaç kavramının literatürde farklı tanımlamalarının olduğu görülmektedir. İhtiyaçlar insanların yaşayabilmesi adına gidermek zorunda kaldığı fiziksel ve toplumsal gerekliliklerin tamamını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra ihtiyaç maddi ve manevi benliğimizde yokluğunu hissettiğimiz ve gidermeye çalıştığımız yokluk hissi olarak da ifade edilmektedir (Dal, 2017:3). Genel bir tanım yapacak olursak ihtiyaçların, insanı harekete geçiren ya da çeşitli eylemlerde bulunmasını sağlayan, yokluğu hissedilen ve giderilmemesi durumunda insanı rahatsız eden bir yokluk duygusu olduğu söylenebilir. Geçmişe bakıldığında tüketim olgusunun ilk insandan günümüze kadar süregelen bir davranış olduğu görülmektedir. İlk insanlar hayat mücadelelerinde yemek ihtiyaçlarını karşılamak için avladıkları hayvanları veya topladıkları bitkileri tüketmişlerdir. Dolayısıyla tüketim, insanın doğasında yer alan bir faaliyet olup onun ayrılmaz bir parçasını da oluşturmaktadır.

Tüketim kavramı literatürde farklı yazarlar tarafından açıklanmaya çalışılmıştır. Yapılan çalışmalarda tüketim kavramının olumlu ve olumsuz yönleri üzerinde durularak çeşitli tanımlamalarda bulunulmuştur. İnsan ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik faaliyetlerin tamamı “tüketim” olarak ifade edilmektedir. Bu tanım tüketimi, insanın temel gereksinimlerini karşılaması üzerinde amacıyla gerçekleştirdiği faaliyetler olarak görmektedir. Fakat günümüzde bireyler aslında temel gereksinimleri olmamasına rağmen çok fazla ürün veya hizmet tüketimi gerçekleştirmektedirler. Bu açıdan düşünüldüğünde tüketim sadece temel ihtiyaçları gidermek için değil farklı sebeplerle de yapılabilmektedir. Bir çalışmada Torlak (2016:21) tüketim kavramını “meşru bir ihtiyaç karşılığı olsun ya da olmasın, bunların giderilmesi için harcanan veya harcanması göze alınan maddi ve manevi değerlerin seferber edilmesi” şeklinde ifade etmiştir. İnsanlar ihtiyaçlarını gidermek için maddi birtakım unsurları tüketebileceği gibi bunun yanı sıra zaman, emek gibi maddi olmayan değerleri de tüketmektedirler.

İnsanın temel ihtiyaçlarını karşılaması doğal ve meşru bir davranış olarak görülmektedir. Fakat gereksiz tüketim alışkanlıkları olarak ifade edilen meşru sayılamayacak olanlar tüketim üzerinde tartışılması gerekmektedir. Özellikle gelişmiş ekonomilerde tüketim çılgınlığı son derece yüksek seviyelere geldiği bir gerçektir. Dünyada bazı ülkelerde aşırı tüketim alışkanlığı yaygın bir davranışken farklı coğrafyalarda temel ihtiyaçlara dahi erişmede sorun yaşayan milyonlarca insan bulunmaktadır. BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yayınlanmış olan rapora göre dünyada 820 milyon insan açlık sorunuyla karşı karşıyadır (FAO, 2019). Yine milyonlarca insan sağlıklı içme suyundan yoksun bir şekilde hayatlarını devam ettirmeye çalışmaktadır. Buna karşın gelişmiş ülkelerde aşırı yeme alışkanlığı, hareketsiz yaşam ve lüks tüketim sebebiyle obezite yaygın bir hastalıktır. Bu ikilem dünyada gıda üzerinde etik tartışmaların olmasını sebep olmaktadır.

İngiliz ekonomist ve istatistikçi Schumacher (2020) tüketim ile ilgili “sonlu bir dünyada tüketimin sonsuz büyümesi imkansızdır” diyerek dünyanın kıt kaynakların bir gün sonuna gelineceğini dolayısıyla tüketimin de bir noktada artık büyüemeyeceğini vurgulamıştır. Aşırı ve gereksiz tüketim dünyanın bu kıt kaynakların verimli kullanılması gerekliliğini de doğurmuştur. Özellikle son zamanlarda yaşanan çevresel sorunlar ve iklim değişikliği insanların davranış alışkanlıklarını gözden geçirmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu noktada paylaşım ekonomisi ideal ve uygulanabilir bir çözüm olarak görülmektedir.

Paylaşım Ekonomisi

İnsanların elde tuttuğu kaynakları birbirleriyle paylaşması tarihsel açıdan yeni bir davranış değildir. İnsanlar hayatlarını idame ettirebilmek için sahip oldukları kaynakları kendi aralarında paylaşmak zorunda kalmışlardır. İlk insanlar ateşi, araziyi, tarım aletlerini ve yiyeceklerini ortak kullanmışlar; başla bir ifadeyle ellerin bulunan kaynakları birbirleriyle paylaşmışlardır. Artan üretim ve bunun sonucunda toplumlarda oluşan aşırı tüketim çılgınlığı paylaşmanın öneminin insanlar arasında tekrar anlaşılmaya başlanmasına sebep olmuştur. Dünya kaynaklarında zamanla yaşanan azalma, ekonomik durgunluklar ve artan çevresel endişeler sebebiyle paylaşım ekonomisi kavramı önem kazanmıştır.

Kelime olarak “paylaşmak” kavramı Cambridge Dictionary (t.y.) tarafından “yiyecek, para, eşya vb. bölmek ve bir kısmını başka birine vermek” şeklinde tanımlanmıştır. Ayrıca çeşitli yazarlar tarafından paylaşmak sözcüğünün ne olduğuna ilişkin çeşitli açıklamalar yapılmaya çalışılmıştır. Benkler (2004:275) paylaşımı kısaca “karşılıklı olmayan bir prososyal davranış” olarak ifade etmiştir. Başka bir çalışmada Belk (2007:126) paylaşmayı “Bireylerin sahip oldukları şeyleri, başka bireylerin kullanması için dağıtması ve/veya kullanmak üzere başkalarından bir şeylerin alınmasına ilişkin eylem ve süreç” şeklinde açıklamıştır. Yapılan bu açıklamalar incelendiğinde paylaşımın kelime anlamı itibariyle karşılık beklenmeden yapılan bir davranış olduğu vurgulanmaktadır. İnsanlar ellerindeki fazla yiyecek, para veya eşyaları ihtiyaç sahipleriyle bölüşebilmektedir. Bu faaliyet aslında bağış olarak yapılmakla beraber bazen de ücret karşılığında da yapılmaktadır. Ücret karşılığında yapılan paylaşım faaliyeti esasen âtil durumda olan yani ihtiyaç duyulmayan kaynakların sahibine yeniden değer yaratması amacıyla gerçekleştirilmektedir. Hâyır ya da bağış olarak yapılan paylaşım faaliyeti ise zor durumda olan insanlarla dayanışma içinde olmak ve onların bu zor durumdan kurtulmasına az da olsa yardımcı olmak amacıyla yapıldığı söylenebilir. Bu sayede ihtiyaç sahipleri arzu ettikleri fakat erişemediği kaynaklara ücretsiz bir şekilde ya da çok düşük bedellerle ulaşmaktadır. Paylaşımında bulunan birey ise erdemli bir davranışta bulunduğundan büyük bir haz duyar ve bu şekilde mutlu hisseder. Sonuç olarak âtil durumda olan kaynakların değerlendirilmesi sağlanmış olur.

Paylaşım ekonomisinin temelleri Botsman ve Rogers tarafından 2010 yılında yayınlanan “What’s Mine Is Yours- The Rise Of Collaborative Consumption” (Benim Olan Senindir- Ortak Tüketimin Yükselişi) adlı kitapla ortaya çıktığı kabul görmektedir. Paylaşım ekonomisinin çeşitli yaklaşımlar sonucunda birçok tanım yapılmıştır. Dolayısıyla araştırmalarda literatürde ortak bir tanım üzerinde fikir birliği bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra “paylaşım ekonomisi” kavramı literatürde ağırlıklı olarak kullanılsa da farklı kavramlar ile de ifade edilebilmektedir. Bu kavramlardan bazılarının on-demand economy, gig economy, renting economy, peer economy olduğu görülmektedir (Sundararajan, 2017:27). Paylaşım ekonomisi, yeterince kullanılmayan varlıkları, onlara ihtiyaç duyan insan topluluklarına çevrimiçi

olarak erişilebilir hale getirmeyi sağlayan, böylece o varlıklara sahip olma ihtiyacını azaltan bir ekonomik faaliyettir (Stephany, 2015:9). Bu açıdan bakıldığında paylaşım ekonomisi kişiler için bir takım ekonomik değerler ya da başka bir ifadeyle ekonomik fayda yaratmaktadır.

Gorenflo (2010) tarafından Shareable (paylaşım ekonomisi alanında kâr amacı gütmeyen bir kuruluş) için kaleme alınan makalede, paylaşım ekonomisinin gelişmesini sağlayan dört temel etken üzerinde durulmaktadır. Bunlar teknoloji, çevresel kaygılar, küresel durgunluk ve topluluk başlıkları altında ifade edilmiştir.

➤ Teknoloji: Eşler arası ağ (P2P: peer-to-peer) olarak ifade edilen ve hizmet ticaretini kolaylaştıran internet platformlarının büyümesi, birçok bireyin âtil varlıklarını kullanarak kendilerine ek gelir sağlayan mikro girişimciler olmalarını sağlamıştır. Bu açıdan teknolojik gelişmelerin bu kavramın yaygınlaşması noktasında önemli katkısı olduğunu söylemek mümkündür. Genel olarak ürün ve hizmetlere erişimin elde edilmesi, bunların başkalarına verilmesi veya paylaşılmasına imkân tanıyan bir P2P faaliyeti olarak tanımlanan paylaşım ekonomisi, topluluk tabanlı çevrimiçi hizmetler aracılığıyla koordine edilir. Paylaşım ekonomisi alanında faaliyet gösteren işletmeler, mobil uygulamalar veya internet siteleri aracılığıyla kaynak sağlayıcılar ile kullanıcıları birbirine bağlayan P2P tipi iş modellerini kolaylaştırır. Tüketiciler günümüzde internet tabanlı basit kullanımı olan bu tarz uygulamalara daha fazla dahil olmaktadır. Bu yeni iş modellerine yatırım yapan ve paylaşım ekonomisinin bir türünü de oluşturan “dijital eşleştirme işletmeleri” yaygınlaşmaktadır. ABD Ticaret, Ekonomi ve İstatistik İdaresi Bakanlığı (Telles, 2016) bu tarz firmaların temel özelliklerini şu şekilde açıklamaktadır:

1. Eşler arası (P2P) işlemleri kolaylaştırmak için, genellikle internet özelliği bulunan cihazlardaki mobil "uygulamalar" gibi web tabanlı platformlar aracılığıyla kullanılabilen bilgi teknolojisine (BT sistemleri) dayanmaktadırlar.

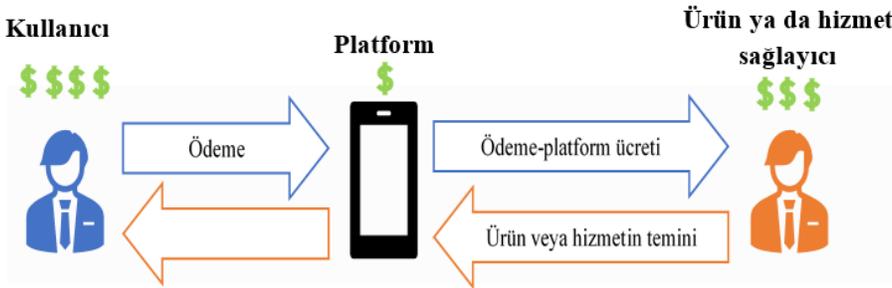
2. Kalite kontrolü için kullanıcı tabanlı derecelendirme sistemlerine güvenirlir ve daha önce bu uygulamayla tanışmamış tüketiciler ve hizmet sağlayıcılar arasında bir güven oluşturmayı sağlarlar. Çoğu platform bünyesinde çalışmaya devam etmek isteyen hizmet sağlayıcıların belirli bir

derecenin üzerinde puan almalarını gerekli kılmaktadır. Bu sayede sunulan hizmetin kalitesi belirlenen düzeyde tutulmaya çalışılmaktadır.

3. Dijital eşleştirme platformları aracılığıyla hizmet veren çalışanlar için kendi çalışma saatlerine karar vermede esneklik sunarlar. Bu tarz platformlarda çalışma zamanları, hizmet sunmak isteyen ve firmanın çalışanı olmayanlar için esneklik.

4. Bir hizmet sağlamak için araçların ve varlıkların gerekli olduğu ölçüde, dijital eşleştirme firmaları, kendi kaynaklarını kullanan çalışanlara güvenirlir. Fakat firmalar bu kaynaklara ilişkin bazı temel kriterler getirmektedir.

İnternet teknolojileri yaygınlaşmadan önce de insanlar arasında paylaşım niteliğinde olan davranışlar yüzyıllar boyunca gerçekleşmiştir. Fakat web ve mobil teknolojilerin büyük ölçekli paylaşım topluluklarını oluşturmada önemli bir rol oynadığını söylemek mümkündür. Bu tarz teknolojilerin paylaşım ekonomisi uygulamaların insanlar arasında yaygınlaşmasına ivme kattığı düşünülmektedir. Şekil 1’de P2P iş modelinin paylaşım ekonomisi içerisinde uygulaması gösterilmiştir.



Şekil 1. Paylaşım Ekonomisinde P2P İş Modeli

➤ Çevresel kaygılar: paylaşım ekonomisi ve çevresel duyarlılıkların yakından ilişkisi bulunmaktadır. Artan çevresel sorunlar insanların tüketim konularında daha dikkatli davranmasını zorunlu kılmaktadır. Dünyanın hızlı bir şekilde kirlenmesi ya da küresel ısınma etkisinin gün geçtikçe daha fazla hissedilmesi çevre duyarlılığının gelişmesini sağlamıştır. Paylaşım uygulamalarını kullanmakta olan birçok kişi bunun daha çevreci olduğunu

düşünmektedir. Bu sebepler çevresel kaygılar paylaşım uygulamalarının gelişmesinde önemli katkı sağlamaktadır.

➤ Küresel durgunluk: Paylaşım ekonomisi uygulamalarının en önemli getirilerinden birisi de parasal tasarruf sağlanmasıdır. Âtıl vaziyette duran eşyalar için yeniden ekonomik değer yaratılarak kişilere fayda sağlanmaktadır. Bu uygulamalardan yararlanan bireyler için işe ihtiyaçlarını daha düşük ücretlere karşılama fırsatı doğmaktadır. Bu şekilde karşılıklı olarak kazan kazan ilişkisi oluşmaktadır. Ülkelerin ve bireylerin bazı dönemlerde ekonomik sıkıntı içine düştüğü göz önüne alındığında paylaşım ekonomisi uygulamaları ihtiyaçları piyasadan düşük bedellerle karşılaya imkân tanımaktadır.

➤ Topluluk: günümüzde çevrimiçi ağlar, eski topluluk kavramının yeniden şekillendirmesini sağlamıştır. İnternet kaynaklı yaşanan bu değişim çevrimiçi bağlantının aynı zamanda aynı bölgede yaşayan ancak etkileşimde bulunmayan kişiler arasında doğrudan temasa izin vererek paylaşımı ve sosyal etkinlikleri kolaylaştırmaktadır.

Sosyal medya kullanımı son yıllarda özellikle genç kuşakta yer alan bireyler arasında son derece artmış durumdadır. İnternet ve mobil uygulamaların içerisinde büyüyen özellikle genç bireyler sanal dünyaya oldukça aşina durumdadır. Bu durumun paylaşım ekonomisinin gelişmesine azımsanmayacak kadar katkı sağladığı düşünülmektedir. Özellikle genç kuşaklar sosyal dünyada belirli ağlara bağlı kalmaya ya da bu ağlara ait olma noktasında büyük bir ilgi göstermektedirler. Bu aşamada sosyal medya hiç birbirlerini tanımayan bireylerin birbirlerine güven duymalarını sağlamıştır. Sonuç olarak sosyal medya kullanımı web ve mobil tabanlı uygulamalar vasıtasıyla birbirlerini tanımayan insanların paylaşımında bulunmalarını kolaylaştırmıştır.

Dünyada her geçen gün daha fazla ülkede ve farklı alanlarda örneklerini görmeye başladığımız paylaşım ekonomisinin kullanıcılar, hizmet sağlayıcılar ve toplum açısından birtakım faydaları bulunmaktadır. Bu faydaların en başında ekonomik fayda yer almaktadır. Kullanıcılar tarafından bu tür uygulamaların yayılmasında en temel sebep ekonomidir. Sürekli olarak kullanılmayacak bir ürünün satın alınması yerine düşük bedellerle kiralanması

ya da paylaşılması dikkate değer bir ekonomik tasarruf yaratmaktadır. Oluşturulan bu tasarruf ile bireyler farklı isteklerine erişim noktasında kaynak sağlamaktadır. Günümüzde birçok insan paylaşım ekonomisi uygulamalarını kullanarak tasarruf etmekte ve bu tasarrufu farklı alanlarda değerlendirmektedir. Bunun yanı sıra düşük gelire sahip, ekonomik olarak satın alma güçleri kısıtlı olan bireyler de paylaşım yoluyla birçok ihtiyacını düşük bedellerle karşılayabilmektedir. Başka açıdan değerlendirildiğinde bazı ürün ve eşyaların satın alınması kişilere birtakım yasal ve ekonomik sorumluluklar yüklemektedir. Bu zorunluluklarla vakit ve para harcamak istemeyen bireyler kısıtlı sürelerde kullanacağı kaynakları satın almak yerine başka bireylerden temin etmeyi tercih etmektedir. Paylaşım ekonomisi içerisinde hizmet sunan kullanıcılar da ekonomik olarak büyük bir avantaja sahiptir. Yılda sadece belirli zamanlarda gidebildiğiniz bir evi kiralayarak buradan gelir elde edilmesi mümkündür. Sonuçta sağlanan bu kaynak farklı ihtiyaçların giderilmesinde kullanılabilir. Bunun dışında boş zamanlarda paylaşım ekonomisi platformlarında çalışarak ilave gelir sağlanabilmektedir. ABD gibi ülkelerde UBER sürücülerinin önemli bir kısmı bu işi ilave gelir sağlamak amacıyla yapmaktadır.

Hiç şüphesiz paylaşım ekonomisinin en temel faydaları arasında çevresel yararlar yer almaktadır. Özellikle ekonomik gelişmişliğe sahip ülkelerde var olan tüketime dayalı ekonomik sistemlerin çevreye ciddi zararları bulunmaktadır. Dikkatsizce tüketilen ve çevreye gelişigüzel bir şekilde atılan eşyalar doğaya büyük zarar vermektedir. Satın alma gücü yüksek olan bireylerin sahip olduğu aşırı tüketim çılgınlığı ciddi bir sorun olarak görülmektedir. Birçok eşya ekonomik ömrü tamamlanmadığı halde atılmaktadır. Bu israf düzeni sebebiyle çevresel bozulmalar yaşanmakta ve küresel ısınma hızla dünyayı etkisi altına almaktadır. Paylaşım ekonomisi temelde bu düzene savaş açmış bir kavramdır. Gereksiz yere tüketmek yerine tasarruf etmeyi, ihtiyaç fazlası kaynakları diğer bireylerin kullanımına açarak satın alma eyleminden vazgeçilip var olan kaynakları kullanmayı teşvik etmektedir. Bu sayede tüketim azalmakta, kıt kaynaklar daha verimli kullanılmakta, çevreye daha az zarar verilmektedir.

Birçok yazar paylaşım ekonomisinin toplumsal birlik ve beraberliği arttırdığı görüşünde hemfikirdir. Ücret karşılığı olmayan bazı paylaşım uygulamaları sayesinde ihtiyaç sahibi insanların gereksinimleri bedelsiz olarak karşılanabilmektedir. Bu durum neticesinde toplum içerisinde dayanışma ruhu artmaktadır. Ayrıca paylaşım ekonomisi bu yolla bireylerin daha fazla sosyalleşmesine de katkı sağlamaktadır. Bireyler bu konuda kendi gibi düşünen diğer insanlarla dayanışma içine girmekte ve belirli gruplar oluşturabilmektedir. Bunların dışında paylaşım ekonomisi uygulamaları önemli bir istihdam da yaratmaktadır. Bu bakımdan işsizlik sorunu yaşayan bireylerin gelir sağlaması konusunda önemli fırsatlar sunmaktadır.

Paylaşım ekonomisinin yukarıda açıklanan birtakım avantajlı yanlarının çok olmasına rağmen bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Öncelikle bazı paylaşım ekonomisi uygulamalarında kullanıcılar veya hizmet sağlayıcılar dolandırıcılık tehdidiyle karşı karşıyadır. Bu tür çoğu sistemde gerçek anlamda bir koruma ya da güvence mekanizması olmadığından kullanıcılar ve hizmet sağlayıcılar sahtekarlığa ve hileye daha açık durumdadır. Çoğu durumda kullanıcılar karşılaştıkları hizmet sunan tarafa güvenmek ya da inanmak durumunda kalmaktadır. Hizmetin sunumunda ücretlerin peşin olarak ödenmesi durumunda kullanıcıların bu tür bir risklerle karşılaşması muhtemeldir. Bir başka risk ise alıcının talep ettiği malların veya hizmetlerin beklenenden daha düşük bir standartta veya fiziksel hasara uğramış olmasıdır. Paylaşım ekonomisi platformları bu tür hile ve dolandırıcılık durumlarına engel olmak amacıyla çeşitli önlemler geliştirmeye çalışsa da tam anlamıyla kullanıcı ve hizmet sunan tarafın karşılıklı haklarını garanti altına alacak bir güvence mekanizması bulunmamaktadır.

Hiç tanımadığımız bireylerle aracınızı ya da evinizi paylaşmanız durumunda, bu eylem sonucunda aracınıza ya da evinize bir hasar gelmesi durumunda paylaşım ekonomisi platformu size bir garanti sunmamaktadır. Bu hasarın tazmin edilmesi ya da onarım işlemlerinin yapılması hizmet sağlayıcı tarafından yapılmak zorunda kalınmaktadır. Ayrıca kullanıcıların da hizmet sunumu esnasında bir zarara uğramaları durumunda paylaşım ekonomisi platformunu bu durumdan sorumlu tutulamamaktadır. Bunun sonucu olarak da hukuki bazı sorunlar doğmaktadır.

Araç ya da ev paylaşımı gibi popüler uygulamalarda hizmet sağlayıcılar, platformdan bağımsız olarak faaliyet gösteren yani işletmenin doğrudan çalışanı olmayan bireylerdir. Bu bakımdan paylaşım ekonomisine getirilen en önemli eleştirilerden birisi hizmet sağlayıcılarının sosyal güvenliklerinin yetersiz olmasıdır. Hastalık izni, emeklilik planlaması, doğum/babalık izni ve ikramiye gibi destekler hizmet sağlayıcılara platformlar tarafından sağlanmamaktadır. Bu tür uygulamalarda çalışıldıkça para kazanılmaktadır. Herhangi bir durumdan ötürü hizmet sağlayıcı bu işi yapamaz ise bu durumda gelirden elde edemez. Düzensiz bir gelir yapısının olması ya da sabit ücret garantisinin olmaması bireylerin kendilerini ekonomik açıdan özgür hissetmemelerine neden olmaktadır. Bu açıdan paylaşım platformlarında hizmet sağlayanların çoğunluğu bu tür işleri ek gelir olarak, geçici bir süre yapmaktadırlar.

Paylaşım ekonomisi türündeki iş modellerine ilişkin hukuki boşlukların varlığı da devletler açısından ayrı bir problemidir. Bir çok ülkede yeni yeni görülmeye başlanan bu uygulamaların vergilendirilmesinin nasıl yapılacağı belirsizlikler taşımaktadır. Bazı ülkeler bu platformların vergi kaçakçılığına neden olduklarını savunmaktadır. Ayrıca paylaşım ekonomisi platformları her ne kadar istihdam yaratıyor olsa da bu tür uygulama kullanmayıp da aynı işi profesyonel olarak gerçekleştiren yerleşik diğer bireylerin veya işletmelerin iş hacimlerinde azalışa sebep olabilir (Kim, 2019:24). Örneğin araç paylaşım uygulamaları UBER dışında olan yerleşik taksi şoförlerinin iş hacimlerinde azalışa sebebiyet verebilir. Bu durum meslek grupları arasında çeşitli anlaşmazlıkların yaşanmasına ve haksız rekabet oluşmasına neden olabilir.

Paylaşım ekonomisi ile ilgili çok sayıda ve farklı sektörlerde yer alan birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar çeşitli sınıflandırmalara tabi tutulabilmektedir. Paylaşım ekonomisinde oldukça önemli bir kaynak olarak kabul edilen, Botsman ve Rogers (2010) tarafından kaleme alınmış olan “Benim Olan Senindir-Ortak Tüketimin Yükselişi” adlı kitapta paylaşım ekonomisi uygulamalarını sınıflandırılmıştır. Bu gruplar Ürün-Servis Sistemleri (Product Service Systems), Yeniden Bölüşüm Pazarları (Redistribution Markets) ve Ortak Yaşam Tarzları (Collaborative Lifestyles) olmak üzere üç temel kategoriye ayrılmıştır.

Ürün-servis sistemlerinde kullanıcılar herhangi bir ürünü satın almadan o üründen yararlanmaktadır. Bu tür uygulamalarda bir işletme ya da kullanıcı sahip olduğu eşyaları diğer bireylerin kullanımına sunmaktadır. Bu şekilde yapılan bir kiralama kullanıcılar o eşyayı kullandıkları süre miktarına göre değişen bir ödeme yapmaktadır. Ürün servis sistemleri farklı alanlarda çok çeşitli uygulamaları bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ürün Servis Sistemleri Uygulamaları

Kullanıma Dayalı Ürün Servis Sistemleri		
İşbirlikçi Tüketim Türü	Uygulama Biçimi	Örnek Uygulamalar
Araba	Kişiden Kişiye Kiralama	
	Firmalardan Kişiye Kiralama	
	Yolculuk Paylaşımı	
Bisiklet	Kişiden Kişiye	
	Ortak Kullanım	
Oyuncak	Kişiden Kişiye Kiralama	
Kıyafet	Kişiden Kişiye Kiralama	
Kitap	Kişiden Kişiye Kiralama	
	Firmadan Kişiye Kiralama	

Çeşitli Eşyalar	Kişiden Kişiye Kiralama	
	Komşuluk İlişkilerine Dayalı Kiralama	
Ürünün Kullanım Süresine Dayalı Ürün Servis Sistemleri		
İşbirlikçi Tüketim Türü	Uygulama Biçimi	Örnek Uygulamalar
Ürün	Ürünlerin Kullanım Süresi Boyunca Verilen Hizmetler	
	Ürünün Bakım Onarımı ile İlgili Paylaşım	

Kaynak: (Kaygısız & Demirtaş, 2016:573)

Yeniden bölüşüm pazarları kullanılmış olan ve belirli bir zaman için ihtiyaç duyulmayan eşyaların başkalarıyla paylaşılmasını ifade etmektedir. Bu şekilde eşyalar ihtiyaç düzeyinin daha yüksek olduğu yerlere ulaşmaktadır. Bu paylaşım türü belirli bir ücret karşılığında olabileceği gibi takas veya ücretsiz olarak da olabilmektedir. Bu sayede ekonomik değeri tükenmemiş olan fakat âtil vaziyette bekletilen kullanılabilir eşyalar değerlendirilmiş olur (Botsman & Rogers, 2010). Yeniden bölüşüm pazarlarına ilişkin çok sayıda uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yeniden Bölüşüm Pazarı Uygulamaları

İşbirlikçi Tüketim Türü	Uygulama Biçimi	Örnek Uygulamalar
Konut	Bireylerarası Takas	
Araba	Kurumdan Bireye Takas	

	Bireylerarası Takas	
Kitap Takası	Bireylerarası Takas	
Giyim Takası	Bireylerarası Takas	
DVD, Video Oyun Takası	Bireylerarası Takas	
Oyuncak Takası	Bireylerarası Takas	

Kaynak: (Demirer & Hassan, 2016:46)

İşbirlikçi yaşam tarzları, ihtiyaç fazlası olması sebebiyle kullanılmayan varlıkları kiralamak veya paylaşmakla ilgili olmaları bakımından ürün hizmet sistemlerine benzemektedir. Fakat ürün hizmet sistemlerinden farklı olarak, iş birliğine dayalı yaşam tarzları maddi olmayan varlıklarla alakalıdır (Botsman ve Rogers, 2011). İnsanlar sadece ellerindeki eşyaları paylaşmayı bunun dışında bilgi birikimi, mekân, yetenek paylaşımı da yapmaktadırlar. İşbirlikçi yaşam tarzları oldukça geniş kapsamlıdır ve çok çeşitli diğer platform türlerini kapsamaktadır. Bazı işbirlikçi yaşam tarzları örnekleri Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. İşbirlikçi Yaşam Tarzı Uygulamaları

İşbirlikçi Tüketim Türü	Örnek Uygulamalar
Ortak Çalışma	
Finansal Paylaşım	

Konut	
Taksi	
Takas	
Bahçe	
Yetenek Paylaşımı	
Stüdyo/Atölye	
Park Yeri	
Komşuluk Desteği	
Sosyal Gıda Ağları	
Hastalık Desteği	

Kaynak: (p2pfoundation.net, 2011)

Paylaşım ekonomisi dünya genelinde yayılan bir sektör haline geldiği görülmektedir. Bu yayılış büyük bir hızla gerçekleşmektedir. Şekill’de paylaşımın uygulamalarının ekonomik değeri görülmektedir (Cissoko&Company, 2020). 2015’te sadece 20 milyar \$ kadar olan sektör değeri zaman içerisinde hızlı bir artış göstermiştir. 2020 yılında 108 milyar \$ olan değer 2024 yılına gelindiğinde daha da artarak 981 milyar \$

seviyelerinde olması beklenmektedir. Bu da paylaşım ekonomisi alanındaki uygulamalarının giderek daha da yaygın bir hale geleceğini göstermektedir.



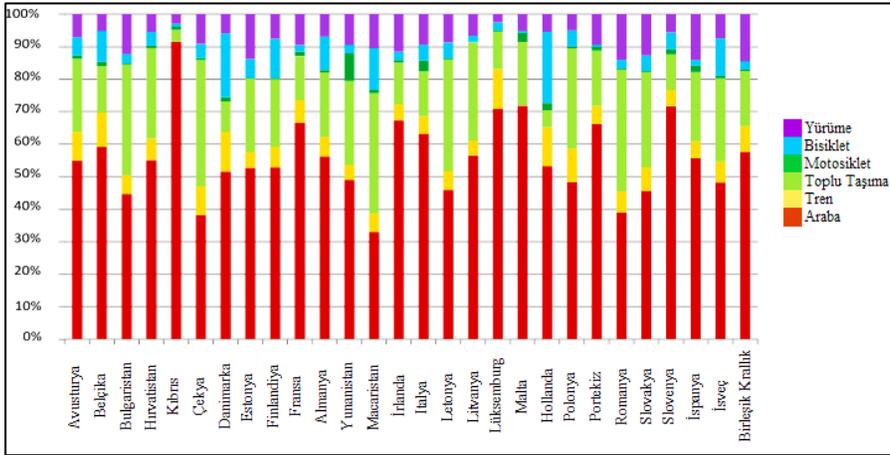
Şekil 2. Paylaşım Ekonomisinin 2014-2024 Yılları Arasında Değeri (Milyar\$)

Lojistik Sektöründe Paylaşım Ekonomisi Uygulamaları

Dijitalleşme özellikle 90'lı yıllarda yaşanan internet devrimiyle birlikte hayatımıza girmeye başlamış olan bir kavramdır. Mobil teknolojilerde yaşanan hızlı gelişme ile birlikte dijital bir iş dünyası ortaya çıkmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yaşanan bu gelişme farklı sektörlerde etkisini göstermektedir. Üretimden pazarlamaya birçok firma için iş süreçlerini dijital ortamda gerçekleştirmek rekabet üstünlüğü sağlama açısından önemli bir trend haline gelmiştir. Dijitalleşme ile firmalar iş süreçlerinde zamandan ve paradan tasarruf etme imkânı elde etmekte ve bu süreçlerini daha kolay takip edebilmektedir. Bunun yanı sıra dijitalleşmenin bir sonucu olarak özellikle mobil teknoloji alanında yaşanan gelişmeler firmalara yeni iş fırsatları da yaratmaktadır. Örneğin günümüzde birçok insan sanal pazar yerlerindeki online mağazalardan alışveriş yapmayı tercih etmektedir. Tüm bu gelişmeler paylaşım ekonomisi kavramının yaygınlaşmasına olanak tanımıştır. Son dönemlerde insanlar arasında artan mobil teknoloji kullanımı çeşitli alanlarda lojistikle alakalı ortak kullanımların artmasına imkân tanımıştır.

Aşırı tüketim sonucunda oluşan çevresel problemler ve insanların yaşadığı ekonomik sıkıntılar da dijitalleşme kadar lojistikte ortak kullanım uygulamalarının artmasını desteklemiştir. Özellikle ulaştırma hizmetlerinde kullanılan araçların çevreye verdiği zararlar bu araçlardan daha verimli ve çevreye en az zarar verecek şekilde ulaştırma operasyonlarının planlanmasını

zorunlu kılmaktadır. Bunun yanı sıra büyük şehirlerde artan trafik problemleri insanların ulaşım için harcadıkları süreleri arttırmaktadır. Trafikte daha fazla süre geçirmek insanların yaşam kalitesinin azalmasına sebep olmaktadır. Birçok insan işe giderken özel araçlarını kullanmaktadır. Şekil 2’de görüleceği üzere Avrupa genelinde özel araç ile işe gidip gelme diğer ulaşım alternatiflerine göre daha fazla tercih edilmektedir (Fiorello vd. 2016:1107). Dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde araç sahiplik oranlarının yüksek düzeylere ulaştığı bilinen bir gerçektir. Bu durum araçların doluluk oranlarının oldukça düşük olmasına sebebiyet vermektedir. Dört kişinin binerek rahatlıkla seyahat edebileceği bir araçla bir ya da iki kişi ile seyahat edilmesi kapasitenin tam olarak kullanılmaması anlamına gelmektedir. Hiç şüphesiz bu durum çevreye zarar vermekte ve trafik problemini daha da arttırmaktadır.



Şekil 2. Avrupa Birliği Ülkelerinde Araç Türüne Göre Ulaşım Tercihleri

Lojistik alanında ortaklaşa kullanım esasen eskiden beri yapılmakta olan bir faaliyettir. Örneğin dolmuş taksiler uzun yıllardan beri belirli hatlarda ulaşım hizmeti vermektedir. İnsanlar dolmuş güzergahında çalışan bir taksiyi hiç tanımadığı fakat aynı yöne gidecek olan diğer insanlarla paylaşmaktadırlar. Yük taşımacılığında da işletmeler kimi zaman özellikle parça yük taşımacılığında ortak araç kullanarak sevkiyat gerçekleştirebilmektedir. Bu sayede yük sahipleri tam dolmamış bir araçla eşyalarını sevk etmektense kapasiteyi tam olarak doldurarak eşyalarını varış noktalarına daha ucuza ulaştırmaktadırlar. Günümüzde bu tarz faaliyetler dijital ortama taşınarak farklı

bir boyut kazanmış ve daha çok insana/işletmeye ulaşmıştır. Paylaşım ekonomisi bu tür nispeten yeni olmayan faaliyetleri P2P iş modellerine dönüştürmüş ve dijital ortama taşımıştır. Bu sayede birçok ülkede gün geçtikte yaygınlaşan popüler bir sektöre dönüşmektedir.

Lojistik çok sayıda faaliyetten oluşan kritik düzeyde önem arz eden bir koordinasyon ve planlama sürecini ifade etmektedir. Bu süreç içerisinde gerekli olan faaliyetlerin yerine getirilmesinde çok sayıda kaynak kullanılmak durumunda kalınmaktadır. Bu kaynakların temin edilmesi işletmeleri finansal olarak güç durumlara sokabilmektedir. Bunun yanı sıra eldeki kaynakların etkin ve verimli bir şekilde değerlendirilmesi işletmeler açısından oldukça kritik bir yönetim sorundur. Lojistiğin en önemli ilklerinden biri olan “ekonomik olma” prensibi en az maliyetle eldeki kaynakları kullanarak gerekli lojistik desteğin sağlanmasını ifade etmektedir. Lojistik sektöründe paylaşım ekonomisi uygulamalarının özellikle ekonomik sebeplerden dolayı daha kolay benimsendiği söylenebilir. Sahiplenmeden ya da başka bir ifadeyle satın almadan var olan kaynakların ortaklaşa kullanımının lojistik açısından büyük bir maliyet avantajı sağlaması beklenmektedir. Lojistik kaynakların ortaklaşa kullanılması ayrıca işletmeler arasında yeni iş birliklerinin gelişmesine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Lojistik geniş bir faaliyet alanına sahip olduğundan bu alanda çeşitli paylaşım ekonomisi uygulama örnekleri bulunmaktadır. Bu uygulamaların bazıları aşağıda sunulmuştur.

➤ Taşımacılık

Taşımacılık lojistik faaliyetler arasında önemli bir yere sahiptir. Taşımacılık alanında paylaşım ekonomisi uygulamalarının yük ve yolcu taşımacılığına ilişkin çok sayıda örnekleri bulunmaktadır. Yük taşımacılığı alanında ortaklaşa kapasite kullanımını teşvik eden uygulamalar birçok ülkede bulunmaktadır. Lyft, Convoy ve Uber gibi oldukça önemli birçok şirket mevcut hizmet yelpazelerini bu alanda çoktan genişletmiş ve nakliye hizmeti vermeye başlamış bulunmaktadır. Bunlar dışında yolcu taşımacılığı alanında da çok sayıda uygulama lojistik sektörü içerisinde önemli bir yere sahiptir. Taksi çağırma hizmetlerine ilişkin uygulamalar dışında yolculuk paylaşımı

uygulamaları da azımsanmayacak kadar önemli bir sektör haline gelmektedir. Türkiye’den ve dünyadan bazı taşımacılık alanında faaliyette bulunan uygulama örnekleri aşağıda verilmiştir.

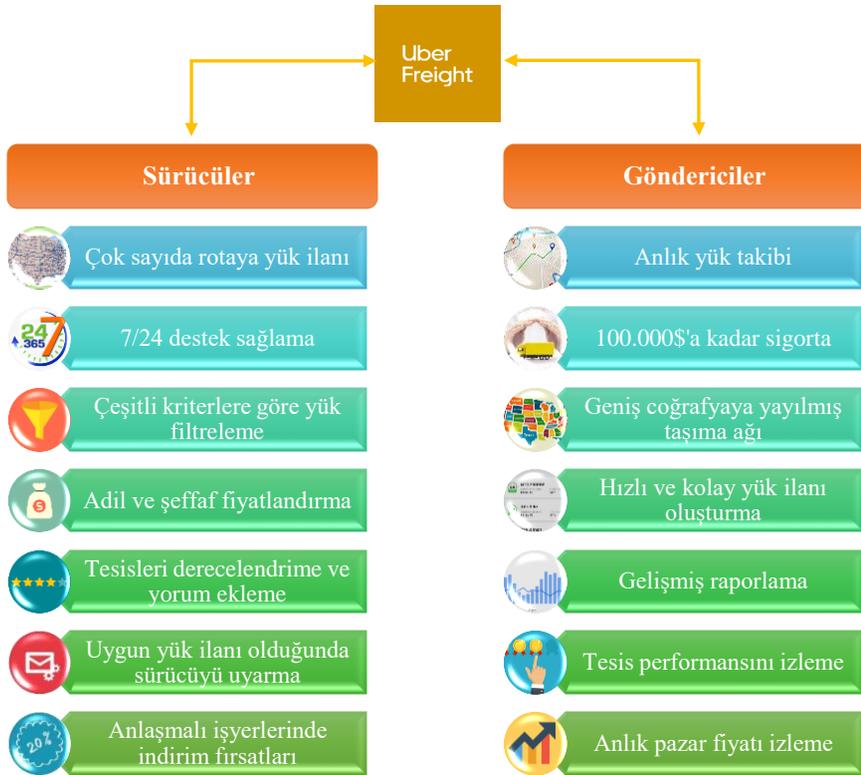
- Uber Freight

Bu uygulama bir yük aracına sahip olan bireysel taşıyıcılar ile herhangi bir araca sahip olmayan fakat gönderilecek bir yükü olan iki tarafı çevrimiçi olarak bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. Bu uygulama sayesinde taraflar bir araya gelebilmekte mevcut kapasite daha etkin bir şekilde kullanılabilir.

Uygulamaya kaydolan sürücüler gitmek istedikleri güzergahlarda gönderilmek istenen yüklerin ayrıntılarını görmektedir. Uber Freight uygulaması, yükleri filtrelemenize ve aramanıza yardımcı olmak için tasarlanmış birçok özelliğe sahiptir. Römork/yarı römork türü, konum, teslim alma tarihi veya nakliye uzunluğuna göre kullanıcılar arama yapabilmektedir. Tercihlere göre de yükleri ağırlık, mil başına oran veya fiyat gibi bir dizi kritere göre de sıralayabilmektedir. Ayrıca uygulama kullanıcılar şeffaf bir fiyatlandırma sunmaktadır. Taşıyıcılar yükün başlangıç ve bitiş noktaları arasında taşınması durumundan ödeyeceği miktarı net olarak bilmektedir. Bu sayede pazarlıklar ortadan kalkmaktadır. Bunun yanı sıra uygulama sürücülerin tesisleri bir ile beş arasında derecelendirmesine ve bu tesislere ilişkin kullanıcı yorumları yazmasına olanak tanımaktadır. Bu yorum ve derecelendirme sistemi tüm sürücüler tarafından görülmekte olup bu uygulama taşıyıcıların o tesiste yer alan bir yükü kabul edip etmemesi noktasında karar vermelerine yardımcı olmaktadır. Uygulamanın sunduğu bir diğer hizmet ise tercih edilen rota ve niteliklerde bir yük bulunması durumunda sistemin gereken bildirimleri sürücülere yapmasıdır. Sisteme dahil olan kullanıcılar için Uber çeşitli işletmelerle iş birliği anlaşması yapmış bulunmaktadır. Bu sayede sürücülere yağ, lastik ve yakıt alımlarında anlaşmalı bu işletmelerde çeşitli oranda indirim fırsatları sunulmaktadır.

Uber Freight uygulamasının göndericiler açısından da sağladığı birtakım faydalar bulunmaktadır. Uber’in ABD’nin geniş bir coğrafyasına yayılan taşımacılık ağı sayesinde göndericiler istedikleri her yere rahat bir şekilde araç bulabilmektedirler. Yüklerin bilgileri sisteme girilerek hızlı bir şekilde yük ilanı

verebilmektedir. Göndericiler gelecekteki, şimdiki ve geçmişteki tüm yüklerle ilgili ayrıntıları uygulama da yönetebilmektedir. Ayrıca taşınmakta olan yükler için gerçek zamanlı GPS takibi, anlık pazar fiyatı ve tesislerinizdeki operasyonlarla ilgili performans ölçümleri uygulamanın göndericiler açısından olumlu yönleridir. Sigorta konusunda ise Uber Freight uygulamasında yer alan sürücüler 100.000 ABD doları tutarına kadar taşıdıkları ürünleri sigorta kapsamına almaktadırlar. Bu durum neticesinde yüke herhangi bir zarar gelmesi durumundan Uber Freight bünyesinde yer alan sigorta uzmanları göndericilerin bu zararlarının tazmin edilmesinde destek sunmaktadırlar (Uber, 2021).



Şekil 3. Uber Freight Uygulamasının Avantajları

- Borusan Lojistik eTA

Uber Freight uygulamasına benzer bir yapıda olan ve Dijital Lojistik & Nakliyat Platformu olarak ifade edilen ‘‘Borusan Lojistik eTA’’ temel olarak yurtiçinde yük sahipleriyle göndericileri eşleştiren bir online uygulamadır. Yük sahibi olan kullanıcılar oluşturulan web sitesi üzerinden yük siparişini verebilmekte ve bu sayede verimlilik esasına dayalı teknolojiler ile en uygun navlun fiyatını alabilmektedir. eTA bireysel olarak çalışan kamyon veya tır sürücülerine mobil teknolojileri kullanarak uygun yük bulmasına fırsat sunmaktadır. eTA mobil uygulaması sayesinde sürücüler çok sayıda iş önerisini anında görmekte ve Borusan Lojistik güvencesi ile sigortalı ve ödeme garantisi kapsamında yükler istenilen noktalara taşınabilmektedir. eTA uygulamasındaki araçlar yarı römork, kamyon, kırkayak ya da parsiyel olmak üzere çeşitli sınıflara ayrılmıştır. Göndericiler ihtiyaçlarına göre uygun araç aramasını sistemden yapabilmektedir. ‘‘Hızlı, ekonomik ve güvenli taşıma’’ sloganıyla faaliyetlerini sürdüren bu uygulamaya dahil yaklaşık 133.000 sürücü bulunmaktadır. Özellikle dönüş yükü bulmada sorun yaşayan sürücüler açısından büyük bir fırsat sunmaktadır. Bu uygulama ile uygun dönüş yüklerinin bulunmasıyla lojistik kapasitenin daha verimli kullanılması amaçlanmaktadır (Borusan Lojistik, 2021).

- Lyft

ABD’li bir taksi çağırma uygulaması olan bu platformda yolcu taşımacılığı alanında gelir sağlamayı amaçlayan araç sahipleri ile taksi ihtiyacı olan kullanıcılar online olarak eşleştirilmektedir. Uygulama akıllı telefonlara yüklenerek kullanılmaktadır. Konum servisleri aktif edildikten sonra en yakın konumda ve boş durumda olan taksi sürücülerini harita üzerinde görmektedir. Buradan seyahat teklifi yollanmak suretiyle anlaşma sağlanmaktadır. Ödeme konusunda uygulama yolculara çok fazla sayıda seçenek sunmaktadır. Lyft kredi kartlarını, çek hesaplarına bağlı banka kartlarını, ön ödemeli kartlar ya da PayPal, Apple Pay ve Android Pay’i de kabul etmektedir. Sürücü ödemeleri için bu araçlardan birine sahip olunması yeterlidir. Sürücülere yapılan ödemeler taşıma zamanı, mesafe, bahşişler ve bonus ödemeler hesaplanarak gerçekleştirilmektedir. Sistemde sürücü ve yolcular birbirlerinin profil resmi, isim gibi bir takım tanımlayıcı bilgilerini görebilmektedirler. Uygulamada yolcular sürücülerini değerlendirebileceği gibi sürücüler de yolcuları

değerlendirebilmektedirler. Lyft uygulamasında yolcuların ihtiyaçlarına göre seçebileceği farklı özelliklerde seyahat seçenekleri bulunmaktadır. Altı kişiye kadar seyahat imkânı veren Lyft Plus, aynı güzergahta yolcu eden bireyleri bir araya getiren Lyft Line, yüksek kaliteli otomobillerle seyahat imkânı sağlayan Lyft Premium, birinci sınıf iş dünyasına hitap eden makam aracı hizmeti sunan Lyft Lux ve Lyft Lux SUV bu seçeneklerden bir kaçıdır. Araç paylaşımının yanı sıra Lyft uygulamasında scooter ve bisiklet kiralaması da gerçekleştirilebilmektedir. ABD’de özellikle trafik sıkışıklığının yaşandığı büyük kentlerde hizmet veren bu uygulama ile yolcular kendilerine yakın yerlerde bulunan bir scooter ya da bisikleti ulaşım için kullanabilmektedirler (Lyft, 2021).

- **BlaBlaCar:**

Bir yolculuk paylaşım platformu olan bu uygulama 22 ülkede faaliyet göstermemiştir. Yaklaşık olarak 50 milyon kullanıcıya hizmet vermektedir. Aracında boş koltuklarıyla yolculuk yapan sürücülerle, aynı yöne gitmek isteyen yolcuları buluşturan bu yolculuk paylaşım ağı sayesinde bir yılda yaklaşık 48 milyon yolculuk diğer insanlarla paylaşılmaktadır. Şirketin tahminlerine göre yaklaşık 1.000.000 tonluk gereksiz karbon salınımı bu uygulama ile önlenmiştir. Araçlarda normal yolculuk ortalaması araç başına 1,6 kişi iken BlaBlaCar uygulamasını kullanan kişilerin yaptığı yolculuklarda ortalama araç başına 2,8 kişi seyahat etmektedir. Bu platform Avrupa ülkelerinin çoğunluğunun yanı sıra Türkiye, Rusya ve Hindistan gibi ülkelerde de faaliyetlerini sürdürmektedir. Uygulama ile boş koltuklar diğer insanlarla paylaşılmakta bu sayede seyahat eden kişiler yolculuk masraflarını karşılamaktadır. Uygulamada şehirlerarası yolculuk edecek olan sürücüler bir ilan oluşturur. Burada güzergâh ve kişi başına düşen yolculuk bedellerini belirtir. Bu yolculukla ilgilenen aynı yöne gidecek kişiler bu ilana rezervasyon yapar ve sürücü ile mesajlaşır. Neticede yolcu ve sürücü kendi aralarında anlaşarak yolcuğu gerçekleştirir. BlaBlaCar uygulamasında sürücüler adil bir ücret talep durumundadır. Bu bakımdan uygulama sürücüye ücret önerisinde bulunur. Ayrıca sürücüye bir tavan ücretten daha fazla ücret talep etmesini de engeller. Sürücüyle alakalı olarak derecelendirme sistemi diğer yolculuk ve

taksi paylaşımlarının çoğunda olduğu gibi bu uygulamada da bulunmaktadır (BlaBlaCar, 2021).

• Wingly

2015 yılında hayata geçirilen bu platform havacılık alanında faaliyetlerini sürdürmektedir. Uçak sahibi olan pilotlarla seyahat etmek isteyen yolcuları eşleştiren bir uygulamadır. Bu platforma üye olan 19.000 pilot ve 335.000 yolcu bulunmaktadır. Toplam 500 kadar havaalanından yaklaşık 5.000 uçuş gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama havayolu taşımacılığını ucuz ve güvenli bir şekilde herkesin kullanımına açmayı amaçlamaktadır. Bu sayede büyük havayolu şirketlerinin üstünlüğü kırılarak daha demokratik bir havayolu sektörünün oluşması amaçlanmaktadır (wingly, 2021).

➤ Depolama

Lojistik faaliyetler arasında taşımacılıktan sonra en fazla maliyet unsuru olan kalem depolama işlemleriyle ilgilidir. Özel depo işletmeciliği oldukça yüksek yatırım gerektiren bir iştir. Özel bir depo ile tüm depoyu çalıştırmanın sabit maliyetlerinden tamamen depo sahibi işletme sorumludur. Bu maliyetler depoyu yönetmek için kiralamanız ya da satın almanız gereken bina ve işçilik bedelleri dışında depo yer seçimi araştırması, personel eğitimi, depo ekipmanlarının temini, depo yazılımlarının tedariki gibi ekstra maliyetleri de kapsamaktadır. Yüksek yatırım gerektiren bu faaliyeti en ekonomik bir şekilde yapmak lojistik işletmeleri, üretici ve toptancı gibi tedarik zinciri üyeleri açısından hayati öneme sahiptir.

Günümüzde depo işletmecilerin büyük bir çoğunluğu depolama alanlarını tam kapasiteyle kullanmamaktadır. Bu sebeple oluşan âtil kapasite işletmeler açısından ekonomik bir kayıp olarak değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra işletmeler artık depolama konusunda daha fazla esnekliğe ihtiyaç duymaktadır. Paylaşım ekonomisi depolama alanında âtil kapasiteye sahip olan depo sahipleriyle depolama ihtiyacı olan işletmeleri bir araya getirmeyi amaçlamaktadır. Bu tür uygulamalar sayesinde depo sahipleri âtil vaziyetteki depo alanlarından ilave gelir elde edebilmekte, depolama ihtiyacı olanlar ise bu gereksinimlerini büyük depo yatırımları yapmadan karşılayabilmektedir.

Ayrıca bu yöntemin kullanımıyla beraber işletmeler, çeşitli lokasyonlarda bulunan depolara ürünlerini yerleştirerek müşterilere daha yakın bir tedarik ağı da kurmuş olmaktadır. Bu durum işletmelere dağıtım konusunda çok büyük bir hız avantajı sağlamaktadır. Özellikle rekabetin yoğun olduğu sektörlerde işletmelerin ürünlerinin tercih edilebilirliğinin önemli bir göstergesi de satılan ürünlerin en kısa zaman teslim edilebilmesidir. Depo paylaşımının önemli bir avantajı da depo işletmesinin teknolojisinden yararlanılarak stok yönetiminin daha etkin bir şekilde yapılabilmesidir. Paylaşılan bir depo modelinde, yalnızca kullandığınız alan ve iş gücü için ödeme yapılır. Ücretler genellikle depolanan alan, sevk edilen palet sayısı ve ihtiyaç duyulan ek hizmetler (teslim alma, paketleme, stok kontrolü) ile hesaplanır.

ABD’de Flexe, Flowspace ve Stord bu alanda faaliyet göstermektedir. Bunun yanı sıra Dubai’de Findwarehouse.space veya Avrupa’da Stockspots, DHL Space depolama ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik depo paylaşım örnekleridir (StockSpots, 2021). Bu uygulamalar depo alanına ihtiyaç duyan şirketleri boş kapasiteye sahip olanlarla buluşturan bir hizmet sunmaktadırlar. Örneğin Flexe, ABD’nin birçok eyaletine yayılmış 1000’den fazla depo ağına sahiptir. Bu depolardan birisi seçilerek isteğe göre kısa, orta veya uzun vadelerde depo alanları kullanılabilir (Flexe, 2021). Flexe gibi çoğu platform depolara konulan ürünlerinin stok takibine ilişkin bilgi teknolojilerini müşterilerine sağlamaktadır. İhtiyaçları doğrultusunda müsait olan herhangi bir deponun alanından kullanıcılar yararlanabilmektedir. Günümüzde özel bir depoya büyük yatırım yapmak yerini faaliyet sahasının birçok noktasında depo ağına sahip olmanın müşterilere sağlayacağı fırsatları gören çok sayıda uluslararası işletme depo paylaşım platformlarıyla ortaklaşa çalışmaktadır. Gelecekte bu tür iş modellerinin dünyanın farklı ülkelerinde daha da yaygınlaşması beklenmektedir.

➤ Veri Paylaşımı

Lojistik sadece ürün ve hizmetlerin hareketi ya da depolanmasından çok daha fazlasını ifade eden bir kavramdır. Bu açıdan bakıldığında gerekli verilerin elde edilmesi, analiz edilmesi, ilgili taraflara ulaştırılması lojistik süreçlerin etkinliği açısından son derece kritik bir role sahiptir. Paylaşım

ekonomisi platformlarına bakıldığında bunların veri odaklı uygulamalar olduğu görülmektedir.

Günümüzde lojistikle ilgili tarafların ortak bir platformda birbirleriyle veri paylaşımında bulunmasına yönelik uygulamaların geliştirilmeye başlandığı görülmektedir. Kentsel lojistik alanında yaşanan trafik sıkışıklığı ve CO2 salınımının azaltılmasında bu paylaşımın yararlarının olacağı düşünülmektedir. Bu uygulamalardan biri Kopenhag Belediyesi'nin girişimleriyle hayata geçmiştir. Şehir Veri Değişimi (CDE) olarak ifade edilen uygulama Kopenhag Belediyesi ve Hitachi arasındaki iş birliğine dayalı bir projenin ürünüdür. Projenin amacı, kamu ve özel kuruluşlar arasında veri alışverişi için bir çevrimiçi platform yaratma olanaklarını incelemektir. Bu kapsamda özel sektör ve kamu kurumları çeşitli bilgileri bu platform üzerinden paylaşmaktadır. Bu sayede 2025 yılına kadar karbon salınımının önemli ölçüde azaltılması amaçlanmaktadır (DHL, 2017). Bu paylaşım platformundan farklı paydaşlar istedikleri verileri alabileceklerdir. Örneğin nakliye şirketleri, pazar paylarını artırmak için çeşitli lokasyonlar arasında seyahat eden insan sayısı hakkında bilgi alma imkanına sahip olacaklardır.

➤ Personel Temini

Lojistik faaliyetlerin sunulmasında insan kaynakları önemli bir yer tutmaktadır. Depolamadan taşımacılığa kadar birçok alanda lojistik işletmelerinin personel ihtiyacı bulunmaktadır. Bu gereksinim bazı durumlarda mevsimsellik taşıyabilmektedir. Belirli dönemlerde artan personel talebi bazı dönemlerde azalabilmektedir. Bu durum lojistik işletmeler için önemli bir sorun kaynağı olarak görülmektedir. Günümüzde lojistik işletmeleri süreklilik ve tekrar eden birçok işlem için otomasyon sistemlerine geçme eğiliminde olsa da yine de çok sayıda işlem için insanın emeği, bilgisi ve tecrübesi gereklidir. Bu bakımdan lojistik işletmelerinin personel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak tasarlanmış bir takım paylaşım ekonomisi uygulamaları bulunmaktadır (DHL, 2017).

Talep üzerine iş gücü temini sağlayan platformlar lojistik işletmeleri ile iş arayan nitelikli ya da niteliksiz personeli eşleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu alanda birçok uygulama bulunmaktadır. Upshift, Amazon Mechanical Turk,

Taskrabbıt, Thumbtack, Adia veya Wonolo bu platformlara örnek olarak gösterilebilir. Lojistik işletmeleri özellikle iş yüklerinin arttığı dönemlerde bu tür platformlardan geçici personel temini yaparak depolama, dağıtım veya taşımacılık işlerinde geçici süreliğine ihtiyaç duyduğu iş gücünü temin edebilmektedir. Bu sayede önemli bir esneklik sağlanmaktadır.

KAYNAKÇA

- Belk, R. (2007). Why not share rather than own? The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 611(1), 126-140.
- Benkler, Y. (2004). Sharing nicely: On shareable goods and the emergence of sharing as a modality of economic production. Yale LJ, 114(2), 273-358.
- BlaBlaCar. (2021). Hakkımızda. 05 15, 2021 tarihinde <https://blog.blablacar.com.tr/about-us> adresinden alındı.
- Borusan Lojistik. (2021). Borusan Lojistik eTA. 05 16, 2021 tarihinde <https://www.etasimacilik.com/> adresinden alındı.
- Botsman, R., & Rogers, R. (2010). What's Mine Is Yours: The Rise of Collaborative Consumption. New York: Harper- Collins.
- Cambridge Dictionary. (t.y.). sharing. 03 10, 2021 tarihinde <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/sharing> adresinden alındı.
- Cissoko&Company. (2020). From Disruptors to Disrupted by COVID-19: Rethinking The Future of sharing Economy. 04 21, 2021 tarihinde <https://cissokomamady.com/2020/05/23/from-disruptors-to-disrupted-by-covid-19-rethinking-the-future-of-the-sharing-economy/> adresinden alındı.
- Dal, N. E. (2017). Tüketim Toplumu ve Tüketim Toplumuna Yöneltilen Eleştiriler Üzerine Bir Tartışma. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(19), 1-21.
- Demirer, D., & Hassan, A. (2016). Değiş tokuş ve kiralama uygulamalarının konaklama işletmeleri üzerindeki olası etkileri. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 27(1), 43-61.
- DHL. (2017). Sharing Economy Logistics. 05 30, 2020 tarihinde https://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/DHLTrend_Report_Sharing_Economy.pdf adresinden alındı.
- FAO. (2019). Dünya Gıda Güvenliği ve Beslenme Durumu. 03 14, 2021 tarihinde <http://www.fao.org/3/ca5249tr/ca5249tr.pdf> adresinden alındı.
- Fiorello, D., Martino, A., Zani, L., Christidis, P., & Cawood, E. N. (2016). Mobility data across the EU 28 member states: results from an extensive CAWI survey. Transportation Research Procedia(14), 1104 – 1113.
- Flexe. (2021). Warehousing & fulfillment, reinvented. 05 15, 2021 tarihinde <https://www.flexe.com/why-flexe/flexe-overview> adresinden alındı.

- Gorenflo, N. (2010). The New Sharing Economy. 03 03, 2021 tarihinde <https://www.shareable.net/the-new-sharing-economy/> adresinden alındı.
- Kaygısız, E., & Demirtaş, I. (2016). Paylaşım Ekonomisi: Dünya ve Türkiye Örneklerinin Karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 568–581.
- Kim, M. (2019). Benefits and Concerns of the Sharing Economy: Economic Analysis and Policy Implications. KDI Journal of Economic Policy, 41(1), 15-41.
- Lyft. (2021). driver-rider. 05 15, 2021 tarihinde <https://www.lyft.com/> adresinden alındı.
- P2P Foundation. (2011). Collaborative Lifestyles. 04 15, 2021 tarihinde https://wiki.p2pfoundation.net/Collaborative_Lifestyles adresinden alındı.
- Schumacher, E. (2020). Ecology vs. Economy. 03 15, 2021 tarihinde <https://www.lse.ac.uk/Research/lse-festival-research-competition-2020/assets/entries/EX003> adresinden alındı.
- Stephany, A. (2015). The business of sharing: Making it in the new sharing economy. Springer.
- StockSpots. (2021). Why we should embrace the sharing economy in warehousing. 05 18, 2021 tarihinde <https://www.stockspots.eu/why-we-should-embrace-the-sharing-economy-in-warehousing/?cn-reloaded=1> adresinden alındı.
- Sundararajan, A. (2017). The sharing economy: The end of employment and the rise of crowd-based capitalism. Mit Press.
- Telles, R. J. (2016). Digital Matching Firms: A New Definition in the “Sharing Economy” Space. U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration Office of the Chief Economist. 03 26, 2021 tarihinde <https://intuittaxandfinancialcenter.com/wp-content/uploads/2017/02/digital-matching-firms-new-definition-sharing-economy-space.pdf> adresinden alındı.
- Torlak, Ö. (2016). Tüketim: Bireysel Eylemin Toplumsal Dönüşümü. İstanbul: İnkılap Yayınları.
- Uber. (2021). Uber Freight. 05 15, 2021 tarihinde <https://www.uber.com/us/en/freight/> adresinden alındı.
- Wingly. (2021). about-us. 05 15, 2021 tarihinde <https://www.wingly.io/en/about-us> adresinden alındı.

BÖLÜM 7

LOJİSTİK-TESLİMAT SÜREÇLERİNDE GELECEĞİN TEKNOLOJİLERİ

Öğr. Gör. Yavuz TORAMAN⁷

⁷ Nişantaşı Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Programı, İstanbul, Türkiye.
yavuz.toraman@nisantasi.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-5196-1499.

GİRİŞ

2000’li yılların başından günümüze dek teknolojinin gelişimiyle oldukça yoğun dijitalleşme süreci yaşanmıştır. Gelişen teknoloji her gün farklı bir yeniliğin insan hayatına dahil olmasını sağlamaktadır. Bu durum ise insan hayatını oldukça kolaylaştırmaktadır: İnsan hayatını yakından etkileyen teknolojinin değişim ve gelişim süreci ise uzmanlar tarafından merak konusu olmuştur. Bu kapsamda sektör uzmanları ve akademisyenler birçok çalışma gerçekleştirilmiştir.

Teknolojinin gelişimi sanayi, hizmet ve tarım sektörlerinin gelişmesine ve pozitif değişmesine yol açmıştır. Teknolojinin gelişim göstermesi birçok farklı alanda olduğu gibi ulaştırma ve lojistik alanında da değişimlere neden olmuştur. Teknolojik gelişmeler hem lojistiğin kendi içerisinde modernizasyonunu sağlamış hem de ticaretin 7/24 esasına göre çalışmasıyla lojistik süreçlerinin evrimini desteklemiştir. Ayrıca lojistik sektörü internet teknolojisinin gelişimiyle önemli kazanımlar elde etmiştir.

İnternet teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması ticareti e-ticarete evirerek devrim niteliğinde değişe neden olmuştur (Ba ve Pavlou, 2002). Geçen 20 yıllık süre zarfında teknolojik gelişmeler hızlı bir şekilde yaşanmaktayken sonrasında teknolojinin farklı cihazlar ile entegrasyonu ile e-ticaretin farklı sektörlerde de öneminin arttığı bilinmektedir. Bu bağlamda tüketicilerin alışveriş aktivitelerinde internet daha önemli bir rol oynamaya başlamıştır (Cho, 2004). İnternetin gelişimi ile elektronik hizmetler artmıştır. Elektronik ortamda alışveriş yapabilme imkanı bulan tüketiciler başta karışık bir sistem ile karşılaşsalar da süreç içerisinde yapılan iyileştirmeler sayesinde gelişme sağlanmıştır. Buna bağlı olarak işletmelerin (B2C) çalışmaları hız kazanmıştır (Featherman ve Pavlou, 2003).

Perakendeciler teknolojinin ve internetin gelişimine paralel olarak elektronik ticaret faaliyetlerine daha fazla yoğunlaşmaktadır. Perakendeciler müşteri memnuniyetini ve tekrar satın almaları sağlayabilmek adına ürün satışından sonra teslimatın gerçekleşeceği süre dahil olmak üzere nihai tüketiciye verdiği hizmeti sürdürmek zorundadır. Bu bağlamda nihai tüketiciye ürünlerin ulaşması son derece önem arz etmektedir. Bu kapsamda teslimat

süreçlerinde kullanılan teknolojik yeniliklere araştırmada yer verilmiştir. Mevcut araştırmada;

- Kargo Otomatları (Kargomat) ile Teslimat
- Drone, İnsansız Hava Araçları (İHA) ile Teslimat
- Yeni Teknolojik Araçlar ile Teslimat
 - Otonom Araçlar ile Teslimat
 - Elektrikli Araçlar ile Teslimat
 - Teslimatta Elektrikli Araba ve Kamyonet Kullanımı
 - Teslimatta Elektrikli Motosiklet Kullanımı
 - Teslimatta Elektrikli Scooter Kullanımı
- Mobil Teslimat Noktası

İlgili konulara değinilmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte başta 7/24 teslimat özelliğine sahip kargomatlar, İHA'lar otonom araçlar, elektrikli araç, motor ve scooterlar ürün teslimat süreçlerinde sıkça kullanılmıştır.

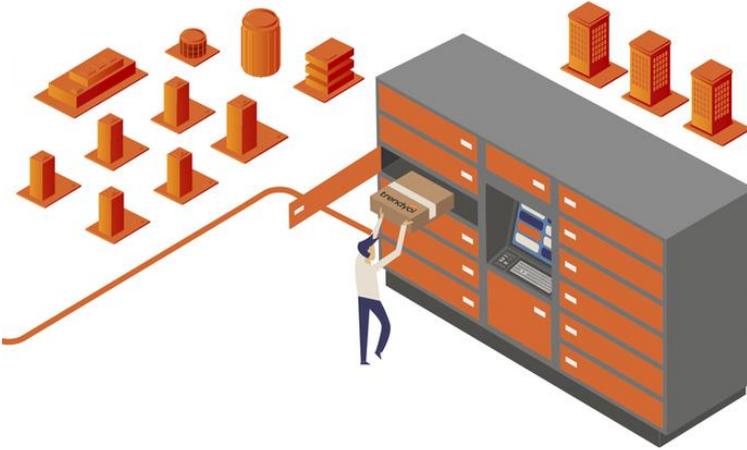
Teslimat süreçleri gelecekte teknolojik birçok yeniliğin insan hayatına girmesiyle farklılaşarak gelişim gösterecektir. Örneğın, insanlar COVID-19 salgını öncesinde eve sipariş yöntemi ile hızlı tüketim mallarını temin etmezken salgın sonrası bulaşıcı hastalıklardan korunmak için bu yöntemi sıkça kullanmışlardır. Yapılan araştırmalarda COVID-19 sürecinde insanlar ürün satın alırken daha çok eve sipariş yöntemini kullanmışlardır (Toraman ve Yüksel, 2022).

Teslimat süreçleri özellikle COVID-19 sonrası dönemde teknolojik araçlar vasıtasıyla hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekteştirilmeye çalışılmaktadır.

1. Kargo Otomatları (Kargomat) ile Teslimat

Kargomat teknolojisi, tüketici tarafından satın alınan ürünün herhangi üçüncü bir kişiye ihtiyaç duyulmaksızın 7/24 teslim alınabilmesine olanak

sağlayan teslimat yapan makinelerdir. Kargomatlar elektronik son adım teslimat şekillerinden birisi olarak gelecekte lojistik sektöründe kullanım oranının atmasına ve e-ticaret hacminin artışına bağlı olarak gelecekte kullanımının artacağı varsayılmaktadır. Kargomat, e-ticaret platformlarının ürün teslimatında geleneksel son adım teslimat yöntemlerine ek olarak kullanılan teslimat şekillerinden birisidir. Kargomatlar ilk olarak perakendeci veya e-ticaret platformları tarafından nihai tüketiciye verilen şifrenin sistemlerine girilmesiyle başlamaktadır. Daha sonra ürünün bulunduğu kapalı bölmenin kapağı otomatik olarak açılmasıyla ürünün teslimatı gerçekleştirir. E-ticaret platformunun gönderdiği kod ile tüketici ürünü temassız bir şekilde alabilecektir.



Şekil 1: Kargo Otomati (Kargomat) ile Teslimat

Kaynak: www.trendyol.com

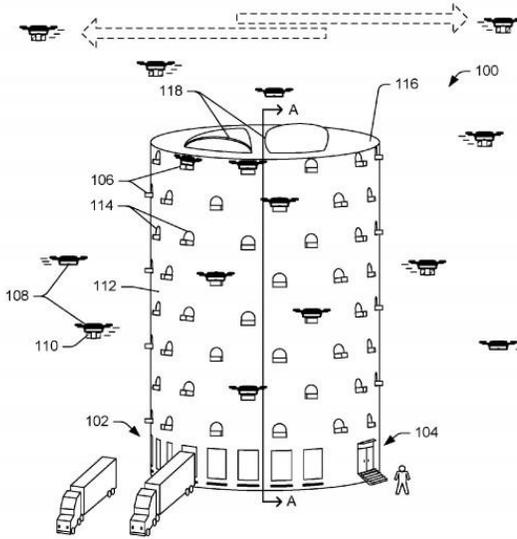
İnsanların günlük hayatında kullandığı ve fayda sağladığı pek çok teknolojik ürün bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi de şekil 1’de gösterilmiş olan kargomat teknolojisidir. Kargomat, tüketicilerin yaptıkları alışverişlerin sonrasında ürünlerinin teslimatında uygulanan yeni bir teslimat yöntemidir. Kargomat kullanımı temassız bir teslimat seçeneği sunduğu için COVID-19 süreci ve sonrasında yaygın bir ağa bağlı olarak artacağı düşünülmektedir.

COVID-19 sürecinde yapılan araştırmalarda insanların virüse yakalanmasa bile temassız alışveriş ve teslimata eğilimlerinin arttığı görülmektedir.

COVID-19 süreci de göz önünde bulundurulduğunda temassız teslimat seçeneği tüketiciler tarafından son dönemde sıkça talep edilmektedir. Bu bağlamda ürün teslimatında farklı yollar tercih edilebilecek olup son adım teslimatındaki karmaşıklık kısmi dahi olsa düzelmeye ihtimali bulacaktır.

2. Drone, İnsansız Hava Araçları (İHA) ile Teslimat

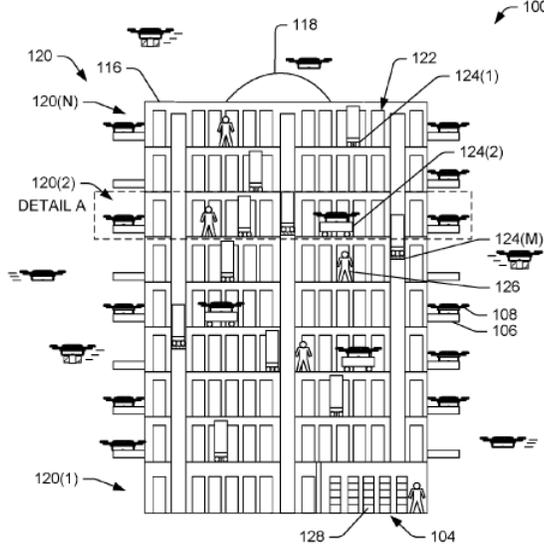
Teknolojinin gelişimi ile birlikte hava araçlarının üretim maliyetinin düşmesi, uzun mesafe uçuş gerçekleştirebilmeleri ve lojistik sistemine entegrasyonunun tamamlanması ile birlikte teslimat süreçlerinde kullanılmaya başlamıştır. E-ticaretin hacminin artmasına paralel olarak teslimat süreçlerine entegre edilmek istenen diğer bir sistem İHA teknolojisidir. Sürdürülebilir bir lojistik ekosistemi oluşturabilmek için tüm teslimat araçlarının etkin bir şekilde kullanılması üzerinde yoğunlaşmıştır. İHA son adım teslimat sürecinde gittikçe popüler hale gelmektedir. (Aurambout vd., 2019).



Şekil 2: İHA, Drone için Çok Seviyeli İkmal Merkezi (FIG. 1A)

Kaynak: (United States Patent Application Publication Amazon, 2017).

Şekil 2 ve şekil 3'te görüleceği üzere Amazon İHA'ları kullanarak yapacağı teslimat merkezlerini planlamış hatta yaptığı çalışmaların patentini almıştır. Son süreçte İHA veya Drone teslimat süreçlerine alternatiflerden birini oluşturmaktadır.



Şekil 3: İHA, Drone için Çok Seviyeli İkmal Merkezi

Kaynak: (United States Patent Application Publication Amazon, 2017).

3. Yeni Teknolojinin Kullanıldığı Araçlar ile Teslimat

Teknolojinin gelişimiyle değişen ve farklılaşan birçok sektör gibi lojistik sektörü de operasyonlarını dijitalleştirmiştir. Söz konusu değişim teslimat araçlarının teknolojik değişime uğraması örneğin elektrikli araçlar kullanılması ve araçların otonom olarak yönlendirilmesi olarak tanımlanabilir.

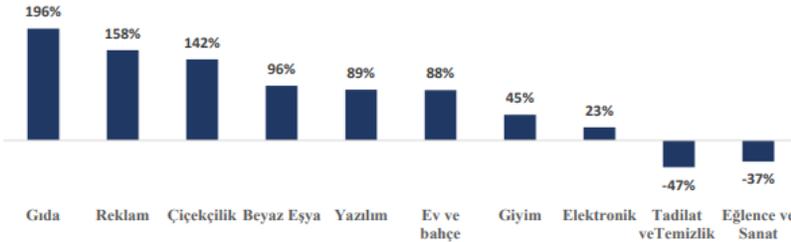
Yeni teknolojinin kullanımını yakıt tüketimi, karbon emisyonunun azaltılması, insani hataların azalması, hızlı ve güvenilir işlem yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra teknolojinin gelişim sürecinde olması nedeniyle araç boyutlarının taşıma kapasitesi ve kullanılan eski araçlara görece daha az güce sahip olması gibi sorunları da beraberinde getirmektedir.

Teslimatta elektrikli veya otonom araç kullanımının insanlar tarafından bilinmiyor oluşu ve kısıtlı kullanım alanının olması bu alandaki çalışmaları sınırlandırmaktadır. Fakat teslimat süreçlerinde ilerleyen zamanda yeni teknolojik araçların sıkça kullanılacağı düşünülmektedir.

3.1. Otonom Araçlar ile Teslimat

Otonom araçlar bulunduğu ortamdaki koşulları algoritmaları vasıtasıyla algılayarak hareketlerini şekillendirmektedir. (Bingöl vd. 2019). Teknolojinin hızlı gelişim gösterdiği alanlardan biri de taşımacılık sektörüdür. Bu alanda öncelikle araçlar kullanıcılarına daha iyi deneyim sunabilmek adına dijitalleştirilmiştir. Sonraki aşamada ise araçlar bazı basit işlemleri otomasyon sistemiyle kendisi tamamlamıştır. Gelinen aşamada ise sürücülerin aracı yönlendirmesine gerek duyulmaksızın, araçların bir noktadan farklı bir noktaya gidebilmesini sağlayan gelişmeler yaşanmıştır. 2022 yılında Çin’li Pony.ai şirketi Çin’in ilk sürücüsüz taksi işletme lisansını alarak otonom araçlar ile insanlara hizmet sunulmaya hazırlanılmaktadır (Trthaber, 2022).

Otonom araçların ilk etapta ulaştırma alanında kullanılmaya başlamasının ardından lojistik sektöründe de kullanımına yönelik denemeler başlamıştır. Şekil 4’te 2021 yılının ilk 6 ayındaki e-ticaret hacmi bir önceki yılın aynı dönemine göre sektörel yüzdelerle değişimler olarak verilmiştir. Özellikle Türkiye’de COVID-19 sonrası süreçte e-ticaretin hızlı tüketim malları özelinde artış yaşamıştır. Bu durum ise perakendecilerin tüketicilere hizmetlerini farklı şekillerde sunmalarını gerekli kılmıştır.



Şekil 4: 2021 Yılı E-Ticaret Hacminin Sektörler İtibarıyla Bir Önceki Yılın Aynı Dönemine Göre Değişimi

Kaynak: eticaret.gov.tr

Gıda sektöründe ilk olarak motorlu kuryeler ön plana çıkmış olsa da ilerleyen dönemde otonom uzaktan komuta edilen araçlar hizmet vermeye başlayacaktır. Türkiye’de Yemeksepeti YEBO ismini verdiği otonom aracıyla teslimat denemelerine başlamıştır (Yemeksepeti, 2022).



Şekil 5: Otonom Araçlar ile Teslimat

Kaynak: www.yemeksepeti.com

Yemeksepeti YEBO’lar ile tam otonom sürüş ve ihtiyaç duyulması halinde uzaktan komuta sistemi ile yönlendirilebiliyor. YEBO’lar sıcak ve soğuk hazneleri sayesinde taşınan yemeklerin özelliklerini korunmasını sağlayan bir sisteme de sahiptir. Şekil 5’te gösterilen YEBO’lar 15 cm’e kadar kaldırım tırmanabilme özelliğiyle ise Türkiye’nin birçok noktasına hizmet verebilecek alt yapıya sahip olduğunu göstermektedir (Yemeksepeti, 2022).

E-ticaret hacminin artmasına paralel olarak perakendeciler veya üreticiler ürünlerini birçok farklı yol ile nihai tüketiciye ulaştırmaya çalışmaktadır. Gelecekte hem otonom araç ile teslimat yönteminin Türkiye geneline yayılması hem de daha farklı teslimat araç ve yöntemlerinin ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Gerçekleştirile her yenilik lojistik sektörünün daha kaliteli hizmet vermesine dahası sektörün gelişmesine katkı sağlayacaktır.

3.2. Elektrikli Araçlar ile Teslimat

2022 yılında yayınlanan raporda anlaşılabacağı üzere dijitalleşme birçok sektöre yayılarak hızını artırmış görünmektedir. Türkiye dijital dönüşüme ayak uyduranlardan olup e-ticaret alışverişlerinde hem dayanaklı tüketim malzemeleri hem de hızlı tüketim malları özelinde ilk sıralarda yer almaktadır. Ayrıca Türkiye 2009-2010 yılında finansal sistemlere dahil olan kripto paraların yatırımında dahi ilk 10 ülke arasına girmiştir (wearesocial.com). Bu bağlamda düşünüldüğünde Türkiye dijitalleşme süreçlerine hızlı uyum sağladığı söylenebilir. Birçok farklı sektörün ürün ve hizmetlerini dijital ortamlara taşınmasıyla birlikte satın alma sürecinin ardından teslimat süreçleri de teknolojik alt yapıyla desteklenmiştir.

Ürünlerin tüketicilere teslimatı sadece ürünlerin ulaştırılmasıyla ilgili değildir. Bu süreçte tüketicilere çeşitli anlaşmalarla teslimat hizmeti sunulmaktadır. Teslimat veya son adım teslimatı (last mile delivery), ürünlerin nihai tüketiciye ulaşmasını amaçlayan teslimat zinciri sürecinde farklı birçok işlem gerçekleştirilerek teslimatı son varış noktasına başarılı bir şekilde getirmektir (Yuen vd., 2018).

Teknolojinin gelişmesinin yanı sıra fosil yakıtların karbon salınımını artırması ve enerji maliyetinin de elektrikli araçlara göre bir miktar fazla olması nedeniyle ulaşımda ve lojistik alanında son yıllarda sıkça kullanılmaya başlanmıştır.

Elektrikli araçların hem daha az maliyetle taşıma işlemi gerçekleştirebilmesi boyutlarının görece ufak olması ile pek çok noktaya ulaşım sağlayabilmesi gibi nedenlerden ötürü son yıllarda tercih edilmeye başlanmıştır.

3.2.1. Teslimatta Elektrikli Araba ve Kamyonet Kullanımı

Son adım teslimatı, (Last mile delivery) ürünlerin nihai tüketiciye ulaştırma sürecinde elektrikli araçlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda hem kargo ürünleri hem de hızlı tüketim mallarının elektrikli araçlar ile teslimatı gerçekleştirilmektedir. Bu alanda MNG kargo ve ŞOK market

zincirleri faaliyet göstermektedir (www.sokmarket.com.tr, www.mngkargo.com.tr).

İçten yanmalı motora sahip teslimat araçlarına göre elektrikli araçlar gaz salınımı yapmadıkları için teslimat süreçlerinde çevre dostu bir yaklaşım sergilemektedir (Kerem, 2014).

Şekil 6’da gösterilen elektrikli araçların bazı pozitif özellikleri (Ünlü vd., 2003);

- Yakıt tüketiminde verimliliği sağlar,
- Karbon salınımını azaltır,
- Boyutları nedeniyle şehir içi ürün teslimatında kolaylık sağlar,
- Günlük operasyonlarda çevik hareket edilmesini sağlar.



Kargo Dağıtım Aracı



Ürün Dağıtım Aracı

Şekil 6: Elektrikli Teslimat Araçları

Kaynak: yurticikargo.com.tr/sokmarket.com.tr

Elektrikli araç ile teslimat satın alınan ürünlerin nihai tüketiciye tüketicinin istediği noktada ve belirlenen sürede teslim edilmesidir. Bu bağlamda teknolojinin gelişimi son adım teslimat noktalarını da şekillendirmektedir. Son adım teslimatı hem lojistik hizmet düzeyi üzerindeki etkileri hem de lojistik maliyetlere pozitif olarak katkı sağlaması açısından oldukça önemlidir (Seghezzi vd., 2022).

3.2.2. Teslimatta Elektrikli Motosiklet Kullanımı

Türkiye’de trafikte kayıtlı elektrikli motosikletlerin oranı 2000’li yıllardan sonra yaklaşık %39 oranında artmıştır Özdemir vd. (2001). Gelecek süreçte elektrikli motosiklet ve diğer elektrikli araçların maliyetlerinde düşüş yaşanmasıyla birlikte kullanım oranının artacağı düşünülmektedir.

Elektrikli araçların trafikte kullanımının yaygınlaşması elektrikli araçların gereksinimleri ile ilgilenen işletmelerin de artmasına yol açacaktır. Bu durum ise elektrikli araç kullanım maliyetini azaltacaktır. Ayrıca yakıt açısından elektrikli araçlar avantajlı bir durumdadır fakat kullanımının yaygın olmamasıyla diğer taşıtlara göre maliyet unsuru içeren noktalar mevcuttur. Diğer teknolojik ürünler gibi kullanım oranı arttıkça çeşitli maliyet unsurlarında azalma yaşanacak olup kullanımının daha da yaygınlaşmasına imkan tanıyacaktır.



Şekil 7: Elektrikli Scooter ile Teslimat

Kaynak: www.mcdonalds.com

Elektrikli motosikletler kişisel anlamda ulaşım aracı olarak kullanılırken işletmeler tarafından teslimat noktasına kullanılacaktır. Teslimat süreçlerinde genellikle hacmi ve kütlesi az olan ürünlerin teslimatı kuryeler ile gerçekleştirilmektedir. Kuryeler operasyonların daha hızlı ve çevik hareket edebilmelerine adına motosiklet kullanmaktadır. Gelecek süreçte elektrikli motosikletlerin kullanımının yaygınlaşmasıyla kuryeler teslimat süreçlerinde elektrikli araçların kullanımını tercih edebilecektir. Elektrikli motosikletlerin

avantajlarının teknoloji geliştikçe artmasıyla kuryeler ve kargo işlemlerinde tercih nedeni olacaktır. Şekil 7’de Mcdonalds’ın elektrikli aracı örnek olarak gösterilmektedir.

COVID-19 sonrası eve sipariş oranlarının artması ve teslimat süreçlerinde farklılaşma yaşanması kaçınılmazdır. Perakendeciler ve üreticiler gelecekteki teslimat süreçlerinde elektrikli motosikletleri kullanacakları varsayılmaktadır.

3.2.3. Teslimatta Elektrikli Scooter Kullanımı

Şehir içi elektrikli araç kullanımına ek olarak daha küçük hacmiyle scooter son yıllarda ulaşım alanında sıkça kullanılan bir vasıta haline gelmiştir. Hacmi düşük olan evrak ve kargoların teslimatında daha hızlı aksiyon alabilmek adına son süreçte PTT tarafından kullanılmaya başlamıştır. Şekil 8’de Elektrikli Scooterların aktif kullanımının gösterimi mevcuttur (PTT, 2022).

Teslimat süreçlerinde scooter kullanımı teslimat gerçekleştirileceği sırada yoğun şehir içi trafiğine maruz kalmadan olabildiğince kısa sürede tamamlanmasını sağlamaktadır. Trafikte var olan dikkatsiz sürücülerin varlığının farkında olarak scooter teslimatlarının gerçekleştirilmesi sürecin sorunsuz tamamlanmasını sağlayacaktır.



Şekil 8: Elektrikli Scooter ile Teslimat

Kaynak: www.ptt.gov.tr

Özellikle teslimat süreçlerinde var olan hız olgusu operasyonu gerçekleştiren şirketlerin bu konuda yenilikler yapmasını zorunlu kılmıştır. Elektrikli scooter ile teslimat nihai tüketicinin aldığı ürünlere sahip olma isteği nedeniyle ortaya çıkmış bir süreç olarak görülebilir.

Elektrikli scooter sadece kargo ve kurye personellerinin teslimat süreçlerinde kullandığı bir araç olmayıp insanların bireysel olarak ulaşım faaliyetlerinde de kullandığı bir taşıt haline gelmiştir. Son istatistikler 5 milyon aktif elektrikli scooter kullanıcısı olduğunu göstermektedir. Bu sayı sadece tek bir şirkete ait olup diğer şirketlerin farklı kullanıcı sayısına sahip olduğu göz önünde bulundurulabilir (Martı, 2022).

3.3. Mobil Teslimat Noktası

E-ticaretin hızlı bir şekilde gelişiyor olması teslimat süreçlerinin farklılaşmasını beraberinde getirmiştir. Birçok farklı yol gibi perakendecilerin nihai tüketicilere ürünlerini ulaştıracakları mobil teslimat noktaları oluşturulmuştur. Mobil teslimat noktası mobil taşıtların belirlenen gün ve saatte kişilerin kargolarını önceden belirlenen yere getirmesi ve kişilerin belirlenen noktalara giderek ürünlerini teslim alması şeklinde gerçekleşmektedir. Yurtiçi kargonun mobil teslimat nokta (şube) aracının görseli şekil 9’da gösterildiği gibidir.



Şekil 9: Mobil Teslimat Noktaları ile Teslimat

Kaynak: www.yurticikargo.com.tr

Mobil teslimat noktaları işlem yoğunluğu fazla olmayan taşra bölgeleri veya yılın belirli dönemlerinde yoğunluk yaşanan turistik bölgelerde kullanımı daha yoğun olarak görülmektedir. Örneğin, yaz aylarında yoğunluk yaşayan Ege ve Akdeniz bölgelerinde kalıcı fiziksel şubeler yerine aynı görevi yerine getirebilen mobil şubeler ile hizmet verilmektedir.

Diğer teslimat yöntemleri gibi mobil teslimat noktaları da amacı nihai tüketiciye ulaştırılacak kargoların teknolojik alt yapılardan faydalanılarak daha verimli bir şekilde gerçekleştirmektir.

4. Sonuç ve Öneriler

Teknolojinin her geçen gün gelişim göstermesi birçok alanda dijitalleşme sürecini hızlandırmaktadır. Dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla farklı ürün ve hizmetlerin çevrim içi versiyonları tüketicinin kullanımına sunulmaktadır. Söz konusu teknolojik gelişmeler diğer sektörlerde olduğu gibi lojistik sektöründe de görülmektedir. Bu kapsamda mevcut araştırmada lojistik süreçlerdeki teknolojik gelişmeler incelenmiştir.

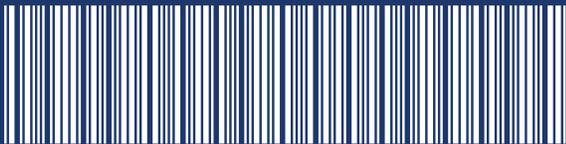
Özellikle COVID-19 sürecinde kısıtlamalar nedeniyle lojistik teslimat süreçlerinde farklı teknolojik altyapının kullanıldığı uygulamalar geliştirilmiştir. Özellikle Kargomatlar, İHA'lar, Otonom ve Elektrikli Araçlar gelinen noktada sıklıkla kullanılmaktadır. Teknolojinin ilerleyen süreçte gelişimini sürdürmesiyle birlikte ürün teslimat süreçlerinde yeni sistemler geliştirilecektir.

Ayrıca blokzincir teknolojisinin kullanım alanlarının yaygınlaşmasıyla birlikte gelecekte tüketiciler aynı sistemden ürün inceleme, satın alma, ödeme yapabilme ve teslimat süreçlerini takip edebilme gibi olanaklara sahip olacaktır. Özellikle Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının (TCMB) blokzincir tabanlı Dijital Türk Lirası (DTL) arz çalışmaları bu sürece büyük katkı sağlayacaktır (Toraman, 2022b). Metaverse teknolojisi bu bağlamda teknolojik özellikleri bakımından bu işlevi yerine getirebilecektir. Söz konusu sistemin gelişmesiyle geleneksel ticaretin hacmi azalıp e-ticaretin hacmi artacaktır. Bu durum ise ürünlerin tüketiciye teslimatını zorunlu kılacak olup teslimat süreçlerinin dijitalleşmesini ve gelişmesini sağlayacaktır (Toraman, 2022a).

KAYNAKÇA

- Aurambout, J. P., Gkoumas, K., & Ciuffo, B. (2019). Last mile delivery by drones: An estimation of viable market potential and access to citizens across European cities. *European Transport Research Review*, 11(1), 1-21.
- Ba, S., & Pavlou, P. A. (2002). Evidence of the effect of trust building technology in electronic markets: Price premiums and buyer behavior. *MIS quarterly*, 243-268.
- Bingöl, M. S. , Kaymak, Ç. & Uçar, A. (2019). Derin Öğrenme Kullanarak Otonom Araçların İnsan Sürüşünden Öğrenmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31 (1) , 177-185.
- Cho, J. (2004). Likelihood to abort an online transaction: influences from cognitive evaluations, attitudes, and behavioral variables *Information & Management* 41 (2004) 827–838.
- E-TİCARET, (2022). <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler> Erişim Tarihi: 03.03.2022
- Featherman, M. S., ve Pavlou, P. A. (2003). Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective. *International journal of human-computer studies*, 59(4), 451-474.
- Kerem, A. (2014). Elektrikli Araç Teknolojisinin Gelişimi ve Gelecek Beklentileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (1) , 1-13.
- MARTI, (2022). <https://www.marti.tech/basinda-marti/> Erişim Tarihi: 10.03.2022
- MCDonalds, (2022). www.mcdonalds.com Erişim Tarihi: 11.04.2022
- Özdemir, T., Kiraz, E. D. E., & Yıldırım, B. (2021). İklim Değişikliği İle Mücadelede Düşük Karbonlu Ulaşım Sistemlerine Geçiş Uygulamaları. *Climate and Health Journal*, 1(2), 51-61.
- Patent Application Publication Amazon, (2017). United States Patent Application Publication Curlander et al. multi-level fulfillment center for unmanned aerial vehicles Pub. No.: US 2017/0175413 A1 Pub. Date: Jun. 22, 2017.
- PTT, (2022). www.ptt.gov.tr Erişim Tarihi: 11.04.2022
- Seghezzi, A., Siragusa, C., & Mangiaracina, R. (2022). Parcel lockers vs. home delivery: a model to compare last-mile delivery cost in urban and rural areas. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.
- Toraman, Y. (2022a). User Acceptance of Metaverse: Insights from Technology Acceptance Model (TAM) and Planned Behavior Theory (PBT). *EMAJ: Emerging Markets Journal*, 12(1), 67-75.

- Toraman, Y. (2022b). Dijital Türk Lirasının (DTL) Kullanım Kabulü: Teknoloji Kabul Modeli (TKM) ve Planlı Davranış Teorisi (PDT) Çerçevesinde İncelenmesi. *Sosyoekonomi* 30(54), 357-376.DOI: 10.17233/sosyoekonomi.2022.04.19
- Toraman, Y. & Yüksel, C. (2022). COVID-19 Salgını Sürecinde Tüketicilerin Yeni Teknolojileri Benimsemelerinin Teknoloji Kabul Modeli (TKM) Çerçevesinde Temassız Teslimat Özelinde İncelenmesi: Mobil Uygulamalar Üzerine Bir Araştırma. *Doğuş Üniversitesi Dergisi, DOU Dergi, Cilt 23, Covid-19 Özel Sayısı*, 17-34.
- Trthaber, (2022). <https://www.trthaber.com/haber/bilim-teknoloji/cinli-sirket-ponyai-ulkenin-ilk-surucusuz-taksi-isletme-lisansini-aldi-676026.html> Erişim Tarihi: 15.05.2022
- Ünlü, N., Karahan, Ş., Tür, O., Uçarol, H., Özsu, E., Yazar, A., Turhan, L., Akgün, F., Tırıs, M. (2003). Elektrikli Araçlar, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü, Gebze.
- Wearesocial.com, (2022). <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/> Erişim Tarihi:03.04.2022
- Yemeksepeti, (2022). www.yemeksepeti.com Erişim Tarihi: 11.04.2022
- YURTIÇİKARGO, (2022). yurticikargo.com/tr/basin/ilanlarimiz Erişim Tarihi: 19.05.2022



ISBN: 978-625-6955-79-0