

**POSTA SEKTÖRÜNDEKİ DİJİTAL
DÖNÜŞÜMÜN REKABETÇİ BAKIŞ
AÇISIYLA İNCELENMESİ,
ULUSLARARASI UYGULAMALAR VE
BTK İÇİN ÖNERİLER**

Ali Burak AKBULUT

Bilişim Uzmanlığı Tezi

Aralık 2023

Ankara



BİLGİ
TEKNOLOJİLERİ
VE İLETİŞİM
KURUMU

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU

**POSTA SEKTÖRÜNDEKİ DİJİTAL
DÖNÜŞÜMÜN REKABETÇİ BAKIŞ
AÇISIYLA İNCELENMESİ,
ULUSLARARASI UYGULAMALAR VE
BTK İÇİN ÖNERİLER**

Ali Burak AKBULUT

Bilişim Uzmanlığı Tezi

Aralık 2023

Ankara

Ali Burak AKBULUT tarafından hazırlanan “*Posta Sektöründeki Dijital Dönüşümün Rekabetçi Bakış Açısıyla İncelenmesi, Uluslararası Uygulamalar ve BTK İçin Öneriler*” adlı bu tezin Bilişim Uzmanlığı tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Bilişim Başuzmanı, Talat GÜÇLÜ
Tez Danışmanı

Bu çalışma, tez savunma komisyonumuz tarafından Bilişim Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : _____
Kurul Üyesi, Mehmet KOÇYİĞİT

Üye : _____
Kurum Başkan Yardımcısı, Müberra OĞUZ

Üye : _____
Bilişim Uzmanı, Mehmet ÖZCAN

Üye : _____
Bilişim Uzmanı, Ramazan Gökhan DÖNMEZ

Üye : _____
Bilişim Başuzmanı, Talat GÜÇLÜ

Bu tez, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tez yazım kurallarına uygundur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	viii
GİRİŞ.....	1
1.POSTA HİZMETLERİ VE YASAL DÜZENLEMELER.....	5
1.1. Posta Hizmetlerinin Tarihsel Gelişimi.....	5
1.2. Posta ve Posta Hizmetlerinin Tanımı.....	7
1.3. Posta Hizmetlerinin Sınıflandırılması.....	9
1.3.1. Haberleşme Gönderileri.....	9
1.3.2. Koli ve Kargo Hizmetleri.....	10
1.3.3. Ekspres gönderiler.....	10
1.3.4. Diğer Hizmetler.....	10
1.4. Posta Hizmetlerinin Diğer Özelliklere Göre Sınıflandırılması.....	11
1.5. Posta Hizmetleri Sürecinin Aşamaları.....	13
1.5.1. Toplama.....	13
1.5.2. Tasnif.....	13
1.5.3. Taşıma.....	14
1.5.4. Dağıtım-Teslimat.....	14
1.6. Posta Tekeli.....	15
1.7. Posta Sektöründe Evrensel Hizmet.....	17
1.7.1. Evrensel Hizmet Kavramı.....	17
1.7.2. Posta Hizmetlerinde Evrensel Hizmet.....	17
1.8. Posta Sektörüne İlişkin Yasal Düzenlemeler.....	20
1.8.1. Dünya Posta Birliği (UPU).....	20
1.8.2. Posta Sektörüne İlişkin AB'deki Yasal Düzenlemeler.....	21
1.8.2.1. Yeşil Kitap.....	22

1.8.2.2. I. Posta Direktifi (96/67/EC).....	23
1.8.2.3. II. Posta Direktifi (2002/39/EC).....	23
1.8.2.4. III. Posta Direktifi (2008/6/EC)	24
1.8.3. Türkiye’de Posta Sektörüne İlişkin Düzenlemeler	26
1.8.3.1. 6475 Sayılı Posta Hizmetleri Kanunu	26
1.8.3.2. Diğer Mevzuat.....	27
1.8.4. Türkiye ve AB Mevzuatının Karşılaştırılması	27
2. E-TİCARET KAVRAMI VE POSTA SEKTÖRÜ ARASINDAKİ İLİŞKİ	29
2.1. E-Ticaret Kavramı, Tarihi ve Gelişimi	30
2.1.1. E-Ticaret Kavramı.....	30
2.1.2. E-Ticaretin Tarihsel Gelişimi.....	33
2.2. E-Ticareti Etkileyen Faktörler	35
2.3. E-ticaretin Gelişimi ve Geleceği	37
2.4. E-Ticaretin Dünyada ve Avrupa'da Durumu	40
2.5. E-Ticaretin Türkiye'deki Durumu	45
2.6. Posta Sektörü ve E-Ticaret İlişkisi.....	50
3. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TANIMI VE TEKNOLOJİLERİ	52
3.1. Dijital Dönüşüm Kavramı ve Tarihsel Gelişimi	52
3.2. Türkiye'de Dijital Dönüşüm Kavramı ve Gelişimi	57
3.3. Dijital Dönüşüm ve Covid-19 İlişkisi	58
3.4. Dijital Dönüşüm Teknolojileri	58
3.4.1. Yapay Zekâ	59
3.4.2. Nesnelerin İnterneti.....	63
3.4.3. Blok zincir.....	68
3.4.4. Bulut Bilişim	74
3.4.5. Robotik.....	79
3.4.6. Robotik Süreç Otomasyonu	82
3.4.7. Büyük Veri	84
4. POSTA SEKTÖRÜ VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLİŞKİSİ	87
4.1. Dijital Dönüşüm ve Posta Sektörü İlişkisi	87

4.1.1. Yapay Zekâ ve Posta Sektörü İlişkisi	89
4.1.2. Nesnelerin İnterneti ve Posta Sektörü İlişkisi	90
4.1.3. Blok zincir ve Posta Sektörü İlişkisi	92
4.1.4. Bulut Bilişim ve Posta Sektörü İlişkisi	95
4.1.5. Robotik ve Posta Sektörü İlişkisi	97
4.1.6. Robotik Süreç Otomasyonu ve Posta Sektörü Arasındaki İlişki.....	97
4.1.7. Büyük Veri ve Posta Sektörü Arasındaki İlişki	98
4.2. Dijital Dönüşümün Posta Sektörüne Getirdiği Yenilikler	99
4.2.1. Barkodlama	100
4.2.2. Bilgisayar Görüşü ve Sensörler.....	100
4.2.3. Etiket Öğrenme Yazılımı ve Parmak İzi Alma Teknolojisi.....	100
4.2.4. Optik Karakter Tanıma Sistemleri ve Video Kodlama	101
4.2.5. RFID Teknolojisi	102
4.2.6. Rota Optimizasyonu.....	102
4.2.7. Coğrafi Bilgi Sistemleri	103
4.2.8. Robotik.....	104
4.2.9. Kilitli Teslimat Dolapları	105
4.2.10. Drone Teknolojileri.....	106
4.2.11. Otonom Araçlar.....	107
4.2.12. Elektrikli Araçlar.....	108
4.2.13. Chatbot Teknolojisi ve Dijital Asistanlar.....	108
4.2.14. İş Süreçlerinin Dijitalleşmesi	109
4.2.15. Dijital Sözleşme Yönetimi	109
4.2.16. Mobil Uygulamalar	110
4.2.17. Müşteri Şikâyet Analiz Sistemleri	110
4.2.18. Self Servis Kiosk.....	111
4.2.19. AR ve VR Teknolojileri	111
4.2.20. Dijital İkiz	112
4.3. Posta Sektörüne Dijital Dönüşümün Etkileri	113
4.3.1. Mektup ve Koli/Kargo Tasnifinde Otomasyon.....	113
4.3.2. Paketler ve Posta Hizmetleri için Genişletilmiş Takip ve İzleme.....	113

4.3.3. Sürdürülebilirlik	114
4.3.4. E-İkame	115
4.3.5. Posta Pazarında Büyüme ve Rekabet.....	115
4.3.6. Tahmin Edilebilir Teslimat	116
4.3.7. PUDO Çözümleri	116
4.3.8. Yenilikçi Teslimat Modelleri	116
4.3.9. Paylaşım Ekonomisi.....	118
4.3.10. Kırsal Bölgelerde Koli Hacimlerinin Birleştirilmesi	118
4.3.11. 3D Baskı Teknolojisi.....	119
5. POSTA SEKTÖRÜNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA DÜNYA UYGULAMALARI	120
5.1. Dijital Dönüşüm Teknolojilerine İlişkin Ülke Uygulamaları	120
5.1.1. ABD	120
5.1.2. Almanya	121
5.1.3. Birleşik Krallık.....	124
5.1.4. İsveç ve Danimarka.....	125
5.1.5. Hollanda	127
5.1.6. Fransa	129
5.1.7. İsviçre.....	130
5.1.8. Avustralya	132
5.1.9. Kanada.....	134
5.1.10. Çin.....	136
5.1.11. Japonya.....	138
5.1.12. Rusya.....	140
5.2. Türkiye'de Posta Sektöründe Dijital Dönüşüm Çalışmaları	142
5.2.1 Dijital Dönüşüm Çalışmaları Kapsamında Anket Çalışması	142
5.3. ERGP Ülkelerine Dijital Dönüşüm Çalışması Kapsamında Yapılan Sualname Çalışması.....	151
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	160
KAYNAKÇA	178
EKLER	200

EK-1	200
EK-2	203
EK-3	204
EK-4	215
EK-5	219
ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ	273
ÖZGEÇMİŞ	274

ÖZET

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU	
Tezin Adı	Posta Sektöründeki Dijital Dönüşümün Rekabetçi Bakış Açısıyla İncelenmesi, Uluslararası Uygulamalar ve BTK İçin Öneriler
Türü	Bilişim Uzmanlığı Tezi
Yazar	Ali Burak AKBULUT
Teslim Tarihi	28/12/2023
Anahtar Kelimeler	Dijital Dönüşüm, Dijitalleşme, E-Ticaret, Yapay Zekâ, Nesnelerin İnterneti, Blok Zincir, Robotik, Bulut Bilişim, Büyük Veri, Veri Analitiği ile Makine Öğrenmesi
Tez Danışmanı	Talat GÜÇLÜ
Sayfa Adedi	x+275
<p>Özet: Günümüzde posta hizmetleri, dijital dönüşümün etkisiyle çok hızlı ve kapsamlı bir değişim içine girmiştir. Bu değişimin temelinde, nesnelerin interneti, yapay zekâ, büyük veri, robotik, bulut bilişim ve blok zincir gibi çağdaş teknolojiler bulunmaktadır. Bu teknolojik ilerlemeler, posta hizmetlerini daha hızlı, etkili ve verimli hale getirerek sektörde yeni bir çağın kapılarını aralamıştır. Dijitalleşme ile gelen bu değişim, posta sektörünü daha rekabetçi ve çağdaş bir konuma taşımaktadır. Dijital dönüşüm, posta sektörünü iki yönden etkilemektedir. İlk olarak, dijital iletişim araçları, kâğıt tabanlı iletişimlere azaltarak mektup taleplerinde düşüşe neden olmuştur. Diğer etki ise çevrim içi alışverişlerin artması, posta ve kargo taleplerinde artışa yol açmıştır. E-ticaretin büyümesi ve pandeminin etkisiyle hızlanan dijitalleşme, posta sektörünü daha dinamik ve taleplere hızlı bir şekilde cevap verebilen bir yapıya dönüştürmüştür. Dijitalleşme, posta sektöründe iş süreçlerinin elektronik ortama taşınması, veri analitiği, mobil cihazların entegrasyonu, teslimat modellerindeki yenilikler, robotik cihazlar, rota optimizasyonu, otomasyonlu koli ve paket tasnif süreçleri, otonom ve elektrikli araçlar gibi bir dizi yeniliğin yaygın bir şekilde uygulanmasına öncülük etmiştir. Bu teknolojik gelişmeler posta sektörünü</p>	

daha verimli, hızlı ve çevik bir yapıya kavuşturarak, kullanıcılara daha etkili hizmetler sunulmasına yardımcı olmaktadır. Tez kapsamında, posta sektöründe dijital dönüşüme ilişkin gelişmeler ile sektörde görülen yenilikçi uygulamalar ve Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerinde faaliyet gösteren PHS'lerin dijitalleşme seviyeleri incelenmiş olup ek olarak bazı gelişmiş ülke örnekleri de araştırılmıştır. Ayrıca Türkiye'de posta sektöründe dijitalleşmenin, rekabete yönelik olumlu etkilerinin arttırması için nasıl uygulamalarla desteklenmesi gerektiği tartışılarak Türkiye'ye yönelik önerilerde bulunulmuştur. Bu çerçevede, ortaya konulacak somut bilgi ve önerilerin Türkiye posta sektöründeki dijitalleşme dinamiklerini güçlendirerek bu dönüşüme katkı sağlaması beklenmektedir. Sonuç olarak, Türkiye'de posta sektöründeki dijital dönüşüm teknolojilerine yönelik olarak BTK'ya birtakım öneriler getirilmiştir.

ABSTRACT

INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES AUTHORITY	
Thesis	Examination of the Digital Transformation in the Postal Sector from a Competitive Perspective, International Practices, and Recommendations for ICTA
Type	ICT Expert Thesis
Author	Ali Burak AKBULUT
Submission Date	28/12/2023
Key Words	Digital Transformation, Digitalisation, E-Commerce, Artificial Intelligence, Internet of Things, Blockchain, Robotics, Cloud Computing, Big Data, Data Analytics and Machine Learning
Advisor	Talat GÜÇLÜ
Total Page	x+275
<p>Abstract: Today, postal services have undergone a very rapid and comprehensive change with the impact of digital transformation. This transformation is based on modern technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence, big data, robotics, cloud computing and blockchain. These technological advances have opened the doors to a new era in the sector by making postal services faster, more effective and efficient. This change that comes with digitalisation brings the postal sector to a more competitive and modern position. Digital transformation affects the postal sector in two ways. Firstly, digital communication tools have led to a decrease in letter demands by reducing paper-based communications. The other effect is that the increase in online shopping has led to an increase in postal and cargo demands. The growth of e-commerce and digitalisation accelerated by the pandemic have transformed the postal sector into a more dynamic structure that can respond quickly to demands. Digitalisation has led to the widespread implementation of a number of innovations in the postal sector, such as the electronicisation of business processes, data analytics, integration of mobile devices, innovations in delivery models, robotic devices, route optimisation, automated parcel and package sorting processes,</p>	

autonomous and electric vehicles. These technological developments make the postal sector more efficient, fast and agile, helping to provide more effective services to users. Within the scope of the thesis, the developments related to digital transformation in the postal sector, innovative practices seen in the sector and the digitalisation levels of PHS's operating in Turkey and European Union countries have been examined and some developed country examples have also been investigated. In addition, it has been discussed how digitalisation in the postal sector in Turkey should be supported by what kind of practices in order to increase the positive effects of digitalisation on competition and suggestions for Turkey have been made. In this framework, it is expected that the concrete information and suggestions to be put forward will contribute to this transformation by strengthening the dynamics of digitalisation in the Turkish postal sector. In conclusion, a number of recommendations have been made to ICTA for digital transformation technologies in the postal sector in Turkey.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca yardımlarından dolayı tez danışmanım Sayın Talat GÜÇLÜ'ye, Başkanım Sayın Müberra OĞUZ'a ve tez çalışmamda bana yol gösterici bilgileriyle destek olan Dairemizin posta çalışma grubuna ayrıca bu süreçte yardımlarını eksik etmeyen tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bununla birlikte tez yazım süresince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babama, ablama, sevgili eşim Şeyma AKBULUT'a ve yanımda olamasa da bugünlere gelmem de desteğini her zaman kalbimde hissettiğim rahmetli anneme teşekkürü bir borç bilirim.

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Posta, Kargo ve Diğer Hizmetlerin Sınıflandırılması.....	12
Tablo 3.1. Sayısallaştırma ve Dijitalleşme Karşılaştırması	53
Tablo 3.2. Dijital Dönüşümün Tanımları.....	54
Tablo 3.3. Yapay Zekânın Tarihsel Çizelgesi	60
Tablo 3.4. IoT Teknolojisinin Tarihsel Çizelgesi	64
Tablo 3.5. Blok Zincir Tanımları	70
Tablo 3.6. Bulut Bilişim Tanımları	75
Tablo 3.7. Bulut Bilişim Tarihi	76
Tablo 3.8. RPA Tanımları.....	82
Tablo 3.9. Büyük Veri Tanımları.....	84
Tablo 4.1. Posta Lojistiği İçin Potansiyel DLT Kullanım Örnekleri	94
Tablo 4.2. Posta Finansal Hizmetleri İçin Potansiyel DLT Kullanım Örnekleri	95
Tablo 5.1. PHS'ler Arasında Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Dağılımı	146
Tablo 5.2. Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin PHS'ler İçindeki Dağılımı	147
Tablo 5.3. PHS'ler Arasında Dijital Teknolojilerin Dağılımı.....	148
Tablo 5.4. Dijital Teknolojilerin PHS'ler Arasındaki Dağılımı.....	149
Tablo 5.5. ERGP Üyeleri Arasında Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Dağılımı....	156
Tablo 5.6. Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin ERGP Ülkeleri İçindeki Dağılımı	157
Tablo 5.7. ERGP Ülkeleri Arasında Dijital Teknolojilerin Dağılımı	158
Tablo 5.8. Dijital Teknolojilerin ERGP ülkeleri Arasındaki Dağılımı	159

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. E-ticaret süreci	31
Şekil 2.2. Web'in Evrimi	40
Şekil 2.3. Dünya Genelinde Perakende E-Ticaret Satışları.....	41
Şekil 2.4. Küresel E-Ticaret Gelir Tahmini (\$).....	42
Şekil 2.5. Avrupa'da B2C E-Ticaret Cirosu ve GSYİH içindeki payı (\$).....	43
Şekil 2.6. Bölgelere Göre Seçilmiş E-Ticaret Kilit Oyuncuları (2022)	44
Şekil 2.7. Türkiye'de Yıllara Göre E-Ticaret Hacmi (Milyar TL)	46
Şekil 2.8. Yıllara Göre Sipariş Sayısı (Milyar TL)	46
Şekil 2.9. E Ticaret Faaliyetinde Bulunan İşletme Sayısı.....	48
Şekil 2.10. 2019-2020 Yılı E Ticaret Hacmi Karşılaştırması	49
Şekil 2.11. 2019-2020 Yılı E Ticaretin Gayrisafi Yurtiçi Hasıla İçindeki Payı (%) .	49
Şekil 3.1. Dijital Dönüşüm Faydaları.....	56
Şekil 3.2. Yapay Zekânın Temel Bileşenleri	61
Şekil 3.3. IoT Teknolojileri.....	66
Şekil 3.4. IoT Katmanları.....	66
Şekil 3.5. IoT Kullanım Alanları	68
Şekil 3.6. Blok Zincir Mimarisi	71
Şekil 3.7. Blok Zincir Gelişimi	72
Şekil 3.8. Bulut Bilişim Mimarisi	77
Şekil 3.9. Bulut Hizmetlerinin Sağladığı Yetenekler.....	78
Şekil 4.1. Posta Sektöründe Dijital Dönüşümün İtici Güçleri	88
Şekil 4.2. Teslimat Süreci İçin Fiziksel 5G Mimarisi ve IoT Konsepti.....	92
Şekil 4.3. Posta Sektöründe Blok Zincir Uygulamalarının Özeti	93

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği (European Union)
AI	Yapay zekâ (Artificial Intelligence)
AO	Basılmış kâğıtlar, Görme Engellilere Özgü Yazılar ile Küçük Paketler Ve Acele Posta Gönderisi
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ARP	Araç Rotalama Problemi
AMR	Otonom Mobil Robotlar (Autonomous Mobile Robots)
API	Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface)
AR	Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
BTK	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
B2C	İşletmeden Tüketicie (Business to Consumer)
B2B	İşletmeden İşletmeye (Business to Business)
B2G	İşletmeden Devlete (Business to Government)
BTYK	Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
C2C	Tüketiciden Tüketicie (Consumer to Consumer)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
EHF	Evrensel Hizmet Fonu
EHY	Evrensel Hizmet Yükümlüsü
EPHY	Evrensel Posta Hizmetleri Yönetmeliği
ERGP	Avrupa Posta Hizmetleri Düzenleyicileri Grubu (The European Regulators Group for Postal Services)
ETAHS	E-Ticaret Aracı Hizmet Sağlayıcıları
ETKK	Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu
ETBİS	Elektronik Ticaret Bilgi Sistemi
DDO	Dijital Dönüşüm Ofisi
DL	Derin Öğrenme (Deep Learning)
DLT	Dağıtılmış Defter Teknolojisi (Distributed Ledger Technology)
FL	Bulanık Mantık (Fuzzy Logic)
IAAS	Hizmet Olarak Altyapı (Infrastructure as a Service)

IOT	Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)
IP	İnternet Protokol (Internet Protocol)
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardization)
İHA	İnsansız Hava Aracı
KİT	Kamu İktisadi Teşebbüsü
LC	Mektup ve Posta Kartları
KİK	Kamu İktisadi Kuruluşu
ML	Makine Öğrenimi (Machine Learning)
M.Ö.	Milattan Önce
NIVA	Yeni Akıllı Sanal Aracı (New Intelligent Virtual Agent)
NIST	Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitü (National Institute of Standards and Technology)
NFC	Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication)
NFT	Nitelikli Fikrî Tapu (Non-Fungible Token)
NLP	Doğal Dil İşleme (Neuro Linguistic Programming)
OECD	Ekonomik iş birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OCR	Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition)
PAAS	Hizmet Olarak Platform (Platform As A Service)
PHD	Posta Hizmetleri Direktifi
PHK	6475 sayılı Posta Hizmetleri Kanunu
PHS	Posta Hizmet Sağlayıcısı
PK	5584 sayılı Posta Kanunu
PUDO	Teslim Alma Bırakma (Pick-Up Drop-Off)
PTT	Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi
RFID	Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi (Radio-Frequency Identification)
RPA	Robotik Süreç Otomasyonu (Robotic Process Automation)
SAAS	Hizmet Olarak Yazılım (Software As A Service)
SLA	Hizmet Sözleşmesi (Service Level Agreement)
TDK	Türk Dil Kurumu

UAB	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
UAVT	Ulusal Adres Veri Tabanı
UPU	Dünya Posta Birliği (Universal Postal Union)
USPS	ABD Posta İdaresi (United States Postal Service)
VR	Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
WCS	Depo Kontrol Sistemi (Warehouse Control System)
WES	Depo Yürütme Sistemi (Warehouse Execution System)
WMS	Depo Yönetim Sistemi (Warehouse Management System)
WSN	Kablosuz Sensör Ağları (Wireless Sensor Network)
WTO	Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization)
TEX	Trendyol Express

GİRİŞ

Günümüzde haberleşme gereksinimi en temel insan ihtiyaçlarından biridir. İnsanın haberleşme ihtiyacını karşılamaya yönelik birçok haberleşme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında posta hizmetleri en çok tercih edilen haberleşme araçlarından biridir. Günümüzde posta hizmetleri, dijitalleşmenin de etkisiyle çok hızlı ve kapsamlı bir değişim içine girmiştir. Posta sektöründe görülen bu değişimin kaynağı olarak nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ (AI), büyük veri, robotik ve blok zincir gibi uygulamaları içeren dijital dönüşüm teknolojileri görülmektedir. Dijital dönüşüm, şu anda posta sektöründe tartışılan en önemli konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Son yıllarda, küresel e-ticaret hacmindeki büyük artış ve özellikle Covid-19 salgını nedeniyle uygulanan fiziksel kısıtlamalardan sonra tüketici alışkanlıklarında önemli ölçüde değişiklikler meydana gelmiştir. Bu süreçte bazı büyük e-ticaret firmaları, çevrim içi satış hizmeti sunmakla beraber posta pazarına giriş yaparak kendi gönderilerini yine kendilerinin ulaştırmalarına yönelik iş modelleri geliştirmişlerdir. Diğer bir ifade ile kendi müşterilerinin ihtiyaçlarını alışveriş alışkanlıklarından analiz ederek çıkararak ve her müşterinin alışveriş deneyimini kendine özgü oluşturmaya çalışan bu e-ticaret firmaları, gönderilerin ulaştırılması konusunda da müşteri memnuniyetine odaklanmışlardır. Bu değişim sürecinde posta hizmet sağlayıcılarının (PHS) e-ticaret firmalarıyla rekabet edebilmesi için dijital dönüşüm teknolojilerine önem vererek operasyonel mükemmelliğe yönelik adımlar atmaları ve müşteri memnuniyetini arttırmaya öncelik vermeleri beklenmektedir.

Dijital dönüşüm posta sektörünü iki yönden etkilemektedir. Birinci etki, dijital iletişim araçlarının kâğıt tabanlı olanların yerini alarak mektup talebini azaltmasıdır. İkinci etki ise çevrim içi alışverişlerin posta, koli ve kargo talebini artırmasıdır. Bu zıt yönlü baskılar, posta sektöründeki tüm paydaşlar için farklı zorlukların temelini oluşturmaktadır. Mektup hacmindeki düşüş posta sektörü için bazı zorluklar yaratırken büyüyen e-ticaret endüstrisi mektup hacmindeki düşüşün olumsuz etkisini azaltmak için yeni fırsatlar ve talepler oluşturmaktadır. İş süreçlerinde dijital dönüşüm

teknolojilerini kullanmak posta işletmelerinin verimliliğini, üretkenliğini ve rekabet gücünü artırmanın önemli bir yolu olarak kabul edilmektedir.

Posta sektöründe değişen müşteri beklentileri ve son etap teslimat için artan rekabet, yenilikçi çözümlere yönelik bir talep doğurmaktadır. Diğer yandan, posta hizmetleri sürekli olarak büyük miktarda veri üretmektedir. PHS'ler bu verileri kullanarak dijital dönüşümün ön saflarında yer almak ve iş süreçlerini optimize etmek amacıyla yapay zekâ gibi veri odaklı teknolojilere yönelmektedir. IoT ve blok zincir gibi teknolojiler de bu dönüşüme öncülük edebilmektedir. Benzer şekilde, makine öğrenimi tarafından desteklenen tahmine dayalı analitik veriler karar vericilerin daha etkili karar vermelerine yardımcı olabilmektedir. Posta hizmetlerinin aşamalarından olan teslimat basamağında dijitalleşmenin etkileri görülmekte olup son etap teslimatında kilitli teslimat dolaplarının yaygınlaşması, drone ve otonom araçlar gibi farklı teslimat modellerinin kullanılması; posta hizmetlerinin tasnif süreçlerinde ise otomasyon ve robotik teknolojilerin gelişimi bu etkilere örnek olarak gösterilebilecektir.

Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde posta sektöründe iş süreçlerinin elektronik ortama taşınması, mobil cihazların kullanımı, yenilikçi teslimat modelleri, büyük veri kullanımı, veri analitiği, elektronik takip sistemleri, koli ve paket tasnifinde otomasyon, otonom ve elektrikli araçlar ile teslimat, kilitli teslimat dolapları gibi yenilikler yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye'de posta sektörüne bakıldığında ise teknoloji kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber PHS'ler arasında rekabetin etkin ve güvenilir bir şekilde sağlanmasına yönelik sektörel gelişimin sürdüğü görülmektedir. Türkiye'de de e-ticaret trafiği ve kullanılan dijital teknolojilerin posta sektörünü önemli ölçüde etkilediği değerlendirilmektedir. Dijitalleşme ile birlikte, daha düşük performanslı klasik posta hizmet sunumunun yerini daha hızlı ve otonom çalışan posta hizmet anlayışı almaktadır. Türkiye'de posta sektöründeki dijitalleşmenin henüz beklenen seviyelerin altında seyrettiği görülmekle birlikte yurt dışında hızlı bir şekilde yaygınlaşmakta olan bu uygulamaların Türkiye'de hizmet veren PHS'lerde de yakın zamanda yaygınlaşacağı ve bu durumun daha rekabetçi bir ortamın sağlanmasına hizmet edeceği düşünülmektedir.

Yukarıda yer verilen açıklamalar ışığında bu tez çalışmasında temel olarak posta sektöründe dijital dönüşüme ilişkin gelişmelerin, sektörde görülen yenilikçi uygulamaların, Türkiye'de ve AB (Avrupa Birliği) ülkelerindeki faaliyet gösteren PHS'lerin dijitalleşme seviyelerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca Türkiye'de posta sektöründe dijitalleşmenin rekabete yönelik olumlu etkilerinin artırması için nasıl uygulamalarla desteklenmesi gerekliliği tartışılarak Türkiye'ye yönelik önerilerde bulunulması hedeflenmektedir. Bu çerçevede ortaya konulacak somut bilgi ve önerilerin, Türkiye posta sektöründeki dijitalleşme dinamiklerini güçlendirerek ve bu dönüşüme katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu tez çalışmasının birinci bölümünde posta hizmetlerine ilişkin temel kavramlarla birlikte, posta hizmetlerinin tanımı, kapsamı, sınıflandırması ve aşamalarından bahsedilmiştir. Aynı bölümde posta sektörü ekonomik ve sosyal yönüyle ele alınarak sektörün tarihsel gelişimi incelenmiş ve ayrıca posta sektörüne ilişkin olarak Türkiye'de ve dünyada gerçekleştirilen mevzuat çalışmaları hakkında bilgi verilmesinin yanı sıra posta sektörüyle ilgili güncel konular hakkında genel bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır.

İkinci bölümde posta gönderilerinin artışında önemli rol oynayan e-ticaret kavramı, tarihi ve gelişim süreçleri açıklanmaya çalışılmıştır. Özellikle pandemi ve sonrasında e-ticaret sektöründe meydana gelen yoğun talep artışının posta sektörüne olan etkilerinden bahsedilmiştir. Bununla birlikte e-ticaretin dijitalleşme ile ilişkisi irdelenerek Türkiye ve dünyadaki görünümü ile posta sektörüyle olan yakın bağlantısı incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ise dijitalleşme kavramının tanımı, tarihi ve trendlerinden bahsedilmiştir. Dijitalleşmenin en temel araçlarından olan IoT, bulut bilişim, büyük veri, AI, robotik, blok zincir ve robotik süreç otomasyonu (RPA) teknolojileri incelenmiştir. Bu teknolojilerin dijitalleşme sürecindeki gelişmelerine ve ülkemizde kamu sektöründe dijitalleşme süreçlerinde yaşanan gelişmelere yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde ise dijital dönüşümün posta sektöründe getirdiği yeniliklerden barkodlama, sensörlü takip, etiket öğrenme, akıllı konveyör sistemleri,

paket ve koli otomasyonu, kilitli teslimat dolapları, kişisel dijital asistanlar, rota optimizasyonu, robotik, drone teknolojileri, otonom ve elektrikli araçlar gibi teknolojilerden bahsedilmiştir. Ardından bu teknolojilerin posta hizmetlerine, işletmecilere ve tüketicilere olan etkilerine değinilmiştir.

Beşinci bölümde posta sektöründe dijitalleşmeyle meydana gelen yeniliklere ilişkin ülke uygulamalarına yer verilmiştir. AB ülkeleri, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve diğer seçili ülkelerdeki dijitalleşmenin gelişim süreçlerinden ve regülasyona yönelik gelişmelerden bahsedilmiştir. Bununla birlikte, Türkiye’de PHS’lerde meydana gelen dijital dönüşüm teknolojilerinin rekabete etkileri incelenmiştir.

Tez çalışmasının altıncı ve son bölümünde ise anlatılan tüm konu başlıklarına ilişkin genel bir çıkarım yapılmış olup rekabetçi bir bakış açısıyla sektördeki dijital dönüşüme katkı sağlamaya yönelik birtakım önerilerde bulunulmuştur. Dijital dönüşümün posta sektörüne olan etkileri ve gelişen teknolojilerle beraber sektörde rekabet eden PHS’lerin bu gelişmelere rekabetçi bir şekilde ayak uydurma ihtiyaçlarından bahsedilmiştir. Bu kapsamda dijital gelişmelerin posta sektörüne olan muhtemel etkileri değerlendirilmiş ve gelişmelerin rekabetçi bakış açısıyla Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından düzenlenmesine yönelik birtakım önerilerde bulunulmuştur.

1.POSTA HİZMETLERİ VE YASAL DÜZENLEMELER

Birinci bölümde posta hizmetlerinin tarihi, tanımı, kapsamı, sınıflandırılması ve aşamalarından bahsedilmiştir. Ayrıca evrensel hizmet yükümlülüğü ve posta tekeli kavramları açıklanmıştır. Bunlara ek olarak posta sektörüne ilişkin olarak Türkiye'de ve dünyada gerçekleştirilen mevzuat çalışmaları ile posta sektörüyle ilgili güncel konular hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

1.1. Posta Hizmetlerinin Tarihsel Gelişimi

Tüm canlılar için haberleşme her zaman en önemli ihtiyaçlardan biri olmuştur. Zaman içinde insanlar için ise haberleşme en temel haklardan biri haline gelmiştir. İnsanlar tarih boyunca bu gereksinimlerini farklı ve gelişmiş metotlarla gidermişlerdir. Coğrafi şartlara ve mesafelere göre ateşle, dumanla, güvercinle, yaya ve atlı postacılar vs. birçok farklı yolla haberleşmeye çalışan insanoğlu daha sonraki zamanlarda bu yöntemleri geliştirerek farklı posta ve haberleşme yolları bulmuşlardır. Yazının icadı ile birlikte yazılı haberleşme dönemi başlamış olup haberleşme yöntemleri gelişme göstermeye başlamıştır. Böylece üzerinde yazı içeren iletişim araçları haberleşme için kullanılmaya başlanmıştır. Düzenli bir posta hizmeti ise yazının icadından sonra başlamıştır. (PTT, 2007, s 1-2).

Tarihteki ilk posta dokümanlarının milattan önce (M.Ö) 255 yıllarına dayandığı ve bu dokümanlara Mısır'da rastlanıldığı bilinmektedir. Sümerler'de çivi ile kil üzerine yazılmış tablet mektuplar kullanmıştır. Babil İmparatorluğu'nda Kral Hammurabi diğer devlet liderlerine askeri ve siyasi mektuplar göndermiştir. Gerçek anlamda ilk düzenli posta hizmetleri ise Persler tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Tevrat'a göre ise Asur yöneticileri tarafından mektupların kullanıldığı bildirilmektedir. Asurluların uyguladığı posta sistemi, taşımacılıktan ziyade belgelerin biriktiği bir vergi dairesi şeklindedir. Persler ise hızlı ve verimli bir posta hizmeti için posta istasyonları kurmuşlardır. Bu istasyonlar sayesinde postacılar atlarını dinlendirip yemlerini vererek atlarından daha fazla fayda sağlamışlardır. Romalılar da aynı şekilde posta hizmet sürecinde rotalarda istasyonlar kurup taşıyıcı ve gönderilerin

güvenliklerini arttırmışlardır. Daha sonra kara ve deniz yollarının daha etkin kullanımı ile özellikle İtalya ve İngiltere’de posta hizmetleri gelişmiş ve posta hizmetleri kavramı ortaya çıkmaya başlamıştır (Aygün, 2008, s.3-4).

İslam tarihine bakılacak olursa ilk olarak posta ve haberleşme sistemleri olarak Berid Teşkilatları bilinmektedir. Hz. Muhammed (s.a.v) zamanında olduğu bilinen Berid Teşkilatları resmi anlamda ilk defa Hz. Ömer döneminde oluşturulmuş olup Abbasiler ve Emeviler dönemlerinde bu teşkilat daha da geliştirilmiştir. Hz Muhammed (s.a.v.)’ın diğer devlet yöneticilerini İslam’a davet etmek için gönderdiği mektuplar da bu dönem içerisinde haberleşme niteliği taşıyan yazılı ve resmi belgelerdir (PTT, 2007, s 2-3).

Türk tarihi incelendiğinde ise haberleşme ve posta alanında birden çok araç kullanılmıştır. Örneğin; Büyük Hun İmparatorluğu ve Osmanlı Devleti arasında süregelen birçok Türk Devleti gündüzleri bayrak ile geceleri ise farklı çalgılarla iletişim sağlamış ve farklı devletler Karguy adında ateş kulelerinden faydalanmıştır. Türk Ulakları atlarını kullanarak hükümdarların mektuplarını diğer devlet adamlarına iletmışlerdir. Memlûklüler ve Eyyubiler’de ticari amaçla iletişim için güvercinler kullanılmıştır. Selçuklu Devletinde de güvercinlere ek olarak ulak, çapar ve peyk olarak isimlendirilen posta görevlileriyle posta hizmetleri geliştirilmeye çalışılmıştır (PTT, 2007, s 3-4).

Türkiye’de posta hizmetlerinin geçmişi ise Osmanlı Devleti’nde yayınlanan Tanzimat Fermanı’nın¹ ardından 23 Ekim 1840 yılında Posta Nezaretinin kurulmasına dayanmaktadır. 1843 yılında telgrafın icadından sonra Telgraf Müdürlüğü kurulup iki kurum birleştirilmiş ve Posta ve Telgraf Nezareti adını almıştır. 23 Mayıs 1909’da ilk defa manuel telefonun kullanılmaya başlanmasıyla kurum Posta, Telgraf ve Telefon Nezareti olarak isimlendirilmiştir. 1913 yılında ise Posta, Telgraf ve Telefon Umum

¹ Türk tarihinde Batılılaşmanın ilk somut adımıdır. 3 Kasım 1839’da Sultan Abdülmecid döneminde Hariciye Nazırı Koca Mustafa Reşid Paşa tarafından okunmuştur.

Müdürlüğü olarak ismi değiştirilmiştir. Cumhuriyetin erken dönemlerinde farklı bakanlıklara bağlı olarak faaliyet gösteren PTT Genel Müdürlüğü, 1939’da o günkü adıyla Ulaştırma Bakanlığına bağlanmıştır. 1954-1984 yılları arasında Kamu İktisadi Teşebbüsü (KİT) olarak faaliyetlerini yürüten PTT Genel Müdürlüğü, 1984’te 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Kamu İktisadi Kuruluşu (KİK) haline gelmiştir. 18/06/1994 tarihinde ise 4000 Sayılı Kanun’da, PTT İşletmesi Genel Müdürlüğü, T.C. Posta İşletmesi Genel Müdürlüğü ve Türk Telekomünikasyon Anonim Şirketi olarak düzenlenmiş olup; 24/04/1995 itibarıyla, T.C. Posta İşletmeleri Genel Müdürlüğü olarak ayrı çalışmaya başlamıştır. 29/01/2000 tarih ve 4502 Sayılı Kanun’un 24. Maddesi gereğince kurum T.C. Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü” olarak isimlendirilmiştir. Son olarak 23/05/2013 tarih ve 6475 Sayılı “Posta Hizmetleri Kanunu” ile kurumun görevleri yeniden düzenlenerek kurum bu kez “Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi” (PTT) adını almıştır (Öztoprak ,2014, s.380).

Türkiye’de PTT’ye ek olarak özel şirketlerin de posta sektöründe hizmet göstermesi 1980 yıllarında başlamıştır. 1980’den önce küçük çaplı posta benzeri hizmetlerde bulunan küçük işletmeler olsa da 1982 yılı itibarıyla kurumsal olarak hizmet vermeye başlayan kargo şirketleri faaliyet göstermeye başlamıştır. Bu şirketler, sürekli artan ve farklılaşan müşteri beklentilerini karşılayabilmek için yoğun nüfuslu ve ekonomik hareketliliğin fazla olduğu bölgelerde motosikletli personel çalıştırmaya başlamıştır. Zamanla ülke içinde posta ve kargo gibi hizmetlerde bulunan bu işletmelerin yanı sıra uluslararası posta ve kargo hizmetleri sunan işletmeler de ortaya çıkmıştır (DPT, 2007, s. 32-33).

1.2. Posta ve Posta Hizmetlerinin Tanımı

Posta ifadesi en genel anlamıyla bir gönderinin bir yerden başka bir yere haberleşme amacıyla iletilmesidir. TDK’ya göre ise posta “*Bir yere gelen veya bir yerden gönderilen mektup ve emanetlerin*” tümü olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022). Uluslararası Posta Birliği’nin (Universal Posta Union, UPU) posta tanımı ise

“Posta hizmetleri vasıtasıyla gönderilen herhangi bir şey (mektup postası, paket postası, para havaleleri vb.)” şeklindedir (UPU, 2023).

Posta hizmetleri ise adres bilgilerini içeren gönderilerin bir konumdan başka bir konuma düzenli ya da sürekli bir biçimde taşınmasıdır. Posta hizmetleri; gönderilerin kabul edilmesini, dağıtılmasını, işlenmesini, teslim edilmesini ve tüm lojistik faaliyetleri içermektedir. Bu gönderiler genel olarak mektuplar, kişisel banka kartları, faturalar, iletişim araçları gibi birçok farklı çeşitten oluşmaktadır. Posta hizmetleri, dağıtım hizmetli türlerinden biridir. Posta hizmetlerinde adres bilgisi yazan gönderilerin bir şebeke içinde sistemli ve düzenli olarak dağıtılması prensibi, posta hizmetini dağıtım hizmetinden ayıran en önemli husustur (Çetin, 2007, s. 39-40).

Avrupa Komisyonu Posta Direktifi, posta hizmetlerini “*Toplama, tasnif, nakliye ve dağıtım kapsayan hizmetler*” olarak tanımlamakta iken OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ise, “*Malların veya bilgilerin bir yerden bir yere teslim edildiği bir iletişim ve taşıma çeşidi*” olarak tanımlamıştır (OECD, 1999, s.7). Ülkemizde yürürlükte olan 6475 sayılı Posta Hizmetleri Kanunu’nda² (PHK) ise “*posta*” kavramı olarak bir tanıma yer verilmemiş olup bu kavram “*posta gönderisi*” olarak ifade edilerek tanımlanmıştır. Anılan Kanun’da posta gönderilerinin alt unsurları ise “*haberleşme gönderisi*” ve “*posta kolisi veya kargosu*” ifadeleri ile açıklanmaktadır. Kanunda posta hizmetlerinin kapsamı “*Posta gönderilerinin kabulü, toplanması, işlenmesi, sevki, dağıtım ve teslimi*” olarak belirlenmiştir.

Geçmişten günümüze posta hizmetlerine bakıldığında ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmesine büyük katkılarda bulunduğu görülmektedir. Ülkeler sahip oldukları bölgelerde, posta merkezleri ve ağ sistemleri sayesinde mektup, paket, koli, fatura gibi birçok hizmetin vatandaşlarına ulaşmasına imkân sağlamışlardır. Posta hizmetleri için kurulan kuruluşlar zaman içerisinde birçok dönüşüme ve gelişmeye uğramışlardır.

² 6475 Sayılı Posta Hizmetleri Kanunu, Resmî Gazete Tarihi :23/05/2013, Resmî Gazete Sayısı:28655.

Özellikle son yıllarda yaşanan dijitalleşme çağıyla birlikte posta hizmeti sunan kurum ve kuruluşlar organizasyonel ve yönetsel anlamda birçok değişime uğramaktadır. Bu dönüşümlere ülkelerin kendi posta kuruluşlarını düzenleyen ulusal düzeyde yetkili kurum, üst kurul veya bakanlıklar, uluslararası yetkili üst otoriteler (örneğin; Universal Postal Union ve Avrupa Komisyonu Posta Direktifleri) liderlik etmektedir.

1.3. Posta Hizmetlerinin Sınıflandırılması

Posta hizmetleri alt bölümlerine ayrılırken ürün, zaman, müşteri ve hacim kriterlerine bakılmaktadır. Bu bağlamda posta hizmetleri genel olarak çeşitlerine göre haberleşme gönderileri, posta kargosu/kolisi gönderileri, ekspres gönderiler ve diğer hizmetler olarak sınıflandırılmıştır.

1.3.1. Haberleşme Gönderileri

Mektup postası içinde mektup postası hizmetleri haberleşme gönderileri olarak da literatürde yer almaktadır. Haberleşme gönderileri PHK'da;

“Kitap, katalog, gazete ve süreli yayınlar hariç herhangi bir fiziksel araç üzerine yazılan veya elektronik ileti şeklinde hazırlanan, gönderici tarafından gönderi üzerinde belirtilen adrese sevk ve teslim edilmesi gereken telgraf da dâhil her türlü gönderi”

olarak tanımlanmaktadır. BTK'nin 23.02.2021 tarihli ve 2021/DK-SRD/56 sayılı Kurul Kararı³ ile PHS'nin kilitli teslimat dolapları vasıtasıyla ya da üçüncü taraflarla yapacakları anlaşmalar ile esnaf, site, alışveriş merkezi vb. yerler aracılığıyla müşterilere teslimat yapabilmelerinin önü açılmıştır. Ayrıca haberleşme gönderilerinin adı literatürde mektup postası olarak da geçmektedir (Büyüktanır, 2022, s.15).

³ 2021/DK-SRD/56 sayılı Kurul Kararı, <https://www.btk.gov.tr/uploads/boarddecisions/posta-hizmetlerine-yonelik-alternatif-teslimat-modellerinin-uygulanmasi/56-2021-web.pdf> (E.T.17.10.2023)

1.3.2. Koli ve Kargo Hizmetleri

Posta kolisi veya kargosu gönderileri, PHK'da:

“Hizmet sağlayıcısı aracılığıyla yollanan ve kapsamında haberleşme niteliği taşıyan yazılar bulunmayan en fazla otuz kilogram ağırlığa veya üç yüz desimetre küp hacme sahip her türlü madde”

şeklinde tanımlanmaktadır.

1.3.3. Ekspres gönderiler

Ekspres gönderiler, limitli ağırlığa kadar olan haberleşme gönderileri ile posta kolisi/kargosu gönderilerinin normalden çok daha hızlı bir biçimde tüketicilere iletiildiği posta hizmetleridir. Ekspres gönderilerin güvenlik ve hız gibi avantajlarının yanında alıcıya teslim, takip, izleme, iletilecek kişi ya da adresin değiştirilebilmesi gibi birçok artıları da mevcuttur (Özcan, 2011, s.10-11). Ekspres gönderiler, PHK mevzuatı kapsamında tanımlanmamıştır. Ancak uygulamada hizmet kalitesini artırıcı bir etken olarak kullanıcılara sunulmaktadır. Ekspres sektörü, belgeleri, paketleri ve ticari malları hızlı ve güvenilir bir şekilde kapıdan kapıya teslim ederek müşterilere katma değer sağlayan bir sektördür (Oxford Economics, 2009, s.3-4).

1.3.4. Diğer Hizmetler

Yukarıda belirtilen posta hizmetlerine ek olarak posta hizmeti sunun kurum ya da kuruluşların birçok farklı hizmeti bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi elektronik haberleşme altyapısı ile bütünleşik olan hibrit posta hizmetidir. Dijital olarak hazırlanan gönderi elektronik ortamda ilgiliye gönderilmekte ve burada zarflanıp çıktısı alınarak dağıtılmaktadır. Bu hizmet hız ve maliyet açısından geleneksel posta hizmetlerinden daha avantajlıdır. Bu hizmet 1980'lerde ortaya çıkmıştır. Türkiye'de ise PTT tarafından 2010 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Birleşik posta hizmeti içinde fatura, sigorta poliçesi, banka ekstresi gibi gönderiler bulunmaktadır (PTT, 2023).

1.4. Posta Hizmetlerinin Diğer Özelliklere Göre Sınıflandırılması

Posta hizmetleri yukarıdaki sınıflandırmalar dışında birden çok kritere göre de ayrılmaktadır. Bu sınıflandırmalar; alıcı ve gönderici cinsine, gönderinin zaman kriterine ve yine aynı şekilde gönderinin hacim durumuna göre yapılmaktadır. Alıcı ve göndericinin profiline göre sınıflandırmada ise ticari ile kurumsal gönderilere ve müşterilere göre ayırım yapılmaktadır. Kurumlar arası, kurumlardan müşterilere ya da tam tersi durum ve müşteriler arası gönderiler olmak üzere sınıflandırma yapılmaktadır. Posta hizmetleri zaman kriterine göre de sınıflandırılmaktadır. Aynı gün teslimat ya da planlanan başka günlerde teslimat gibi birçok duruma göre ayırım yapılabilmektedir. Son olarak ise hacme göre sınıflandırmada bireysel ve toplu gönderiler olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Ticari kurumların ya da müşterilerin taleplerine göre bu sınıflandırma önem kazanmaktadır (Çetin, 2007, s. 49-50).

Posta hizmetleri Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi Posta ve Kargo Hizmetleri Usul ve Esasları yönetmeliğine göre ise; tekel yönünden posta gönderileri, evrensel posta hizmet kapsamı yönünden posta gönderileri; uluslararası posta hizmetleri yönünden posta gönderileri, kayıt işlemleri ve belgelendirme yönünden posta gönderileri ile diğer gönderiler; LC (mektup ve posta kartları) ile AO (Basılmış kâğıtlar, görme engellilere özgü yazılar ile küçük paketler ve acele posta gönderisi) veya turpex gönderisi şeklinde sınıflandırılmaktadır. Söz konusu sınıflandırmaya Tablo 1.1’de yer verilmektedir.

Tablo 1.1. Posta, Kargo ve Diğer Hizmetlerin Sınıflandırılması

Tekel yönünden posta gönderileri	<i>Tekel kapsamındaki gönderiler:</i> Ağırlığı ... grama veya ücretiTL'ye kadar olan açık veya kapalı mektuplar, posta kartı, tebliğ kartı, telgraf, barışta TSK posta gönderileri
	<i>Tekel kapsamı dışında kalan gönderiler:</i> Haberleşme niteliğinde olsa dahi ağırlığı ... gramı veya ücreti ... TL'yi geçen açık veya kapalı mektuplar, basılmış kâğıtlar, küçük paketler, görme engellilere özgü yazılar, posta kargosu veya kolisi, faks gönderileri,
Evrensel posta hizmet kapsamı yönünden posta gönderileri	<i>Evrensel posta hizmeti kapsamına giren gönderiler:</i> Ağırlığı iki kilografa kadar olan açık ve kapalı mektuplar, posta kartları, yirmi kilografa kadar olan posta kolisi ve posta kargoları, basılmış kâğıtlar, görme engellilere özgü yazılar, küçük paketler,
	<i>Evrensel posta hizmeti kapsamı dışında kalan gönderiler:</i> Ağırlığı iki kilogramı geçen açık ve kapalı mektuplar, ağırlığı yirmi kilogramı geçen posta kolileri, posta kargoları ve kargolar, tebliğ evrakı, telgraf gönderileri, faks gönderileri, posta havaleleri ve havale haber kâğıtları
Uluslararası posta hizmetleri yönünden posta gönderileri	<i>Mektup postası gönderileri:</i> Mektuplar, posta kartları, basılmış kâğıtlar, küçük paketler, görme engellilere özgü yazılar,
	<i>Posta kolileri,</i>
	<i>Acele posta gönderileri,</i>
	<i>Turpex gönderileri,</i>
	<i>Diğer posta gönderileri:</i> Telgraf gönderileri, faks gönderileri, posta havaleleri ve havale haber kâğıtları,
Kayıt işlemleri ve belgelendirme yönünden posta gönderileri ile diğer gönderiler;	<i>Kayıtsız gönderiler:</i> Mektuplar, posta kartları, basılmış kâğıtlar, görme engellilere özgü yazılar, yurt dışı çıkışlı küçük paketler
	<i>Kayıtlı gönderiler:</i> Mektuplar, posta kartları, basılmış kâğıtlar, yurt dışı çıkış ve varışlı küçük paketler, görme engellilere özgü yazılar, tebliğ evrakı veya mazbataları, posta kolileri veya kargoları kargolar, telgraf gönderileri, faks gönderileri, posta havaleleri ve havale haber kâğıtları, acele posta gönderileri, turpex gönderileri
LC ve AO	<i>LC:</i> Kayıtlı veya kayıtsız olmasına bakılmaksızın mektup ve posta kartları <i>AO:</i> Basılmış kâğıtlar, görme engellilere özgü yazılar ile küçük paketler
Acele Posta Gönderisi veya Turpex gönderisi	Birinci ve ikinci fıkralarda belirtilen maddelerin Acele Posta Gönderisi veya Turpex gönderisi olarak kabul edilmesi halinde kapsamına göre, tekel içi ve dışı, evrensel içi ve dışı şeklindeki sınıflandırma bu gönderiler için de geçerlidir.

Kaynak: Posta ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi Posta ve Kargo Hizmetleri Usul ve Esasları

1.5. Posta Hizmetleri Sürecinin Aşamaları

Posta hizmetleri; posta gönderilerinin kabulü, toplanması, işlenmesi, sevki, dağıtımını ve teslimini süreçlerini kapsamaktadır. Posta hizmetleri sürecinin aşamaları literatürde ve PHK’da belirtildiği üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar toplama, tasnif, taşıma ve dağıtım aşamasıdır.

1.5.1. Toplama

Posta hizmetleri sürecinin ilk aşaması gönderilerin kabulü ve toplanması işlemidir. Toplama işlemi; gönderilerin belirli bölgelerde yer alan posta kutularından alınması, gönderilerin müşteri adresinden toplanması ya da müşterinin gönderiyi posta dağıtım merkezine teslimatı şeklinde birden çok şekilde yapılabilmektedir. Bu aşama, posta hizmet süreçlerinden yüksek maliyete katılan posta merkezi kuruluşu ve toplama sürecinin devamlılığını sağlayan işçilik maliyetlerinden oluşmaktadır (Özcan, 2011, s.11-12).

Toplama sürecinde kabul işlemi yapıldıktan sonra göndericiye bir kabul formu verilebilmektedir. Kabul formunun verilmesi işlemi, dijitalleşme süreciyle birlikte gönderilerin toplanması sonucunda herhangi bir kâğıda ya da evraka yazılmadan yapılabilmektedir. Ayrıca belirtmek gerekir ki, tüketici adresinden toplama işlemi hizmet sağlayıcılar için rekabet açısından pozitif bir etki oluşturmaktadır.

1.5.2. Tasnif

Posta hizmetleri sürecinin ikinci aşaması olan tasnif aşaması taşıma öncesi ve sonrası olmak üzere iki aşamada yapılmakta olup posta gönderilerinin teslimatının yapılacağı noktaya göre ayrıştırılması işlemidir. Bu işlem manuel ya da otomasyon teknolojileri ile yapılabilmektedir. Otomasyon işlemlerinin yapılması hem zamandan hem de iş gücünden tasarruf sağlayabilmektedir (Çetin, 2007, s. 52-53).

Posta gönderilerinin ayrıştırılması ve sınıflandırılması işlemi bu sürecin en düşük maliyet gerektiren aşamalarındandır. İlerleyen teknoloji ve dijitalleşme sayesinde bu işlemler hızlı bir şekilde yapılabilmektedir. Günümüz iş süreçlerinde hız büyük önem kazandığından posta hizmet sağlayıcıların tasnif işlemlerini yenilikçi teknolojiler ile gerçekleştirmesi büyük avantaj sağlayacaktır.

1.5.3. Taşıma

Posta hizmetleri sürecinin üçüncü aşaması olan taşıma işlemi posta gönderilerinin bir posta merkezinden diğerine sevk işlemi olarak tanımlanmaktadır. Sevk işlemi kara yolu, deniz yolu ya da hava yolu ile yapılabilmekle birlikte bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Ayrıca taşıma işlemleri maliyeti coğrafi konum, iklim, hava koşulları gibi birden çok kriterden etkilenmektedir (Özcan, 2011, s.12-13).

PHS'ler posta hizmetleri sürecinde rekabet edebilmek amacıyla taşıma süreçlerinde müşteri memnuniyetinin sağlanması amacıyla kendi internet sayfalarında teslimatı yapılacak posta-kargo hizmetlerinin anlık konumlarını bildiren uygulamalar geliştirmişlerdir. Posta ve kargo işletmeleri⁴, e-ticaretin gelişmesiyle birlikte artan posta talebini karşılayabilmek için taşıma süreçlerinde dış kaynak kullanımına gitmişlerdir. Buna benzer olarak küresel pazarda gücü elinde tutan hizmet sağlayıcılar, süreci yönetmek için küçük işletmeler ile birleşme yoluna da gidebilmektedirler.

1.5.4. Dağıtım-Teslimat

Posta hizmetleri sürecinin son aşaması olan dağıtım işlemi posta gönderilerinin alıcının adresine ulaştırılmasıdır. Bu aşama, dağıtım işlemi sürecinde iş gücünden en çok faydalanılması sebebiyle en yüksek maliyete katlanılan aşamadır (Çetin, 2007, s. 53-54).

⁴ Tez çalışmasında, “posta-kargo işletmecileri”, “posta işletmecileri” ve “posta hizmet sağlayıcıları” kavramları aynı anlamda kullanılmıştır.

Son yıllarda teslimat süreçlerinde müşteri memnuniyeti, göndericiden ziyade alıcı tarafında daha çok önem kazanmaya başlamıştır. Kilitli teslimat dolapları, teslimat yapılacak adrese yakın bölgelerdeki esnaf ya da dükkanlar vasıtasıyla teslimat sağlanması, aynı gün teslimat, öncelikli teslimat gibi farklı teslimat yöntemleri ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde dijitalleşme ile birlikte alternatif teslimat modelleri ortaya çıkmış olup drone ve otonom araçlar gibi yapay zekâ destekli vasıtalar ile de teslimat yapılmaya başlanmıştır. Ülkemizde ise BTK'nin 23.02.2021 tarihli ve 2021/DK-SRD/56 sayılı Kurul Kararı ile PHS'lerin kilitli teslimat dolapları vasıtasıyla ya da üçüncü taraflarla yapacakları anlaşmalar ile esnaf, site, AVM vb. yerler aracılığıyla müşterilere teslimat yapabilmelerinin önü açılmıştır. Ayrıca BTK'nin 28.03.2023 tarihli ve 2023/DK-SRD/115 sayılı Kurul Kararı ile düzenlenen "Teslimat Hizmetlerinin Uygulanmasına Yönelik Usul ve Esaslar" ile posta hizmetlerinin etkin, kaliteli ve sürdürülebilir bir şekilde sunulması hedeflenmektedir.

1.6. Posta Tekeli

Posta tekeli kavramı genel anlamda, kanun koyucu tarafından belirlenmiş bazı posta gönderilerinde hizmetin tek bir kurum ya da kuruluş tarafından gerçekleştirilmesidir. Türkiye'de PHK öncesinde yürürlükte olan 5584 sayılı Posta Kanunu (PK) ile posta sektöründe bazı kriterler belirlenerek bir tekel ortamı oluşturulmuş ve tekel hizmetinin sağlanması görevi PTT'ye verilmiştir. Diğer taraftan, 2013 yılından itibaren posta hizmetlerinin serbestleşmesiyle birlikte PHK yürürlüğe girmiş ve posta sektörüne ilişkin tekel konusu da dahil olmak üzere tüm süreçler PHK'ye göre düzenlenmiştir. PHK'nin "Posta tekeli" başlıklı 6'ncı maddesinin birinci fıkrasında ise posta tekeli kavramının hizmet düzeyinde sınıflandırılması yapılmıştır. Buna göre;

"Posta tekeli

MADDE 6 – (1) *Aşağıdaki hizmetler evrensel posta hizmet yükümlüsünün tekelindedir:*

a) Temel ücret göz önünde bulundurularak Kurumun önerisi ve Bakanlığın teklifi ile Cumhurbaşkanı tarafından ağırlığı veya ücreti belirlenen yurt içi ve yurt dışı haberleşme gönderilerinin kabulü, toplanması, işlenmesi, sevki, dağıtımı ve teslimi.

- b) 4/1/1961 tarihli ve 213 sayılı Vergi Usul Kanununun elektronik tebliğe ilişkin hükümleri saklı kalmak kaydıyla, 7201 sayılı Kanun ve diğer kanunlar kapsamındaki elektronik ortam dâhil her türlü tebligatın kabulü, toplanması, işlenmesi, sevki, dağıtımı ve teslimi.
- c) Barışta Türk Silahlı Kuvvetlerinin posta hizmetleri.
- ç) Postada alınacak ücretleri gösteren posta pulları, kişisel pul, anma pulları, posta kartları ve ilk gün zarflarının bastırılıp satışa çıkarılması.”

gibi sınırlı sayıda sayılan hizmetler tekel kapsamındadır. Öte yandan PHK’de tekele ilişkin hizmetlerde yurt içi ve yurt dışı haberleşme gönderilerine ilişkin ağırlık ve ücret sınırı henüz belirlenmemiştir. Bu nedenle PHK’nin “Ağırlık ve ücret belirlenmesi” başlıklı Geçici 8’inci maddesi ile 6’ncı maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinde yer alan;

“Cumhurbaşkanı tarafından yurt içi ve yurt dışı haberleşme gönderileri ile ilgili ağırlık ve ücret belirleninceye kadar, bu Kanunun yürürlüğe girdiği tarihten önceki mevzuatın ilgili hükümlerinin uygulanmasına devam olunur.”

hükmü çerçevesinde söz konusu ağırlık ve ücret sınırlarına düzenleme yapılan kadar PK hükümleri geçerlidir.

Dijital dönüşüm ise posta tekeli üzerinde baskıyı arttıran bir faktördür. Dijitalleşme ile birlikte, posta ve kargo gibi tekel kapsamındaki gönderilerin hacmi ve maliyeti azalmaktadır. Bu durum, posta tekeli olan kuruluşların gelirlerini ve karlılığını azaltmaktadır. Nitekim e-devlet uygulamasının ortaya çıkması ve e-tebligat ile e-fatura uygulamalarının gelişmesi ile posta yoluyla yapılan birçok işlemin dijital ortamda yapılmaya başlanması posta tekelinin karlılığının büyük oranda azalmasına sebebiyet vermiştir. Ayrıca dijital iletişim araçlarının yaygınlaşması ile birlikte, insanlar arasında bilgi ve belge alışverişi daha hızlı ve kolay hale gelmiştir. Bu durum, posta yoluyla yapılan gönderilerin hacminin ve maliyetinin azalmasına neden olmuştur. Bu kapsamda posta tekeline sahip olan hizmet sağlayıcıların dijitalleşmenin baskısına karşı çeşitli önlemler almaları gerekmektedir. Bunlardan biri dijitalleşmeye uyum sağlamak için çeşitli çalışmalar yürütülmesidir. Bu çalışmalar kapsamında, dijital iletişim araçlarını daha etkin bir şekilde kullanmaya ve dijital ortamda sunulan hizmetleri geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmasıdır.

1.7. Posta Sektöründe Evrensel Hizmet

Bu bölümde evrensel hizmeti kavramı ve posta sektöründeki evrensel hizmetten bahsedilecektir.

1.7.1. Evrensel Hizmet Kavramı

Uzun bir geçmişi olan posta hizmet sektörü, birçok yasal düzenlemeye tabidir. Evrensel hizmet yükümlülüğü bu yasal düzenlemelerin temelini oluşturmaktadır. Evrensel hizmetler kamu hizmetlerinin alt dalı olarak konumlandırılmaktadır. Evrensel hizmet, tüketicilerin ekonomik, coğrafi ve sosyal durumlarından ayrı olarak belirli standartlar ve ödenebilir fiyatlar ile hizmetlere erişilebilirliğinin garanti altına alınmasını sağlamaktadır. Evrensel hizmet kavramının çıkış noktasında telekomünikasyon hizmetlerinin düzenlenmesi ihtiyacı yer almaktadır. Evrensel hizmetin temel amacı, toplumun yararlandığı hizmetlerin eşit ve adaletli bir yaklaşımla sunulması prensibine dayanmaktadır. Bu prensibe göre evrensel hizmet toplumlara bir evrensel hak olarak sunulmaktadır (Aktepe, 2022, s.69,71).

Evrensel hizmet; ekonomik, sosyal ve siyasi yapısı ile altyapı hizmetlerinin düzenlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu düzenlemeler, altyapı hizmetlerinin serbestleşme süreci ile rekabet temelli serbest pazarda hizmet alanlar üzerinde yaratacağı negatif etkileri düşürmektedir. Aynı zamanda bu düzenlemeler sayesinde tüketicilere sunulan hizmetlerin adaletli bir biçimde sunulması hedeflenmektedir. Evrensel hizmetlerin toplumların ekonomik refahını ve sosyal dayanışmasını arttıracakları düşünülmektedir (Özcan, 2011, s.46-48).

1.7.2. Posta Hizmetlerinde Evrensel Hizmet

Evrensel hizmet yükümlülüğüne benzer şekilde posta hizmetlerinde de hizmetlerin uygun fiyatlı, belirli standartlarda olması ve talep edildiğinde sunma zorunluğunun olması gerekmektedir. Evrensel posta hizmeti; mektup, posta,

koli/kargo ve benzer gönderilerin kabul, taşıma ve teslimatını içeren hizmetlerin eşitlikçi bir fiyatla ülkenin tüm bölgelerine hızlı, güvenilir ve verimli bir biçimde sunulması olarak tanımlanmaktadır (Accenture, 2008, s.34). Hoernig ve Valletti'ye göre ise (2002, s. 3) evrensel posta hizmeti, bir ürün ya da hizmetin herkese makul bir fiyatla ve standart kalitede sunulması olarak tanımlanmaktadır. Buna ek olarak evrensel posta hizmetinin finansmanı, posta sektöründeki tekel kavramının devamlılığı için çok önemlidir. Evrensel posta hizmetinin sahip olması gereken ilkeler ise ulaşılabilirlik, evrensellik, haberleşme gizliliği, emniyet, karşılanabilirlik ve güvenilirliktir (Özcan, 2011, s.50-52).

PHK'nin 3'üncü maddesinin birinci fıkrasına göre evrensel posta hizmeti;

“Belirlenmiş ilke ve kurallar çerçevesinde, bir posta hizmetinin coğrafi alan farkı gözetilmeksizin ülke sınırları içerisinde tüm kullanıcılar için karşılanabilir ücretlerle kesintisiz olarak sağlanması”

şeklinde tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, dağlık alanlarda ve kırsal bölgelerde posta hizmetlerinden yararlanamayan tüketicilerin, evrensel hizmet yükümlülüğü ile söz konusu hizmetlerden eşit ve adil bir biçimde yararlanabilmeleri mümkün hale gelmiştir. Türkiye'de de posta hizmetinin sürekliliği ve belirli kalitede yürütülmesi esastır.

AB mevzuatında ise evrensel hizmetin kapsamı, 2 kg'a kadar olan posta gönderileri ve 10 kg'a kadar olan posta koli/kargolarının toplanması, taşınması ve teslimatına ilişkin gerekli olan tüm işlemler olarak belirlenmiştir. Düzenleyici otoriteler ise posta koli/kargosu için konan limiti yirmi kilografa kadar arttırmaya yetkilidir. Türkiye'de ise PHK'nin 3'üncü maddesinin birinci fıkrasının (g) bendine göre evrensel posta hizmeti;

“Belirlenmiş ilke ve kurallar çerçevesinde, bir posta hizmetinin coğrafi alan farkı gözetilmeksizin ülke sınırları içerisinde tüm kullanıcılar için karşılanabilir ücretlerle kesintisiz olarak sağlanması”

şeklinde tanımlanmaktadır. Evrensel posta hizmetinin kapsamı ise PHK'nin “Evrensel posta hizmetinin kapsamı” başlıklı 14'üncü maddenin birinci fıkrasında:

*“(1) Evrensel posta hizmeti;
a) İki kilograma kadar olan posta gönderilerinin,
b) Yirmi kilograma kadar olan posta koli veya kargolarının,
c) Basılmış kâğıtların,
ç) Görme engellilere özgü yazuların,
kabulü, toplanması, işlenmesi, sevki, dağıtımı ve teslimini kapsar.”*

şeklinde belirlenmiştir.

Diğer taraftan evrensel posta hizmetlerinin haftanın en az beş iş günü sunulması ilke olarak belirlenmekte olup, 29 Şubat 2016 tarihli ve 29639 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Evrensel Posta Hizmetleri Yönetmeliği’nin (EPHY) 8’inci maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi kapsamında dağıtım işlerinin nüfusu 2000’in altındaki yerlerde haftada en az bir iş günü, 2001-5000 arasında haftada en az iki iş günü, 5000’den fazla olan yerlerde ise haftada üç iş günü yapılması hükmüne bağlanmıştır.

Genel olarak evrensel posta hizmeti yükümlülüğünün Türkiye’de uygulanmasının amacı, yüksek maliyetli ve kâr marjı düşük bölgelere hizmet götürmeyen PHS’lere karşı kamu hizmetinin devamlılığını sağlamaya çalışmaktır. Evrensel posta hizmetinde yükümlünün katlanacağı maliyetin telafi edilmesi önemlidir. Türkiye’de bu amaçla iki yöntem uygulanmaktadır. Bunlardan ilki evrensel posta hizmeti yükümlüsü olan PTT’ye tekel hakkı verilmesidir. Diğerisi ise PHK’nin 15’inci maddesinin dördüncü fıkrası kapsamında Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı’nda (UAB) toplanan evrensel hizmet ödeneği ile PTT’nin maliyetlerine katkı sağlanmasıdır. Bu şekilde hem tekel hakkının hem de evrensel hizmet fonunun beraber uygulandığı başka bir ülke bulunmamaktadır. Ayrıca yükümlü olmayan PHS’lerin evrensel posta hizmeti finansmanına katkı sağlamaları gerekmekte olup bu oran PHK’nin 15’inci maddesi gereği ilgili PHS’nin posta hizmetlerinden elde ettiği net satış hasılatına isabet eden miktarın %2’sidir.

E-ticaret ve dijitalleşmenin artan etkisi, posta hizmetlerinin kapsamı ve hatta kavramını tartışmaya açmıştır. UPU da dahil olmak üzere birçok uluslararası kuruluş, evrensel hizmetin kapsamının genişletilmesini veya değiştirilmesini tartışmaktadır. E-

ticaret ve dijitalleşmenin en önemli etkilerinden biri, mektubun gönderilerinin azalmasıdır. Geçmişte, posta hizmetlerinin en önemli bileşenlerinden biri mektuplarken e-posta, e-fatura, e-tebligat gibi dijital iletişim araçlarının yaygınlaşması ile birlikte, mektupların hacmi ve önemi azalmıştır. Bu durum, evrensel hizmetin kapsamının yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir. Diğer bir önemli etki ise, e-ticaretin gelişmesi ile birlikte küçük paketlerin hacminin artmasıdır. E-ticaret ile birlikte, insanlar daha sık ve daha küçük paketler göndermeye başlamıştır. Bu durum, evrensel hizmetin kapsamına küçük paketlerin de dahil edilmesini gündeme getirmiştir. Sonuç olarak, e-ticaret ve dijitalleşmenin evrensel hizmet kapsamı üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu etki, evrensel hizmetin kapsamının ve hatta kavramının yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir.

1.8. Posta Sektörüne İlişkin Yasal Düzenlemeler

Bu bölümde posta sektörüne ilişkin uluslararası kurumlar ile uluslararası ve ulusal düzenlemelere yer verilecektir. Sektöre ilişkin düzenlemelerin Avrupa ve Türkiye'deki görünümü değerlendirilecektir.

1.8.1. Dünya Posta Birliği (UPU)

1874 yılında kurulan, merkezi İsviçre'nin Bern şehrinde bulunan Universal Postal Union (UPU), dünyanın ikinci en eski uluslararası organizasyonudur. 192 üye ülkeden oluşan UPU, hükümetler, postaneler, düzenleyiciler ve birçok diğer posta sektörü paydaşı arasındaki posta iş birliği için temel forumdur. UPU'nun temel organları; Kongre, İdari Konsey (Administration Council-CA, Posta İşletme Konseyi (Postal Operation Council-POC), Uluslararası Büro (International Bureau-IB)'dur. Ayrıca ilgili paydaşların katılımını sağlamak üzere Danışma Konseyi (Consultative Committee-CC) de bulunmaktadır (BTK, 2023).

“Dünya Posta Birliği Kuruluş Yasası’nda Birliğin temel görevleri;

- *Posta gönderilerinin birbiriyle bağlantılı şebekelerden oluşan tek bir posta alanı dâhilinde serbestçe dolaşımını sağlamak,*
- *Posta alanında standartların belirlenmesi ve teknolojinin teşvik edilmesi,*
- *Üyeleri arasında uluslararası iş birliğini sağlamak,*
- *Etkin teknik iş birliği sağlamak,*
- *Tüketici ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak”*

olarak belirlenmiştir (BTK, 2023). Diğer taraftan UPU'nun posta bölgesini garanti altına almak, hizmet kalitesini artırmak, ticareti kolaylaştırmak, ağları birbirine bağlamak, sosyoekonomik kalkınmayı teşvik etmek, posta hizmetlerine erişimi iyileştirmek, sektörde reform yapmak için çalışmak, pazarları geliştirmek, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek ve uluslararası ortaklarla koordinasyonu sağlamak gibi birçok amacı bulunmaktadır (UPU.int, 2023).

1.8.2. Posta Sektörüne İlişkin AB'deki Yasal Düzenlemeler

Türkiye'de posta sektörünün düzenlenmesine yönelik yasal düzenlemelere değinmeden önce Avrupa'daki posta sektörüne ilişkin mevzuat çalışmalarını incelemek çalışma açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda öncelikle Avrupa'da posta sektörüne yönelik düzenlemelerin genel görünümüne değinilecektir. AB, posta hizmetlerinin etkin ve rekabetçi bir şekilde sunulmasını teşvik etmek amacıyla kapsamlı yasal çerçeveler oluşturmuştur. Bu çerçeveler, pazarın serbestleştirilmesini, hizmet kalitesinin artırılmasını ve tüketicilerin çeşitli seçeneklere erişimini sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Avrupa'daki posta sektörünün düzenlenmesindeki temel prensipler arasında; rekabetin teşvik edilmesi, hizmet kalitesinin izlenmesi ve sağlanması, tarife düzenlemeleri, kamu hizmeti yükümlülükleri ve hizmet sağlayıcılarının lisanslandırılması yer almaktadır. Ayrıca, AB ülkeleri uluslararası posta trafiğinin düzenlenmesi konusunda ortak bir yaklaşım benimsemişlerdir. Bu mevzuat çalışmalarının amacı, posta sektöründe rekabeti artırarak tüketicilere daha iyi

hizmetler sunmak ve sektördeki aktörlerin etkin bir şekilde faaliyet göstermelerini sağlamaktır.

1.8.2.1. Yeşil Kitap

1990'lı yılların başından itibaren AB'nin uyguladığı düzenlemeler, serbestleşme sürecini posta sektöründe de etkilemiştir. Bu süreç, 1992 yılında yayımlanan "Yeşil Kitap" adlı yasal metinle temellendirilen, posta sektörünün serbestleşmesi ve tek bir pazarın oluşturulması fikrine dayalı yasal çerçeveyi ortaya koymuştur. Bu dönemde AB'nin düzenlemeleri, rekabet kuralları ve rekabetin düzenlenmesine odaklanarak arz tarafına yönelik olarak önemli değişikliklere yol açmıştır. "Yeşil Kitap", posta sektörünün serbestleşme sürecine dair ilk kapsamlı çerçeve olarak öne çıkmaktadır (Parcu vd., 2020, s.256).

Yeşil Kitap posta hizmetlerini, evrensel posta hizmetleri ve diğer posta hizmetleri olmak üzere iki kategoriye ayırarak evrensel posta hizmet sağlayıcılarına münhasır haklar tanımıştır. Bu durum posta idarelerine finansman sağlaması açısından önemli bir gelişmedir. Evrensel posta hizmeti, coğrafi alan farkı gözetmeksizin tüm kullanıcılar ve tüketiciler için karşılanabilir ücretlerle kesintisiz olarak sağlanan bir hizmettir. Bu hizmet, tekelleşmiş pazarların rekabete açılması halinde, yeni pazar oyuncularının kâr ettiren hizmetlere ve tüketicilere odaklanması nedeniyle yerleşik hizmet sağlayıcılarının daha az kazançlı ve az gelir getiren tüketicilere ve kullanıcılara hizmet sunmasından kaynaklı maliyet sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Uzak ve kırsal alanlarda yaşayan tüketicilerin posta hizmetlerine ulaşabilmesi amacıyla yerleşik hizmet sağlayıcılarına çapraz sübvansiyon imkânının sağlanması evrensel posta hizmet sağlayıcısı kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu kavram, evrensel posta hizmetinin sürekliliğini sağlarken posta pazarının kademeli şekilde rekabete açılmasına olanak tanımaktadır (Cseres, 2019, s. 4).

1.8.2.2. I. Posta Direktifi (96/67/EC)

I. Posta Direktifi, AB'nin posta hizmetlerinin serbestleşme sürecini başlatan ve şekillendiren önemli bir düzenlemedir. Direktif, evrensel posta hizmetinin sunumunda ülkeler arasında mevcut farklılıkları gidermeyi, sınır ötesi posta hizmetlerinin kalitesini iyileştirmeyi ve posta sektöründe tek pazarın oluşturulmasını amaçlamaktadır. Direktif, evrensel posta hizmetinin ulusal ve uluslararası hizmetleri kapsayan bir yükümlülük olarak tanımlanmasını ve yükümlü olan PHS'lerin bireysel bazda tüketici anlaşmaları yapmasını engellememesini öngörmektedir. Ülkelerin, evrensel hizmet yükümlüsüne (EHY) ayrıcalık sağlama ve bu hizmetlerden kaynaklı maliyetlerine yönelik tazmin fonu oluşturma hakkına sahip olması da Direktif'in temel hükümleri arasında yer almaktadır. Direktif, sektörde kademeli serbestleşme amacıyla gerekli önlemlerin sağlanmasını ve AB'de bölgelerden bağımsız olarak, tüketicilerin evrensel hizmetin getirdiği faydalardan yararlanabilmesi adına uygun ücret ve yeterli kalitede hizmet almasını sağlayacak tedbirlerin alınmasını da öngörmektedir.

Direktif'in temel hükümlerinden biri, belirli hizmetlerde tekel hakkının rekabeti bozmamak suretiyle evrensel hizmetin ekonomik maliyetini karşılamak için kullanılabilmesine olanak tanınmasıdır. Bu hüküm, evrensel posta hizmetinin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik önemli bir adımdır. Direktif'in belirlediği tekel sınırı, 350 gram ağırlık ve temel ücretin beş katını aşan haberleşme gönderileridir. Bu sınır, evrensel posta hizmetinin ekonomik maliyetini karşılamak için gerekli olan tekel haklarının rekabeti aşırı derecede kısıtlamaması için konulmuştur.

1.8.2.3. II. Posta Direktifi (2002/39/EC)

2002 yılında I. Posta Direktifi'nin güncellenmesiyle II. Posta Direktifi adını alan yeni direktif, I. Posta Direktifi'nin temel hükümlerini genişleterek ve güçlendirerek posta hizmetlerinin serbestleşme sürecini hızlandırmıştır. Direktif, rekabetin artırılmasını, yeni iletişim araçları ile entegrasyonun artmasını ve hizmet kalitesinin gelişmesini amaçlamaktadır. Direktif, EHY açısından sektörde rekabetin artışı ve teknolojik gelişmelerle oluşabilecek iş gücü kayıplarının, rekabete dayalı

trafik artışı ve özel şirketlerin istihdamı artıracak uygulamaları ile telafi edilebileceğini öngörmektedir. Direktif, sektörün kademeli şekilde rekabete açılmasını ve 2009'da tam entegre pazara ulaşılmasını öngörmektedir. Ancak, bu hedefin sağlanamaması durumunda da sonuçların analiz edilerek yeni adımların belirlenmesi gerekmektedir. Direktif, tekel hakkının kademeli olarak azaltılmasını ve 2006'da elli gram ve temel ücretin iki buçuk katına indirilmesini öngörmektedir. Bu hüküm, posta sektöründe rekabetin geliştirilmesine ve evrensel hizmetin sürdürülebilirliğine katkıda bulunacaktır. Direktif, 6 üye ülkede rekabete açılan mektup pazarının, evrensel hizmet kapsamında yukarıdaki sınırlar dâhilinde tekel hakkında kalmaya devam edebileceğini öngörmektedir. Bu hüküm, evrensel hizmet yükümlülerinin rekabete kendilerini hazırlamalarını sağlayacak olup evrensel hizmetin sunumunda yaşanabilecek sorunları da azaltacaktır.

1.8.2.4. III. Posta Direktifi (2008/6/EC)

2008 tarihli III. Posta Direktifi, AB içinde posta sektörünün tamamen rekabete açılmasına imkân sağlamıştır. AB'deki posta hizmetlerinin serbestleşmesini tamamlayan III. Posta Direktifi, evrensel posta hizmetinin sürdürülebilirliğini sağlarken aynı zamanda rekabeti teşvik etmektedir. Direktif, evrensel hizmet yükümlülüğünün belirlenmesi ve PHS'ler aracılığıyla sağlanmasını esas almaktadır. Üye ülkelere, şeffaflık, orantılılık ve rekabet ilkelerine uygunluk çerçevesinde esneklik tanınmıştır. Ayrıca, evrensel hizmetin maliyetinin adil bir şekilde dağıtılması için ekonomik katkılar öngörülmüştür. Direktif, posta altyapısının tüm sağlayıcılar tarafından ulaşılabilir olmasını ve çapraz sübvansiyonun etkilerini düzelterek muhasebe ayırımının devamını sağlamaktadır. Bu düzenleme, rekabetin daha şeffaf ve adil bir şekilde uygulanmasını hedeflemektedir. Ayrıca, tüketicilere daha iyi hizmet kalitesi sunulması ve bu standartlara uyumun kamuoyuna duyurulması gerektiği belirtilmektedir. Son olarak, üye ülkelerin adalet, eşitlik ve orantılılık prensiplerine dayalı bir düzenleyici rejim oluşturmaları önerilmektedir. Bu hükümler, posta sektöründe rekabetin adil ve şeffaf bir şekilde işlemesine katkıda bulunacaktır.

Son olarak özetlemek gerekirse, 1997'de başlayan I. Posta Direktifi ile başlayan düzenleyici çerçeve, posta hizmetlerinin serbestleşme sürecini yönlendirmektedir. Bu süreçte 2002 ve 2008'de II. ve III. Posta Direktifleri ile önemli değişiklikler yapılmıştır. Öncelikle I. Posta Direktifi, ulusal evrensel hizmet yükümlülüklerini uyumlaştırmayı amaçlamış ve mektup postası gibi geleneksel hizmetlerde rekabeti teşvik etmeye odaklanmıştır. II. ve III. Posta Direktifleri ise pazarın rekabete açılmasını hızlandırmış ve düzenlemelerde önemli değişiklikler getirmiştir. I. Posta Direktifi, teslimat hizmetlerinde şeffaflık ve düzenleyici denetimi vurgulayarak 1997'den bu yana nispeten istikrarlı kalmıştır. Ancak günümüzde, teknolojik yenilikler ve dijital dönüşümle birlikte posta hizmetleri büyük bir değişim yaşamaktadır. Mektup postasının yerini dijital iletişim almış, geleneksel toplu gönderim yapan kuruluşlar mali krizler ve teknolojik gelişmeler nedeniyle elektronik iletişim çözümlerine yönelmiştir. Sonuç olarak, posta hizmetlerinin serbestleşme süreci, I. Posta Direktifi ile başlayarak II. ve III. Posta Direktifleri ile şekillenmiş ve teknolojik dönüşümle daha da hız kazanmıştır. Dijitalleşmenin etkisiyle, geleneksel posta hizmetlerinde önemli değişiklikler ve adaptasyonlar yaşanmaya devam etmektedir.

Son dönemde Avrupa Komisyonu, yeni bir Posta Direktifi hazırlanması için çalışmalar yürütmektedir. Bu bağlamda, mevcut Direktif'in amaçlarına ve yeterliliğine dair değerlendirmeler içeren bir Rapor yayınlamıştır. Rapor, üye devletlerin ulusal düzeyde esnek posta politikaları tasarlama yeteneğine sahip olmalarına rağmen, tüm AB vatandaşları için evrensel posta hizmeti sağlama ihtiyacının devam ettiğini vurgulamaktadır. Aynı Rapor, mevcut Posta Direktifi'nin eksikliklerine de dikkat çekmektedir. Raporda, evrensel posta hizmetlerinin topluma sağladığı faydaların azaldığı, evrensel hizmet sunumunun maliyetinin arttığı, mektup postası alanında iç pazarın kurulamadığı, etkin rekabetin yeterince uygulanmadığı ve sektör standartlarının yetersiz kaldığı konularında mevcut Direktif'in yeterli düzenlemelere sahip olmadığına dair bir tespit bulunmaktadır. Bu değerlendirmeler ışığında, Avrupa Komisyonu'nun yeni bir Posta Direktifi hazırlama çalışmalarını sürdürdüğü ve mevcut düzenlemelerin güncellenmesi veya iyileştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşıldığı belirtilmektedir (Büyüktanır, 2022, s.9-10).

1.8.3. Türkiye’de Posta Sektörüne İlişkin Düzenlemeler

Türkiye’de posta hizmetlerinin düzenlenmesi ve yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler, Osmanlı İmparatorluğu dönemine dayanmaktadır. Ancak, modern posta hizmetlerinin düzenlenmesi amacıyla atılan ilk adım Cumhuriyet dönemine uzanmaktadır. 1920’li yıllarda Türkiye’de posta hizmetleri genellikle yabancı şirketler tarafından yürütülürken, 1923 yılında posta hizmetlerinin millileştirilmesine karar verilmiştir. 1950 yılında yürürlüğe giren 5584 sayılı Posta Kanunu, posta hizmetlerinin sunulmasına ilişkin ilk kapsamlı düzenlemedir. Ancak, bu kanunun birçok bakımdan eksik olması ve kapsamının dar olması, posta hizmetlerine ilişkin yeni ve kapsamlı bir kanunun gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda, 2013 yılında yürürlüğe giren PHK, posta sektörünün serbestleşmesini ve evrensel posta hizmetinin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik önemli düzenlemeler içermektedir.

1.8.3.1. 6475 Sayılı Posta Hizmetleri Kanunu

6475 sayılı PHK, posta sektörünün düzenlenmesine ve denetlenmesine ilişkin temel düzenlemeleri içermektedir. Kanun, posta hizmetlerinin etkin, verimli ve kaliteli bir şekilde sunulmasını, ülkenin her bölgesinde eşit ve adil bir şekilde sunulmasını, ulusal ve uluslararası düzeyde rekabetçi bir ortamda sunulmasını, güvenliğini ve gizliliğini korumasını, toplumun ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilmesini ve yenilenmesini, olumsuz çevresel etkilerini azaltmasını ve sürdürülebilir bir biçimde sunulmasını, kurumsal bir yapı oluşturmasını, sunulan teknolojilerin geliştirilmesini teşvik etmesini ve güncel gelişmeleri takip etmesini amaçlamaktadır. Kanun, posta sektörüne ilişkin BTK’nin görev ve yetkilerini de açıkça düzenlemektedir. BTK, UAB tarafından belirlenecek politika ve stratejilere uygun olarak kullanıcılara güvenli ve erişilebilir bir posta hizmetinin sunulmasını sağlamak adına gerekli düzenlemeleri gerçekleştirmektedir. Ayrıca PHS’lerin yetkilendirilmesine ilişkin tüm iş ve işlemlerin yanı sıra, tarifelerin onaylanması ve denetlenmesi bakımından da Kanun BTK’ye açıkça yetki vermektedir.

1.8.3.2. Diğer Mevzuat

PHK'nin temel yardımcı kaynakları, Kanun'un uygulamasını ve yürütülmesini sağlamak amacıyla çıkarılan yönetmelikler, tebliğler ve diğer düzenlemelerdir. PHK'nin temel yardımcı kaynakları arasında Posta Hizmetlerinin Sunulmasına İlişkin Yönetmelik⁵, Posta Sektörüne İlişkin Yetkilendirme Yönetmeliği⁶, Posta Gönderilerine İlişkin Güvenlik Tedbirlerine Yönelik Usul ve Esaslar⁷ yer almaktadır. Bu yönetmelikler, PHK'nin uygulamasını sağlamak amacıyla ayrıntılı düzenlemeler içermektedir. Ayrıca 2023 yılının mart ayında yürürlüğe giren Teslimat Hizmetlerinin Sunulmasına Yönelik Usul ve Esaslar, posta sektöründe önemli bir yenilik olarak karşılanmıştır. Bu Usul ve Esas, posta sektöründe teslimat hizmetlerinin sunulmasına ilişkin ayrıntılı düzenlemeler içermektedir.

1.8.4. Türkiye ve AB Mevzuatının Karşılaştırılması

Türkiye'de posta sektörüne ilişkin yasal düzenlemeler, AB ile uyumlu bir şekilde geliştirilmiştir. Bu düzenlemeler, rekabet merkezli bir anlayışa dayanmakla birlikte posta sektörünün serbestleşmesini de sağlamıştır. Türkiye'de posta sektörünün düzenlenmesine ilişkin mevcut yasal çerçeve, 2013 yılında yürürlüğe giren PHK ile oluşturulmuştur. PHK, posta hizmetlerinin etkin, verimli ve kaliteli bir şekilde sunulmasını hedeflemektedir. Türkiye'deki düzenleme, AB'deki düzenlemeye benzer şekilde, posta hizmetlerinin sunulmasından sorumlu kurum olan BTK'nin yetkisini güçlendirmektedir. Pazarın serbestleşmesi açısından bakıldığında ise AB Posta Direktifi, AB üyesi ülkelerde posta hizmetlerinin liberalleştirilmesini ve özelleştirilmesini teşvik etmektedir. AB ülkelerinde, kamu sektöründen bağımsız özel şirketlerin posta hizmetlerini sunmasına izin verilmektedir. Ancak Türkiye'deki düzenlemeler, AB'deki düzenlemelerden daha sınırlayıcıdır. PHK gereğince posta hizmeti verilebilmesi veya bunun için gerekli altyapının kurulup işletilebilmesi için

⁵ 03.06.2014 tarihli ve 29019 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

⁶ 03.06.2014 tarihli ve 29019 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

⁷ 27.12.2016 tarihli ve 2016/DK-YED/517 sayılı Kurul Kararı ile yürürlüğe girmiştir.

BTK tarafından bu hususta yetkilendirilmiş olmak gerekmektedir. Yetkilendirme ise BTK tarafından şirketlere yetki belgesi verilmesi yoluyla yapılmaktadır.

Posta sektörüne yönelik yasal düzenlemelere ilişkin bir başka konu ise hizmet standartlarıdır. AB Posta Direktifleri, posta hizmetlerinin kalitesini belirleyen birtakım standartlar oluşturmuştur. Bu standartlar, hizmetin zamanında teslim edilmesi, güvenliğin sağlanması, tüketici memnuniyeti gibi unsurları içermektedir. Türkiye'de hizmet kalitesine ilişkin açıkça kriter veya standartlar olmamakla birlikte PHK, posta hizmetlerinin kalitesine ilişkin temel prensiplere işaret etmektedir. Buna göre, posta hizmetlerinin düzenli ve sürekli bir şekilde sunulması, hizmet kalitesinin artırılması ve tüketici memnuniyetinin sağlanması temel hedeflerdendir. Yukarıda bahsedilen karşılaştırmalar dikkate alındığında, AB ve Türkiye'nin posta sektörüne ilişkin yasal düzenlemeleri, amaç ve kapsam bakımından benzerlik gösterdiği gibi bazı farklılıklar da içermektedir. Ancak Türkiye'de posta sektörüne ilişkin olarak AB mevzuatı yakından takip edilmekte ve uygun düştüğü ölçüde uyumlaştırılarak mevzuata yansıtılmaktadır.

2. E-TİCARET KAVRAMI VE POSTA SEKTÖRÜ ARASINDAKİ İLİŞKİ

E-ticaret ile posta sektörü arasındaki ilişki oldukça önemli olup bu iki sektör birbirini tamamlayıcı niteliktedir. E-ticaret platformları¹ üzerinden yapılan alışverişler sonucu satın alınan ürünlerin fiziksel olarak tüketicilere ulaştırılması gerekmektedir. Bu aşamada PHS'ler devreye girmektedir. Satıcılar, ürünleri posta hizmet sağlayıcılarına teslim ettikten sonra hizmet sağlayıcılar, ürünleri güvenli bir şekilde tüketicilere ulaştırırlar. PHS'ler bu süreçlerin etkili bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. PHS'lerin hızlı ve güvenilir teslimat hizmeti, tüketici memnuniyetini artırmaktadır. Posta hizmet sağlayıcıları arasında rekabet, daha uygun maliyetlerle hizmet alınmasını sağlamaktadır. PHS'lerin dışında e-ticaret aracı hizmet sağlayıcıları da depolama, paketleme ve ürünlerin teslimatı gibi lojistik süreçleri yönetmek zorundadır. Tüketiciler için önemli bir faktör olan teslimat süresi, e-ticaret aracı hizmet sağlayıcıları² (ETAHS) için kritik bir başarı faktörüdür. Diğer taraftan e-ticarette, tüketicilerin ürünleri iade etmesi durumu sıkça yaşanmaktadır. Bu noktada, posta hizmet sağlayıcılarının görevi ise iade süreçlerinin düzgün işlenmesini sağlamaktır (Boosting e-commerce, UPU, 2016, s.10-19).

ETAHS'lar genellikle sınırları aşarak küresel pazarlara ulaşmaktadır. Bu durumda, uluslararası teslimat ve lojistik hizmetlere ihtiyaç duymaktadırlar. PHS'ler uluslararası teslimatlar için gerekli altyapıya ve hizmetlere sahip olmalıdır. Sonuç olarak, ETAHS'lar ile PHS'ler arasındaki iş birliği, tüketicilerin ürünleri zamanında ve güvenli bir şekilde almasını sağlamaktadır. Bu durum, e-ticaret sektörünün büyümesi ve gelişmesi için kritik bir faktördür (Boosting e-commerce, UPU, 2016, s.10-19).

¹ Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun'un Tanımlar Başlıklı 2 inci maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendinde; "Elektronik ticaret ortamı: Elektronik ticaret faaliyetinde bulunulan internet sitesi, mobil site veya mobil uygulama gibi platformları," olarak tanımlanmıştır.

² UPU'da e-ticaret işletmesi olarak adlandırılan "(ingilizce kelime)..." Türkiye'de "E-ticaretin düzenlenmesi hakkında kanun"un "Tanımlar" başlıklı 2 nci maddesinde; "d) Aracı hizmet sağlayıcı: Başkalarına ait iktisadi ve ticari faaliyetlerin yapılmasına elektronik ticaret ortamını sağlayan gerçek ve tüzel kişileri," olarak tanımlanmış olup bu kapsamda işbu tezde e-ticaret aracı hizmet sağlayıcısı olarak ifade edilmektedir.

2.1. E-Ticaret Kavramı, Tarihi ve Gelişimi

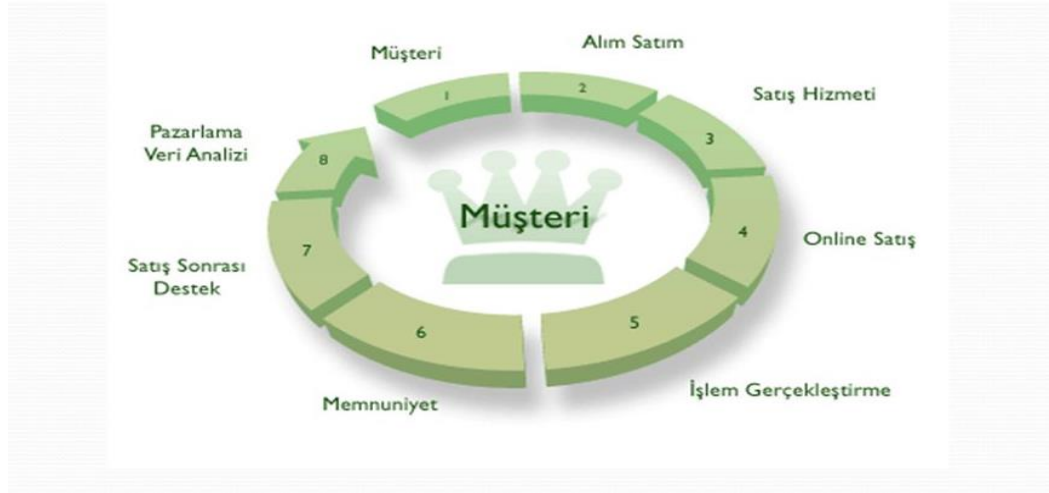
2.1.1. E-Ticaret Kavramı

Literatürde e-ticaret ifadesinin birçok tanımı yapılsa da en genel anlamda ürün ya da hizmetlerin internet vasıtasıyla satın alınması olarak ifade edilmektedir. E-ticarette alış-veriş, reklam, ödeme, müşteri desteği ve teslimat gibi tüm süreçler çevrim içi olarak yürütülmektedir. Dünya Ticaret Örgütü (WTO) e-ticareti, “*Mal ve hizmetlerin üretim, reklam, satış ve dağıtımlarının telekomünikasyon ağları üzerinden yapılmasıdır*” şeklinde tanımlamıştır. 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun³ metninde e-ticaret kavramı “*Fiziki olarak karşı karşıya gelmeksizin, elektronik ortamda gerçekleştirilen çevrim içi iktisadi ve ticari her türlü faaliyet*” olarak tanımlanmaktadır.

E-ticaret, tüketiciler ve üreticiler arasındaki iletişim süresini kısaltıp ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Tüketiciler çevrim içi olarak almak istedikleri ürün ya da hizmeti en uygun fiyatta ve kalitede alabilmektedir. İşletmecilerin ise çevrim içi pazarda rakipleriyle daha rekabetçi bir ortamda bulunmaları sayesinde daha hızlı büyümektedir. Aynı zamanda tüketicilerden gelen dönüşler, işletmecilerin daha iyi bir konuma gelebilmesine fayda sağlamaktadır. E-ticaret süreci genel itibarıyla tüketici ile başlayıp alışveriş, çevrim içi satış, işlemin gerçekleştirilmesi, memnuniyet, satış sonrası destek ve veri analizi ile devam etmektedir (Karabulut, 2019, s.7-9). Şekil 2.1’de e-ticaret süreci gösterilmiştir.

³ 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun, Resmi Gazete Tarihi: 05.11.2014, Resmi Gazete Sayısı: 29166.

Şekil 2.1. E-ticaret süreci



Kaynak: <https://slideplayer.biz.tr/slide/3692849/> (E.T:15.05.2023)

E-ticaret yalnızca çevrim içi bir alışveriş süreci değildir. E-ticaret ayrıca maliyetleri düşürmeyi, hizmet ya da ürünlerin kalitesini arttırmayı, iş ortaklıkları oluşturmayı ve tüketicilerle doğru ilişki kurmayı sağlamaktadır. E-ticaret, alış ve satışın yanı sıra içinde hizmet ya da ürün sorgulama, ürün takip etme, sipariş verme, teslimat, stoklama ve elektronik ödeme gibi birçok süreci içinde barındırmaktadır (Bayar, 2022, s.43-45). Dijital dönüşümün getirdiği yapay zekâ, veri analitiği gibi yeniliklerle beraber müşteri deneyimleri analizi ile müşterilerin duygu analizleri yapılabilmekte ve ürünler hakkında yorumlar yapan tüketicilerin geri dönüşleri analiz edilerek tüketicilere yönelik ürün portföyü oluşturulabilmektedir (Parvinen vd, 2015, s.3257).

E-ticaretin birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlardan biri, tüketicilerin zamandan ve mekândan bağımsız olarak alışveriş yapabilme imkanına sahip olmasıdır. Üreticiler de aynı şekilde zaman ve mekân kısıtlaması olmadan daha fazla tüketiciye ulaşip satışlarını arttırabilmektedir. Ayrıca tüketiciler almak istedikleri ürün ya da hizmetin fiyatlarını karşılaştırabildikleri için daha uygun olanları tercih edip

rekabetçi bir fiyatlandırma ortamında alışveriş yapabilmektedirler. Üreticiler açısından ise çevrim içi mağaza açmanın daha düşük maliyetli olması, ürünlerini doğru planlayarak stokta tutma maliyetlerini düşürebilmektedir (Kütz, 2016, s.28).

E-ticaretin dezavantajlarından bahsedilecek olursa bunların en başında, alınan ürün ya da hizmetin canlı olarak incelenme fırsatı olmaması nedeniyle mağazadan alışverişe oranla iade süreçlerinin daha fazla yaşanması gelmektedir. İşletmeler açısından dolandırıcılık gibi olaylar yaşanabilmektedir. Tüketiciler açısından ise ödeme süreçlerinde kredi kartı ile ödemelerde güvenlik kaygısı yaşanmaktadır. Tüketicilerin veri ve kimlik hırsızlığı yaşamaları söz konusu olabilmektedir. Ayrıca tüketiciler satın aldıkları ürün için teslim süresini beklemek zorunda kalmaktadır. Teslimat sürelerini en aza indirmek için posta sektöründe başlayan dijitalleşme ile birçok alternatif teslimat modelleri geliştirilmiştir (Kütz, 2016, s.28). E-ticaret aynı zamanda bir iş modeli olması nedeniyle hedef gruplar bakımından değerlendirildiğinde literatürde esas olarak dört ayrı modelde ele alınmıştır. Bunlar; işletmeden işletmeye, işletmeden tüketiciye, tüketiciden tüketiciye ve işletmeden devlete şeklindedir. Aşağıda bu modellerden kısaca bahsedilmiştir.

B2C (İşletmeden Tüketiciye) modeli, e-ticaret denilince ilk akla gelen modeldir. B2C model e-ticaret, işletmeden tüketicilere doğru ürün ya da hizmetlerin akışını ifade etmektedir. Bu akış aracısız bir biçimde doğrudan ya da dolaylı şekilde olabilmektedir. Beş popüler B2C model e-ticaret işletmesi türü bulunmaktadır. Bunlar; doğrudan satıcılar, çevrim içi aracılar, reklam tabanlı satıcılar, topluluk temelli satıcılar ve ücretli çevrim içi satıcılardır (Zoho, 2022).

İşletmeden işletmeye (B2B) modeli, e-ticaret işletmelerinin birbirleri arasında gerçekleştirdiği ürün ya da hizmet alışverişidir. Bu alışveriş daha çok ürün veya hizmetleri satacak olan üreticiler, toptancılar, distribütörler ve perakendeciler arasında yaygındır. Genel olarak B2B işlemleri, belirli bir işletmenin üretim amacıyla başka bir işletmeden ham madde satın alacağı tedarik zincirinde gerçekleşir. B2B modelleri sağladıkları ürün veya hizmetlere göre ürün bazlı, servis tabanlı ve yazılım tabanlı olmak üzere farklı şekilde sınıflandırılabilirler (Learn.financestrategist, 2023).

E-ticaret iş modellerinden bir diğeri tüketiciden tüketiciye (C2C) modelinde, tüketiciler arada herhangi bir işletme olmaksızın birbirleri arasında alışveriş yapmaktadır. Bu alışverişi bağımsız çevrim içi web platformları üzerinden gerçekleştirmektedirler. Bu modelde, toptancılar ve perakendeciler süreçten çıkarılarak satıcıların satışlarından daha yüksek marjlar elde etmeleri ile tüketicilerin ürün ve hizmetleri daha düşük fiyata bulabilmesi mümkün olmaktadır. Bu modelin dezavantajları ise ürün ya da hizmetlerin kalite konusunda bekleneni karşılamaması ve dolandırıcılık gibi durumlardır (Masterclass, 2023).

İşletmelerden devlet kurum ve kuruluşlarına yapılan e-ticaret modeline işletmeden devlete (B2G) denmektedir. Kamunun e-ticaret modeli olarak bilinmektedir. Kamu ihaleleri, gümrük işlemleri, vergi ödemeleri gibi süreçler bu model içinde değerlendirilmektedir. Dijitalleşme süreçleriyle birlikte e-arşiv, e-fatura, sigorta prim ödemeleri gibi birçok uygulamanın çevrim içi platformlara taşınması bu modeli ilerleyen zamanlarda e-ticaret işlemlerinde daha önemli hale getirecektir (Egirişim, 2023).

2.1.2. E-Ticaretin Tarihsel Gelişimi

E-ticaretin tarihi 1970'lerde elektronik veri alışverişi ve tele alışveriş gibi teknolojilerin tanıtılması ile birlikte başlamıştır. 1990'lı yıllarda ise internet kullanımının yaygınlaşmasının temeli olarak Worldwideweb'in yani ilk web tarayıcısının piyasaya sürülmesiyle birlikte e-ticaretin önü açılmıştır. Ticaret işlemlerinin internet vasıtasıyla daha verimli olacağı anlaşıldıktan sonra ilk zamanlar sadece reklam amacıyla geliştirilen ticari uygulamalar kısa bir süre sonra internet vasıtasıyla satış yapmaya başlamıştır (Bayar, 2022, s.53-54).

E-ticaret günümüzdeki manasıyla ilk olarak 1994 yılında Pizza Hut firmasının internet üzerinden pizza satışı yapmasıyla gerçekleşmiştir. Ardından 1995 yılında Amazon ve Ebay şirketlerinin kurulması ve internet aracılığıyla satış yapması, e-ticaretin gelişmesinde dönüm noktalarından biri olmuştur. Sadece kitap satmak için kurulan Amazon şirketi şu an dünyanın en büyük beş şirketi arasındadır (Turan ve

Polat, 2009, s. 62). 1998 yılında e-ticaret ödeme sistemi PayPal piyasaya sürüldükten sonra tüketicilere farklı finansal işlemleri gerçekleştirmeleri için güvenilir bir platform oluşturulmuştur. 1999 yılında kurulan Alibaba e-ticaret sitesi ise yıllar içinde büyük bir şirket olmuştur. 2000 yılında ise Google, e-ticaret işletmelerine Google arama aracı aracılığıyla reklam verme gücü veren Google AdWords'ü piyasaya sürdükten sonra e-ticaretin gelişmesi hızlanmaya başlamıştır. 2000'li yıllarda ise teknolojinin hızla ilerlemesi, internet hizmetlerinin gelişmesi ve güvenli internet protokollerinin sağlanması ile birlikte e-ticaret işlemlerine olan talep oldukça artmıştır (Healthcaremba, 2023).

2000'li yılların ilk on yılında akıllı telefonların yaygınlaşması, e-ticaretin işleyişinde farklılıklara yol açmıştır. Akıllı telefonlar ve sosyal ağlar, e-ticaret tarihini büyük ölçüde etkilemiştir. 2004 yılında Facebook, 2005'te Youtube, 2006 yılında Twitter ve 2010 yılında Instagram kurulduktan sonra e-ticaret platformları daha çok sosyal medyaya yönelmiştir. 2007 yılında ise akıllı telefonlar için IOS ve Iphone ile 2008 yılında Android mobil işletim sistemiyle Google Chrome Web tarayıcısının kurulması, e-ticaret faaliyetlerinde dönüm noktası olmuştur. Son olarak 2012 yılında Google App Store uygulamasının mobil cihazlarda kullanımı ile beraber tüm bu gelişmeler günümüzdeki e-ticaretin gelişimine katkı sağlayıp geleceğine dair farklı bir yol çizmiştir (Erkan, 2022, s.17-19).

Türkiye'de ise ODTÜ ve TUBİTAK'ın ortak çalışmaları neticesinde 1991 yılında internet kullanılmaya başlanmıştır. Başta ODTÜ olmak üzere ilk zamanlarda üniversitelerde kullanılmaya başlayan internet, e-ticaretin temellerini oluşturmuştur. Ardından ekşi sözlük, Mynet gibi siteler hizmete sunulmuştur. E-ticaretin Türkiye'de yaygınlaşması için resmi olarak atılan ilk adım, 1997 yılında BTYK'nin (Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu) kurulmasıdır. 1998 yılında ise Elektronik Ticaret Koordinasyon Kurulu (ETKK) kurularak e-ticaretin teknik ve hukuki altyapısı üzerine çalışmalar yürütülmüştür. 2001 yılında Başbakanlık⁴ koordinasyonunda e-ticaret

⁴ Başbakanlık, 2017 Türkiye anayasa değişikliği referandumunun ardından yapılan 2018 Türkiye genel seçimleri ile birlikte kaldırılmıştır.

çalışma grubu oluşturulmuştur. 2008 yılına gelindiğinde ise “Elektronik Ticaret Direktifi Çalışma Grubu” kurulmuş olup E-Ticaret Kanunu Hazırlama Komisyonu “*Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun Taslağı*”nı hazırlamıştır. 2014 yılında Kanun yasalaşmış ve e-ticaretin hukuki zemini oluşturulmuştur (Demirdöğmez vd., 2018, s.2223).

2.2. E-Ticareti Etkileyen Faktörler

E-ticaret sektörünü doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen küresel ve ulusal pazarda birçok etken bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; küresel ekonomik trendler, bilişim ve iletişim altyapısı, demografik faktörler, mobil cihaz kullanımı, sosyal medya yaygınlığı, finansal ürün yaygınlığı ve lojistik performans olarak sıralanabilir (Deloitte, 2019, s.10-11). Sırasıyla bu etkenler aşağıda özetlenmiştir.

Uluslararası alanda devletlerin ekonomik gücü, rekabet, savaşlar, pandemi gibi yaşanan gelişmeler ticaret pazar hacmini etkilemektedir. Özellikle Covid-19 döneminde ve daha sonrasında insanların çevrim içi olarak alışveriş yapma istekleri e-ticaret hacmini oldukça artırmıştır. Fakat 2022 yılının başlarında Rusya ve Ukrayna savaşının başlaması e-ticaret pazarını olumsuz etkilemiştir. Daha geriye gidilirse, 2018 yılında yaşanan ABD-Çin arasındaki ticaret savaşları, Brexit⁵ olayı, Avrupa ülkelerinde ekonomik büyümenin yavaşlaması gibi olumsuz gelişmeler e-ticaret pazarının hedeflenen potansiyeli yakalayamamasına neden olmuştur (TÜSİAD, 2022, s.50).

Demografik faktörler, e-ticaret hacmine etki eden faktörler arasındadır. Nüfusun yoğun olduğu yerler, daha fazla hizmet ve tüketici anlamına gelmektedir. E-ticaret her ne kadar çevrim içi platformlarda olsa da tüketiciler hız, zaman ve doğru teslimat gibi kriterlerden dolayı kendisine daha yakın bölgelerdeki işletmelerden alışveriş yapmayı tercih etmektedir. Bunlara ek olarak cinsiyet, yaş kavramları da e-ticaret hacmini etkilemektedir. Daha genç nüfusa sahip olan ülkelerde, gençlerin

⁵ Birleşik Krallık'ın AB'nden ayrılması olayı.

interneti ve yeni teknolojileri daha iyi kavramalarından dolayı bu bölgelerde e-ticaret daha canlı hale gelmektedir (Deloitte, 2019, s.35-36).

İnternet altyapısının yaygınlaşması ve mobil genişbant abone sayısının artışı e-ticaret ile doğrudan ilgilidir. Altyapının güvenli, hızlı ve ulaşılabilir olması internet kullanıcılarının en önemli kriterlerindedir. Özellikle 5G teknolojisinin yenilikleri ve fiber altyapının yaygınlaşması ile birlikte internet penetrasyon oranlarının artması beklenmektedir. Dolayısıyla bu durum e-ticaret pazar hacminin artışını etkileyecektir (TÜSİAD, 2022, s.22).

Teknolojinin gelişmesiyle ve internet altyapısının genişlemesiyle toplumların birçoğunda akıllı telefonlar, tabletler ve mobil teknoloji yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu cihazların kablosuz ve mobil ağlara hızlı bağlanabilmesi sayesinde istenilen zamanda ve yerde alışveriş yapılabilir. İşletmeler tüketicilere mobil telefonlar üzerinden reklamlar, kullanışlı mobil uygulamalar, otomatik ödeme seçenekleri, kuponlar ve promosyonlar gibi yenilikler sağlayarak e-ticaret alanının zenginleşmesine katkıda bulunmaktadır (Deloitte, 2019, s.39). Son yıllarda e-ticaret işletmecileri, mobil cihaz kullanımının artmasıyla beraber satışlarını ve kârlarını arttırabilmek amacıyla sosyal medya hesapları kullanmaya başlamıştır. Bu hesaplar üzerinden reklam kampanyaları yapılabilir. Günümüzde birçok işletmeci, sosyal medyada e-ticaret firmaları sosyal medya uygulamalarından yapacakları pazarlama stratejileri ile marka değerini arttırmaya ve daha çok tüketiciye ulaşmaya çalışmaktadır (TÜSİAD, 2022, s.30).

Birçok sektörde yaşanan dijitalleşme finansal hizmetlerde de yaşanmaktadır. Özellikle pandemi sürecinde daha çok kullanılmaya başlayan temassız ödeme, mobil cüzdan hesapları, karekod ile ödeme yöntemleri gibi birçok yenilikçi uygulama e-ticaret hizmetlerindeki ödeme sistemlerinin zenginleşmesini sağlamıştır. Özellikle karekod ile ödeme hız bakımından daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Yenilikçi ödeme yöntemlerinde tüketicilerin en büyük endişesi kişisel bilgilerinin çalınmasıdır. Güvenlik önlemleri tatmin edici şekilde artırılmaya devam edildikçe bu yenilikçi yöntemler daha fazla kullanılmaya başlanacaktır (TÜSİAD, 2022, s.34).

E-ticaret yapan işletmelerin büyüyebilmesi ve kârlılıklarını arttırabilmeleri için lojistik hizmetlerin planlı ve düzgün yürütülmesinin önemi büyüktür. E-ticaret süreçlerinde lojistik faaliyetler; ürün ve hizmetlerin siparişlerinin oluşturulması, takip edilmesi, teslimatı, depolama ile stoklama gibi birçok operasyondan oluşmaktadır. Bu operasyon süreçleri internet ve mobil tabanlı uygulamalardan oluştuğu için e-ticaret işlemlerinin sürdürülebilirliği ve tüketici memnuniyeti açısından en az hata ile çalışması gerekmektedir. Lojistik faaliyetler, ülkelerin ulaşım alt yapılarıyla ve ekonomik gelişmişlik düzeyleri ile doğrudan ilgilidir. Lojistik hizmetlerinin daha kaliteli olması dağıtım, sevkiyat, teslimat süreçlerinde iyileşmeye ve tüketici memnuniyetinin artmasını sağlayacaktır (Globelink, 2023).

2.3. E-ticaretin Gelişimi ve Geleceği

Son yıllarda dijitalleşme ve teknolojiye yaşanan yeniliklerle birlikte e-ticaret hizmetlerinde de gelişmeler yaşanmaktadır. Yukarıda bahsedilen e-ticaretin gelişmesine katkıda bulunan faktörlerin yanı sıra dünyada ve Türkiye’de birçok yeni e-ticaret modelleri uygulanmaktadır.

Bu modellerden ilki API, (Application Programming Interface) yani uygulama programlama arayüzü tabanlı e-ticaret uygulamaları günümüzde yaygınlaşmaya başlamıştır. API’ler, e-ticaret uygulamalarını ve web sitelerini birbirine bağlayarak iş süreçlerini birbirlerine entegre etmektedir. Bu sayede farklı iş süreçlerinden gelen veriler tek bir uygulamada toplanmaktadır. Bu veriler e-ticaret akış sürecinde sipariş oluşturma, kurye yönetimi, etiketleme, faturalama, dağıtım, izleme ve teslimat gibi birçok iş modülünden gelmektedir. Ebay, Walmart, Amazon, Paypall, Uber gibi büyük e-ticaret firmaları, dijital iş ortaklıkları kurmak için API uygulamalarından faydalanmaktadır. Bu şirketlere ek olarak, Instagram’ın hizmete sunduğu “Instagram Checkout” uygulaması ile uygulama ekranından çıkmadan ürün satın alma işlemi gerçekleştirilmektedir. API’ler ile iş ortaklığı kuran şirketlerden biri olan Starbucks ise, online müzik dinleme uygulaması olan Spotify ile yaptığı ortaklıkta,

işletmelerinde çalan müzikleri Spotify uygulaması ile müşteriler bulabilmektedir (Freecodecamp, 2023).

E-ticaret abonelik iş modelleri ise uzun süredir var olmakla birlikte günümüzde de tüketiciler tarafından oldukça tercih edilmektedir. Abonelik iş modelinde tüketiciler belirli periyotlarda (haftalık, aylık ya da yıllık) düzenli ürün ve hizmet alımı için ödeme yapmaktadır. Bu model sayesinde tüketiciler, satın aldıkları hizmetleri daha uygun maliyetler ile tedarik edebilmektedir. Üreticiler ise yapılan abonelikler ile tüketicileri daha yakından tanıyıp onlara göre pazarlama stratejileri geliştirebilmektedir. Ayrıca düzenli ödemeler ile şirketlerin gelirleri öngörülebilir olmaktadır (Aheadworks, 2023).

Bilişim teknolojileri modeli e-ticaret uygulamalarının içinde yapay zekâ, veri analitiği, makine öğrenmesi gibi kavramlar bulunmaktadır. E-ticaret uygulamaları ile bu yenilikçi yaklaşımlar günümüzde iç içedir. Örneğin günümüzün e-ticaret işletmeleri, yapay zekâ teknolojileri ile tüketicilerden ve işletmelerden toplanan veriler yardımıyla gelecekteki sonuçları tahmin etmek ve pazarlama kampanyalarını buna göre ayarlamak için bu verileri daha verimli kullanarak etkili kararlar almaktadır. Ürün önerileri, kişiselleştirilmiş alışveriş deneyimleri, sanal asistanlar, sohbet robotları ve sesli arama yapay zekânın e-ticarettaki en belirgin kullanımlarından bazılarıdır (Fedorko vd., 2022, s.682-685).

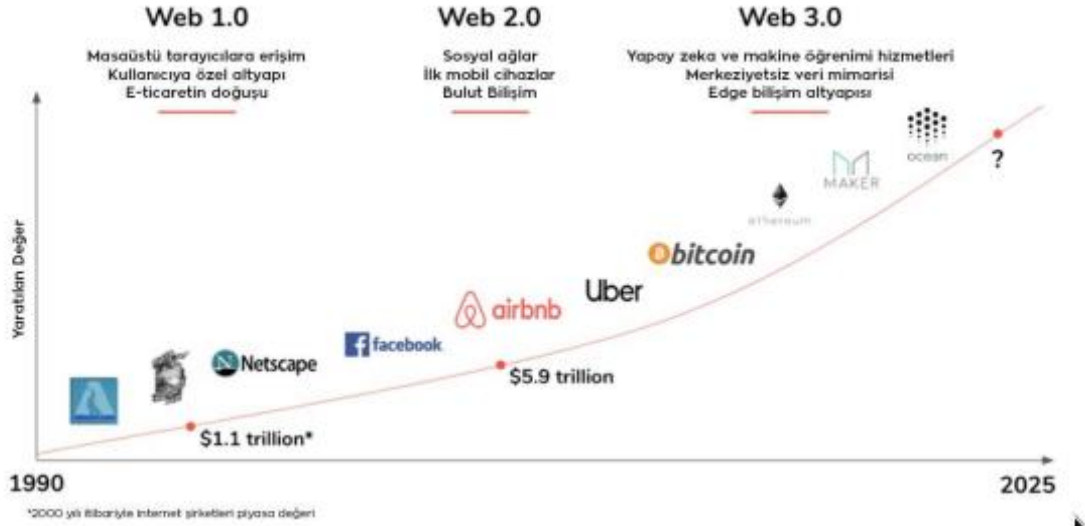
Dijital gerçeklik tabanlı e-ticaret kavramı, arttırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojileri içermektedir. Sanal gerçeklik teknolojisi, bulunulan ortamdan ayrılıp bilgisayar ortamında yaratılan gerçek olmayan bir ortamda bulunulmasına imkân sağlamaktadır. Benzer şekilde arttırılmış gerçeklik teknolojisinde de gerçek dünya bilgisayar ortamında sunularak dijital bir dünya oluşturulmaktadır. E-ticaret açısından faydaları ise tüketiciler bu teknolojiler sayesinde mağazalara gitmeden sanal ortamlarda gerçek deneyim yaşayarak ürünleri satın alıp almama kararı verebilmektedir (Kshetri, 2018, s.74-76).

Nesnelerin ticareti tabanlı e-ticaretin temelinde IoT teknolojisi olup bu model, internet ve mobil altyapının yaygınlaşması ile daha çok duyulmaya başlanmıştır. Nesnelerin ticareti, akıllı cihazların önceden belirlenen kurallar çerçevesinde ortamdaki kısıtlara göre otomatik bir biçimde karar vererek alışveriş yapabilmesidir. Bu teknolojilere örnek olarak Amazon "Dash Replenishment" hizmeti adını verdiği uygulama ile yazıcı ve çamaşır makinesi gibi eşyaları, kendi e-ticaret sistemlerine entegre ederek deterjan ya da kartuş bitmesine yakın bu eşyaların otomatik sipariş verebilmesine imkân sağlamıştır. Amazon'un Go işletmelerinde ise, kasa olmadan müşterilerin hangi ürünleri aldığı takip edilip buna göre ödeme alınmaktadır. Aynı şekilde Alibaba işletmesinin bazı mağazalarında RFID (ve yüz tanıma gibi teknolojilerle müşterilerin hangi ürünleri aldığının analizi yapıp stokların planlanması bu teknolojilere örnek olarak verilebilir (TÜSİAD, 2019, s.70).

E-ticaretin gelişmesine en çok katkı sağlayan alan ise Web'in evrimidir. İnsanlık tarihi için en önemli gelişmelerden biri olan internetin buluşu günden güne dijital olarak evrilmeye devam etmektedir. Web 1.0, World Wide Web buluşunun başlangıç aşamasıdır. İnternet ilk zamanlarda sadece bilgi amaçlı kullanılmıştır. Web 2.0 ise insanların bilgi paylaşımı ihtiyacından ortaya çıkmıştır. Bu aşamada kullanıcılar metin okumak dışında yazma, sosyal medya, müzik dinleme, video yükleme, bloglar vs. gibi birçok uygulamayı kullanmaya başlamışlardır. Ayrıca e-ticaret de bu aşamada gelişmeye başlamıştır. Web 3.0 evrimi ise hala gelişmekte olup temelinde AI, blok zincir, makine öğrenimi gibi teknolojiler bulunduran yeni nesil web platformudur. Ayrıca bu platform ile birlikte metaverse⁶ kavramı ortaya çıkmıştır. Metaverse kavramı dijital bir evreni nitelemektedir. Metaverse ile birlikte e-ticaret, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ve giyilebilir cihazlar sayesinde, fiziksel dünyanın ötesine geçerek meta ticarete evrilecektir (Erkan, 2022, s.58). Şekil 2.2'de Web'in evrimi gösterilmiştir.

⁶ Metaverse veya türkçe tabiriyle sanal evren, geleneksel kişisel bilgisayarların yanı sıra sanal ve artırılmış gerçeklik cihazları aracılığıyla kalıcı çevrimiçi 3 boyutlu sanal ortamları destekleyen, İnternet'in varsayımsal bir yinelemesidir.

Şekil 2.2. Web'in Evrimi

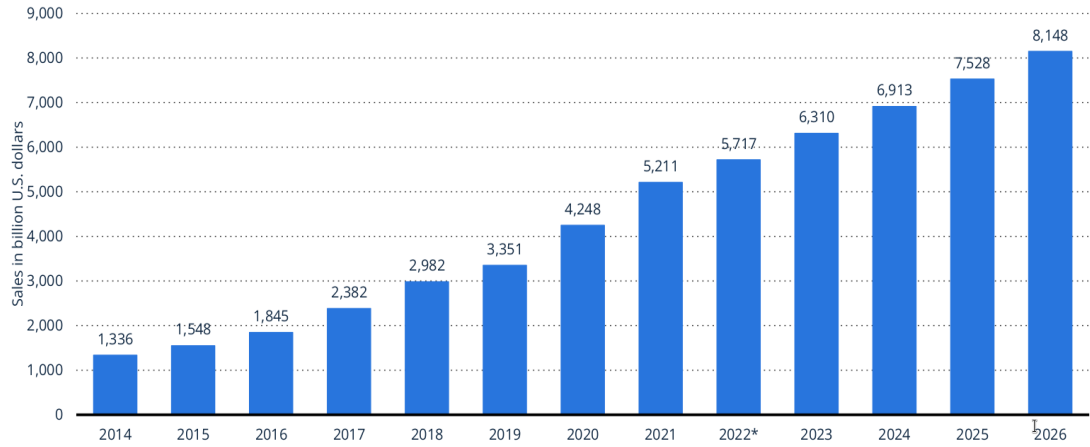


Kaynak: Pragati Verma, “Evolution of Web”, (çevrim içi),
<https://dev.to/pragativerma18/evolution-ofweb-42eh>, (E.T.09.11.2021)

2.4. E-Ticaretin Dünyada ve Avrupa'da Durumu

Son yıllarda e-ticaret, küresel perakende sektörünün vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Diğer birçok sektörde olduğu gibi, perakende sektörü de internetin ortaya çıkıp yaygınlaşmasıyla önemli bir değişim geçirmiştir. Birçok sektörde yaşanan dijitalleşme sayesinde, neredeyse her ülkeden tüketiciler çevrim içi işlemlerin avantajlarından yararlanmaktadır. İnternet erişiminin artması ve mobil telefonların benimsenmesiyle beraber dünya çapında yaklaşık beş milyara yakın küresel internet kullanıcısı bulunmaktadır. Perakende satış verileri tutar bazında yıllara sâri olarak aşağıda Şekil 2.3’te gösterilmektedir (Statista, 2022).

Şekil 2.3. Dünya Geneline Perakende E-Ticaret Satışları

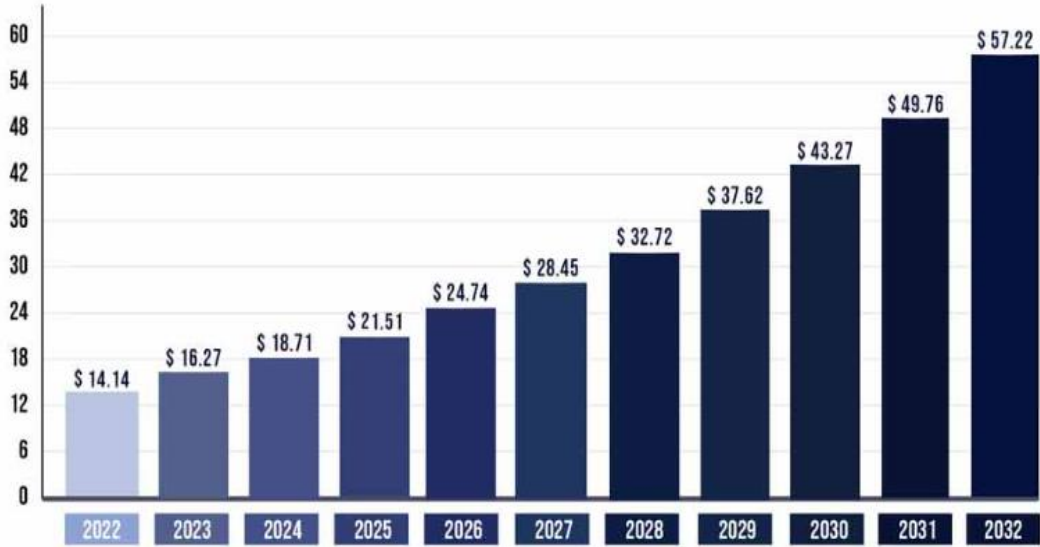


Kaynak: Statista (Not: Resimdeki tabloda 2022 yılından sonraki veriler tahmin edilerek hesaplanmıştır.)

Küresel E-ticaret pazarının büyüklüğünün, 2022'deki 14,14 trilyon ABD dolarından 2032'ye kadar 57,22 trilyon ABD dolarına ulaşacağı ve 2023-2032 tahmin döneminde %15'lik bir oran ile artacağı öngörülmektedir. Değişen ekonomik ve politik ortama rağmen, 2022'de Avrupa B2C e-ticaret cirosu 2021'deki 849 milyar Euro'dan 2022'de 899 milyar Euro'ya yükselmiştir. 2022 için %6'ya ulaşan büyüme oranı, 2021'e (%12) göre daha düşük olmasına rağmen ilerlemeye devam etmekte ve 2023'te de büyümeye devam etmesi beklenmektedir. 2022 yılında Avrupa ülkeleri, Rusya-Ukrayna savaşının etkilediği yüksek enflasyon sebebiyle tüketicilerin satın alma gücünün azalmasıyla ağır bir şekilde etkilenmiştir. Avrupa ülkelerinde e-ticaret cirosundaki artışın temel nedeninin yüksek fiyatlar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Avrupa'da enflasyona göre düzeltilmiş e-ticaret büyümesi 2021'de (+%9) iken 2022'deki enflasyon nedeniyle düşüş göstermiş ve tarihte ilk kez küçülmüştür. İnternet üzerinden hizmet satın alan internet kullanıcılarının yüzdesi 2018'den bu yana düzenli bir şekilde artış göstermiştir. E-ticaret satışlarının GSYİH (Gayri safi yurt içi hasıla) içindeki payı, 2022'de yaşanan enflasyon nedeniyle biraz düşüş göstermiş olup tekrar

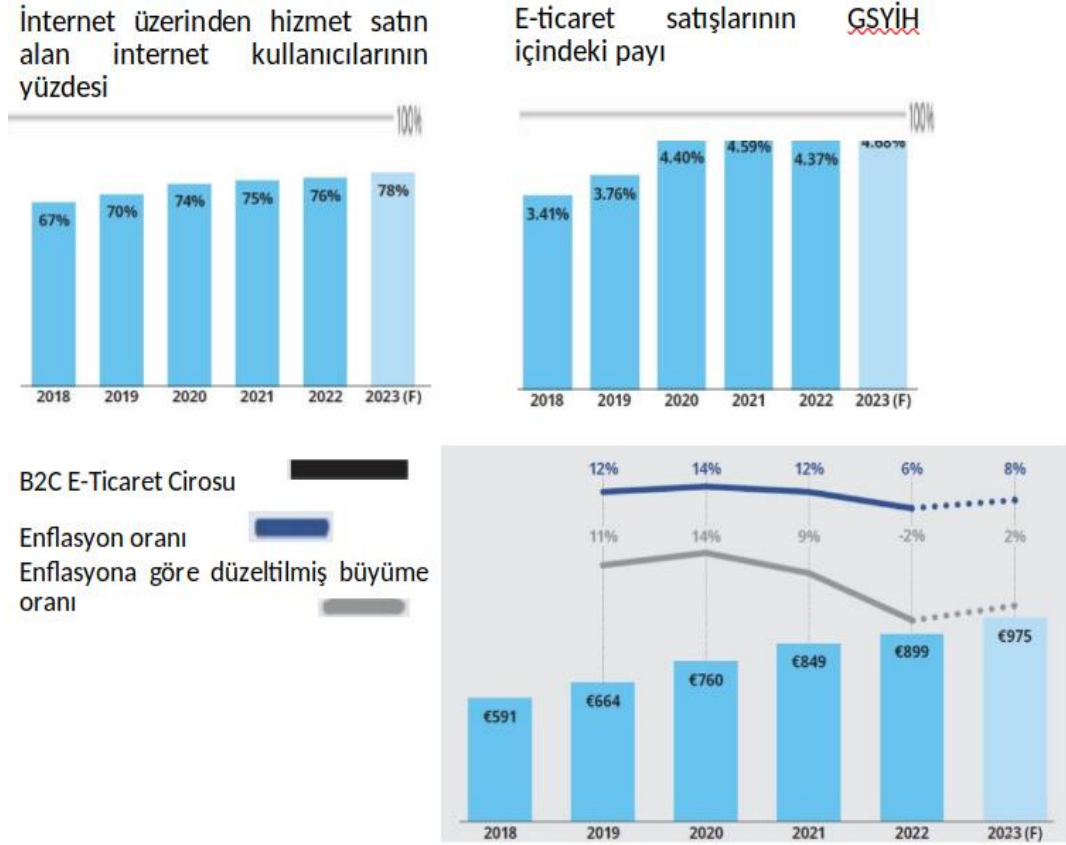
artmaya başlamıştır. Aşağıdaki Şekil 2.4 ve Şekil 2.5'te e-ticaret verileri gösterilmiştir (Paymentscardsandmobile,2023).

Şekil 2.4. Küresel E-Ticaret Gelir Tahmini (\$)



Kaynak: <https://www.precedenceresearch.com/e-commerce-market> E.T: 20.10.2023

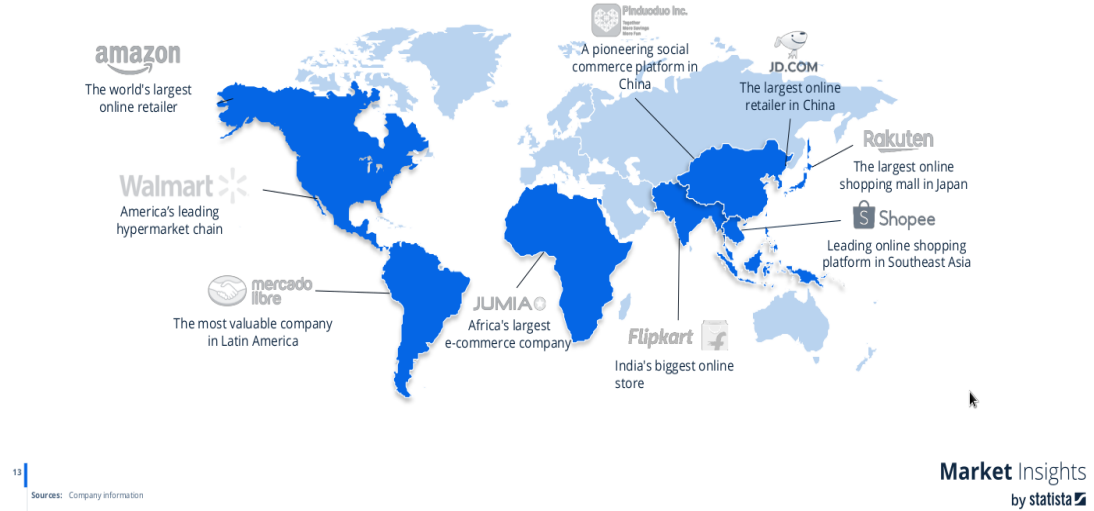
Şekil 2.5. Avrupa’da B2C E-Ticaret Cirou ve GSYİH içindeki payı (\$)



Kaynak: <https://www.paymentscardsandmobile.com/european-e-commerce-growing-despite-economic-environment/> (E.T: 20.10.2023)

2022 itibarıyla dünya çapında çevrim içi alışverişlerde en büyük payı çevrim içi pazar yerleri almaktadır. Trafik açısından çevrim içi perakende web sitelerinin küresel sıralamasında Amazon lider konumdadır. E-perakende, bilgi işlem hizmetleri, tüketici elektroniği ve dijital içerik sunan Seattle/ABD merkezli Amazonun internet sitesi aynı dönemde 5,9 milyar doğrudan ziyaret hacmine sahiptir. Ancak ürün değeri açısından Amazon, Çinli rakipleri Taobao ve Tmall'ın ardından üçüncü sırada yer almaktadır. Her iki platform da Asya'nın önde gelen çevrim içi ticaret sağlayıcısı Alibaba Group tarafından işletilmektedir (Statista, 2023) Şekil 2.6'da e-ticaretin bölgelere göre kilit firmaları gösterilmiştir.

Şekil 2.6. Bölgelere Göre Seçilmiş E-Ticaret Kilit Oyuncuları (2022)



Kaynak: Statista, eCommerce: market data & analysis Market Insights report, 2023

Dünyadaki son e-ticaret trendlerinden biri mobil ticarettir. Mobil ticaret, müşterilerin zamanının önemli bir kısmının mobil platformlarda geçirdiğinden dolayı güçlü bir büyüme potansiyeline sahiptir. Ancak bu potansiyeli tam olarak gerçekleştirmek için, mobil ticaret işletmeleri mobil cüzdanlar gibi yeni teknolojileri benimsemek ve ödeme sürecini basitleştirmeye odaklanmak zorundadır. E-ticaret pazarında, güçlü rekabet nedeniyle fiyat, ürün seçimi veya kalite farklılaşması giderek zorlaşmaktadır. Bu nedenle satıcılar, tüketici etkileşimini ve satın alma sıklığını artırmak için sadık tüketici portföyü oluşturmaya odaklanmaktadır. Siri veya Alexa gibi akıllı ajanlar aracılığıyla sesli siparişlerin işlenmesi, alışverişi daha kolay ve hızlı hale getirmektedir. Başsız ticaret⁷(Headless E-commerce) ve stoksuz satış⁸ (dropshipping) ise e-ticaretin geleceğini şekillendiren iki önemli trenddir. Başsız ticaret, çevrim içi işletmelerin tüketicilere ulaşmak için daha kişiselleştirilmiş ve hedeflenmiş yaklaşımlar geliştirmesine olanak tanırken, stoksuz satış daha küçük

⁷Başsız e-ticaret, geleneksel e-ticaret sitelerine göre çok daha işlevsel bir e-ticaret sitesi deneyimi sunmak amacıyla geliştirilmiş bir teknolojidir. Kullanıcı ara yüzünü iş katmanından ayırarak ekiplerin daha esnek ve yüksek performanslı olmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

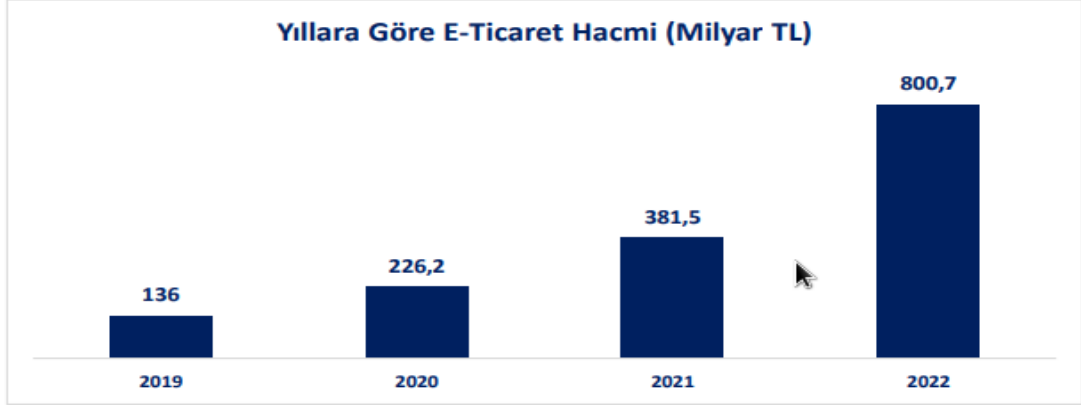
⁸Stoksuz satış, bir satıcının elinde stok bulundurmadan sipariş alıp, müşteriye başka bir tedarikçi veya toptancı üzerinden ürün, mal veya hizmet sağlamasıdır.

işletmeler ve yeni girişimciler için çevrim içi ticarete girmenin daha kolay bir yoludur. Çoklu/apraz kanal stratejileri teknolojileri ile de sadece çevrim içi oyuncular değil, aynı zamanda geleneksel perakendecilerin de teslimat surecinin iyileştirilmeye çalışılmaktadır. alışan insanlar için paket teslimat kutuları, kesin teslimat sureleri, aynı gun teslimat gibi birçok yenilik mevcuttur (Statista, 2023, s.19-23).

2.5. E-Ticaretin Turkiye'deki Durumu

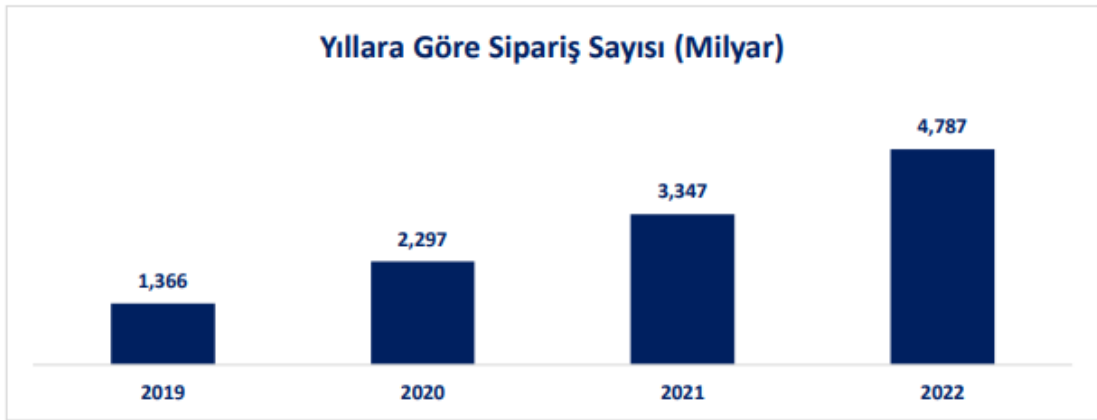
2022 yılının sonu itibarıyla, ülkemizde e-ticaret sektoru hızla büyümeye devam etmiştir. E-ticaret hacmi bir önceki yıla göre %109'luk büyük bir artışla 800,7 milyar TL seviyesine yükselmiştir. Aynı dönemde sipariş adetleri de %43 oranında artarak, 3 milyar 347 milyon adetten 4 milyar 787 milyon adede ulaşmıştır. 2022 yılında, perakende e-ticaretin hacmi 458 milyar TL olarak kaydedilmiştir. 2021 yılında e-ticaretin genel ticarete oranı %17,7 iken bu oran 2022 yılında %5 artarak %18,6 olarak gerçekleşmiştir (eticaret, 2023). Ülkemizde e-ticaret faaliyetinde bulunan toplam 548.688 işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin 31.320'si Elektronik Ticaret Bilgi Sistemi (ETBİS) zerinden faaliyet gösterirken, geri kalan 533.019 işletme ise çeşitli e-ticaret pazar yerlerinde hizmet vermektedir. Ayrıca, ETBİS'e kayıtlı site sayısı da 37.256'ya ulaşmıştır. 15.651 işletme, kendi web siteleri aracılığıyla e-ticaret yapmanın yanı sıra, e-ticaret pazar yerlerinde de satış gerçekleştirmektedir. Bu veriler, e-ticaretin giderek daha fazla işletme tarafından benimsendiğini ve büyüdüğünü göstermektedir. Şekil 2.7'de Türkiye'de yıllara göre e-ticaret hacmi ve Şekil 2.8'de yıllara göre sipariş sayısı gösterilmektedir.

Şekil 2.7. Türkiye’de Yıllara Göre E-Ticaret Hacmi (Milyar TL)



Kaynak: <https://ticaret.gov.tr>

Şekil 2.8. Yıllara Göre Sipariş Sayısı (Milyar TL)



Kaynak: <https://ticaret.gov.tr>.

Küresel ölçekte 2020'den itibaren başlayan pandemi etkisiyle hız kazanan e-ticaret sektörü, 2022'de kapanmaların sona ermesiyle yavaşlamış gibi görünse de büyüme ivmesini artırmıştır. Türkiye ise bu küresel eğilimde önemli bir konumda bulunarak e-ticaret alanında ilerlemiş bir ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Pandemi sona ermesine rağmen, dijitalleşme hızlanmaya devam etmekte ve tüketiciler arasında çevrim içi alışveriş kalıcı bir davranış şekli olarak yerleşmektedir. Küresel e-ticaret,

2022 itibarıyla 5,7 trilyon dolarlık bir pazar payına ulaşarak küresel gayri safi hasılanın %5,7'sini oluşturmuştur. Türkiye'de ise 2022'de e-ticaret, gayri safi yurt içi hasılanın %6'sını oluşturmuştur. Son 5 yılda e-ticaret payı %2,8 artış göstermekle birlikte bu artışın %1,6'sı pandemi dönemine aittir. 2020'den 2021 sonuna kadar parlak rakamlar sergileyen e-ticaret, 2022'de bu büyümenin sürdürüleceğini göstermektedir. E-ticaret sektörü, küresel perakende satışların %22'sini oluştururken, Türkiye'de 2018'den bu yana %11,2 büyüyen %16,5'e ulaşmıştır. Bu büyüme, dijital kanallara yönelim, çevrim içi ödeme sistemlerinin artan kullanımı ve e-ticaret sitelerinin sunduğu avantajlar sayesinde gerçekleşmiştir. Ayrıca e-ticaret sektöründeki bu büyüme, ödeme sistemleri gibi alanlarda da etkilidir (İyzico, 2022, s.2-3). Türkiye'nin dinamik nüfusu ve dijital çözümlere yatkınlığı, e-ticaret hacminin ve işlem sayılarının sürekli artmasına olanak tanımaktadır. Sonuç olarak, e-ticaret sektörünün hızla büyümeye devam etmesi ile birlikte Türkiye'nin bu büyümede önemli bir role sahip olduğu anlaşılmaktadır (İyzico, 2022, s.3-4).

Covid-19 salgını, tüketim alışkanlıklarını önemli ölçüde değiştirerek e-ticaretin yaygınlaşmasına büyük katkı sağlamıştır. Salgın, bireylerin çeşitli ürünlere hızla ulaşmasını, zaman ve mekândan bağımsız alışveriş yapabilmesini ve temassız ödeme yapabilmesini sağlayan e-ticaret platformlarının önemini artırmıştır. Covid-19 salgını, Türkiye dahil pek çok ülkede dijital dönüşümü hızlandırmıştır. Bu dönemde bireyler, kartlı ödemelerin yanı sıra havale ve EFT gibi ödeme yöntemlerini daha sık tercih etmişlerdir. Aynı şekilde, kargo ve taşımacılık şirketlerinin işlemleri de e-ticaret hacminin artışına paralel olarak hızla artmıştır. Trendyol, Hepsiburada gibi büyük e-ticaret şirketleri, kendi lojistik ağlarını kurarak iş süreçlerini daha da optimize etmişlerdir. E-ticaret hacmindeki artış, küçük işletmelerin de bu alana girmek istemesine neden olmuştur. Bu kapsamda Türkiye'deki e-ticaret alanındaki sorunların giderilmesi için yasal düzenlemelerin ve yaptırımların güçlendirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda işletmelere, e-ticaret faaliyetlerini yürütebilmeleri için gerekli yazılım programlarının öğretilmesi de önemlidir. İnternet altyapısının güçlendirilmesi ve iletişim altyapılarının tamamlanması da e-ticaretin sürdürülebilir büyümesi için gereklidir (Kılınç ve Akın, 2021, s.95).

Türkiye'de 2019 yılında e-ticaret faaliyetinde bulunan işletme sayısı 68,457 iken, pandemi sürecinin etkisiyle bu sayı %275'lik bir artışla 256,861'e yükselmiştir. E-ticaret hacmi 2019 yılında 136 milyar TL iken, 2020 yılında etkileyici bir şekilde 226,2 milyar TL'ye yükselmiştir. Aynı şekilde, 2019 yılında e-ticaret sipariş sayısı 1,36 milyar adetken, 2020 yılında bu rakam 2,29 milyar adede çıkmıştır. E-ticaret, Türkiye'nin gayrisafi yurt içi hasılası içindeki payını da değiştirmiştir. 2019 yılında bu oran %2,7 iken, 2020 yılında %51,8 artarak %4,1 seviyesine yükselmiştir. Salgın dönemi boyunca internet üzerinden gerçekleştirilen e-ticaret, büyük bir artışla market ürünlerinde %186'lık bir artışla en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Sağlık ürünleri de %168'lik bir artışla e-ticaretin yapıldığı ikinci büyük ürün grubunu oluşturmuştur. Toplam e-ticaret içinde perakende sektörünün payı ise %64'tür (Kılınç ve Akın, 2021, s.90-93). Şekil 2.9'da e-ticaret faaliyetinde bulunan işletme sayısı, Şekil 2.10'da 2019-2020 yılı e-ticaret hacmi karşılaştırması ve Şekil 2.11'de 2019-2020 yılında e-ticaretin gayrisafi yurtiçi hasıla içindeki payı gösterilmiştir.

Şekil 2.9. E Ticaret Faaliyetinde Bulunan İşletme Sayısı

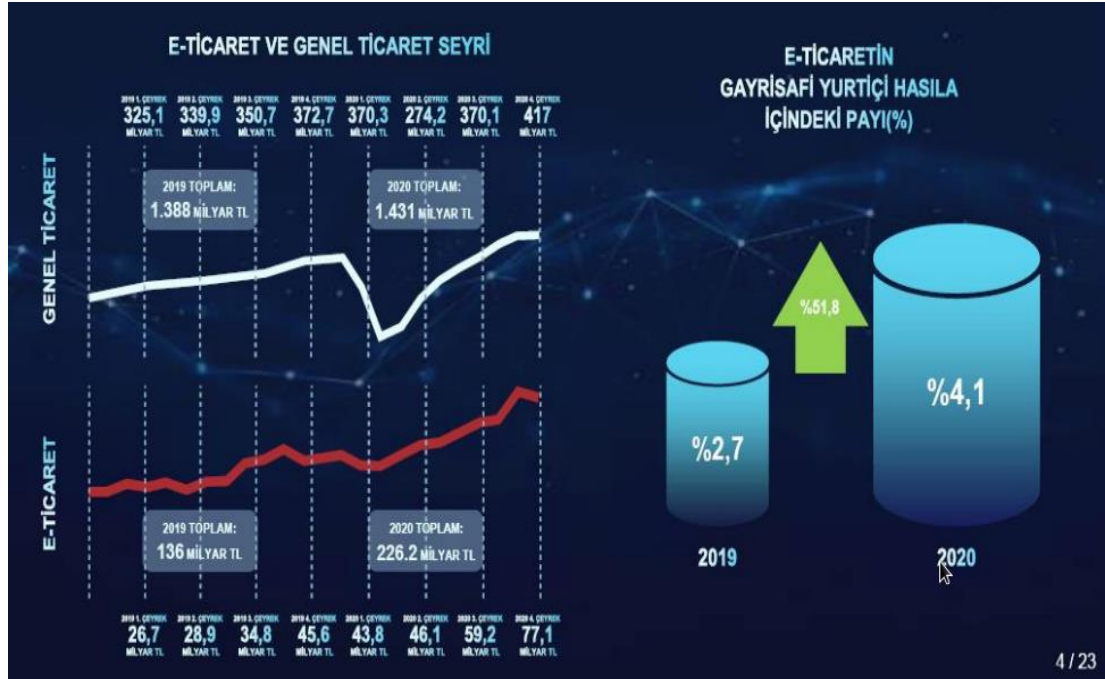


Kaynak: <https://ticaret.gov.tr>.

Şekil 2.10. 2019-2020 Yılı E Ticaret Hacmi Karşılaştırması

Kaynak: <https://ticaret.gov.tr>.

Şekil 2.11. 2019-2020 Yılı E Ticaretin Gayrisafi Yurtiçi Hasıla İçindeki Payı (%)

Kaynak: <https://ticaret.gov.tr>.

2.6. Posta Sektörü ve E-Ticaret İlişkisi

E-ticaretin büyümesi, paket pazarlarını önemli ölçüde dönüştürmüştür. Covid-19 pandemisi, bu dönüşümü hızlandırmıştır. Bu dönüşüm, perakendeciler, pazar yerleri, posta ve paket organizasyonları için önemli zorluklar oluşturmaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, bu kuruluşlar iş ve teslimat altyapılarını yeni tüketici davranışları ve tercihlerine göre uyarlamak zorundadır. Bu faaliyetlerin özellikle de son etap teslimatı üzerine olması gerekmektedir (Parcu vd., 2023, s.1-2). E-ticaretin büyümesi, ulusal posta işletmecilerinin paket odaklı hizmetlere dönüşmesine neden olmaktadır. Mektup hacimlerinin azalması, posta işletmecilerinin paket teslimatı için daha fazla kaynak ayırmasına neden olmaktadır. Covid-19 pandemisi, e-ticaretin büyümesini hızlandırarak paket teslimatı talebini artırmıştır. Bu durum, son mil teslimatında kapasite kısıtlamalarına neden olmuştur. Posta işletmecileri, bu kapasite kısıtlamalarını aşmak için alternatif teslim alma ve teslim bırakma noktalarını artırmaktadır (Niederprüm ve Lienden, 2023, s.19-21).

Bir e-ticaret paket teslimat hizmeti; web üzerinden satın alınan ürünlerin toplanması, taşınması, dağıtımı ve iadesini içermektedir. Teslimat, posta endüstrisinin e-ticaret pazarına sunduğu en temel ve en önemli hizmettir. E-ticaret tüketicileri, diğer posta hizmetleri tüketicilerinden daha fazla özellik ve bilgi talep etmektedirler. E-ticaret paket teslimatı; kalite, çeviklik, güvenilirlik, teknoloji entegrasyonu ve mümkün olan en düşük fiyatı gerektirmektedir (Boosting e-commerce, 2015, s.30).

E-ticaretin yanında Covid-19 ekonomik krizinin posta piyasaları üzerinde de çeşitli etkileri vardır. Dünya genelindeki ülkelerdeki karantina dönemleri, e-ticaretin kullanımını ve bazı faaliyetlerin e-ikamesini teşvik etmiştir. Bu nedenle, PHS'lerin koli gelirleri pandemi öncesine kıyasla artış göstermiştir. Ancak PHS'lerin mektup gelirleri pandemi öncesindeki yıllara göre daha keskin bir düşüş göstermiştir (Arlandis vd., 2023, s.177-178). Pandemi sırasında posta ve kargo hizmetlerinin kullanılması toplumların temel ihtiyaçlarını karşılamının önemli bir yolu haline gelmiştir. Pandemi sürecinde genel olarak PHS'ler ve özellikle de evrensel hizmet yükümlüleri (EHY) her

türlü malzemenin teslimatını sağlamak için kritik bir rol oynamışlardır (Gottschalk ve Lehmann, 2023, s.207).

Covid-19 pandemisi, posta sektörünü kısa ve uzun vadede derinlemesine etkilemiştir. Kısa vadeli etkiler arasında operasyon maliyetlerinin artması gibi geçici faktörler bulunmaktadır. Uzun vadeli etkiler arasında ise hibrit çalışma modelinin ve evde çalışmanın öneminin artması gibi faktörlerle beraber posta işletmecilerini daha esnek ve teslimat seçenekleri sunmaya teşvik etmesi bulunmaktadır. Tüketicilerin çevrim içi alışveriş yapma isteği pandemi sırasında ve sonrasında da devam etmektedir. Bu da posta işletmecilerinin paket kapasitelerinin artmasına neden olacaktır. Bu noktada posta işletmecileri, dijital dönüşüm teknolojileriyle beraber alternatif teslimat modelleriyle bu zorluklarla başa çıkmaya çalışmaktadır (Groves vd.,2023, s. 204-205). Pandemi ile beraber temassız teslimatlarda önemli bir artış olmuştur. Temassız teslimat, kuryenin tüketiciyle temas etmeden bir paketi teslim etmesidir. Temassız teslimat, paketin alıcısına doğrudan elden teslim edilmeden önce, alıcının onayıyla belirlenmiş bir alana veya belirli bir yere bırakılması anlamına gelmektedir. Temassız teslimatla beraber dijital ödemeler işletmelerin nakit akışlarını iyileştirmelerine yardımcı olmuştur (Dropoff, 2023).

3. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TANIMI VE TEKNOLOJİLERİ

Tez çalışmasının bu bölümünde dijital dönüşüm kavramından, tarihsel sürecinden ve teknolojilerinden detaylı olarak bahsedilmiştir.

3.1. Dijital Dönüşüm Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Dijital dönüşüm kavramı günümüzde birçok sektörde benzer şekilde tanımlanmakla birlikte bu kavramın herkes tarafından kabul edilen ortak bir tanımı bulunmamaktadır. Bu kavramın tanımlanmasından önce dijital kelimesinin tanımlamak gerekmektedir. Dijital kelimesi TDK'da "*Verilerin bir ekran üzerinde elektronik olarak gösterilmesi*" şeklinde tanımlanmıştır. Dijital dönüşüm kavramı ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte organizasyonların daha etkin ve verimli çalışması amacıyla iş süreçlerinde yaşanan dijital ve teknolojik değişimler olarak ifade edilmektedir (dijitalakademi.bilgem.tubitak, 2023).

Dijital dönüşüm kavramı ile yakın anlama gelen kavramlardan biri olan sayısallaştırma (digitisation) ifadesi ise analog sinyal bilgilerinin bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir dijital bilgilere dönüştürülmesidir. Günümüzde kullanılan bilgisayarlar ve akıllı telefonlar gibi birçok teknolojik cihazın çalışma mantığında sayısallaştırma bulunmaktadır. Diğer yakın anlama gelen dijitalleşme (digitalisation) ifadesi ise sayısallaştırmadan daha kapsamlı bir süreçtir. Dijitalleştirme, bilgiyi fiziksel bir formattan dijital bir versiyona dönüştürme sürecidir (Saarikko vd., 2020, s.828). Tablo 3.1'de sayısallaştırma ve dijitalleşme karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Sayısallaştırma ve Dijitalleşme Karşılaştırması

Digitisation (Sayısallaştırma)	Digitalisation (Dijitalleşme)
Analog verileri dijitale dönüştürür.	Teknolojiyi kurumsal süreçte kullanır.
Bilgi ile ilgilidir.	İş süreçleri ile ilgilidir.
Amaç kâğıt belgeleri azaltmaktır.	İş operasyonlarını geliştirmeye çalışır.
Örnek: Kâğıt belgeyi pdf'e dönüştürme.	Örnek; Müşteriler ile iletişim için chatbot kullanma.

Kaynak: (Brennen And Kreiss, 2016)

Bu kapsamda, dijital dönüşüm; iş ve operasyon süreçlerine teknolojik gelişmelerin entegre edilmesidir (Liu, Chen ve Chou, 2011, s.1730). İşletmelerin performansları arttırmak ve rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla dijital teknolojileri kullanması, dijital dönüşüm olarak ifade edilmektedir (Biçtiren, 2022, s.4-7). Literatürde dijital dönüşümün birçok tanımı yapılmıştır. Dijital dönüşüme ait farklı tanımlar Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Dijital Dönüşümün Tanımları

Yazar	Tanım
Fitzgerald ve vd. (2014, s. 2)	Dijital dönüşüm; sosyal medya, mobil teknoloji, analitik ve gömülü cihazlar gibi yeni dijital teknolojilerin kullanılmasıyla iş süreçlerinde önemli geliştirmeler sağlayarak, gelişmiş müşteri deneyimleri, kolaylaştırılmış operasyonlar ve yeni iş modellerini mümkün kılan bir süreçtir.
Westerman ve ark. (2011, s. 5)	Dijital dönüşüm, işletmelerin performansını radikal bir şekilde iyileştirmek için teknolojinin kullanılmasıdır.
Solis ve ark. (2014, s. 3)	Dijital dönüşüm, müşteri deneyimi yaşam döngüsündeki her etkileşim noktasında dijital müşterilerle daha etkin bir iletişim kurmak amacıyla teknoloji ve iş modellerinin yeniden düzenlenmesi veya yeni yatırımların yapılması sürecidir.
Hinings ve ark (2018, s. 53)	Dijital dönüşüm, çeşitli dijital yeniliklerin bir araya gelerek mevcut kuralları değiştiren, tehdit eden, dönüştüren veya tamamlayan yeni aktörler, yapılar, uygulamalar, değerler ve inançları ortaya çıkaran bir süreçtir.
Bondar ve ark. (2017, s.33)	Dijital dönüşüm, tüm ekonomik sektörlerin tutarlı bir ağ oluşturarak aktörlerin dijital ekonominin yeni koşullarına uyum sağlamasıdır.
Liu ve ark. (2011, s. 1728)	Dijital dönüşüm, dijital teknolojileri ve iş süreçlerini dijital bir ekonomide bütünleştiren bir organizasyonel dönüşümdür.
Stolterman ve ark. (2004, s. 689)	Dijital dönüşüm, dijital teknolojinin insan toplumunun tüm yönlerinde uygulanmasıyla ilişkili değişiklikleri içerir.
Martin (2008, s. 130)	Dijital dönüşüm, bilgi ve iletişim teknolojisinin önemsiz otomasyon gerçekleştirildiğinde değil, temelde iş dünyasında, kamu yönetiminde, insanların ve toplumun yaşamında yaratılan yeni yeteneklerin geliştirildiği durumlarda kullanılmasıdır.

Kaynak: Sascha Kraus ve ark. Digital Transformation, (2021) An Overview of the Current State of the Art of Research

Dijital dönüşüm; nesnelerin interneti, yapay zekâ, blok zincir, makine öğrenmesi, veri analitiği ve otomasyon gibi diğer dijital teknolojileriyle beraber daha verimli ve etkin iş akışları oluşturmaktadır. Bu verimli iş akışları sayesinde yöneticiler karar alma süreçlerinde daha etkili olabilmektedirler. Ayrıca alınan bu etkili kararlar sayesinde dijital dönüşümün temel hedeflerinden biri olan müşteri memnuniyeti arttırılmaya çalışılmaktadır (IBM, 2023).

Dijital dönüşüm, işletmelerin yeni teknolojilere adapte olarak dijital çağa uyum sağlaması anlamına gelmektedir. Bu süreç, sanayi, enerji, lojistik, elektronik haberleşme ve posta gibi çeşitli sektörleri etkilemektedir. Rekabet avantajı elde etmek isteyen işletmeler, iş süreçlerini dijitalleştirmeye yönelmektedir. Bu dönüşümün etkili olabilmesi için uygun uzmanlar tarafından liderlik edilen doğru insan kaynağı gereklidir. Ayrıca, dönüşümler stratejik bir şekilde analiz edilmeli ve bütçe planlamalarıyla desteklenmelidir (Biçtiren, 2022, s.11-13).

Dijital teknolojiler, işletmelerin müşterilerle olan etkileşimini, rekabet anlayışını, veri yönetimini ve inovasyon yaklaşımını önemli ölçüde değiştirmiştir. Bu değişim, işletmelerin müşteri ihtiyaçlarını daha iyi anlamalarına, rekabet avantajı elde etmelerine ve yenilikçi ürünler ve hizmetler geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Rogers, 2016, s.4-9). Dijital dönüşümün işletmelere; rekabet avantajı, satışları ve kârlılığını arttırma, daha fazla tüketici memnuniyeti sağlama, verimliliğini arttırma gibi birçok faydası bulunmaktadır. Toplum açısından ise yeni ürün ve hizmetlerin oluşması, ekonomik ve toplumsal refahın artması gibi faydaları mevcuttur (Techtarget, 2023). Şekil 3.1’de dijital dönüşümün faydaları gösterilmiştir.

Şekil 3.1. Dijital Dönüşüm Faydaları



Kaynak: <https://www.nolto.com/sektorel-haberler/dijital-donusum-nedir/>, (2023)

Dijital dönüşümün tarihine bakılacak olursa, 1950’lerde mikroçip ve günümüzde yaygın olarak kullanılan yarı iletkenin icat edilmesi ile başlamıştır. Bu sayede analog bilgilerin, dijitale geçmesinin önü açılmıştır. 1960’lı yıllarda ise Arpanet üzerinden mesajlar gönderilerek internetin temelleri atılmıştır. 1970’lerde ise bilgisayarların yaygınlaşmasıyla beraber işletmelerin analog kayıtlarını dijital verilere dönüştürmesine yardımcı olmak için veri girişi işlemleri yapılmaya başlanmıştır. 1980’li yıllarda ise World Wide Web’in keşfiyle birlikte bilgisayarlar yaygınlaşmaya başlamıştır. 1990’larda ve 2000’li yılların başında ise internetin ve mobil teknolojilerin kullanılmaya başlamasıyla birlikte dijital dönüşüm tüm dünyada hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. 2010’larda mevcut analog ve manuel sistemlerin dijitalleşmesi neredeyse tamamlanırken işletmeler ve kurumlar için iş süreçlerinde dijital dönüşüm süreçleri başlamıştır (Contentstack, 2023). Bu yıllardan itibaren dijital dönüşümün araçları olan bulut bilişim, yapay zekâ, nesnelerin interneti, blok zincir, veri analitiği, makine öğrenmesi gibi teknolojilerle işletmeler iş süreçlerinde müşteri memnuniyetini artırma temelli yaklaşımlar benimsemişlerdir.

3.2. Türkiye'de Dijital Dönüşüm Kavramı ve Gelişimi

Türkiye'de dijital dönüşüm terimi, 2000'li yılların başından itibaren kullanılmaya başlanmış ve bu dönemde internetin yaygınlaşması ile mobil teknolojilerin gelişimi, dijital dönüşümü hızlandırmıştır. Kamu hizmetlerinin vatandaşlara daha etkin ve hızlı bir şekilde sunulabilmesi için bilgi ve iletişim teknolojileri önemli bir rol oynamıştır. Kamu hizmetlerinde dijital teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte, önceki yavaş ve etkin olmayan süreçler daha hızlı ve etkin olmaya başlamıştır (Öktem ve Aydın, 2005, s.258). İlk zamanlarda kamu hizmetlerinin çevrim içi olarak sunulmasına odaklanılmıştır. Zaman içerisinde kamu kurumlarının verdiği hizmetlerin e-devlet uygulaması üzerinde toplanması sağlanmıştır ve hâlâ da bununla ilgili çalışmalar devam etmektedir. Diğer taraftan artık hizmetlerin sunumu yerine hizmetin dijitalleşmesi yolunda ilerlemeler kaydedilmektedir (Karasoy vd., 2020, s.116-124). Günümüzde dijital dönüşüm çalışmalarının tek elden yürütülmesi ve koordinasyonunun sağlanması amacıyla Dijital Dönüşüm Ofisi (DDO), 10 Temmuz 2018 tarihli ve 30474 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 1 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Cumhurbaşkanlığına bağlı olarak kurulmuştur.

Kamuda dijital dönüşümün literatürdeki genel adı e-devlet ya da dijital devlet olarak nitelendirilmiştir. Seifert ve Relyea (2004, s.481) ise e-devleti “*Hükümetin web tabanlı internet uygulamaları ve diğer bilgi teknolojilerinin bu teknolojileri uygulayan süreçlerle birlikte kullanımı*” olarak tanımlamıştır. Dijital devlet kavramı ise devlet ile toplum arasındaki ilişkiyi olumlu bir şekilde dönüştürmek için bilişim ve iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Veit ve Huntgeburth, 2014, s.1). Bu iki kavram literatürde birbirinden farklı olarak açıklanmaktadır. E-devlet, bilgisayar ve internet temelli iken dijital devlet nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim, yapay zekâ, blok zincir gibi teknolojiler temellidir. E-devlet kavramı dijital devlet kavramının içinde değerlendirilmektedir. Dijital devlet, e-devletin daha gelişmiş bir biçimi olarak ifade edilmektedir (Tamer ve Övgün, 2020, s.777).

3.3. Dijital Dönüşüm ve Covid-19 İlişkisi

Covid-19 salgını tüm dünyada farklı sektörleri etkilemiştir. Pandemi sırasında, özellikle çevrim içi hizmetlerin artan kullanımı ve tüketici artışı ile beraber dijital dönüşüm oldukça hızlanmıştır. İşletmeler, iş organizasyonlarında otomasyon süreçlerine önem vermeye başlamıştır. İşletmeler teknolojik altyapılarına göre farklı seviyelerde dijitalleşme eğilimine girmişlerdir (Schindlwick, 2021, s.181-182). Dijital dönüşüm, modern bilgi teknolojilerinin kullanımının en üst düzeye çıkarılmasını da içeren geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bu dönüşüm pandemi nedeniyle önem kazanmış ve hem işverenler hem de çalışanlar tarafından yaygın olarak tanınmış ve kabul görmüştür. İş gücünün yakın zamanda geçirdiği dönüşüm, dijital dönüşüm için çok önemli bir adımdır (SAVIC, 2020, s.103).

Salgın süresince dijital teknolojilerin kullanımı vazgeçilmez hale gelmiştir. Bu hızlanan dijital dönüşüm nedeniyle işletmelerde, tüketicilerde, yatırımlarda, ticarete ve devlet faaliyetlerinde güçlü bir değişim yaşanmaktadır. Salgın, birçok şirketi uzaktan çalışma modellerine geçmeye zorlamıştır. Bu da dijital iletişim araçlarının ve bulut teknolojilerinin önemini arttırmıştır. Şirketler, iş süreçlerini dijitalleştirerek ve uzaktan erişimi destekleyerek faaliyetlerini sürdürebilmek için teknolojiyi daha fazla benimsemeye başlamıştır. Yeni dijital ortamda, dijital teknolojiler (örneğin; bulut bilişim, AI, akıllı telefonlar, mobil uygulamalar, blok zincir, büyük veri, makine öğrenmesi vb.) hizmet sektörünün yanı sıra üretim sektörünü de dönüştürmektedir. Dijital dönüşüm endüstriyel üretim alanını da en kapsamlı şekilde değiştirmektedir (Schilirò, 2021, s.1945-1946).

3.4. Dijital Dönüşüm Teknolojileri

Günümüzde en çok kullanılan dijital dönüşüm teknolojileri; AI, IoT, robotik, büyük veri, blok zincir, bulut bilişim, RPA olarak ifade edilebilir. Bu teknolojiler bu bölümde detaylı olarak incelenmiştir.

3.4.1. Yapay Zekâ

Dijital ve endüstriyel devrimler işletmelerin yapısından iş süreçlerine, alışveriş alışkanlıklarımızdan çalışma düzenimize kadar birçok şeyi değiştirmiştir. Yapay zekâ, dijital ve endüstriyel devrimlerin en büyük icatlarından biridir. Yapay zekâ fikri 1950'lerin başında ortaya çıkmıştır, ancak yapay zekâ işlevlerinin alt kategorilerinin günlük hayatımıza girmesi uzun zaman almıştır (Makridakis, 2017, s.48-50).

Yapay zekâ kavramını açıklamadan önce zekâ kavramını açıklamak gerekmektedir. Zekâ; düşünme, akıl yürütme, kavrama, öğrenme, yargılama ve çıkarım yapma gibi birçok yeteneğin bütünleşik bir birleşimidir. Yapay zekâ ise problemleri çözmek için benzer tasarımlarla çözümler üretebilen ve bu süreçte insan zekâsını bilgisayar ortamında taklit etmeye çalışan teknikler bütünüdür (Cebeci, 2021, s.29). Diğer bir anlatımla, yapay zekâ; insan davranışlarında gözlemlediğimiz öğrenme, akıl yürütme, problem çözme vs. gibi yeteneklere sahip sistemlerin tasarımını amaçlayan bilgisayar bilimi alanıdır (Chowdhary, 2020, s.4-5).

Yapay zekânın öncülerinden John McCarthy, YZ için "*Yapay zekâ, akıllı makineler, özellikle de akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliğidir*" şeklinde bir tanım yapmaktadır. Alan Turing ise bu kavramı "*Yapay zekâ, akıllı makineler, özellikle de akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliğidir*" şeklinde tanımlamıştır. Yapay zekâ sadece bilgisayar bilimlerini değil aynı zamanda psikoloji, felsefe, dil bilimi ve diğer alanları da kapsayan geniş bir bilim alanını ifade etmektedir. Yapay zekânın; makine öğrenimi, doğal dil işleme, görüntü işleme ve veri madenciliği gibi alt alanları günümüzün teknoloji devleri için önemli bir konu haline gelmiştir. Makine öğrenimi, Google'ın tahmine dayalı arama çubuğunda, Gmail spam dosyasında, Netflix'in dizi önerilerinde aktif olarak kullanılmaktadır. Doğal dil işleme, Apple'ın Siri'sinde ve Google Voice'te kullanılmaktadır. Görüntü işleme, Facebook'un yüz tanıma etiketleme yazılımında bulunmaktadır (Gupta, 2017, s.1). Yapay zekâ kavramının tarihsel gelişimi ise Tablo 3.3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Yapay Zekânın Tarihsel Çizelgesi

1943-1956 (Yapay zekânın doğuşu)	1950 Alan Turing makinaların üretilmesi ve düşüncelerini ortaya koymuştur. Ayrıca “Ben Robot” romanı yayınlanmıştır.
	1951 yapay zekâ ve oyun ilişkisi ortaya çıkmıştır. Dietrich Prinz satranç programı ve Christopher Strachey dama programını oluşturmuştur.
	1955 John McCarthy Dartmouth Konferansında yapay zekâ terimini ortaya atmıştır.
1956-1974 (Altın Çağ)	1957 Perceptron (Algılayıcı) 1957’de Cornell Havacılık Laboratuvarı’nda Amerikalı psikolog Frank Rosenblatt tarafından bulunmuştur.
	1962 Unimation ilk endüstriyel robot şirketi kurulmuştur.
	1967 Marvin Minsky yapay zekâ oluşturma problemi oluşturulmuştur.
	1969 XOR problemi Marvin Minsky & Seymour Papert “Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry” kurgulanmıştır.
1974-1980 (Yapay zekâ kışı)	1978 “Savaş Yıldızı Galactica” bilim kurgu dizisi savaşçı robotlar Cylonları tanıtılmıştır.
	1980 Stanford’da Amerikan Yapay Zekâ Derneği’nin ilk Ulusal Konferansı düzenlenmiştir.
1980-2012	1997 Deep Blue yapay zekâsı Garry Kasparov ile girdiği satranç karşılaşmasını kazanmıştır.
	2006 Ruslan Salakhutdinov ve Geoffrey Hinton Deep Neural Network (Deep Learning)
	2011 Apple Siri ortaya çıkmıştır. Watson bilgisayarı, televizyon yarışması “Jeopardy!” şampiyonları Rutter ve Jennings’i yenmiştir.
2012-Günümüz	2012 Grafik İşlemcileri (GPU) çağı başlamıştır.
	2014 Amazon Alexa sanal asistan çözümü uygulanmıştır.
	2016 Hanson Robotics tarafından Sophia adlı insansı bir robot geliştirilmiştir. Bu robot yüz tanıma, sözlü iletişim gibi yetenekleri sahiptir.
	2017 Kaliforniya’daki Asimolar Konferans Alanı’nda düzenlenip Transformer Networks sinir ağı tanıtılmıştır.
	2018 Google “Bert” dönüştürücü ağ tabanlı doğal dil modeli geliştirilmiştir.
	2019 1.5 milyar parametrelili GPT-2, OpenAI tarafından yayınlanmıştır.
	2020 Alphafold: Protein katlanma probleminin çözümünde GPT-3 yapay zekâ kullanılmıştır.
2021 Yazıyla tarif edilen resimleri üretebilme yeteneği olan DALL-E adlı çalışma OpenAI tarafından yayınlanmıştır.	

Kaynak: (Türkiye Yapay zekâ İnisiyatifi (TRAI), 2021)

Yapay zekâ, makinelerin akıllıca davranmasını sağlayan bir bilim dalıdır. AI, makinelerin öğrenme, akıl yürütme ve insan benzeri görevleri yerine getirme yeteneğini geliştirmeye odaklanır. AI teknolojileri, uzman sistemler, makine öğrenimi

(ML), derin öğrenme (DL), doğal dil işleme (NLP), robotik, yapay sinir ağı ve bulanık mantık (FL) olarak sınıflandırılabilir. Uzman sistemler, bir insan uzmanın karar verme yeteneğini taklit ederek karmaşık sorunları akıl yürüterek çözmek için tasarlanmıştır. Makine öğrenimi, verilerin ve algoritmaların kullanılarak insanların öğrenme şeklini taklit edilmesine odaklanmaktadır. Derin öğrenme ise makine öğreniminin bir alt kümesi olup otomasyonu iyileştiren, insan müdahalesi olmadan analitik ve fiziksel görevleri gerçekleştiren yapay zekâ teknolojilerindedir. Robotik bilimi ise insanlar için mümkün olmayan zor görevleri üstlenmek veya tekrarlayan işleri yapmak için kullanılırlar. Yapay sinir ağları, insan beyninden esinlenerek biyolojik nöronların birbirlerine sinyal verme şeklini taklit ederek tahmin, sınıflandırma, veri yorumlama gibi işlemlerde kullanılmaktadır. NLP ise doğal insan dillerini analiz eden yapay zekâ yöntemleri ile duygu analizi, konuşma tanıma ve metin çevirisi yapabilmektedir. FL, insan muhakemesine benzeyen bir muhakeme yöntemidir. FL yaklaşımı, insanlarda evet ve hayır dijital değerleri arasındaki tüm ara olasılıkları içeren karar verme şeklini taklit etmektedir. AI teknolojileri, birçok alanda kullanılmaktadır. Bu alanlar arasında sağlık, finans, üretim, ulaşım ve savunma yer almaktadır. AI teknolojileri, bu alanlarda verimliliği ve etkinliği artırmaya yardımcı olmaktadır (Sharma ve Kumar, 2022, s.7-8). Şekil 3.2’de yapay zekânın temel bileşenleri gösterilmiştir.

Şekil 3.2. Yapay Zekânın Temel Bileşenleri



Kaynak; <https://tr.wix.com/blog/makale/yapay-zekâ-nedir-yapay-zekâ-turleri>, 2023

Yapay zekâ uygulamalarının avantajları aşağıda özetlenmiştir;

- İnsan hatalarını azaltıp hem zaman hem de kaynaklardan tasarruf sağlamaktadır. Bu sayede verimliliği arttırmaktadır.
- Daha hızlı karar vermeyi kolaylaştırmaktadır.
- 7/24 süreklilik sayesinde esnek iş süreçlerinin oluşmasını sağlamaktadır.
- Tekrar eden işleri otomatikleştirerek, daha üretken olmaya odaklanabilmektedir.
- Riskli işlerde kullanılarak insanlara gelecek zararları azaltabilir.
- Dijital asistanlar ile müşteri etkileşimi sağlanırken; veri analizleri, yüz tanıma ve mobil teknolojiler sayesinde müşteri memnuniyetinde artış sağlayabilir (Gülşen, 2019, s.425).

Yapay zekâ uygulamalarının dezavantajları aşağıda özetlenmiştir;

- Yapay zekâyâ sahip makineler ve robotlar geliştirmek oldukça maliyet gerektirmektedir.
- Robotların işçilerin yerini alması ciddi işsizliğe neden olabilmektedir.
- Yapay zekâ uygulamaları insanları tembelleştirmektedir. Ayrıca bu uygulamalar insanlar kadar yaratıcı yeteneklere sahip değildir.
- Yapay zekâ ile geliştirilmiş makineler, karar alırken duyguları hesaba katmamaktadır (Bhbosale ve ark, 2020, s.229).

Türkiye'de ise Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliğinde ve ilgili katılımcılarla beraber "Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025"'e ilişkin 2021/18 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi 20/08/2021 tarihli ve 31574 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. *Vizyonu müreffeh bir Türkiye için çevik ve sürdürülebilir yapay zekâ ekosistemiyle küresel ölçekte değer üretmek* olarak belirlenmiştir (Cumhurbaşkanlığı DDO, 2023).

3.4.2. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti için evrensel bir tanım bulunmamakla birlikte, internete bağlanabilme yeteneği olan elektronik cihazların, internet üzerinden kendi IP adresleri vasıtasıyla birbirleri ile iletişim halinde olmaları şeklinde tanımlanabilir. IoT ağında birbirleriyle etkileşim oluşturan elektronik cihazlar nesne olarak ifade edilmektedir. Bu nesneler birbirleriyle tanımlama, algılama, ağ oluşturma ve işleme süreçlerini yerine getirebilmektedir (Whitmore, 2015, s.261). Bu ağlardaki nesneler otomatik olarak organize olma, bilgi paylaşma, çevredeki durumlar ve değişiklikler karşısında tepki verme, hareket etme yeteneklerine sahiptir (Madakam ve vd., 2015, s.165).

Literatürde tanımlar incelendiğinde; Weyrich ve Ebert IoT'yi "*cihazları sorunsuz bir şekilde birbirine bağlayarak yenilikçi işlevsellik ve daha iyi üretkenlikle ilgili altyapı sistemleri*" olarak tanımlamaktadır. Buna karşın, Tarkoma ve Katasonov ise IoT'yi "*standart ve birlikte çalışabilir protokoller ve formatlara dayalı olarak kendi kendini yapılandırma kabiliyetine sahip değişken yoğunluk ve bağlanabilirlikte küresel bir ağ ve hizmet altyapısı*" olarak tanımlamaktadır. İnternet Mimarisi Kurulu, IoT terimini, birbiri ile iletişim kuran ve genellikle insan müdahalesi gerektirmeyen internet protokollerine dayalı iletişim hizmetleri sağlayan çok sayıda gömülü cihaz kümesi olarak tanımlamaktadır. Oxford Dictionaries ise IoT'yi "*günlük nesnelere gömülü bilgi işlem cihazlarının internet aracılığıyla birbirine bağlanması ve veri gönderip almalarını sağlaması*" olarak tanımlamaktadır (Sharma ve vd., 2015, s.32).

IoT teknolojileri sayesinde nesneler, bilgisayarlar, tabletler, telefonlar ve akıllı telefonlar gibi elektronik cihazlar yerleştirilmiş sensörler sayesinde kablolu ve kablosuz ağlar aracılığıyla birbirine bağlanmaktadır. Nesneler hem çevreyi algılayabildiği zaman hem de iletişim kurabildiği zaman bu duruma hızla yanıt vermek için araç haline gelmektedir. Dolayısıyla bu nesneler eşyaların kodlanması ile beraber ağa bağlanarak makineler tarafından okunup internet üzerinde izlenebilir hale gelmektedir (Madakam vd., 2015, s.165). IoT teknolojisinin karakteristik özellikleri, fiziksel nesnelerin birbirleriyle ve internet ile iletişim kurmasını sağlayan bağlantılılık,

nesnelerle ilgili hizmetler, heterojenlik, dinamik değişimler, büyük ölçek ve güvenlik özellikleridir (Patel ve Patel, 2016, s.6123).

IoT teknolojisinin kronolojik olarak tarihsel gelişimi Tablo 3.4'te özetlenmiştir.

Tablo 3.4. IoT Teknolojisinin Tarihsel Çizelgesi

1969	IoT'nin arkasındaki ana teknoloji olan internet ARPANET olarak ortaya çıkmıştır.
1973	IoT için bir diğer önemli gelişme olan RFID (Radio-Frequency Identification) teknolojisinin patenti 1973 yılında Mario W. Cardullo tarafından alınmıştır.
1974	Gömülü bilgisayar sistemi teknolojisi ortaya konulmuştur.
1984	IoT'nin ilk kullanımı olarak bir kola makinesi, içeceğin varlığını ve sıcaklığını bildirmek için internete bağlanmıştır.
1990	İş ve tüketici pazarlarında internetin yaygınlaşmaya başlamıştır.
1990-1999	IoT için en önemli gelişmelerden olan sensör düğümleri keşfedilmiştir. Böylelikle veri ve bilgi alışverişinin önü açılmıştır.
1999	Cihazdan cihaza iletişim tanıtılmış ve 'Nesnelerin İnterneti' terimi ilk kez kullanılmıştır.
2000'lerin sonrası	Dijitalleşmenin bir sonucu olarak, internet bağlantısı birçok uygulama için gerekli olmuş ve tüm işletmelerin internet ortamında bulunması gerekmiştir.
2000	LG, en iyi IoT cihazlarından biri haline gelen internet buzdolabı ürününü duyurmuştur.
2004:	Kitap başlıklarında "Nesnelerin İnterneti" ifadesi yer almaya başlamıştır.
2007:	İlk iPhone üretilmiştir
2008:	İlk uluslararası IoT konferansı İsviçre'nin Zürih kentinde düzenlenmiştir.
2009:	Google, sürücüsüz araba testlerine başlamış ve St. Jude Tıp Merkezi, internete bağlı kalp pillerini piyasaya sürmüştür.
2010:	Nest, alışkanlıklarımızı öğrenen ve evinizin sıcaklığını otomatik olarak ayarlayan akıllı termostatı piyasaya sürerek akıllı ev konseptini ön plana çıkarmıştır.
2013:	IoT ve giyilebilir teknolojide devrim niteliğinde olan Google Glass piyasaya sürülmüştür.
2014:	Amazon, Echo'yu piyasaya sürerek akıllı evler için yeni bir teknoloji sunmuştur.
2016:	General Motors, Lyft, Tesla ve Uber sürücüsüz arabaları test etmeye başlamıştır.
2017-2019:	Otonom otomobiller gelişmeye devam etmektedir. Blok zincirler, artan akıllı telefon kullanımı, geniş bant penetrasyonu ve yapay zekâ, IoT platformlarına entegre edilmeye başlamıştır.

Kaynak: <https://www.iottechrends.com/history-of-iot/>, 2023

IoT teknolojileri detaylı bir biçimde incelendiğinde, RFID teknolojisi en temel IoT teknolojilerinden birisidir. Bu teknoloji, gömülü iletişim alanında kablosuz iletişim için etiket olarak yerleştirildiği nesnelerin tanımlanmasına ve izlenmesine yardımcı olmaktadır. WSN (Wireless Sensor Network) teknolojileri ise bir ağ üzerinden değerli bilgileri toplayan, işleyen, analiz eden ve yayan birçok akıllı sensörden oluşan bir sensör ağıdır. Bulut bilişim teknolojisi de kaynakları paylaşmak ve bunlara her yerden ve her zaman erişmek amacıyla birçok sunucunun tek bir bulut platformunda birleştirilmesi olan IoT için önemli bir teknolojidir. Diğer bir IoT teknolojisi olan IPV6 internet protokolünün son sürümüdür. İnterneti kullanan cihazlar, internet iletişimini sağlayabilmek için bu teknoloji ile farklı IP adresleri kullanmaktadır (Sharma vd., 2019, s.30).

Kablosuz IoT teknolojilerinden en yaygın olanı Wi-Fi olup bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler gibi teknolojik cihazları kablosuz olarak internete ve birbirlerine bağlamaktadır. Diğer bir teknoloji olan LPWAN, IoT uygulamalarında kablosuz veri iletimi için geliştirilmiş düşük güç ve geniş alan ağı aktif iletişim protokolüdür. Bu teknoloji uzak mesafedeki izole cihazlar arasında kablosuz veri aktarımı için tasarlanmıştır. Verilerin düzenli olarak taşınmasını sağlamakta ve daha yüksek güç verimliliği ile daha düşük maliyetlerle çalışmaktadır. Kısa mesafeli bir kablosuz ağ standardı olarak tanımlanan ZigBee ise güvenilirliği, düşük maliyeti ve enerji tasarrufu sayesinde sensör ve yönetim ürünlerinin kablosuz bağlantıları için kullanılabilir. Bluetooth teknolojisi de kablosuz olarak kullanılan sabit veya taşınabilir cihazlar arasında veri ve bilgi aktarımı konusunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Son olarak Near Field Communication (NFC) teknolojisi, kullanıcıların akıllı telefonları aracılığıyla kısa bir mesafeden bilgi aktarmalarını sağlayan bir teknolojidir. NFC, hem okuyucu hem de akıllı kart ara yüzünü tek bir cihazda birleştiren mevcut RFID teknolojisinin geliştirilmiş bir versiyonudur (Emeç, 2022, 14-16). Şekil 3.3'te IoT teknolojileri gösterilmiştir.

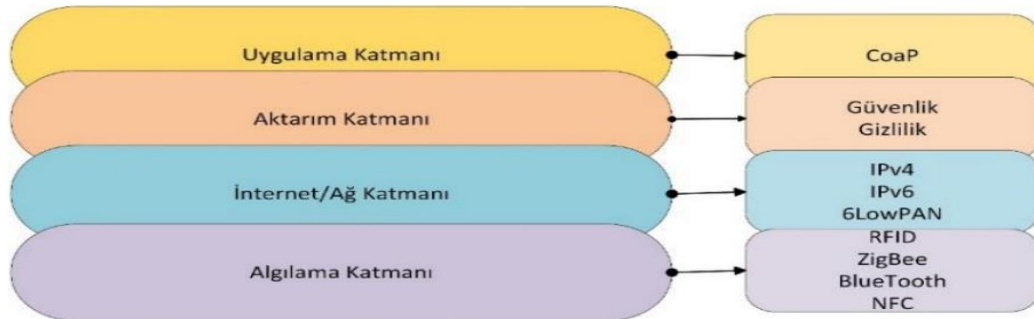
Şekil 3.3. IoT Teknolojileri



Kaynak: <https://iotdesignpro.com/articles/why-zigbee-still-dominating-protocol-for-home-industrial-automation>, 2023

IoT mimarisi, farklı teknoloji katmanlarından oluşur. Bu katmanlar; sensörlerle entegre akıllı nesnelere olan sensör katmanı, veri iletimini sağlayan ağ katmanı, bilgilerin işlendiği ve yönetildiği yönetim katmanı ve son olarak uygulamaların belirlendiği son katman uygulama katmanıdır. Şekil 3.4’de IoT katmanları gösterilmiştir (Patel ve Patel, 2016, s.6125).

Şekil 3.4. IoT Katmanları



Kaynak: Çavdar, T., & Öztürk, E. (2017). Nesnelerin İnterneti İçin Yeni Bir Mimari Tasarımı. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.

IoT teknolojilerinin avantajları aşağıda ifade edilmiştir.

- IoT cihazların birbirleriyle iletişim kurup otomasyonunu sağlamaktadır.
- İnsan çabasını azaltıp tasarruf sağlamaktadır.
- Makineler arası iletişim teknolojileri sayesinde sistemlerden yüksek verim alınmaktadır.
- IoT teknolojisi sayesinde nesnelere alınan veriler iş süreçlerinde karar vermeye yardımcı olmaktadır.
- IoT'de bilgiye kolay ulaşılmakta ve gerçek zamanlı olarak hızlıca güncellenmektedir.
- IoT, şehirlerdeki evleri daha akıllı ve güvenli hale getirebilir.
- IoT, işletmelerin faaliyetlerini daha uygun maliyetli hale getirebilir (Parteek, 2019, s.442).

IoT teknolojilerinin dezavantajları aşağıda ifade edilmiştir.

- IoT sistemleri, ağlar üzerinden iletişim kurdukları için çeşitli ağ saldırılarına maruz kalabilirler.
- IoT sistemleri, kişisel verileri ayrıntılı olarak sağladığı için gizlilik endişesi yaratabilmektedir.
- IoT nedeniyle kişilerin işlerini kaybetme riski bulunmakta ve bu da yüksek işsizlik oranlarına yol açabilir
- İnternet kesintisi, IoT sistemlerini olumsuz etkileyebilir (Parteek, 2019, s.443).

IoT'nin potansiyel uygulamaları bireylerin, işletmelerin ve bir bütün olarak toplumun günlük yaşamının neredeyse tüm alanlarına nüfuz etmektedir. Akıllı şehirlerden ev otomasyonuna ve giyilebilir cihazlara kadar insan hayatının her alanını etkilemektedir. Bu alanlara örnekler Şekil 3.5'de gösterilmiştir.

Şekil 3.5. IoT Kullanım Alanları



Kaynak: <https://www.kotaman.com/nesnelerin-interneti-iot-internet-of-things/>, 2023

3.4.3. Blok zincir

Blok zincir ifadesi ilk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto takma adı ile ismi bilinmeyen bir kişi tarafından “Peer-to-Peer Electronic Cash System” adlı makalesinde kullanılmıştır (Nakamoto, 2018). Makalede üçüncü taraf bir kaynağa güvenmeden bir kaynaktan diğer kaynağa doğrudan çevrim içi ödeme yapabilmesi üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmada kriptografi¹ kavramına dayalı bir elektronik ödeme sistemi tanımlanmıştır.

Blok zincir en temel bir ifade ile veri tabanıdır. Bu teknolojinin çalışma mantığında veriler ya da bilgiler sıralı ile bloklara kaydedilmektedir. Bir bloğun veri kapasitesi üst sınıra ulaşınca diğer bloğun verileriyle yeni bir blok üretilip başka bir bloğa taşınmaktadır. Taşınan bloklar birbirlerine zincir şeklinde bağlanmaktadır. Birbirine bağlanan her blok zinciri kendisine özgü dizilim kuralına sahiptir. Blok zincirinde blokların büyüklükleri, veri alanları kendilerine özgü karakteristik özelliklerdir (Güven ve Şahinöz, 2018, s.43-45). Bir blok zinciri aslında katılımcı

¹ Kriptografi, kriptoloji ya da şifreleme, okunabilir durumdaki bir verinin içerdiği bilginin istenmeyen taraflarca anlaşılamayacak bir hale dönüştürülmesinde kullanılan yöntemlerin tümüdür.

tarafklar arasında yürütülen ve paylaşılan tüm işlemlerin dağıtılmış bir defterde tutulduğu veri tabanıdır. Genel defterdeki her işlem, sistemdeki katılımcıların çoğunluğunun mutabakatı ile doğrulanmaktadır. Bu işlem sonucu elde edilen bilgiler asla silinemez ve şimdiye kadar yapılan her bir işlemin kesin ve doğrulanabilir bir kaydını içermektedir (Berkeley, 2015, s.3-4).

Blok zincirleri, bloklar halinde gruplandırılmış kriptografik olarak imzalanmış işlemlerin dağıtılmış dijital defterleridir. Her blok, doğrulandıktan ve uzlaşıldıktan sonra kriptografik olarak bir öncekine bağlanır. Yeni bloklar eklendie, eski blokların değiştirilmesi daha zor hale gelmektedir. Yeni bloklar, ağ içindeki defter kopyaları arasında çoğaltılır ve herhangi bir çakışma, belirlenmiş kurallar kullanılarak otomatik olarak çözülebilmektedir (Yaga vd., 2018, s.1). Blok zincir ifadesinin literatürde birçok tanımı mevcuttur. Dünya Ekonomik Forumuna² göre blok zincir herhangi bir aracı olmaksızın veri ya da bilgilerin iki taraf arasındaki alışverişini mümkün kılan teknolojidir (İşgör, 2019, s.16). Literatürde yer alan diğer tanımlar Tablo 3.5’de gösterilmiştir.

² Dünya Ekonomik Forumu, merkezi İsviçre'nin Cenevre kentinde yer alan uluslararası bir vakıftır.

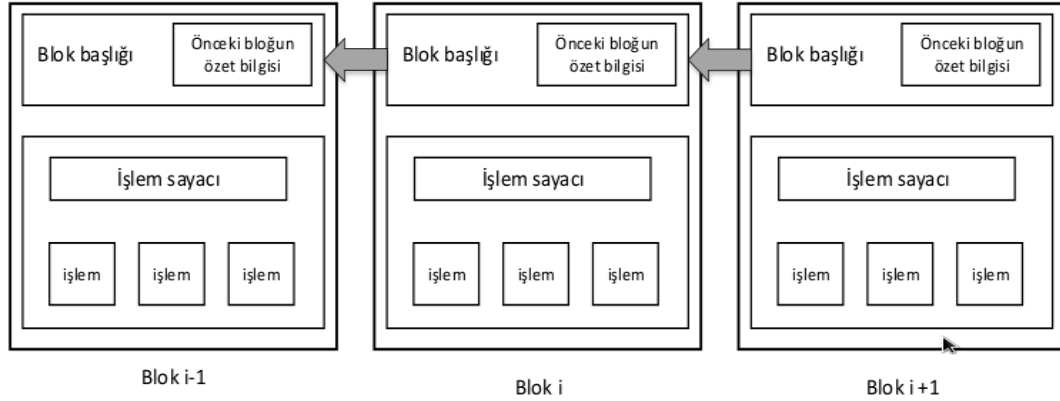
Tablo 3.5. Blok Zincir Tanımları

R. Beck,	Blok zincir, ağdaki birçok düğüm aracılığıyla güvenli ve tutarlı işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan veri tabanı olarak tanımlanmıştır.
Z. Zheng vd.	Blok zincir, bloklar halinde onayı verilen işlemlerin toplandığı ve yeni bloklarla eklenince genişleyen veri defteri olarak tanımlanmıştır.
A. Reyna vd.	Blok zincirdeki işlemlerin doğruluğunun ağdaki kullanıcılar aracılığıyla doğrulandığı dağıtılmış, şeffaf, değiştirilmesi mümkün olmayan güvenilir veri tabanı olarak tanımlanmıştır.
F. Glaser	Blok zinciri, paydaşların ortak kullandığı ve merkezi otorite olmaksızın değerli veri kayıtlarının kriptografik kaydedildiği bir veri tabanı olarak tanımlanmıştır.
B. A. Tama vd.	Blok zincirinin amacını, veri bütünlüğü oluşturmak için dağıtılmış bir yazılım sistemi gerçekleştirmek olarak açıklanmıştır.
J. L. Zhao vd.	Blok zincirin en önemli özelliğini güvenilir ve şeffaf işlemlerin yerine getirilmesi olarak ifade etmiştir.
H. Halpin vd.	Blok zinciri, yalnızca kriptografik bir biçimde doğrulaması yapılan bir veri listesi olarak tanımlanmıştır.

Kaynak: Tanrıverdi, M., Uysal, M. and Üstündağ, M.T. (2019)

Blok zinciri, birbirine bağlı bloklardan oluşan bir veri kayıt defteridir. Her blok, bir önceki bloğa ait özet bilgisini içerir. Bu, blok zincirinin değiştirilmesini zorlaştırır. Blok zincirinin ilk bloğu, genesis blok olarak adlandırılır ve bir önceki bloğa ait özet bilgisini içermez. Blok zincirine yeni bir blok eklendiğinde, blok zinciri büyür. Blok zincirinin boyutu, içerisinde bulunan işlemlerin sayısına bağlıdır. İşlemlerin boyutu belirli bir büyüklüğe ulaştığında, yeni bir blok oluşturulur ve bir önceki blok ile ilişkilendirilerek zincire eklenir. Aşağıdaki Şekil 3.7’de blok zincir mimarisi gösterilmiştir (Tanrıverdi ve Üstündağ, 2019, s.207). Ayrıca blok zincir teknolojisinin mimari yapısını oluşturan karakteristik özellikleri; merkezileştirme, tutarlılık, anonimlik ve hesap verilebilirliktir (Amazon,2023) Şekil 3.6’da blok zincir mimarisi gösterilmiştir.

Şekil 3.6. Blok Zincir Mimarisi



Kaynak; Tanrıverdi, M., Uysal, M. and Üstündağ, M.T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? ne değildir? Alanyazın incelemesi.

Blok zincir teknolojisinin gelişimi incelendiğinde, blok zincir 1.0 kavramı Bitcoin teknolojisinin ortaya çıkmasıyla başlamıştır. Temel olarak merkeziyetçilik ve kripto para birimine odaklanan ilk nesil blok zincir teknolojisi olarak tanımlanmaktadır. Bankalar ya da devletler gibi üçüncü taraf araçlara ihtiyaç duymadan güvenli, değişmez bir defter formatında bir taraftan diğerine değer aktarımı gibi yalnızca finansal işlemleri izlemek için tasarlanmıştır. Bu kavram dijital para evresi olarak da adlandırılmaktadır. Kripto paralarda madencilik, şifreleme ve blok yapısı teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. Bitcoin paranın interneti olarak adlandırılmıştır (Pradhan vd., 2021, s.38-39).

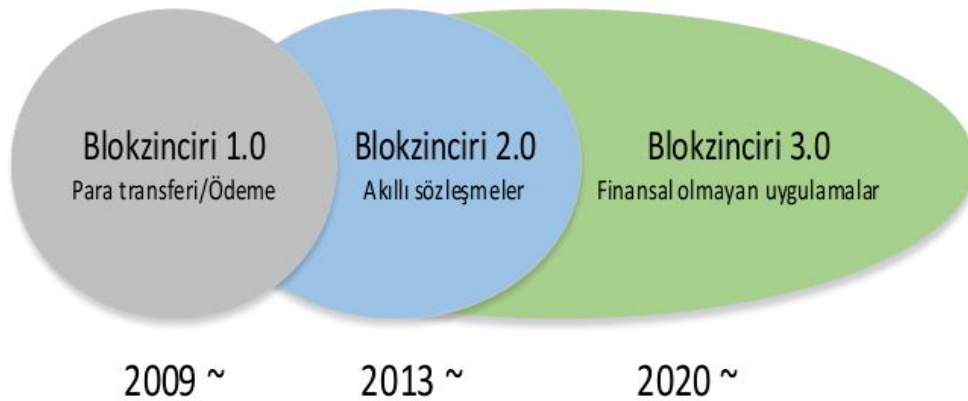
Blok zincir 2.0 kavramı ise ikinci nesil blok zincir teknolojisi olup akıllı sözleşmeler ya da dijital ekonomi olarak adlandırılmaktadır. Bu kavram, 2015 yılında Ethereum³'dan Vitalik Buterin tarafından blok zincirinin işlevselliğini finansal işlemlerin ötesine genişletmek için oluşturulmuştur. Basit ödemeler ve para transferinden daha da ileri olan finansal işlemleri içermektedir. Bu uygulamalara örnek olarak krediler, bankacılık işlemleri, hisse senetleri, tahviller, bonolar gibi faaliyetler

³ Ethereum, ERC-20 kod sistemi sayesinde birçok kripto para biriminin altyapısını oluşturan merkeziyetsiz ve açık kaynak kodlu bir blok zinciridir.

yer almaktadır. Bu ve diğer sürümler arasındaki temel fark, geliştiricilerin, uygulama için üçüncü taraflara güvenmeden dağıtılmış bir defterde veri depolayabilen otonom ve akıllı sözleşmeler oluşturmasına olanak sağlamasıdır (Cyberium,2023).

Blok zincir 3.0 kavramı da dağıtılmış defter teknolojisi (DLT) ve dijital toplum olarak adlandırılmaktadır. Bu kavram para, sözleşme, finansal uygulamalardan ziyade yönetim, bilişim, bilim, sağlık, eğitim gibi birçok iş alanını içine almaktadır. Dijital kimlik, bankacılık, akıllı şehirler ve akıllı birçok platformun bu teknoloji ile birlikte daha da gelişmesi beklenmektedir (Tanrıverdi ve Üstündağ, 2019, s.205). Şekil 3.7’de blok zincirin gelişimi gösterilmiştir.

Şekil 3.7. Blok Zincir Gelişimi



Kaynak; <https://101blockchains.com/>

Blok zincir teknolojisi literatürde; halka açık blok zinciri, özel blok zinciri ve konsorsiyum blok zinciri olarak üç tür blok zinciri şeklinde yer almaktadır (Tanrıverdi ve Üstündağ, 2019, s.206). Blok zincir teknolojisinin avantajları incelendiğinde bu teknolojide her kullanıcıya kendi hesabıyla blok zinciri ağına girdiğinde benzersiz bir kimlik verilmektedir. Bu işlem, ağı güvenli hale getirmektedir. Ayrıca sıra blok zincir boyunca gerçekleşen işlemler kriptolu bir şekilde şifrelenmekte ve siber saldırılara karşı koruma sağlamaktadır. Birçok blok zinciri teknolojisi, herkesin kodlarını görebilmesi için açık bir yazılımlardır. Denetçiler kripto para güvenliğini gözden

geçirme olanağına sahiptir. Ayrıca, bitcoin kodunun kuralları ve nasıl güncellendiği konusunda gerçek bir otorite yoktur. Bu nedenle herkes, bu blok zinciri sistemindeki değişiklikler veya iyileştirmeler hakkında önerilerde bulunabilir. Ayrıca insanlar nakit ya da başka şekillerdeki birikimlerini bitcoin gibi kripto paralarda tutabilmektedir. Bu da birikim yapmayı güvenli hale getirip kolaylaştırmaktadır (Rusli vd., 2021, s.168-169). Blok zincir teknolojisiyle beraber yapılan her işlem açık ve ücretsizdir. Bankalar, kredi kartları veya diğer hizmetler gibi aracı tarafları olan geleneksel yöntemlerde alınan ek ücretler bu teknolojiye bulunmamaktadır. Blok zinciri teknolojisi ile işlem yapmak, geleneksel prosedürlere kıyasla daha hızlıdır ve zamandan tasarruf sağlamaktadır. Blok zincir ağlarında tüm işlemin bir kopyası olduğu için bu durum işlem geçmişlerini şeffaf hale getirir. İşlemlerde herhangi bir değişiklik meydana gelirse diğer düğümler tarafından görülebilmektedir. Son olarak blok zincir teknolojisi sayesinde dokümantasyon ortadan kalkmakta ve işlemler en az hata ile gerçekleştirilmektedir (Redbyte, 2023).

Blok zincir teknolojisinin dezavantajlarından bahsedilecek olursa bu teknolojiye gerçekleştirilen işlemler ve kripto madencilik faaliyetleri yüksek miktarlarda elektrik tüketimine sebep olmaktadır. Blok zincir teknolojisiyle gelen kripto paraların fiyatlarında meydana gelen ani dalgalanmalar kullanıcılarda güvensizlik yaratabilmektedir. Bu teknolojilerdeki güven sorununun diğer bir nedeni ise yasal olarak düzenlemelerin olmamasıdır. Blok zincir ağındaki verilerin bir kopyasının olması ve buna ulaşılabilmesi, kullanıcılar için veri güvenliği sorunu oluşturabilmektedir. Blok zincir veri tabanları, artan işlem sayısının daha fazla depolama gerektirmesi nedeniyle depolama ile ilgili bir sorun oluşturmaktadır. Blok zinciri teknolojisinde, kayıt altına alınmış bir veriyi eklemek ya da değiştirmek, veri değiştirme işlem kodunun yeniden yazılmasını ve kapsamlı bir işlem yapılmasını gerektirdiğinden oldukça zordur (Geeksforgeek, 2023).

Blok zincir teknolojisi kripto paraların dışında birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Finansal piyasa işlemlerinin mutabakatı, ticaret finansmanı, sigorta, gerçek zamanlı para transferi, sınır ötesi ödemeler vb. işlemler örnek olmak üzere finans ve ekonomi sektöründe yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bilgi sistemleri

alanında ise verilerin doğrulanması ile verilerin güvenliğini ve işlemlerin bütünlüğünü sağlama amacıyla blok zincir teknolojisinin oldukça yararlı olduğu görülmüştür. Kablosuz teknolojilerde ise spektrum erişiminin ile kullanım verimliliğinin artırılmasında ve sensörlerin kolaylıkla eşleştirilmesinde kullanılabilir (Krichen vd., 2022, s.19).

3.4.4. Bulut Bilişim

Bulut bilişim ifadesinin literatürde ve ilgili sektörlerde birçok farklı tanımı mevcuttur. Bulut bilişim, kısaca internet tabanlı bir bilişim yöntemi şeklinde tanımlanabilir. Bulut bilişim sayesinde donanım ve yazılım kaynakları ile paylaşılan bilgiler kaynağı önemsenmeden talep üzerine bilgisayarlara ve diğer cihazlara aktarılabilmektedir. NIST (Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü) ise bulut bilişim kavramını, yapılandırılabilir bilgi işlem havuzlarına (depolama, yazılım, hizmetler dahil) talep üzerine ağ erişimi sağlayan kullanım başına ödeme modeli olarak tanımlamıştır (Huawei, 2023, s.7).

IBM⁴ ise bulut bilişimi; bir bulut hizmetleri sağlayıcısı tarafından yönetilen uzak bir veri merkezinde barındırılan bilgi işlem kaynaklarına (uygulamalar, sunucular, veri depolama, geliştirme araçları, ağ yetenekleri vs.) internet üzerinden talep üzerine erişim olarak tanımlamıştır (IBM, 2023). Bulut bilişim kavramı Microsoft tarafından, daha hızlı yenilik, esnek kaynaklar ve ölçek ekonomileri sunmak amacıyla sunucular, depolama, veri tabanları, ağ iletişimi, yazılım, analitik gibi bilgi işlem hizmetlerinin internet üzerinden sağlanması olarak ifade edilmiştir (Microsoft, 2023). Literatür incelendiğinde farklı bulut bilişim tanımları Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

⁴ Merkezi New York'ta olan Dünya'nın en büyük bilişim teknolojisi şirketlerinden biridir.

Tablo 3.6. Bulut Bilişim Tanımları

Gartner	Bulut bilişim hizmetlerinde mevcut olan ölçeklenebilir ve esnek uygulamaların internet aracılığıyla servis edilmesidir.
Rayport ve Heyward	Bulut bilişim, kullanıcılara internet vasıtasıyla bilgi ve verilere erişim sağlama, aynı zamanda bu verilerle çalışma ve depolama gibi yetenekler kazandıran bir teknolojidir.
Buyya ve Venugopal	Bulut bilişim, hizmet sağlayıcısı ve kullanıcılar arasında sözleşmelere bağlı olarak ve dinamik bir şekilde çalışan sanallaştırılmış bilgisayar ağlarından oluşan dağıtılmış bir sistemdir.
McFedries	Bulut bilişim sayesinde veriler ve yazılımsal süreçler internet aracılığı ile bulutta taşınmaktadır. Bu teknoloji sadece bilgisayarlar değil bulut altyapısına sahip tüm akıllı cihazlarda kullanılmaktadır.
Borenstein ve Blake	Bulut bilişimi, çoğunlukla merkezi olarak oluşturulan hizmetleri dağıtmak için hızlı, yüksek bant genişliğine sahip internet bağlantılarının kullanımı olarak görmektedir.
Michael Armbrust	Bulut bilişim internet vasıtasıyla sunulan uygulamaları ve veri merkezlerindeki yazılımları ifade etmektedir.
Eric Griffith	Bulut bilişim basitçe verilerin ve uygulamaların disk üzerinden değil internet aracılığıyla erişilmesi ve depolanmasıdır.
Wikipedi	Bulut bilişim bilgisayarlar ve bulut tabanlı cihazlar için talep edildiği sürece kullanılabilen ve paylaşılabilen internet altyapısına sahip bilişim hizmetleridir.

Kaynak: (Öcal, 2022, s.5-6).

Bulut bilişim teknolojisinin kısa tarihi ise Tablo 3.7’de özetlenmiştir.

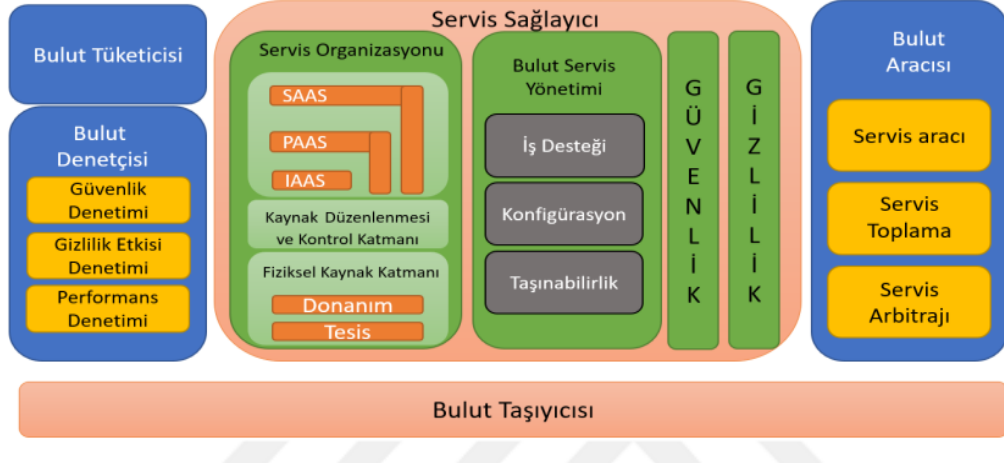
Tablo 3.7. Bulut Bilişim Tarihi

1960	IBM ve DEC tarafından zaman paylaşımı için sağlanan bilgisayarlara giriş yapılması.
1972	IBM tarafından geliştirilen ilk sanal makinenin ortaya çıkışı.
1977	Cloud'un sembol olarak ilk kullanımı.
1991	İnternetin ve dünya çapında ağın ortaya çıkışı.
1993	Telekomünikasyon şirketlerinin VPN ve diğer çevrim içi hizmetleri sunmaya başlanması.
1997	Kelime olarak bulutun ilk olarak Ramesh Chellappa tarafından ortaya atılması.
1999	Salesforce ve VMware'in birleşmesi.
2002	Amazon Web Services'in Amazon tarafından piyasaya sürülmesi.
2008	App Engine'in Google tarafından piyasaya sürülmesi.
2010	Microsoft Azure'un Microsoft Corporation tarafından piyasaya sürülmesi.

Kaynak: <https://atos.net/en/blog/decoding-the-cloud-computing-timeline>, 2023.

NIST’e göre bulut bilişim mimarisi; bulut tüketicisi, denetçisi, aracısı, taşıyıcısı ve servis sağlayıcı olarak beş adet bileşenden oluşmaktadır. Aşağıdaki şekilde bu enstitü aracılığıyla oluşturulan bulut bilişim referans mimarisi bulunmaktadır. Bulut tüketicisi, bulut sağlayıcısından ilgili hizmeti talebe göre alan kişi ya da işletmelerdir. Bulut tüketicisi aldığı hizmetin kalitesi, teknik desteği, güvenliği ve performansı gibi alanlarda devamlılık amacıyla hizmet sözleşmesi (SLA) yapmaktadır. Bulut denetçisi ise bulut sağlayıcıdan temin edilen hizmetin güvenliğini, performansını denetleyen ve bağımsız incelemeler yapan taraftır. Bulut sağlayıcısı ise hizmetin sunulmasını, dağıtımını, yönetimini, gizlilik ve güvenliğini sağlamakla yükümlü taraftır. Bulut aracısı ise bulut sağlayıcısı ve bulut tüketicisi arasındaki köprüyü kurmaktadır. Bulut taşıyıcısı ise tüketici ve sağlayıcı arasındaki veri alışverişini belirli cihazlarla sağlayan mercidir (Öcal, 2022, s.11-16). Ayrıca bulut bilişim teknolojisini oluşturan belirli karakteristik özellikler bulunmaktadır. Bunlar; talep üzerine hizmet, geniş ağ erişimi, kaynak havuzu, hızlı esneklik, ölçülen hizmet olarak sıralanmaktadır (Hassan, 2019, s.2). Şekil 3.8’de bulut bilişim mimarisi gösterilmiştir.

Şekil 3.8. Bulut Bilişim Mimarisi



Kaynak: (Öcal,2022, s.11)

Bulut bilişim teknolojisi günümüzde temel anlamda 3 ayrı şekilde hizmet vermektedir. Bunlar; Hizmet Olarak Altyapı (IaaS), Hizmet Olarak Platform (PaaS) ve Hizmet Olarak Yazılım (SaaS)'dır. Bu teknolojiler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

IaaS teknolojisinde bulut hizmet sağlayıcısı, kullanıcılara fiziksel altyapıyı sanallaştırarak, bellek, işlemci, depolama, ağ gibi bilgi işlem kaynaklarını kullanma imkânı sunar. Hizmet olarak altyapı sunan başlıca şirketlerden bazıları Google, Amazon IBM gibi şirketlerdir. Sermaye harcamalarını azaltma, kullanıcılar için kaynakları ölçeklendirme ve kurumsal düzeyde bilişim altyapılarına erişim gibi avantajları bulunmaktadır (Rashid ve Chaturvedi, 2019, s.422).

PaaS teknolojisinde, bulut hizmet sağlayıcısı, kullanıcılara bulut sağlayıcıları; işletim sistemi, programlama dili yürütme ortamı, veri tabanı ve web sunucusu içeren bir platform sağlamaktadır. Kullanıcılar, bu platform üzerinde kendi uygulamalarını oluşturabilir, geliştirebilir ve dağıtabilirler. PaaS hizmetlerinde kullanıcı abonelik bazında ödeme yapmak zorunda olup sadece kullandıkları kadar ücretlendirilmektedir. PaaS çözümlerine örnek olarak Google App Engine, Microsoft Azure verilebilir. Daha

düşük maliyet, toplu olarak platform oluşturma, ölçeklenebilirlik gibi faydaları mevcuttur (Dash vd, 2014, s.250).

SaaS teknolojisi, bulut bilişim servis modellerinden en çok uygulanan bulut hizmetidir. SaaS bir bulut sağlayıcının uygulamaları içerdiği ve bunları internet üzerinden son kullanıcılara sunduğu bir yazılım dağıtım modelidir. SaaS, işletmelerin kendi bilgisayarlarına veya kendi veri merkezlerine uygulama yükleme ve çalıştırma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Esnek ödeme çözümleri, ölçeklenebilirlik, güncelleme kolaylığı, hızlı ve kolay erişim gibi birçok avantajı bulunmaktadır. İnternet ağı bağımlılığı, veri güvenliği ile güvenlik ihlalleri gibi dezavantajları mevcuttur (Öcal, 2022, s.17). Şekil 3.9’da ise bulut hizmetlerinin yetenekleri gösterilmiştir.

Şekil 3.9. Bulut Hizmetlerinin Sağladığı Yetenekler



Kaynak: (Öcal, 2022, s.16)

Bulut bilişim dağıtım modeli ise genel bulut, özel bulut ve hibrit bulut olmak üzere üç ayrı şekilde sınıflandırılmaktadır. Genel bulut modeli, kamu bulut modeli olarak da adlandırılmakta olup bulut bilgi sistemlerinin en yaygın türüdür. Microsoft Azure, genel buluta bir örnektir. Düşük maliyet, bakıma ihtiyaç duymama, geniş

ölçeklenebilirlik gibi avantajları mevcuttur. Özel bulut, yalnızca bir işletme veya kuruluş tarafından kullanılan bulut bilgi işlem kaynaklarından oluşur. Özel bulut, fiziksel olarak işletmenin tesis içi veri merkezinde bulunabilir veya üçüncü taraf bir hizmet sağlayıcı tarafından kullanılabilir. Esneklik ve kontrol gibi avantajları vardır. Hibrit bulut ise kurum içi altyapıyı veya özel bulutu genel bulutla birleştiren bir dağıtım modelidir. Bu modelde veriler ve uygulamalar iki ortam arasında taşınabilmektedir. Birçok kuruluş, düzenleme ve veri bütünlüğü gereksinimlerini karşılamak, şirket içi teknoloji yatırımından tam olarak yararlanmak veya düşük gecikme sorunlarını ele almak gibi iş zorunlulukları nedeniyle hibrit bulut yaklaşımını tercih etmektedir. Hibrit bir bulut platformu, kuruluşlara daha fazla esneklik, daha fazla dağıtım seçeneği, güvenlik, uyumluluk gibi birçok avantaj sağlamaktadır (Azure, 2023).

Bulut bilişimin avantajları incelendiğinde; işletmelerin daha hızlı ve çevik bir şekilde yeni ürünler ve hizmetler sunmasına, maliyetleri düşürmesine ve verilerini korumasına yardımcı olmaktadır. Bulut bilişim, işletmelerin yeni uygulamaları ve hizmetleri daha hızlı geliştirmesini ve dağıtmasını sağlar. Bu, işletmelerin pazara daha hızlı girmelerine ve rekabette öne geçmelerine yardımcı olabilir. Bulut bilişim, işletmelerin yalnızca gerçekten kullandıkları kaynaklar için ödeme yapmasına olanak tanımaktadır. Bu, işletmelerin bilişim maliyetlerini düşürmesine ve daha verimli olmasına yardımcı olabilir. Bulut bilişim, işletmelerin verilerini korumak için gelişmiş güvenlik özellikleri sunmaktadır. Bu, işletmelerin verilerinin gizliliğini ve bütünlüğünü korumasına yardımcı olabilir. Dezavantajları ise internet bağlantısına bağlı olduğu için kesinti ve performans sorunları riski taşımaktadır. Ayrıca, satıcıya bağımlı kalma, güvenlik riskleri, entegrasyon karmaşıklığı ve öngörülemeyen maliyetler gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Cloud.google, 2023).

3.4.5. Robotik

Robot kelimesinin anlamı Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) tarafından "*Hareket, manipülasyon veya konumlandırma gerçekleştirmek için bir dereceye kadar özerkliğe sahip, programlanmış, çalıştırılan bir mekanizma*" olarak

tanımlanmaktadır. Robotik bilimi robotların tasarımını, üretimini ve işletimini içeren bir mühendislik dalıdır. Robotik alanının amacı, insanlara çeşitli şekillerde yardımcı olabilecek akıllı makineler üretmektir. Robotik teknolojisinde robotlar, bir insana benzeyebilir veya insanların tekrarlayan hareketlerini yerine getirmek için kullanılabilir (Techtarget,2023).

Robotik teknolojisini tarihine bakacak olursak robot kelimesi ilk olarak 1921 yılında Karel Capek tarafından ortaya atılmıştır. 1947’de Alan Turing’in yapay zekâ ve makinelerle ilgili çalışmalarının ardından 1950’de Isaac Asimov tarafından robotik kelimesi kullanılmıştır. 1960’lı yıllarda Stanford Araştırma Enstitüsü tarafından Shakey adıyla kendi eylemleri hakkında akıl yürütebilen robot icat edilmiştir. 1961 de ise ilk ticari robot Unimate icat edilmiştir. Bu yıllardan itibaren robotlar imalat sektöründe oldukça sık kullanılmaya başlanmıştır. 1979 yılında Robot kelimesinin içeriği ile ilgili Amerika Robot Enstitüsü;

"Malzemeleri, parçaları, araçları veya özel cihazları çeşitli görevlerin performansını için çeşitli programlanmış hareketlerle hareket ettirmek için tasarlanmış, yeniden programlanabilir, çok işlevli bir manipülatör"

şeklinde genel bir tanımlama yapmıştır. 1980’lerde evlerde yardımcı robotlar geliştirilmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle beraber insansız hava araçları, afetlerde kullanılan robotlar ve hayatın birçok alanında kullanılan robotlar geliştirmeye başlanmıştır. İnsansı robotlar ilk olarak Honda tarafından üretilmiştir. Zaman içerisinde daha çok insansı robotlar yapılmıştır. Sophia ve Hanson robotik, yapay zekâ tabanlı gelişmiş robotlardır. Sophia adlı robota da Suudi Arabistan vatandaşlık vermiştir (Çağal, 2022, s.36-40).

Robotlar farklı sektörlerde çeşitli görevleri yerine getirmektedir. Örneğin; endüstriyel robotlar, üretim yapan fabrikalarda malzeme taşıma, boyama, kaynak ve diğer kullanımlar için kullanılmaktadır. Ev ortamı için ise temizlik amacıyla tasarlanan robot süpürgeler bulunmaktadır. Tıp ve araştırma tesislerinde kullanılan cerrahi tedavi robotları ise sağlık sektöründe kullanılmaktadır. Askeri alanlarda bomba imha robotları, farklı teslimat robotları ve keşif droneleri kullanılabilir. Robotların

kullanıldığı bir diğer sektör ise uzay bilimlerdir. Son olarak insansı robotlar insanlara benzedikleri için oldukça popülerdir. Sophia dünyanın ilk yapay zekâlı insansı robotudur. Bu robot çok çeşitli insan görevlerini yerine getirebilmektedir (Yadav ve Bunde, 2021, s.988-991).

Robotların avantajları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- Robotlar sürekli ve tekrarlanan bir döngüde durmadan çalışacak şekilde programlanabilir. Bu da üretimi ve kârlılığı arttırıp maliyetlerin azalmasına katkı sağlayacaktır.
- Belirli standartlara göre yapılan otomasyon temelli üretim süreçleri ile beraber insan kaynaklı hata oranlarının azalmasına ve kalite süreçlerinin iyileşmesini yardımcı olacaktır.
- Üretim sürecinde robot teknolojisi, minimum arıza prensibiyle çalışarak malzeme ve cihaz israfının önüne geçebilmektedir.
- Robotlar, programlandıktan sonra uzun bir süre boyunca aynı tekrar eden görevleri aynı hassasiyetle yaparak üretim iş akışında tutarlılık sağlamaktadır.
- Bazı sektörlerde işçilerin sağlık ve güvenlik açısından tehlike oluşturan güvensiz ortamlarda çalışmalarını gerektiği için bu ortamlarda robotlar çalışabilmektedir.
- Bakımları düzgün yapılırsa, robotlar insanlardan daha uzun süre çalışabilirler (Javatpoint, 2023).

Robotların dezavantajlarına ise aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- Robotlar işçilerden daha hızlı, daha doğru ve daha verimli çalışabilir. Bu durum, işsizlik oranlarının artmasına neden olabilir.
- Robotik otomasyon süreçlerinde yetenekli yüksek nitelikli çalışanların çalışması gerekmektedir.
- Robot teknolojisine insanlar bağımlı hale gelebilmektedir. Bunun sonucunda ise herhangi bir arıza durumunda tüm süreç olumsuz bir şekilde zarar görebilmektedir.

- Robotik otomasyon sistemlerinin ilk kurulum maliyetleri oldukça yüksektir (Javatpoint, 2023).

3.4.6. Robotik Süreç Otomasyonu

Robotik teknolojilerine, bilgisayar ve yazılım bilimlerinin entegre edilmesiyle beraber robotik süreç otomasyonu kavramı ortaya çıkmıştır. RPA, bilgisayar uygulamalarında özellikle tekrarlayan iş süreçlerinde insan müdahalesini azaltmayı amaçlayan bir teknolojidir. RPA, iş süreçlerini otomatikleştirmek için tasarlanmış bir teknoloji olup insanlar gibi kullanıcı ara yüzleri aracılığıyla çalışmaktadır. RPA basit, tekrarlayan ve yerleşik iş süreçlerini manüelden otomasyona çevirmektedir. (Pekonen vd, 2021, s.5). Gartner ise RPA'yı uygulama kullanıcı ara yüzü ile insan etkileşimini taklit eden ve aynı zamanda iş ve bilişim teknolojileri süreçlerindeki görevleri otomatikleştiren yazılım olarak tanımlamaktadır. Literatürde RPA için yapılan tanımlar Tablo 3.8'de özetlenmiştir.

Tablo 3.8. RPA Tanımları

Willcocks vd. (2015)	RPA terimi, yazılım tabanlı bir çözüm olup tıpkı bir insan gibi diğer bilgisayar sistemleriyle etkileşime girebilmektedir.
Aguirre and Rodriguez (2017)	RPA, yapılandırılmış verileri içeren iş süreçlerini otomatikleştirmek için yazılım tabanlı bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.
IEEE (2017)	RPA, iş süreçlerinin otonom yürütülmesini tamamlamak için iş kurallarını ve önceden tanımlanmış faaliyetleri içeren bir yazılım örneğidir.
Czarnecki (2018)	RPA'da manuel faaliyetler yazılım robotları tarafından öğrenilir ve otomatikleştirilir.
Enriquez et al. (2020)	İş süreçleri için RPA teriminin amacı, yapılandırılmış ve tekrar eden görevleri hızlı ve verimli bir şekilde yerine getirmeye çalışmaktır.

Kaynak; (Czarnecki ve Fettke, 2020, s.11)

RPA sistemleri genel olarak; veri girişi, veri aktarma ve çoğaltma, uygulamaları açma, dokümanları araştırma, form doldurma gibi yüksek hacimli, sürekli ve kurallara bağlı iş süreçlerinin otomasyona alınmasını sağlamaktadır. RPA,

diğer teknolojilerden farklı olarak derinlemesine programlama uzmanlığı olmadan kullanılabilmekte ve ara yüz düzeyinde çalışmaktadır. Bu nedenle uygulamaların arka plan kodunu hiçbir şekilde etkilememektedir. RPA, işletmelere süreçleri kolaylaştırma, zaman tasarrufu sağlama, maliyetleri düşürme, kullanıcı memnuniyetini artırma, kaliteyi iyileştirme ve otomasyon süreçlerinde artış gibi birçok fayda sağlamaktadır (Pekonen vd., 2021, s.19-20).

RPA terimi 2000'li yılların ortalarına dayanmaktadır. RPA hala gelişmekte olan bir teknoloji olarak kabul edilse de bu teknoloji yapay zekâ, ekran kazıma ve iş akışı otomasyonu teknolojilerine dayanmaktadır. RPA yazılımı, ekran kazıma için gerekli olduğu gibi koda bağımlı olmak yerine, kullanıcıların kodlama bilgisinden tamamen bağımsız bir şekilde iş akışları oluşturmaları için araçlar sağlamaktadır (Doğuç, 2020, s.471).

Robotik süreç otomasyonunun avantajlarından bahsedilecek olursa RPA, insan hatalarını azaltma, 7/24 çalışma ve iş süreçlerini bir insana kıyasla çok daha kısa sürede tamamlama açısından büyük avantaj sağlamaktadır. RPA sistemleri, çalışanların monoton ve yorucu olan görevlerden kurtararak, daha yaratıcı ve üretken olmalarına yardımcı olur. İş süreçleri daha az hata ve yüksek kalite ile daha hızlı şekilde gerçekleştirebilir. Böylece kullanıcı memnuniyetini arttırabilir. Uygulama kullanıcı ara yüzü aracılığıyla sistemlerle entegre olabilir. Daha fazla verimlilik ve üretkenlik sunabilmektedir (Almgren, 2021, s.9).

Robotik süreç otomasyonunun dezavantajlarından bahsedilecek olursa RPA, sadece kural tabanlı görevleri içeren süreçler için uygundur. İş süreçlerinin bir kısmının hala insan çalışanlar tarafından yürütülmesi gerektiğinde, RPA teknolojisi süreç karmaşıklığı nedeniyle verimli olmayabilecektir. Bu tarz durumlarda robotların denetlenmesi gerektiğinden, çalışanlar için yeni görevler ortaya çıkmaktadır. Tam tersi durum için de otomasyona geçen bazı iş süreçleri sebebiyle işsizlik süreçleri yaşanabilmektedir (Almgren, 2021, s.9).

3.4.7. Büyük Veri

Büyük veri, geleneksel bilgi işlem teknikleriyle işlenmesinin zor olduğu, yüksek hacimli, yüksek hızlı ve çok çeşitli verilerdir. Ancak bu veriler, anlamlı sonuçlar elde etmek ve daha iyi kararlar almak için kullanılabilir (Gartner, 2022). Geleneksel verilerden farklı olarak büyük veri terimi, heterojen biçimler (yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış veriler) içeren, büyüyen büyük veri kümelerini ifade etmektedir (Oussous vd, 2018, s.433). Büyük veri genel olarak, geleneksel araçlar ve veri tabanı yönetim sistemleri ile çalışılmayacak kadar büyüyen ve zorlaşan veri kümelerini ifade etmektedir. Oxford İngilizce Sözlüğü'nde büyük veri, bir terim olarak özellikle insan davranışları ve etkileşimleriyle ilgili kalıpları, eğilimleri ve ilişkileri ortaya çıkarmak için hesaplamalı olarak analiz edilebilen son derece büyük veri kümeleri olarak tanımlanmaktadır (Al-Shiakhli, 2019, s.8). Literatürde büyük veri için yapılan tanımlar Tablo 3.9'da özetlenmiştir.

Tablo 3.9. Büyük Veri Tanımları

Russom (2011)	Büyük veri, çok büyük ve karmaşık veri kümelerinin depolanmasını, yönetimini, analizini ve görselleştirilmesini içerir.
Beyer and Laney (2012)	Büyük veri; yüksek hacimli, yüksek hızlı ve yüksek çeşitliliğe sahip bilgi varlıkları olarak tanımlanmaktadır.
Schroeck vd. (2012)	Büyük veri, günümüzün dijitalleşen pazarında kuruluşların rekabet avantajı elde etmeleri için bir fırsat yaratan hacim, çeşitlilik, hız ve doğruluğun bir kombinasyonudur.
Kamioka and Tapanainen (2014)	Büyük veri, geleneksel yöntemlerle işlenemeyen, kurumsal veya toplumsal sorunların çözümüne yönelik, çeşitli kaynaklara ve yapılara sahip büyük ölçekli veridir.
Opresnik and Taisch (2015)	Büyük veri; geleneksel kurumsal veriler, makine tarafından üretilen/sensör verileri ve sosyal veriler olarak çeşitlendirilebilir.
Abbasi vd. (2016)	Büyük veri, normal veriden dört (hacim, hız, çeşitlilik ve doğruluk) açıdan farklılık göstermektedir.

Kaynak; (Mikalef vd., 2017. s.553-554).

Büyük veri, oldukça büyük ve karmaşık yapıya sahip verilerdir. Bu verileri işlemek ve anlamlı sonuçlar elde etmek için yenilikçi teknikler ve araçlar gereklidir. Büyük veri analitiği, bu verilerin birbiri ile ilişkilerini ortaya çıkarma sürecidir. Bu veriler, şirketler ve kuruluşlar için yeni fırsatlar ve rekabet avantajları yaratabilir (Sagiroglu ve Sinanc, 2013, s.42). Büyük veri kavramının karakteristik özellikleri aşağıdaki gibidir;

- Hacim: Çok sayıda değişkenin ve her değişken için daha da büyük bir gözlem kümesinin bir araya getirilmesiyle veri kümesinin büyüklüğünü temsil etmektedir.
- Hız: Gerçek zamanlı verilerin analiz edilme hızını ifade etmektedir.
- Çeşitlilik: Büyük verideki çeşitlilik; metin, video, ağ ve grafik gibi yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veri kaynaklarının çokluğundan kaynaklanmaktadır.
- Doğruluk: Kullanılan verilerin güvenilir ve gerçek olmasını ifade etmektedir.
- Değer: Büyük verinin analizi sonucunda ekonomik olarak değerli sonuçlar elde etmektir.
- Değişkenlik: Aynı bilginin farklı bir şekilde yorumlanmasıdır.
- Görselleştirme: Verilerin görsel olarak yorumlanmasıdır (Mikalef vd., 2017, s.555).

Büyük veri teknolojilerinin avantajlarından bahsetmek gerekirse, bu teknolojiler yenilikçi yaklaşımlar üreterek kullanıcı memnuniyetini arttırabilmektedir. İş süreçlerini optimize etmeye yardımcı olmaktadır. Yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış büyük verilerin ölçeklenmesini sağlamaktadır. Büyük veri, iş zekâsı ve gelişmiş analitik sonuçlar sağlayarak karar verme sürecini kolaylaştırmaktadır. Bir işletme ne kadar çok tüketici verisine sahip olursa, hedef kitlesi hakkında o kadar ayrıntılı bilgi edinebilir. Dolayısıyla işletmelerin kendi sektörlerinde rekabet edebilmek için daha özel ürünler ve hizmetler, stratejiler ve kampanyalar oluşturmasına yardımcı olur (Almeida, 2017, s.12-16). Büyük veri teknolojilerinin avantajlarının yanında siber güvenlik riskleri de bulunmaktadır. İşletmeler tüketicilerin kişisel verilerini topladığı için gizlilik konusunda problem oluşmaktadır.

Bunun yanı sıra büyük verinin depolanması ve yönetilmesi konusunda yüksek yatırım maliyetleri ortaya çıkabilir. Ayrıca bu teknolojilerin kullanılması için yeterli uzman personel bulmak zor olabilmektedir (Bhadani, 2016, s.21-23).

4. POSTA SEKTÖRÜ VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLİŞKİSİ

4.1. Dijital Dönüşüm ve Posta Sektörü İlişkisi

Posta sektörü, dijitalleşme ve e-ticaretin yaygınlaşması ile beraber büyük bir dönüşüm geçirmektedir. Dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte, insanlar artık mektup yazmak yerine e-posta, sosyal medya ve mesajlaşma gibi dijital iletişim araçlarını kullanmaktadır. Bu durum, posta işletmecilerinin mektup teslimatı gelirlerinde düşüşe neden olmuştur. E-ticaretin yaygınlaşması ise posta işletmecilerinin paket teslimatı gelirlerinde artışa neden olmuştur. Posta işletmecileri, dijitalleşmeye uyum sağlayarak yeni tüketicilere ulaşmak için dijital kanalları kullanmaktadır. Bu dönüşümün sonucunda, posta sektörü daha çok paket teslimatı ve kargo taşımacılığına odaklanan bir sektör haline gelmiştir. Posta işletmecilerinin birbirleriyle rekabet edebilmesi için yeniliklere ve dijitalleşmeye odaklanmaya devam etmesi gerekmektedir (Costa, 2022, s.4).

Dijital teknolojilerin yükselişi, özellikle Covid-19 pandemisi sonrasında e-ticaretin büyümesiyle birlikte posta endüstrisi için hem tehdit hem de fırsat oluşturmaktadır. Dijital yenilikler posta işletmelerinin yapısını, iletişim şekillerini ve satış stratejilerini değiştirmektedir. Geniş bant internet, mobil teknoloji ve sosyal medya gibi trendlerin yanı sıra, yapay zekâ, IoT, blok zincir, robotik gibi yeni trendler de posta işletmecilerini etkilemektedir (Otsetova, 2019, s.16-18). Dijital dönüşümün posta sektöründe itici güçleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Şekil 4.1. Posta Sektöründe Dijital Dönüşümün İtici Güçleri



Kaynak: <https://thinktech.stm.com.tr/tr/endustride-dijital-donusumu-hizlandiran-teknolojiler>.

Posta işletmecilerinin dijital dönüşümü zorluklara neden olmakla birlikte fırsatlar da sunmaktadır. Posta işletmecileri, bu zorlukların üstesinden gelerek fırsatlardan yararlanmak için stratejik bir yaklaşım benimsemelidir. Bu yaklaşımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Sabit maliyetleri azaltmak için yeni iş modelleri ve teknolojileri benimsemek.
- Esnek olmayan süreçleri daha çevik hale getirmek için organizasyonel değişiklikler yapmak.
- Karmaşık ve eski sistemleri modernize etmek.
- Fiziksel ve dijital kanalları entegre etmek için yatırım yapmak.
- Veri analitiği kullanarak müşteri ihtiyaçlarını daha iyi anlamak.
- Yeni teknolojileri benimsemek amacıyla inovasyon kültürü oluşturmak (Costa, 2022, s.5).

Posta sektörü ile 3.bölümde bahsedilen dijital dönüşüm teknolojilerinin ilişkisi aşağıda incelenmiştir.

4.1.1.Yapay Zekâ ve Posta Sektörü İlişkisi

Günümüzde, yapay zekâ birçok endüstride giderek daha belirgin ve etkileşimli bir rol oynamaktadır. Posta sektöründe, yapay zekâ iş süreçlerinin verimliliğini artırabilmektedir. Yapay zekâ veri toplayıp analiz ederek envanter, malzeme akışı, talep ve arzı tahmin edebilmektedir. Yapay zekâ teknolojileri, posta tasnif süreçlerini iyileştirmek için kullanılmaktadır. Paket ve mektupların toplanması, sıralanması, takip edilmesi ve teslimatı gibi işlemlerde yapay zekâ kullanılmaktadır. Yapay zekâ, posta sektöründe mektuplaşma sistemini değiştirmiştir. Barkodlar, posta işletmecileri tarafından posta pulu olarak kullanılmaktadır. Barkodlar, gönderici ve alıcı adresleri ile teslimat türü gibi bilgileri kaydetmektedir. Bu sayede, posta merkezlerinde hızlı sıralama yapılabilir. RFID veya barkodlarla mektup ve paketlerin izlenebilmesi, gerçek zamanlı bilgi sağlamaktadır. Ayrıca biyometrik teknolojilerle posta ve kullanıcı ile ilişkili bilgilerin güvenilirliği artmaktadır (Nguyen, 2020, s.14-17).

Posta sektöründeki dijitalleşme süreçlerinde en önemli alanlardan biri tedarik zinciri ve lojistik süreçlerdir. Tedarik zinciri alanında yapay zekâ teknolojileri, büyük veri analizi ile sürecin optimize edilmesine ve talep ile arz arasında denge kurulmasına yardımcı olmaktadır. Depolarda talep tahminini süreçlerinde ve envanter takibinde kullanılmaktadır. Ayrıca, rota optimizasyon teknolojisiyle işletmelerin nakliye maliyetini düşürme ve daha hızlı teslimat sağlama konusunda yardımcı olabilmektedir. İnsansız hava araçları veya otonom araçlar sayesinde ise sürekli teslimat yapılarak verimlilik artırılmaktadır. Yapay zekâ, şirketlere personel eksikliği durumunda daha iyi bir iş akışı sağlamaktadır. Sohbet botları veya sanal asistanlar, tüketicilere 7/24 destek sunmak için doğal dil işleme kullanmaktadır. Sonuç olarak, tüketiciler istedikleri zaman gerekli bilgilere erişebilmekte ve personelden yanıt beklemek zorunda kalmamaktadır. Posta ve paket sıralama süreçlerinde gelişmiş optik karakter tanıma (OCR) teknolojisi sayesinde elle yazılmış adresler otomasyon ile okunmaktadır. Bu teknoloji, posta işletmecilerinin mektupları ve paketleri otomatik olarak sıralamasına yardımcı olmaktadır (Nguyen, 2020, s.13-14).

Dağıtım merkezlerinde yapay zekâ, veri analizi ve bilgi işleme algoritmalarını içeren depo zekâsı adı verilen bir kavramı kullanmaktadır. Bu kavram, depo işlemlerinin otomasyonunu sağlamak için depo yönetim sistemi (WMS), depo kontrol sistemi (WCS) ve depo yürütme sistemi (WES) gibi sistemlerin kullanılmasını içermektedir. 2025 yılına kadar dünya genelinde 50.000'den fazla depoda 4 milyondan fazla ticari robotun kurulması beklenmektedir. Bu robotlar, verimlilik, etkinlik ve kapasite açısından iyileşme sağlama potansiyeline sahiptir. Teslimat süreçlerinde e-ticaretin artmasıyla birlikte son etap teslimatı önem kazanmış ve rekabetçi bir pazar haline gelmiştir. Son etap teslimatında yapay zekâ destekli kilitli teslimat dolapları da kullanılmaktadır. Bu dolaplar, tüketicilere paketlerini kolayca alabilme imkânı sağlayıp teslimat sürecini kolaylaştırmaktadır. Yapay zekâ destekli dolaplar, müşteri tercihlerini tanımak ve bir siparişin ağdaki tam konumunu bulma konusunda daha yüksek düzeyde doğruluk sağlamak için makine öğrenimi algoritmalarını kullanmaktadır. Ayrıca yapay zekâ destekli paket dolapları, etkileşimli bir kullanıcı arayüzü ve diğer entegre özellikler aracılığıyla paketlerini toplarken müşterilere daha fazla esneklik sağlamaktadır (Nguyen, 2020, s.17-21).

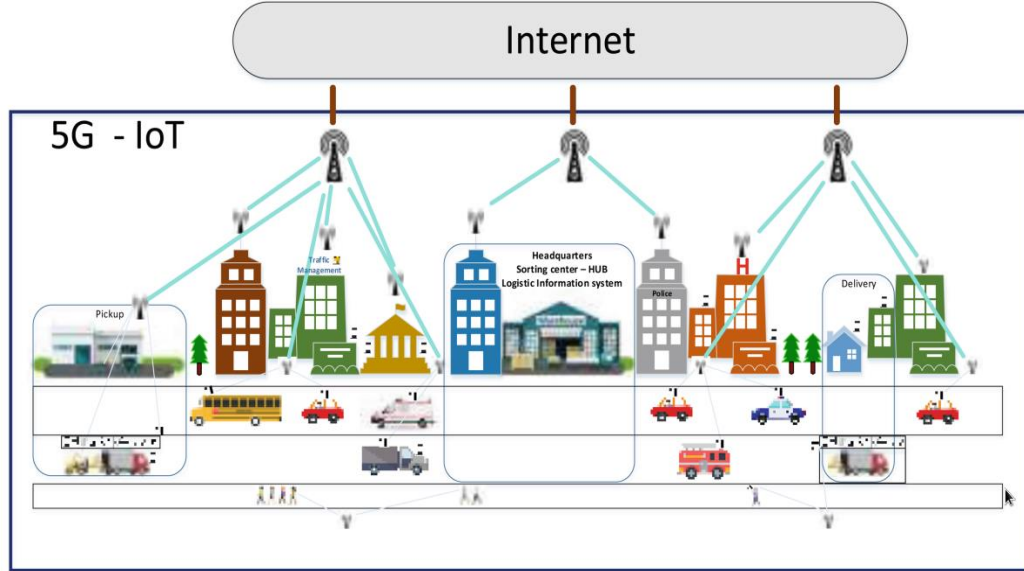
4.1.2. Nesnelerin İnterneti ve Posta Sektörü İlişkisi

Nesnelerin interneti ile posta sektörü arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. IoT teknolojisi posta sektörüne yenilikler ve iyileştirmeler getirmiştir. IoT, posta işletmelerinin gönderilerini gerçek zamanlı olarak izlemelerini sağlamaktadır. Özellikle küçük sensörler ve etiketler aracılığıyla, her bir gönderinin konumu takip edilebilirken sıcaklık, nem gibi parametrelerin yanı sıra paketin güvenlik durumu da izlenebilir hale gelmektedir. Bu, kayıp ve hasar riskini azaltıp gönderilerin takibini daha etkili hale getirmektedir (Techtarget, 2023). Araçlara yerleştirilen sensörler sayesinde, paket taşıma süreci izlenebilir hale gelmektedir. Bu sayede, rotalar optimize edilebilmekte, trafik durumlarına göre yönlendirmeler yapılabilmekte ve teslimat süreleri kısaltılmaktadır. Aynı zamanda, araçların bakım ihtiyaçları da izlenerek arızalar önceden tespit edilip planlı bakım yapılabilmektedir (Kosovac vd, 2021, s. 3-6).

IoT, depolama ve envanter yönetimini de kolaylaştırmaktadır. Sensörler, depolama alanlarındaki envanteri otomatik olarak izleyebilir, stok seviyelerini gerçek zamanlı olarak raporlayabilir ve yeniden sipariş süreçlerini optimize edebilir. Bu durum, stok optimizasyonu sağlayıp verimliliği artırmaktadır. IoT, posta şirketlerinin güvenlik önlemlerini artırmaktadır. Sensörler, paketlerin hareketini algılayabilir ve yetkisiz erişim veya hırsızlık durumunda uyarı verebilir. Bu, gönderilerin güvenliğini sağlayıp hırsızlık riskini azaltabilir. IoT, lojistik işletmelerden tüketiciye kadar geniş çaplı faydalar sunmaktadır. Bu faydalar, depolama operasyonları, yük taşımacılığı ve son etap teslimatı dahil olmak üzere lojistik değer zinciri boyunca etki göstermektedir (DHL, Internet Of Things In Logistics, s.14).

Posta işletmeleri hizmetlerini ve bilgi sistemlerini uyarlayabilmek için sürekli olarak teknolojilerini güncellemek zorundadır. Bu doğrultuda, IoT ve 5G ağının getirdiği avantajlar, bu sektörlerde önemli bir rol oynayacak gibi görünmektedir. Bu teknolojilerin uygulanması, posta işletmelerinin kapasitelerini değerlendirmesine, planlama ve raporlama yapmasına, rotaları optimize etmesine, enerji verimliliğini artırmasına, anormallikleri tespit etmesine ve sorunları çözmesine yardımcı olabilir. IoT ve 5G teknolojileri, tedarik zinciri otomasyonunda önemli bir rol oynama potansiyeline sahiptir. IoT, birbirine bağlı cihazların veri toplaması ve paylaşmasına olanak tanıyan bir teknolojidir. 5G ise, yüksek veri iletim hızı, geniş alan kapsamı ve çevredeki cihazlarla iletişim gibi avantajları sağlayan bir mobil iletişim teknolojisidir. IoT ve 5G teknolojileri, tedarik zinciri otomasyonunda devrim yaratabilecek potansiyele sahiptir. Bu teknolojilerin birlikte kullanımıyla, işletmeler tedarik zinciri süreçlerini daha etkin, verimli ve rekabetçi hale getirebilir. Teslimat süreci için teslimat süreçlerinde yer alan araçlara entegre edilen ek cihazlar ve sensörlerle beraber fiziksel 5G mimarisi ve IoT konsepti Şekil 4.2’de özetlenmiştir (Kosovac vd, 2021, s. 3-9).

Şekil 4.2. Teslimat Süreci İçin Fiziksel 5G Mimarisi ve IoT Konsepti



Kaynak: (Kosovac vd, 2021, s. 5).

4.1.3. Blok zincir ve Posta Sektörü İlişkisi

Blok zincir teknolojisi posta sektöründe birçok alanda kullanılmaya başlamaktadır. Bu uygulamalar arasında sözleşmelerin yürütülmesi, kimlik doğrulama hizmetleri, ağ ve cihaz yönetimi ve kayıt yönetimi bulunmaktadır. Blok zincir teknolojisi ayrıca posta sektöründe, cihaz ve araç yönetiminde ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde kullanılabilir (RARC Report, 2016, s.1-2). Bu uygulamalar Şekil 4.3’de özetlenmiştir.

Şekil 4.3. Posta Sektöründe Blok Zincir Uygulamalarının Özeti



Kaynak: RARC Report Report Number RARC-WP-16-011 May 23, 2016

Blok zincir teknolojisi, posta hizmetlerinde finansal işlemleri daha güvenli, şeffaf ve verimli hale getirebilir. Blok zincir tabanlı bir platform, postalar arasında doğrudan ve daha hızlı işlem yapmayı mümkün kılmaktadır. Blok zincir teknolojisi, posta hizmetlerinde kimlik doğrulama süreçlerini daha güvenli ve şeffaf hale getirebilir. Blok zincir tabanlı bir kimlik doğrulama sistemi, göndericilerin ve alıcıların kimliklerini güvenli bir şekilde doğrulamasını sağlar. Blok zincir teknolojisi, posta hizmet süreçlerindeki IoT cihazlarını güvence altına almak ve yönetmek için kullanılabilir. Blok zincir tabanlı bir cihaz yönetimi sistemi, cihazların verilerini daha güvenli bir şekilde kaydetmesine ve transfer etmesine olanak tanıyabilir. Blok zincir, paketlerin ve postaların benzersiz bir şekilde tanımlanmasına ve her bir kolinin takip edilmesine olanak tanımaktadır. Bu, paketlerin ve postaların nerede olduğunu ve ne zaman teslim edileceğinin daha doğru bir şekilde tespit edilmesini sağlar (RARC Report, 2016, s.16). Posta hizmetlerinin DLT kullanımı ile veri paylaşımı daha şeffaf hale getirebilmektedir (Accenture Post and Parcel, 2018). Posta lojistiği için potansiyel DLT kullanım örnekleri Tablo 4.1’de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Posta Lojistiği İçin Potansiyel DLT Kullanım rnekleri

Menşei Sertifikaları	DLT, rnlerin menşei ve gümrükleme bilgilerini doğrulamak için kullanılabilir.
Kripto Pulları	NFT'ler, benzersiz varlıkları temsil eden nadir tokenlardır. DLT, kripto pulların sahipliğini doğrulamak için kullanılabilir.
Gümrük ve taşıma	DLT, gümrük ve işleme süreçlerinin dijitalleştirilmesi yoluyla posta şirketlerinin nakliye sürelerini kısaltıp sınır ötesi ticaret süreçlerini kolaylaştırabilir.
Dijital Posta Kutusu	DLT kullanılarak oluşturulacak dijital posta kutusu, kullanıcılara bir mobil uygulama aracılığıyla erişilebilir olacaktır.
İadeler için tersine lojistik	DLT, e-ticaret iade işlemlerinin verimliliğini ve etkinliğini artırabilir.
Takip ve izleme	DLT, takip ve izleme süreçlerini daha verimli ve etkin hale getirebilir.

Kaynak: (Blokchains, UPU, 2022, s.25-30)

Posta sektöründe rekabetçi kalabilmek için posta işletmecilerinin finansal hizmet faaliyetlerini dijitalleştirmeye yönelik çalışmaya devam etmeleri gerekmektedir. DLT'lerin posta finansal hizmetleri üzerinde bir etkisi olabileceği kullanım durumları Tablo 4.2'de özetlenmiştir (Blokchains, UPU, 2022, s.32).

Tablo 4.2. Posta Finansal Hizmetleri İçin Potansiyel DLT Kullanım Örnekleri

Dijital Cüzdan	DLT, kullanıcılara elektronik işlemler yapma imkânı sunan dijital cüzdanlar için temel bir teknoloji olabilir. Tunus Postası'nın e-Dinar cüzdanı buna örnektir.
Kimlik Yönetimi	DLT, kimlik hırsızlığını ve siber saldırıları azaltarak daha güvenli ve verimli kimlik yönetimi sistemleri için kullanılabilir.
Doğrudan nakit transfer projelerinin yönetimi	DLT, daha hızlı, daha güvenli ve daha şeffaf nakit transferleri için kullanılabilir.
Kişiden hükümete (P2G) ödemeleri	DLT, vergiler, cezalar ve sosyal güvenlik katkıları gibi P2G ödemelerini daha verimli ve şeffaf hale getirmek için kullanılabilir.
Havaleler	DLT, uluslararası havaleleri daha hızlı ve daha ucuz hale getirmek için kullanılabilir.

Kaynak: (Blokchains, UPU, 2022, s.31-37)

4.1.4. Bulut Bilişim ve Posta Sektörü İlişkisi

Bulut bilişim, posta sektörü için çeşitli avantajlar sağlayan bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Posta işletmeleri, büyük miktarda veriyi işlemek ve yönetmek zorundadır. Bulut bilişim, bu verilerin güvenli bir şekilde depolanmasını ve erişiminin sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Veriler bulut tabanlı sunucularda saklanır ve istenildiğinde herhangi bir yerden erişilebilir hale gelir (Logapriya ve Niraimathi, 2016, s.434-435).

Bulut tabanlı sistemler, maliyet tasarrufu sağlayarak sermaye maliyetlerini operasyonel maliyetlere dönüştürebilir. Ayrıca, tedarik zincirinin tüm bileşenlerine erişim sağlayarak uyumluluk sorunlarını ortadan kaldırarak bilgi paylaşımını kolaylaştırır. Bulut tabanlı sistemler, tedarik zincirinin farklı faaliyetlerini tek bir platformda barındırabilir ve tedarik zinciri ortaklarına herhangi bir konumdan erişim imkânı sunabilir. Ayrıca, gerçek zamanlı görünürlük sağlayarak stok takibi gibi süreçleri iyileştirebilir. Bulut tabanlı sistemler aynı zamanda sistem kapasitesini daha doğru bir şekilde kontrol etmeyi sağlayarak talep dalgalanmalarını izlenmesine imlan

sağlamaktadır. Son olarak, bulut tabanlı sistemlerin enerji maliyetlerini azaltarak çevresel etkiyi azaltabileceği ve sürdürülebilir bir tedarik zinciri oluşturmaya katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Toka vd., 2013, s.222-225).

Bulut bilişim, posta şirketlerine otomasyon ve izleme süreçlerinde büyük faydalar sağlayabilir. Gönderi takibi, envanter yönetimi, rotalama ve teslimat gibi süreçler bulut tabanlı sistemlerle daha verimli bir şekilde yönetilebilir. Bulut tabanlı iletişim araçları, posta işletmelerinin iç ve dış paydaşları arasında etkili iletişim sağlamasına yardımcı olur. Çalışanlar, tüketiciler ve tedarikçiler arasında veri paylaşımı, belge düzenleme, proje yönetimi vb. gibi iş birliği faaliyetleri bulut tabanlı platformlar üzerinden kolaylıkla gerçekleştirilebilir (Toka vd., 2013, s.222-225).

Bulut bilişim ve API'ler, web tabanlı yazılım hizmetlerinin çevrim içi veri depolamak amacıyla kullanılmasını temsil etmektedir. API'ler, yazılım hizmetleri ile uygulamalar arasında iletişim kurarak gerçek zamanlı veri alışverişine olanak tanıyan yazılım protokolleridir. (Möller vd., 2022, s.4-9). API'ler, paketlerin gönderim ve teslimat süreçlerini izlemek için kullanılabilir. Posta işletmeleri, müşterilere paketlerinin nerede olduğunu anlık olarak bildirmek için API'leri kullanabilir. Bu sayede tüketiciler, paketlerinin yerini takip edebilir ve teslimat durumu hakkında güncel bilgilere erişebilir (Ship24, 2023). Bu sayede posta işletmeleri tüketicilerin gönderim bilgilerini otomatik olarak alabilir. Posta işletmeleri, API'ler kullanarak kullanıcılara fiyat teklifi sunabilir. Kullanıcılar, API'leri entegre ederek belirli bir ürünün taşıma maliyetini hesaplayabilir ve buna göre karar verebilir. Ayrıca, API'ler stok yönetimini otomatikleştirmek için kullanılabilir. Böylece işletmeler gerçek zamanlı envanter bilgilerini tüketicilere sunabilir (Artelogic.net, 2023). API'ler, posta işletmelerine ödeme işlemlerini kolaylaştırma ve faturalandırma süreçlerini otomatikleştirme imkânı da sunmaktadır. Kullanıcılar, API'leri kullanarak paket ücretlerini ödeyebilir ve faturalarını otomatik olarak alabilirler. Ayrıca API'ler posta şirketlerinin diğer lojistik sağlayıcılarla entegrasyon yapmasına olanak tanıyabilir (Artelogic.net, 2023).

4.1.5. Robotik ve Posta Sektörü İlişkisi

Robotik teknolojisi posta sektöründe otomasyon ve verimliliği artırmak amacıyla depo yönetiminde, dağıtım ve teslimat gibi süreçlerinde kullanılmaktadır. Posta sektöründe robotlar, farklı aşamalarda görev alabilmektedir. Bunlardan biri otonom mobil robotlardır (AMR). Bu robotlar insan kontrolü olmadan açık bir alanda malzeme taşımak için sensörler ve navigasyon teknolojilerini kullanmaktadır. Depolama merkezlerinde farklı türlerde otonom robotlar, sıralama makineleri arasında konteyner ve palet taşımak için kullanılmaktadır. Otomasyon teknolojisindeki son ilerlemeler, robotların yapabilecekleri görevlerin çeşitlilik ve karmaşıklığını artırmıştır. Postmates ve Yelp'in Eat24 gibi şirketler, bazı ürünlerin robotlarla teslimatını belirli şehirlerde test etmektedir (RARC Report Robots, 2018, s.3).

Posta işletmeleri, AMR kullanarak posta sıralama tesislerindeki süreçleri optimize etmektedir. Aynı zamanda posta hizmetlerinin son etap teslimatında AMR'ler yaygınlıkla kullanılmaktadır. Posta hizmetlerinin sıralama merkezlerinde ve teslimat süreçlerinde AMR teknolojileri ile ilgili çalışmalar yapılırken, robotların iş saatlerini düşürmesinden ziyade gelecekte posta ağını nasıl değiştirebileceği düşünülmelidir. AMR'lerin posta sektöründe kullanılması, maliyetlerin düşürülmesi, verimliliğin artırılması ve yeni hizmetlerin sunulabilmesi gibi çeşitli faydalar sağlama potansiyeline sahiptir. Ancak söz konusu robot teslimat uygulamaları olduğunda, bunların çoğu henüz ekonomik veya teknolojik açıdan kısa vadede ölçeklenebilir olacak kadar olgunlaşmamıştır (RARC Report Robots, 2018, s.3-4).

4.1.6. Robotik Süreç Otomasyonu ve Posta Sektörü Arasındaki İlişki

RPA posta sektöründe, çeşitli iş süreçlerini otomatikleştirerek ve verimliliği arttırarak işletme performansına fayda sağlayabilir. RPA, faturalardan müşteri bilgilerini elde ederek sisteme kaydetme ve veri girişi gibi manuel iş süreçlerini otomatikleştirebilir. Ayrıca adreslerin, posta kodlarının ve diğer verilerin doğruluğunun kanıtlanmasında rol oynayabilir. Dolayısıyla hataları azaltarak teslimat

doğruluğunu artırabilir. RPA, iş süreçlerinin raporlanmasında da fayda sağlayabilir (Robocloud, 2023).

RPA, gelen siparişleri manuel olarak işlemeyi ortadan kaldırarak sipariş hazırlama sürecini otomatikleştirebilir (Phykon, 2023). RPA, posta verilerini gerçek zamanlı olarak izleyebilir, gönderi durumunu otomatik olarak güncelleyebilir ve teslimat sürecinin çeşitli aşamalarında kullanıcılara bildirim gönderebilir. RPA, depo ve stok yönetimi süreçlerinde de fayda sağlayabilir. İade süreçlerinde ise iade ve geri ödeme sürecini otomatikleştirebilir. Bu durum, ters lojistik sürecini optimize ederek müşteri memnuniyetini artırabilir (LogiSYM, 2020, s.6-9). RPA, sık sorulan sorulara otomatik yanıtlar vererek, müşteri sorularını analiz edip karmaşık sorunları çağrı merkezi temsilcilerine ileterek müşteri hizmeti operasyonlarını destekleyebilir (Sisuadigital, 2023). Genel olarak RPA, tekrarlayan ve kurallara dayalı görevleri otomatikleştirerek insan kaynaklarını daha karmaşık ve katma değerli faaliyetlere odaklanmaya yönlendirerek posta sektöründe iş süreçlerini kolaylaştırabilir. Operasyonel verimliliği artırırken maliyetleri azaltabilir. Sonuç olarak posta sektöründe daha rekabetçi ve esnek bir ortam oluşmasına fayda sağlayabilir.

4.1.7. Büyük Veri ve Posta Sektörü Arasındaki İlişki

Posta sektörü, büyük veriden yararlanabilecek potansiyeli olan bir sektördür. Posta işletmeleri gönderiler hakkındaki verileri, kullanıcı bilgilerini ve operasyonel verileri toplayarak büyük veri setleri oluşturabilirler. Posta işletmeleri, büyük veri analizi teknikleri kullanarak ulaşım maliyetlerini düşürebilir. Bu teknolojiler, işletmelerin seyahat rotalarını optimize etmelerine, yakıt tüketimini azaltmalarına ve araçları daha verimli bir şekilde sevk etmelerine yardımcı olabilir (Kazan vd., 2022, s.1). Büyük veri analizi, müşteri deneyimini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Büyük veri işletmelerin, tüketicilerin davranışlarını ve eğilimlerini daha derinlemesine anlamalarına olanak tanımaktadır. Bu bilgiler posta işletmelerinin, tüketicilerin ihtiyaçlarına ve isteklerine daha uygun hizmetler geliştirmesine yardımcı olabilir (Kılıç vd., 2019, s.291).

Büyük verilerin en büyük yararlarından biri, işletmelerin paket teslimatını izlemelerine yardımcı olmasıdır. Büyük veriler sayesinde, paketlerin baştan sona taşınma süreci takip edilebilmektedir. Büyük veriler, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde rota optimizasyonu için de kullanılabilir. Teslimat araçlarına yerleştirilen sensörler yardımıyla, büyük veri teknolojisinin yanı sıra hava durumu raporu ve trafik güncellemesi ile ilgili veriler işletmeler tarafından alınabilmektedir (Melway, 2023).

Büyük veri teknolojisi, tedarik malzemelerinin stoklarını optimize etmek amacıyla da kullanılabilir. Amazon, Alibaba ve DHL gibi bazı şirketler, akıllı depolar teknolojilerini benimsemektedir. Böylece akıllı depolar geleneksel depolara kıyasla daha hızlı ve performanslı olması sayesinde verimliliği artırmaktadır. Büyük veri teknolojisi tarafından sağlanan gerçek zamanlı sonuçlar sayesinde işletmeler, mevcut tedarik stoklarını izleyip takip etmektedir. Dolayısıyla, büyük veri teknolojisi verimli depo yönetimi sağlayabilir (Melway, 2023). Diğer taraftan posta işletmeleri büyük veri analizine yönelerek iç operasyonlarını optimize etmeye çalışmakta ve posta verilerinin dışında da farklı amaçlar için kullanımını araştırmaktadır. Posta sektörü, büyük veriyi kullanarak, müşterilerine daha iyi hizmet sunabilir, operasyonlarını daha verimli hale getirebilir ve rekabet avantajı elde edebilir (Oscar Martínez, Angela Nuñez, 2016, s. 256-258).

4.2. Dijital Dönüşümün Posta Sektörüne Getirdiği Yenilikler

Posta hizmeti süreçlerinde yenilikçi teknolojiler son yıllarda hızla gelişmektedir. Posta hizmetlerini daha etkin, verimli ve hızlı hale getirmek için kullanılan çeşitli teknolojileri ifade eden bu gelişmeler, posta işletmecilerinin operasyonel verimliliklerini artırmak, teslimat sürelerini iyileştirmek ve müşteri deneyimini optimize etmek amacıyla kullanılmaktadır. Aşağıda dijital dönüşüm teknolojileriyle beraber gelen yenilikler detaylı olarak ifade edilmiştir.

4.2.1. Barkodlama

Posta işletmecileri, koli işleme süreçlerini iyileştirmek için genellikle barkod kullanmaktadır. Makinelerin kolay okuması için optimize edilmiş barkodlar, posta gönderileriyle ilgili tüm bilgilerin mümkün olan en kolay ve en hızlı şekilde taranmasını, yorumlanmasını ve takibini sağlamaktadır. Aynı zamanda barkod taşıyan posta gönderilerinde tahmini teslimat tarihi, teslim edilmiş olan mektup sayısı, hatalar nedeniyle teslim edilmeyen mektuplar gibi bilgiler yer almaktadır (Hillebrand vd., 2016, s. 40-41). Barkod teknolojileri yukarıda bahsedilenlerin dışında gönderici ve alıcı bilgileri, coğrafi bilgiler ve posta ücreti gibi çok sayıda bilgiyi içerebilmektedir. Posta Barkodları 1D, 2D barkod veya hatta 2 durumlu veya 4 durumlu barkod olabilir (Compart, 2023).

4.2.2. Bilgisayar Görüşü ve Sensörler

Dijitalleşmenin türlerinden biri de yapay zekâ teknolojileri altında bilgisayarlı görme sensörü sistemleridir. Bu sistemler görüntü ve videolardaki nesnelere tanımlanmasına, izlenmesine, ölçülebilmesine, tespit edilebilmesine ve sınıflandırılmasını gerçekleştirebilmektedir. Bu otomasyon, posta gönderilerinin izlenebilirliği arttırmaktadır. Bu teknolojiler, gönderilerin otomatikleştirilmiş şekilde işlenmesine, teslimat verimliliğinin artmasına ve müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesine yardımcı olabilir (Nguyen, 2020, s.26-27). Bilgisayar görüşü ve sensörler, paketlerin hasarlı veya deforme olup olmadığını tespit ederek kalite süreçlerine de fayda sağlamaktadır (SICK, 2021, s.2).

4.2.3. Etiket Öğrenme Yazılımı ve Parmak İzi Alma Teknolojisi

Etiket öğrenme yazılımı; gönderilerin otomatik olarak tanınması, sınıflandırılması, takibi ve doğru şekilde yönlendirilmesi için kullanılan bir yapay zekâ teknolojisidir. Bu yazılım önceden tanımlanmış etiket setlerinden ziyade yeni etiket formatlarını tanıyabilme yeteneğine sahiptir. Bu yetenek, özel bir yazılım aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Yazılım, kullanıcıların belirli etiket alanlarını (gönderici, alıcı,

barkod vb.) manuel olarak okumasına imkân sağlamaktadır (Hillebrand vd., 2016, s. 43-44).

Parmak izi teknolojileri de posta gönderilerinin tasnifinde nispeten yeni bir teknolojidir. Bu teknoloji kameralar aracılığıyla gönderilerin görsel özelliklerini yakalayarak gönderiyi tanımlamak üzere kullanılmaktadır. Parmak izi, gönderinin üzerinde herhangi bir etiket kullanma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Böylece gelecekte potansiyel olarak barkodlamanın yerini alabilir. Bu teknolojiler, özellikle bilinmeyen veya okunamayan etiketlere sahip yüksek oranda gönderinin tasnif edilmesi gerektiğinde bir avantaj olarak değerlendirilebilir (Hillebrand vd., 2016, s.43-44).

4.2.4. Optik Karakter Tanıma Sistemleri ve Video Kodlama

Posta sektöründe OCR, posta işleme süreçlerini otomatikleştirmek ve verimliliği artırmak için yaygın olarak kullanılan bir teknolojidir. OCR yazılımı, posta gönderilerindeki bilgileri dijital verilere dönüştürür. Bu yazılım, posta adreslerini, posta kodlarını, alıcı bilgilerini ve diğer önemli bilgileri tanıyarak otomatik olarak sınıflandırma, yönlendirme ve dağıtım işlemlerini gerçekleştirir. OCR yazılımının kullanılması, insan hatası riskini azaltıp iş süreçlerini hızlandırabilir. Elle veri girişi gerektirmeyen otomatik tanıma özelliği, iş gücü maliyetlerini düşürürken ve iş yükünü de azaltabilir. OCR yazılımı, posta takibi ve teslimat sürecini iyileştirmek için kullanılabilir. Bu teknoloji, zarfların veya paketlerin üzerindeki yazıları doğru bir şekilde tanıyarak hızlı bir şekilde işlemeyi mümkün kılmaktadır (Charactell, 2023).

Posta işletmeleri veri toplama amacıyla video kodlama tekniğinden de faydalanmaktadır. Bu teknik, posta işletmelerinin sıralama operasyonlarındaki otomasyon sürecine katkı sağlamasına yönelik bir çözümdür. Makineler tarafından okunamayan mektup postaları, paketler ve her türlü posta gönderisinin kodu bu teknikle çözülmektedir. Video kodlama ile manuel veri kaydetme süreçleri azaltılmaktadır (Spectos, 2023).

4.2.5. RFID Teknolojisi

RFID teknolojisi verileri uzaktan tanıyan ve etiket okuyucuları kullanan kablosuz bir veri toplama teknolojisidir. Nesnelerin verilerini radyo frekans dalgaları aracılığıyla bir ana veri tabanına aktarma yöntemidir (Vaculík vd.,2012, s.77). RFID sistemleri genellikle RFID etiketleri, RFID okuyucuları ve veri tabanları olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır (Vaculík vd.,2013, s.398-405). Kavramsal olarak RFID ve barkodlama oldukça benzerdir. Her ikisi de posta gönderilerinin hızlı tanımlanmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu iki teknolojinin tarama veya sorgulamadaki temel farkı, barkodlamada optik bir lazer kullanılırken RFID teknolojisinde radyo frekans sinyalleri kullanılmaktadır. Barkod okuma sisteminin aksine RFID teknolojisi, etiketlerin düzgün bir şekilde okunması için düz bir görüş hattı gerektirmemektedir. RFID teknolojisi, okuyucuların etiketleri yeterince uzun mesafeden okuyabilmesini sağlamaktadır (Nguyen, 2020, s.24).

Posta sektöründe RFID teknolojisi, eşyaların takibini kolaylaştırmakta ve lojistik süreçlerde verimliliği artırmaktadır. Ürünlerin gerçek zamanlı olarak konumlarını belirlemeye ve tedarik zinciri boyunca hareketlerini izlemeye yardımcı olmaktadır. Envanter düzeylerini ve stok hareketlerini izlemeyi kolaylaştırabilir. Yanlış teslimatları ve hatalı gönderimleri azaltabilir. Manuel okuma veya tarama işlemlerine göre daha hızlı ve otomatik bir şekilde çalışmaktadır. Güvenlik amaçlı kullanılarak hırsızlığı önlemeye yardımcı olmaktadır (Spectos, 2023).

4.2.6. Rota Optimizasyonu

Posta sektöründe rota optimizasyon teknolojilerinden bahsetmeden önce araç rotalama problemlerine değinmek gerekmektedir. Araç Rotalama Problemi (ARP), bir veya birden fazla araca sahip olan işletmelerin belirli bir süre içinde birden çok müşteriye hizmet vermek için optimal rotaların planlanmasını hedefleyen bir optimizasyon problemi olarak tanımlanmaktadır. Literatürde yer alan optimizasyon problemlerinden gezgin satıcı probleminin daha genel bir halidir. ARP, bir dizi kısıtlamaya tabi olan karmaşık bir problem olarak kabul edilmektedir. Bu kısıtlamalar

arasında teslimat zamanları, araç kapasiteleri, teslimat öncelikleri, yola çıkış ve varış noktaları ile diğer lojistik faktörler yer alabilir. Ayrıca rotaların en kısa mesafeyi, en az yakıt tüketimini veya en az maliyeti hedefleyen şekilde planlanması da gerekmektedir. ARP'nin optimize edilmesi, genellikle matematiksel modeller ve algoritmalar kullanılarak gerçekleştirilir. Bu modeller, verilen kısıtlamalar ve hedeflerle uyumlu en iyi rotaları bulmak için kullanılır. Kapasite, mesafe, çevre, yolların durumu ve rotalama durumuna göre farklı araç rotalama problemleri mevcuttur (Keskintürk vd., 2015, s.77-87).

Posta sektöründe rota optimizasyonu, dağıtım sürecindeki verimliliği artırmak amacıyla rota planlamasının optimize edilmesini içermektedir. Bu, posta işletmelerinin teslimatlarını hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirmelerine yardımcı olurken aynı zamanda maliyetleri düşürme ve kaynakları verimli bir şekilde kullanma avantajı sağlayabilir. Rota optimizasyonu, birçok faktörü dikkate alarak optimal teslimat rotalarının oluşturulmasını sağlar. Bu faktörler arasında teslimat adresleri, teslimat zamanları, trafik durumu, araç kapasitesi, teslimat öncelikleri ve diğer kısıtlamalar yer alabilir. Ayrıca en kısa rota bulma, toplam mesafeyi en aza indirme ve yakıt tüketimini optimize etme gibi hedeflere yönelik matematiksel modeller ile algoritmalar kullanılabilir. Rota optimizasyonu sayesinde posta işletmeleri daha az zaman harcayarak daha fazla teslimat gerçekleştirebilirler. Bu durum, müşteri memnuniyetini artırırken işletme maliyetlerini de azaltmaktadır (Bostan, 2023, s.21-26).

4.2.7. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) temel olarak coğrafi özellikleri dijital olarak temsil etmek amacıyla kullanılan bilgisayar tabanlı bir bilgi sistemidir. CBS konum verilerini yakalama, depolama, analiz etme, yönetme ve sunma işlemleri gerçekleştirebilir. CBS, verileri bir araya getirerek analiz etme ve karar verme süreçlerinde kullanıcıların daha iyi bilgilenebilmesine yardımcı olmaktadır (Muhammad, 2010, s. 14-15).

CBS, posta sektöründe daha iyi adresleme, rota planlaması, takip, izleme ve depolama yönetiminde kullanılan önemli bir araçtır. CBS yakıt tüketimini azaltabilir, teslimat süresini kısaltabilir ve maliyetleri düşürebilir. Ayrıca depolama alanlarını haritalandırıp envanter yönetimini kolaylaştırabilir. Bu durum, paketlerin doğru yerlere yerleştirilmesini, izlenmesini ve hızlı bir şekilde bulunmasını sağlayabilir. CBS, manuel adres girişiyle ilgili hataların önüne geçip teslimatların yanlış adrese gönderilme olasılığını azaltabilir. CBS, otomatik adres tanıma sistemleriyle entegre edildiğinde, adres girişinin doğruluğunu artırabilir. Tüketicilere, gönderilerin durumu hakkında gerçek zamanlı bilgiler sağlayarak tüketici memnuniyetini artırabilir (Desnica, 2013, s.40-42).

4.2.8. Robotik

Posta sektöründe robotik teknolojilerin kullanımı, otomasyonu artırarak posta hizmetlerinin daha verimli, hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Robotlar, posta dağıtımını, paketlerin sınıflandırılması, depolama ve diğer lojistik süreçlerde farklı görevleri yerine getirebilirler. Optik tanıma ve görüntü işleme sistemleriyle donatılan robotlar, paketlerin üzerindeki barkodları tarayarak paketleri doğru hedeflere yönlendirebilir. Özellikle büyük tesislerde, robotlar paketleri raf sistemlerine yerleştirebilir, belirli bir rotada gezerek paketleri toplayıp belirli noktalara teslim edebilir. Robotlar, posta dağıtımında ve toplamada da kullanılabilir. Robotlar, posta merkezlerindeki veri toplama ve izleme işlemlerinde de yardımcı olabilir. Posta işletmelerinde robotlar, tüketicilere hizmet verme amacıyla tüketicilerin sorularını cevaplayabilir, takip numaralarını kontrol edebilir ve teslimat durumu hakkında bilgi sağlayabilir. Dahası robotlar, posta tesislerinde güvenlik önlemlerini artırmak için kameraları izleyebilir, belirli bir alanı kontrol edebilir ve şüpheli durumları tespit edebilir. Robotik teknolojilerin kullanımıyla posta sektöründe operasyonlar daha hızlı ve etkin hale gelebilir (RARC, 2018, s. 2-20).

4.2.9. Kilitli Teslimat Dolapları

Son yıllarda popüler bir çözüm olan kilitli teslimat dolapları, etkili bir son etap teslimat sistemi haline gelmiştir. Otomatik dolaplar veya akıllı dolaplar olarak da bilinen kilitli teslimat dolapları, paketleri almak, saklamak ve teslim etmek için tasarlanmış güvenli depolama birimleridir. Bu dolaplar posta ve lojistik sektöründe, insanların paket gönderip almaları için uygun ve verimli bir yol sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Meliaresti ve Nahry, 2022, s.1-3).

Kilitli teslimat dolapları kullanılırken ilk adımda kullanıcılar gönderilerini belirlenmiş bir noktadaki dolaba bırakabilmektedirler. Genellikle dolabın ara yüzünde bırakma seçeneğini seçmek, gönderi barkodunu taramak ve gönderiyi mevcut bir dolap bölmesine yerleştirmek gibi basit bir süreci izlemeleri gerekmektedir. Gönderi bir dolap bölmesinde güvenli bir şekilde muhafaza edildikten sonra sistem, bir geri alma kodu veya PIN üretmekte ve bu PIN'i alıcıya e-posta, SMS ya da mobil uygulama bildirim yoluyla göndermektedir. Bu kod, dolaba erişmek ve gönderiyi teslim almak için gereklidir. Daha sonra alıcı gönderinin yer aldığı dolabın bulunduğu yere geldiğinde, dolabın ara yüzüne geri alma kodunu veya PIN kodunu girebilir. Dolap sistemi, kodu doğrular ve gönderiyi içeren belirlenmiş dolap bölmesini açmaktadır. Kullanıcılar daha sonra gönderilerini alabilir ve dolabı güvenli bir şekilde kapatabilir. Teslimat dolabı sistemleri, takip ve izleme aşamasında genellikle gerçek zamanlı takip ve izleme özellikleri sağlamaktadır. Kilitli teslimat dolabı sistemi, kullanıcı gönderiyi almaya hazır olana kadar gönderiyi güvende ve emniyette tutmaktadır. Dolaplar; elektronik kilitler, güvenlik kameraları ve hatta bazen hassas ürünler için sıcaklık kontrol mekanizmaları da dahil olmak üzere çeşitli güvenlik özellikleriyle donatılmıştır (Packagex, 2023).

Kilitli teslimat dolaplarının etkin kullanılmasının sağlanmasındaki en önemli faktör, şehir merkezlerinde uygun noktalara yerleştirilmesidir. Bu yerleştirmeler, ulaşım merkezlerinin yanındaki otobüs ve metro istasyonları, şehir merkezlerindeki yüksek trafikli yaya alanları, alışveriş merkezleri, süpermarket otoparkları, benzin istasyonları ve iş merkezleri şeklinde olabilmektedir. Teslimat dolaplarının

konumlarını verimlilik açısından değerlendirmek için her bir teslimat dolabı tarafından teslim edilen aylık gönderi sayısının analizine dayanarak çalışmalar yapılmalıdır (Iwan vd., 2016, s.650). Literatürde teslimat dolaplarının etkin şekilde yer seçimleri üzerinde yapılan bir çalışmada katılımcılara göre en çok tercih edilen yerler ev adreslerine yakın ve iş güzergahlarındaki yerler olmuştur. En az tercih edilen yerler ise alışveriş merkezleri ve otobüs ile tramvay duraklarına yakın yerler olmuştur (Lachapelle vd., 2018, s.1-14).

Kilitli teslimat dolapları, gönderi teslimatında temassız ve kullanışlı bir yol sunduğu için Covid-19 salgını sırasında önemli bir rol oynamıştır. Bu dolaplar temassız bir teslimat seçeneği sunarak teslimat personeli ile alıcılar arasında doğrudan etkileşim ihtiyacını azaltmıştır. Pandemi sırasında çevrim içi alışveriş arttıkça bu dolaplar da artan gönderi hacimlerini yönetmede daha önemli hale gelmiştir (Lindqvist vd., 2022, s.5-12).

4.2.10. Drone Teknolojileri

Drone teknolojisi kısaca insansız hava aracı (İHA) olarak tanımlanmaktadır. Dronelar uzaktan kumanda ile kontrol edilebildiği gibi otonom olarak da uçabilmektedir. Otonom uçuş için, GPS, uçuş kontrolörü ve sensörler gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Dronelar başlangıçta savunma sektöründe, ulaşımı zor bölgeler hakkında bilgi toplama, silah tedariki vb. işler için kullanılmıştır. Günümüzde dronelar, askeri amaçların yanı sıra teslimat sektöründe de kullanılmaya başlanmıştır (Rajendra vd., 2020, s.24).

Dronelar, gönderi teslimatı alanında önemli avantajlar sunmaktadır. Bu avantajlar; hız, ulaşım kabiliyeti ve çevresel etki gibi alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Dronelar, kara yolu araçları ile karşılaştırıldığında çok daha hızlı teslimat yapma potansiyeline sahiptir. Trafik sıkışıklığını aşarak daha hızlı ve verimli teslimat yapılmasını sağlamaktadır. Drone sayesinde kara yolu araçlarının ulaşamadığı zorlu arazilere ve uzak yerlere teslimat yapılabilir. Ayrıca dronelar, elektrikli motor kullandıkları için çevreye daha az zarar vermektedirler. Dronelar, zararlı gaz

emisyollarının azaltılmasına ve hava kirliliğinin iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Bu durum, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir avantajdır (Buko vd., 2022, s.2-17). Diğer taraftan dronelar mevzuat yetersizliği, düşük taşıma kapasitesi, menzil sorunu ve yanlış GPS verileri gibi nedenlerle halen beklenen yaygınlığa ulaşamamıştır (Lazarević ve Dobrodolac, 2020, s.6-7).

4.2.11. Otonom Araçlar

Otonom araçlar, insan müdahalesine veya sürücüye bağımlı olmadan kendi kendine hareket edebilen araçlardır. Kendi kendini sürebilen bir araç elde etmek için birbirine bağılı dört temel işlev gereklidir. Bunlar; navigasyon, durum analizi, hareket planlama ve yörunge kontrolüdür. Otonom araçlar, geliştirilmiş güvenlik özellikleri sayesinde değışen trafik ve hava koşullarını izleyip bunlara uyum sağlayabilmektedir. Otonom sistemler daha az araç ve daha verimli yakıt tüketimi ile çevreye verilen zararı en aza indirecek şekilde programlanmıştır. Otonom sürüş ile trafik daha hızlı akabilmekte ve trafik sıkışıklığı azaltılabilmektedir. Araçtan araca iletişimi kullanan otonom sistemler yüksek hızla uygun rotada ilerleyebilmektedir. Sürücüsüz araç sahipleri, optimize edilmiş sürüş ve yakıt verimliliği sayesinde karbon ayak izlerini azaltabilmektedirler. Konfor açısından ise otonom araçlar yaşlılar, engelliler için iyi bir fırsat olarak görülmektedir (DHL, 2020, s.3-8).

Posta sektöründe kullanılan otonom araçların sürücü gerektirmemesi ve belirlenen rotalar ile programları takip edebilmesi sayesinde daha sürdürülebilir bir sistem oluşturulabilir. Otonom araçların kullanılmasıyla birlikte, teslimat süreçleri daha hızlı ve daha verimli hale gelebilir. Otonom araçlar, gelişmiş sensörler ve yapay zekâ sistemleriyle donatılmıştır. Bu sayede otonom araçlar trafik koşullarını izleyebilir, çevresel değışiklikleri algılayabilir ve potansiyel tehlikeleri önleyebilirler. Otonom araçlar, 7/24 çalışabilir ve kesintisiz teslimat hizmeti sunabilirler. Bunun sonucunda, tüketici memnuniyeti artırılıp rekabet avantajı sağlanabilir (Koncová vd., 2022, s.15-16).

4.2.12. Elektrikli Araçlar

Posta sektöründe elektrikli araçların kullanımı, son yıllarda giderek yaygınlaşmaktadır. Bunun başlıca nedenleri, elektrikli araçların çevre dostu olması, düşük maliyetli olması ve yüksek performanslı olmasıdır. Elektrikli araçlar, benzinli veya dizel araçlara göre daha az emisyon üretmektedir. Bu da hava kirliliğini azaltmaya ve iklim değişikliğiyle mücadelede yardımcı olmaktadır. Elektrikli araçların yakıt maliyetinin düşük olması bakım ve onarım maliyetlerini de düşürmektedir. Elektrikli araçlar, içten yanmalı motorlu araçlara göre çok daha sessiz çalışmaktadır. Bu da kentsel bölgelerde gürültü kirliliğini azaltabilir. Elektrikli araçların kullanılmasıyla, posta hizmetleri enerji ithalatına olan ihtiyacı azaltarak ülkelerinin ekonomilerine katkıda bulunabilir. Ayrıca şarj altyapılarının geliştirilmeye çalışılması, elektrikli araç endüstrisinde iş alanlarının artmasına imkân sağlamaktadır (RISC Report, 2023, s.2-3).

4.2.13. Chatbot Teknolojisi ve Dijital Asistanlar

Sohbet Robotu (Chatbot), insanlarla doğal dilde iletişim kurabilen bir yazılım veya programdır. Chatbotlar, genellikle web sitelerinde, mesajlaşma uygulamalarında veya sosyal medya platformlarında bulunurlar. Amacı, kullanıcıların sorularını yanıtlamak, sorunlarını çözmek, onlara bilgi sağlamak veya belirli görevleri gerçekleştirmek gibi çeşitli hizmetler sunmaktır. Chatbotlar, genellikle yapay zekâ ve doğal dil işleme teknolojileri kullanarak çalışırlar. Chatbotların birçok uygulama alanı vardır. Müşteri hizmetleri, teknik destek, satış, rezervasyon işlemleri, bilgi paylaşımı gibi alanlarda kullanılabilirler. Chatbotlar, kullanıcı deneyimini geliştirmek, hızlı ve etkili hizmet sunmak gibi avantajlar sağlayabilirler (Cumhurbaşkanlığı DDO, 2023, s.6-8). Chatbot uygulamaları, işletmeler için 7/24 hizmet, hızlı ve etkili müşteri hizmetleri, ölçeklenebilirlik, maliyet tasarrufu ve veri analizi ile iyileştirme gibi faydalar sağlayabilir (Cumhurbaşkanlığı DDO, 2023, s.24).

Dijital asistanlar, yapay zekâ ve doğal dil işleme teknolojileri kullanılarak oluşturulan bilgisayar programlarıdır. Bu programlar, müşteri sorularını ve taleplerini anlayabilir ve yanıtlayabilir. Dijital asistanlar; müşteri hizmetleri çağrı merkezlerinde, web sitelerde ve mobil uygulamalarda kullanılabilir. Ayrıca müşterilerin geçmiş harcama davranışlarını analiz ederek onlara ihtiyaçları olabilecek ürünler veya hizmetler önerebilirler (Deloitte, 2021, s.6-7).

4.2.14. İş Süreçlerinin Dijitalleşmesi

Posta sektöründe iş süreçlerinde dijital dönüşüm, işletmelerin belge tabanlı süreçlerini dijital formatlara taşıyarak verimliliği artırmalarını sağlamaktadır. Belgeleri dijitalleştirme, bir posta işletmesinin dijital formdaki verilere her ortamda erişmesini sağlamaktadır. Verilere kolay erişilebilirlik, işletme içindeki veri akışını iyileştirerek verimliliğin artmasına neden olur. Belgelerin dijitalleştirilmesi, bir işletmenin belgeleri sakladıkları arşiv gibi alanlardan kurtulmasını sağlamaktadır. Ayrıca fiziksel belgelerin doğal afetlerde zarar görme olasılığı daha yüksek iken, dijitalleştirilmiş verilerin güvenliği ve çoğaltılması daha kolaydır. İş süreçlerinde dijital dönüşümün belge ve dokümanlar üzerindeki etkileri, işletmelerin daha verimli, esnek ve çevre dostu bir çalışma şekli benimsemelerini sağlar. Bu dönüşüm, rekabet avantajı elde etmek ve süreçleri modernize etmek isteyen işletmeler için önemlidir (Relyservices, 2023).

4.2.15. Dijital Sözleşme Yönetimi

Dijital sözleşme; geleneksel kâğıt üzerinde yapılan sözleşmelerin yerini alan, elektronik ortamda oluşturulan, iletilen, imzalanan ve saklanan hukuki belgelerdir. Dijital sözleşmeler, taraflar arasındaki anlaşmayı belirten ve taahhütleri düzenleyen belgeler olarak işlev görmektedir. Dijital sözleşmeler, elektronik ortamda yazılarak elektronik form aracılığıyla sözleşme şartları belirlenebilir. Elektronik imzalar, katılımcıların kimliklerini ve taahhütlerini doğrulamada kullanılmaktadır. Dijital sözleşmeler elektronik olarak saklanabilir ve gerektiğinde kolayca erişilebilir. Bu durum, belgelerin fiziksel olarak arşivlenmesi veya saklanması gerekmeyen bir

avantaj sağlamaktadır (Rota, 2023). Posta sektöründe dijital sözleşmeler ise ETHAS ve PHS arasında yapılan anlaşmaları ifade etmektedir. Bu tür sözleşmeler, kâğıt üzerinde oluşturulan sözleşmeler yerine dijital ortamda oluşturulan ve yönetilen belgelerdir. Gönderi taşıma sözleşmeleri, teslimat onayları, ücretlendirme ve fatura sözleşmeleri bunlara örnek olabilir. Dijital sözleşmeler, posta sektöründe verimliliği artırabilir, iş süreçlerini hızlandırabilir ve kırtasiye masraflarını azaltabilir (Susel, 2017, s.7-8).

4.2.16. Mobil Uygulamalar

Posta sektörü, mobil teknolojilerin kullanımını büyük ölçüde benimsemiş durumdadır. Mobil teknolojiler, bu sektörde iş süreçlerini hızlandırmak, verimliliği artırmak ve müşteri memnuniyetini yükseltmek için önemli bir araç haline gelmiştir. Posta işletmeleri, müşterilerin gönderi işlemlerini kolayca yapabilmeleri için mobil uygulamalar geliştirmişlerdir. Bu uygulamalar aracılığıyla gönderi oluşturmak, takip etmek, teslimat tercihlerini belirlemek gibi işlemler yapılabilmektedir (Parcelandpostaltechnologyinternational, 2023). Diğer taraftan mobil cihazlar, gönderi teslimatında elektronik onayların alınabilmesini sağlamaktadır. Gönderi teslimatı yapıldığında, tüketici kendi mobil cihazıyla e-imza atarak teslimatı onaylayabilir (ec.europa.eu, 2023). Posta gönderilerinin ücretlerinin mobil cihazlarla ödenebilmesi, kullanıcılara daha hızlı ve kolay bir ödeme yöntemi sunmaktadır. Ayrıca mobil uygulamalar veya mesajlaşma platformları aracılığıyla müşteri hizmetleri ile iletişim kurmak mümkündür (itbriefcase.net, 2023).

4.2.17. Müşteri Şikâyet Analiz Sistemleri

PHS'ler de dahil olmak üzere işletmelerde şikâyet yönetimi, işletmelere gelen kullanıcı şikâyetlerini toplamak, sınıflandırmak, analiz etmek ve harekete geçmek için kullandığı araçların, süreçlerin ve davranışların toplamıdır (Insight Report, 2018, s.1-2). Entegre bir şikâyet yönetim sistemi tasarlayan işletmeler, kullanıcı geri bildirimleri sayesinde iş performansını arttırabilir. İşletmeler bu bildirimler sayesinde iş süreçlerini yeniden düzenleyebilir (Filip, 2012, s.274). Posta sektöründe şikâyetler genel olarak

gönderilerin eksik gelmesi ya da geç teslim edilmesi, ürünlerin gümrük süreçlerinde sıkıntı yaşanması, kullanıcı desteğinin olmaması, gönderilerin yanlış teslim edilmesi ya da hiç teslim edilmemesi ve gönderilerin hasarlı teslim edilmesi şeklinde sınıflandırılabilir (Voxya, 2023). Şikayetlerin etkili bir şekilde ele alınması hem kullanıcılara hem de PHS'lere fayda sağlamaktadır. Kötü müşteri hizmetleri aynı zamanda işletmeleri de olumsuz yönde etkileyerek memnun olmayan kullanıcıların alternatif işletmeler aramasına neden olabilmektedir (Citizens Advice, 2014, s.2).

4.2.18. Self Servis Kiosk

Otomatik self servis kiosklar, kullanıcıların posta hizmetlerine daha kolay ve daha uygun bir şekilde erişmesini sağlayan bir teknolojidir. Bu kiosklar; posta pulu satın alma, paket gönderme ve iade etme gibi çeşitli hizmetler sunabilir. Self servis kiosklar, kullanıcıların posta hizmetlerine 7/24 erişmesine olanak tanımaktadır. Self servis kiosklar, kullanıcılara daha hızlı ve daha kolay bir deneyim sunmaktadır. Bu da kullanıcı memnuniyetini artırmaya yardımcı olabilir (Eschergroup, 2023).

4.2.19. AR ve VR Teknolojileri

VR (Virtual Reality) ve AR (Augmented Reality) hizmet sektörü, oyun, pazarlama, e-ticaret, eğitim ve diğer birçok alanın geleceğinde büyük potansiyele sahiptir. AR, bir telefonun kamerası veya video görüntüleyicisi aracılığıyla sanal resimler ve karakterler yansıtarak fiziksel dünyayı renkli görsel bir dünyaya dönüştürmektedir. VR ise alternatif bir dünyanın tamamen bilgisayar tarafından üretilen bir simülasyonunu üreterek aynı bileşenleri başka bir düzeye taşımaktadır. AR gerçek dünya ortamını kullanırken VR tamamen sanaldır. AR kullanıcıları gerçek dünyadaki varlıklarını kontrol edebilir; VR kullanıcıları ise sistem tarafından kontrol edilmektedir (Sopa.tulane, 2023) AR, operasyonlarda dijital verilerin ve görüntülerin gerçek dünya görüntüleri ile birleştirilmesini sağlar. Bu sayede, çalışanlar iş süreçlerini gerçek zamanlı olarak görebilir. VR, tamamen sanal bir ortam oluşturarak eğitim deneyimini iyileştirebilir. Müşteri ilişkileri yönetimi için açısından ise AR ve VR, müşteri ile etkileşimi artırabilir. Örneğin, bir müşteri paketinin durumunu

sorguladığında, AR kullanılarak paketin nerede olduğu ve ne zaman teslim edileceği gibi bilgiler görsel olarak sağlanabilir. Posta depolama merkezlerinde AR ve VR, envanter yönetimi, ürün yerleştirme ve alım işlemlerini optimize etmek için kullanılabilir. Bu teknolojiler, depo içindeki nesnelere tanıma, etiketleme ve hızlı bir şekilde yerleştirme konusunda yardımcı olabilir. Sonuç olarak, AR ve VR teknolojileri, posta hizmetlerinde operasyonel verimliliği artırabilir (Parcelandpostaltechnologyinternational, 2023)

4.2.20. Dijital İkiz

Dijital ikiz, fiziksel bir varlığın yaşam döngüsü boyunca oluşturulan tüm verileri, modelleri ve diğer bilgileri entegre ederek ve iş fırsatları yaratan bir teknolojidir. Dijital ikizin rolü, iş performanslarını tahmin etmek ve optimize etmektir. Bu teknolojiye simülasyon yöntemleri veya veri tabanlı yöntemler kullanılmaktadır. Dijital ikiz kavramı fiziksel bir nesnenin, sürecin veya sistemin sanal bir kopyası olarak düşünülebilir. Bu teknoloji; fiziksel nesnelere özelliklerini, performansını ve davranışını taklit ederek gerçek zamanlı olarak analiz, tahmin ve optimizasyon sağlamaktadır. Dijital ikizler, gerçek dünyayı daha iyi anlamamıza ve daha iyi kararlar vermemize yardımcı olacak güçlü bir araçtır. Gelecekte, daha yaygın olarak kullanılacakları ve daha geniş bir uygulama alanı olacağı düşünülmektedir (Hartmann ve Auweraer, 2023, s.1-3).

Dijital ikizler, posta ve lojistik sektöründe verimlilik, dayanıklılık ve çevresel sürdürülebilirliği artırma potansiyeline sahiptir. Ambalaj ve konteyner dijital ikizleri, ambalaj tasarımını optimize etmek, konteynerlerin konumunu ve durumunu izlemek ve transit sırasında mallara olası hasarı tahmin etmek için kullanılabilirler. Sevkiyat dijital ikizleri, gerçek zamanlı olarak sevkiyatların konumunu ve durumunu izlemek, olası gecikmeleri veya kesintileri belirlemek ve teslimat rotalarını optimize etmek için kullanılabilirler. Depo ve dağıtım merkezi dijital ikizleri, depo yerleşimini ve operasyonlarını optimize etmek, toplama ve paketleme verimliliğini artırmak ve envanter yönetimini otomatikleştirmek için kullanılabilirler. Lojistik altyapı dijital ikizleri trafik akışını optimize etmek, olası altyapı arızalarını belirlemek ve doğal

afetler veya diğer kesintiler için plan yapmak için kullanılabilirler. Genel olarak, dijital ikizler, posta ve lojistik sektörünü daha verimli, sürdürülebilir ve dayanıklı hale getirerek devrim yaratma potansiyeline sahiptir (DHL Digital Twin, 2023, s.21-26).

4.3. Posta Sektörüne Dijital Dönüşümün Etkileri

Posta sektöründe dijital dönüşüm teknolojilerinin getirdiği yeniliklerin yanı sıra etkileri de oldukça fazladır. Otomasyon, paketlerin izlenmesi, sürdürülebilirlik ve alternatif teslimat modelleri gibi örnekler bu etkiler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda dijitalleşmenin posta sektöründe getirdiği etkiler aşağıda incelenmiştir.

4.3.1. Mektup ve Koli/Kargo Tasnifinde Otomasyon

Mektup ve koli/kargo tasnifi, PHS'lerin en önemli iş süreçlerinden biridir. Bu süreç, mektup ve koli/kargoların doğru adrese ve zamanında teslim edilmesi için gereklidir. Geleneksel olarak, mektup ve koli/kargo tasnifi manuel olarak yapılmaktadır. Manuel olarak yapılan bu süreç zaman alıcı, maliyetli ve hatalara açıktır. Otomasyon teknolojileri, mektup ve koli/kargo tasnifi sürecini hızlandırmak, verimliliği artırmak ve hataları minimize etmek için kullanılabilir. Bu teknolojiler genellikle OCR, görüntü işleme, robotik ve yapay zekâ gibi teknolojileri içermektedir (Krastev, 2016, s.40-41).

4.3.2. Paketler ve Posta Hizmetleri için Genişletilmiş Takip ve İzleme

Paketler ve katma değerli posta hizmetleri için genişletilmiş takip ve izleme teslimat sürecinin her aşamasında gönderilerin takip edilmesini sağlayan bir hizmettir. Bu hizmet, kullanıcılara gönderilerinin nerede olduğunu, teslimat durumunu ve tahmini teslimat zamanını anlık olarak izleme imkânı sunmaktadır (Hillebrand vd., 2016, s.76). Posta işletmecileri genellikle mobil uygulamalar yoluyla da kullanıcılara gönderilerini takip etmek, teslimat zamanlamasıyla ilgili güncellemeler vermek ve teslimat tercihlerini yönetmek için bir platform sağlamaktadır. Paketlerin yerini

belirlemek için ise GPS, yer işaretleme ve konum tabanlı hizmetler kullanılmaktadır (Sujatha vd., 2015, s.2-3).

4.3.3. Sürdürülebilirlik

Posta işletmecileri, dünya çapında önemli bir çevresel etki oluşturmaktadır. UPU üyesi ülkelerin posta işletmecileri, çevresel sürdürülebilirlik üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. PHS'ler, çevresel etkileri azaltmak ve sürdürülebilir uygulamalara yatırım yapmak için adımlar atmaktadır. Bu adımlar posta işletmecilerinin maliyetleri düşürmesine, rekabet gücünü artırmaya ve topluma karşı sorumlulukları yerine getirmesine yardımcı olabilir (Parcel and postal technology international, 2023). Bu kapsamda, posta işletmecileri yakıt verimliliğini artırmak, yenilenebilir enerji kullanmak ve teslimat rotalarını optimize etmek gibi uygulamalarla emisyonları azaltmaya çalışmaktadır. Ayrıca işletmeciler, ambalaj malzemelerinin kullanımını azaltmak, geri dönüşümünü teşvik etmek ve atık miktarını azaltmak için çalışmalar yapmaktadır (Hillebrand vd., 2016, s.80).

Diğer taraftan posta sektöründe elektrikli araçların kullanımı giderek artmaktadır. Elektrikli araçlar, geleneksel araçlara göre daha az emisyon üretmektedir. Bazı posta işletmecileri, geleneksel filolarının bir kısmını elektrikli araçlarla değiştirmeye çalışmaktadır. Elektrikli bisikletler ve scooterlar giderek daha önemli bir rol oynarken, elektrikli otomobil ve kamyonetlerin oranı tüm taşıyıcılar arasında hala nispeten küçüktür (Hillebrand vd., 2016, s.80). Diğer taraftan iş süreçlerinin dijital platformlar aracılığıyla gerçekleşmesi ve kâğıt kullanımının önemli ölçüde azalması ile beraber ormanların korunmasına ve çevresel etkilerin azaltılmasına katkıda bulunulur. Dijital dönüşüm ile evrakların fiziksel olarak taşınmasının azalması sayesinde taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit emisyonları da düşmektedir (ERGP Report, 2021, s.18-25).

4.3.4. E-İkame

E-ikame, geleneksel fiziksel posta ve kargo gönderilerinin, elektronik veya dijital yöntemlerle değiştirilmesi sürecidir. Fiziksel mektuplar; e-posta, mesajlaşma ve sosyal medya gibi dijital iletişim kanalları ile ikame edilmektedir. E-ikame, posta hizmeti sağlayıcıları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Posta merkezlerinin ve dağıtım ofislerinin azalan iş yüküyle beraber parça başına ortalama maliyetler artmaktadır. Tüketicilerin posta hizmetlerine olan talebi de e-ikame ile birlikte azalmaktadır. Güvenilir internet erişimi olmayan tüketicilerin küçük bir kısmı iletişim amacıyla posta göndermeye devam etmesi beklenmektedir. Savunmasız tüketici grupları, e-ikameden etkilenebilir. Dijital okuryazarlıktan yoksun olanlar ve yaşlılar dijital iletişim kanalları arasında seçim yapamadıkları için genellikle dijital teknolojilerden yararlanamazlar (Hillebrand vd., 2016, s. 82-83).

4.3.5. Posta Pazarında Büyüme ve Rekabet

Dijital iletişim kanallarının artması ve internetin yaygınlaşmasıyla birlikte, insanlar arasındaki iletişim büyük ölçüde dijital platformlara kaymıştır. Artık e-posta, anlık mesajlaşma ve sosyal medya gibi dijital yöntemler, mektupların yerini almıştır. Bu değişim ve özellikle e-ticaretin yükselişiyle birlikte posta ve koli pazarı hızla büyümüştür. Pandemi etkisiyle de çevrim içi platformlardan yapılan alışverişler artarak hızlı ve güvenilir teslimatların yapılması önem kazanmıştır. Bu değişimlere ayak uydurabilmek için posta işletmecilerinin inovasyona odaklanması önemlidir (Mckinsey, 2019, s.4-7). Diğer taraftan posta işletmecileri, tüketicilerin kalıcı davranış değişiklikleri ile başa çıkmak için teslimat altyapıları konusunda zorluklar yaşamaktadır. Tüketiciler hızlı teslimat, temassız teslimat, aynı gün ya da ertesi gün teslimat, kolay iade gibi hizmetleri talep etmektedir. Özellikle kentsel bölgelerde, son etap teslimatında alternatif teslimat teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Parcu vd., 2023, s.19-20).

4.3.6. Tahmin Edilebilir Teslimat

Öngörülebilir teslimat veya tahmin edilebilir teslimat, posta sektöründe tüketicilere daha iyi bir hizmet sunmak amacıyla kullanılan önemli bir kavramdır. Bu kavram, teslimat sürecinin zamanlamasının tahmin edilmesi ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla tüketicilere tahmin edilebilir bir deneyim sunulmasını ifade eder. Yani tüketicilere, paketlerinin ne zaman teslim edileceği hakkında önceden bilgi verilir. Bu sayede tüketiciler, paketlerini beklerken daha planlı bir şekilde hareket edebilirler (Hillebrand vd., 2016, s. 84-85).

4.3.7. PUDO Çözümleri

PUDO (Pick-Up Drop-Off), posta sektöründe yaygın olarak kullanılan bir terimdir. PUDO noktaları, müşterilerin paketlerini alıp göndermeleri için gittikleri belirli noktalardır. Genellikle marketlerde, toplu taşıma alanlarında veya özel PUDO merkezleri gibi yerlerde bulunurlar. Bu sistem, alıcı veya göndericilerin paketlerini belirli bir adrese değil, daha erişilebilir bir PUDO noktasına yönlendirmelerine imkân tanır. Bu, kurye maliyetlerini düşürürken teslimat süresini hızlandırabilir. Ayrıca PUDO, şehir içindeki teslimat yönetimini akıllı bir şekilde optimize ederek dolaşım performansını artırabilir (PUDO, 2022, s.1-17).

4.3.8. Yenilikçi Teslimat Modelleri

PHS'ler tüketici memnuniyetini sağlamak için teslimat süreçlerine büyük önem vermektedir. Teslimat sürecinde kullanılan teknolojik yenilikler, tüketiciye ürünlerin hızlı ve güvenilir bir şekilde ulaşmasını sağlamaktadır. Bu yenilikler arasında kilitli teslimat dolapları ile teslimat, drone ile teslimat, otonom robot ve araçlar ile teslimat, elektrikli araçlar ile teslimat, temassız teslimat, aynı gün teslimat ve gel-al noktası gibi yenilikçi teslimat modelleri de mevcuttur. Özellikle Covid-19 salgını sonrasında, insanlar tarafından eve sipariş yöntemi daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Gelecekte de teslimat süreçleri teknolojik yeniliklerin gelişimiyle birlikte

daha da farklılaşacak ve gelişecektir. İnsanların taleplerine cevap vermek, hızlı teslimat sağlamak ve güvenliği artırmak için yeni teknolojik çözümler kullanılacaktır (Toraman, 2022, s.3-5).

Yukarıda bahsedilen alternatif teslimat modellerinden gel-al noktası, teslimat sürecinin son aşamasının bir insan aracılığıyla gerçekleştirildiği, mağaza veya ticari işletmelerin belirlenen noktalarının kullanıldığı bir teslimat yöntemidir. Bu yöntem, gönderilerin belirli bir adrese değil, belirli noktalara yönlendirilmesini ve alıcıların bu yerlerden gönderilerini alabilmelerini ve iade edebilmelerini sağlamaktadır. Bu hizmet genellikle marketler, bakkallar gibi ticari işletmeler tarafından sunulmaktadır. Türkiye'de bu tür noktalar esnaf noktası veya esnaf işyeri olarak da adlandırılmaktadır. Gel-al noktası yöntemi, ekstra yatırım gerektirmemektedir. Ayrıca mevcut işletmeler üzerinden gerçekleştirildiği için maliyetler oldukça düşüktür. Kullanıcılar, bu noktaların çalışma saatlerini dikkate alarak gönderilerini alabilirler (Karlı, 2023, s.39-40).

Temassız teslimat modeli, Covid-19 salgınının ardından posta sektöründe ilgi görmeye başlamıştır. Temassız teslimat, tüketici ile teslimat görevlisi arasında fiziksel temasın en az olduğu teslimat yöntemidir. Temassız teslimatta kapıya bırakma, çevrim içi ödeme veya sipariş verme, QR kod kullanımı ve e-imza gibi uygulamalar mevcuttur (Detrack, 2023). Temassız teslimat hizmetleri, nakliye ve teslimat sırasındaki insan temasını azaltarak ve karbon ayak izini azaltarak çevresel etkileri en aza indirmeye yardımcı olabilir. Bu hizmetler, tüketicilerin çevrim içi alışveriş yapma olasılığını artırarak e-ticaretin büyümesini destekleyebilir (Jiang vd., 2023, s.2).

Aynı gün teslimat ise bir ürünün göndericiden alıcıya 24 saatten kısa bir sürede veya aynı gün içinde ulaştırılması anlamına gelmektedir. Pandemi süreciyle birlikte, aynı gün teslimat seçeneği daha fazla kullanılmaya başlanmış olup özellikle acil ihtiyaçlar veya beklenmedik durumlar için önemli bir hizmet olarak görülmektedir. Bu hizmet, müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Özellikle e-ticaret sektöründe, müşterilerin hızlı teslimat taleplerini karşılamak büyük bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Nitekim önemli hacme sahip ETAHS'lar da bu hizmeti sunarak posta

sektöründe üstün konuma gelmeye başlamıştır. Bununla birlikte söz konusu hizmet genellikle belirli bölgelerle sınırlı olup ek ücret gerektirebilmektedir (Narashimman, 2022, s.1-7).

4.3.9. Paylaşım Ekonomisi

Paylaşım ekonomisi, kaynakların paylaşılmasını temel alan yeni bir ekonomik modeldir. Bu model; ekonomik, çevresel, sosyal ve teknolojik faktörlerden kaynaklanan etkilerle desteklenmektedir. Paylaşım ekonomisinin potansiyel faydaları arasında maliyetlerin azaltılması, erişimin artırılması, çevresel etkilerin azaltılması ve topluluk oluşturarak dayanışma duygularının artırılması yer almaktadır (Čačić vd., 2023, s.33-34). PHS'lerin teslimat, otomasyon, tasnif gibi tüm iş süreçlerinde başka işletmelerle ortak olarak iş birliği yapması ile kilitli teslimat dolaplarında ortak yazılımlar geliştirmesi bunlara örnek olarak verilebilir (Hillebrand vd., 2016, s.92-93). Ayrıca posta sektöründe esnaf kurye modeli de paylaşım ekonomisine örnek verilebilir. Bu model, PHS'lerin esnaflar ile anlaşma yaparak esnafların kendi araçları ve personelleri ile teslimat yapmasıdır. Bu modelde PHS'ler, esnaflara teslimat için gerekli olan teknolojik altyapıyı ve eğitim desteğini sağlamaktadır. Esnaflar ise, kendi araçları ve personelleri ile bu altyapıyı kullanarak gönderi teslimatı yapmaktadır. Esnaf kurye modeli, posta sektöründe maliyetleri düşürmek ve teslimat hızını artırmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu modelde PHS'ler kendi bünyelerinde kurye istihdam etmek yerine, esnafları kullanarak maliyetleri düşürebilirler. Ayrıca esnaflar, kendi araçları ve personelleri ile teslimat yaptığı için teslimat hızı da artabilir.

4.3.10. Kırsal Bölgelerde Koli Hacimlerinin Birleştirilmesi

Kırsal bölgelerde paket ve kolilerin birleştirilmesi, farklı posta işletmecilerinin iş birliği yaparak tek bir taşıma aracı veya rota kullanarak birden fazla paketin aynı anda teslim edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca ortak depo ve şube kullanımı da kırsal bölgelerde teslimat süreçlerini optimize edebilir. Bu yöntemler, kırsal bölgelerde teslimat maliyetlerini düşürmek ve operasyonel verimliliği artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Entegre bir yazılım aracılığıyla paket ve kolilerin izlenmesine ve

operasyonların kolaylaştırılmasına imkân tanınmaktadır. Ayrıca paket ve koli hacimlerinin birleştirilmesi, tüketicilere sunulan hizmet seviyelerini veya fiyatları doğrudan etkilemese de posta işletmelerinin maliyetlerinin düşmesine yardımcı olabilir (Hillebrand vd., 2016, s.94-95).

4.3.11. 3D Baskı Teknolojisi

3D baskı teknolojisi, posta hizmetlerinde kullanılan ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Örneğin; posta kutuları, mektup zarfları, paketleme malzemeleri ve diğer ürünler 3D baskı teknolojisi kullanılarak üretilmektedir. Bu durum, posta hizmetlerinin maliyetlerini düşürmeye ve daha verimli olmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır. 3D baskı teknolojisi, posta hizmetlerinde kullanılan ürünlerin stok yönetiminde de kullanılmaktadır. Örneğin, posta işletmeleri ihtiyaç duydukları ürünleri 3D baskı teknolojisi kullanarak yerinde üretebilmektedir (RARC Report, 2015, s.1-15).

5. POSTA SEKTÖRÜNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA DÜNYA UYGULAMALARI

5.1.Dijital Dönüşüm Teknolojilerine İlişkin Ülke Uygulamaları

Bu bölümde, farklı kıtalardan olmak üzere on iki adet ülkenin posta sektöründe faaliyet gösteren en büyük posta hizmet sağlayıcılarının dijital dönüşüm kapsamında yaptığı çalışmalar ve uygulamalar incelenmiştir.

5.1.1. ABD

USPS (United States Postal Service), ABD’de posta hizmeti sağlayan ve devlet tarafından yetkilendirilmiş bir kuruluştur. USPS, posta kolilerini daha hızlı ve hassas bir şekilde tanımak, teslimat sürecini izlemek ve kaybolan gönderileri hızlı bir şekilde bulmak amacıyla yapay zekâ teknolojilerini kullanmaktadır. Bu kapsamda, OCR yazılımları ve barkod teknolojileri gibi araçlardan da yararlanmaktadır. Böylece posta hizmetlerinde yapay zekâ destekli teknolojilerin kullanımıyla iş süreçlerini optimize etmeyi ve müşteri memnuniyetini artırmayı amaçlamaktadır (İbtekr, 2023). Diğer taraftan USPS’nin, 2023 yılında yayımlanan dijitalleşme kapsamında stratejik hedeflerinden biri de araç filolarındaki elektrik araç sayısını arttırmak olarak belirlemiştir (USPS, 2023, s.30-31).

“USPS ve Gelişen Teknoloji" başlıklı raporda veri analitiği teknolojisinin rota optimizasyonunda önemli bir yeri olduğu ifade edilmiştir. Gerçek zamanlı veri analizinin, teslimat araçlarının daha verimli bir şekilde kullanılmasını ve teslimat sürelerinin kısalmasını sağlayacağı belirtilmiştir (Opengovasia, 2023).

USPS, teslimat sürecinin verimliliğini ve etkinliğini artırmak için nesnelerin interneti ve mobil teknoloji gibi yeni teknolojiler üzerinde çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda 2019 yılında başlayarak 100.000 posta kutusuna sensörler yerleştirmeye başlamıştır. Bu sensörler, posta kutularının doluluk durumunu takip etmektedir. Bu bilgiler, posta dağıtım görevlilerinin daha etkili bir şekilde teslimat yapmalarına

yardımcı olmaktadır. Ayrıca USPS, yeni nesil mobil teslimat cihazlarını envanterine katmıştır. Bu cihazların, mevcut modellere göre daha güçlü ve dayanıklı olduğu bilinmektedir. Ek olarak cihazlar, gelişmiş bağlantı özellikleriyle beraber GPS, Wi-Fi ve Bluetooth gibi özelliklere sahiptir. Bu özellikler, posta dağıtım görevlilerinin konumlarını izlemelerine, kullanıcılarla iletişim kurmalarına ve teslimatlarını daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olacaktır (Federalnewsnetwork, 2023).

USPS, posta dağıtımında kullanmak ve veri toplamak amacıyla drone kullanımını incelemektedir. Bu teknolojinin uzak ve erişimi zor alanlara posta dağıtımını ile coğrafi konum ve sensör verileri gibi bilgileri toplamak için kullanılması planlanmaktadır. Ayrıca USPS'in bu girişimi, Oracle tarafından desteklenen bir pilot proje olan Dronedek posta kutularının bir parçasıdır. Dronedek posta kutuları, USPS'nin drone teslimatı için geliştirdiği ve dronelerin iniş yapabileceği özel bir posta kutusudur. Bu kutular, teslimatları güvenli bir şekilde saklamak için tasarlanmış olup polis veya itfaiye görevlilerine alarm ya da yanıp sönen ışıklar sağlayabilir, zayıf internet bölgelerinde sinyal gücünü artırabilir ve droneleri yeniden şarj edebilir. Ayrıca nem, rüzgâr hızı ile sıcaklık gibi verileri daha kesin bir şekilde ölçebilecek şekilde tasarlanmıştır (Indianapolisrecorder, 2023).

USPS; tüketicilere kolay, rahat ve güvenli bir teslimat seçeneği sunmak amacıyla Gopost isimli paket teslimat dolabı konseptini geliştirmiştir. Bu pilot uygulama Şubat 2012'de başlatılarak kullanıcılara günün 24 saati ücretsiz bir alternatif olarak paket gönderimi ve teslim alma imkânı sunmuştur. Gopost paket teslimat dolabıyla kayıtlı müşteriler, özel gopost kartı ve kişisel kimlik numarasını kullanarak paketlerini gönderip alabilmektedir (Uspsoig, 2023).

5.1.2. Almanya

Deutsche Post, Almanya'nın ve Avrupa'nın önde gelen posta hizmet ve paket servis sağlayıcısıdır. DHL ise uluslararası ekspres, kargo ve tedarik zinciri yönetimi şirkettir. Deutsche Post ve DHL bu markalar altında mektup ve paket taşımacılığı,

ekspres kargo, yük taşımacılığı, tedarik zinciri yönetimi ve e-ticaret çözümlerinden oluşan uluslararası bir hizmet portföyü sunmaktadır. DHL Group'un 2025 Stratejisinde; dijital teknolojilere, otomasyona, veri analizi ve lojistik operasyonlarına yönelik projeler bulunmaktadır (Dphl, 2023).

DHL, özellikle mağazalarında artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmaktadır. Depo robotları ise çalışanları, tekrarlayan görevlerde desteklemektedir. Ayrıca yazılım robotları da iş süreçlerinde kullanılmaktadır. İlâveten, siparişler ile ilgili olarak teslimatları takip edebilecekleri IoT uygulamaları gibi dijital teknolojiler kullanılmaktadır. Bunlara ilâveten DHL, elektrikli araçlar için de yatırım yapmıştır (Chief-digital-officers, 2023). Deutsche Post DHL; hukuk, satın alma, finans, satış ve operasyonlar gibi işlevsel alanlar arasındaki süreçlerde gelirlerini ve harcama yönetim süreçlerini etkili bir şekilde yönetmekte amacıyla entegre yapay zekâ destekli bir sözleşme yönetimi stratejisiyle ticari faaliyetlerini dijitale dönüştürmektedir (Sirion.ai, 2023).

Deutsche Post DHL, insan kaynakları yönetiminde ve kariyer planlamasında makine öğrenimi teknolojilerini kullanmaktadır. Deutsche Post DHL, yapay zekâ destekli kariyer yönetiminin devreye alınması ile becerilere yönelik yeni makine öğrenimi ve veri analitiği yaklaşımıyla şirket çalışanlarının sahip olduğu istihdam deneyimini kolaylaştırmaya çalışmaktadır (Diginomica, 2023).

DHL, çevrim içi mağazalar için sipariş optimizasyonunu hızlandırmak ve verimliliği artırmak amacıyla kendi yazılım çözümünü geliştirmiştir. Bu çözüm, yazılım tabanlı olup depo içindeki toplama rotalarının optimize edilmesine yardımcı olmaktadır. Siparişler aynı zamanda gruplandırılarak depolardaki çalışanların toplama işlemini optimize etmeye yardımcı olmaktadır (Postandparcel.info,2023). DHL OptiCarton uygulaması ise DHL tarafından geliştirilen bir paketleme optimizasyon çözümüdür. Çözüm, yapay zekâ teknolojilerini kullanarak ürünlerin güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayacak en uygun kutu boyutunu ve şeklini belirlemektedir. OptiCarton, e-ticaret işletmeleri ve diğer büyük ölçekli nakliyecilerin operasyonlarını daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmelerine yardımcı olabilir (Dpdhl, 2023).

Huawei Technologies ve Deutsche Post DHL Group, IoT altyapısını kullanan müşteriler için anlaşma yapmış ve iki işletmenin tedarik zinciri operasyonlarını daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmeye yardımcı olacak yeni teknolojiler üzerine çalışma yapılması kararlaştırılmıştır. Bu çalışmalar sayesinde kolilerin gerçek zamanlı izlenmesi ile ürünlerin nerede olduğu ve ne zaman teslim edileceğine dair gerçek zamanlı bilgiler elde edilmiş olacaktır. Böylece, tedarik zinciri operasyonlarının daha verimli ve şeffaf hale getirilmesi mümkün hale gelecektir (Postandparcel.info, 2023).

DHL ve Accenture işletmeleri, ilaçları tedarik zinciri boyunca takip etmek için blok zincir tabanlı seri numaralandırma prototipi geliştirmiştir. Bu prototip, seri numaraların güvenli ve doğru bir şekilde takip edilmesini sağlamaktadır. Blok zincir teknolojisi, ilaçların sahteliğini ve tedarik zinciri boyunca kaybolmasını önlemeye fayda sağlayacaktır (newsroom.accenture, 2023).

DHL, 2013 yılından beri drone ile teslimat konusunda çalışma yürütmektedir. Şirket, ilk olarak 2014 yılında "Parcelcopter" adlı bir drone geliştirmiştir. Daha sonra DHL, Parcelcopter projesini 2017 yılında durdurup bunun yerine daha büyük ve daha yetenekli bir drone olan Volocopter üzerinde çalışmaya başlamıştır. Şirket, 2023 yılından itibaren bu pilot çalışmalardan elde ettiği verileri kullanarak ticari drone teslimatlarına başlamayı planlamıştır. Ancak DHL 2023 yılında yaptığı bir açıklamada, drone teslimat projesini durdurduğunu duyurmuştur. Şirket, bu kararın, drone teslimatlarının henüz ticari olarak uygulanabilir olmadığına dair elde edilen veriler sonucunda alındığını belirtmiştir (Parcelandpostaltechnologyinternational, 2023).

DHL kilitli teslimat dolapları, DHL'nin 2000'li yılların başında başlattığı bir hizmettir. Bu hizmet, müşterilerin kargolarını güvenli bir şekilde teslim almalarını sağlamak için tasarlanmıştır. DHL kilitli teslimat dolapları, genellikle iş ve alışveriş merkezleri ile birlikte yoğun nüfuslu alanlarda bulunmaktadır. Kilitli teslimat dolaplarının çoğu, kargoları 7/24 erişilebilir hale getirmektedir (lot.dhl, 2023).

5.1.3. Birleşik Krallık

Royal Mail, Birleşik Krallık genelinde posta toplama ve dağıtım hizmetleri sunan posta hizmet sağlayıcısıdır. İşletmenin pandemi sürecinde ve sonrasında hızlı bir biçimde mektup hacimleri düşmesiyle beraber paket hacimleri de hızla yükselerek işletme kapsamlı bir dönüşümden geçmiştir. Bu değişimle artık sadece mektuplarla uğraşan bir şirket olmaktan çıkıp aynı zamanda paket teslimatları da gerçekleştiren bir şirket haline gelmiştir. Ayrıca bu dönüşümle tam otomatik koli ayırma makineleri envantere dâhil edilmiştir. Ek olarak birçok teslimat araçlarını yönetip bağlantılı bir ağa sahip olmak amacıyla IoT tabanlı bir posta hizmet süreci için gerekli çalışmalar yürütülmektedir (Thestack.technology, 2023). Royal Mail, Galler'de ilk tam otomatik koli ayırma makinesini piyasaya sürmüştür. Bu makine, paketlerin elle sınıflandırılmasına göre dört kat daha hızlı bir şekilde ayrılmasını sağlamaktadır. Makine, posta hizmetleri sektöründe otomasyonun önemli örneklerinden biridir (Business-live.co.uk, 2023).

Royal Mail, mevcut pulların yerini alacak dijital ikiz pulları duyurmuştur. Royal Mail her pulun etkili bir dijital ikize sahip olacağı yeni bir pul sistemine geçmiştir. Yeni pullarda mevcut devlet başkanının portresi yer alacak ve pulun yan tarafında QR koduna benzer yeni bir barkod sistemi bulunacaktır. Bu barkodlar, gönderenden gelen bağlantıları ve mesajları içerebilir. Her pulun, tekrar kullanılamayacak benzersiz bir kodu olacaktır. Ayrıca, dijital ikiz pulların kullanılması, Royal Mail'in operasyonlarını daha verimli ve güvenli hale getirmesine yardımcı olacak önemli bir yatırımdır (Electropages, 2023).

Birleşik Krallık, 2023 ağustos ayında İskoçya kıyılarındaki Orkney adalarında ilk kalıcı posta drone teslimat hizmetini başlatmıştır. Bu teknolojinin Royal Mail tarafından evrensel hizmetin sürdürülmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan drone teslimatlarının hava durumu etkisiyle aksama risklerinden dolayı drone hizmetlerinde iyileştirmeler yapılması planlanmaktadır (Euronews,2023).

Royal Mail, yakıt tüketimini ve emisyonları azaltmak için POW Technology ile bir ortaklık kurmuştur. Bu ortaklık, Royal Mail'in filosunu daha verimli hale

getirmeye ve sürdürülebilirliğini artırmaya yardımcı olacaktır. POW Technology, araçların yakıt verimliliğini artıran bir yazılım çözümü sunup araçların hızını, frenlemelerini ve hızlanmalarını optimize ederek yakıt tüketimini azaltmaktadır. Bu ortaklık, posta hizmetleri sektöründe sürdürülebilirlik açısından önemli bir gelişme olarak kabul edilmektedir (PowTechnology, 2023).

Royal Mail, değişen müşteri davranışları ve dijital iletişim zorluklarıyla başa çıkmak amacıyla RPA teknolojisini kullanmaktadır. RPA, işletmenin iş süreçlerini otomatikleştirmesine ve verimliliği artırmasına yardımcı olmuştur. Bu teknoloji, işlem kalitesini arttırıp zaman tasarrufu sağlayarak bir süreçte iki çalışana eşdeğer hizmet sunmaktadır (Uipath, 2023).

Royal Mail kilitli teslimat dolapları ise 2015 yılında Londra'da pilot olarak başlatılmıştır. Bu dolaplar, müşterilerin kargolarını 7/24 teslim almalarını ve göndermelerini sağlamaktadır. Pilot programda başarılı olan Royal Mail, 2016 yılında Birleşik Krallık genelinde bu dolapların kurulmasını hızlandırmıştır. 2023 yılı itibarıyla, Birleşik Krallık'ta 20.000'den fazla Royal Mail kilitli teslimat dolabı bulunmaktadır (Royalmail, 2023).

5.1.4. İsveç ve Danimarka

PostNord, İskandinav ülkelerinde faaliyet gösteren bir posta hizmet sağlayıcısıdır. PostNord'un 2023 yılında yayınladığı hedeflerde, dijitalleşme kapsamında teslimat araç filosuna elektrikli araçları daha fazla dâhil etmeye çalışacağını açıklamıştır (PostNord, 2023). Postnord, dijital teknolojileri kullanarak iş süreçlerini dönüştürmeye odaklanmaktadır. Yapay zekâ kullanarak kolilerin doluluk oranları, paket türleri ve koli hacimleri üzerine veri oluşturmaktadır. Ayrıca kullanıcıların evde olup olmadığını tespit etmek için tahmin araçları geliştirmektedir. Postnord, teslimat süreçleri ile ilgili tüm verilerini (araç GPS izleme, kilitli teslimat dolabı gibi) tek bir sisteme bağlamayı hedeflemektedir (Beumergroup, 2023).

PostNord e-Boks'la kalıcı bir ortaklık başlatmış ve mektupları fizikselden dijital ortama taşımaya çalışmıştır. Bu sayede mektup hacimleri yıldan yıla azalma eğilimine girmiştir. PostNord 20 yıldan fazla süredir dijital posta kutusu e-Boks'u kullanmaktadır (Parcelandpostaltechnologyinternational, 2023).

PostNord, Cognizant firması ile birlikte geliştirdiği temassız faturalandırma süreci ile fatura işleme ve doğrulama süreçlerini otomatikleştirerek verimliliğini ve etkinliğini artırmaya çalışmıştır. Faturaların manuel olarak işlenmesine gerek kalmaması, PostNord'un zamandan tasarruf etmesini sağlamaktadır. Makine öğrenimi algoritmaları, faturalarda oluşabilecek hataları tespit ederek doğrulama sürecini daha verimli hale getirmektedir (Cognizant, 2023).

PostNord 2022 yılında drone kullanarak paket teslimatlarını test etmiştir. PostNord'a göre dronelar yalnızca küçük paketler teslim edebilmektedir. Ancak şu anda drone teslimatlarının PostNord'un hizmetlerine dâhil edilmesine yönelik somut bir plan bulunmamaktadır (cphpost.dk, 2023).

PostNord New Intelligent Virtual Agent (NIVA), PostNord'un müşteri hizmetleri için kullandığı yapay zekâ tabanlı bir sanal asistandır. NIVA; müşterilerden gelen soruları anlayabilir, cevaplayabilir ve karmaşık sorular için bir müşteri temsilcisine yönlendirebilir. NIVA, ses tanıma ve doğal dil işleme gibi insan zekâsı süreçlerini simüle edebilmektedir. Aynı zamanda NIVA, müşteri hizmetleri operasyonlarını otomatikleştirmektedir. Günümüzde NIVA; İsveç, Danimarka, Norveç ve Finlandiya'da kullanılmaktadır (Postnord, 2023).

PostNord ve Hugo işletmelerinin, 2023 yılında gerçekleştirdiği anlaşma kapsamında PostNord, Hugo'nun otonom olarak hareket edebilen ve paketleri güvenli bir şekilde teslim edebilen teslimat robotlarını kullanarak paket teslimatı yapmayı planlamaktadır. Hugo'nun teslimat robotlarında GPS ve sensörler kullanılmaktadır (tele2iot, 2023). Fives ve PostNord, 2023 yılında bir ortaklık anlaşması imzalamıştır. Bu anlaşma kapsamında Fives'in, PostNord'un depo ve dağıtım tesislerinde otomasyon çözümleri sağlaması planlanmaktadır. Palet taşıma, robotik ve depo yönetim sistemleri PostNord'un operasyonlarını daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmeye yardımcı olacaktır (Ffivesgroup, 2023).

Postnord, kilitli teslimat dolapları uygulamasına 2014 yılında başlamıştır. Postnord, kilitli teslimat dolapları sayısını sürekli olarak artırmaktadır. Şirket 2023 yılı

itibarıyla, 10.000'den fazla kilitli teslimat dolabına sahiptir. Postnord'un kilitli teslimat dolapları, müşterilere daha iyi bir hizmet sunulmasına ve operasyonel verimliliğin artmasına yardımcı olmaktadır (Postnord.se, 2023).

5.1.5. Hollanda

PostNL, Hollanda'nın posta ve paket şirketi olup aynı zamanda evrensel hizmet sağlayıcısıdır. PostNL koli dağıtım süreçlerinde hizmetlerini tüketicilerine göre uyarlamak amacıyla bilgi teknolojisi ve veri analitiği tekniklerini kullanmaktadır (Postnl, 2023). PostNL 2021 yılında aşağıdaki maddeler etrafında dijital yol haritasını yayınlamıştır.

- Dijital kanal oluşturma,
- Gerçek zamanlı veriyle tedarik zinciri yönetimi, yüksek derecede otomasyon ve robotlaştırma,
- Veri analitiği teknikleriyle gerçek zamanlı otomatik karar alma yöntemleri,
- Çevik projelere model uygulaması, dijital yetenek ve kaynak oluşturma,
- Sürekli modernizasyon ve çağdaş bulut hizmetleri,
- Yazılım tanımlı lojistik, iş süreçlerinin sürekli olarak iyileştirilmesi ve kendi kendine mühendislik olarak açıklamıştır (Delmulle, 2021, s.20).

PostNL, süreç otomasyonundan robotiğe kadar birçok alanda yapay zekâ teknolojisini kullanmaktadır. Örneğin, perakende satış noktalarında e-ticaretin büyümesi nedeniyle paket teslimatı ve iade sayısında büyük bir artışla beraber bu durumu önceden tahmin eden bir algoritma geliştirilmiştir. Depolardaki sipariş operasyonlarında ise giderek daha fazla robot kullanılmaktadır. Ayrıca, kolileri taşımak için robotik bir kol kullanmayı amaçlayan araştırmalar da yapılmaktadır. Diğer taraftan PostNL'in 2023 yılında Bol.com ile kurduğu ortaklıkla Bol.com'un siparişlerini teslim etmek için elektrikli taşıyıcı bisikletler ve diğer sürdürülebilir teslimat araçları kullanılmaktadır. PostNL ve Bol.com arasındaki ortaklık, müşterilerin daha hızlı ve sürdürülebilir bir şekilde alışveriş yapmasına olanak tanımaktadır (Annualreport.postnl.n, 2023).

The NL crypto stamp, Hollanda Post tarafından 2023 yılında basılan ve kripto para birimlerini tanıtmak amacıyla tasarlanmış bir posta puludur. Pul üzerinde Bitcoin, Ethereum ve Litecoin gibi önde gelen kripto para birimlerinin logoları yer almaktadır. Pul, Hollanda Post'un kripto para birimleri alanındaki yenilikçi teknolojileri desteklediğini göstermektedir (Postnl.nl, 2023).

PostNL ve Inergy, 2023 yılında bir veri ambarı iş birliği projesi başlatmıştır. Bu proje, PostNL'in lojistik operasyonlarını optimize etmeyi ve müşteri deneyimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Proje, PostNL'in farklı sistemlerinden gelen verilerinin Inergy'nin veri ambarında birleştirilmesini içermektedir. Bu veriler; müşteri siparişleri, teslimat bilgileri, araç konumu ve yakıt tüketimi gibi bilgileri içerecektir. Birleştirilmiş veriler, Inergy'nin analitik ve makine öğrenimi araçları kullanılarak analiz edilecektir (Inergy,nl, 2023).

Medical Drone Service (MDS) ve PostNL drone projesi, tıbbi malzemelerin dronelarla taşınmasının olasılığını araştırmak için ortaklaşa yürütülen bir projedir. Proje kapsamında, 2021 yılında kan ve ilaçların dronelarla taşınmasıyla ilgili test uçuşları gerçekleştirilmiştir. Test uçuşları başarılı olmuş ve dronelerin tıbbi malzemeleri hızlı ve güvenli bir şekilde taşıyabileceği gösterilmiştir (Medicaldroneservice.nl, 2023).

PostNL'in yeni akıllı tam otomatik paket dolabı, paket teslimatını daha hızlı, verimli ve güvenli hale getirme potansiyeline sahiptir. Bu dolap, herhangi bir insan müdahalesi olmadan paketleri alıp dağıtabilen bir teknolojiye dayanmaktadır (Postnl.nl, 2023). PostNL, 2023 yılında diğer taşıyıcıların paket dolaplarına erişmesine izin vermeyi planlamıştır. Bu durum, tüketicilerin PostNL paket dolabını kullanarak diğer posta işletmecilerinden paket alıp yine bu işletmecilere paket gönderebilecekleri anlamına gelmektedir. Bu gelişme, tüketicilerin paketlerini daha esnek bir şekilde teslim alıp göndermelerine imkân sağlayacaktır (Postnl.nl, 2023).

5.1.6. Fransa

La Poste, Fransa'nın ulusal posta hizmet sağlayıcısıdır. La Poste; posta teslimatı, kargo teslimatı, finansal hizmetler ve e-ticaret hizmetleri de dahil olmak üzere geniş bir hizmet yelpazesi sunmaktadır. La Poste, dijitalleşme çalışmaları kapsamında dijital iş birimi oluşturmuştur. Bu çerçevede personele yeni dijital araçların nasıl kullanılacağı konusunda eğitim verilmiş ve hatta bazı personellere kod yazma da öğretilmiştir. Şirket içi bir sosyal ağ kurulmuştur. Teslimat görevlileri ve kadın çalışanlar Facticeo adlı mobil cihazları kullanmaya teşvik edilmiş ve posta merkezlerinde görevli olan müşteri danışmanları da Smartéo adlı mobil terminalleri kullanmaya başlamıştır (Lapostegroupe, 2023).

La Poste'nin Dijital Hub sistemi, şirketin dijital dönüşümünü yönlendiren önemli bir araçtır. Sistem, La Poste'nin müşteri davranışlarını öğrenmesine ve anlamasına yardımcı olarak şirketin yeni ürünler ve hizmetler geliştirmesine imkân sağlamaktadır. Sistem, La Poste'nin operasyonlarını ve müşteri deneyimini iyileştirme potansiyeline sahiptir (Lapostegroupe, 2023).

La Poste grubu, "La Poste 2030, committed for you" stratejik planının bir parçası olarak müşteri memnuniyetini sağlamak amacıyla 2021 yılında Tüketici ve Dijital Şubeyi (BGPN) oluşturmuştur. La Poste; çok kanallı dağıtım ağını modernize etmek, bölgesel varlığını genişletmek ve dijital dönüşümünü hızlandırmak amacıyla 2025'e kadar 800 milyon Euro'luk bir yatırım yapacağını duyurmuştur (Actuia, 2023).

La Poste, 2019 yılında ulaşımı zor alanlarda ve olumsuz hava şartlarının etkili olduğu yerlerde drone ile gönderi teslimatı yapmıştır. Bu uygulama, şirketin kargo teslimatını daha hızlı, verimli ve sürdürülebilir hale getirme çabasının bir parçasıdır. Drone'lar, GPS ve kameralar kullanarak güvenli bir şekilde uçmaktadır. La Poste, drone'ları kullanarak kargo teslimatını yaygınlaştırmaya kararlıdır. Bu kapsamda şirket, 2023 yılına kadar Fransa'da 100'den fazla drone'u kullanmayı planlamaktadır (Lapostegroupe, 2023).

La Poste, müşterilerine kargolarını güvenle ve kolayca teslim almaları için kilitli teslimat dolapları ve paket kutuları sunmaktadır. La Poste'nin kilitli teslimat dolapları, Fransa'nın birçok şehrinde ve kasabasında bulunmaktadır. Diğer taraftan La Poste'un paket mağazası ağı Pickup, evlere ve apartmanlara bağlantılı özel paket kutuları kurmayı hedefleyerek teslimat çözümlerine katkıda bulunmaktadır. Bu kutular geleneksel posta kutularının tamamlamasına ve tüketicilerin teslimat işletmecisinden bağımsız olarak paketlerini 7/24 almalarına imkân sağlayacaktır (Trans.info, 2023).

La Poste, 2023'ün ilk çeyreğinde Non-Fungible Token (NFT) posta pullarını piyasaya süreceğini duyurmuştur. Bu durum, La Poste'nin dijital dönüşüm stratejisinin bir parçasıdır. NFT posta pulları, dijital olarak blok zinciri teknolojisi kullanılarak güvence altına alınmaktadır. NFT posta pullarının, benzersiz ve sınırlı sayıda olması nedeniyle koleksiyoncular ile yatırımcılar için değerli olabileceği ve Fransa'nın kültürel mirasını tanıtmak için iyi bir yol olacağı düşünülmektedir (Akt.io, 2023).

5.1.7. İsviçre

Swiss Post, İsviçre'nin ulusal posta hizmet sağlayıcısıdır. Swiss Post, dijital dönüşüm çabalarının bir parçası olarak müşteri deneyimini iyileştirmek için dijital teknolojilere yatırım yapmaktadır. Bu kapsamda işletme yeni bir web sitesi, müşteri merkezi ve teslimat robotları geliştirmiştir. Yeni web sitesi, basit ve tutarlı bir tasarımla beraber Swiss Post ürün ve hizmetlerinin kapsamlı bir yelpazesini sunmaktadır. Müşteri merkezi, işletmenin tüm çevrim içi hizmetlerini tek bir yerde birleştirmektedir. Diğer taraftan kendi kendine hareket eden teslimat robotları, paketlerin teslim edilmesini daha verimli ve sürdürülebilir hale getirme potansiyeline sahiptir (Linkedin, 2023).

Swiss Post, kripto pullarının bir sonraki sürümü olan Crypto Stamps 3.0'ı piyasaya sürmüştür. İsviçre kripto pulları, dijital pullar üreten yapay zekâ odaklı sistemle tasarlanmıştır. Bu pullar aynı zamanda bir NFT olarak da değerlendirilebilmektedir (Coinmarketcap, 2023). Swiss Post, SAP ile iş birliği içinde dijital dönüşümünü gerçekleştirerek operasyonlarını basitleştirmeye, müşteri

hizmetlerini iyileştirmeye ve yeni ürünler geliştirmeye odaklanmaktadır. Bu iş birliğinde SAP, Swiss Post'a posta sıralama ve işleme operasyonlarını otomatikleştirmeye ve teslimat rotalarını optimize etmeye yardımcı olmaktadır. SAP, Swiss Post'un e-fatura gibi yeni çevrim içi hizmetler geliştirmesine de yardımcı olmaktadır (SAP, 2023).

Swiss Post, IoT uygulamalarına destek olmak için ülke çapında bir LoRaWAN ağı kurmaktadır. Ağın 2023 yılında faaliyete geçip İsviçre nüfusunun %99'undan fazlasına erişim sağlaması beklenmektedir. LoRaWAN, IoT uygulamaları için ideal olan düşük güçlü, geniş alan ağ (LPWAN) teknolojisidir. Diğer taraftan Swiss Post, İsviçre'deki posta hizmetlerini dijitalleştirmek için LoRaWAN teknolojisini kullanarak ülke genelinde 100.000'den fazla akıllı düğme (SmartButton) dağıtmıştır. Swiss Post, İsviçre halkının posta işlerini evlerinde yapabilmesi amacıyla bu hizmeti dijitalleştirmiş ve müşterilerine düğmesi olan yeni bir sipariş kalemi de sunmuştur. Akıllı düğmeler, posta hizmeti sipariş sürecini optimize etmek için geliştirilen ve pille çalışan LoRaWAN ile bağlantılı cihazlardır. Bu düğmeler, bir tıkla sipariş verme imkânı sağlayarak posta ofisi şubesi bulunmayan bölgelere ulaşım imkânı sağlamaktadır. LoRaWAN teknolojisi ayrıca nakliye konteynerleri ve araçların konumunu izlemek için de kullanılabilir (Actility, 2023).

Swiss Post, 2014 yılından itibaren İsviçre'de drone teknolojisini posta teslimatı için kullanmaya başlamıştır. Şirket, drone teknolojisinin erişilmesi zor olan bölgelere posta teslimatı yapmayı kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Ayrıca dronelerin daha hızlı ve verimli posta teslimatı sağlaması, daha çevre dostu bir teslimat yöntemi olması gibi avantajları olduğunu ifade etmiştir. Swiss Post, 2016 yılından 2020 yılına kadar drone teslimatı üzerine çalışmıştır. Ancak Swiss Post, drone teslimatının orta vadede kârlı olmaması ve kullanım azlığı sebebiyle bu hizmeti durdurma kararı almıştır (Post.ch, 2023).

Swiss Post, İsviçre'de kilitli teslimat dolapları kullanarak çevrim içi alışverişin ve paket teslimatının büyümesine yardımcı olmuştur. Şirket, bu dolapları geliştirmeye devam ederek müşteri deneyimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Swiss Post, My Post

24 adını verdiği kargo dolapları ile hizmetlerini genişleterek müşterilere daha fazla seçenek sunmayı planlamaktadır. Swiss Post hizmetleri, My Post 24'ün yanı sıra müşterilerin paketlerini posta taşıyıcısı tarafından evden veya başka bir adresten teslim almalarına olanak tanıyan “pickhome” uygulamasını da içermektedir (Postandparcel.info, 2023).

5.1.8. Avustralya

AusPost olarak da bilinen Avustralya postası, Avustralya'ya posta hizmeti sağlayan devlete ait bir işletmedir. 2023 yılının mart ayında yayınlanan Postal Services Modernisation başlıklı metinde, Avustralya'da posta hizmetlerinin modernleştirilmesine yönelik öneriler yer almaktadır. Metinde, posta sektörünün dijital dönüşümünü hızlandırmak, müşteri memnuniyetini artırmak ve posta hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla çevrim içi gönderi takip ve mobil uygulamalar gibi yeni teknolojilerin kullanılması önerilmektedir (Infrastructure.gov.au, 2023). Australia Post, dijital dönüşümde çevik bir yaklaşım benimsemiştir. Bu yaklaşımın temelinde, yönetilebilir parçalar halinde yenilikler yapmak ve bu yenilikleri hızla müşterilere sunmak yer almaktadır. AusPost'un dijital dönüşüm çabalarından “Digital id” teknolojisi, kullanıcıların kimliklerini çevrim içi bir şekilde doğrulamalarını sağlamaktadır. MyPost uygulaması ise kullanıcıların posta ve kargolarını takip etmelerini ve yönetmelerini sağlamaktadır. ShopMate ise Avustralya'daki müşterilerin yurt dışından alışveriş yapmalarını kolaylaştırmaktadır (Aus.post, 2023).

AusPost, kilitli teslimat dolaplarını ilk olarak 2012 yılında Avustralya'nın bazı şehirlerinde test etmeye başlamıştır. Bu dolaplar, müşterilerin paketlerini mesai saatleri dışında veya teslimat adreslerine yakın olmadıkları zamanlarda teslim almasına olanak tanımaktadır. AusPost, kilitli teslimat dolaplarının müşteri memnuniyetini artırmaya ve posta hizmetlerinin verimliliğini iyileştirmeye yardımcı olacağını öngörmüş ve kilitli teslimat dolaplarının ağını genişletmeye devam etmiştir (Aus.post, 2023).

2018 yılında yılın dijital inovasyon ödülünü alan AusPost geleneksel satış noktası perakende çözümünü; mobil ödeme, kişiselleştirilmiş promosyonlar ve genişletilmiş çok kanallı hizmetler sunan OneView dijital mağaza platformu ile değiştirmiştir. Ayrıca AusPost lokasyonlarında sunulan ürün ve hizmetlerin mobil, kiosk ve tezgâh üstü dahil olmak üzere çeşitli dijital mağaza içi araçlar ile genişletilmesine yönelik uzun vadeli stratejiyi de desteklemektedir (Parcelandpostaltechnologyinternational, 2023).

AusPost, kimlik ürünlerinin dijital dönüşümünü sağlamak amacıyla dijital kimlik biçimi ile beraber belge ve yüz biyometrik tanıma çalışmaları yürütmektedir. Kimlik doğrulama teknolojisi, finans sektöründe, pasaport başvurularında ve birçok alanda diğer sektörlerle de fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Technologymagazine, 2023).

Avustralya Postası, Aralık 2022'de yeni bir paket işleme tesisi olan Boorna Wangkiny Mia'yı açmıştır. Bu tesis, 23.000 metrekarelik alanıyla yoğun dönemlerde günde yaklaşık 200.000 paketi işleyebilme kapasitesine sahiptir. Diğer taraftan Ocak 2023'te DHL Express, Avustralya için görüntü işleme ve yönetim çözümünü devreye almıştır. Bu çözüm ile DHL Express'in tüm posta operasyonlarında görüntü verilerini toplamak, işlemek ve yönetmek için kullanılması planlanmaktadır. Yeni tarama çözümünün, DHL Express Avustralya'nın personel planlamasını iyileştirmesi ve aynı zamanda genel operasyonel harcamaları azaltması beklenmektedir (Parcelandpostaltechnologyinternational, s.23-26).

AusPost, 2023 yılının sonlarında ülke genelinde posta ağı altyapısını geliştirmek için bir proje açıklamıştır. Bu proje ile gönderilerin daha hızlı ve güvenilir bir şekilde teslim edilmesinin sağlanması hedeflenmektedir. Geliştirmenin bir parçası olarak AusPost, 5G ve fiber optik ağları gibi yeni teknolojileri benimsemeyi amaçlamaktadır. Bu teknolojiler gönderilerin daha hızlı ve verimli bir şekilde teslim edilmesine yardımcı olacaktır (Fst.Net.Au,2023).

AusPost, dijital dönüşüm çalışmaları kapsamında Automation Anywhere adlı şirketle RPA tabanlı bir pilot projeye başlamıştır. Pilot proje, AusPost'un muhasebe departmanında gerçekleştirilmiştir. Pilot proje ile RPA botları sayesinde faturaların doğrulanması, verilerin girişi ve hesapların kapatılması gibi manuel süreçleri otomatikleştirmiştir. Bu proje, muhasebe departmanında önemli bir verimlilik ve maliyet tasarrufu sağlamıştır. Pilot projenin başarılı olmasından sonra AusPost, RPA'yı diğer departmanlara da genişletmeye başlamıştır. Şu anda RPA, AusPost'un lojistik, müşteri hizmetleri ve insan kaynakları gibi departmanlarında kullanılmaktadır (Automationanywhere, 2023).

AusPost, yapay zekâ destekli paket yerleştirme kiosku geliştirmiştir. Bu kiosk, kullanıcıların paketlerini posta merkezlerinde sıra beklemeden göndermelerine olanak tanımaktadır. Kiosk, yapay zekâ teknolojisini kullanarak paketlerin boyutunu ve ağırlığını otomatik olarak ölçmektedir. Kiosk ayrıca, paketler için gönderi etiketleri oluşturmaktadır. Bu da kullanıcıların gönderi etiketleri oluşturmak için zaman kaybetmelerine engel olmaktadır (İtnews, 2023).

AusPost, paket teslimatı için droneleri test etmektedir. Auspost, droneleri ilk olarak 2022 yılında küçük paketleri teslim etmek için kullanmıştır. Paket teslimatı için patika robotlarını da ilk olarak 2022 yılında Avustralya'nın Sidney kentinde test etmiştir. Dronelar ve patika robotları, AusPost'un teslimat verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmaya yardımcı olmayı amaçlamaktadır. AusPost, droneleri ve patika robotlarını gelecekte daha yaygın olarak kullanmayı planlamaktadır (Cosmosmagazine, 2023).

5.1.9. Kanada

Canada Post, Kanada'nın ulusal posta hizmet sağlayıcısı olup dönüşüm yoluyla iş süreçlerini ve müşteri deneyimini iyileştirmeye odaklanmaktadır. Canada Post, web sitesi ve mobil uygulamalar gibi dijital platformlar aracılığıyla müşterilerine hizmet vermektedir. Bu platformlar, müşterilerin gönderilerini takip etmelerini, teslimat adreslerini değiştirmelerini ve ödeme yapmalarını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca iş

süreçlerini otomatikleştirmek için yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi teknolojiler de kullanmaktadır. Bu teknolojiler, gönderilerin daha hızlı ve daha verimli bir şekilde işlenmesini sağlamaktadır. Ek olarak Canada Post, 2022 yılında "Canada Post Flex" adlı bir teslimat hizmeti başlatmıştır. Bu hizmet, müşterilerin gönderilerini istedikleri zaman ve istedikleri yerde teslim almalarını sağlamaktadır (Canadapost, 2023).

Canada Post, 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ulaşmak bir hedef belirlemiştir. İşletme, tesislerini yenilerken sıfır karbonlu binalar inşa edip yenilebilir enerji kaynakları kullanmaktadır. Canada Post, elektrikli ve diğer düşük emisyonlu araçları ilgili departmanlara tedarik etmektedir. Ayrıca işletme, teslimat araçlarının elektrikli araçlarla değiştirilmesi amacıyla 2025 yılına kadar filosunda bulunan kamyonların %25'ini elektrikli araçlarla değiştirmeyi planlamaktadır. Bunlara ilaveten işletme, diğer yenilikçi sürdürülebilir teslimat seçeneklerini de test etmektedir. Bunlar arasında bisiklet yollarını kullanarak seyahat edebilen üç tekerlekli e-kargo araçları ve düşük hızlı elektrikli kargo aracı yer almaktadır (Canadapost, sustainability report, s.5-6).

Kanada'da posta ve kargo teslimat süreçlerinde birçok zorluk bulunmaktadır. Bu zorluklardan biri coğrafi koşullardır. Özellikle ülkenin kuzeyinde kırsal bölgelerdeki araçların soğuk hava koşullarında seyahat edebilmesine uygun olması gerekmektedir. İkinci olarak, sınır ötesi teslimat bir engel teşkil etmektedir. Birçok posta işletmesi, teslimat süreçlerinde Hub and Spoke dağıtım modelini¹ kullanmaktadır. Diğer taraftan Canada Post Kanada'da Purolator International ile iş birliği içinde 7/24 self servis kiosklarını ve kilitli teslimat dolaplarını sunmaktadır. Ayrıca Canada Post depolarında bir treyleri 10 dakikadan kısa sürede boşaltabilen ve saatte 12.000 parçayı sıralayabilen bazı yenilikler de bulunmaktadır. Bu, manuel çabalarla yapılacak işten on kat daha hızlı olup kapasiteyi arttırmaya yardımcı

¹ Hub and Spoke (merkez ve kanat) modeli, bir dağıtım sistemini ifade eder ve genellikle büyük miktarlardaki ürünlerin toplandığı, sıralandığı ve işlendiği bir merkezi noktayı (hub) ve bu merkezi noktadan çeşitli ikincil konumlara (spoke) taşınan bir sistemdir. Bu model, lojistik, taşımacılık ve posta hizmetleri gibi çeşitli endüstrilerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

olmaktadır. Bunların yanı sıra sohbet botları, web portal ve yapay zekâ kullanımı iş süreçlerinde yaygınlaşmaya başlamıştır (Mer, 2023, s.49-54).

Canada Post, 2021 yılından beri drone teslimatı konusunda araştırma ve geliştirme çalışmaları yürütmektedir. İşletme, 2023 yılından itibaren iki merkezde pilot bir drone teslimatı programı başlatmıştır. Bu program kapsamında Canada Post, küçük paketleri ve mektupları bu merkezlerdeki belirli topluluklara dronelarla teslim etmektedir. Canada Post'un drone teslimatı programı henüz istenilen ilerleme kaydetmemiştir. Ancak işletme, bu teknolojinin potansiyelini değerlendirmektedir. Diğer taraftan 2014'te drone tabanlı lojistik sistemleri tasarlamaya, geliştirmeye ve uygulamaya odaklanan Drone Delivery Canada adlı şirket kurulmuştur (Dronedeliverycanada, 2023).

Canada Post, 2012 yılında küçük bir pilot projeye birlikte kilitli teslimat dolaplarını kurmaya başlamıştır. Program başarılı olmuş ve ülkedeki kilitli teslimat dolabı sayısı artmıştır. Bu dolaplar genellikle marketler, alışveriş merkezleri ve topluluk merkezleri gibi yoğun trafik alanlarında bulunmaktadır. Bu dolaplar, Kanadalıların paketlerini kendileri için uygun bir zamanda almalarını kolaylaştırmıştır. Paket teslim edildiğinde alıcıya benzersiz bir kod gönderilmesi sebebiyle bu teslimat şekli oldukça güvenlidir (Canadapost, 2023).

5.1.10. Çin

China Post Group Corporation, Çin'in resmi posta hizmeti sağlayıcısıdır. Dijitalleşme süreçleri kapsamında, 2019 yılında China Post Group Corporation ve Huawei, dijitalleşmeyi hızlandırmak için kapsamlı bir stratejik iş birliği anlaşması imzalamıştır. İş birliği, China Post'un finans ve posta teslimat süreçlerinde bilgi ve iletişim teknolojisinin kullanımını artırmayı hedeflemektedir. China Post'un dijital dönüşümünü hızlandırmak amacıyla bulut bilişim ve büyük veri gibi teknolojilerle desteklenmesi planlanmıştır (Postandparcel.info, 2023).

2019 yılında, UVS Intelligence System ve China Post iş birliği ile Çin'in ilk insansız hava aracı (İHA) posta teslimatı başarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu teknoloji, özellikle adalar ve dağlık bölgeler gibi erişilmesi zor bölgelerdeki teslimatları iyileştirme potansiyeline sahiptir. Ayrıca İHA bazlı teslimat, geleneksel posta teslimat yöntemlerinden daha hızlı ve verimli olabileceği değerlendirilmektedir (Chinadaily, 2023).

China Post, karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla geri dönüştürülebilir ekspres teslimat ambalajlarının ve yeni nesil elektrikli araçların daha geniş bir şekilde uygulanmasını desteklemektedir. Ayrıca ülkede posta operasyonlarını standartlaştırmaya ve paketleme kutularının geri dönüşümünü teşvik etmeye yönelik sürdürülebilir politikalar uygulamaya çalışmaktadır (Chinadaily, 2023).

Çin, kilitli teslimat dolabı konusunda öncü ülkelerden biridir. Hive Box isimli bu dolaplar devlet tarafından da desteklenmiştir. Bu dolaplar Covid-19 salgını boyunca sosyal mesafeyi korumak için oldukça faydalı olmuştur. 2023 yılı itibarıyla, Çin'de 100.000'den fazla kilitli teslimat dolabı bulunmaktadır. Kilitli teslimat dolapları, posta sektöründe dijitalleşmenin önemli bir parçasıdır (Parcel and postal technology international, 2023).

Çin'de lojistik tabanlı otomasyon, özellikle e-ticaret alanında artan iş gücü maliyetlerine karşı bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Depo otomasyonuna ve diğer dijitalleştirme teknolojilerine yatırım yapmak, depo alanı kullanımını optimize ederek ve gereksiz kiralama maliyetlerini azaltarak maliyetleri düşürebilir. Ayrıca depo yönetim sistemleri, siparişlerin en uygun şekilde yönlendirilmesini sağlayarak verimliliği artırabilir (Mckinsey, 2023).

Alibaba Group Holding Limited'in lojistik kolu olan Cainiao Akıllı Lojistik Ağı Cainiao Network, son etap teslimatını dijitalleştirmek için Çin'in 100 şehrinde 30.000 toplu posta istasyonu açmayı planlamıştır. Bu istasyonlar, Cainiao'nun kendi teslimat ağı ile yerel teslimat şirketlerini birbirine bağlayıp teslimatları daha hızlı, daha verimli ve daha uygun maliyetli hale getirmeyi amaçlamaktadır. Cainiao Post istasyonları, yeni teknolojileri uygulamayı hedeflemiştir. Bu teknolojiler arasında temassız paket

postalama için yüz tanıma, gerçek zamanlı paket takibini kolaylaştırmak için elektronik gönderi etiketleri, temassız son etap teslimatı için otonom araçlar ve 7/24 bulut tabanlı iş süreçleri yer almaktadır (Supplychainasia, 2023).

Çin'in 14. Beş Yıllık Planı; dijital ekonomi ile dijital sanayileşmenin artmasını hedeflemektedir. Dijital ekonomi, dolaşım alanında birçok yeni teknoloji ve yeni model sağlamıştır. Bu teknolojiler arasında lojistik otomasyonu, yapay zekâ ve büyük veri yer almaktadır. Bu teknolojiler, perakende sektörünün verimliliğini ve etkinliğini artırmaya yardımcı olmaktadır (Yirong, 2023, s. 76-79).

5.1.11. Japonya

Japan Post Holdings, Japan Post'un özelleştirilmesi kapsamında kurulmuş olup özellikle posta, bankacılık ve sigorta sektöründe faaliyet göstermektedir. Japan Post Group geleceğin posta ofisi projesini, geleneksel posta hizmetlerinin yanı sıra insanların günlük yaşamlarında ihtiyaç duydukları çeşitli hizmetleri sunan bir topluluk merkezi olarak tanımlamaktadır. Bu proje, posta ofislerinin değişen müşteri ihtiyaçlarını karşılamasını ve yeni gelir fırsatları oluşturmak için dijitalleşmeyi amaçlamaktadır. Geleceğin posta ofisi projesinin bazı temel unsurları şunlardır:

- Posta ofisleri, çevrim içi hizmetleri ve self-servis kioskları kullanarak dijitalleşmeye odaklanacaktır.
- Posta ofisleri, müşterilerin günlük yaşamlarında ihtiyaç duydukları tıbbi danışmanlık, eğitim ve finansal hizmetleri sunmaya çalışacaktır.
- Posta ofisleri, insanların bir araya gelip sosyalleşmelerini ve topluluk etkinliklerine katılmalarını sağlayan bir yer haline gelecektir. Japan Post Group, geleceğin posta ofisi projesini 2025 yılına kadar Japonya'daki tüm posta ofislerinde uygulamayı planlamaktadır (Japan Post Annual Report, 2022, s.9-10).

Japan Post Group, dronelar ve robotlar kullanarak teslimat süreçlerinde yenilikler yapmayı planlamaktadır. Ayrıca, konum verileri ve yapay zekâ destekli

otomatik yönlendirme sistemleri kullanarak rota optimizasyonu üzerine çalışmalar yapmaktadır. Diğer taraftan Japan Post, yeşil dönüşüm üzerinde de elektrikli araçların yaygınlaştırılması ve karbon ayak izini azaltma üzerine çalışmalar yürütmektedir (Japan Post Annual Report, 2022, s.10-12).

2021 yılında Japan Post ve Rakuten, dijitalleşmeyi hızlandırmak amacıyla anlaşma imzalamıştır. Rakuten'in, Japan Post'un web sitesini, mobil uygulamalarını ve diğer dijital kanallarını geliştirmesine yardımcı olması planlanmıştır. Ayrıca, Japan Post'un ödeme sistemlerini geliştirmesine de destek vermesi kararlaştırılmıştır. Rakuten'in e-ticaret platformunda teslimat ve ödeme hizmetleri sunması ile birlikte şirketin e-ticaret hizmetlerinin kapsamının ve erişiminin genişletilmesi tasarlanmıştır (Global.rakuten, 2023).

Japan Post, NFT alanındaki ilk çalışmalarını 2022 yılında başlatmıştır. Bu çalışmalar kapsamında işletme, geleneksel posta pullarının NFT versiyonlarını satışa çıkarmıştır. Ayrıca 2022 yılında Japan Post, Posukuma adlı bir çizgi film karakterinin NFT versiyonlarını da satışa çıkarmıştır. Japan Post, NFT alanındaki çalışmalarını 2023 yılı ve sonrasında da sürdürmeyi planlamaktadır. Şirket, gelecekte daha geniş bir yelpazede NFT'ler sunmayı ve NFT'leri kullanarak yeni ürünler geliştirmeyi hedeflemektedir (Saiganak, 2023).

Box, Inc. ve Japan Post, 2023 yılında Japonya'da iş birliği yaparak Japonya'daki işletmelere ve tüketicilere bulut depolama çözümleri sunmayı amaçlamaktadır. Bu çözümler, işletmelerin ve tüketicilerin dosyalarını depolamak, paylaşmak ve iş birliği yapmak için kullanabileceği güçlü araçlardır (Businesswire, 2023). Diğer taraftan Japonya Postası, Yu-Pack kargo dolapları adı verilen kilitli teslimat dolapları aracılığıyla Japonya'da paket teslimatı sunmaktadır. Bu dolaplar; postaneler, marketler ve tren istasyonları gibi çeşitli yerlerde bulunmaktadır. Yu-Pack hizmeti, tüketicilerin takip edilebilir paket göndermesine olanak tanımaktadır (Post.japanpost, 2023).

5.1.12. Rusya

Pochta Rossii olarak bilinen Rus Postası, Rusya'nın ulusal posta hizmeti sağlayıcısıdır. Rus Postası'nın paket teslimatı süreçleri arasında kilitli teslimat dolapları, posta kioskları ve mobil posta hizmetleri bulunmaktadır. Potomac isimli dolaplar, kullanıcıların paketlerini insansız bir teslim noktasına güvenli bir şekilde bırakmalarını sağlamaktadır. Posta kioskları; sigorta, gönderi takibi ve finans gibi kamu hizmetleri sunmaktadır. Mobil posta hizmetleri, daha az nüfuslu yerlere hizmet vermek için tasarlanmıştır. Ayrıca, paketlerin daha hızlı işlenmesine ve iletilmesine olanak sağlayan bölgesel sınıflandırma merkezleri oluşturulmuştur (Ship24, 2023).

Rus Postası, tüm kâğıt belgelerin dijital ortama aktarılması ve hassas verilerin şifrelenmesi süreçlerinde siber saldırılara karşı güvenli bir sistem kurmuştur. Veri merkezlerinde güvenliğin artırılması ve siber saldırılara karşı erken uyarı sistemlerinin kurulması kararlaştırılmıştır. 2022'de Rusya Postası, veri merkezlerine 1,73 milyar ruble tutarında Rus sunucu ekipmanının kurulduğunu duyurmuştur. Bu sunucular, posta hizmetleri sistemlerinin kesintisiz işleyişini sağlamaya yardımcı olacaktır. Diğer taraftan Rus Postası Mart 2023'te üç ayrı bölgede kâğıt tabanlı dokümanların dijitalleştirilmesi için merkezler açmıştır (Tadviser, 2023). 2022 Eylül'de Rus Postası, Solius elektrikli minivanların kullanılmaya başlandığını duyurmuştur. Rus Postası idari rotalarda ise Moskova'daki merkez ofisine teslimat için elektrikli arabalar kullanmaktadır.

Rus Postası, Temmuz 2023'de Skolkovo teknoloji parkında bir müşteri deneyimi laboratuvarı açmıştır. Laboratuvar, Rus Postası'nın müşteri deneyimini iyileştirmek için yeni teknolojileri ve uygulamaları test etmek amacıyla kurulmuştur. Laboratuvar, sanal bir alanda Rus Postası'nın müşterilerinin, laboratuvarında yer alan teknolojileri ve uygulamaları kendilerinin deneyimlemelerini sağlayacaktır. Laboratuvarında, yapay zekâ tabanlı müşteri hizmet chatbotları, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamaları, robotik teslimat sistemleri ve akıllı posta kutuları test edilmektedir (Tadviser, 2023).

Rusya'nın ulusal posta işletmecisi, blok zincir teknolojisine dayalı bir paket takip sistemi uygulamayı planlamaktadır. Ayrıca bu uygulamanın kayıp gönderi sayısını azaltması beklenmektedir. Rus Postası'nın blok zincir tabanlı paket takip sistemi, paketlerin tüm hareketlerini kayıt altına alması nedeniyle paketlerin hangi aşamada ve nerede olduğu kolayca takip edilebilecektir. Bu sistem, kayıp gönderi sayısını azaltmaya yardımcı olacaktır (News.bitcoin, 2023).

Rusya Postası, posta işleme ve dağıtım süreçlerini otomatikleştirmek için yeni bilişim sistemlerine yatırımlar yapmıştır. Bu yatırımlar, verimlilik ve hizmet kalitesinde önemli iyileşmeler sağlamıştır. Örneğin, yurtiçi bir mektubun ortalama teslim süresi 10 günden 5 güne düşürülmüştür. Diğer taraftan işletme, kırsal ve dezavantajlı bölgelerde dijital okuryazarlık ve çevrim içi hizmetlere erişimi teşvik etmek için kırsal alanlarda 2.000'den fazla posta merkezi kurmuştur. Bu merkezlerde yaşayanlar; bilgisayarlara, internete ve diğer dijital hizmetlere erişim sağlamaktadır. Bahse konu gelişmelerle Rusya Postası artık modern ve küresel pazarda rekabet etmek için iyi bir konumdadır. Ayrıca Rusya'da dijital ekonominin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (UPU, 2020, s.87).

Sonuç olarak, posta sektöründe dijital dönüşüm kapsamında ülke uygulamaları incelendiğinde incelenen ülkelerde dijital dönüşüm kapsamında herhangi bir düzenleme yaklaşımı bulunmadığı görülmüştür. Bu durum, posta sektörünün dijital dönüşüm sürecinin henüz başlangıç aşamasında olduğunu göstermektedir. Dijital dönüşüm, posta sektörünün temel yapısını ve işleyişini önemli ölçüde değiştirmektedir. Geleneksel posta hizmetleri, dijital teknolojilerle desteklenen yeni hizmetlerle rekabet etmek zorunda kalmaktadır. Bu durum, posta sektörünün yeni düzenlemelere ihtiyaç duymasına yol açmaktadır. Dijital dönüşüm, posta sektöründe yeni oyuncuların pazara girmesine ve rekabete yol açmaktadır. Bu nedenle, düzenleme yaklaşımı, rekabetin korunmasını sağlayacak şekilde tasarlanması gerektiği düşünülmektedir. Dijital dönüşüm, posta sektöründe yeni hizmetler ve yeni uygulamalar ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, düzenleme yaklaşımının tüketici haklarının korunmasını sağlayacak şekilde tasarlanması gerektiği değerlendirilmektedir. PHS'lere teknoloji yatırımları yapmaları için teşvikler

sağlanması ve yenilikçi teknolojilere geçişin maliyetlerini azaltacak teşvikler ile destekler düzenlenmesi gerektiği kıymetlendirilmektedir. Posta sektöründe tasnif ve teslimat süreçlerini güçlendirecek düzenlemeler ile dijital ödeme sistemlerini desteklemek amacıyla düzenleyici çerçeveler oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

5.2. Türkiye'de Posta Sektöründe Dijital Dönüşüm Çalışmaları

Teknolojik gelişmelerin hızlanmasıyla birlikte, posta sektöründeki dijital dönüşüm uygulamaları ve projeleri giderek yaygınlaşmaktadır. Dijital dönüşüm teknolojileri, işletmeler arasında rekabet avantajı sağlayan birçok unsuru içermektedir. Posta sektöründe dijital dönüşümün rekabetçi bir biçimde incelenmesi, sektördeki işletmelerin rekabet avantajı elde etmesi ve sürdürülebilir büyüme sağlaması için önemlidir. Bu kapsamda Türkiye'de faaliyet gösteren PHS'lerin dijital dönüşüm çalışmaları kapsamında yaptıkları çalışmaları incelemek amacıyla Kurumumuz tarafından PHS'lere 13.07.2023 tarihli ve 38055 sayılı yazı ile anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasında sorulan sorulara Ek-1'de ve işletmecilerden alınan cevaplara ise Ek-2 ile Ek-3'de yer verilmektedir. Anket çalışması sonucu aşağıda tablolarla beraber özetlenmiştir.

5.2.1 Dijital Dönüşüm Çalışmaları Kapsamında Anket Çalışması

Bu çalışma kapsamında Aramex (Arameks Grup Loj. Ulus. Kargo Kurye Tas. Ltd.), Aras Kargo (Aras Kargo Yurt İçi Yurt Dışı Taşımacılık A.Ş.), Bolt Kargo (Bolt Kargo Lojistik Ticaret A.Ş.), Scotty (Scotty Kurye Dağıtım ve Teknolojileri A.Ş.), Doğan Kurye (Doğan Kurye Toplu Dağıtım Hizm.Tic.Ltd.Şti), Ekol Express (Ekol Express Kargo A.Ş), Eli Express (Eli Uluslararası Taşımacılık ve Turizm Tic.Ltd.Şti), Etkin Dağıtım (Etkin Dağıtım ve Nakliyat Oto Kir. Hiz. Paz. Tic. Ltd. Şti), IGC Kargo (Inter Global Kargo Ltd.Şti), Jetizz (Jetizz Hızlı Taşımacılık A.Ş), Kargoist (Kargoist Dağıtım Hizmetleri İç ve Dış Ticaret Ltd.Şti), Kuryenet (Kuryenet Motorlu Kuryecilik ve Dağıtım Hizm A.Ş.), Kuryetel (Kuryetel Kuryecilik ve Hizmetler Ltd.Şti) MNG Kargo (MNG Kargo Yurtiçi ve Yurtdışı Taşımacılık A.Ş.), PTSNet (Paket Taşımacılık

Sistemleri A.Ş.), PTT (Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü), Sendeo (Sendeo Dağıtım Hizmetleri A.Ş.), Sürat Kargo (Port Kargo ve Lojistik A.Ş.), Trendyol (Trendyol Express), Yurtiçi Kargo (Yurtiçi Kargo Servisi A.Ş) ve Hepsijet (D Fast Dağıtım Hizmetleri ve Lojistik A.Ş.) olmak üzere 21 adet PHS anket sorularını cevaplamıştır. Anket çalışmasının birinci bölümünde, işletmecilerden gelen cevaplar aşağıda özetlenmiştir.

- Aramex iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisi kullanmakta olup bu teknolojiyi e-fatura, e-defter, e-arşiv, e-posta, saleforce ve onedrive alanlarında kullanmakta olduğunu belirtmiştir.
- Aras Kargo iş süreçlerinde IoT teknolojisini transfer merkezlerinde bulunan konveyör sistemleri üzerinde, bulut bilişim teknolojisini Web sitesi hosting ile CRM yazılım hizmetlerinde ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojisini ise Microstrategy, Qlikview uygulamaları ile iş zekâsı raporlamaları için kullandığını ifade etmiştir.
- Bolt Kargo iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisini, e-posta hesapları ve ortak dosya paylaşımı için kullandığını belirtmiştir.
- Scotty iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisini ortak alanda, robotik teknolojisini ise akıllı konveyör makinesinde kullandığını beyan etmiştir.
- Doğan Kurye iş süreçlerinde büyük veri, bulut bilişim ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini kullandığını ifade etmiştir.
- Ekol Express (Kolay Gelsin) ise iş süreçlerinde IoT teknolojisini araç takip sistemlerinde, bulut bilişim teknolojisini; bulut tabanlı ortak çalışma platformları, proje takibi ve talep takip sistemlerinde, RPA teknolojisini; muhasebe süreç otomasyonlarında ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojisini ise kurye dağıtım alanlarının dinamik bir şekilde planlanmasında kullandığını belirtmiştir.
- Eli Express iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisi kullandığını beyan etmiştir.
- Etkin Dağıtım iş süreçlerinde herhangi bir dijital dönüşüm teknolojisi kullanmadığını ifade etmiştir.
- IGC iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisini web tabanlı saha kargo operasyonu uygulaması için kullandığını belirtmiştir.

- Jetizz iş süreçlerinde herhangi bir dijital dönüşüm teknolojisi kullanmadığını ifade etmiştir.
- Kargoist iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisini iş operasyonlarında kullandığını beyan etmiştir.
- Kuryenet iş süreçlerinde yapay zekâ ve veri analitiği teknolojisini son kullanıcı ve ağ denetleme güvenlik ürünlerinde kullandığını ifade etmiştir.
- Kuryetel iş süreçlerinde bulut bilişim teknolojisini kullandığını belirtmiştir.
- MNG Kargo iş süreçlerinde yapay zekâ teknolojisini; OCR teknolojileri ile temassız kimlik bilgisi alımı, görsel tanımlama, veri işleme ve metin analizi algoritmaları ile sahipsiz kargo ve alıcı eşleştirmesini sağlamaya yönelik çalışmalarda, IoT teknolojisini; teknolojik transfer merkezlerinde kargo ayrıştırma sistemlerinde, barkod okuma, paket ölçümleme ve paket ayrıştırma vb. süreçlerinde, büyük veri teknolojisini; araç GPS verileri, kargo hareket verileri, müşteri verileri, sorter sistemleri ve sensör verilerinde, robotik teknolojisini; transfer merkezi sorter sistemlerinde, bulut bilişim teknolojisini; yazılım projeleri, kaynak kodlar, e-Nokta VE Microsoft Ofis ürünlerinde, RPA teknolojisini; sözleşme onaylama süreci ve excel üzerinden başlatılan müşteri indirim taleplerinde ve veri analitiği ve makine öğrenmesi teknolojisini ise hat ve araç doluluk analizler süreçlerinde, şube ve acente hak ediş hesaplamalarının simülasyonunda ve müşteri şikayetlerinin periyodik olarak analiz edilmesinde kullandığını ifade etmiştir.
- PTS Net iş süreçlerinde IoT teknolojisi el terminalleri, sorter, PC ve tabletlerde kullandığını belirtmiştir.
- PTT ise iş süreçlerinde IoT teknolojisini barkod yazıcı/okuyucu, desi ölçer gibi cihazların entegrasyonlarda, büyük veri teknolojisini raporlamalarda ve bulut bilişim teknolojisini yüksek boyutlu verilerin uygulama üzerinden bulut ortama taşınmasında kullandığını beyan etmiştir.
- Sendeo iş süreçlerinde büyük veri teknolojisini ile veri analitiği ve makine öğrenmesi teknolojilerini pyton ve PowerBI ile modellemede, robotik teknolojisini desi ölçerlerde, bulut bilişim teknolojisini Azure ve Koçsistem Kubernetes altyapılarında kullandığını belirtmiş ve RPA teknolojisi üzerine çalışmalar yaptığını ifade etmiştir.

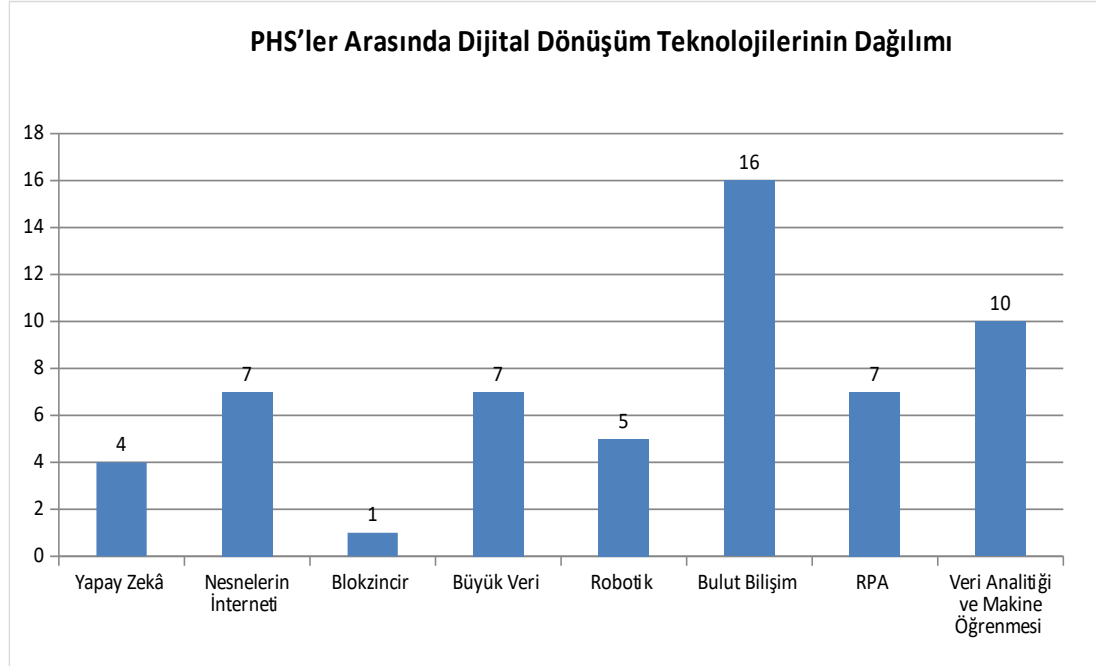
- Sürat Kargo iş süreçlerinde IoT teknolojisini başta kamera sistemleri olmak üzere birbiri ile konuşan birçok bileşende, büyük veri teknolojisini raporlamada, robotik teknolojisini teleskobik ve sorter sistemlerinde kargo ayırtmada, RPA teknolojisini sorterlarda ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojisini iş zekâsı çözümlerinde kullandığını beyan etmiştir.
- Trendyol Express (TEX) iş süreçlerinde büyük veri teknolojisini; operasyonel raporlar ve analizlerde, bulut bilişim teknolojisini; büyük veri için kullanılacak operasyonel verilerde, RPA teknolojisini; satıcı ile müşterilerin talep ve şikayetleri ile müşteri tazmin taleplerine ilişkin süreçlerde ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojisini ise pyton uygulamasında kullandığını belirtmiştir.
- Yurtiçi Kargo iş süreçlerinde yapay zekâ teknolojisini; barkod okuma ve araç tanımada, IoT teknolojisini; konum bazlı işlev fonksiyonlarında, blok zincir teknolojisini; deneme aşamasında olup evrak takip süreçlerinde, büyük veri teknolojisini veri ambarında; robotik teknolojisini ile bulut bilişim teknolojisini birçok süreçte, RPA teknolojisini firmalarla ispat testlerinde, veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojisini ise sistemsel ve finansal anomali tespitinde kullandığını ifade etmiştir.
- Hepsijet iş süreçlerinde yapay zekâ teknolojisini; operasyonlardaki anomali tespiti ve kargo hacmi tahminleme aşamalarında, bulut bilişim teknolojisini; resimlerin saklanması ve veri tabanı sistemlerinde, RPA teknolojisini muhasebe ve finans tarafında bazı işlerin otomatikleştirilmesinde ve veri analitiği ile makine öğrenmesi tekniklerini ise operasyonel verilerin raporlanmasında kullandığını belirtmiştir.

İşletmecilerden anket sorularına dönüşlere göre hazırlanan özet tablolar aşağıda gösterilmektedir.

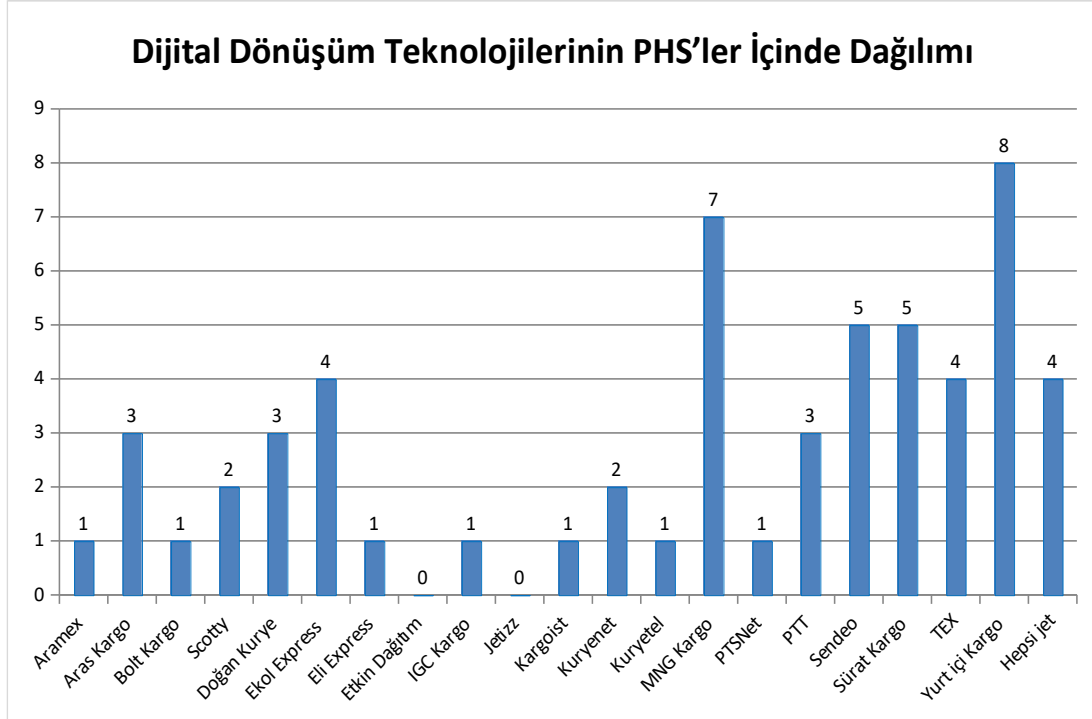
Anket çalışması kapsamında Türkiye’de faaliyet gösteren PHS’ler dijital dönüşüm teknolojilerinden daha çok bulut bilişim, büyük veri, veri analitiği ile makine öğrenmesi ve IoT teknolojileri üzerine çalışmalar yürüttüğü anlaşılmaktadır. Posta sektöründe rekabet edebilmek için PHS’lerin yukarıda bahsedilen tüm dijital

teknolojileri ve daha fazlasını iş süreçlerine entegre etmeleri gerekmektedir. Tablo 5.1’de PHS’ler arasında dijital dönüşüm teknolojilerinin dağılımı gösterilmiştir.

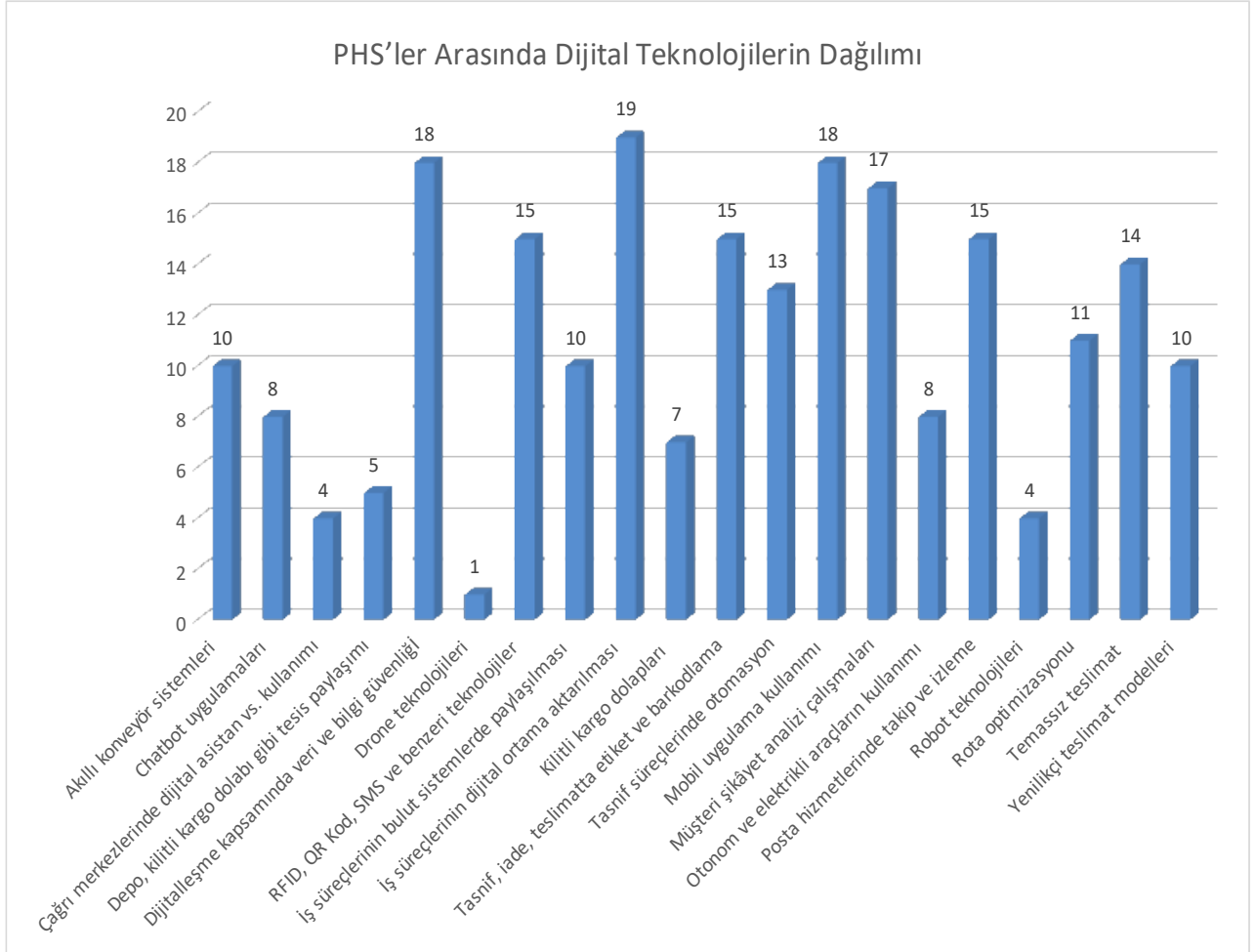
Tablo 5.1. PHS’ler Arasında Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Dağılımı



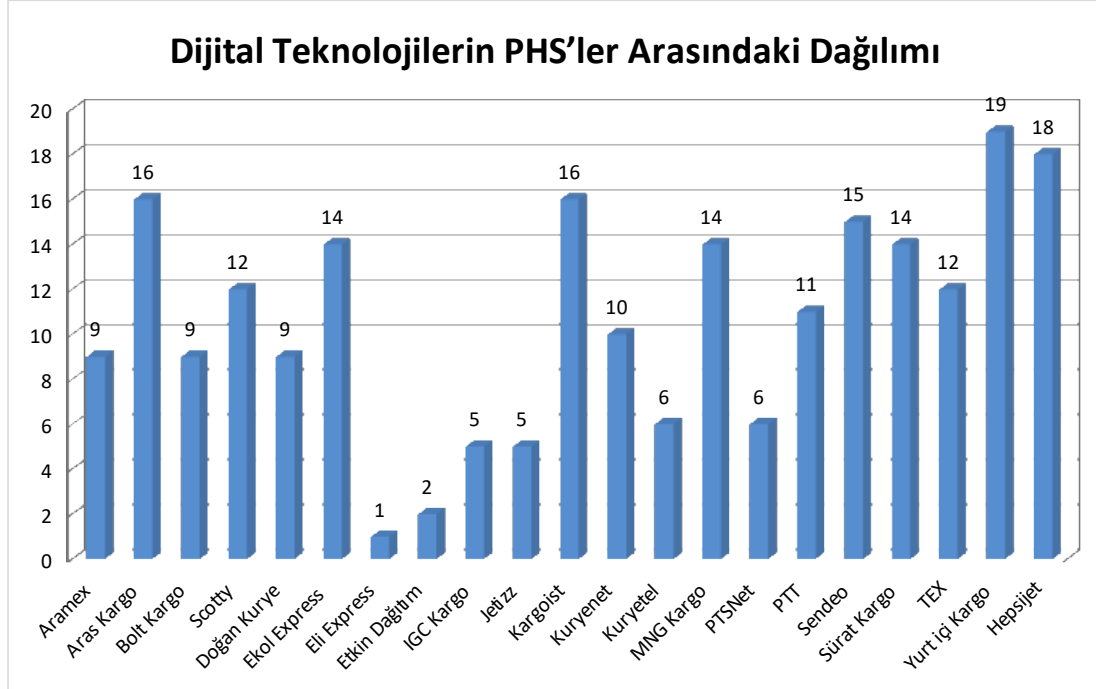
Anket çalışması çerçevesinde PHS’ler arasında dijital dönüşüm teknolojilerini en çok Yurtiçi Kargo, Hepsijet, MNG Kargo, Sendeo, Sürat Kargo ve TEX işletmecilerinin benimsemiş olduğu görülmektedir. Diğer PHS’lerin sektörde rekabetçi olabilmek amacıyla müşteri memnuniyeti ile hizmet kalitesi kapsamında farklı dijital dönüşüm teknolojilerini de iş süreçlerine dahil etmesi gerektiği düşünülmektedir. Tablo 5.2’de dijital dönüşüm teknolojilerinin PHS’ler içindeki dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 5.2. Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin PHS'ler İçindeki Dağılımı

Posta sektöründe dijital dönüşüm kapsamında anket çalışmasının ikinci bölümünde dijital teknolojilerin kullanımı hakkında daha spesifik sorular sorulmuş ve PHS'lerden hangi dijital teknolojileri iş süreçlerine dahil edip etmediklerine dair detaylı sorular sorulmuş ve Ek 3'te yer alan özet tablolarda görülen cevaplar alınmıştır. Bu kapsamda, PHS'ler dijital teknolojilerden "iş süreçlerinin dijital ortamlara aktarılması, mobil uygulama kullanımı, müşteri şikayetlerinin analizi ve veri ile bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Diğer taraftan drone teknolojileri, robot teknolojileri ve çağrı merkezlerinde dijital asistanlar PHS'ler arasında yaygınlaşmamış gözükmemektedir. Tablo 5.3'te PHS'ler arasında dijital teknolojilerin dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 5.3. PHS'ler Arasında Dijital Teknolojilerin Dağılımı

Anket çalışması kapsamında dijital teknolojileri en çok benimseyen PHS'lerin; Yurtiçi Kargo, Hepsijet, Aras Kargo, Kargoist, MNG Kargo ve Sürat Kargo olduğu görülmektedir. Diğer PHS'lerin de sektörde rekabet edebilmesi amacıyla bahsedilen dijital teknolojileri iş süreçlerine daha çok entegre etmeye çalışması gerektiği düşünülmektedir. Posta sektöründe rekabeti sağlamak adına dijital teknolojileri uyum sağlamak hem tüketici memnuniyeti açısından hem de hizmet kalitesi açısından oldukça önemlidir. Tablo 5.4'de dijital teknolojilerin PHS'ler arasındaki dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 5.4. Dijital Teknolojilerin PHS'ler Arasındaki Dağılımı

Anket çalışmaları kapsamında işletmecilere sorulan dijital dönüşüm teknolojileri ve dijital yenilikler dışında yapılan ve gelecekte yapılması planlanan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

- Aras Kargo iş süreçlerinde Windows, macOS, Linux gibi işletim sistemlerini, veri tabanı yönetim sistemlerini, sanallaştırma ile ağ altyapılarını, ağ güvenliği sistemlerini, veri yedekleme ve CBS aracılığıyla adres tespit sistemleri kullandığını belirtmiştir.
- Doğan Kurye iş süreçlerinde elektrik şarjlı araba ve motorları kullanmayı planladığını belirtmiştir.
- Kargoist iş süreçlerinde drone teknolojilerini kullanmayı ve elektrik araçlarla teslimat yapmayı planladığını ifade etmiştir.
- MNG Kargo iş süreçlerinde yukarıdaki dijital teknolojilere ek olarak IBM BPM Süreç Otomasyonu, Microsoft OneDrive dijital doküman sistemi, Oracle EBS ERP Sistemi, IVR ve Başarsoft dijital harita sistemi teknolojilerini kullanmaktadır. Ayrıca yakın gelecekte ise iç iletişim portalı, dijital sözleşme yönetimi, son etap rota optimizasyonu, müşteri desteği için chatbot

uygulamaları, araç içi optimizasyonun yapılmasına yönelik çalışmalar ve kargo ile alıcı eşleştirme süreçleri üzerine geliştirmeler yapmayı planladığını beyan etmiştir.

- PTS Net iş süreçlerinde “Fullfilment” projesi ile ürünlerin depolanması, siparişlerin hazırlanması ve kargolama süreçleri için otomasyon ve robotik sistemler kurmayı planladığını belirtmiştir.
- Sendeo iş süreçlerinde çağrı merkezlerinde yapay zekâ destekli teknolojiler, akıllı konveyör bantlar ve dinamik rota optimizasyonu üzerine çalışmalar yaptığını ifade etmiştir.
- Sürat Kargo iş süreçlerinde sorter/teleskobik gibi otomasyon araçlarının yanı sıra kullanıcıya teslimatın ne zaman ve nereye yapılması konusunda daha fazla imkân sağlayan interaktif araçlar da kullanmakta olduğunu belirtmiştir. Yakın gelecekte ise dijital ikiz ve rota optimizasyonu üzerine çalışmalar yapılması planladığını belirtmiştir.
- TEX iş süreçlerinde chatbot ile müşterilerin talep ve şikayetlerini karşılamayı, mobil şube gibi yenilikçi alternatiflerin pilot çalışmaları yapılarak mevzuata uygunluğu kapsamında bu alanları operasyona entegre etmeyi ve elektrikli ile otonom araçlarla ilgili çalışmalar yapmayı planladığını beyan etmiştir.
- Yurtiçi Kargo iş süreçlerinde yukarıda dijital teknolojilere ek olarak nesne tanıma teknolojisi yardımıyla mobil şubelerin yönetimini gerçekleştirmektedir. Yakın gelecekte ise ödeme sistemlerine mobil cihazları entegre etmeyi ve proxy veri güvenliği uygulamalarını iş süreçlerine dahil etmeyi planladığını ifade etmiştir.
- Hepsijet iş süreçlerinde yukarıda dijital teknolojilere ek olarak No code platform teknolojisini kod yazmadan iş süreçlerindeki uygulamalarının hızlıca geliştirilmesi aşamasında kullanmaktadır. Bu teknolojinin RPA için bir alternatif bir araç olduğu düşünülmektedir. Müşteri ve satış yorumlarının sınıflandırılması işinde doğal dil öğrenme teknikleri kullanılmaktadır. Ayrıca IoT teknolojileri ile ilgili imaj processing ile desu ölçümü konusunda çalışmalar yapıldığını belirtmiştir.

5.3. ERGP Ülkelerine Dijital Dönüşüm Çalışması Kapsamında Yapılan Sualname Çalışması

Posta sektöründe dijital dönüşümün rekabetçi bir biçimde incelenmesi amacıyla Türkiye’de faaliyet gösteren PHS’lere uygulanan ankete benzer şekilde ERGP (Avrupa Posta Hizmetleri Düzenleyicileri Grubu, The European Regulators Group for Postal Services) üye ülkelerin PHS’lerine ve evrensel hizmet yükümlülerine, dijital dönüşüm çalışmaları kapsamında sualname çalışması uygulanmıştır. Sualname çalışması kapsamında yapılan ankette posta sektöründe uygulanan ya da uygulanması planlanan dijital teknolojiler hakkında sorular sorulmuş olup ayrıca bu teknolojiler kapsamında yapılan düzenlemeler sorulmuştur. Bu çerçevede sualname çalışması ve ERGP üyesi ülkelerden gelen cevaplar sırasıyla Ek-4 ve Ek-5’de yer almaktadır. Sualname çalışmasının anketi iki bölüm içermekte olup birinci bölümünde üye ülkelerden gelen cevaplar aşağıda özetlenmiştir.

- Avusturya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS’lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden; yapay zekâ, IoT, blok zincir, bulut bilişim, büyük veri, robotik, RPA ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini uyguladıklarını beyan etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS’lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- Bulgaristan, ülkesinde faaliyet gösteren PHS’lerden Bulgarian Posts ve In Time’in iş süreçlerinde ankette yer alan dijital dönüşüm teknolojilerini kullanmadığını, DHL’nin ise yapay zekâ, IoT, blok zincir, bulut bilişim, büyük veri, robotik, RPA ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini iş süreçlerinde uyguladıklarını ifade etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında posta hizmet sağlayıcılarına herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- Çekya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS’lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden yapay zekâ teknolojilerini chatbot uygulamalarında, robotik teknolojilerini ise koli tasnifinde kullandığını beyan etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS’lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.

- Hırvatistan, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden IoT teknolojilerini; tasnif ve teslimat süreçlerindeki akıllı cihazlarda, bulut bilişim teknolojisini; bilişim teknolojilerinde, RPA teknolojisini; e-ticaret faaliyetleri ile süreç iyileştirmede ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini ise koli sıralama ve yönlendirme süreçlerinde uyguladığını belirtmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- İspanya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden yapay zekâ teknolojisini; veri modelleme projelerinde, büyük veri teknolojisini; müşteri bilgilerini toplamada, robotik teknolojisini; paketleme ve insan kaynağını eğitime süreçlerinde, bulut bilişim teknolojisini; açık ve güvenli bir veri altyapısı oluşturmada ve RPA teknolojisini; otomatik koli sınıflandırma sisteminde, konteynerların işlenmesine yönelik ekipmanlar ve paketlerin depolanması ile taşınması süreçlerinde uyguladıklarını ifade etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında 2022 yılında İspanya, dijital bağlantıyı tüm nüfusa yaymak, telekomünikasyonun gelişimini artırmak ve 5G'yi teşvik etmek için yeni bir genel Telekomünikasyon Kanunu ile bir program yürürlüğe koyduğunu ve bunların işletmeciler arasındaki ortak yatırım anlaşmaları için daha fazla esneklik, küçük hücrelerin konuşlandırılmasını kolaylaştırma ve İspanya'daki ultra hızlı geniş bant ağının dağıtımını genişletmeyi içerdiğini beyan etmiştir.
- İtalya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden; yapay zekâ teknolojisini müşteri hizmetlerine yönelik sanal asistan çözümlerinde, IoT teknolojisini; paketlerin sıcaklık takibi ile işleme merkezlerindeki süreçlerinde, blok zincir, RPA ve bulut bilişim teknolojilerini iş süreçlerinde, büyük veri teknolojisini; teslimat programlarını optimize etmek, hizmetleri uyarlamak, pazarlama kampanyaları tasarlamak, genel müşteri memnuniyetini arttırmak, raporlama ve kalite süreçlerinde, robotik teknolojisini; paketlerin sıralanmasında ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini ise paket operasyonlarının performansına ilişkin bilgiler sağlamada, satış ve finansal veri analizinde, teslim süresi ve hacim tahminleri ile kalite süreçlerinde uyguladıklarını beyan etmiştir. Bahse konu teknolojiler

kapsamında, veri gizliliğinin korunmasında, yapay zekâ algoritmalarında, fikri mülkiyet haklarında, otomasyon çözümleri ile işçi güvenliğinde, posta yoluyla yapılan bildirimler için alındı bildiriminin dijitalleşmesinde, barkodlama süreçlerinde ve akıllı posta kutularında yükümlülükler getirilebileceği değerlendirilmesinde bulunmuştur.

- Kosova, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden IoT, blok zincir, büyük veri ve bulut bilişim teknolojilerini kullandığını beyan etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- Letonya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden yapay zekâ, bulut bilişim ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini kullandığını beyan etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- Lüksemburg, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden IoT teknolojisini; halka açık mektup kutularında, blok zincir teknolojisini; dijital ikiz olarak saklanan kripto pulunda, bulut bilişim teknolojisini; merkezi verilere kolay erişmek amacıyla, büyük veri teknolojisini; teslimat süreçlerinde rota planlamasını optimize etmek amacıyla ve RPA teknolojisini ise mektup ve koli tasnifi ile kilitli teslimat dolaplarında kullandığını beyan etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir. Ayrıca evrensel hizmet sağlayıcısının ürün sunumlarında teknolojik gelişmeyi dikkate alması gerektiğini ifade etmiştir.
- Macaristan, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde dijital dönüşüm teknolojilerinden yapay zekâ teknolojisini; müşteriler tarafından iletilen adresleri tanımlamak ve alıcı tarafında hizmet sunmak ile kod oluşturma süreçlerinde, IoT teknolojisini; paket dolaplarında, büyük veri teknolojisini; Power BI ve Azure bulut platformlarındaki büyük veri sistemlerinde analiz süreçlerinde, robotik teknolojisini; lojistik merkezinde konveyör bantlarında ve otomatik posta işleme merkezinde, bulut bilişim teknolojilerini; depolama, bilgi işlem gücü, veri tabanı yönetiminde, RPA'yı yazılım robotlarında ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini

kümeleme, araç ve koli takibinde, dolap yerleştirme, KPI'lar, trend analizleri ve iş performansının ölçülmesinde kullanılmaktadır. Bahse konu hizmetler kapsamında herhangi bir yükümlülük bulunmamakla beraber genel itibarıyla PHS'lerin, yürürlükteki tüm veri güvenliği düzenlemelerine uyması ve yeni teknolojileri kullanırken hizmetlerin güvenliğini veya güvenilirliğini tehlikeye atmamasını sağlamaya çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR) çerçevesinde PHS'lerin, kişisel verileri yasalara uygun ve şeffaf bir şekilde toplaması, kullanması, saklanması ve bireylere kendi kişisel verileri üzerinde kontrol sağlaması gerektiğini beyan etmiştir. Ayrıca PHS'lerin, sistemlerini yetkisiz erişim, kesinti, değişiklik veya imhadan korumak için uygun güvenlik önlemlerini uygulaması gerektiğine dair düzenlemelerin olduğu belirtilmiştir. Son olarak bilgi güvenliği konusunda bilgi güvenliği yönetim sistemleri için uluslararası bir standart olan ISO/IEC 27001'in yürürlükte olduğu ifade edilmiştir.

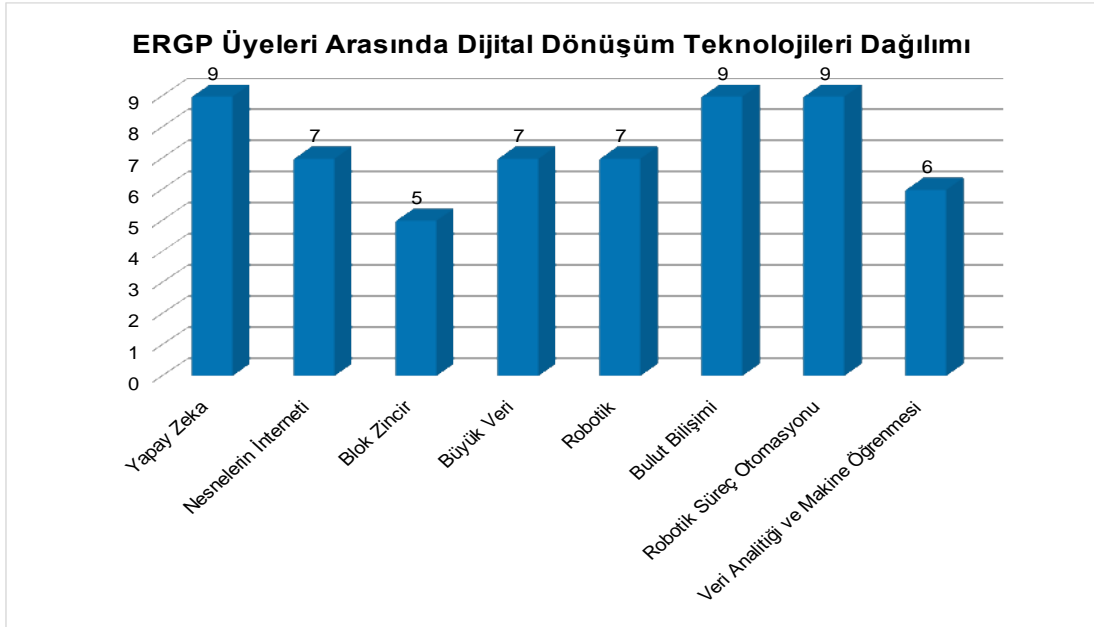
- Malta, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde herhangi bir dijital dönüşüm teknolojisi kullanmadığını ifade etmiş ve bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- Polonya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde RPA teknolojisini koli tasnif süreçlerinin otomatikleşmesi sürecinde kullandıklarını ifade etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında; Polonya'da Aralık 2023'ten itibaren kamu kurumları ve yeni kayıtlı girişimciler, elektronik teslimat kullanma zorunluluğuna tabi tutulacağı belirtilmiştir. Bu vatandaşlara yönelik hizmetlerin dijitalleştirilmesinde önemli bir adımdır. Elektronik teslimat, kâğıt üzerinde taahhütlü mektubun dijital eşdeğeridir. Bu hizmet sayesinde, vatandaşlar ve işletmeler, internet erişimi olan herhangi bir yerden, gönderme ve alma kanıtıyla teyit edilen elektronik belgeleri gönderip alabilirler. Bu, posta merkezlerini ziyaret etme, taahhütlü mektupları fiziksel olarak göndermek ve kâğıt yazışmaları arşivlemek gibi geleneksel yöntemlere kıyasla önemli bir zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır.
- Slovakya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde yapay zekâ ve veri analitiği ile makine öğrenmesi teknolojilerini uyguladıklarını ifade

etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.

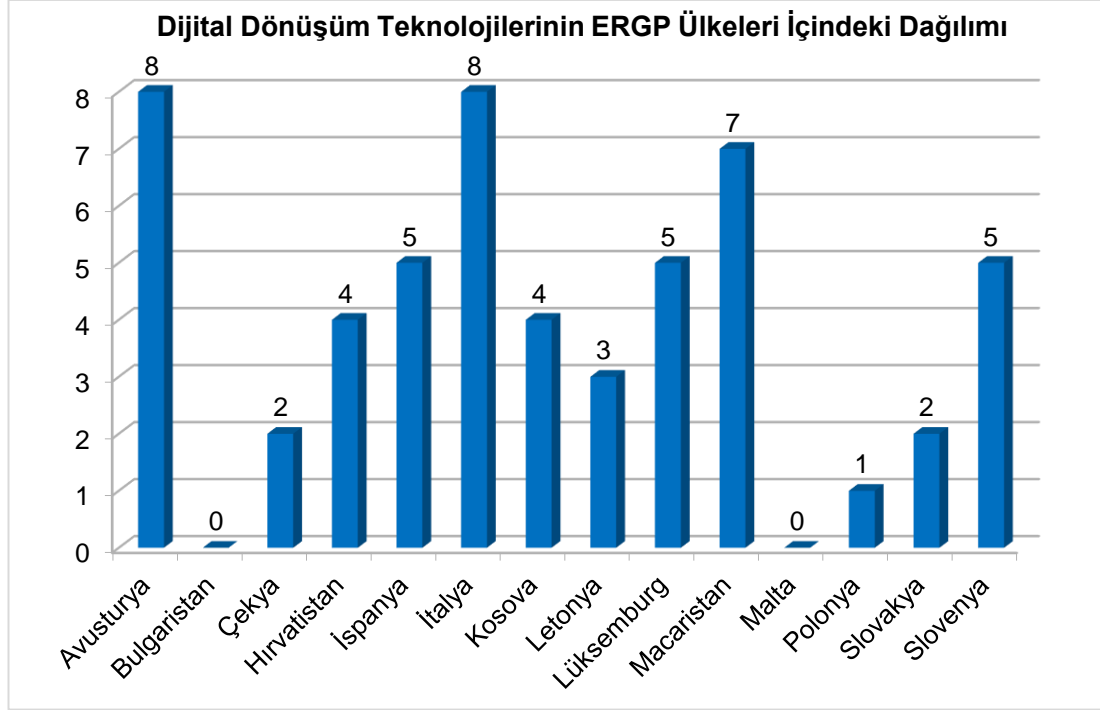
- Slovenya, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde yapay zekâ, IoT, büyük veri, robotik ve RPA teknolojilerini uyguladıklarını ifade etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında PHS'lere herhangi bir yükümlülük getirilmediği belirtilmiştir.
- Yunanistan, ülkesinde faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerinde yapay zekâ, RPA ile robotik teknolojilerini koli ayıklama merkezlerinde, blok zincir teknolojisini iş süreçlerinde ve bulut bilişim teknolojisini ise veri depolama sistemlerinde uyguladıklarını ifade etmiştir. Bahse konu teknolojiler kapsamında ülkelerinde yürürlükte olan posta mevzuatında dijital dönüşüm teknolojilerinin serbestçe kullanılmasına açıkça atıfta bulunulduğunu ifade etmiştir.

Sualname çalışması kapsamında ERGP üye ülkelerinde faaliyet gösteren PHS'lerin dijital dönüşüm teknolojilerinden daha çok bulut bilişim, RPA ve yapay zekâ teknolojileri üzerine çalışmalar yürüttüğü anlaşılmaktadır. Posta sektöründe rekabet edebilmek için üye ülkelerin PHS'leri yukarıda bahsedilen dijital teknolojileri ve daha fazlasını iş süreçlerine entegre etmeleri gerektiği düşünülmektedir. Tablo 5.5'de ERGP üyeleri arasında dijital dönüşüm teknolojilerinin dağılımı gösterilmiştir.

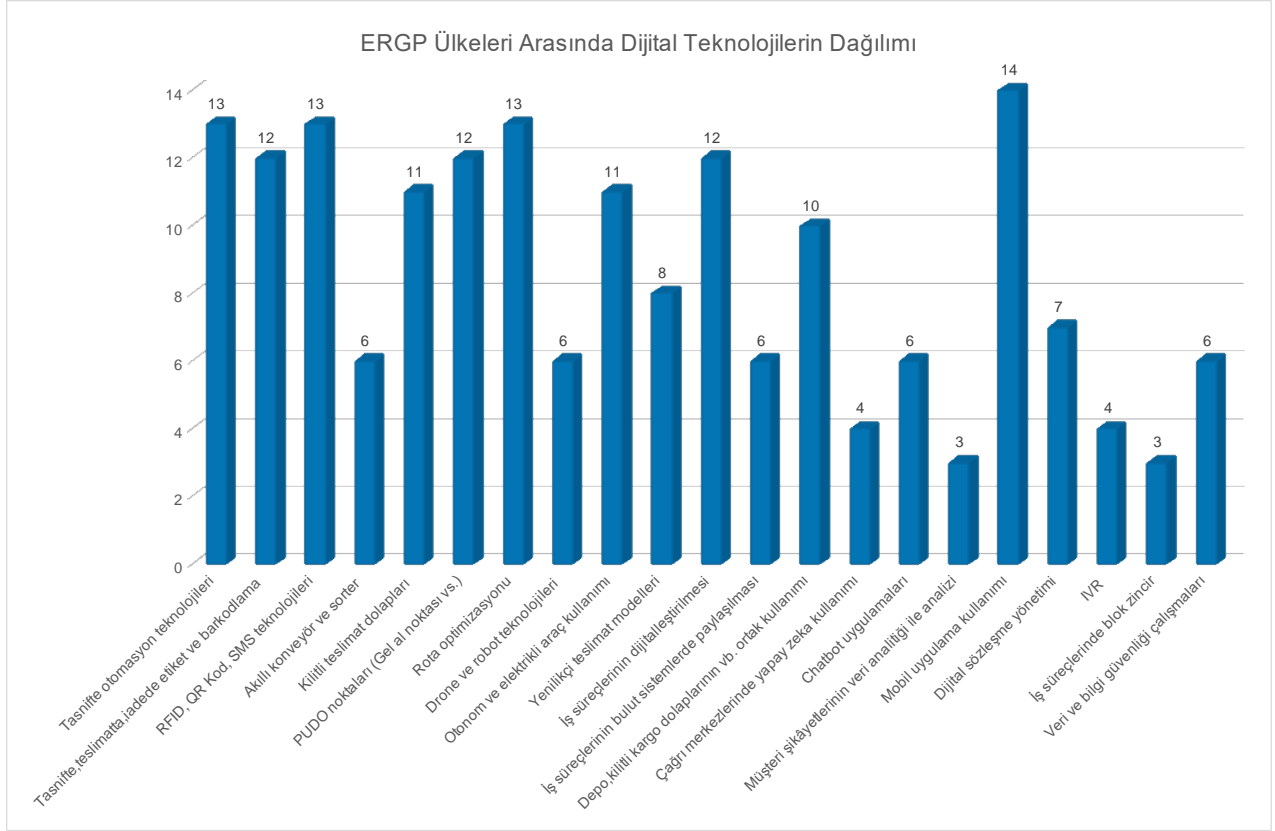
Tablo 5.5. ERGP Üyeleri Arasında Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Dağılımı



Sualname çalışması çerçevesinde ERGP üye ülkeleri arasında dijital dönüşüm teknolojilerini en çok Avusturya, İtalya, Macaristan ve İspanya ülkeleri benimsemiş gözükmektedir. Diğer üye ülkelerinde Avrupa genelinde rekabetçi olabilmek amacıyla müşteri memnuniyeti ile hizmet kalitesi kapsamında diğer dijital dönüşüm teknolojilerini de iş süreçlerine dahil etmesi gerektiği düşünülmektedir. Tablo 5.6'da dijital dönüşüm teknolojilerinin ERGP ülkeleri içindeki dağılımı gösterilmiştir

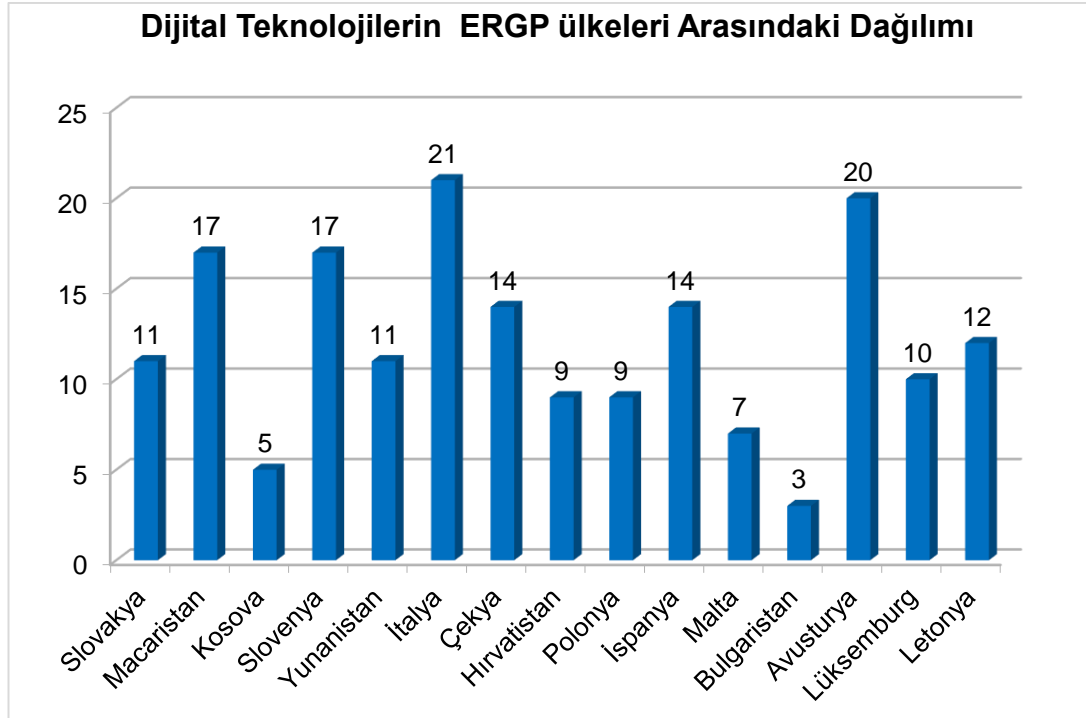
Tablo 5.6. Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin ERGP Ülkeleri İçindeki Dağılımı

Sualname çalışması kapsamında anket çalışmasının ikinci bölümünde, ERGP üye ülkelerin PHS'lerine spesifik olarak dijital teknolojileri iş süreçlerine dahil edip etmediklerine dair detaylı sorular sorulmuş ve cevaplar alınmıştır. Buna göre ERGP üye ülkeleri PHS'leri dijital teknolojilerden mobil uygulama kullanımı, mektup ve koli sınıflandırmada otomasyon teknolojileri, iade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS teknolojilerinin kullanımı ve rota optimizasyonu kapsamında yapılan çalışmalar üzerine yoğunlaşmıştır. Diğer taraftan müşteri şikâyetlerinin veri analitiği ve makine öğrenmesi teknikleriyle analiz edilmesi, tedarik zinciri yönetimi ile lojistik ve finansal süreçlerde blok zincir kullanımı, IVR (Müşterilere sunulan interaktif sesli yanıt sistemi) ve çağrı merkezlerinde dijital asistanlar üye ülkelerin PHS'leri arasında yaygınlaşmamış gözükmemektedir. Bu kapsamda ERGP dijital teknolojilerini dağılımı Tablo 5.7'de gösterilmiştir.

Tablo 5.7. ERGP Ülkeleri Arasında Dijital Teknolojilerin Dağılımı

Sualname çalışması kapsamında dijital teknolojileri en çok benimseyen ERGP üye ülkeleri; Avusturya, İtalya, Slovenya ve Macaristan olarak gözükmektedir. Diğer ERGP üye ülkelerindeki PHS'lerin dijital teknolojiler kapsamında Avrupa'da rekabet edebilmesi amacıyla yukarıda bahsedilen teknolojileri iş süreçlerine daha çok entegre etmeye çalışması gerektiği düşünülmektedir. Posta sektöründe rekabeti sağlamak adına dijital teknolojilere uyum sağlamak hem tüketici memnuniyeti açısından hem de hizmet kalitesi açısından oldukça önemlidir. Tablo 5.8'de dijital teknolojilerin ERGP ülkeleri arasındaki dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 5.8. Dijital Teknolojilerin ERGP ülkeleri Arasındaki Dağılımı



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dijital dönüşüm, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de tüm hızıyla devam etmektedir. Bu sürecin etkileri birçok sektörde olduğu gibi posta sektöründe de önemli ölçüde hissedilmektedir. Teknolojik gelişmelerin hızlanmasıyla birlikte, bu sektörde dijital dönüşüm uygulamaları ve projeleri giderek yaygınlaşmaktadır. Posta sektöründe dijital dönüşüm, posta hizmetlerinin sunulma şeklini, PHS'lerin rekabet koşullarını ve posta hizmetlerine erişimi etkilemektedir. Bu dönüşüm kapsamında düzenleyici yaklaşımların geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda, dijital dönüşüm sürecinde kâğıt tüketimini azaltan ve dijital uygulamaları teşvik eden politikaların geliştirilmesi ve rekabeti teşvik edici düzenlemeler yapılarak pazardaki çeşitliliği destekleyici politikalar uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca PHS'lerin dijital kanallar üzerinden posta hizmetleri sunmasına yönelik düzenlemelerin esnekleştirilmesi, posta hizmetlerine erişimin dijital kanallar üzerinden kolaylaştırılması ve posta sektöründeki yeni teknolojiler ile uygulamalar konusunda eğitim çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir. Bununla birlikte, posta sektöründe veri ve bilgi güvenliği kapsamında da çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir. AB ve diğer ülke uygulamaları incelendiğinde posta sektöründeki dijital dönüşüme yönelik düzenleyici çerçevenin net olarak ortaya konulmadığı görülmekle birlikte, AB üyesi ülkelerdeki düzenleyici ve denetleyici kurumların (NRA'lar) bu konuyu yakından takip ettiği görülmektedir. Ülkemizde de dijital dönüşüm kapsamında bahse konu düzenleyici yaklaşımların yakından izlenmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Bu çerçevede, posta sektöründe dijital dönüşüm olgusu ve bu süreçte esas alınabilecek düzenleyici yaklaşımlar aşağıda özetlenmektedir.

Dijital dönüşüm kapsamında iş süreçlerinin dönüşümü, işletmelerin dijital dönüşüm yolculuğunda önemli bir adımdır. İş süreçlerinde kâğıttan dijitale geçme, işletmelerin verimliliğini ve rekabet gücünü artıracak önemli bir süreçtir. Kâğıt kullanımı, iş süreçlerinde zaman kaybına, hatalara ve maliyet artışına neden olmaktadır. Posta sektöründe iş süreçlerini kâğıttan dijitale dönüştürmek; verimliliği artırabilir, maliyetleri düşürebilir ve hizmet kalitesini iyileştirebilir. Posta

sektöründeki iş süreçlerinde dijitalleşme örnekleri; dijital posta gönderimi, elektronik imza ve onay sistemleri, doküman yönetim sistemleri, e-irsaliye, e-fatura, dijital arşiv ve bulut tabanlı hizmetlerdir. Ayrıca dijitalleşme, işletmelere rekabet avantajı sağlamanın yanı sıra çevresel sürdürülebilirlik açısından da kâğıttan tasarruf edilmesinden dolayı önemli bir adımdır. Bu kapsamda PHK'ya eklenecek bir madde ile *“İş süreçlerinde mümkün oldukça kâğıt yerine dijital sistemlerin kullanılmasını sağlamak”* şeklinde bir ilke belirlenmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe iş süreçlerinin dijital dönüşümü kapsamında e-tebligat, e-fatura ve e-irsaliye dijital belgeleme süreçlerinin PHS'ler tarafından daha yaygın kullanılması amacıyla bazı adımlar atılabileceği değerlendirilmektedir. Söz konusu belgeleme süreçleri ile ilgili olarak Maliye Bakanlığı tarafından hazırlanan Tebliğler de bulunmaktadır. Dijital belgeleme süreçleri ile ilgili hazırlanacak olan bu Tebliğlerde Maliye Bakanlığı ile BTK arasında müşterek bir çalışma yapılabileceği, bu çalışma ile posta sektöründe uygulanmak üzere *“İş Süreçlerinde Dijital Teknolojilerin Uygulamasına Yönelik Usul ve Esaslar”* hazırlanabileceği değerlendirilmektedir. Bahse konu Usul ve Esas'larda kanun, yönetmelik ve diğer düzenleyici işlemlere uygunluk, standartlar ve protokollerin belirlenmesi, belge türleri ve içerik standartlarının belirlenmesi, güvenlik ve kimlik doğrulama, altyapı ve teknolojik gereksinimler, kullanıcı eğitimi, değerlendirme aşamaları gibi süreçleri içermesi gerektiği kıymetlenmektedir. Bu kapsamda, ülke genelinde PHS'lerin dijitalleşmesi kapsamında e-tebligat, e-fatura, e-irsaliye gibi belgelerde yeknesak bir uygulamanın sağlanabileceği düşünülmektedir.

Posta sektöründe iş süreçlerinin dijital dönüşümü kapsamında diğer bir husus ise kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleridir. ERP ve dijital dönüşüm, işletmelerin rekabetçi kalmak ve büyümek amacıyla benimsediği kavramlardır. ERP, işletmelerin temel işlevlerini tek bir sistemde birleştiren ve bu işlevler arasında veri akışını sağlayan yazılımlardır. Diğer bir ifade ile ERP, işletmelerin operasyonlarını entegre eden farklı departmanlar arasında bilgi akışını kolaylaştıran ve veri paylaşımını artıran bir yazılım sistemidir. Bu yazılımlar; posta teslimatı, depo yönetimi, sipariş süreçlerini optimize etmek, müşteri bilgilerini izlemek, fatura

işlemleri, gelir-gider takibi, finansal raporlama, teslimat süreçlerinin izlenmesi, talep tahminleri, maliyet analizleri yapılması ve birçok raporlama ile analiz yeteneklerini bir arada sunmaktadır. Bahse konu yazılımların PHS'ler tarafından kullanılması, iş süreçlerinin daha etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesine yardımcı olabilecektir. Türkiye'de, her alanda yerli ve milli imkanları en üst seviyeye çıkarma amacıyla posta sektöründe faaliyet gösteren PHS'lerin iş süreçlerini yerli ve milli yazılımlarla oluşturması, verilerinin ülke içinde tutulması ve posta sektörünün güvenliğini ve gizliliğini sağlaması açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda, PHK'nin "*Hizmet sağlayıcılarının yükümlülükleri*" başlıklı 12 nci maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinde "*Kişisel veri ve bilgilerin gizliliğinin korunması yükümlülüklerine uymak*" yükümlülüğünün iş süreçlerinde yerli ve milli yazılımların kullanılması hususu ile birlikte ele alınarak ihtiyaç duyulan düzenlemelerin yapılması gerektiği düşünülmektedir. Bu konuda Kişisel Verileri Koruma Kurumu ile ortak çalışmaların yürütülebileceği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe iş süreçlerinin dijital dönüşümü kapsamında veri analitiği ve makine öğrenmesi teknolojilerinin de değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Posta sektöründe veri analitiği ve makine öğrenimi teknikleri, iş süreçlerini optimize etmek, maliyetleri azaltmak, müşteri memnuniyetini artırmak ve genel olarak operasyonları daha etkili hale getirmek için kullanılabilir. Posta sektöründe PHS'ler tarafından kurulup kullanılan kilitli teslimat dolaplarında bu teknolojiler, hangi saatlerde dolapların daha yoğun kullanıldığı veya hangi günlerde daha az talep olduğu gibi bilgilerle beraber dolapların optimal bir şekilde konumlandırılmasına yardımcı olabilir. Kullanıcıların dolapları nasıl kullandığına dair veri analitiği, kullanıcı tercihleri ve beklentileri hakkında bilgi sağlayabilir. Ayrıca veri analitiği ve makine öğrenimi, gelecekteki talebi tahmin ederek stok yönetimini optimize edebilir. Bu durum, dolapların boş kalması veya aşırı yüklenmesi gibi sorunları önlemeye yardımcı olabilir. Bu kapsamda, PHS'ler kilitli teslimat dolaplarının kurulum yerinin seçilmesinden yönetilmesine kadar süreçte, veri analitiği ve makine öğrenimi tekniklerinin uygulanması verimlilik açısından büyük fayda sağlayacaktır. Ayrıca PHS'ler bu teknolojileri, gelecekteki talebi doğru bir şekilde tahmin etmede, stok yönetiminde, kullanıcıların davranışlarını ve tercihlerini analiz ederek daha

kişiselleştirilmiş posta hizmetleri sunulmasında, teslimat planlamasında ve iade süreçlerindeki hataları belirleme gibi birçok alanda uygulamaları hem hizmet kalitesi hem de müşteri memnuniyeti açısından büyük önem arz edecektir.

Posta sektöründe dijital ödeme çözümleri de operasyonları daha verimli hale getirebilir, hizmet kalitesini artırabilir ve genel olarak iş süreçlerini modernize edebilir. Bu kapsamda, PHS'lerin ödeme süreçlerinde online fatura ödeme sistemleri, mobil ödeme uygulamaları, sanal kredi kartları ile otomatik ödeme süreçleri, blok zincir tabanlı ödeme sistemleri, dijital cüzdanlar ve API'ler aracılığıyla diğer finansal ve ödeme sistemleriyle entegrasyon yaparak, kullanıcılara farklı ödeme yöntemleri üzerinde çalışmalar yapmasının hem tüketici seçeneklerini artırma hem de rekabet açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede, BDDK'nın dijital ödeme yöntemlerine yönelik yapmış olduğu düzenlemeler dikkate alınarak yukarıda önerilen "İş Süreçlerinde Dijital Teknolojilerin Uygulamasına Yönelik Usul ve Esaslar"a posta sektöründe dijital ödeme yöntemlerine yönelik güvenlik standartları ve veri gizliliği kriterleri göz önünde bulundurularak PHS'lerin dijital ödeme çözümlerini iş süreçlerinde daha fazla uygulamaları açısından teşvikler ile ilgili maddeler eklenmesi önerilmektedir.

Teslimat sürecinde dijital teknolojilerin kullanılması, posta sektöründe dijital dönüşümün etkilerinden biridir. Teslimat aşamasında imzanın yerine kimlik doğrulama veya QR kodlarının kullanılması PHS'ler arasında yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu uygulamalar teslimat sürecinin daha verimli ve güvenli hale getirilmesine yardımcı olmaktadır. Teslimat sürecinde evde veya iş yerinde olunmadığı durumlarda ise ilgili dijital kanıtların, teslimat süreçlerinin şeffaf ve güvenilir bir şekilde yönetilmesine yardımcı olabileceği değerlendirilmektedir. Bahse konu dijital kanıtlar, SMS ve e-posta bildirimleri, teslimat fotoğrafı ile kimlik doğrulama kodları olabilmektedir. Bu kanıtlar, alıcılara teslimatın gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etme ve olası bir anlaşmazlıkta kanıt olarak kullanma imkânı sunmaktadır. Bu kapsamda, "Teslimat Süreçlerinde Dijital Teknolojilerin Uygulanması Yönelik Usul ve Esasların" hazırlanması gerektiği değerlendirilmektedir. Bahse konu Usul ve Esaslar'da güvenli iletişim, veri bütünlüğü ve kimlik doğrulama gibi konuları içeren

güvenlik standartlarının yanı sıra, kimlik doğrulamaları, sistem güvenliği ve denetimi, veri gizliliği, teknolojik altyapı ve entegrasyon, dijital imza ve eğitim düzenlemeleri üzerine hükümler bulunması gerektiği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe teslimat süreçlerinde rota optimizasyonu, posta ve kargo dağıtım sürecini daha verimli ve etkili hale getirmek için kullanılan bir tekniktir. Rota optimizasyonu, PHS'lerin postaları ve kargoları daha hızlı ve daha verimli bir şekilde teslim etmesine yardımcı olarak müşteri memnuniyetini ve işletmelerin kârlılığını arttırabilir. Ayrıca PHS'lerin yakıt, araç ve işçilik maliyetlerini azaltmasına yardımcı olarak işletmelerin kârlılığını arttırabilir. Diğer taraftan teslimat araçlarının çevreye verdiği zararı, yani karbon emisyonunu azaltabilir. Posta sektöründe rota optimizasyonu teknikleri deneme yanılma yaklaşımı olan sezgisel algoritmalar, karmaşık matematiksel algoritmalar ve geçmiş verileri kullanarak öğrenme tabanlı algoritmalarla uygulanabilir. Bu algoritmalar dışında küme tabanlı arama CBS algoritması da kullanılabilir. CBS, sorunu daha küçük alt problemlere bölen ve bunları bağımsız olarak çözen bir sezgisel algoritmadır. CBS tabanlı rota optimizasyonu kapsamlı olarak Sırbistan posta hizmet sağlayıcısı Serbia Post tarafından uygulanmaktadır. Sonuç olarak rota optimizasyonu uygulamaları PHS'lerin teslimat sürelerini ve maliyetlerini azaltarak tüketici memnuniyetini arttırabilir. Bu kapsamda, ülkemizdeki PHS'lerin iş süreçlerinde rota optimizasyonu tekniklerini kullanmalarının, hem işletmeci açısından hem de kullanıcı açısından fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe teslimat süreçlerinde kullanıcıların karşılaştığı önemli bir problem kayıp veya hasarlı gönderilerdir. Bahse konu gönderilerde dijital geliştirmelerin, sorunları daha etkili bir şekilde ele alıp tespit edilmesi ve çözülmesi amacıyla önemli bir rol oynayabileceği değerlendirilmektedir. Bu kapsamda PHS'ler tarafından gönderinin her aşamasını izleyen ve gerçek zamanlı olarak takip edilebilen akıllı sistemlerin kullanılması, gönderilere entegre edilen sensörler ya da QR kodlar aracılığıyla paketin durumu hakkında bilgi toplanması, teslimat anında fotoğraf veya video çekimi yapılarak dijital ortamlarda (mobil uygulama, internet sitesi vs.) paylaşılabilmesi ve tazmin süreçlerinin dijital ortamda yürütülebilmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda kayıp ve hasarlı gönderi süreçlerinin daha verimli ve etkili yürütülebilmesi amacıyla, önerilen “Teslimat Süreçlerinde Dijital Teknolojilerin Uygulanması Yönelik Usul ve Esaslar”a kayıp ve hasarlı gönderilerin dijital ortamlarda takip edilebilmesine dair hükümler eklenebileceği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe teslimat süreçlerinde drone teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması amacıyla yurt içi ve yurt dışında birçok çalışma yapılmaktadır. Dronelar, posta dağıtım süreçlerini hızlandırmak, maliyetleri düşürmek ve erişilemeyen bölgelere hizmet götürmek için etkili bir seçenek haline gelmiştir. Bu kapsamda ülkemizdeki PHS’lerin de drone ile teslimat konusunda teknolojik çalışmalar yapması gerektiği değerlendirilmektedir. Diğer taraftan ülke uygulamaları ve ülkemizdeki drone teknolojileri ile teslimat süreçleri incelendiğinde beklenen ilerlemenin görülemediği fark edilmiştir. Bunun sebepleri arasında dronelerin iniş yapacağı alanların belirli olmaması, hava şartlarına dayanıklı dronelerin üretilmemesi, dronelerin hava trafiğine uygun olmaması ve teknolojik yetersizlikler gibi sorunlar yer almaktadır. Bu çerçevede, BTK’nin koordinesinde DHMİ, SHGM ve PHS’lerin ortak çalışmalar yaparak drone teknolojilerinin ve drone ile teslimatın yaygınlaşması amacıyla düzenleyici bir çerçeve ortaya koyabilecekleri değerlendirilmektedir. Bu çalışmanın ana başlıkları teknik düzenlemeler, hava durumu sınırlamaları, pil ömrü, hava sahası düzenlemeleri ve kentsel ortamlarda dronelerin çalıştırılması başlıkları olabilecektir.

Teslimat sürecine yönelik yeni teknolojiler arasında incelenmesi gereken bir diğer husus ise Ulusal Adres Veri Tabanı (UAVT) sistemidir. Nüfus ve Vatandaşlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 01.03.2013 tarihinde hayata geçirilen bir uygulama olan “adres kodu”, nüfusa dayalı adres sistemine kayıtlı ve Türkiye sınırları içerisinde yer alan tüm konutlara verilen 10 haneli özel bir koddur. Aynı zamanda UAVT kodu olarak da adlandırılmaktadır. Bu kod binada yer alan her bir bağımsız bölüme özel olarak belirlenmekte olup kişiye özel bir kod değildir. Keza bağımsız bölümde yaşayan kişilerin değişmesi adres/UAVT kodunu değiştirmemektedir. Posta sektöründe ise son etap teslimatında maliyetlerin artmasındaki önemli bir neden kullanıcıların eksik ya da hatalı teslimat adresi bildirmesidir. Ayrıca BTK’nin veri

tabanında posta adres verileri belirli veri deseni ile tutulmakta ve PHS'lerin iletildiği bilgilerde hatalar ile karşılaşılmaktadır. Diğer taraftan, doğrudan teslimat adresinin görünmemesi kişisel verilerin korunması açısından faydalı bir uygulamadır. Bu sayede, teslimat adresinin üçüncü şahıslar tarafından görülmesi riski azalır. Ek olarak adres kaynaklı hatalardan dolayı iade sayısının azaltılması da posta sektöründeki verimliliği arttıracaktır. Bu çerçevede BTK tarafından ilerleyen dönemde, PHS'lerin bireysel gönderileri kabul ederken UAVT kodunu talep etmesi yükümlülüğünün getirilmesinin posta sektöründeki maliyetleri düşürebileceği ve iade sayısında azalma sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Bahse konu yükümlülüğün getirilmesinden önce BTK koordinasyonunda Ticaret Bakanlığı, Nüfus ve Vatandaşlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve PHS ile ortak çalışma yapılmasının sürecin hızlı ve verimli işlemesi açısından faydalı olabileceği değerlendirilmektedir. Çalışma tamamlandıktan sonra ise adres verilerinin e-ticaret sitelerine girilmesi sebebiyle tüketicilerin adres kodlarını siteye girmesi sürecin devamlılığı açısından önem arz edecektir.

Posta sektöründe teslimat süreçlerinde barkod ve adres kodlarında yeknesaklık sağlamak ve farklı PHS'lerin birbirlerinin barkodlarındaki bilgileri okuyabilmesini sağlamak amacıyla belirli adımlar atılması gerektiği değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, uluslararası kabul görmüş barkod standartlarını kullanmak, adres kodları için genel bir standart belirlemek, PHS'ler arası iletişimi sağlamak için standart API'ler oluşturmak ve QR kodları ile diğer ileri teknolojiler kullanmak yeknesaklığın sağlanması açısından önem arz etmektedir. Bu çerçevede yukarıda önerilen “Teslimat süreçlerinde dijital teknolojilerin uygulanması yönelik Usul ve Esaslar’a bahse konu yeknesaklığın sağlanması adına ilgili maddeler eklenmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Dünyada ve Türkiye’de alternatif teslimat modelleri olarak kabul edilen kilitli teslimat dolaplarının kullanımı gittikçe yaygınlaşmakta olup kilitli teslimat dolaplarının güvenliği de büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda, 28.03.2023 tarihli ve 2023/DK-SRD/115 sayılı Kurul Kararı ile düzenlenen “Teslimat Hizmetlerinin Uygulanmasına Yönelik Usul ve Esaslar”ın “*Fiziki ve teknik gereklilikler*” başlıklı 6 ncı maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinde kilitli teslimat dolaplarının;

“Can ve mal güvenliği açısından tehlike arz etmeyecek; çevre, iklim koşullarından etkilenmeyecek, çevreye ve trafik güvenliğine zarar vermeyecek şekilde tasarlanması, imal edilmesi ve konumlandırılması”

gerektiği hükme bağlanmıştır. Bununla birlikte söz konusu Usul ve Esaslar’da kilitli teslimat dolaplarının bünyesinde veya etrafında güvenlik kameralarının bulunma zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu kapsamda kilitli teslimat dolaplarına eklenecek kameralar ile dolapların 7/24 izlenmesinin posta güvenliğinin korunmasında fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede bahse konu Usul ve Esasların *“Fiziki ve teknik gereklilikler”* başlıklı 6 ncı maddesinin birinci fıkrasının (e) bendinden sonra gelmek üzere; *“f) Uzaktan erişimi mümkün olan kamera/video kayıt sistemi ile 7/24 görüntülenebilmesi, teslim kanıtı olarak kullanılması ve tazmin süreçlerinin yürütülebilmesi için gerekli donanımların sağlanması”* hükmünün eklenmesi önerilmektedir.

Posta sektöründe dijitalleşme ile ortaya çıkan bir diğer husus sürdürülebilirlik kavramıdır. Sürdürülebilirlik kapsamında posta sektöründe otonom ve elektrikli araçların kullanımı, sektörün verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırma potansiyeline sahiptir. Otonom ve elektrikli araçlar, gönderi teslimat sürecini daha verimli ve güvenli hale getirebilir. Sürücülerin bulunmadığı otonom araçlar, trafikte daha hızlı ve güvenli hareket edebilir. Bu sayede, gönderilerin daha hızlı ve daha doğru bir şekilde teslim edilmesine yardımcı olabilir. Elektrikli araçlar ise gönderi teslimatını daha sürdürülebilir hale getirebilir. Nitekim elektrikli araçlar, fosil yakıtlı araçlara göre daha az hava kirliliğine ve gürültüye neden olmaktadır. Bu durum, posta sektöründe çevresel negatif dışsallığın azalmasına yardımcı olabilir. Bu kapsamda PHS’lerin iş süreçlerinde daha fazla otonom ve elektrikli araç kullanmasının sürdürülebilirlik açısından fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe sürdürülebilirlik çalışmaları kapsamında PHS’ler arasında elektrikli araçların kullanımının teşvik edilmesinin, sektöre fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, Posta Sektörüne İlişkin Yetkilendirme Yönetmeliği’nin *“Yetkilendirme başvuru şartları”* başlıklı 6 ncı maddesinin üçüncü fıkrasında;

“Taşıtın elektrikli taşıt olması halinde, elektrikli taşıt birinci fıkranın (e) bendinde belirlenen asgari kapasite hesabında %25 fazla olarak değerlendirilir.”

hükmü ile elektrikli taşıt kullanımı teşvik edilmiştir. Ancak söz konusu madde hükmünün;

“Taşıtın elektrikli taşıt olması halinde, elektrikli taşıt birinci fıkranın (e) bendinde belirlenen asgari kapasite hesabında %25’den daha fazla olarak değerlendirilir.”

olarak revize edilmesinin sürdürülebilirliğin sağlanması ve negatif çevresel etkilerin azaltılmasında fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Diğer yandan elektrikli araç alımlarında PHS’lere ÖTV’siz (Özel Tüketim Vergisi) araç satışı konusunda teşvik sağlanması elektrikli araçların kullanımının artmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte otonom araçların anlık veri toplamaları sebebiyle veri güvenliğine dair düzenlemelerin yapılması ve kaza anlarında sorumluluk açısından sigorta düzenlemelerinin yapılması gerektiği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe sürdürülebilirlik kapsamında yenilikçi yaklaşımlardan biri, kilitli teslimat dolaplarına güneş enerjisi panellerinin uygulanmasıdır. Kilitli teslimat dolaplarında güneş enerjisi kullanımı, dolapların enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisinden yararlanma yöntemidir. Bu yöntem, dolapların elektrik maliyetlerini düşürmeye ve çevresel etkilerini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Diğer yandan güneş enerjisi ile çalışan dolapların kullanımı ile dolapların elektrik kesintilerinden etkilenmemesinin sağlanması ile posta hizmetinin kesintisiz sağlanabilmesi bakımından önem arz edecektir. Bu çerçevede dolap hizmeti sunan PHS’ler tarafından kilitli teslimat dolaplarında güneş enerjisi kullanılması halinde BTK’nin bu dolaplara bırakılan gönderilerin idari ücretinin ödenmesinde teşvikler sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Diğer yandan BTK tarafından 28.03.2023 tarihli ve 2023/DK-SRD/115 sayılı Kurul Kararı ile “Teslimat Hizmetlerinin Uygulanmasına Yönelik Usul ve Esaslar”ın “Fiziki ve teknik gereklilikler” başlıklı 6 ncı maddesinde kilitli teslimat dolaplarının fiziki ve teknik gereklilikleri düzenlenmiştir. Bu kapsamda anılan maddenin birinci fıkrasına eklenebilecek olan

bent ile; “*kilitli teslimat dolaplarının güneş enerjisi ile çalışmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanması*” maddesinin getirilebileceği değerlendirilmektedir. Bu halde güneş enerjisi panelleri ile sürdürülebilir bir teslimat altyapısının oluşturulmasına yardımcı olunacağı ve enerji maliyetlerinin azaltılıp çevresel etkilerin minimize edilebileceği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe IoT teknolojileri hem sürdürülebilirlik hem de güvenli bir posta iletişim ağı kurmaya imkân sağlamaktadır. IoT teknolojileri, fiziksel nesnelerin internete bağlanarak veri toplayıp aktarmasına olanak sağlayan bir teknolojidir. Dağıtım araçlarının konumunu takip ederek en verimli rotaları belirlemek, dağıtım süresini azaltmak ve yakıt tüketimini düşürmek bu teknolojiler ile mümkündür. Teslimat kutularına yerleştirilen sensörler ise teslimatların zamanında ve eksiksiz olarak yapıldığını doğrulamak için kullanılabilir. Teslimatların durumunu takip edebilen uygulamalar, kullanıcıların teslimatlarını daha iyi kontrol etmelerini sağlayabilir. Bu teknolojiler, posta sektöründe birçok alanda kullanılarak verimliliği ve etkinliği artırmaya yardımcı olmaktadır. Ülke uygulamaları incelendiğinde ise Swiss Post, İsviçre'deki posta hizmetlerini dijitalleştirmek amacıyla LoRaWAN teknolojisini kullanarak ülke genelinde Akıllı Düğme (SmartButton) dağıtmıştır. LoRaWAN, düşük güçlü, uzun menzilli bir kablosuz iletişim teknolojisidir. Swiss Post, İsviçre halkının posta işlerini evlerinde yapabilmesi amacıyla bu hizmeti dijitalleştirmiş ve müşterilerine düğmesi olan yeni bir sipariş kalemi de sunmuştur. Akıllı düğmeler, posta hizmeti sipariş sürecini optimize etmek için geliştirilen ve pille çalışan LoRaWAN ile bağlantılı cihazlardır. Bu düğmeler, bir tıkla sipariş verme imkânı sağlayarak posta ofisi şubesi bulunmayan bölgelere ulaşım imkânı sağlamaktadır. LoRaWAN teknolojisi ayrıca teslimat araçların konumunu izlemek için de kullanılabilir. Bu sistem posta hizmet süreçlerinin daha verimli bir şekilde planlanmasına ve yürütülmesine yardımcı olmaktadır. Türkiye'de de 5G'nin yaygınlaşması ile beraber IoT tabanlı bir posta hizmet sürecinin geliştirilmesinin posta sektörünün verimliliğinin artmasına fayda sağlayacaktır. Bu kapsamda, 6475 sayılı PHK'nın “*Hizmet sağlayıcılarının yükümlülükleri*” başlıklı 12 nci maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinde; “*Kişisel veri ve bilgilerin gizliliğinin korunması yükümlülüklerine uymak*” ve (f) bendinde; “*Çevreye zarar vermemek için gerekli*

tedbirleri almak” gibi hükümleri yer almaktadır. Bu hükümler kapsamında posta hizmet sağlayıcılarının IoT tabanlı sistemlere yönelerek kanunda yer alan bu yükümlülüklerini yerine getirebileceği ve sektördeki rekabeti arttıracakları değerlendirilmektedir. Bu çerçevede ilerleyen zamanlarda IoT tabanlı posta hizmet süreçlerinin geliştirilmesi ile bahse konu hükümlere; dağıtım araçlarının konumunu ve emisyon durumunu anlık takip etme, verileri gizlilik ve güvenlik standartlarına uygun bir şekilde saklama, kullanıcıların teslimatların durumunu anlık takip edebilme imkânı sunma gibi düzenlemeler getirilebileceği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe güvenli bir posta iletişim ağı kurmaya yarayan blok zincir teknolojisi, bir işletme ağındaki şeffaf bilgi paylaşımına izin veren gelişmiş bir veri tabanı mekanizmasıdır. Posta sektöründe blok zincir teknolojisi; finansal hizmetlerde, cihaz ve araçların yönetiminde, kimlik doğrulama hizmetlerinde ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerinde kullanılabilir. Finansal hizmetler kapsamında ise dijital cüzdan oluşturmada, havalelerde ve kripto paralar ile ödemelerde kullanılabilir. Diğer taraftan gönderi takibinde, gümrük süreçlerinde ve kilitli teslimat dolaplarında kullanılabilir. Blok zincir teknolojisi posta sektöründe önemli bir potansiyele sahiptir. Bu teknolojinin, sektörün verimliliğini, güvenliğini ve şeffaflığını artırmaya yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Blok zincir teknolojisi, bilgilere yetkisiz erişimi engelleyen ve bu bilgilerde değişiklik yapılmasını imkânsız hale getiren güçlü bir güvenlik mekanizması sağlamaktadır. Bu sayede, posta gönderileri ve teslimatı için kullanılan bilgiler tamamen güvende olabilir. Posta Hizmetlerinin Sunulmasına İlişkin Yönetmelik’in “*Posta hizmetlerinin gizliliği ve güvenliği*” başlıklı 18’inci maddesinin üçüncü fıkrasında;

“Hizmet sağlayıcısı, sunduğu posta hizmetlerinin gizliliği ve güvenliği ile ilgili olarak gerekli önlemleri almakla yükümlüdür.”

hükümünü havidir. Bu kapsamda, blok zincir teknolojilerinin kullanımının artmasıyla beraber posta hizmetleri süreçlerinin merkezi olmayan, güvenli ve şeffaf bir blok zincir veri tabanı ile yürütülmesinin teşvik edilmesinin gizlilik ve güvenlik kapsamında büyük fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca blok zincir tabanlı posta

hizmet sistemi, akıllı sözleşmeler kullanılarak posta gönderimi ve teslimi için otomatik ve güvenilir protokoller sağlayabileceği düşünülmektedir.

Posta sektörünün hizmet kalitesinin arttırılması açısından çağrı merkezleri, büyük önem taşımaktadır. Bu merkezler; müşterilerin sorunlarını çözmek, sorularına cevap vermek ve şikâyetlerini değerlendirmek için kullanılır. Müşteriler, çağrı merkezlerinde yaşadıkları deneyimlerden memnun kalırsa, PHS'lerin hizmetleri hakkında daha olumlu bir görüşe sahip olma eğilimindedir. Dijital dönüşüm kapsamında çağrı merkezleri, müşteri ile iletişim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirerek müşteri memnuniyetini arttırmayı hedeflemektedir. Posta sektöründe ise 03.06.2014 tarihli ve 29019 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Posta Sektörüne İlişkin Yetkilendirme Yönetmeliği'nin "*Hizmet sağlayıcılarının hak ve yükümlülükleri*" başlıklı 16 ncı maddesinin ikinci fıkrasının (ç) bendine göre hizmet sağlayıcısı; "*Kullanıcıların korunması ve hizmet kalitesine ilişkin düzenlemelere uymakla,*" yükümlüdür. Öte yandan Posta Hizmetlerinin Sunulmasına İlişkin Yönetmeliğin "*Hizmet kalitesi*" başlıklı 20 nci maddesinin birinci fıkrasında;

"Kurum, hizmet sağlayıcıları tarafından posta hizmetlerinin kaliteli ve sürekli bir şekilde sunulmasının sağlanması amacıyla söz konusu posta hizmetlerine yönelik başta gönderinin emniyeti ve teslim süresi olmak üzere hizmet kalitesi ölçütlerini, hizmet sağlayıcıları tarafından yayınlanacak bilgilerin içeriğini, şeklini ve hizmet kalite seviyesine ilişkin diğer hususları belirlemeye yetkilidir."

hükmü ve aynı maddenin üçüncü fıkrasında;

"Kurum, hizmet sağlayıcılardan hizmet seviyesi taahhütlerinde değişiklik, iyileştirme ve düzeltme yapmasını talep edebilir. Hizmet sağlayıcıları, söz konusu değişiklik, iyileştirme ve düzeltmeleri Kurum tarafından belirtilen sürede yerine getirmekle yükümlüdür."

hükmü yer almaktadır. BTK'nin 03.07.2018 tarihli ve 2018/DK-THD/206 sayılı Kurul Kararı ile posta sektöründe ulusal seviyede hizmet sunmak üzere yetkilendirilen ve yıllık net satışı elli milyon (50.000.000) TL'yi geçen hizmet sağlayıcıları tarafından, yetkilendirmesi kapsamındaki hizmetlere dair kullanıcıların bilgilendirilmesi ve şikâyet başvurularının alınması konularında sunulan çağrı merkezi hizmetlerinin kalite

seviyesine ilişkin olarak hizmet kalitesi ölçütlerinin her biri için aylık ölçüm yapılarak “Ana menüde geçen süre”, “Alt menüde geçen süre” ve “Müşteri hizmetleri için cevap verme süresi” ölçütleri için uyum sağlama yükümlülüğü getirilmiştir. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Posta Sektöründe İdari Yaptırımlar Yönetmeliğinin “Hizmet kalitesine ilişkin yükümlülüklerin ihlali” başlıklı 11 inci maddesinin birinci fıkrasında ise;

“Hizmet sağlayıcısının, hizmet kalitesine ilişkin yükümlülüklerini mücbir sebep halleri veya Kurul tarafından kabul edilen haklı nedenler olmaksızın ihlal etmesi halinde söz konusu hizmet sağlayıcısına bir önceki takvim yılındaki net satışlarının yüzde ikisine (%2) kadar idari para cezası uygulanır.”

hükmü ile yükümlülüğün ihlal edilmesi halinde uygulanacak idari yaptırım belirlenmiştir. Bu kapsamda PHS’lerin BTK’nin idari yaptırımı ile karşılaşmama ve müşteri memnuniyetini sağlama noktasında dijitalleşme büyük rol oynamaktadır. AI, çağrı merkezlerinde ve müşteri şikayetlerinin cevaplanması süreçlerinde müşteri memnuniyetini artırmak için kullanılabilecek bir teknolojidir. Keza AI; chatbotlar, sesli asistanlar ve makine öğrenimi gibi teknolojileri içermektedir. AI, müşteri hizmetlerine gelen çağrılarını daha hızlı ve verimli bir şekilde yönetilmesine yardımcı olabilir. Örneğin, AI destekli chatbotlar, posta gönderisine ilişkin basit soruları müşteri temsilcisine bağlamadan yanıtlayabilir. Bu durum, müşteri bekleme süresini azaltıp müşteri memnuniyetini artıracak gibi “Ana menüde geçen süre”, “Alt menüde geçen süre” ve “Müşteri hizmetleri için cevap verme süresi” gibi BTK tarafından belirlenen ölçütlere uyumu da kolaylaştıracaktır. AI destekli sesli asistanlar ise, adres güncelleme ve kayıp/hasarlı gönderi bildirimleri gibi daha karmaşık işlemlerde kullanıcılara yardımcı olabilir. PHS’lerin AI destekli chatbot teknolojilerini çağrı merkezlerinde ve müşteri şikâyet sistemlerinde yaygınlaştırmasının verimliliği artırarak kullanıcı deneyimini iyileştirebileceği değerlendirilmektedir. Bu sayede posta sektörünün daha rekabetçi olacağı düşünülmektedir.

Posta sektöründe tasnif süreçlerinde dijitalleşmenin hızlanmasıyla beraber barkod okuyucu cihazlarda da yenilikçi yaklaşımlar belirlenmiştir. Bu yaklaşımlardan en önemlisi giyilebilir barkod okuyucu cihazlardır. Giyilebilir barkod okuyucu

cihazlar, barkodları taramak için giyilebilir bir cihaz kullanan barkod okuyuculardır. Bu cihazlar, el tipi barkod okuyuculara göre daha fazla hareket özgürlüğü sağlayıp çalışanların daha verimli bir şekilde çalışmasına yardımcı olmaktadır. Bu cihazlar, posta çalışanlarının ellerini kullanarak barkodları taramak zorunda bırakmadan, posta kutularından ve kargolardan barkodları taramasına olanak tanımaktadır. Ayrıca tasnif ve depolama süreçlerinde de bu cihazların kullanılması çalışanlara büyük kolaylık sağlayacaktır. Giyilebilir barkod cihazları, posta sektöründe verimliliği ve doğruluğu artırmak için kullanılabilir bir teknolojidir. Tasnif süreçlerinde OCR teknolojisi de en önemli gelişmelerdendir. Bu teknoloji, görüntülerde bulunan metni otomatik olarak okuyan ve dönüştüren bir teknolojidir. OCR teknolojisi, posta ve kargo etiketlerindeki adres, gönderici ve alıcı bilgilerini otomatik olarak okuyabilir. Bu durum, gönderilerin doğru bir şekilde sınıflandırılması ve alıcılarına ulaştırılması bakımından önemlidir. Ayrıca bu teknoloji sınıflandırma dışında, ağırlık ölçme, paket kalınlığı hesaplama gibi işlemleri de gerçekleştirebilmektedir. OCR teknolojileri veri yakalama ve izleme çözümü olmasının yanı sıra fatura ve makbuzların otomatik olarak işlenmesi ile kimlik doğrulama alanlarında kullanılabilir. Bu kapsamda, PHK'ya eklenecek bir madde ile "Posta sektöründe iş süreçlerinde yeni teknolojilerin kullanılması ve sürekli yenilenmesi" ilkesinin belirlenmesinin, PHS'lerin bahse konu dijital teknolojilere uyum sağlamasına yardımcı olabileceği değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe PHS'lerin tasnif ve depolama süreçlerinde dijital dönüşümün bir parçası olarak sorter teknolojisinin kullanımı oldukça önemlidir. Sorterlar, posta işleme süreçlerini otomatize etmek ve verimliliği artırmak için kullanılan makinelerdir. Bu makineler posta ve kargo gönderilerini boyutlarına, ağırlıklarına ve adreslerine göre otomatik olarak sınıflandırmak için kullanılmaktadır. Ayrıca gönderilerin üzerinde bulunan barkodların otomatik olarak okunmasını da sağlamaktadır. Diğer taraftan sorterlar; zarfları, paketleri veya diğer posta öğelerini otomatik olarak sıralayarak benzer özelliklere sahip öğeleri gruplayabilir. Bu kapsamda PHS'lerin, posta ve kargoların tasnifi ile işleme süreçlerinde sorterların kullanımına daha fazla önem vermelerinin verimlilik artışı ve maliyet tasarrufu açısından fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Posta sektöründe PHS'lerin tasnif ve depolama süreçlerinde robot teknolojilerinin kullanımı da otomasyonu artırarak iş süreçlerini daha verimli hale getirebilmektedir. Robot teknolojileri; tasnif, sıralama, ayırma, etiketleme, paketleme, stok yönetimi, veri toplama ve depo merkezlerinin güvenliği gibi birçok alanda kullanılabilir. Bu kapsamda, PHS'lerin iş süreçlerinde robot teknolojilere önem vermesi gerektiği değerlendirilmektedir. Diğer taraftan dijital dönüşüm teknolojilerinden en yenilikçi olanlarından biri RPA teknolojileridir. RaaS teknolojisi ise işletmelerin bulut üzerinden RPA çözümleri satın almalarına ve kullanmalarına olanak sağlayan bir bulut hizmeti modelidir. RaaS, işletmelerin RPA'nın faydalarından yararlanmalarını kolaylaştırarak kendi robotlarını geliştirmek için gereken zaman ve uzmanlık ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Posta sektöründe RaaS teknolojileri depolama ve tasnif süreçlerinde de kullanılabilir. Bu sistemler, mobil robotları kullanıp manuel süreçleri otomatikleştirmekte ve hataları azaltarak geleneksel ayıklama yöntemlerine göre önemli avantajlar sunmaktadır. Bu çerçevede PHS'lerin tasnif, depolama ve lojistik süreçlerinde bu teknolojilerden daha fazla faydalanması gerektiği değerlendirilmektedir. BTK açısından ise PHS'ler arasında robot teknolojileri yaygınlaşmaya başladıkça robotların kullanımının denetlenmesi, güvenlik, emniyet ve kalite standartlarının oluşturulması ve bununla birlikte her PHS'nin iş süreçlerinde belirli oranda robot teknolojilerden yararlanma konusunun teşvik edilebileceği değerlendirilmektedir.

Kilitli teslimat dolaplarının Türkiye'de yaygınlaşmasıyla beraber posta hizmet sağlayıcıları kendi markaları üzerinden bu teknolojiyi kullanmaktadır. Ancak dolaplarının yalnızca bir PHS'nin kullanımına açık olması dolapların verimli kullanılamamasına neden olmaktadır. Kilitli teslimat dolaplarının belirli oranlarda işletmecilerin ortak kullanımına açılması, kullanıcıların kendisine en yakın dolaptan gönderisini teslim almasına imkân sağlayacaktır. Bu kapsamda, kilitli teslimat dolaplarının işletmecilerden bağımsız olarak belirli oranlarda ortak kullanılmasının sağlanabilmesi amacıyla BTK'nin koordinasyonu ile işletmeciler arasında ortak bir yazılım geliştirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Kilitli teslimat dolaplarının işletmeciden bağımsız olarak ortak kullanılması, kargo teslimat ve teslim alma sürecini önemli ölçüde kolaylaştırabilir. Bu sistem, kullanıcıların herhangi bir işletmeciye ait

dolapları kullanmasına imkân sağlayarak kullanıcılar için daha fazla seçenek sunabilir. Ayrıca, işletmeciler için daha fazla gelir elde etme fırsatı yaratabilir. Sonuç olarak Alternatif Teslimat Modellerinin Uygulanmasına Yönelik Usul ve Esaslar'a elektronik haberleşme sektöründeki tesis paylaşımına benzer bir biçimde kilitli teslimat dolaplarının ortak kullanımı başlığı altında bir madde eklenmesinin hem sektör hem de kullanıcılar için faydalı sonuçlar doğurabileceği değerlendirilmektedir.

Dijital dönüşüm kapsamında değerlendirilmesi gereken hususlardan biri de dijitalleşme eğitimlerine önem verilmesidir. BTK Akademi, Türkiye'de bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki eğitim ve öğretim faaliyetlerini yürüten bir kuruluştur. BTK'nin bilimsel, teknolojik ve sürekli kendini yenileyen eğitim anlayışı ile oluşturulan BTK Akademi, çevrim içi eğitim sertifika programlarıyla teknoloji dünyasının güncel bilgisini halka aktarmayı amaçlayan bir eğitim merkezidir. Bu çerçevede BTK Akademi, posta sektöründe dijital dönüşüm kapsamında çeşitli eğitimler düzenlemesi gerektiği düşünülmektedir. BTK Akademi tarafından posta sektöründe dijital dönüşümün temelleri, dijital dönüşümün posta sektörüne etkileri, dijital dönüşümün uygulanmasında kullanılan teknolojiler ve yöntemler gibi konular ele alınarak eğitimler düzenlenmesinin hem PHS'lerin hem de tüketiciler açısından büyük fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Dijital dönüşüm, daha fazla veri üretimi ve kullanımını beraberinde getirmektedir. Posta sektöründe dijital dönüşüm veri ve bilgi güvenliği açısından yeni riskler de ortaya çıkarmaktadır. Posta sektöründe, veri ve bilgi güvenliği büyük bir öneme sahiptir. Çünkü posta sektörü kişisel ve hassas bilgilerin işlendiği bir alanı kapsamaktadır. Siber güvenlik tedbirlerinin, bu bilgilerin kötü niyetli kişilerin eline geçmesini engellemek ve hizmet sürekliliğini sağlamak adına alınması gerekmektedir. PHS'ler dijital dönüşüm teknolojilerini iş süreçlerinde daha yaygın kullanmaya başladıkça veri güvenliği açısından daha fazla önlem almaları gerekmektedir. Bu kapsamda BTK tarafından USOM koordinesinde, PHS'lerin veri ve bilgi güvenliği kapsamında daha etkili önlemler almaları amacıyla belirli siber güvenlik politikalarının ve prosedürlerinin geliştirilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Bu çerçevede bu politikalar veri şifreleme, güçlü kimlik doğrulama, yerli ve milli güvenlik

yazılımları gibi süreçleri içermesi gerektiği düşünülmektedir. BTK ve USOM tarafından posta sektöründe veri ve bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar, posta sektörünün siber saldırılar karşısında dayanıklılığını güçlendirecek ve posta hizmetlerinin kalitesi ile verimliliğini artıracaktır.

Posta sektöründe evrensel posta hizmeti gelirlerinin tahsili ve giderlerinin yapılması ile evrensel posta hizmetinin sağlanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacıyla 29.02.2016 tarihli ve 29639 sayılı Resmî Gazete’de Evrensel Posta Hizmetleri Yönetmeliği yayımlanmıştır. Bahse konu Yönetmeliğin “*Evrensel posta hizmeti gelirleri ve tahsil esasları*” başlıklı 10 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinde yer alan “*Evrensel posta hizmeti gelirleri ve tahsil esasları*” kapsamında hizmet sağlayıcısı;

“(a) Hizmet sağlayıcılarınca; cari yılda üçer aylık dönemlerde geçici kurumlar vergisi kapsamında vermiş oldukları beyanname ekinde yer alan ve gelir tablosunun net satışlar kısmında belirtilen tutardan şirketin posta hizmetlerinden elde ettiği net satış hasılatına isabet eden miktarın %2’si geçici kurumlar vergisi beyannamesinin verildiği ayı takip eden ayın sonuna kadar, (b)...

Bakanlığa bildirilir.”

hükmü belirlenmiştir. AB Komisyonu ise evrensel hizmetin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla EHF (Evrensel Hizmet Fonu) oluşturmuştur. EHF, evrensel hizmet kapsamına giren veya evrensel hizmetin ikamesini sunan tüm işletmecilerin katkılarıyla finanse edilmektedir. Evrensel hizmet tanımı AB ülkelerinde farklılık göstermektedir. Bu kapsamda AB’de katkı temelini oluşturan posta hizmetleri ve onların ikameleri oldukça farklılık göstermektedir. Katkı temelini oluşturan evrensel hizmet ve ikameleri sabit bir hizmetler sepeti değildir. Teknolojik, sosyal ve pazardaki gelişmelere göre evrilmektedir. AB ülkelerinde evrensel hizmet kapsamına giren ürünler ve hizmet sunma şartları ülkelerin özel koşulları ve değişen durumlara göre yeniden düzenlenebilmektedir. Dijital dönüşüm ile birlikte geleneksel posta hizmetlerinin yanı sıra, alternatif teslimat modelleri ve kilitli teslimat dolapları gibi yenilikçi çözümler, kullanıcılara daha esnek ve kişiselleştirilmiş bir deneyim sunmaktadır. EHF, ülkedeki posta hizmetlerinin sürdürülebilirliğini ve herkesin

erişimini sağlamak amacıyla oluşturulan bir fon sistemidir. Bu fonun dijitalleşme süreçlerindeki yeni teslimat modellerini de kapsamı, PHS'lerin gelir kaynaklarını etkilemektedir. Geleneksel teslimatların yerine geçen, teknoloji tabanlı bu yeni modellerin EHF'den muaf tutulması, PHS'leri daha rekabetçi ve inovatif olmaya teşvik edebileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda, yukarıda bahsedilen Yönetmelik'te PHS'lerin alternatif teslimat modelleri ve kilitli teslimat dolapları ile elde ettiği gelirlerin EHF dışında bırakılması gerektiği değerlendirilmektedir. Bu değişikliklerle, PHS'lerin dijital teknolojilere geçmesi kolaylaşacağı, sektörde rekabetin ve inovasyonun artabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, EHF dışında tutulması düşünülen yenilikçi teslimat modellerinin birim maliyetlerinin düşmesi muhtemeldir. Bu düşüşle beraber kullanıcılara, bahse konu hizmetler daha uygun ücretlerle sunulabilecektir.

Posta sektörü, dijital dönüşüm sürecinde önemli bir evrim geçirmektedir. Teknolojik ilerlemeler, sektörde sürekli gelişmeyi beraberinde getirmektedir. Bu dönüşüm süreci, posta hizmetlerinin daha hızlı, güvenilir ve etkili bir şekilde sunulmasına olanak tanımaktadır. Ancak, bu teknolojik ilerlemeler beraberinde mali yükleri de getirebilmektedir. Otomasyon, veri analitiği, yapay zekâ, nesnelerin interneti, robotik ve diğer dijital araçlar için yapılan yatırımlar başlangıçta maliyetli olup uzun vadede sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu yatırımlar, PHS'lerin operasyonel verimliliğini artırmasına, müşteri memnuniyetini yükseltmesine ve rekabetin hızla değişen dinamiklerine ayak uydurmasına yardımcı olabileceği değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, PHS'lerin dijital dönüşümü benimsemesi ve sürekli olarak gelişmeye odaklanması, uzun vadeli başarı için önemli bir strateji olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Accenture, 2018 <https://newsroom.accenture.com/news/dhl-and-accenture-unlock-the-power-of-blockchain-in-logistics.htm#:~:text=DHL%20and%20Accenture%20created%20a,pharmacies%2C%20hospitals%2C%20and%20doctors.> (16/09/2023)

Accenture, 2018 <https://newsroom.accenture.com/news/dhl-and-accenture-unlock-the-power-of-blockchain-in-logistics.htm#:~:text=DHL%20and%20Accenture%20created%20a,pharmacies%2C%20hospitals%2C%20and%20doctors.> (23/09/2023)

ACCENTURE. (2008). Postal Universal Service Obligation (USO) International Comparison: International Postal Liberalization – Comparative Study of US and Key Countries.

Actility, 2021 <https://www.actility.com/swiss-post-transforms-its-services-with-iot-and-lorawan/> (25/09/2023)

Actility, 2023 <https://www.actility.com/swiss-post-transforms-its-services-with-iot-and-lorawan/> (25/06/2023)

Actuia, 2022 <https://www.actuia.com/english/la-poste-group-invests-800-million-euros-in-its-consumer-and-digital-branch/> (14/10/2023)

Aheadworks, 2022 <https://aheadworks.com/blog/top-3-types-of-e-commerce-subscription-business-models> (13/01/2023)

Aivazidou, E., Antoniou, A., Arvanitopoulos, K., & Toka, A. (2012). Using Cloud Computing in Supply Chain Management: Third-Party Logistics on the Cloud. In Second International Conference on Supply Chains.

Akdoğan, K. & Özceylan, E. (2023). Parcel Locker Applications in Turkey . Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16 (1), 43-54.

Akt.io, 2023, alexablockchain, <https://www.akt.io/news/french-postal-service-la-poste-launching-nft-postal-stamps-on-the-tezos-blockchain-in-q1-2023/> (14/10/2023)

AKTEPE, H. S. (2022). Posta Tedarik Zincirinde Pazar Yoğunlaşması ve Türkiye Örneği.

Almeida, F.L.F. Benefits, Challenges and Tools of Big Data Management. J. Syst. Integr. 2017, 8, 4

Almgren, E. (2021). Opportunities and Challenges of Robotic Process Automation (RPA) in the Administration of Education

- Al-Shiakhli, S. (2019). Big Data Analytics: A Literature Review Perspective.
- Amazon, 2023 <https://aws.amazon.com/tr/what-is/blockchain/?aws-products-all.sort-by=item.additionalFields.productNameLowercase&aws-products-all.sort-order=asc> 14/10/2023,
- Annualreport.postnl, 2019, <https://annualreport.postnl.nl/2019/business-report/customer-value/lead-through-business-model-innovations> (24/09/2023)
- Arlandis, A., Lefort, M., Cazals, C., & Gautier, E. (2023). The Effects of the Covid-19 Crisis on Postal Markets. In P. L. Parcu, T. J. Brennan, & V. Glass (Eds.), *The Postal and Delivery Contribution in Hard Times* (s. 177-189). Springer
- Artelogic, 2023 <https://artelogic.net/blog/top-20-logistics-apis-for-the-supply-chain-industry/> (26/06/2023)
- Aupost, 2023, <https://auspost.com.au/receiving/collection-points/use-a-247-parcel-locker> (26/09/2023)
- Auspost, 2021, Cameron Gough, <https://auspost.com.au/enterprise-gov/insights-and-reports/digitising-services/australia-posts-agile-approach-digital-transformation> (26/09/2023)
- Auspost, 2021, Sara Howard, <https://auspost.com.au/enterprise-gov/insights-and-reports/digitising-services/digital-id-linked-with-docusign> (26/09/2023)
- Automationanywhere,2023,<https://www.automationanywhere.com/resources/customer-stories/australia-post> (26/09/2023)
- AYGÜN, E. (2008). *Posta Hizmetlerinde Serbestleşme Süreci ve Rekabet Hukuku Uygulamaları*. Ankara: Rekabet Kurumu. Uzmanlık Tezi.
- Azure, 2023 <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-are-private-public-hybrid-clouds/#benefits> (16/01/2023)
- Azure, 2023 <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-cloud-computing> (03/03/2023)
- BAYAR, M. (2022). Covid-19 Pandemi Sürecinde Tüketici Davranışlarındaki Değişimler ve E-Ticarete Etkileri.
- Beck, R. (2018). Beyond Bitcoin: The Rise of Blockchain World. *Computer*, 51(2), 54–58.

Berkeley Engineering. (2015). Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report, Blockchain Technology.

Beumergroup, 2023 <https://www.beumergroup.com/knowledge/cep/data-to-empower-business/#:~:text=With%20many%20digital%20initiatives%2C%20such,changing%20the%20way%20it%20works.> (16/09/2023)

Bhadani, A., Jothimani, D. (2016), Big data: Challenges, opportunities and realities, In Singh, M.K., & Kumar, D.G. (Eds.), Effective Big Data Management and Opportunities for Implementation (pp. 1-24), Pennsylvania, USA, IGI Global

Bhbosale, S., Pujari, V. and Multani, Z. (2020) Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence. Aayushi International Interdisciplinary Research Journal, 227-230.

BİÇTİREN, T. H. (2022). İşletmelerde Dijital Dönüşüm: Örnek Bir Uygulama.

Bitcoin, 2023 <https://news.bitcoin.com/russian-post-to-employ-blockchain-technology-in-parcel-tracking/> (7/10/2023)

Bostan, S. (2023). Kargo taşımacılığı sektöründe son adım dağıtım planlama ve rota optimizasyonu (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilişim Uygulamaları Ana Bilim Dalı, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Bilim Dalı.

Brennen, J. S., & Kreiss, D. (2016). Digitalization.

BTK, Alternatif Teslimat Modellerinin Uygulanmasına Yönelik Usul ve Esaslar <https://www.btk.gov.tr/uploads/boarddecisions/alternatif-teslimat-modellerinin-uygulanmasina-yonelik-usul-ve-esaslar/115-2023-web> (10/09/2023)

Buko, J.; Balsa, M.; Makowski, A. Spatial Premises and Key Conditions for the Use of UAVs for Delivery of Items on the Example of the Polish Courier and Postal Services Market. *Energies* 2022,15, 1403.

Business-live.co, 2022, by Lauren Phillips, <https://www.business-live.co.uk/economic-development/royal-mail-rolls-out-first-23540142> (16/09/2023)

Businesswire, 2022 <https://www.businesswire.com/news/home/20220228006055/en/Japan-Post-Adopts-Box-to-Create-a-Secure-Digital-Workplace> (07/10/2023)

Büyüktanır, M. C. (2022). Posta Sektöründe Birleşme-Satın Almalar (Yatay-Dikey Birleşmeler) ve Posta Sektörüne Etkileri. [Bilişim Uzmanlığı Tezi].

Čačić, N., Ninović, M., & Šarac, D. (2023). Future Development Trends in the Postal Market: An Overview. Čačić, N. et al. Future Development Trends in the Postal Market: An Overview.

Canadapost, 2023 <https://www.canadapost-postescanada.ca/cpc/en/personal/receiving/alternative-delivery/flexdelivery.page> (23/09/2023)

Canadapost, 2023 <https://www.canadapost-postescanada.ca/cpc/en/support/kb/receiving/parcel-lockers/whats-a-parcel-locker> (21/10/2023)

Canadapost, 2023, <https://www.canadapost-postescanada.ca/cpc/doc/en/aboutus/2022-Sustainability-Report-E.pdf> (23/09/2023)

Carvalho, N. G. P., & Cazarini, E. W. (2020). Industry 4.0 - What Is It?

Cebeci, H. İ. (2021). Artificial Intelligence Applications in Management Information Systems: A Comprehensive Systematic Review with Business Analytics Perspective.

Charactell, 2023 <https://www.charactell.com/resources/ocr-in-postal-services-and-shipping/> (23/05/2023)

Chief-digital-officers, 2019 <https://chief-digital-officers.com/en/how-deutsche-post-cdo-deals-with-digitalization/> (16/09/2023)

Chinadaily,2019,<https://www.chinadaily.com.cn/a/201907/03/WS5d1bf7e2a3105895c2e7b4b8.html> (30/09/2023)

Chinadaily,2022,<https://www.chinadaily.com.cn/a/202201/07/WS61d7a0dea310cdd39bc7fb28.html> (30/09/2023)

Chowdhary, K. R. (2020). Fundamentals of Artificial Intelligence.

Citizens Advice. (2014). Delivering Satisfaction: Complaint Handling in the Postal Market.

Cloud.google, 2023 <https://cloud.google.com/learn/advantages-of-cloud-computing> (21/10/2023)

Cognizant, 2021, by Hans Hasselgren <https://www.cognizant.com/se/en/insights/blog/articles/postnord-uses-machine-learning-and-ai-to-improve-the-quality-of-invoice-pre-coding-with-cognizant> (16/09/2023)

Coinmarketcap, 2023, by TheNewsCrypto
<https://coinmarketcap.com/community/articles/642c95138c9497781ca861c6/>
 (25/09/2023)

Compart, 2023 <https://www.compart.com/en/postal-barcodes> (20/05/2023)

Cosmomagazine, 2023, by Petra Stock <https://cosmomagazine.com/news/parcel-delivery-by-postie-drone-or-robot/> (26/09/2023)

Cphpost, 2022 by Santiago Sebastian, <https://cphpost.dk/2022-09-27/news/hang-up-your-claws-hedwig-postnord-is-testing-parcel-deliveries-using-drones/> (24/09/2023)

Cseres, K. J. (2019). Postal Consumers In The Eu And In Local Markets: From Users Of Universal Services To Users Of All (Digital) Postal Services How Does Eu And National Law Facilitate Consumers In The Digital Postal Market? Amsterdam Law School Legal Studies Research.

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (2023). Chatbot Uygulamaları ve ChatGPT Örneği.

Cyberium, 2023 <https://www.cyberium.info/comparison-between-blockchain-1-0-2-0-and-3-0/> (26/01/2023)

Czarnecki, C., & Fettke, P. (Eds.). (2020). Robotic Process Automation.

ÇETİN, V. R. (2007). Posta Hizmetlerinin Serbestleştirilmesi ve Regülasyonu: Türkiye Posta Reformu İçin Bir Öneri.

Dash, S., & Mishra, A. B. (2014). A Theoretical Aspect of Cloud Computing Service Models and Its Security Issues: A Paradigm.

Delmulle, B. (2021, June 7). Creating Value Through Digital Interactions and Distinctive Experiences. Digital NEXT.

Delmulle, B. (2021, June 7). Creating Value Through Digital Interactions and Distinctive Experiences, Digital NEXT.

Deloitte, 2019, E-Ticaretin Gelişimi, Sınırların Aşılması ve Yeni Normlar.

Deloitte. (2021). Unlocking the Value of Digital Assistants.

Demirdöğmez, M., Gültekin, N., & Taş, H. Y. (2018). Türkiye’de E-Ticaret Sektörünün Yıllara Göre Gelişimi. OPUS International Journal of Society Researches, 8(15), 2216-2236.

Derya, H. (2018), Endüstri Devrimleri ve Endüstri 4.0, G.U. İslahiye IIBF Uluslararası EDergi, 2(2): 1-20.

Desnica, V. J. (2013). Implementation of Geographic Information System Technology in Mail Deliveries Organization. Paper number: 11(2013)1, 248, 39–43.

Detrack, 2022, Contactless Delivery <https://www.detrack.com/blog/what-is-contactless-delivery-and-why-does-it-matter/#:~:text=Contactless%20delivery%20is%20the%20practice,by%20using%20contactless%20payment%20methods>. (14/10/2023)

DHL & Cisco. (2020). Internet of Things in Logistics: A Collaborative Report by DHL and Cisco on Implications and Use Cases for the Logistics Industry.

DHL Report. (2020). Self-Driving Vehicles in Logistics: A DHL Perspective on Implications and Use Cases for the Logistics Industry.

DHL Report. (2020). Unmanned Aerial Vehicles in Logistics: A DHL Perspective on Implications and Use Cases for the Logistics Industry.

Dhl, 2023 <https://lot.dhl.com/glossary/parcel-lockers/> (25/09/2023)

DHL. (2019). Digital Twins in Logistics.

Diginomica, 2023, by Gary Flood, <https://diginomica.com/deutsche-post-dhl-turns-machine-learning-help-find-skills-future> (23/09/2023)

Doğuç, Ö. (2020). Robot Process Automation (RPA) and Its Future. (pp.469-492)

Dpdhl, 2018, <https://www.dpdhl.com/en/media-relations/press-releases/2019/strategy-2025-deutsche-post-dhl-group-accelerates-growth-in-core-businesses-and-invests-eur-2-billion-in-digital-transformation.html> (16/09/2023)

Dpdhl, 2022 <https://www.dpdhl.com/en/media-relations/press-releases/2022/artificial-intelligence-optimizing-packaging-for-dhl-supply-chain-customers.html> (23/09/2023)

Dronedeliverycanada, 2023 <https://dronedeliverycanada.com/> (21/10/2023)

Dropoff, 2022, Contactless Delivery, <https://www.dropoff.com/blog/what-is-contactless-delivery-and-how-does-it-work/> (14/10/2023)

Durbilmez, S. E. (2018). Blockchain Teknolojisinin Finans Sektöründeki Yeri Ve Uygulamaları (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Ec.Europa, 2023, <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/DIGITAL/What+is+eSignature> (13/09/2023)

- E-Contract Management, 2017
<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/967451490813142603-0310022017/original/ChallengesofeContractManagementAlejandroSusel.pdf>
 (31/08/2023)
- Egirişim, 2023, by Hilmi Öğütçü <https://egirisim.com/2013/08/04/e-ticaret-modelleri-b2b-b2c-c2c-b2g/>
- Electropages, 2022 <https://www.electropages.com/blog/2022/02/royal-mail-switch-digital-twin-stamps> (16/09/2023)
- Elektronik Ticaret İşletmecileri Derneği, Dogma Alares, & iyzico. (2022). Türkiye Ticaret Ekosistemi.
- Emeç, M. (2022). Increasing Communication Security Among Internet of Things. ERGP Report on Green Deal and the Postal Sector. (2021).
- ERKAN, N. (2022). E-Ticaretin Gelişimi Ve Türkiye'de E-Ticaretin Ekonomi Üzerine Etkileri.
- Eschergroup, 2023 <https://www.eschergroup.com/customer-engagement/self-service-kiosk/> (23/09/2023)
- Esmer, Y., & Şaylan, O. (2016). Industry 4.0. Directorate General for Internal Policies Policy Department A: Economic and Scientific Policy, European Parliament.
- ETBİS, 2023
<https://www.eticaret.gov.tr/haberler/10091/detay#:~:text=2022%20y%C4%B1%C4%B1%20itibar%C4%B1yla%20%C3%BClkemizde%20e,hacmi%20458%20milyar%20TL%20olarak> (07/08/2023)
- Euronews, UK, 2023 <https://www.euronews.com/2023/08/01/uks-royal-mail-launches-its-first-permanent-postal-drone-delivery-service> (24/09/2023)
- Federalnewsnetwork, 2023 by Jason Miller,<https://federalnewsnetwork.com/ask-the-cio/2015/06/advanced-mobile-devices-pave-usps-way-toward-internet-of-things/>
 (23/09/2023)
- Fedorko, R.; Král, Š.; Bačík, R. Artificial intelligence in e-commerce: A literature review. In Congress on Intelligent Systems. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies; Saraswat, M., Sharma, H., Balachandran, K., Kim, J.H., Bansal, J.C., Eds.; Springer: Singapore, 2022.
- Filip, A. (2012). Complaint management: A customer satisfaction learning process. Procedia- Social and Behavioral Sciences, 93, 271-275.

Financestrategists, 2023 <https://www.financestrategists.com/financial-advisor/b2b-vs-b2c/b2b/> (03/02/2023)

Fivesgroup, 2022, Smart Automation Solutions, <https://www.fivesgroup.com/newspress/detail-view/fives-provides-postnord-with-two-value-added-handling-solutions-to-boost-deliveries> (24/09/2023)

Freecodecamp, 2020 <https://www.freecodecamp.org/news/a-guide-to-ecommerce-apis/> (13/01/2023)

Fst, 2022, Aupost <https://fst.net.au/government-news/auspost-completes-australias-largest-ever-telecom-upgrade/> (26/09/2023)

Gartner, 2023 <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data#:~:text=Big%20data%20is%20high%2Dvolume,decision%20making%2C%20and%20process%20automation.> (10/05/2023)

Geeksforgeeks, 2022 <https://www.geeksforgeeks.org/advantages-and-disadvantages-of-blockchain/> (26/02/2023)

Glaser, F. (2017). Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain-enabled System and Use Case Analysis. HICSS.

Global.Rakuten, 2022, https://global.rakuten.com/corp/news/press/2021/0312_02.html (07/10/2023)

Globelink, 2020 <https://globelink-unimar.com/e-ticarette-lojistik-yonetiminin-onemi/> (13/01/2023)

Gottschalk, F., & Lehmann, A. (2023). Covid-19 and Swiss Post: Volume Developments and the Economic Value of Postal Service, in the Pandemic and Beyond. In P. L. Parcu, T. J. Brennan, & V. Glass (Eds.), *The Postal and Delivery Contribution in Hard Times* (s. 207-223). Springer.

Groves, P., Mapletoft, A., & Roscelli, G. (2023). Short and Longer-Term Impacts of the Covid-19 Pandemic on Postal Consumer Demands, Universal Service Providers and the Wider Postal Sector. In P. L. Parcu, T. J. Brennan, & V. Glass (Eds.), *The Postal and Delivery Contribution in Hard Times* (s. 191-202). Springer.

Groves, P., Mapletoft, A., & Roscelli, G. (2023). Short and Longer-Term Impacts of the Covid-19 Pandemic on Postal Consumer Demands, Universal Service Providers, and the Wider Postal Sector.pdf

Gupta, N. (2017). A Literature Survey on Artificial Intelligence.

Gülşen, İ. (2019). İşletmelerde Yapay zekâ Uygulamaları ve Faydaları: Perakende Sektöründe Bir Derleme, *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 407-436

Güven, V., & Şahinöz, E. (2018). Blokzincir Kripto Paralar: Bitcoin.

Halpin, H., & Piekarska, M. (2017). Introduction to Security and Privacy on the Blockchain. 2017 IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops (EuroS&PW), 1–3.

Hartmann, D., & Auweraer, H.V. (2020). Digital Twins. *ArXiv*, *abs/2001.09747*.

Hassan, R. (2019). Cloud Computing: Literature Review.

Healthcaremba, 2023 <https://healthcaremba.gwu.edu/history-of-ecommerce/> (11/01/2023)

Hillebrand, A., Thiele, S., Junk, P., Hildebrandt, C., Needham, P., & Kortüm, M. (2016). Technology and change in postal services – impacts on consumers.

<https://technologymagazine.com/company-reports/australia-post-delivering-digital-transformation-identity-products-and-services> (16/09/2023)

<https://www.contentstack.com/blog/all-about-headless/digital-transformation-history-infographic/> (25.01.2023)

<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/digital-innovation-of-the-year-oneview-and-australia-post> (18/09/2023)

<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/opinion/a-digital-partnership-transformed-a-postal-service-provider-into-a-nordic-front-runner.html> (16/09/2023)

Huawei Technologies Co., Ltd. (2023). Cloud Computing Technology.

IBM, 2023 <https://www.ibm.com/topics/cloud-computing> (03/03/2023)

IBM, 2023 <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation> (13/08/2023)

IBM, 2023 <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation>, (20/01/2023)

IBM, 2023 <https://www.ibm.com/topics/industry-4-0> (09/02/2023)

Insight Report. (2018). Customer Complaints Management: Drive Loyalty and Mitigate Risk Across Your Organization.

IRMAK, I. (2008). Evrensel hizmet; Türkiye posta sektöründe evrensel hizmet regülasyonu için öneriler. Planlama Uzmanlığı Tezi, DPT, Ankara.

Itbriefcase, 2021, by Lisa Smith <https://www.itbriefcase.net/five-benefits-of-mobile-technology-for-businesses> (13/09/2023)

Iwan, S., Kijewska, K., & Lemke, J. (2015). Analysis of parcel lockers' efficiency as the last mile delivery solution – the results of the research in Poland. *Transportation Research Procedia*, 12(2016), 644–655.

İbtekr, 2023 <https://ibtekr.org/en/cases/u-s-postal-service-employs-ai-to-boost-operations/> (18/09/2023)

İndianapolisrecorder, 2022 <https://indianapolisrecorder.com/drone-delivers-commercial-package-to-smart-usps-mailbox-in-lawrence/> (24/09/2023)

İnergy, 2023, <https://inergy.nl/data-analytics/en/klanten/postnl/> (24/09/2023)

İnfrastructure, 2023, Postal Services Modernisation, Australian Government <https://www.infrastructure.gov.au/sites/default/files/documents/postal-services-modernisation-discussion-paper.pdf> 26/09/2023

İşgör, M. (2019). Kripto Para Birimi Olan Bitcoin ve Blockchain Teknolojisinin Ortaya Çıkışı Bugüne Kadarki Gelişim Süreci ile Gelecekteki Durumu. (Yüksek Lisans Tezi), Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

İtnews, 2021, <https://www.itnews.com.au/news/australia-post-to-resume-work-on-ai-powered-parcel-lodgement-kiosk-560807> (26/09/2023)

Japan Post. (2022). Aiming to Realize a "Co-creation Platform" Supporting Customers and Local Communities. Japan Post Annual Report.

JapanPost, 2021 <https://www.japanpost.jp/en/ir/library/disclosure/2021/pdf/11.pdf> (09/07/2023)

Japanpost, 2023, Yu-pack https://www.post.japanpost.jp/service/you_pack/index_en.html (7/10/2023)

Javatpoint, 2023 <https://www.javatpoint.com/advantages-and-disadvantages-of-robots> (25.01.2023)

Jiang, Y., Lai, P.-L., Yang, C.-C., & Wang, X. (2023). Exploring the factors that drive consumers to use contactless delivery services in the context of the continued COVID-19 pandemic. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 72, 103276. ISSN 0969-6989.

Jin, Y. (2023). The Impact of Digital Economy on Circulation Efficiency: Empirical Evidence from China's Postal Industry.

KARABULUT, C. (2019). Türkiye’de 2000 Yılı Sonrası E-Ticaretin Gelişimi.

KARASOY, H. A., & BABAOĞLU, P. (2020). Türkiye’de Elektronik Devletten Dijital Devlete Doğru.

Karlı, H. (2023). Tüketicilerin Son Aşama Teslimat Seçimlerinde Yenilikçi Teslimat Çözümlerinin Etkileri.

Kazan, H., Ünal, A., & Çuhadar, L. (2022, November 24-25). Yapay Zekâ Tabanlı Rota Optimizasyonu: Lojistik Süreç Yazılımı Örneği. Bildiri sunulan yer: International Conference on Smart Logistics (ICSL2022), İstanbul

Keskin, O. E. (2019). Block Zincir (Blockchain) Teknolojisi: Mimarisi ve Uygulama Alanları (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Keskintürk, T., Topuk, N., & Özyeşil, O. (2015). Araç Rotalama Problemleri ile Çözüm Yöntemlerinin Sınıflandırılması ve Bir Uygulama. İşletme Bilimi Dergisi, 3(2).

Kılıç, H., Atalay, E., & Yurtsever, A. E. (2019). Büyük Veri (Big Data) ve Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) iş birliğinin Pazarlama İletişimi Stratejilerindeki Rolü: Büyük Ölçekli Özel Bir Banka Örneği. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(2), 289-310.

Kılınc, B. & Akın, F. (2021). Pandeminin Türkiye’de E-Ticaret Sektörüne Etkileri. Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20. Bölge Bilimi ve Planlama Kongresi Özel Sayısı, 87-97. DOI: 10.46790/erzisosbil.956829

Koncová, D., Kremeňová, I., & Fabu, J. (2022). Last Mile and its Latest Changes in Express, Courier, and Postal Services Bound to E-commerce. Transport and Communications, 2022; Vol. II.

Kosovac, A., Muharemović, E., Blagojević, M., & Medić, A. (2021). The Influence of Introduction and Integration of New Technologies on Processes in Postal Traffic. In New Technologies, Development and Application IV (s. 690–699). doi: 10.1007/978-3-030-75275-0_76.

Krastev, K. (2016). The Impact of New Technology and Innovation on the Courier & Local Delivery Services. Bulgarian Journal of Business Research.

Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). Digital Transformation: An Overview of the Current State of the Art of Research.

Krichen, M.; Ammi, M.; Mihoub, A.; Almutiq, M. Blockchain for Modern Applications: A Survey. Sensors 2022, 22, 5274.

Kshetri, N. (2018). "5G in E-Commerce Activities." IEEE IT Professional, 20(4), 73-77.

Kütz, M. (2016). Introduction to e-commerce: Combining business and information technology. Bookboon, Denmark.

L. Zhao, S. Fan, J. Yan, “Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue”, Finance Innovation, 2(1), 28, 2016.

Lachapelle, U., Burke, M., Brotherton, A., & Leung, A. (2018). Parcel locker systems in a car dominant city: Location, characterisation and potential impacts on city planning and consumer travel access. Journal of Transport Geography, 71, 1-14.

Lapostegroupe, 2023 <https://www.lapostegroupe.com/en/digital-services> (14/10/2023)

Lapostegroupe, 2023 <https://www.lapostegroupe.com/en/news/dpd-france-launches-a-parcel-delivery-line-using-drones-in-isere> (14/10/2023)

Lazarević, D., & Dobrodolac, M. (2020). Sustainability trends in the postal systems of last-mile delivery. PERNER’S CONTACTS, 15(1).

Learn.financestrategist, 2023 <https://learn.financestrategists.com/finance-terms/b2b/> (11/01/2023)

Lindqvist, K., Lindgren, M., & Arias, N. (2022). Covid-19 and its effect on consumer preference in the last-mile delivery: A study on Swedish consumers and the last-mile delivery industry in Sweden.

Linkedin, 2023, by Michael O'Sullivan <https://www.linkedin.com/pulse/best-digital-transformations-swiss-companies-michael-o-sullivan> (16/09/2023)

Liu, D., Chen, S., & Chou, T. (2011). Resource Fit In Digital Transformation: Lessons Learned From The CBC Bank Global E-Banking Project. Management Decision, 49(10), 1728-1742.

Logapriya, S., & Niraimathi, S. (2016). Data Storage in Cloud Computing. IJSRSET, 2(2), Themed Section: Engineering and Technology. Print ISSN: 2395-1990, Online ISSN: 2394-4099.

LogiSYM. (2020). Capitalising on Supply Chain Digitisation: Robotic Process Automation—10 Areas of Opportunities.

M. S. U. Miah, M. Rahman, M. S. Hosain, and A. A. Ahsan, “Introduction to Blockchain,” in Blockchain in Data Analytics, 1st ed. Cambridge Scholars Publishing, 2020, pp. 1–23.

Madakam, S., Ramaswamy, R. and Tripathi, S. (2015) Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 3, 164-173.

Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60.

Martínez-Alvaro, O., & Nuñez-González, A. (2016). Information Related to Postal Flows and Big Data Analysis Potential: The Case of Spain. *Transportation Research Procedia*, 18, 256-263.

Masterclass, 2021 <https://www.masterclass.com/articles/c2c-guide> (11/01/2023)

Mckinsey, 2022, <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/five-things-to-know-about-the-chinese-logistics-market-heading-into-2022> (04/10/2023)

McKinsey. (2019). The Endgame for Postal Networks: How to Win in the Age of E-commerce.

Medicaldroneservice, 2023, <https://medicaldroneservice.nl/en/> (24/09/2023)

Meliaresti, M., & Nahry. (2022). The Externality of Parcel Locker Service. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1000(012005).

Melway, 2023 https://www.melway.com.tr/tr/lojistik-sektorunde-buyuk-veri_a.html (14/10/2023)

MER Mail and Express Review. (2023, Summer). TRIANGLE.

Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2017). Big data analytics capabilities: A systematic literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management*.

Möller, F., Stachon, M., Jussen, I., & Schweihoff, J. (2022). Towards a Taxonomy of API Services in Logistics. In *Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on Systems Sciences*. Maui: Hawaii (Virtual Conference).

Muhammad, A. (2010). Advanced Pickup & Delivery of Parcels Using GPS/GIS Technologies.

Mukherjee, P., & Pradhan, C. (2021). Blockchain 1.0 to Blockchain 4.0—the evolutionary transformation of Blockchain technology. *Intelligent Systems Reference Library*, 29–49.

Narashimman, L. (2022). Same-day delivery: The True Gamechanger.

Nguyen, A. (2020). How Artificial Intelligence Can Affect Postal and Parcel Industry. Niederprüm, A., & van Lienden, W. (2023). Parcel Locker Stations: The Future of e-Commerce Delivery? In P. L. Parcu, T. J. Brennan, & V. Glass (Eds.), *The Postal and*

Delivery Contribution in Hard Times (Topics in Regulatory Economics and Policy, s. 19-37). Springer.

OECD, 2020 <https://www.oecd.org/digital/digital-economy-outlook-covid.pdf>

OECD. (1999). Promoting Competition in Postal Services.

Office of Inspector General | United States Postal Service. (2018). Autonomous Mobile Robots and the Postal Service. Report Number RARC-WP-18-006.

Opengovasia, 2021, <https://opengovasia.com/data-analytics-key-to-u-s-postal-service-digital-transformation/> (16/09/2023)

Otsetova, A. (2019). Digital Transformation of Postal Operators – Challenges and Perspectives. Transport and Communications, 7(2), 15-20.

Oussous, A., Benjelloun, F.-Z., Lahcen, A. A., & Belfkih, S. (2018). Big Data technologies: A survey.

Oxford Economics. (2009, Eylül). The Impact of the Express Delivery Industry on the Global Economy. Rapor. s. 10-20.

Öcal, H. (2022). Bulut Bilişimde Veri Güvenliği ve Kriptografi (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Öktem, M. K., & Aydın, M. D. (2005). "Bilgi Teknolojileri ve Türk Kamu Yönetiminde Dönüşüm". H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(2), 257-282.

ÖZCAN, M. (2011). Posta Hizmetlerinin Düzenlenmesi, Uluslararası Kuruluşlar ve AB Müktesebatı Çerçevesinde Türkiye'deki Durumun İncelenmesi ve Öneriler. Ankara: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu. Uzmanlık Tezi.

ÖZTOPRAK, A. G. S. (2014). "6475 Sayılı Posta Hizmetleri Kanunu ile Yeniden Yapılandırılan Posta Hizmetleri Teşkilatı; 'PTT A.Ş.'" Ankara Barosu Dergisi, 377-394.

PackageX.io-2022 <https://packageX.io/blog/parcel-locker-how-does-it-work>
(31/05/2023)

Parcelandpostaltechnologyinternational, 2018
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/digital-innovation-of-the-year-oneview-and-australia-post> (10/04/2023)

Parcelandpostaltechnologyinternational, 2019
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/analysis/what-the-west-can-learn-from-chinese-out-of-home-delivery.html> (30/09/2023)

- Parcelandpostaltechnologyinternational, 2019
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/news/expo/conference-speaker-interview-virtual-and-augmented-realities-in-the-postal-sector.html>
 05/11/2023
- Parcelandpostaltechnologyinternational, 2021
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/news/lockers-pudo/la-poste-to-launch-parcel-lockers-for-private-homes.html> (14/10/2023)
- Parcelandpostaltechnologyinternational, 2023
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/online-magazines/in-this-issue-march-2023.html> (09/06/2023)
- Parcelandpostaltechnologyinternational,2021,
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/videos/dhl-details-its-drone-delivery-efforts.html> (24/09/2023)
- Parcelandpostaltechnologyinternational,2023
<https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/news/delivery/dispatchtrack-introduces-track-and-trace-function-for-last-mile-platform.html/> (13/09/2023)
- Parcu, P. L., Brennan, T. J., & V. G. (2020). *The Changing Postal Environment: Market and Policy Innovation*. Springer.
- Parcu, P. L., Innocenti, N., Carrozza, C., Pisarkiewicz, A. R., & Rossi, M. A. (2023). *The Rise of e-Commerce Platforms in the Parcel Delivery Markets*. In P. L. Parcu, T. J. Brennan, & V. Glass (Eds.), *The Postal and Delivery Contribution in Hard Times (Topics in Regulatory Economics and Policy, s.1-17)*. Springer.
- Parcu, P.L., Innocenti, N., Carrozza, C., Pisarkiewicz, A.R., Rossi, M.A. (2023). *The Rise of e-Commerce Platforms in the Parcel Delivery Markets*. In: Parcu, P.L., Brennan, T.J., Glass, V. (eds) *The Postal and Delivery Contribution in Hard Times. Topics in Regulatory Economics and Policy*. Springer, Cham.
- Parteek. (2019). *A Review Paper on IoT Advantages and Disadvantages*. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, 6(1). e-ISSN 2348–1269, Print ISSN 2349-5138.
- Parvinen, P., Kaptein, M., Oinas-Kukkonen, H., & Cheung, C. (2015). *Introduction to e-commerce, engagement, and social influence minitrack*. In *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3257-3257). IEEE.
- Patel, K. K., & Patel, S. M. (2016). *Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges*.
- Pekonen, I., & Lähteinen, J. (2021). *Robotic Process Automation (RPA) As A Digitalization Related Tool To Process Enhancement And Time Saving*.

- Phykon, 2023 <https://phykon.com/robotic-business-process-automation-order-processing> (09/07/2023)
- Posntl, 2023 <https://www.postnl.nl/en/about-postnl/strategy/digitalisation/> (16/09/2023)
- Postal Development Report: Postal Journey Towards a Sustainable Future. (2022). UPU.
- Postandparcel, 2014, <https://postandparcel.info/61642/news/61642/> (26/09/2023)
- Postandparcel, 2021, <https://postandparcel.info/106262/news/e-commerce/china-post-partners-with-huawei-to-accelerate-its-digital-transformation/> (30/09/2023)
- postandparcel.info, 2017 <https://postandparcel.info/78986/news/huawei-and-deutsche-post-dhl-agree-iot-partnership/> (23/09/2023)
- postandparcel.info, 2020 <https://postandparcel.info/125254/news/dhl-supply-chain-is-making-e-fulfilment-for-online-shops-more-efficient-with-its-idea-plug-and-play-software-solution-which-uses-algorithmic-analysis-and-data-science-to-optimise-pic/> (23/09/2023)
- Postch, 2022, <https://www.post.ch/en/about-us/innovation/innovations-in-development/drones#:~:text=A%20first%20in%20Switzerland%3A%20in,Italiano%20and%20the%20Ospedale%20Civico.> (25/09/2023)
- Postnl.nl, 2021, <https://www.postnl.nl/en/about-postnl/press-news/news/postnl-reveals-new-automated-parcel-locker-in-collaboration-with-retailer-jumbo/> (24/09/2023)
- Postnl.nl, 2022, <https://www.postnl.nl/en/about-postnl/press-news/news/postnl-opens-up-parcel-lockers/> (24/09/2023)
- Postnl.nl, 2023, <https://www.postnl.nl/en/sending/nl-crypto-stamp/> (24/09/2023)
- Postnord, 2023 <https://www.postnord.com/siteassets/documents/about-us/postnord-company-presentation-en.pdf> (16/09/2023)
- Postnord, 2023, <https://www.postnord.se/en/private/receiving/collect/collect-parcels-from-parcel-lockers> (24/09/2023)
- Postnord, NIVA, 2023, <https://www.postnord.com/newsroom/2023/niva> (24/09/2023)
- Powtechnology, Royalmail, 2023, <https://powtechnology.com/casestudy/royal-mail/> (24/09/2023)
- PTT, 2023 <https://www.ptt.gov.tr/Sayfalar/Posta/DigerPostaIslemleri.aspx> (06/08/2023)

PUDO, 2022 [PUDO Katalog,2022,https://pudo.com.tr/wp-content/uploads/2022/02/PUDO-Katalog.pdf](https://pudo.com.tr/wp-content/uploads/2022/02/PUDO-Katalog.pdf) (26/02/2023)

Rajendra, B., Suhas, T. R., Sunil, B., Joshi, S. P. N., & Bhat, S. N. (2020). Autonomous Drone Postal Service Delivery System. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET), ISSN: 2321-9653.

Rashid, A., & Chaturvedi, A. (2019). Cloud Computing Characteristics and Services: A Brief Review. International Journal of Computer Science and Engineering, 7, 421–426.

Redbytes, 2023 <https://www.redbytes.in/advantages-and-disadvantages-of-blockchain-technology/> (26/02/2023)

Relyservices, 2023 by Vamseedhar Nidiganti, <https://www.relyservices.com/blog/benefits-of-document-digitization> (02/08/2023)

Reyna, A., Martín, C., Chen, J., Soler, E., & Díaz, M. (2018). On blockchain and its integration with IoT: Challenges and opportunities. Future Generation Computer Systems, 88, 173–190.

Robocloud, 2023 <https://robocloud.co.uk/data-validation/> (09/07/2023)

Rogers, D. L. (2016). The Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age.

Rota, 2023, <https://rota.gen.tr/dijital-sozlesme-nedir> (28/08/2023)

Royalmail, 2023, <https://www.royalmail.com/d8/parcel-post-boxes> (24/09/2023)

Rusli, N., & Zolkipli, M. F. (2021). Review on the Advantages and Disadvantages of Cryptocurrency Attacks.

Sá Costa, C. F. P. (2022). Digital transformation of postal services operators.

Saarikko, T., Westergren, U. H., & Blomquis, T. (2020). Digital Transformation: Five Recommendations For The Digitally Conscious Firm. Business Horizons, 63(6), 825-839.

Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013). Big data: A review. In 2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS) (pp. 42-47).

Saiganak, Nft Art, 2023 <https://saiganak.com/news/rakuten-nft-jp-post-posukuma> (07/10/2023)

SAP,2018,<https://www.sap.com/bin/sapdxc/proxy.inmsl.attachment.3100.pitch-deck.pdf> (25/09/2023)

Satoshi Nakamoto. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.

Savić, D. (2020). COVID-19 and Work from Home: Digital Transformation of the Workforce. *The Grey Journal*, 16(2).

Schilirò, D. (2021). Digital Transformation, COVID-19, and the Future of Work. *International Journal of Business Management and Economic Research (IJBMER)*, 12(3), 1945-1952.

Schindlwick, D.-H.-I. H. (2021). How COVID-19 has Impacted Digital Transformation – From the Perspective of C-Suite Professionals. *American Academic Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 75(1), 181–192.

Seifert, J. W., & Relyea, H. C. (2004). "Do You Know Where Your Information Is In The Homeland Security Era?" *Government Information Quarterly*, 21(4), 399-405.

Sharma, L., & Kumar, P. (2022). Artificial Intelligence Technologies, Applications, and Challenges.

Sharma, N., Shamkuwar, M., & Singh, I. (2019). The History, Present, and Future with IoT.

Ship24, 2023 <https://www.ship24.com/tracking-api> (26/06/2023)

Ship24, 2023, <https://www.ship24.com/tr/kuryeler/russian-post-takip> (7/10/2023)

SICK, (2021) Courier, Express, Parcel And Postal Applications Efficiently Solved, Sirion.ai, 2023 <https://www.sirion.ai/webinars/excelling-in-a-digital-world-how-deutsche-post-dhl-is-transforming-its-commercial-value-chain/> (16/09/2023)

Sisuadigital, 2023 <https://sisuadigital.com/rpa-solutions/rpa-in-customer-service/> (09/07/2023)

Sommers, J. W. E. (2023). Consolidation of Last Mile Parcel Delivery in Rural Areas. Eindhoven University of Technology. (MASTER's Thesis).

Sopa.tulane, 2023, <https://sopa.tulane.edu/blog/whats-difference-between-ar-and-vr> (05/11/2023)

Spectos, 2020, Nadia Hilger <https://www.spectos.com/en/post-tracking-rfid-live-tracker-smart-sensors-performance-cockpit/> (26/05/2023)

Spectos, 2023 <https://www.spectos.com/en/news/postal-companies-outsourcing-video-coding-on-the-rise/> (25/05/2023)

Statista. (2023). eCommerce: Market Data & Analysis Market Insights Report.

Sujatha, K., Rao, A. A., Rao, P. V. N., Murty, V. K., Kiran, M. V., & Sanghamithra, V. (2015). Design and development of mobile application for postal department service management. In International Conference on Electrical, Electronics, Signals, Communication and Optimization (EESCO).

Supplychainasia, 2020, <https://supplychainasia.org/cainiao-network-digitizing-china-last-mile-delivery/> (04/10/2023)

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (2007). Posta Hizmetleri Alt Komisyonu Raporu. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.

T.C. Ticaret Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü. (2021). Dünyada E-Ticaretin Gelişimi ve Çin’de E-Ticaretin İncelenmesi.

Tadviser, 2023 [https://tadviser.com/index.php/Article:Information technologies in Russian Post](https://tadviser.com/index.php/Article:Information%20technologies%20in%20Russian%20Post) (7/10/2023)

Tama, B. A., Kweka, B. J., Park, Y., & Rhee, K.-H. (2017). A critical review of blockchain and its current applications. 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS), 109–113.

Tamer, H. Y., & Övgün, B. (2020). “Yapay Zekâ Bağlamında Dijital Dönüşüm Ofisi”. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Erken Görünüm, 1-29.

Tanrıverdi, M., Uysal, M. and Üstündağ, M.T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? ne değildir?: Alanyazın incelemesi. Bilişim Teknolojileri Dergisi. 12 (3): 203-217.

Tarkoma, S., & Katasonov, A. (2011). Internet of Things Strategic Research Agenda (IoT–SRA). Finnish Strategic Centre for Science, Technology, and Innovation: For Information and Communications (ICT) Services, Businesses, and Technologies, Finland.

Techtarget, 2023 <https://www.techtarget.com/iotagenda/blog/IoT-Agenda/Future-outlook-of-IoT-in-logistics-and-transportation-industries> (24/06/2023)

Techtarget, 2023 <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/digital-transformation> (13/08/2023)

Techtarget, 2023, <https://www.techtarget.com/searchcio/tip/Top-10-digital-transformation-benefits-for-business>, (24/01/2023)

Techtarget, 2023, Kinza Yasar, <https://www.techtarget.com/whatis/definition/robotics> (20/03/2023)

Tele2iot, 2023, <https://tele2iot.com/case/postnord-hugo-robots-innovating-last-mile-logistics/> (24/09/2023)

The stack, 2021 <https://www.thestack.technology/pooja-bagga-digital-transformation-at-the-royal-mail/> (16/09/2023)

Toksoy, Ç. M. (2022). Yapay zekâ ve Robotik Teknolojinin Algılanma Durumu Üzerine Sosyolojik Bir İnceleme.

Toraman, Y. (2022). Lojistik-Teslimat Süreçlerinde Geleceğin Teknolojileri. İçinde: Halil Karlı (Ed.), Lojistiğin Geleceği-1 (s. 148-165).

Trans.info, 2023 <https://trans.info/multi-service-parcel-locker-352999> (14/10/2023)

TUBİTAK, 2023 <https://dijitalakademi.bilgem.tubitak.gov.tr/dijital-donusum-nedir/> (13/08/2023)

Turan, M. & Polat, F. (2009). E-Ticaret Programcılığı ve E-Ticaretin Türkiye'deki Uygulamaları. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13 (2), 55-71.

TÜSİAD, (2022). E-ticaretin Öne Çıkan Başarısı, Tüketici Davranışlarında Değişim ve Dijitalleşme.

TÜSİAD,2019, E-Ticaretin Gelişimi, Sınırların Aşılması ve Yeni Normlar 2019.

UiPath, RPA, 2023 <https://www.uipath.com/resources/automation-case-studies/royal-mail-group-postal-service-rpa> (24/09/2023)

United States Postal Service. (2015, October 7). An Update on 3D Printing and the Postal Service: RARC Report Report Number RARC-WP-16-001.

United States Postal Service. (2016). Blockchain Technology: Possibilities for the U.S. Postal Service. RARC Report Report Number RARC-WP-16-011. May 23, 2016.

United States Postal Service. (2018). Autonomous Mobile Robots and the Postal Service. RARC Report Report Number RARC-WP-18-006. April 9, 2018.

United States Postal Service. Office of Inspector General. (2022, March 17). RISC Report Electric Delivery Vehicles and the Postal Service. Report Number RISC-WP-22-003.

Universal Postal Union (UPU). (2015). Boosting E-commerce: A How-to Guide for Postal Operators.

Universal Postal Union (UPU). (2016). Boosting E-commerce: A How-to Guide for Postal Operators.

Universal Postal Union (UPU). (2020). ICTs, New Services, and Transformation of the Post.

Universal Postal Union (UPU). (2022). Blockchains for a Sustainable Postal Future.

UPU, 2022 <https://www.upu.int/UPU/media/upu/publications/factsheetUpu2022.pdf> (09/07/2023)

UPU, 2023 <https://upu-mt.sdlmultitrans.com/MultiTransWeb/Web.mvc> (15/01/2023)

USPS. (2008). Report On Universal Postal Service and The Postal Monopoly.

USPS. (2023). Delivering for America: Second-Year Progress Report, April 2023.

Uspsdig, U.S. Postal Service Parcel Delivery Lockers, 2013 <https://www.uspsdig.gov/reports/audit-reports/us-postal-service-parcel-delivery-lockers> (25/09/2023)

Vaculík, J., Kolarovszki, P., & Tengler, J. (2012). Results of Automatic Identification of Transport Units in Postal Environment. *Transport and Telecommunication*, 13(1), 75–87.

Vaculík, J., Kolarovszki, P., & Tengler, J. (2013). Possibility of RFID in Conditions of Postal Operators. In *Radio Frequency Identification from System to Applications içinde* (Chapter 19).

Veit, D., & Huntgeburth, J. (2014). *Foundations of Digital Government* (1. baskı). Springer.

Voxya, 2023 <https://voxya.com/online-complaints/postal-complaints> (13/09/2023)

Weyrich, M., & Ebert, C. (2016). Reference Architectures for the Internet of Things. *IEEE Software*, 33(1), 112–116.

Whitmore, A., Agarwal, A. & Da Xu, L. The Internet of Things—A survey of topics and trends. *Inf Syst Front* 17, 261–274 (2015).

Yadav, S. D., & Bundele, C. (2021). *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, Volume:03/Issue:06/June-2021.

Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2018). *Blockchain Technology Overview*.

Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen, and H. Wang, "An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends," in 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData congress). IEEE, 2017, pp. 557–564

Zoho, 2023 <https://www.zoho.com/inventory/guides/the-basics-of-b2c-ecommerce.html> (12.01.2023)

EKLER

EK-1

DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA ANKET ÇALIŞMASI

1.1 İşletmenizde operasyonel ve yönetsel süreçler de dâhil olmak üzere tüm iş süreçlerinizde aşağıda belirtilen dijital dönüşüm teknolojilerinden hangileri kullanılmaktadır? Kullanılan teknolojilerden detaylı olarak bahsedebilir misiniz?

Dijital Dönüşüm Teknolojileri	Evet/Hayır	Açıklama
Yapay Zekâ		
Nesnelerin İnterneti		
Blokszincir		
Büyük Veri		
Robotik		
Bulut Bilişim		
Robotik Süreç Otomasyonu		
Veri Analitiği ve Makine Öğrenmesi		

1.2 1.1’de belirtilen teknolojilere ek olarak işletmenizde uyguladığınız dijital dönüşüm teknolojileri var ise kapsamlı bir biçimde açıklayabilir misiniz?

1.3 Ayrıca gelecekte bu teknolojiler dışında uygulamayı planladığınız başka dijital dönüşüm projeleri var mıdır? Var ise detaylıca bahsedebilir misiniz?

2.1 İşletmenizde dijitalleşme süreçleri kapsamında aşağıda bahsi geçen teknolojilerden ve yeniliklerden hangileri uygulanmaktadır? Uyguladığınız teknolojileri ve yenilikleri detaylı olarak açıklayabilir misiniz?

Dijital Teknolojiler ve Yenilikler	Evet/Hayır	Açıklama
Mektup ve koli tasnifinde otomasyon teknolojileri		
Mektup ile koli tasnifinde, iade ve teslimat süreçlerinde akıllı etiket ve barkodlama teknolojileri		
Paketler ve katma değerli posta hizmetleri için takip ve izleme teknolojileri		
Akıllı konveyör sistemleri		
Kilitli Teslimat dolapları (Kargomat,Gel al noktası vs.)		
Rota optimizasyonu		
Robot teknolojileri		
Otonom ve elektrikli araçların kullanımı		
Drone teknolojileri		
Yenilikçi teslimat modelleri		
Depo, şube, acente, kilitli teslimat dolabı vb. gibi tesis paylaşımı amacıyla ortak yazılım platformları		
İş süreçlerinin dijital ortama aktarılması (e-fatura, e-irsaliye vs.)		
İş süreçlerinin bulut sistemlerde paylaşılması		
Müşteri şikâyetlerinin analiz edilmesi ve bu kapsamda müşteri memnuniyeti kapsamında yapılan diğer çalışmalar		
Çağrı merkezlerinde müşteri memnuniyeti artırmak için yapay zekâ teknolojileri (dijital		

asistan vs.) kullanılması		
Chatbot uygulamaları		
Mobil uygulama kullanımı		
Temassız teslimat uygulamasının kullanımı		
İade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS ve benzeri teknolojilerin kullanımı		
Dijitalleşme süreçleri kapsamında veri ve bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar		

2.2 2.1'deki teknolojilere ek olarak uyguladığınız dijital teknolojilerden ve yeniliklerden kapsamlı bir biçimde bahsedebilir misiniz?

2.3 Gelecekte, bu teknolojiler dışında uygulamayı planladığınız başka dijital teknolojiler ve yenilikler var mıdır? Var ise detaylıca açıklayabilir misiniz?

EK-2**ANKET ÇALIŞMASI KAPSAMINDA İŞLETMECİLERDEN ALINAN CEVAPLAR-1**

İşletmeciler	Yapay Zekâ	Nesnelrin İnterneti	Blokzincir	Büyük Veri	Robotik	Bulut Bilişim	RPA	Veri Analitiği ve Makine Öğrenmesi
<i>Aramex</i>						X		
<i>Aras Kargo</i>		X				X		X
<i>Bolt Kargo</i>						X		
<i>Scotty</i>					X	X		
<i>Doğan Kurye</i>				X		X		X
<i>Ekol Express</i>		X				X	X	X
<i>Eli Express</i>						X		
<i>Etkin Dağıtım</i>								
<i>IGC Kargo</i>						X		
<i>Jetizz</i>								
<i>Kargoist</i>						X		
<i>Kuryenet</i>	X							X
<i>Kuryetel</i>						X		
<i>MNG Kargo</i>	X	X		X	X	X	X	X
<i>PTNet</i>		X						
<i>PTT</i>		X		X		X		
<i>Sendeo</i>				X	X	X	X	X

<i>Sürat Kargo</i>		X		X	X		X	X
<i>Trendyol</i>				X		X	X	X
<i>Yurt içi Kargo</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hepsijet</i>	X					X	X	X

EK-3

ANKET ÇALIŞMASI KAPSAMINDA İŞLETMECİLERDEN ALINAN CEVAPLAR-2

Dijital teknolojiler Kapsamında Anket Çalışması Özet Tablo 1

İşletmeciler	<i>Aramex</i>	<i>Aras Kargo</i>	<i>Bolt Kargo</i>	<i>Scotty</i>	<i>Doğan Kurye</i>	<i>Ekol Express</i>
Mektup ve koli tasnifinde otomasyon teknolojileri		X		X	X	X
Mektup ile koli tasnifinde, iade ve teslimat süreçlerinde akıllı etiket ve barkodlama teknolojileri	X	X		X	X	X

Paketler ve katma değerli posta hizmetleri için takip ve izleme teknolojileri	X	X	X	X	X	X
Akıllı konveyör sistemleri		X		X		
Kilitli teslimat dolapları		X				
Rota optimizasyonu		X	X	X	X	X
Robot teknolojileri						
Otonom ve elektrikli araçların kullanımı		X				X
Drone teknolojileri						
Yenilikçi teslimat modelleri		X		X		X
Depo, şube, acente, kilitli teslimat dolabı vb.						

gibi tesis paylaşımı amacıyla ortak yazılım platformları						
İş süreçlerinin dijital ortama aktarılması (e-fatura, e-irsaliye vs.)	X	X	X	X	X	X
İş süreçlerinin bulut sistemlerde paylaşılması	X	X	X		X	X
Müşteri şikâyetlerinin analiz edilmesi ve bu kapsamda müşteri memnuniyeti kapsamında yapılan diğer çalışmalar	X	X	X	X	X	X

Çağrı merkezlerin de müşteri memnuniyetini artırmak için yapay zekâ teknolojileri (dijital asistan vs.) kullanılması						X
Chatbot uygulamaları	X	X				
Mobil uygulama kullanımı	X	X	X	X	X	X
Temassız teslimat		X	X	X		X
İade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS ve benzeri teknolojilerin kullanımı	X	X	X	X		X
Dijitalleşme süreçleri kapsamında veri ve bilgi	X	X	X	X	X	X

güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar						
--	--	--	--	--	--	--

Dijital teknolojiler Kapsamında Anket Çalışması Özet Tablo 2

İşletmeciler	<i>Eli Express</i>	<i>Etkin Dağıtım</i>	<i>IGC Kargo</i>	<i>Jetizz</i>	<i>Kargoist</i>	<i>Kuryene t</i>
Mektup ve koli tasnifinde otomasyon teknolojileri					X	X
Mektup ile koli tasnifinde, iade ve teslimat süreçlerinde akıllı etiket ve barkodlama teknolojileri				X	X	X
Paketler ve katma değerli posta hizmetleri için takip ve izleme teknolojileri					X	X
Akıllı konveyör sistemleri					X	X
Kilitli teslimat dolapları					X	
Rota optimizasyonu					X	
Robot teknolojileri						X
Otonom ve elektrikli araçların kullanımı		X				

Drone teknolojileri						
Yenilikçi teslimat modelleri					X	
Depo, şube, acente, kilitli teslimat dolabı vb. gibi tesis paylaşımı amacıyla ortak yazılım platformları						
İş süreçlerinin dijital ortama aktarılması (e-fatura, e-irsaliye vs.)		X	X	X	X	X
İş süreçlerinin bulut sistemlerde paylaşılması			X		X	
Müşteri şikâyetlerinin analiz edilmesi ve bu kapsamda müşteri memnuniyeti kapsamında yapılan diğer çalışmalar	X			X	X	X
Çağrı merkezlerinde müşteri memnuniyeti artırmak için yapay zekâ teknolojileri (dijital asistan vs.) kullanılması					X	
Chatbot uygulamaları					X	X
Mobil uygulama kullanımı			X	X	X	X
Temassız teslimat					X	

İade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS ve benzeri teknolojilerin kullanımı			X		X	X
Dijitalleşme süreçleri kapsamında veri ve bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar			X	X	X	

Dijital teknolojiler Kapsamında Anket Çalışması Özet Tablo 3

İşletmeciler	<i>Kuryetel</i>	<i>MNG Kargo</i>	<i>PTSNet</i>	<i>PTT</i>	<i>Sendeo</i>	<i>Sürat Kargo</i>
Mektup ve koli tasnifinde otomasyon teknolojileri		X		X	X	X
Mektup ile koli tasnifinde, iade ve teslimat süreçlerinde akıllı etiket ve barkodlama teknolojileri	X	X			X	X
Paketler ve katma değerli posta hizmetleri için takip ve izleme teknolojileri		X		X	X	X
Akıllı konveyör sistemleri		X	X			X

Kilitli teslimat dolapları		X		X		
Rota optimizasyonu					X	X
Robot teknolojileri					X	
Otonom ve elektrikli araçların kullanımı		X		X		X
Drone teknolojileri						
Yenilikçi teslimat modelleri		X			X	X
Depo, şube, acente, teslimat dolabı vb. gibi tesis paylaşımı amacıyla ortak yazılım platformları		X			X	X
İş süreçlerinin dijital ortama aktarılması (e-fatura, e-irsaliye vs.)	X	X	X	X	X	X
İş süreçlerinin bulut sistemlerde paylaşılması	X				X	
Müşteri şikâyetlerinin analiz edilmesi ve bu kapsamda müşteri memnuniyeti kapsamında yapılan diğer çalışmalar		X	X	X	X	X
Çağrı merkezlerinde müşteri memnuniyeti artırmak için yapay zekâ teknolojileri						

(dijital asistan vs.) kullanılması						
Chatbot uygulamaları			X	X	X	
Mobil uygulama kullanımı	X	X		X	X	X
Temassız teslimat	X	X	X	X	X	X
İade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS ve benzeri teknolojilerin kullanımı		X		X	X	X
Dijitalleşme süreçleri kapsamında veri ve bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar	X	X	X	X	X	X

Dijital teknolojiler Kapsamında Anket Çalışması Özet Tablo 4

İşletmeciler	<i>Trendyol</i>	<i>Yurt içi</i>	
		<i>Kargo</i>	<i>Hepsijet</i>
Mektup ve koli tasnifinde otomasyon teknolojileri	X	X	X
Mektup ile koli tasnifinde, iade ve teslimat süreçlerinde akıllı etiket ve barkodlama teknolojileri	X	X	X
Paketler ve katma değerli posta hizmetleri için takip ve izleme teknolojileri	X	X	X
Akıllı konveyör sistemleri	X	X	X

Kilitli teslimat dolapları	X	X	X
Rota optimizasyonu	X	X	X
Robot teknolojileri		X	X
Otonom ve elektrikli araçların kullanımı		X	X
Drone teknolojileri		X	X
Yenilikçi teslimat modelleri	X	X	X
Depo, şube, acente, kilitli teslimat dolabı vb. gibi tesis paylaşımı amacıyla ortak yazılım platformları	X	X	
İş süreçlerinin dijital ortama aktarılması (e-fatura, e-irsaliye vs.)		X	X
İş süreçlerinin bulut sistemlerde paylaşılması		X	
Müşteri şikâyetlerinin analiz edilmesi ve bu kapsamda müşteri memnuniyeti kapsamında yapılan diğer çalışmalar		X	X
Çağrı merkezlerinde müşteri memnuniyeti artırmak için yapay zekâ teknolojileri (dijital asistan vs.) kullanılması		X	X
Chatbot uygulamaları			
Mobil uygulama kullanımı	X	X	X
Temassız teslimat	X	X	X
İade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS ve	X	X	X

benzeri teknolojilerin kullanımı			
Dijitalleşme süreçleri kapsamında veri ve bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar	X	X	X

EK-4

ERGP ÜLKELERİNE DİJİTAL DÖNÜŞÜM ÇALIŞMASI KAPSAMINDA YAPILAN ANKET ÇALIŞMASI

1.1. Ülkenizde posta sektöründe faaliyet gösteren Evrensel Hizmet Sağlayıcısı ve diğer posta işletmecileri, aşağıda belirtilen dijital dönüşüm teknolojilerinden hangilerini uygulamaktadır? Eğer cevabınız evet ise her bir dijital dönüşüm teknolojisi için ayrı ayrı detaylı açıklama yapabilir misiniz? Ayrıca bu teknolojilere ek olarak uygulanan veya da gelecekte uygulanması planlanan dijital dönüşüm teknolojileri var mıdır? Kullanılan teknolojilerden detaylı olarak bahsedebilir misiniz?

a) Yapay Zekâ Evet Hayır

b) Nesnelerin İnterneti Evet Hayır

c) Blokzincir Evet Hayır

d) Büyük Veri Evet Hayır

e) Robotik Evet Hayır

f) Bulut Bilişim Evet Hayır

g) Robotik Süreç Otomasyonu Evet Hayır

h) Veri Analitiği ve Makine Öğrenmesi Evet Hayır

i) Diğer

1.2. Bu teknolojiler kapsamında Evrensel Hizmet Sağlayıcısına ve diğer posta işletmecilerine getirilen regülasyon ve yükümlülükler var mıdır? Var ise detaylıca açıklayabilir misiniz?

2.1. Ülkenizde posta sektöründe faaliyet gösteren Evrensel Hizmet Sağlayıcısı ve diğer posta işletmecileri, dijitalleşme süreçleri kapsamında aşağıda yer alan teknolojilerden ve yeniliklerden hangilerini uygulamaktadır? Eğer cevabınız evet ise her bir dijital teknolojiler ve yenilik için ayrı ayrı detaylı açıklama yapar mısınız? Ayrıca bu teknolojilere ek olarak uygulanan veya da gelecekte

uygulanması planlanan dijital teknolojiler ve yenilikler var mıdır? Kullanılan dijital teknolojilerden ve yeniliklerden detaylı olarak bahsedebilir misiniz?

- a) Mektup ve koli tasnifinde otomasyon teknolojileri Evet Hayır
- b) Tasnif, teslimat ve iade süreçlerinde akıllı etiket ve barkodlama teknolojileri Evet Hayır
- c) İade ve teslimat süreçlerinde RFID, QR Kod, SMS teknolojilerinin kullanımı Evet Hayır
- d) Akıllı konveyör, teleskopik ve sorter sistemleri Evet Hayır
- e) Kilitli kargo dolapları Evet Hayır
- f) PUDO noktaları (Gel al noktası vs.) Evet Hayır
- g) Rota Optimizasyonu Evet Hayır
- h) Drone ve Robot Teknolojileri Evet Hayır
- i) Otonom ve elektrikli araçların kullanımı Evet Hayır
- j) Yenilikçi teslimat modelleri (Temassız Teslimat, İş yerine teslimat vs.) Evet Hayır
- k) İş süreçlerinin dijital ortama aktarılması (e-fatura vs.) Evet Hayır
- l) İş süreçlerinin bulut sistemlerde paylaşılması Evet Hayır
- m) Depo, şube, acente, kilitli kargo dolabı vb. nin ortak kullanım amacıyla gerekli altyapı oluşturulması Evet Hayır
- n) Çağrı merkezlerinde yapay zekâ teknolojileri (dijital asistan vs.) kullanılması Evet Hayır
- o) Chatbot Uygulamaları Evet Hayır
- p) Müşteri şikâyetlerinin veri analitiği ve makine öğrenmesi teknikleri ile analizi Evet Hayır
- r) Mobil uygulama kullanımı Evet Hayır
- s) Dijital Sözleşme Yönetimi Evet Hayır
- u) İVR (Müşterilere sağlanan etkileşimli sesli yanıt sistemi) Evet Hayır
- v) Tedarik zinciri yönetiminde, lojistik ve finansal süreçlerde blokzincir kullanımı Evet Hayır
- v) Dijitalleşme süreçleri kapsamında veri ve bilgi güvenliği kapsamında yapılan çalışmalar(ISO/IEC 27001 vs.) Evet Hayır
- z) Diğer.....

2.2. Bu dijital teknolojiler ve yenilikler kapsamında Evrensel Hizmet Sağlayıcısına ve diğer posta işletmecilerine getirilen regülasyon ve yükümlülükler var mıdır? Var ise detaylıca açıklayabilir misiniz?

**SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS
AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN
THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION**

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

.....

b) Internet of Things Yes No

.....

c) Blockchain Yes No

.....

d) Big Data Yes No

.....

e) Robotics Yes No

.....

f) Cloud Computing Yes No

.....

g) Robotic Process Automation Yes No

.....

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

.....

i) Other

.....

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | | |
|--|------------------------------|-----------------------------|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| f) PUDDO points (Come and get point etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| o) Chatbot applications | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| s) Digital Contract Management | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| z) Other..... | | |

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

EK-5

**ERGP ÜLKELERİNE YAPILAN ANKETİN ÜLKELERDEN GELEN
CEVAPLARI**

1. AVUSTURYA

**SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS
AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN
THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION**

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

- a) Artificial Intelligence Yes No
-
- b) Internet of Things Yes No
-
- c) Blockchain Yes No
-
- d) Big Data Yes No
-
- e) Robotics Yes No
-
- f) Cloud Computing Yes No
-
- g) Robotic Process Automation Yes No
-
- h) Data Analytics and Machine Learning Yes No
-
- i) Other
-

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | | |
|--|---|--|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| o) Chatbot applications | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| s) Digital Contract Management | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| z) Other..... | | |

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

2. BULGARISTAN

	Designated postal operator	Other	
	Bulgarian Posts	DHL	In Time
a) Artificial Intelligence	no	yes	no
b) Internet of Things	no	yes	no
c) Blockchain	no	yes	no
d) Big Data	no	yes	no
e) Robotics	no	yes	no
f) Cloud Computing	no	yes	no
g) Robotic Process Automation	no	yes	no
h) Data Analytics and Machine Learning	no	yes	no
i) Other			

	Bulgarian Posts	DHL Bulgaria	In Time
a) Automation technologies in letter and parcel sorting	yes	yes	no
b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process	no	yes	yes
c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes	no	yes	yes
d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems	no	yes	no

e) Locked cargo lockers	no	yes	no
f) PUDO points (Come and get point etc.)	no	yes	yes
g) Route Optimisation	yes	yes	yes
h) Drone and Robot Technologies	no	no	no
i) Use of autonomous and electric vehicles	no	yes	no
j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.)	no	yes	yes
k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.)	no	yes	yes
l) Sharing business processes in cloud systems	no	yes	yes
m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc.	no	yes	yes
n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres	no	yes	no
o) Chatbot applications	no	yes	no
p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques	no	yes	no
r) Mobile application usage	yes	yes	yes
s) Digital Contract Management	no	yes	yes
u) IVR (Interactive voice response system provided to customers)	no	yes	yes

v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes	no	yes	no
y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.)	no	yes	yes
z) Other.....			

3. ÇEKYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

Note: The answers of CTU are based only on information accessible to the public.

- a) Artificial Intelligence Yes No
 - At least use of a chatbot or an application has become quite common among postal operators. For example the USP does not use a chatbot, though.
- b) Internet of Things Yes No
 - CTU does not have information about that. Possibly yes, but probably just in cases of several postal operators.
- c) Blockchain Yes No
 - CTU is not aware of that.
- d) Big Data Yes No
 - CTU is not aware of that.
- e) Robotics Yes No
 - CTU has information about a postal operator (Zásilkovna s.r.o.) which uses robots for keeping of several automatic sorting platforms where robots ("packmen") are used for sorting of parcels (a robot can sort on average 65-70 parcels per hour). We suppose that also other postal operators and the USP uses robotics but probably in a smaller scale.
- f) Cloud Computing Yes No
 - The USP used to use cloud computing, but it does not use that any more.
- g) Robotic Process Automation Yes No
 - CTU is not aware of that.
- h) Data Analytics and Machine Learning Yes No
 - CTU does not have detailed information about that.

i) Other

.....

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

- No.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

a) Automation technologies in letter and parcel sorting Yes No

See also 1.1, e). Otherwise, automation technologies are used to a certain extent in both letter (most significantly probably in the sorting centers of the USP) and parcel sorting but CTU does not have detailed information about the technologies.

b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process Yes No

Barcoding has been widely used by the USP and by a vast majority (if not by all) of the postal operators in the Czech Republic for many years. It has been supplemented and substituted by QR codes in recent years. CTU does not have detailed information about the usage of smart labels but we suppose that its use is also on the increase.

c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes Yes No

Most significantly the SMS are used in the delivery process by both, other postal operators and the USP. Usually, the Addressee is contacted via SMS before the postal item is being delivered. In general, the use of QR code has been on the increase in recent years. RFID is used by the USP to measure the delivery times in the scope of the UPU.

d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems Yes No

Robotics and IT technologies are engaged. Various IT devices (barcode readers, etc.) are used by human workers in the sorting process and by mailmen while manipulating with the postal items but there are also robots which manage to move postal items in high speed on special platforms in logistics centers.

e) Locked cargo lockers Yes No

Implemented widely by the USP and probably also by some of other postal operators.

- f) PUDO points (Come and get point etc.) Yes No
 The USP and also other postal operators use PUDO points (mainly in form of outlets and contract associates) and the number of them is increasing. In recent years, there has been also an increase of hundreds of percent per year in total number of delivery boxes used by postal services operators. The USP has begun to implement them recently too. Nevertheless, not all of delivery lockers are usable for picking up and, also for dropping of postal items.
- g) Route Optimisation Yes No
 CTU does not have detailed information about that, but we suppose that the USP and other postal operators use various types of route optimization software. Some of them their own route optimization systems, some of them publicly accessible ones.
- h) Drone and Robot Technologies Yes No
 There is an increasing number of robot technologies used mainly in the process of sorting (as already mentioned above). CTU has not noticed any significant employment of drones in the postal services yet.
- i) Use of autonomous and electric vehicles Yes No
 Some of postal operators including the USP use electric cars and bicycles (or also non-electric bicycles, in several cases). CTU is not aware of the usage of autonomous vehicles among postal operators.
- j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) Yes No
 For example, contacting of the addressee before the delivery, possibility of changing of the address or method of delivery, etc.
- k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) Yes No
 Digitization of business processes is relatively common in the Czech Republic not only in the sector of postal services.
- l) Sharing business processes in cloud systems Yes No
 CTU is not aware of that.
- m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No
 Yes, there are huge investments by both, the USP and mainly by some of other postal operators.
- n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No
- o) Chatbot applications Yes No
 Some of postal services operators use them (the USP not).
- p) Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques Yes No
 We are not aware of that.

- r) Mobile application usage Yes No
 Mobile application usage has become generally common in the Czech Republic, not only in the case of the USP and other postal operators.
- s) Digital Contract Management Yes No
 Yes, digital contract management is frequently used by postal operators in the Czech Republic.
- u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) Yes No
 Some of postal operators use that.
- v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes Yes No
 CTU does not have detailed information about that.
- y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) Yes No
 CTU does not have detailed information about that.
- z) Other.....

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

- No, there are not regulations and obligations of this kind.

4. HIRVATIŠTAN

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

I.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

b) Internet of Things Yes No

Croatian post uses smart devices in our sorting and delivery processes.

c) Blockchain Yes No

d) Big Data Yes No

e) Robotics Yes No

f) Cloud Computing Yes No

Croatian post uses Cloud resources for several non-core IT systems, usually related with our end users.

g) Robotic Process Automation Yes No

Croatian post uses RPA as a process improvement tool in case where there was no need of implementation of new tool or refactoring of existing one. i.e. ecommerce back office activities.

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

Croatian post uses this in process parcel sorting and routing.

i) Other

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?
No.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | | | | |
|--|-----|--------------------------|----|--------------------------|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.) | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| o) Chatbot applications | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| s) Digital Contract Management | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes | X | No | <input type="checkbox"/> |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| z) Other..... | | | | |

2.2. If there are any regulations and obligations that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation? No.

5. İSPANYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

- a) Artificial Intelligence Yes No
 -According to the designated operator (Correos) annual corporate report of year 2022 (source used in all the answers below), Correos' initiative "CorreosLabs" is the cradle of the Lehnica Changer Challenge, the company's start-up acceleration programme. One of the winning projects in 2022 in the Data Driven area was Expai, a start up working with Artificial Intelligence (AI) in new data modelling.
-
- b) Internet of Things Yes No

- c) Blockchain Yes No

- d) Big Data Yes No
 -Seur Corporate presentation (DPD Group) of 2019 (same source used in further mentions below) identifies as one trend the "Big data" whose main focus is detailed customers knowledge.
- e) Robotics Yes No
 -In response of the strategic needs of the business and the professional development of its employees, Correos has applied in its management a new digital training methodologies and robotisation.
 -Seur identifies another trend "Robot inside", where Chinese manufacturing companies and Parcel operators are moving very quickly towards robotization.
- f) Cloud Computing Yes No
 -Correos' subsidiary company "Correos Telecom" extended in 2022 its new mobile phone and fibre optic services, while laying the groundwork for the future development of cloud technology solutions. Correos Telecom also contributed to the development of a Sovereign Public Cloud

service solution for Correos Group, with the possibility to extend this service to other entities for which data sovereignty is a prerequisite in the future. The service provides a secure environment that meets the National Security Framework (ENS) standards. Correos Telecom is also one of the main companies involved in the development of Gaia-X. It is a European initiative on data intelligence and cloud technology, whose objective is to create an infrastructure of transparent, open and secure data for Europe, complying with the highest standards of digital sovereignty.

g) Robotic Process Automation

Yes No

-One of the start-up winning projects in Correos' Lehnica Changer Challenge dealing with automation was Delivery, a software for intelligent parcel mailboxes. The Strategic Plan of the Correos Group is based on 9 strategic objectives. This plan comprises 60 lines of work, with which the Group aims to advance in its objectives of increasing revenues, improving efficiency and positioning the Group as a benchmark operator in the parcel market, through the diversification of the offer, the digitalisation and automation of processes and the strengthening of synergies between Correos and its subsidiaries. By the end of 2022, 87% of the actions included in these 60 lines had been implemented. One of the milestones related to improving operations quality and security was the implementation of 6 new automated parcel sorting systems for different formats at the Santiago de Compostela, Málaga, Sevilla, Madrid, Zaragoza, and Barcelona centres. The investments in 2022 were aimed at modernising logistics centres, optimising efficiency and operations at post offices and delivery units, and increasing automation of the logistics network, to meet the growth in demand in the parcel market due to e-commerce. The Rampa 7 centre project was developed in 2022, located at the Adolfo Suárez Madrid-Barajas airport, where is located the international exchange office for the admission, customs management, classification and routing to destination of inbound international volumes. Operational capacity was increased by 75% in 2022, with the majority of the planned automation equipment installed in the centre. These include two sorting systems, equipment for the treatment of overhead containers, as well as various systems for the storage or automatic transport of bags, parcels, and small shipments of goods.

h) Data Analytics and Machine Learning

Yes No

i) Other

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

-In 2022, the new general law on telecommunications (Law 11/2022, of 28 June) was approved, The law envisages the investment of 4 billion euros over the next few years to extend digital connectivity to the entire population, boost the development of 5G and promote a secure cyber ecosystem. The regulation introduces new measures to encourage investment in the telecommunications sector and to facilitate the roll-out of very high capacity networks. These measures include greater flexibility for co-investment agreements between operators and the possibility of deploying small cells (low power base stations), which the subsidiary Correos Telecom will continue to facilitate by renting space in Correos locations to market operators. The two new calls in 2022 of the Generalization of Digital Infrastructures for Cohesion (UNICO, as per its Spanish Acronym) programme, financed with funds from the Resilience and Recovery Mechanism, were precisely aimed at extending the deployment of the ultra-fast broadband network in Spain, as well as at carrying out pilot development projects for 5G technology. This support for network expansion, mainly in rural environments, stimulated the development of market neutral operators, some of them specialised in providing services in these territorial areas. In addition, the strategy of extending high-speed digital infrastructures, which was contemplated through the measures of the Plan for Connectivity and Digital Infrastructures, was updated in 2022 with the launch of the España Digital 2026 agenda. One of the strategic axes of this agenda will also be the promotion of 5G technology, for which extensive development is expected in the coming years and which is one of Correos Telecom's lines of business, through the commercialisation of networks and sites for telecommunications equipment.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

a) Automation technologies in letter and parcel sorting

Yes No

-Correos implemented in 2022 six new automated sorting systems for different formats at the automated processing centres in Santiago de Compostela, Málaga, Sevilla, Madrid, and Zaragoza,

in addition to the integrated logistics centre (ILC) in Barcelona. It also adapted the postal sorting centres in Pamplona and Badajoz and the improvement of loading and unloading operations at the centres in Jerez de la Frontera, Huelva, Almería, Granada and Málaga. See also the mention above (1.1.g) on the Rampa 7 Centre.

b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process Yes No

-Correos Express has improved its processes by allowing the drivers print the bar-code label to check in the goods collected on its routes prior to arrival at the centres. This has the aim to increase traceability and security while decreasing global delivery times.

c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes Yes No

-Correos was the first company in the sector in 2022 to incorporate an e-mail verification system, with the aim of detecting fraudulent use of the brand, in the face of possible cases of phishing. The tool was made available to customers via the website www.correos.es, allowing them to confirm the authenticity of communications received from the company. In addition, the management of commercial messages is encouraged to be carried out through the Correos app, the most secure environment for interacting with customers.

-Seur (DPD group) has livetracking and SMS and e-mail confirmation.

d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems Yes No

e) Locked cargo lockers Yes No

f) PUDO points (Come and get point etc.) Yes No

-Seur (DPD group) already had in 2019 42,000 Pickup Points in Europe. The network covered 26 countries. 6.5 million parcels were delivered per month through the Pickup network.

g) Route Optimisation Yes No

-From 2020 to 2024, Correos will lead the international project SENATOR (Smart Network Operator Platform enabling Shared, Integrated and more Sustainable Urban Freight Logistics), funded by the European Horizon 2020 framework, which aims to create a new, more sustainable urban logistics model. This programme aims to develop a platform that enables planning, integrating and optimising all urban logistics operations. Its actions focus on four areas: route and network optimisation, load balancing between operators, information on urban infrastructure and flexible fleets and multimodality. In October 2022, the company hosted the annual follow-up meeting at its headquarters in Madrid, attended by the 10 partners of this initiative, which includes, among others, the city councils of Zaragoza and Dublin and the University of Deusto. Correos also brought the SENATOR project to the first edition of the Global Mobility Call, organised by IFEMA MADRID and the Ministry of Transport, Mobility and the Urban Agenda, to promote collaboration between companies and generate public-private alliances that contribute to the development of sustainable mobility in cities and rural areas.

-Correos offers the option of choosing the Responsible Delivery on its website. This type of non-urgent delivery allows delivery routes to be optimised by waiting until the vehicle is full, which helps to reduce emissions, and those that cannot be prevented will also be offset.

-Seur (DPD group) has incorporated a tour optimization for delivery vehicles to reduce GHG emissions per parcel.

h) Drone and Robot Technologies Yes No

-One of the winning projects in the Correos' Lehnica Changer Challenge on the Logistics area was Aldoratech, a start up related to the use of 3D-printed drones. Furthermore, through Correos's partnership with DELOREAN project (Drones and Egnss for LOW aiRspace urbAN mobility), it evaluates drones' usage in urban environments, implementing operations for parcel transportation and assessing the navigation requirements for these devices. It also concluded the implementation of drone traffic control system using 5G technology for the use of drones in urban environments. It was part of the second notice promoted by the Ministry of Economic Affairs and Digital Transformation, in collaboration with Telefónica and Red.es.

i) Use of autonomous and electric vehicles Yes No

-Correos continued to collaborate with initiatives such as the Autonomous Ready Spain project, promoted by the General Directorate for Traffic and the Barcelona City Council, for the implementation of advanced driving assistance systems (ADAS). As part of its participation in EU-level projects for the development of sustainability in the sector, Correos received subsidies for an amount of 183,258 euros, as well as 105,000 euros in subsidies for the acquisition of electric vehicles to advance the electrification of the fleet and 2,875.72 euros for the installation of recharging points for these means of transport. In 2022, Correos added 400 new electric motorbikes, two- and three-wheelers, to the leasing fleet, so that at year-end the company had 2,395 electric vehicles (17% of the total) and more than 300 hybrids. The company is thus making progress towards its 2030 target of using alternative technologies to oil in 50% of its means of transport, with at least 25% electric vehicles, and is currently one of the largest zero-emission fleets in the distribution sector in Spain.

-Seur (DPD Group) indicates in 2019 the use of an alternative fleet for urban logistic based on the vehicles Nissan e-NV200 (electric), Renault Kangoo (electric), Nissan leaf (electric), Dual-fuel transformed van, FREVUE (won Low Carbon Road Transport Initiative of the Year Award). It has a goal to increase +8% Eco-fleet Annual Objective: LNH (LNG,CNG and Mega-Trucks), Transform current fleet to CNG and include new eco-vehicles.

j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) Yes No

-Correos offers the option of choosing the Responsible Delivery on its website cited above to save GHG emissions. This works efficiently on the Black Friday campaign where online shopping and logistics operations soar.

-Seur (DPD group) has a tool named “Deliveryeasy” and “Predict” to manage easily the deliveries through the mobile phone.

k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) Yes No

-The Correos’ app for customers was updated with new functions, such as VAT payments on customs invoices, digital management of parcel deliveries for reducing waiting time in post offices, and the integration of the Citypaq (parcel lockers) app, centralising all Correos services under the same platform. Correos also promotes the digitalisation of companies through various e-commerce solutions, such as Crear Tienda Online, Crear Web or Marketplaces.

l) Sharing business processes in cloud systems Yes No

-Correos Telecom has developed a Sovereign Public Cloud service as detailed in 1.1.f.

m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No

-To optimise the handling and sorting operations of parcel flows carried out by both Correos and Correos Express, a shared network of centres was set up in 2022, grouping both companies’ processing activities. This network is made up of a total of 47 centres across the country, except for the main cities, where both companies maintain their own centres to meet the increased demand specific to those areas. With the same objective, a structural balancing project was launched in the second half of the year to inject Group volumes directly into Correos delivery units, both in urban and rural areas, during postal operations off-peak hours. The aim is to fully exploit all excess delivery capacity and get maximum output, increasing quality and efficiency. For the maintenance of its electric fleet, the maintenance and installation of new recharging points in logistics centers and distribution units was contracted. As a result, there were 1,524 parking spaces equipped with electric charging infrastructure throughout Spain.

n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No

o) Chatbot applications Yes No

p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques Yes No

r) Mobile application usage Yes No

-See answer 2.1.k above on Correos’ app.

s) Digital Contract Management Yes No

-As part of Correos’ project for the progressive automation of contracting, the automatization of the processes of filling in documents, requesting orders, requesting documentation from successful bidders and filling in contracts was initiated, facilitating greater efficiency and agility in the entire processing and awarding cycle.

u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) Yes No

v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes Yes No

y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) Yes No

-566 process verification audits were completed in 2022 in accordance with UNE: EN ISO 9001, 14001 and 27001 standards, for Correos, Correos Express and Correos Telecom, besides 168 specific auditors for scopes such as finance, delivery and processing centres, intended to monitor such operations that may entail risk of non-compliance or deficiencies.

-Correos has the following ISO 27001 certifications (Information Security): Information systems for the services provided through the Correos website; Information systems for the personalised document management solutions provided by Correos Nexea. Furthermore: ISO 27701 INFORMATION PRIVACY (Management system of Correos Nexea's information security) and ISO 28001 SECURITY IN THE SUPPLY CHAIN (Correos Express' Security management systems for the supply chain).

-Correos holds the UNE-ISO/IEC 27001:2013 certification for the information systems that support the operational processes of the websites www.correos.es and www.correos.com and the online bureaufax and digitally certified letter contracting services.

-Correos Nexea holds the UNE-ISO/IEC 27001/2014 certification for its information systems and the ISO/IEC 27701:2019 certification for its information privacy management solutions for mass communication between companies and their customers.

z) Other.....

2.2. If there are any regulations and obligations that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

-See mention to the new Electronic communications law of 2022, in answer 1.2 above, to be followed by Correos' subsidiary Correos Telecom.

6. ITALYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

AGCOM (IT)

Information provided have been gathered from main Italian postal service operators

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence (AI)

Yes

Examples provided by operators:

- Virtual assistant solutions for customer services (chat bot, App bot and vocal bot);
- Multichannel Contact Center Application for customer agents.

b) Internet of Things (IoT)

Yes

Examples provided by operators:

- Smart temperature tracking for transport and delivery of packaged fresh food products at a controlled temperature between 0 and 4 °C;
- Automatic tracking in processing centers.

c) Blockchain

Yes

Examples provided by operators: none

d) Big Data

Yes

Examples provided by operators:

- Data Collection and Analysis tools for processing and analysing shipment information to identify trends, and optimize delivery schedules;
- Customer Insights tools for getting insights into customer preferences, behavior, and feedback to tailor services, design marketing campaigns, and improve overall customer satisfaction;
- Reporting node and quality monitoring platform.

e) Robotics

Yes

Examples provided by operators:

- to sort and move, in the sorting center, both letters and parcels.

f) Cloud Computing (CC)

Yes

Examples provided by operators:

- to handle variable workloads and reduce the need for large on-premise IT investments (Scalable Infrastructure);
- to adopt data storage solutions, secure and cost-effective (Data Storage and Security);
- for Test environment management and Disaster Recovery.

g) Robotic Process Automation (RPA)

Yes

Examples provided by operators: none

h) Data Analytics and Machine Learning

Yes

Examples provided by operators:

- Performance Analysis: to provide insights into the performance of parcel operations (e.g. delivery times, error rates, and package handling efficiency);
- Data Analytics used for operational, sales, financial data analysis;
- Machine learning models used for predictive analysis related to lead time and volume forecasts;
- Quality monitoring platform

i) Other

N.a.

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

Depending on the type of the technology, applicable rules may involve inter alia for example:

- Data Privacy and Protection;
- Intellectual Property Rights: for proprietary and/or third-party AI algorithms;
- Labor and Occupational Safety: workers safety with automation solutions.
- Datamatrix codes;
- Digitization of the acknowledgment of receipt for notifications by post;
- Smart mailboxes.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

a) Automation technologies in letter and parcel sorting

Yes

Examples provided by operators:

- conveyor belts, robotics (shoe-sorters), and optical character recognition (OCR) to sort parcels based on size, destination, and other criteria (this streamlines the sorting process, reduces manual labor, and minimizes errors);
- automated systems for sorting both letters and parcels (the equipment also includes an innovative parcel sorting system based on “autonomous mobile sorting” technology, through which parcels are sorted based on weight/volume. Parcels that do not have standard shapes are sorted with a specific machine operated by robots).

b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process:

Yes

Examples provided by operators:

- Data matrix;
- Labels with barcodes;
- 1D barcodes.
- An operator stresses that these technologies make the operators able to distinguish each individual package and envelope introduced into the automation systems to identify shipments at all stages of the delivery process and so to be correctly detected and routed.

c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes

Yes

Examples provided by operators:

- SMS technologies for better customer experience: customers receive SMS notifications with unique codes, enabling them to access real-time information about their shipments (e.g. delivery time), reducing inquiries and enhancing transparency;
- SMS technology used to reschedule delivery to the recipient;
- RFID used for inventory management;
- QRCode used on the shipment label for identification in the delivery process steps;
- QR Codes used for sorting.

d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems

Yes

Examples provided by operators:

- shoe-sorter technology and telescopic belts are used parcel terminals in transport and sorting process;
- Intelligent transport systems to move letters and parcels in sorting center.

e) Locked cargo lockers

Yes

Examples provided by operators:

- lockers accessible through unique codes or mobile apps, allowing customers to pick up their parcels at their convenience, enhancing last-mile delivery efficiency and reducing missed deliveries.

f) PUDO points (Come and get point etc.)

Yes

Examples provided by operators:

- PUDO points reduce the need for multiple delivery attempts and minimize the environmental impact.

g) Route Optimisation

Yes

Examples provided by operators:

- geolocation and route planning;
- technology for optimizing routing during delivery, with driver route optimization;
- cartographic systems for optimizing letter carriers' routes.

h) Drone and Robot Technologies

Yes

Examples provided by operators:

- to move letters and parcels in the sorting centres.

i) Use of autonomous and electric vehicles

Yes (many of operators that answered to the questionnaire)

Examples provided by operators:

- eco-friendly solutions for last-mile delivery, to reduce carbon footprint and comply with environmental regulations;
- fleet comprises both electric and hybrid vehicles;
- installing infrastructures for charging electric vehicles.

j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.)

Yes

Examples provided by operators:

- delivery to workplace.

k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.)

Yes

Examples provided by operators:

- transformation of administrative paper-based processes (delivery services, e-invoice) into digital formats to improve data management and information retrieval;
- e-invoice;
- hybrid mail.

l) Sharing business processes in cloud systems

Yes

Examples provided by operators:

- multiple hubs to access shared data
- applications via shared IT infrastructures.

m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc.

Yes

Examples provided by operators:

- centralized IT infrastructure linking all branches and warehouses;
- network infrastructure based on SDWAN technology.

n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres

Yes

Examples provided by operators:

- Microsoft Azure Cognitive Services (CLU – Cognitive Language Understanding and Designer). The service offered is AI-Human blended and enables dialogue with Operators's Digital Assistant, the automated operator active via phone channels and via chat on the web and app.

o) Chatbot applications

Yes

Examples provided by operators:

- customized chatbot which can handle routine customer inquiries and parcel tracking requests, improving customer service and freeing up human agents for more complex issues;
- mobile application available for customers and recipients, with various features, both for consultation and interaction.

p) Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques

Yes

Examples provided by operators:

- analysis with data analytics tools, not used machine learning for claims analysis.

r) Mobile application usage

Yes

Examples provided by operators:

- For customers (both senders and recipients) to track shipments, schedule deliveries, and access services and also by drivers and PUDOs.
- For postmen to provide tracking services as well as other mobile applications (e.g. payments).

s) Digital Contract Management

Yes

Examples provided by operators:

- DCM.

u) IVR (Interactive voice response system provided to customers)

Yes

Examples provided by operators:

- IVR implemented to automate response to recipients requesting information about their shipments or to direct them to the appropriate department or information. According to them IVR improve call center efficiency.

v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes

Yes (few operators that answered to the questionnaire)

y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.)

Yes

Examples provided by operators:

- certification to ensure the protection of customer data and confidential information, maintaining trust and reputation;
- security policy analysis and implementation activities related to implemented technology solutions;
- acquisition of ISO 27701:2019 certification for management system relating to the protection of personal data. ISO 27701:2019 specifies the requirements and provides guidance for the creation, implementation, maintenance and continuous improvement of a Privacy Information Management System (PIMS) as an extension of the ISO/IEC 27001 and ISO standards /IEC 27002 for managing privacy in the context of the organization.

z) Other

N.a.

2.2. If there are any regulations and obligations that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

Depending on the type of the technology, applicable rules may involve inter alia for example:

- Data Privacy and Protection;
- Intellectual Property Rights: for proprietary and/or third-party AI algorithms;
- Labor and Occupational Safety: workers safety with automation solutions.
- Datamatrix codes;
- Digitization of the acknowledgment of receipt for notifications by post;
- Smart mailboxes.

An operator suggested some report which provide some examples of existing and potential future use of digital technologies in postal sector:

<https://www.dhl.com/it-en/microsites/csi/computer-vision/understanding-computer-vision.html>;

<https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html>;

<https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/future-of-work/interactive-report.html>.

7. KOSOVA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

- | | | |
|--|---|--|
| a) Artificial Intelligence | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | |
| b) Internet of Things | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| | | |
| c) Blockchain | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| | | |
| d) Big Data | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| | | |
| e) Robotics | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | |
| f) Cloud Computing | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| | | |
| g) Robotic Process Automation | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | |
| h) Data Analytics and Machine Learning | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | |
| i) Tracking number | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| | | |

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

The regulations that apply to the regulation of postal services are:

- Regulation on the general authorization for the provision of postal services no. 41

- Regulation for the provision of universal services no. 44

*General terms and conditions for the provision of universal postal services No. 03-528/2021
dt:25. 02.2021*

- General terms and conditions for the provision of other postal services dt: 10.09.2020

-Manual for postal services No. 01-693/4 dt. 22-01-2014

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | | |
|--|---|--|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| o) Chatbot applications | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| s) Digital Contract Management | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |

z) Other.....

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

8. LETONYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

- a) Artificial Intelligence Yes No
-
- b) Internet of Things Yes No
-
- c) Blockchain Yes No
-
- d) Big Data Yes No
-
- e) Robotics Yes No
-
- f) Cloud Computing Yes No
-
- g) Robotic Process Automation Yes No
-
- h) Data Analytics and Machine Learning Yes No
-
- i) Other
-

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | | |
|--|---|--|
| a) Automation technologies in letter and <u>parcel</u> sorting | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| o) Chatbot applications | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| s) Digital Contract Management | Yes <input checked="" type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| z) Other..... | | |

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

9. LÜKSEMBURG

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

No, But the USP is in the current analysis to find AI tools for our Customer Center – Luxembourgish language as to be part of the solution to be really useful for our team.

b) Internet of Things Yes No

Yes, the PSO has implemented IOT inside our public letter boxes in order to monitor the capacity, the frequency, and the control of our pickup (Cut of time). Data is collected to elaborate dashboard in order to monitor the quality and performance of collection and detect some pain point.

c) Blockchain Yes No

Yes, since 10/10/2023 the PSO has launched his 1st crypto stamp stored as a digital twin on the blockchain

d) Big Data Yes No

Yes, used to perform and optimize our route planning for delivery and postman journey.

e) Robotics Yes No

No

f) Cloud Computing Yes No

Yes, to have an easy and secure access to centralized data.

g) Robotic Process Automation Yes No

Yes, tools are used to sort our letters and parcels. It's used as well in our Parcel Lockers.

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

No

i) Other

.....

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

No, there are no specific obligations within the postal legislation in Luxembourg with regard to these technologies. It is foreseen that the universal service provider needs to take into account technological development in his offerings of the products.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | |
|--|--|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting
yes | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process
No | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes
yes | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers
? | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.)
yes | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation
yes | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies
No | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles
yes for electric vehicles (not autonomous) | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.)
no | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.)
yes | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |

yes

m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No

?

n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No

no

o) Chatbot applications Yes No

yes

p) Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques Yes No

no

r) Mobile application usage Yes No

yes

s) Digital Contract Management Yes No

no

u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) Yes No

no

v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes Yes No

no

y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) Yes No

no

z) Other.....

2.2. If there are any regulations and obligations that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

No, there are no specific obligations within the postal legislation in Luxembourg with regard to these technologies. It is foreseen that the universal service provider needs to take into account technological development in his offerings of the products.

10. MACARISTAN

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

- a) Artificial Intelligence Yes No
 Magyar Posta is using code generation with ChatGPT to automate tasks and improve efficiency as part of its digital transformation. AI is also used to identify addresses passed by our customers and to provide services on the recipient side.
- b) Internet of Things Yes No
 IoT devices are being used in parcel lockers and delivery PDAs to improve the efficiency and customer experience of Magyar Posta.
- c) Blockchain Yes No

- d) Big Data Yes No
 Big data systems on Power BI and Azure cloud platforms are used as a part of Magyar Posta digital transformation. The systems support to analyze data from a variety of sources customer transactions, delivery routes and operational metrics also included. Data above help to improve efficiency, customer service and decision-making.
- e) Robotics Yes No
 Magyar Posta is using conveyor belts as robots in its parcel logistics center improving efficacy and accuracy and to free up employees to focus on more strategic tasks.
 Unitised storage are used in the automated mail processing centre where robots perform the loading and unloading tasks.
- f) Cloud Computing Yes No
 Azure is being used for cloud computing which is a broad suite of cloud services offering a variety of features, including storage, computing power, database management and artificial intelligence for Magyar Posta.

g) Robotic Process Automation Yes No

Magyar Posta is using software robots and RPA, as well.

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

Magyar Posta applies data analytics and machine learning for clustering, vehicle tracking and parcel locker placement.

KPI's, trend analyses, business domain performance etc. has also being used to predict volume trends of parcels.

Moreover, Magyar Posta uses these solutions to detect threats to business processes and to prevent external attacks.

i) Other

.....

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

Postal operators must comply with all applicable data protection and privacy regulations, as well as ensure that their use of new technologies does not compromise the security or reliability of their services.

Data protection and privacy regulations:

General Data Protection Regulation (GDPR): Postal operators must collect, use and store personal data in a lawful and transparent manner, and they must give individuals control over their own personal data.

New technologies does not compromise the security or reliability of their services:

Postal operators must implement appropriate security measures to protect their systems and data from unauthorized access, use, disclosure, disruption, modification or destruction.

Definition of universal postal services (UPU):

This includes providing affordable and accessible postal services to all citizens, regardless of their location or income.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

a) Automation technologies in letter and parcel sorting Yes No

Magyar Posta applies automated mail and parcel processing systems in several logistic depots.

- b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process Yes No
 Smart labels and barcodes are essential for the efficient and accurate sorting, delivery and return of packages in the package logistics centers of Magyar Posta.
- c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes Yes No
 Barcodes have been used for shipment identification, while SMS technology can be applicable for customer notifications.
- d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems Yes No
 These technologies are mostly applied for automated unitisation related to storage systems. Moreover, sorting, delivery and return of packages can be effectively automated and streamlined in logistics centers.
- e) Locked cargo lockers Yes No
 These devices are used on vehicles and shipping containers in order to store valuables and sensitive materials.
- f) PUDO points (Come and get point etc.) Yes No
 This solution, as a generic package handling process, is widely used by Magyar Posta. PUDO points can be identified as a type of parcel locker that allows customers to pick up their packages at a convenient location.
- g) Route Optimisation Yes No
 Route optimization is a key technology of Magyar Posta supporting the mail and package delivery to be more cost-effective.
- h) Drone and Robot Technologies Yes No
 -
- i) Use of autonomous and electric vehicles Yes No
 Magyar Posta has been invested into electric vehicles more times in order to meet its sustainability goals and improve efficiency.
- j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) Yes No
 Magyar Posta has been using contactless delivery since the COVID-19 pandemic to reduce contact between customers and postal workers.
- k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) Yes No
 Wide range of Magyar Posta services can be available in digital format, for example: electronic proof of delivery service (acknowledgement of receipt), electronic invoices, document management.
- l) Sharing business processes in cloud systems Yes No
 Magyar Posta shares its business processes in cloud systems through a public API, allowing customers to access its services in the cloud.
- m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No

Magyar Posta has built a number of depots in recent years to establish the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, and locked cargo lockers.

n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No

-

o) Chatbot applications Yes No

-

p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques Yes No

Magyar Posta applies data analytics and machine learning techniques to analyze customer complaints and identify trends that could lead to customer churn.

r) Mobile application usage Yes No

Magyar Posta monitors the usage of Power BI mobile analytics dashboards to improve the efficiency and effectiveness of its mobile applications.

s) Digital Contract Management Yes No

Magyar Posta uses a digital contract management system to streamline the process of creating, managing and storing contracts, both internally and externally.

u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) Yes No

IVR system has been used to support customer service of Magyar Posta

v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes Yes No

-

y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) Yes No

Magyar Posta complies with relevant security standards, such as ISO/IEC 27001, to protect critical data and infrastructure.

z) Other.....

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

The ISO/IEC 27001 standard, which complies with National Bank of Hungary (MNB) recommendations.

ISO/IEC 27001 is an international standard for information security management systems (ISMS). The recommendations of the MNB set requirements for financial institutions related to information security.

The ISO/IEC 27001 standard covers the following areas:

- Identification and evaluation of information security risks
- Management of information security risks
- Construction and operation of the information security management system

Similar to the requirements of the ISO/IEC 27001 standard, the MNB's recommendations affect the following areas:

- Identification and evaluation of information security risks
- Management of information security risks
- Development of information security policies and procedures
- Information security awareness and education
- Information security audits and inspections

The establishment and operation of the ISO/IEC 27001 standard helps financial institutions to meet the recommendations of the MNB.

11.MALTA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

b) Internet of Things Yes No

c) Blockchain Yes No

d) Big Data Yes No

e) Robotics Yes No

f) Cloud Computing Yes No

g) Robotic Process Automation Yes No

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

i) Other

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? **No** If there are, can you explain them in detail?

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- a) Automation technologies in letter and parcel sorting Yes No
- b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process Yes No
- c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes Yes No
- d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems Yes No
- e) Locked cargo lockers Yes No
- f) PUDO points (Come and get point etc.) Yes No
- MaltaPost offer the Easipik service, whereby customers can collect their parcels from a number of lockers around Malta. Ref: <https://www.maltapost.com/easipik>
- g) Route Optimisation Yes No
- h) Drone and Robot Technologies Yes No
- i) Use of autonomous and electric vehicles Yes No
- Autonomous vehicles are not yet available, however MaltaPost has a number of electric delivery vehicles, including Paxster electric vehicles and some electric cargo bikes.
- j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) Yes No
- k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) Yes No
- l) Sharing business processes in cloud systems Yes No
- m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No
- n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No
- o) Chatbot applications Yes No
- p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques Yes No
- r) Mobile application usage Yes No
- s) Digital Contract Management Yes No
- u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) Yes No
- v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes Yes No
- y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) Yes No
- z) Other.....

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

There are no specific regulations and obligations applicable within the scope of these digital technologies and innovations.

12.POLONYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

b) Internet of Things Yes No

c) Blockchain Yes No

d) Big Data Yes No

e) Robotics Yes No

f) Cloud Computing Yes No

g) Robotic Process Automation Yes No

Poczta Polska, in line with its strategy, plans to increase its share in the KEP market (courier, express and parcels), in line with the growth trend in e-commerce. One of the key areas of the company's development are investments in automatic machinery. Poczta Polska signed a contract for the purchase of three sorters for automatic sorting of KEP shipments (courier, express and parcel), for a total amount of approximately PLN 158 million. This is the largest single investment in the automation of logistics processes since the beginning of the history of Poczta Polska. Together with accompanying investments, the company will allocate over PLN 200 million for it. Over the next three years, the company will spend PLN 1.2 billion on the development of logistics and computerization.

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

i) Other

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

No

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- a) Automation technologies in letter and parcel sorting Yes No
- b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process Yes ~~No~~
- c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes ~~Yes~~ No

Poczta Polska is testing innovative technology for radio identification of parcels [The "Automatic shipment identification" project](#) involves the use of modern radio object identification (RFID) technologies. It is intended to improve the sorting of parcels. This is the first project of Poczta Polska financed by the National Center for Research and Development.

- d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems ~~Yes~~ No
- e) Locked cargo lockers Yes ~~No~~

Parcel lockers

The rapid increase in the popularity of e-commerce has definitely helped the development of parcel lockers. Poles love the convenient collection of purchases throughout the day and the easy way of sending parcels. InPost is the undisputed "king" of the industry on the Polish market.

- f) PUDO points (Come and get point etc.) Yes ~~No~~
- g) Route Optimisation Yes ~~No~~
- h) Drone and Robot Technologies ~~Yes~~ No
- i) Use of ~~autonomous and~~ electric vehicles Yes ~~No~~

The share of electric vehicles in the car fleet of the largest postal operators is systematically increasing. For example, Poczta Polska signed an agreement with Arval Service Lease Polska, which is a continuation of the cooperation between both companies that started in 2019. It includes a comprehensive service package, vehicle insurance and seasonal tire replacement. Poczta Polska couriers will use new cars throughout the country. Poczta Polska will also benefit from the government program "My electrician".

- j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) ~~Yes~~ No
- k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) Yes No

Electronic invoice circulation rather concerns business policy and strategy of companies, not postal operators.

Another question is e-delivery. e-Delivery is the electronic equivalent of a registered letter with acknowledgment of receipt. Thanks to this service, public entities, citizens and companies can benefit from convenient and secure electronic deliveries. They are legally equivalent to traditional registered mail with acknowledgment of receipt. The public electronic registered delivery service and an additional public hybrid service (postal service) are a new task of the public service provider - Poczta Polska.

- l) Sharing business processes in cloud systems. ~~Yes~~ No
- m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No
- n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No
- o) Chatbot applications ~~Yes~~ No
- p) Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques ~~Yes~~ No
- r) Mobile application usage Yes No
- s) Digital Contract Management ~~Yes~~ No
- u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) ~~Yes~~ No
- v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes ~~Yes~~ No
- y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) *information not available* Yes No
- z) Other.....

2.2. If there are any regulations and obligations that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

In May 2023, the Minister responsible for computerization issued a communication setting the deadline for introducing the obligation to use electronic deliveries for public entities and newly registered entrepreneurs.

The obligation will enter into force on December 10, 2023. The group of entities obliged to switch to electronic correspondence will be gradually expanded in the coming years.

e-Delivery is an essential link in the ongoing digitization of services for citizens, responding to the increasing popularity of electronic solutions.

The service is provided by the designated operator, i.e. Poczta Polska, in accordance with the Act on Electronic Deliveries. Services provided as part of e-Delivery are digital equivalents of a paper registered letter. Thanks to them, citizens and companies can send and receive electronic documents confirmed by proof of sending and receiving from any place with Internet access. Instead of visiting the post office in person, physically collecting and sending registered letters and archiving paper correspondence, today you can conveniently do it electronically. e-Delivery means access to all matters in one place. Thanks to unique addresses for electronic delivery (ADE), assigned at the request of the Minister responsible for computerization, we can be sure that we are corresponding with the right addressee.

Moreover, e-Delivery allows you to verify the status of your correspondence through evidence issued in real time, at every stage of the process (such as the date of posting and delivery confirmed with a qualified time stamp).

As part of e-Delivery, Poczta Polska provides a public registered electronic delivery service (PURDE), which ensures communication with public entities, and a public hybrid service (PUH), available only to public entities that are senders. The public hybrid service (PUH) was introduced as a solution for addressees who do not decide to set up an address for electronic delivery. In such a case, the

correspondence will be sent electronically by a public entity, and after automated printing and enveloping in a separate zone with access control (meeting the ISO 27001 standard), delivered by the postman in paper form. Sending correspondence via PURDE by non-public entities (including citizens and companies) to public entities is free of charge.

13. SLOVAKYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

b) Internet of Things Yes No

We do not have relevant information regarding this topic.....

c) Blockchain Yes No

We do not have relevant information regarding this topic.....

d) Big Data Yes No

We do not have relevant information regarding this topic.....

e) Robotics Yes No

f) Cloud Computing Yes No

We do not have relevant information regarding this topic.....

g) Robotic Process Automation Yes No

We do not have relevant information regarding this topic.....

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

i) Other

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

We do not have information about any regulations or obligations regarding the scope of these technologies.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | | | | |
|--|-----|-------------------------------------|----|-------------------------------------|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| e) Locked cargo lockers | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.) | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| g) Route Optimisation | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| o) Chatbot applications | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| s) Digital Contract Management | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| z) Other..... | | | | |

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

We do not have information about any specific regulations and obligations that applies to the scope of these digital technologies and innovations. Our Universal Service Provider has to follow UPU rules and standards because they are part of this UPU system.

14. SLOVENYA

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS AND OTHER POSTAL OPERATORS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1. Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

- a) Artificial Intelligence Yes
-
- b) Internet of Things Yes
-
- c) Blockchain Yes No
-
- d) Big Data Yes
-
- e) Robotics Yes
-
- f) Cloud Computing Yes No
-
- g) Robotic Process Automation Yes
-
- h) Data Analytics and Machine Learning Yes No
-
- i) Other
-

Calculation of routing time, optimization of delivery routes, sender and receiver status of delivery notifications, robotic process letter and parcel sorting automation (size, postal number, address etc.), measurement of quality of service (number of items, transit time, delivery status etc.).

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

There are no regulations and/or obligations within the scope of these technologies being applied to the Universal Service Provider at the moment.

2.1. Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- | | |
|--|--|
| a) Automation technologies in letter and parcel sorting | Yes |
| b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process | Yes |
| c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes | Yes |
| d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems | Yes |
| e) Locked cargo lockers | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| f) PUDO points (Come and get point etc.) | Yes |
| g) Route Optimisation | Yes |
| h) Drone and Robot Technologies | Yes |
| i) Use of autonomous and electric vehicles | Yes |
| j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) | Yes |
| k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) | Yes |
| l) Sharing business processes in cloud systems | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. | Yes |
| n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres | Yes |
| o) Chatbot applications | Yes |
| p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| r) Mobile application usage | Yes |
| s) Digital Contract Management | Yes |
| u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) | Yes |
| v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes | Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) | Yes No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| z) Other..... | |

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

15. YUNANİSTAN

SURVEY QUESTIONS ON THE WORK OF UNIVERSAL SERVICE PROVIDERS ACTIVATED IN THE POSTAL SECTOR IN THE SCOPE OF DIGITAL TRANSFORMATION

1.1 Which of the following digital transformation technologies are implemented by the Universal Service Provider and other postal operators operating in the postal sector in your country? If yes, can you provide a detailed explanation for each digital transformation technology separately? In addition to these technologies, are there any digital transformation technologies implemented or planned to be implemented in the future? Can you mention the technologies used in detail?

a) Artificial Intelligence Yes No

- Robotic sorting system located in the two most important sorting centers

b) Internet of Things Yes No

c) Blockchain Yes No

- The main postal application (Web Riposte) is based on blockchain method.

d) Big Data Yes No

e) Robotics Yes No

- Same as "a"

f) Cloud Computing Yes No

- Microsoft Azure, Cloud Email, Microsoft Office 365, CRM, OneDrive, Datalake

g) Robotic Process Automation Yes No

- Same as "a"

h) Data Analytics and Machine Learning Yes No

i) Other

1.2. Do any regulations and obligations apply to the Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these technologies? If there are, can you explain them in detail?

According to the current secondary legislation of EETT, there is clear reference to the free use of digital transformation technologies as long as they provide qualitatively and quantitatively

similar service, information and proof of implementing the Postal Directive and the national Law for the Postal Sector.

2.1 Which of the following technologies and innovations are implemented by the Universal Service Provider operating in the postal sector in your country within the scope of digitalisation processes? If yes, please provide a detailed explanation for each digital technologies and innovations separately. In addition to these technologies, are there any digital technologies and innovations that are applied or planned to be applied in the future? Could you provide a comprehensive explanation regarding the digital technologies and innovations that have been used?

- a) Automation technologies in letter and parcel sorting Yes No
- Robotic sorting system located in the two most important sorting centers.
- b) Smart label and barcoding technologies in sorting, delivery and return process Yes No
- Sorting process
The robotic system, fully digital object sorting facility which drastically upgrading capacity and speed in sorting and, consequently, deliveries. At the same time, it ensures greater security for items and faster service for customers. Now, with the addition of robots to the sorting process, they are leveraging technology to route each package for distribution instantly, quickly and without errors, paving the way for even same-day deliveries in the future.
 - Delivery and Return process
The Postmate system, fully digital application running on portable PDAs, using portable printers and covers the whole production cycle of the delivery process (last mile).
- c) Use of RFID, QR Code, SMS technologies in return and delivery processes Yes No
- QR Code and SMS technologies are parts of the track and trace application. RFID is used for mail transportation purposes.
- d) Intelligent conveyor, telescopic and sorter systems Yes No
- e) Locked cargo lockers Yes No
- Implementation of smart lockers in several post offices, strategically located based on traffic.
- f) PUDO points (Come and get point etc.) Yes No
- Same as "e"
- g) Route Optimisation Yes No
- h) Drone and Robot Technologies Yes No
- Same as "a"

- i) Use of autonomous and electric vehicles Yes No
- j) Innovative delivery models (Contactless Delivery, Delivery to workplace etc.) Yes No
- k) Digitalisation of business processes (e-invoice etc.) Yes No
- l) Sharing business processes in cloud systems Yes No
- m) Establishing the necessary infrastructure for the common use of warehouses, branches, agencies, locked cargo lockers, etc. Yes No
- Implementation of smart lockers and warehouse application
- n) Use of artificial intelligence technologies (digital assistant etc.) in call centres Yes No
- o) Chatbot application Yes No
- The chatbot, the automated question and answer system, is the easy digital assistant of the user, which will allow him to move from the physical store to the digital space, easily giving them the services he is looking for. The characteristic of this service is to provide short and to the point answers to specific questions of the user. At the same time, through the collection of data on user behavior within the system (user behavior), the possibility of personalization will be given of the system's behavior towards each user, so that users can receive answers that are as relevant as possible to their personalized preferences.
- This time is operated in test environment through messenger-facebook.
- p)Analysing customer complaints with data analytics and machine learning techniques Yes No
- r) Mobile application usage Yes No
- The FastPost system, you can be informed about the opening hours and the waiting time in selected Stores and have the possibility to:
 - o either issue a service ticket/priority number at selected Stores before visiting the Store, so that you arrive on time and be served immediately, without delay.
 - o either schedule your appointment at one of the selected ELTA Branches on the day and time that suits you (for the next day up to the next 4 weeks).
 - The Postmate system, fully digital application running on portable PDAs, using portable printers & covers the whole production cycle of the delivery process (last mile).
 - The Labeling system for creating labels
- s) Digital Contract Management Yes No
- u) IVR (Interactive voice response system provided to customers) Yes No
- v) Use of blockchain in supply chain management, logistics and financial processes Yes No
- The main postal application (Web Riposte) is based on blockchain method (blockchain technology is not used in supply chain management)
- y) Studies carried out within the scope of data and information security within the scope of digitalisation processes (ISO/IEC 27001 etc.) Yes No

- General Division of Informatics applies an Information Security Management System in line with the ISO/IEC 27001:2013 standard for the following scope: Management of Information and Information Systems supporting postal and financial services activities.

z) Other.....

2.2. If there are any **regulations and obligations** that apply to your Universal Service Provider and other postal operators within the scope of these digital technologies and innovations, could you kindly provide a detailed explanation?

Same answer as before.

ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu alışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dūřecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gōsterilenlerden oluştuğunu, bunlardan her seferinde değinme yaparak yararlandığımı ve Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Meslek Personeli Yōnetmeliđine uygun olarak hazırladığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tōm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

28/12/2023

Ali Burak AKBULUT

ÖZGEÇMİŞ

02.08.1990 tarihinde Antalya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara’da tamamladı. Lise eğitimini Ankara’da yer alan Yıldırım Beyazıt Anadolu Lisesi’nde tamamladı. Lisans eğitimini Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümünde 2014 yılında tamamladı. 2014-2015 arası İzmir’de kısa dönem (6 ay) olarak askerliğini tamamladı. 2015 Eylül ayında Ankara’da Enerjisa şirketinde Uzman olarak göreve başladı. Ardından 2018 yılı Nisan ayına kadar Enerjisa’da çalıştıktan sonra bu tarihte Sahil Güvenlik Komutanlığına Endüstri Mühendisi olarak atandı. 2020 yılı Eylül ayına kadar ise Komutanlıkta çalıştıktan sonra Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumuna Bilişim Uzman Yardımcısı olarak naklen atandı. 2020 Eylül-2022 Eylül arasında 2 yıl Bilgi Sistemleri Dairesinde görev yaptı. 2022 Eylül ayından bu yana Sektörel Rekabet Dairesi Başkanlığında çalışmaya devam etmektedir. 2020 yılında başladığı Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünde ise tezli yüksek lisans eğitimine devam etmekte ve şu an tez yazma aşamasındadır.

