

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK 4.0: GÜNCEL TREND VE UYGULAMALAR

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Akandere,
Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cura



ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK 4.0: GÜNCEL TREND VE UYGULAMALAR

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Akandere,
Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cura

EĞİTİM
yayınevi

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK 4.0: GÜNCEL TREND VE UYGULAMALAR

Editörler: Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Akandere, Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cura

Genel Yayın Yönetmeni: Yusuf Ziya Aydoğan (yza@egitimyayinevi.com)

Genel Yayın Koordinatörü: Yusuf Yavuz (yusufyavuz@egitimyayinevi.com)

Sayfa Tasarımı: Eğitim Yayınevi Grafik Birimi

Kapak Tasarımı: Eğitim Yayınevi Grafik Birimi

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı

Yayıncı Sertifika No: 47830

E-ISBN: 978-625-8223-44-6

1. Baskı, Eylül 2022

Kütüphane Kimlik Kartı

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK 4.0: GÜNCEL TREND VE UYGULAMALAR

Editörler: Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Akandere, Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cura

218 s., 165x240 mm

Kaynakça var, dizin yok.

E-ISBN: 978-625-8223-44-6

Copyright © Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Eğitim Yayınevi'ne aittir. Bütün hakları saklıdır. Kitabın tamamı veya bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kitabı yayımlayan firmanın ve yazarlarının önceden izni olmadan elektronik/mekanik yolla, fotokopi yoluyla ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

EĞİTİM

yayınevi

Yayınevi Türkiye Ofis: İstanbul: Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Atakent mah. Yasemen sok.
No: 4/B, Ümraniye, İstanbul, Türkiye

Konya: Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Fevzi Çakmak Mah. 10721 Sok. B Blok, No: 16/B,
Safakent, Karatay, Konya, Türkiye
+90 332 351 92 85, +90 533 151 50 42, 0 332 502 50 42
bilgi@egitimyayinevi.com

Yayınevi Amerika Ofis: New York: Eğitim Publishing Group, Inc.
P.O. Box 768/Armonk, New York, 10504-0768, United States of America
americaoffice@egitimyayinevi.com

Lojistik ve Sevkiyat Merkezi: Kitapmatik Lojistik ve Sevkiyat Merkezi, Fevzi Çakmak Mah.
10721 Sok. B Blok, No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye
sevkiyat@egitimyayinevi.com

Kitabevi Şubesi: Eğitim Kitabevi, Şükran mah. Rampalı 121, Meram, Konya, Türkiye
+90 332 499 90 00
bilgi@egitimkitabevi.com

İnternet Satış: www.kitapmatik.com.tr
+90 537 512 43 00
bilgi@kitapmatik.com.tr

 **kitapmatik**
İnternet Kitapçınız

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ/ÖNSÖZ	V
ULUSLARARASI TİCARETTE İHRACAT VE İTHALAT KAVRAMLARI VE SÜREÇLERİ	7
Dr. Öğr. Üyesi Fatih CURA	
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİKTE E-BELGELER/DOKÜMANTASYON	25
Araş. Gör. Beyza AKSOY	
TÜRKİYE'DE DİJİTAL TEMELLİ GÜMRÜK İŞLEMLERİ	51
Araş. Gör. Mine ÜZÜMCÜOĞLU, Öğr. Gör. Sinan ÇİZMECİOĞLU	
İHRACAT PAZARLAMASI 4.0	71
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Akif GÜNDÜZ	
ULUSLARARASI TİCARETTE ELMAS MODELİ İLE İHRACAT REKABETÇİLİĞİ ARİTMETİĞİ	83
Ömer Faruk DAĞLIOĞLUGİL, Doç. Dr. Bilge AFŞAR	
LOJİSTİKTE YENİ YÖNLER VE TREND UYGULAMALAR	97
Araş. Gör. Muhammed TURĞUT	
LOJİSTİK 4.0	121
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKANDERE	
AKILLI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR DEPO YÖNETİMİ	151
Dr. Öğr. Üyesi Esra BOZ, Doç. Dr. Ahmet ÇALIK, Prof. Dr. Murat CANİTEZ	
LOJİSTİKTE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI	169
Dr. Öğr. Üyesi Sercan DEMİR	
SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK	183
Dr. Öğr. Üyesi Muzaffer ALIM, Dr. Öğr. Üyesi Umut ERCAN	
AVRUPA YEŞİL MUTABAKATI ÇERÇEVESİNDE ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİKTEKİ DÖNÜŞÜM	201
Öğr. Gör. Dr. Hasan HAKSES	

GİRİŞ/ÖNSÖZ

Uluslararası ekonominin entegrasyonu, gelişmekte olan ülkelere uluslararası ticaret ve yatırım yoluyla ekonomik kalkınma sağlamaları için muazzam fırsatlar sunmaktadır. Buna ek olarak, uluslararası ticarete kurallara dayalı tarife ve tarife dışı engellerin azaltılmasına ve kaldırılmasına yönelik uluslararası çabalar, gelişmekte olan ülkelerin mallarının göreceli rekabet gücünü artırarak önemli sanayileşmiş ülke pazarlarına erişimini arttırmasına olanak sağlar.

Uluslararası ticaretin önündeki bürokrasiye dayalı engellerin azalması, birçok ülkede ihracat ve ithalatın dinamikleşmesine katkıda bulunmaktadır. Rekabet gücünün kilit belirleyicilerinden olan lojistik faaliyetler ise malların menşe ülkedeki bir fabrikadan, depodan veya limandan dünyadaki hedef pazarlara zamanında ve uygun maliyetli bir şekilde sevk edilmesini sağlamaktadır. Günümüzde, gelişmekte olan ülkelerin birçoğu, daha uzun transit süreler, öngörülebilirlik ve güvenilirlik sorunlarına ve daha yüksek ticaret işlem maliyetlerine yol açan zayıf ve verimsiz lojistik altyapılara sahiptir ve bu da rekabet gücünü zayıflatmaktadır.

Ulaşım ve lojistik sistemlerini geliştirmek ve bu sistemlere bağlı ticaret destek hizmetlerinin sağlanması için ciddi çabalar olmadan, gelişmekte olan ülkeler, küresel üretim ağlarının sağladığı fırsatlardan ve ticarete kurallara dayalı engelleri azaltmanın avantajlarından yararlanamayacaktır. Bununla birlikte, lojistik açıdan bakıldığında, girdilerin ve bileşenlerin tedarik süreci değer zincirindeki farklı unsurlar arasında sürekli bir akış olmasından dolayı bu aşamaların her birinin nerede başlayıp nerede bittiğini belirlemek zordur. Ticarete lojistiğinin kolaylaştırılması için, lojistik operasyonlarda doğrudan ve dolaylı maliyetleri azaltmak ve mal akışlarının, belgelerin ve ödemelerin etkin yönetilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, uluslararası mal ve hizmet ticareti, uluslararası transit ve yerel taşımacılık operasyonları arasında ayırım gözetmeksizin, destekleyici altyapı sistemlerine sahip olmak ve lojistik operasyonların etkin ve verimli işleyişiyle gerçek olabilecektir.

Endüstri 4.0 ile yaşanan dijital devrimin ticari operasyonlara entegre edilmesi ve ileri dijital teknolojilerin üretim ve operasyon tekniklerine uygulanması, küresel pazarlarda üretim, taşıma ve alım/satım biçimlerinde yeniliğe yol açmıştır. Giriş limanlarında malların işlenmesinden, tedarik zincirlerinin güvenliğine ve ticaret anlaşmalarının oluşturulmasına kadar uluslararası ticaretin tüm yönleri bu dönüşümüne adapte olmak durumundadır. Devlet kurumları ve işletmeler, giderek daha karmaşık hale gelen bu küresel ticaret ortamında var olabilmek için, Endüstri 4.0'ın kolaylaştırıcı, uygulayıcı ve müzakereci olmak üzere sistemdeki üç rolünü yeniden tasarlamayı düşünmelidir. Karar vericiler ve sektör yöneticileri, dijitalleşme ve küreselleşmenin kesiştiği noktada kendilerini konumlandırmalıdır.

Bu kitapta, uluslararası ticaret ve lojistik uygulamalarının dijital dönüşümü; kavram, süreç ve belgelendirme kapsamında ele alınmış olup sınır ötesi güncel gelişmeler çerçevesinde değerlendirilmiştir.

ULUSLARARASI TİCARETTE İHRACAT VE İTHALAT KAVRAMLARI VE SÜREÇLERİ

Fatih CURA¹

1. Giriş

Uluslararası ticaret, bir ülkenin ekonomik kalkınmasının en önemli belirleyicisi olarak kabul edilmektedir. Uluslararası ticaretin gelişmesi için gerekli ortamı sağlamak, düzenlemek ve oluşturmak adına hem ulusal hem uluslararası çeşitli kanunlar yürürlüğe konulmuştur. Bir ülkenin uluslararası ticareti, döviz çıkışı ve girişi ile sonuçlanan mal ve hizmetlerin içe ve dışa doğru hareketinden oluşur. Bu durum ihracat ve ithalat faaliyetleri olarak da telaffuz edilebilir. Günümüzün uluslararası ticaret faaliyetleri yalnızca rekabetçi değil, aynı zamanda son derece dinamiktir. İhracat, söz konusu faaliyetlerin temelini oluşturup küresel olarak rekabet etmeyi sağlayan esas araçlardan biridir. Bunun yanında ithalat, Adams (1967)'a göre nihai tüketici malları, ara ürünler ve hammaddenin isabetli tedarikiyle ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır. Kalkınma stratejisinin hayati bir parçası olan uluslararası ticaret faaliyetleri; ekonomik büyüme, istihdam yaratma ve yoksulluğun azaltılması için etkin rol oynar. Ancak piyasa koşulları, hemen hemen her gün değişmekte, değişen koşullar hızlı yanıt gerektirmekte ve daha da önemlisi, gelecekte oluşabilecek gereksinimlerin öngörülmesini ihtiyaç haline getirmektedir.

Günümüzde işletmeler, ürünlerini yerel pazarın dışında pazarlamaya veya yurtdışından hammadde tedarik etmeye karar verdiğinde, gerekli işlemleri yapabilecek yetkinliğe sahip, ulusal ve uluslararası mevzuata hâkim, birden fazla dil konuşabilen ve tedarik zinciri sürecinde tecrübesi olan personellere ihtiyaç duyar. Bu ihtiyaç, ithalat/ihracat alanında uzmanlaşmayı önemli bir kariyer haline getirmekte ve küresel ticaret ortamında son derece gerekli ve değerli bir hal

¹ Dr. Öğr. Üyesi, KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, fatih.cura@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8025-3961

almaktadır. İşletmeler sorunsuz, verimli, uyum odaklı ve yüksek karlı bir ihracat ve/veya ithalat programına sahip olma adına pazarlama departmanından bağımsız bir dış ticaret departmanı oluşturmalı ve nitelikli uzman personel ile ihracat ve ithalat işlevsel hale getirmelidir. Küçük işletmelerde bir ya da iki ilgili personel ihracat ve ithalat süreçlerinin gerektirdiği faaliyetlerin tümünü kendi başlarına koordine edebilirken büyük işletmelerde iş yükünün artması sebebiyle işin gerektirdiği görevler sayısal anlamda arttırılmış personel arasında paylaştırılmalıdır. Ayrıca, bir işletme daha önce dışarıdan satın aldığı gümrük müşavirliği, nakliye komisyonculuğu, dış ticaret ve hedef pazar tespiti danışmanlığı gibi hizmetleri kendi bünyesinde yapma kararı aldığı anda söz konusu departmanı büyüterek departman içindeki personelin görev tanımlarını daraltıp uzmanlık alanlarını geliştirmeye yönelebilir (Bade, 2010: 25). Böyle bir durumda ihracat ve ithalat kavramları ve süreçlerinin adım adım sınıflandırılmasının önem kazandığı ve söz konusu süreçlerin teoriden pratik uygulamaya geçiş anlamında tanımlanmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Kitabın bu bölümünde uluslararası ticarete ihracat ve ithalat kavramlarının tanımlanması yapılarak hem ihracat sürecinin hem de ithalat sürecinin nasıl şekillendiği açıklanıp ilgili literatür yardımıyla süreçler maddeler halinde sıralanıp uygulamaya yönelik olarak detaylandırılacaktır.

2. İhracat Kavramı ve İçeriği

Küresel rekabet ortamında faaliyet gösteren işletmeler yerel pazarları yeterli görmeyip dış pazarlara açılmak istemektedirler. İşletmelerin sürdürülebilir büyüme amacıyla dış pazarlara açılmak için kullandıkları en etkin yöntem ihracattır. İşletmeler ihracat faaliyetlerinde bulunarak yerel pazarlardaki olumsuzluklardan kaçınmayı amaçlar ve aynı zamanda döviz girdisi yaratarak ülke ekonomisini canlı tutarlar. Keegan (1988: 294) ihracatı, işletmeler için uluslararası faaliyetlerde bulunmanın en geleneksel ve yaygın hali olarak tanımlamıştır. Bir diğer tanıma göre ihracat, işletmelerin kendi ülkelerinde ürettiği ürün ve hizmetleri bazen üzerlerinde küçük veya büyük değişiklikler yaparak ya da hiçbir değişikliğe gitmeden yabancı pazarlara satmaları işlemidir (Kotler ve Armstrong, 2005: 601).

İşletmeler, genellikle ihracat adımlarına birkaç hedefi göz önüne alarak başlamaktadırlar. Bu hedefler kazanç, satış veya maliyetler gibi ekonomik hedefler olabileceği gibi pazar genişlemesi, dış pazarlara ayak basma, ürünün/işletmenin bilinirliğini artırma gibi stratejik hedefler de olabilir. İhracatçı işletmeler, ihracat pazarlama stratejileri sayesinde söz konusu hedeflerinin bazılarını tamamen ulaşılacağı gibi bazılarını da belirli derecede ulaşılabilirler (Çavuşgil ve Zou, 1994: 4).

İhracat faaliyetleri, işletmeler tarafından genellikle iki yol üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu iki yöntem, doğrudan (dolaysız) veya dolaylı olan ihracattır. Doğrudan ihracat yapan işletmeler, başka bir pazarda bulunan müşterilere

doğrudan İşletmelerde İhracat Performansı ürün satmaktadırlar. Bu yöntem, özellikle dış pazarlara ilk olarak açılan işletmeler tarafından tercih edilmektedir. İşletmelerin bu yöntemi seçmelerinin nedeni ise, finansal kayıplarının daha düşük olmasıdır. Dolaylı ihracat durumunda ise, işletmeler genellikle ürünlerini kendi yerel pazarlarında yurtdışından gelen bir alıcıya satmakta ve sonra alıcı da kendi ülkesine ithal etmektedir (Cateora vd., 2011: 345). Yurtdışından gelen alıcılardan başka; ithalatçı/ihracatçı tüccarlar, bağımsız dış ticaret firmaları, ihracatçı birlikleri ve kooperatifler gibi aracılık yapan unsurlar da dolaylı ihracat operasyonlarında yer alırlar. Bu sayede dolaylı ihracat yapan işletmeler oluşabilecek riskleri üstlenmezler. Bunun yanında karlılıkları düşer ve pazarlama faaliyetleri kapsamında yönetimsel bir kontrol sağlayamazlar (Canitez, 2016: 4-5).

Genel esaslar bakımından özel bir duruma sahip olmayan, gümrük beyannamesinin ihracatçı birliklerinden birisine onaylatılarak gümrük idaresine başvurulması yoluyla yapılan ihracata *basit ihracat* denilmekte olup özel duruma haiz ihracat türleri aşağıdaki Tablo 1’de açıklanmıştır.

Tablo 1. İhracat Türleri

İhracat Türleri	Açıklama
1- Ön İzne Bağlı İhracat	Kanun ve mevzuat uyarınca ilgili mercilerden ön izin alınarak yapılması gereken ihracat.
2- Kayda Bağlı İhracat	Müşterilik tarafından yayımlanan tebliğ yoluyla kayda bağlı mallar listesinde yer alan malların ihracatı.
3- Konsinye İhracat	İhraç tarihinden itibaren bir yıl süre içerisinde kesin satışının gerçekleşmesi gereken, malın ihraç edilerek kesin satışının sonraya bırakıldığı ihracat.
4- İthal edilmiş Malın İhracı	Mevzuat uyarınca serbest dolaşıma girmiş yeni veya kullanılmış, ithal edilmiş ve vergileri ödenmiş malların ihracatı.
5- Serbest Bölgelere Yapılacak İhracat	Serbest bölgelere (ülkenin siyasi sınırları içerisinde olmasına rağmen) yapılan ve ihracat mevzuatı hükümlerine tabi olan ihracat.
6- Bedelsiz İhracat	Mevzuatta bedel ödenmeden (yurt dışından ödeme alınmadan) ihraç edilebileceği belirtilmiş malların ihracatı (hediye, numune, insani yardım malzemeleri vb.).
7- Ticari Kiralama Yoluyla Yapılacak İhracat	Belirli bir süreyi aşmamak kaydıyla (üç yıl) kira sözleşmesine konu olan malın ihracatı.

Kaynak: tim.org.tr

3. İhracat Süreci

İhracat süreci; ihracata yönelik ön araştırmaların yapılması, taraflar arasındaki teklif ve müzakereler, üretim, tedarik ve sevkiyata yönelik hazırlıklar, malın sevkiyatı ve çıkış gümrük işlemleri, ihracatçının gerekli evrakları hazırlaması ve alıcıya göndermesi, ithalatçının ülkesindeki gümrük ve iç nakliye işlemleri ve ihracat dosyasının kapatılması aşamalarını kapsayan bir faaliyettir (Alan, 2018). İhracatın uygulamaya yönelik süreçlerinin mevcut yasal düzenlemeler çerçevesinde

adım adım ele alınışı farklı modellemelerden yararlanılarak aşağıdaki Tablo 2 ve 3'te verilmiştir.

Tablo 2. İhracat İş Akışı

1- Alıcının bulunması ve satış sözleşmesinin yapılması		
2- Proforma faturanın hazırlanıp ödeme yönteminin belirlenmesi	3- Ödeme akreditif ise ithalatçının kendi bankasından akreditif açtırıp ihracatçıya iletmesi	4- Ödeme peşin ise ithalatçının bankasından havaleyi göndermesi
5- İhracat evraklarının ve gümrük beyannamesinin hazırlanması		
6- İhracatçı birliklerinden birine üye olunup gümrük beyannamesinin birliğe elektronik ortamda onaylatılması		
7- Taşıyıcı firma tarafından ihracata konu olan malın gümrüğe sunulması		
8- Gümrük beyannamesinin Gümrük Müdürlüğü'ne onaylatılması		
9- İhracata konu olan malın tespiti ve muayene kontrolünün gümrük idaresince yapılması	Sarı hat: Sadece belge kontrolü	
	Kırmızı hat: Malın fiziki kontrolü	
	Mavi hat: Fiziki kontrol ve belge kontrolü yok	
10- İhracat evrakları ve beyannamenin taşıyıcı firmaya teslimi		
11- Taşıyıcı firma tarafından çıkış özet beyanının verilmesi		
12- Görevli gümrük memuru tarafından ihracat eşyasını taşıyacak aracın kontrolü, kurşun mühürle kapatılması ve aracın hareket etmesi		
13- Sınır gümrüğünün çıkış gümrüğüne çıkış teyidi vermesi ve fiili ihracatın gerçekleşmesi		
14- İhracat beyannamesinin kapama işleminin tamamlanması		
15- İhracata konu olan malın bedelinin yurda getirilmesi	16- KDV işlemlerinin (iade-terkin) yapılması	

Kaynak: OAİB

Tablo 3. İhracat Sürecinin Temel Aşamaları

1- İhracatçı sıfatının kazanılması
2- Pazar ve müşterinin bulunması
3- Müşteri ile detayların görüşülmesi
4- Müşteri ile anlaşma sağlanması
5- Akreditifin ihracatçıya bildirilmesi
6- İhracat için malların hazırlanması
7- İlgili belgelerin hazırlanması
8- Malların sevk aracına teslimi
9- Gümrüklemenin yapılması
10- Sonuç işlemlerinin yapılması
11- Kambiyo taahhütlerinin kapatılması

Kaynak: Canitez (2021)

Yukarıdaki Tablo 3’te ihracatın temel aşamaları sıralanmış olup söz konusu aşamaları aktif ve pasif adımlar olarak ele almak sürecin işleyişi açısından daha isabetli olacaktır. Zira, ihracat sürecindeki gümrük mevzuatını ilgilendiren adımlar “pasif”, uluslararası pazarlamayı ilgilendirilen adımlar ise “aktif” olarak nitelendirilir. Dolayısıyla aktif ve pasif adımlar şu şekilde sınıflandırılır (Canitez, 2021);

Tablo 4. İhracat Sürecinde Aktif ve Pasif Adımlar

Aktif Adımlar	Pasif Adımlar
- Pazar ve müşterinin bulunması	- İhracatçı sıfatının kazanılması
- Müşteri ile detayların görüşülmesi ve pazarlıkların yürütülmesi	- İhracat için malların hazırlanması
- Müşteri ile anlaşmanın sağlanması	- İlgili belgelerin hazırlanması
- Akreditifin tarafımıza bildirilmesi (Ödeme yönteminin akreditif olduğu durumlarda)	- Malların sevk aracına teslimi
	- Gümrüklemenin yapılması
	- Sonuç işlemlerinin yapılması
	- Kambiyo taahhütlerinin kapatılması

3.1. İhracatçı Sıfatının Kazanılması

İhracatçı sıfatının kazanılması ve ihracat faaliyetlerine başlamak sanılanın aksine çok da zor olmayan birtakım süreçleri içerir. İhracatçı olabilmek için edinilmesi gereken herhangi bir yetki belgesi ve/veya sertifika bulunmamakta olup, yapılması gerekenler sırasıyla; ülke sınırları içerisinde kurulmuş bir firmaya (Vergi numarasına) sahip olmak ve mevcut ihracatçı birliklerinden birine üye olmaktır. Bu noktada ihracata konu olan ürün türü ile ilişkili ihracatçı birliğine üye olunması uygun görülse de diğer birliklerle ilişkili ürünlerin ihracatı da tek bir üyelik ile sorunsuz yapılabilir.

3.2. İhracata Yönelik Pazar ve Müşterinin Bulunması

Pazarlama stratejileri üretilmesinde bilgi esas unsurdur. Özellikle de dış pazarlarda faaliyet gösteren ve müşterilerden, rakiplerden ve pazarlama çevresinden fiziksel olarak uzak kalan işletmeler, farklılıkların da artmasıyla bu pazarlara ait bilgileri toplamak için çaba harcamaktadırlar (Hollensen, 2007: 153). Pazar araştırması sürecinde öncelikle işletmeler, faaliyet gösterecekleri dış pazarları ele alarak incelemektedirler. Pazar seçimi, potansiyel pazarlar arasından firmanın en uygun olanını seçmesi konusunda kritik öneme sahiptir (Reid, 1981: 108). Pazar araştırması kullanımında önemli bir gerçek daha söz konusudur. Başarılı ihracatçı işletmeler, yalnızca satışları arttırmaya yönelik değil, aynı zamanda dış pazarlar hakkında bilgi toplayıp, bu pazarlardaki işletme uygulamalarını da öğrenmek istemektedirler. Bunu yapmanın amacı ise iletişimi ve bilgi akışını sürekli canlı tutabilmektir (Czinkota ve Johnston, 1983:152).

Kotler ve Levy (1969: 12) tüketici gruplarından bahsederken, müşterileri; işletme ürünlerini kullanan ve tüketen, mevcut ve potansiyel alıcılar olarak

ifade etmektedir. Müşterilerin ihtiyaçları arasında; hızlı teslimat, kişisel ilgi, kişiselleştirilmiş ürünler yer almaktadır. Bu nedenle, müşteriler için önemli olan bu değerler ve ihtiyaç duyulan unsurlar işletmeleri ilgilendirmekte ve dikkate alınması gerekmektedir (McAuley, 2001: 139). Müşteriye verilen önem yeni değildir. Keith (1960: 35), müşterilerin işletmelerin merkezinde olduğunu belirterek, işletmelerin müşteri ihtiyaçları ve isteklerine göre hareket etmeleri gerektiğini vurgulamıştır.

İhracata yönelik pazar arayışında potansiyel pazarların belirlenmesi ve hedef pazarın değerlendirilmesi aşağıdaki Tablo 5’te detaylandırılmıştır.

Tablo 5. İhracat Pazar Araştırma Yaklaşımı

Potansiyel Pazarların İzlenmesi	Hedef Pazarın Değerlendirilmesi
- Pazar ve müşterinin bulunması	- Ürün eğilimlerinin incelenmesi
- Potansiyel pazarların belirlenmesi	- Rekabet düzeyinin araştırılması
	- Pazar şartlarının analizi
- İdeal hedef pazarın tespiti	- Pazara giriş bariyerlerinin belirlenmesi
	- Teşvik ve tedbirlerin belirlenmesi

Kaynak: export.gov (2016)

Uygulamaya yönelik düşünüldüğünde ihracat pazar araştırmasını masa başı ve alan araştırması olarak ikiye ayırmak daha doğru olacaktır. Masa başı araştırmasında; uluslararası pazarlardaki güncel gelişmeler ve dinamikler takip edilmeli, ihracata konu olacak ürün grubu ve potansiyel ülkeler ile ilgili bilgi kaynaklarından elde edilen ticari verilerin süzülmesi ve analizi yapılmalı; sektör içi uzman görüşleri öğrenilmelidir. Alan araştırması (uluslararası ticari fuarlara katılım, yurtdışı potansiyel müşteri ziyaretleri vb.) ile de pazarın yerinde izlenmesi ve değerlendirilmesi gerçekleştirilmelidir.

3.3. Müşteri ile Detayların Görüşülmesi

İhracatçı işletmeler önemli satış hedeflerine, kişisel satış elemanları vasıtasıyla ulaşır. İhracat faaliyetlerinde, satış elemanlarının hedefi potansiyel müşterilerle iletişim kurmak ve onları ikna ettikten sonra satış işlemi gerçekleştirmektir. Satış elemanları, müşteri ihtiyaçlarını doğru şekilde anlamalı ve sunulan ürünlerin sağladığı faydalar ile birleştirerek alıcıları ikna etmelidir (Albaum ve Duerr, 2011: 787). Bu noktada ihracatçı işletmelerin göz önünde bulundurması gereken önemli konulardan biri de ihracata konu olan ürünlerin fiyatlandırılmasıdır. Müşteri ile detayların görüşülmesi sırasında fiyat konusunda ortaya çıkabilecek pazarlık öncesi ihracatçının ürün fiyatlarıyla ilgili bilmesi gerekenler şu şekilde sıralanabilir;

- Belirlenen fiyat ürünün kalitesini yansıtıyor mu?
- Belirlenen fiyat rekabetçi mi?
- Alıcılara ne tür indirim ve iskonto yapılabilir?

Geleneksel olarak ihracata konu olan ürün için fiyat belirlemek maliyete, dış pazardaki talebe ve rekabete dayandırılmaktadır. Müşteri ile yapılacak pazarlıkta

yukarıda belirtilenlere dikkat edilmesi gerekir. Bunu yanında ürün özellikleri, teknik detaylar, üretim ve teslimat süresi, ambalaj ve paketlemeler, lojistik seçenekleri, ihracat sonrası hizmetler ve ödeme yönteminin ne olacağı da detaylandırılması gereken konular arasında yer alır.

3.4. Müşteri ile Anlaşma Sağlanması

Müşteri ile detayların sözlü olarak görüşülmesinin akabinde ihracat işlemlerinin sorunsuz şekilde yürütülebilmesi için bir yol haritası niteliğinde olan proforma fatura veya ihracat sözleşmesi hazırlanmalıdır. Bu durumda hem alıcının hem de satıcının teyitleşerek yazılı hale getirdiği anlaşma, ihracat sürecinin ilerleyen aşamalarında oluşabilecek anlaşmazlıkları engelleyecektir.

3.5. Ödeme yöntemleri ve Akreditifin tarafımıza Bildirilmesi

Akreditifli ödeme yöntemi, özellikle ilk defa ihracat yapacak olan işletmelere tavsiye edilen hem ithalatçının hem de ihracatçının risklerini en aza indiren bir ödeme türü olarak değerlendirilmektedir. İthalatçının kendi bankası üzerinden akreditifi ihracatçı lehine açtırmasıyla birlikte ihracatçı akreditif metnindeki şartlara uygun olarak ihracat sürecine başlar. Bunun yanında İhracat ve ithalat işlemlerinde kullanılan ödeme yöntemleri aşağıdaki gibi detaylandırılmıştır (Köksal, 2017):

Vesaik Mukabili Ödeme (Cash Against Documents): Vesaik mukabili (evrak karşılığı) ödeme şeklinde, ihracatçı sevk belgelerini, malları göndermesinin akabinde, kendi ülkesinde bulunan bir banka ya da ithalatçının ülkesinde konumlanmış temsilcisi vasıtasıyla ithalatçının ülkesindeki bankaya tahsil talimatı vererek gönderir. Ticarete konu olan ürünler de bedelinin tahsilinden veya düzenlenen poliçenin alıcı tarafından kabul edilmesinin ardından ithalatçıya teslim edilir. İthalatçının bankası, ithalatçı ödemeyi yapmadan, poliçeli işlemlerde ise poliçeyi kabul etmeden malı gümrükten çekebilmesi için gerekli olan belgeleri teslim etmez. Bu noktada, tahsil işleminde bankalar ihracatçıya karşı herhangi bir ödeme taahhüdü altına girmezler.

Mal Mukabili Ödeme (Cash Against Goods): Mal mukabili ödeme şeklinde, ithalatçı ürünün bedelini o malın satış sözleşmesinde belirtilen varış noktasına gelmesi ve teslimatın yapılmasından sonra satıcıya transfer etmektedir. Alıcı ürünleri gümrükten teslim aldıktan sonra parayı ödeyeceği için ithalatçı açısından ödeme yapmadan önce ürünleri kontrol etme avantajı vardır. Bu yöntemde, ihracatçının riski ithalatçının ürünleri teslim alıp bedelini ödememe olasılığıdır.

Kabul Kredili Ödeme (Acceptance Credit): Alıcı ve satıcı, satış sözleşmesinde ödemenin vadeli bir poliçenin kabulü vasıtasıyla yapılacağı konusunda anlaşır. İhracatçı, ürünleri gerekli dokümanlar ve keşide ettiği poliçe ile ithalatçıya gönderir. Bu işlem bankalar aracılığıyla yapılabilir. İhracatçının bankası ilgili dokümanları ithalatçının bankasına gönderir. İthalatçı tarafına gönderilen belgeleri almak ve akabinde ürünleri gümrükten teslim alabilmek için düzenlenen poliçeyi kabul etmek durumundadır. İhracatçı poliçeyi aldıktan sonra poliçenin vadesini

bekleyip, vade süresi geldiğinde tahsilatı gerçekleştirir. Ancak nakit ihtiyacı var ise poliçeye iskonto işlemi yaptırıp ihracat bedelini vade tarihinden önce elde edebilir.

Akreditifli Ödeme (Letter Of Credit): Bu ödeme şekli, bir bankanın şarta bağlı olarak verdiği ödeme garantisi olarak tanımlanabilir. Akreditif, ithalatçının kendi bankasına verdiği talimat yoluyla o bankanın ihracatçının ülkesindeki muhabir banka aracılığıyla lehdara (ihracatçıya) ilgili evrakların belirli bir süre içerisinde ibrazı karşılığında ödeme yapılacağına istinaden düzenlediği yazılı bir taahhüttür. Başka bir deyişle, ihracata konu olan malın bedelinin ödenmesi konusunda belirlenen şartların yerine getirilmesi ile ödemenin gerçekleştirileceğine dair bir tür teminattır. İthalatçı (amir), bankasından (amir banka), ihracatçı (lehdar) lehine bir akreditif açmasını ve ihracatçının ülkesindeki bir muhabir banka aracılığıyla bilgilendirilmesini talep eder. Tarafına akreditif açıldığı bilgilendirilen ihracatçı ilgili belgeleri; doğru şekilde, eksiksiz, akreditif kurallarına uygun ve akreditifte belirtilen geçerlilik süresi içerisinde kendi bankasına teslim ederse, bankaların yapacağı kontrolün ardından ödeme tarafına yapılır.

Akreditif; ihracatçının, yurt dışına sattığı mal ile ilgili evrakların ithalatçının bankasınca işlemlere aracılık etmesi için kendi ülkesindeki anlaşmalı bir bankaya tesliminin ardından, evrakların akreditif şartlarına uygunluğunun onaylanmasına istinaden ihraç bedelini tahsilini sağlayan bir kredili ödeme işlemidir. İhracatçı ve ithalatçı arasına bankaların dahil edilmesi, ihracatçının ürünlerini göndermesinden sonra ürünlerin bedelinin tahsilatını kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında, satış sözleşmesi şartlarına uyulmaması durumunda ithalatçının herhangi bir riske girmemesine de olanak sağlamaktadır. Uluslararası ticarete taraflar, birbirlerini çok iyi tanımadıkları ve farklı ülkelerde farklı kambiyo rejimleri uygulandığı için karşılıklı bir güvensizlik ve risk içindedirler. İhracatçı, satışını yaptığı ürünlerin bedelini tahsil etmek, ithalatçı ise sözleşme konusu malları zamanında ve eksiksiz teslim alma amacındadır. Akreditifli işlemlerde aracı banka, tarafsız bir garantör vasfını taşımakta olup ihracatçıya, akreditifte istenen uygun evrakı ibraz etmesi halinde ödemeyi taahhüt etmektedir. İhracatçının, akreditif şartlarına uygun hareket etmemesi durumunda aracı banka, ihracatçıya hiçbir şekilde ödeme yapmayacağından bu durum ithalatçı açısından büyük bir güven oluşturmaktadır. Sonuç itibariyle akreditifli ödeme, alıcıya ve satıcıya yüksek düzeyde güvence sağlayan ve tarafları koruyan bir yöntemdir (Kutlu, 2019).

3.6. İhracat için Malların Hazırlanması

Yerel pazar özelliklerine uyumlu olan ürünlerin dış pazarlara sunulurken zaman zaman adapte edilmeleri gerekmektedir. Bu adaptasyon uygulamalarından en yaygın olanları; ürün etiketleri ve paketlemesidir. En basit haliyle, işletmeler, ürün etiketi ve paket üzerine yazılanların yerel dilde olmasına dikkat etmelidirler. İhracat pazarlamasında başarılı olabilmek için konumlandırma stratejilerinin de işletmeler tarafından hedef pazar ihtiyaçlarına uygun olarak adapte edilmeleri gerekmektedir

(Julian ve O’Cass, 2004: 18). Ürünleri dış pazar özelliklerine göre değiştirmek ve adapte etmek, ihracat satışlarını arttırabilmek için başlıca şartlardandır (Donthu ve Kim, 1993: 60). Adaptasyon çalışmaları bazen çeşitli gruplarla sınıflandırılarak ürün içeriği, paketleme, marka adı ve diğer ürün özellikleri ile ilgili uygulamalar ve değişiklikler olarak karşımıza çıkmaktadır (Diamantopoulos ve Inglis, 1988: 54). İhracat sürecinde de malların hazırlanması daha önce iki tarafında teyitleşerek oluşturduğu proforma fatura veya ihracat sözleşmesine uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Eğer üretim yapılacak ise alıcının özel taleplerinin varlığı sorgulanır, taşıma şekline uygun paketleme/ambalaj türü belirlenir ve sipariş ve teslim tarihleri kararlaştırılır.

3.7. İlgili Evrakların Hazırlanması

İhracat sürecinde hazırlanması gereken evraklardan bazıları satıcının (ihracatçının) bazıları da alıcının (ithalatçının) ülkesinde işlem görmektedir. Söz konusu evraklardan başlıcaları listelenerek aşağıda verilmiştir:

- Gümrük beyannamesi
- Fatura (Türkçe ve İngilizce hazırlanır)
- Çeki listesi (Türkçe ve İngilizce hazırlanır)
- Taşıma senedi (Konşimento, CMR, CIM, Havayolu konşimentosu)
- Dolaşım Belgesi (ATR veya EUR1 belgeleri)
- Menşe Şahadetnamesi

Yukarıdaki belgeler ihracat sürecinde hazırlanması gereken temel evraklardan olup kitabın ilerleyen bölümlerinde detaylı şekilde açıklanacaktır.

3.8. İhracata Yönelik Gümrüklemenin Yapılması

Gümrükleme süreci, devletler arasındaki ticarete konu olan malların kayıt altına alınması, düzen içerisinde hareket etmesi ve kontrol edilmesi başlıklarından oluşur. Türkiye Gümrük Bölgesi dışına çıkan eşya, yürürlükteki hükümlere göre gümrük idareleri tarafından yapılan denetimlere tabi olup, bunlar önceden belirlenen yollardan ve gümrüğün gözetimi altında yurt dışına sevk edilir. Türkiye Gümrük Bölgesinden çıkan eşyaya ilişkin olarak taşıyıcı veya temsilcileri tarafından gümrük idaresine özet beyan verilir. Ayrıca; taşıt çıkış işlemlerinde, gümrük beyannamesi, beyanname yerine geçen belge veya özet beyanın tespiti için gerekli bilgiler ile taşımaya ilişkin bilgiler yer aldığı çıkış bildirimini kullanılabilir. Türkiye Gümrük Bölgesini terk ederken kullanılan taşıtın işleticisi veya temsilcisi, çıkış gümrük idaresine Türkiye Gümrük Bölgesini terk ettiği ana kadar taşıtın çıkışını bildirir. Çıkış bildirimini, taşıtta taşınan tüm eşyayı kapsayacak şekilde veri işleme tekniği yoluyla verilebilir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021).

İhracatçı işletmeler doğrudan temsil yoluyla gümrükleme işlemlerini yapabilese de çoğunlukla gümrükleme süreci dolaylı temsil yoluyla gümrük müşavirleri tarafından takip edilir. Kendilerine vekaletname verilen gümrük müşavirleri,

bağımsız olarak çalışıp vekaletname veren işletmenin hesabına gümrükleme sürecini yönetirler. Gümrükleme sırasında önem arz eden konuların başında gümrük beyannamesinin ve diğer gerekli evrakların mevzuata uygun ve eksiksiz olarak doldurulması gelmektedir. İhracata konu olan malın muayene kontrolü esnasında gümrük idaresi tarafınca sarı, kırmızı, mavi ve yeşil hat işlemlerinden biri uygulanır. Hangi renk hat işleminin uygulanacağı gümrük idaresinin risk analizine göre belirlenir. Sarı hat işleminde ihracat için hazırlanan belgelerin kontrolü yapılır. Kırmızı hat işleminde belgelerin yanı sıra mal fiziksel olarak kontrol edilir. Mavi hat işleminde, ihracatçının yetkilendirilmiş yükümlü sertifikası veya bakanlıkça onaylanmış kişi statüsü sahipliğine bakılarak malın fiziki kontrolü ve belgelerin kontrolü yapılmadan süreç devam eder. Yeşil hat işleminde ise mal fiziki kontrole tutulmayıp belgeler de kontrol edilmez. Son olarak, gümrükleme işlemlerine başlamadan önce ihracata konu olan malın hangi GTİP numarasıyla sınıflandırıldığı, ihracatında herhangi bir yasak, izin ve uygunluk gerekliliğinin olup olmadığı ve ödenmesi gereken vergiler konusunda bir ön araştırma yapılması da önemli görülmektedir.

3.9. Malların Sevk Aracına Teslimi

Dağıtım, işletmelerin üzerinde durduğu en önemli konulardan biri olmuştur, çünkü ürünlerin müşterilere ulaştırılmasında en kolay yolların bulunması işletmeler için bir gerekliliktir (Kotler ve Levy, 1969: 13). İşletmeler, dağıtım kanalları çabalarında rekabetçi olabilmek için esnek bir yapıya sahip olmak zorundadırlar (McKenna, 1988: 94). İhracat yapan işletmeler ise, ürünlerini kendi ülkelerinde üretip dış pazarlara satma kararı verdiklerinde, dağıtım kanallarını da bu sürece uygun olarak dizayn etmelidirler (Mathur, 2008: 42). Malların sevk aracına teslimi esnasında ihracat için hazırlanan evraklar eksiksiz ve tam olmalıdır. Taşıma şekline uygun ambalajlanan mallar, ihracatçının ülkesindeki gümrükten geçirilmek üzere nakliye aracına yüklenir ve kararlaştırılan taşıma moduna uygun halde ithalatçının ülkesine doğru yola çıkar.

3.10. Sonuç İşlemleri

İhracat sürecinin sonuç işlemleri bakımından üzerinde durulması gereken temel konu, işletmenin ihracata konu olan mal ve hizmeti üretirken hammadde temini sırasında ödediği KDV'nin iadesinin sağlanmasıdır. Mali mevzuatta "vergi istisnası" olarak tanımlanan uygulama, maliye ve gümrük idarelerinin koordinasyonu neticesinde ihracatçıya, ihracat gerçekleştikten sonra KDV'nin iade edilmesi hakkını doğurur. 3065 sayılı KDV kanunu ile de mal ve hizmet ihracatının KDV'den muaf olduğu belirtilmiştir (Gümrük Rehberi, 2022). Bunun yanında ihracatçı işletme, Dahilde İşleme İzin Belgesi (DİİB) ve Hariçte İşleme İzin Belgesi (HİİB) uygulamaları ve Türk-Eximbank kredilerinden yararlanmışsa eğer bu uygulamalardan doğan taahhütleri de belirtilen süre ve şartlar gereği bu aşamada kapatmakla yükümlüdür.

3.11. Kambiyo Taahhütlerinin Kapatılması

İhracat faaliyetlerinden doğan bedellerin ülkeye getirilmesi ile ilgili usul ve esaslar TCMB tarafından belirlenmektedir. Bu doğrultuda yayımlanan Genelgede, 7/8/1989 tarihli ve 89/14391 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında 32 Sayılı Karar ile 4/9/2018 tarihli ve 30525 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında 32 Sayılı Karara İlişkin ihracat bedelleri hakkındaki Tebliğ’e istinaden; ihracat bedellerinin yurda getirilmesi işlemi istisnai durumlar hariç fiili ihracat tarihinden itibaren 180 gün içerisinde gerçekleştirilmek zorundadır; ihracat bedellerinin beyan edilen Türk parası veya döviz cinsinden yurda getirilmesi esastır; ihracat bedelinin efektif şekilde yolcu beraberinde getirilmesi durumunda ilgili gümrük idaresine beyanı zorunludur (TCMB, 2022).

4. E-ihracat Kavramı

Mikro ihracat olarak da nitelendirilen e-İhracat en yalın şekilde, çevrimiçi platformlar vasıtasıyla yurt dışından gelen siparişlerin, mikro ihracat kuralları çerçevesinde alıcılara ulaştırılması faaliyetidir. Diğer bir deyişle; farklı ülkelerde konumlanmış bir işletme ile bir tüketici (B2C), iki işletme (B2B) veya iki özel kişi (C2C) arasında sanal pazaryerleri ya da ilgili elektronik mecralar üzerinde gerçekleştirilen uluslararası e-ticaret operasyonudur (E-ticaret Bilgi Platformu, 2020).

Gümrük işlemleri açısından bakıldığında; ihracata konu olan eşyanın parasal bedeli en çok 15.000 Euro ve fiziksel ağırlığı brüt 300 kilograma kadar olmalı ve ilgili gümrük işlemleri, Ticaret Bakanlığı’ndan operatör yetkisi almış olan kargo firmaları vasıtasıyla Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi (ETGB)’nin düzenlenmesi ile gerçekleştirilmelidir. E-ihracat ile ilgili detaylar aşağıdaki gibi şekillenir (Sevimli, 2021);

- E-ihracat konu olan ürün değeri 15.000 Euro ve miktarı 300 kg ile sınırlandırılmıştır.
- E-ihracat, mikro ihracat kuralları kapsamında yapılabilir.
- E-ihracat faturası, KDV yansıtılmadan düzenlenir.
- E-ihracatta ihracatçı birliklerine üyelik ve herhangi bir birlik onayı söz konusu değildir.
- E-ihracatta gümrük işlemleri yetkili operatör firma (Posta/kargo firması) tarafından gerçekleştirilir.
- E-ihracatta gümrük süreci diğer ihracat işlemlerine göre daha kolay ve hızlıdır.
- E-ihracatta yetkili operatör tarafından Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi (ETGB) düzenlenmesi esastır.
- E-ihracat yoluyla yapılan işlemler için KDV iadesi alınabilir.

- E-ihracatta, Dahilde İşleme Rejiminden yararlanılamaz. Dahilde İşleme Rejiminden yararlanabilmek için 3151 rejim kapsamında gümrük beyannamesi açılması gerekir.

5. İthalat Kavramı ve İçeriği

İthalat faaliyetleri, dış kaynak kullanımı yoluyla ihracatın artmasına yol açması ve uluslararası pazarlar için ürün geliştirmenin en etkin ve verimli yolu olabilmesi nedeniyle uluslararası pazarlamanın önemli bir boyutu olarak kabul edilmektedir (Albaum vd., 2016). İthalat, yürürlükteki gümrük mevzuatına ve düzenlemelere uygun olarak, bir malın fiili ithalatının yapılarak ithalat bedelinin ihracatçı ülkeye gönderilmesi yoluyla serbest dolaşıma girişi olarak tanımlanır. Aşağıda ithalat türleri ve açıklamalarına yer verilmiştir (Canitez, 2016);

Tablo 6. İthalat Türleri

İthalat Türleri	Açıklama
1- Bedelli İthalat	İthalat ve Serbest Dolaşıma Giriş kavramlarının tam karşılığı olan fiili ithalatın gerçekleşmesi ve ithalat bedelinin ihracatçı ülkeye gönderilmesi neticesinde yapılan kesin ithalattır.
2- Bedelsiz İthalat	Bedeli ödenmeden ülkeye getirilen eşyanın sadece gümrük vergilerinin ödenmesi yoluyla yapılan kesin ithalat türüdür.
3- Geçici İthalat	Ülkeye getirilen eşyanın, serbest dolaşıma girmeden ve gümrük vergileri kısmen ya da hiç ödenmeden belirli bir süre kalmasına hak tanıyan ithalat türüdür.

6. İthalat Süreci

İthalatının uygulamaya yönelik süreçlerinin mevcut yasal düzenlemeler çerçevesinde adım adım ele alınışı farklı modellemelerden yararlanılarak aşağıdaki Tablo 7 ve 8'de ürün ithalatının dört adımı ve ithalatın temel aşamaları olarak verilmiştir.

Tablo 7. Ürün İthalatının Dört Adımı

1- Yurtdışından tedarikçinin tespit edilmesi
2- İthal edilecek ürünün gümrük vergilerinin, ithalat şartlarının hem alıcı hem de satıcı ülke mevzuatları çerçevesinde incelenmesi
3- Satış sözleşmesinin hazırlanıp nakliye sürecinin organize edilmesi
4- Gümrük işlemleri için dokümanların hazırlanması

Kaynak: European Commission (2022)

Tablo 8. İthalat Sürecinin Temel Aşamaları

1- İthalatçı sıfatının kazanılması
2- İthalat ile ilgili ön araştırma yapılması
3- Potansiyel ihracatçıların bulunması
4- Detayların görüşülmesi
5- Anlaşmanın sağlanması
6- Tarafımızca akreditifin açılması
7- Belgelerin gelmesi ve teslim alınması
8- Malların gelmesi ve teslim alınması
9- Gümrüklemenin yapılması
10- Kambiyo taahhütlerinin kapatılması

Kaynak: Cantez (2021)

6.1. İthalatçı Sıfatının Kazanılması

İthalat Rejimi Kararının 8. maddesinde belirtildiği üzere, Vergi Usul Kanunu hükümleri uyarınca vergi numarası verilen her gerçek ve tüzel kişi ve yürürlükteki mevzuat hükümlerine istinaden hukuki tasarruf yapma yetkisi tanınan kişiler ve ortaklıkları ithalat işlemlerini yürütebilirler. Ancak, özel anlaşmalara dayanan ithalatta, kitap ve diğer yayınların ithalatında ve ülkemizde açılan uluslararası fuar ve sergilerde Bakanlıkça perakende satışına izin verilen malların ithalatında vergi numarasına sahip olma şartı aranmaz. Kambiyo mevzuatı hükümleri saklı kalmak kaydıyla, ithalat yapmak isteyen kişiler, ilgili mevzuat hükümleri çerçevesinde almaları gereken belgeler veya bu belgeler yerine geçen bilgilerle birlikte doğrudan gümrük idarelerine başvururlar (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021).

6.2. İthalatla İlgili Ön Araştırmanın Yapılması ve Tedarikçilerin Tespiti

İthal edilmek istenen eşyanın mevzuatı söz konusu eşyanın niteliğine göre değişmekte olup, bununla birlikte genel çerçeve olarak Ticaret Bakanlığı'nın mevzuat sayfasından eşya ile ilgili ithalata ilişkin genel bilgilere ulaşmak mümkündür. Örneğin, ithal edilmek istenen eşyanın elektronik bir ürün olması durumunda ayrıca Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına da başvurarak bilgi alınması yerinde olacaktır. Bilinmelidir ki ithal edilmek istenen eşyanın niteliğine göre birden fazla Bakanlığın görev alanına giren mevzuat uygulamaları ile karşılaşmak da mümkündür. Bir eşyanın ithalatında gümrük idaresine ibraz edilmesi gereken belgelerin öğrenilebilmesi için eşyanın vergisini öğrenme aşamasında olduğu gibi Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. İthal eşyasının yurda girişi konusunda yasak, izin, kota, ihtisas gümrüğü uygulaması

vb. kısıtlamalar ile tabi olduğu standartlar, gözetim belgesi, kontrol belgesi, sağlık sertifikası, analiz raporu, CE belgesi gibi belgelerin gümrük idaresi tarafından talep edilip edilmediğini araştırmak, varsa bu çerçevede ön hazırlık yapmak gereklidir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021).

6.3. İthalata Yönelik Potansiyel İhracatçıların Bulunması

İthalatla ilgili yapılan ön araştırma sonrası söz konusu ürün grubunu ihraç eden işletmelerin tespiti bu aşamada gerçekleşir. Potansiyel ihracatçıların bulunmasında; internet ve sektörel veri tabanlarından, kamu ve sivil toplum kuruluşlarından, diğer işletmelerden, ticari organizasyonlardan ve sektörel raporlardan yararlanılır.

İşletmeler, ithal etmek istediği ürünün özelliklerini içeren bir metin ve/veya görsel hazırlar. Bu içeriği, iletişim bilgilerini çeşitli kaynaklardan elde ettiği potansiyel ihracatçılara e-posta yoluyla iletir. Geri dönüş yapan işletmeler ile kurulan iletişimin detaylandırılmasıyla yüzlerce ihracatçı arasından ciddi satıcıların tespiti sağlanmış olur.

6.4. Potansiyel İhracatçılarla Detayların Görüşülmesi ve Pazarlıkların Gerçekleştirilmesi

Bu aşamada sınırlı sayıya düşürülen potansiyel ihracatçılarla görüşülen konular şu şekildedir; ithal edilecek ürünün teknik özellikleri, fiyatı ve miktarı, paketlenme şekli, teslim süresi ve nakliye koşulları, ödeme yöntemi ve gümrüklemede kullanılacak belgelerin düzenlenmesi.

6.5. İthalata Yönelik Anlaşmanın Sağlanması

İhracat sürecinde olduğu gibi satıcı ile detayların sözlü olarak görüşülmesinin akabinde ithalat işlemlerinin sorunsuz şekilde yürütülebilmesi için bir yol haritası niteliğinde olan proforma fatura ve/veya sözleşme metni hazırlanmalıdır. Bu durumda hem alıcının hem de satıcının teyitleşerek yazılı hale getirdiği anlaşma, ithalat sürecinin ilerleyen aşamalarında oluşabilecek anlaşmazlıkları engelleyecektir.

6.6. Ödeme Yönteminin Belirlenmesi ve İthalatçı Tarafından Akreditifin Açılması

Taraflar arasında peşin ödeme, mal mukabili ödeme, vesaik mukabili ödeme veya akreditifli ödeme yöntemlerinden biri konusunda anlaşma sağlanabilir. Ancak daha önce de bahsedildiği üzere akreditifli ödeme yöntemi her iki taraf açısından en güvenilir olanıdır. Dolayısıyla ödemenin akreditifli olacağı düşünülürse yapılması gerekenler; ithalatçı ve ihracatçının detayları netleştirip anlaşma sağladıktan sonra akreditifin ithalatçı tarafından açtırılmasıdır. Bu doğrultuda ithalatçı, proforma fatura ve/veya sözleşmeye istinaden kendi bankasına akreditif açtırma talebinde bulunmalıdır. İthalatçı banka tarafından açılan akreditif ihracatçının bankasına bildirilir ve süreç bir sonraki aşama ile devam eder.

6.7. İthalata Yönelik Belgelerin Gelmesi ve Teslim Alınması

İthalat faaliyetlerinde genel olarak ilgili belgeler ürünlerden önce gelmektedir. İlgili belgeler geldiğinde ithalatçı bu belgelerin kontrolünü sağlar. İthalata konu olan ürünlerin özelliği ve ithalatın yapıldığı ülkedeki mevzuata göre, ithalatçıya gelecek belgeler farklı olabilmektedir. Örneğin, ithalatın yapıldığı ülke Avrupa Birliğine (AB) üye ise gelecek belgeler; fatura, çeki listesi, ilgili taşıma senedi (konşimento, CMR, CIM veya havayolu konşimentosu) ve ek olarak, ATR dolaşım belgesidir (Karaduman ve Ürgen, 2019). Bunun yanında ithal edilen ürünün cinsine ve koşullara göre bitki sağlık sertifikası, uygunluk belgesi ve menşei şahadetnamesi de gönderilen belgelere ek olarak istenebilir.

Akreditifli ödemelerde ilgili belgeler ihracatçı tarafından bankaya teslim edilir. İhracatçının bankası gerekli incelemeleri yapar ve belgeleri ithalatçının bankasına iletir. İthalatçının bankası belgelerin akreditif koşullarına uygunluğunu kontrol edip belgeleri ithalatçıya teslim eder. Peşin ve mal mukabili ödemelerde, ihracatçı ilgili belgeleri doğrudan ithalatçıya gönderir. Vesaik mukabili ödemede ise ithalatçı belgeleri, mal bedelini ödemesi karşılığında yetkili bankadan teslim alır. İthalat sürecinde belgelerin gelmesinin ardından bir sonraki adıma geçilebilir.

6.8. İthalata Yönelik Malların Gelmesi ve Teslim Alınması

Türkiye Gümrük Bölgesine gelen ürün, taşıma sorumluluğunu üstlenen kişi tarafından gümrüğe sunulur. İthalata konu olan ürünün hangi taşıma moduyla geldiğine bakılmaksızın, nakliye/lojistik işletmesi tarafından gümrük idaresine ürünler gelmeden önce Özet Beyan verme zorunluluğu vardır. Ürünlerin teslim alınabilmesi için malın mülkiyetini temsil eden taşıma senedinin hali hazırda bulunması gereklidir. Denizyolu ile gelen ürünler konşimento belgesi ile teslim alınır. Bunun yanında lojistik işletme, ürünlerin ithalatçıya teslimini kanıtlayan Ordino belgesi düzenler. Karayolu ile gelen ürünlerin CMR belgesi ile, demiryolu ile gelen ürünlerin CIM belgesi ile, havayolu ile gelen ürünlerin de havayolu konşimentosu ile teslimi sağlanır.

6.9. İthalata Yönelik Gümrüklemenin Yapılması

Türkiye Gümrük Bölgesine gelen ürün, ticaret politikası tedbirleri kapsamında ithalat için gereken uygulamaların tamamlanması ve vergilerin tahsil edilmesi ile serbest dolaşıma girer. Gümrüğe sunulan ürün gümrükte bir işlem veya uygulamaya tabi tutuluncaya kadar geçici depolanan eşya statüsünde değerlendirilir. Burada ürünün hangi işleme tabi tutulacağı belirlenir. Bu işlemler; bir gümrük rejimine tabi tutulma, serbest bölgeye giriş yapma, Gümrük Bölgesi dışına yeniden ihraç edilme, gümrüğe terkedilme ve ürünün imha edilmesidir. Bir gümrük rejimine tabi tutulmak istenen eşya, bu rejime uygun şekilde yetkili gümrük idaresine beyan edilir. Bu noktada ithalatçı gümrük işlemlerini kendisi gerçekleştirebileceği gibi yetki verdiği gümrük müşavirine de yaptırabilir. Gümrük beyannamesi diğer ilgili dokümanlar ile yapılan başvuru sonucunda ürünün ithalinden doğan gümrük

vergileri serbest dolaşıma giriş beyannamesi üzerinde ithalatçıya tebliğ edilir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021).

6.10. İthalattan Kaynaklanan Kambiyo Taahhütlerinin Kapatılması

İthalat bedellerinin ödenmesi, kambiyo mevzuatı hükümlerine tabidir (Resmi Gazete, 2020). Bu doğrultuda ithal edilen malın bedelinin ihraç ülkesine gönderilmesi zorunludur. Kambiyo takibi ve taahhütlerin kapatılmasındaki süre kısıtlaması son uygulamalar ile kalkmış olup, ithalatçının Döviz Satım Belgesi (DBS) temin etmesi, ithal mal bedelinin ihracatçı ülkeye gönderildiğini ispatlaması adına gereklidir (Canitez, 2016).

7. E-ithalat Kavramı

E-ithalat, parasal değeri 1.500 Euro ve fiziksel ağırlığı 30 kilogram ile sınırlandırılan, serbest dolaşıma giriş rejimine konu olup, ticari miktar ve önemde olmayan eşyanın, Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi (ETGB) kapsamında, geliş ülkesi ve ürün özelliğine göre vergileri ödenerek, yurtiçindeki alıcılara ulaştırılması faaliyetidir.

Bu kapsamda e-ithalata konu olan eşyalar; çevrimiçi platformlar vasıtasıyla yurtdışından sipariş edilen ürünler, numune ürünler, ülkeye giriş yapan yolcunun kendinden ayrı sürede gelen kişisel eşyası, kitap ve basılı yayınlar, reçete ile kişisel tedavide kullanılan ilaçlar olabilmektedir. ETGB beyanını alıcılar adına yetkilendirilmiş kargo firmaları yapmakta olup, bu kapsamda şahsi kullanım için yurtdışından satın alınan eşyaya farklı prosedürlerle uğraşmadan sahip olunabilmektedir (Gümrük Rehberi, 2022).

8. Sonuç

Küreselleşen dünya ekonomisinde işletmeler, uluslararası pazarların sunmuş olduğu fırsatları değerlendirerek, güvenilir bir pazar konumu sağlamak ve çetin rekabet koşullarında hayatta kalabilmek için ihracat faaliyetlerine yönelmektedirler. Küresel düzeyde ülkelerin ve işletmelerin rekabet gücünü belirleyen ve rekabette etkin olmalarını sağlayan en önemli unsur, o ülkenin işletmelerinin hem iç piyasalarda hem de dış piyasalarda gösterdiği performans ve sağlamış oldukları katma değer ve rekabet avantajıdır (Kahveci, 2013: 44). Bu doğrultuda, Türkiye'nin ihracatının ithalata bağımlılığını azaltmak ve ihracata yönelik üretimde, rekabetçiliği azaltan maliyet kaynaklı sorunların giderilmesini sağlamak karar vericiler için önem arz etmektedir. Ayrıca, katma değeri yüksek ürünlerin üretimine geçiş için ArGe ve inovasyon çalışmalarının arttırılması, bilişim altyapısının güçlendirilmesi, KOBİ'lerin desteklenmesi, makroekonomik politikalarda ihracatı arttırıcı çalışmaların odaklanılması ve var olan yetişmiş insan gücü potansiyelinin geliştirilmesi gerekmektedir (Kaya, 2009).

İşletmelerde, genel olarak uluslararası pazarlara girmenin en yaygın şekli ihracattır. Çünkü ihracat, uluslararası pazarlara ve faaliyetlere katılmanın diğer

şekillerine göre daha az yatırım, finansal kaynak ve işgücü gerektirmektedir. Dolayısıyla finansal risk, düşük düzeydedir. Bunun yanında ihracat, farklı endüstrilerdeki çoğu işletme tarafından, kârlılığın ve büyümenin önemli bir yolu olarak düşünülmektedir. Ancak, bununla birlikte, uluslararası pazarlarda başarı elde etmek, uluslararası pazarlama çevresinin çok karmaşık yapıda ve farklı özellikte olması ve bu pazarların çok yönlü olması gibi nedenlerden dolayı her zaman kolay olmamaktadır. Ayrıca, işletmelerin ihracat faaliyetlerini, yalnızca üretilen ürünlerin yurt dışına satılması olarak düşünmeleri, ihracatın belirli ürünler ve geleneksel alıcılarla sınırlı kalmasına ve kârlılığın düşmesine neden olabilmektedir. Uluslararası pazarlarda, uzun süre varlıklarını sürdürmeyi amaçlayan işletmeler için yeni pazarlar araştırmak, ürünlerini bu pazarların ihtiyaçları doğrultusunda uyarlamak ve hatta yeni ihraç ürünleri geliştirmek, fiyatlandırma stratejilerini belirlemek, uygun dağıtım kanallarını belirlemek ve tutundurma faaliyetlerinde bulunmak zorunluluk hâline gelmiştir. Bu hususta, ihracat ile ilgili pazarlama politikaları, ihracatçı işletmelerin faaliyette buldukları pazardaki başarısını ve performansını etkileyen önemli birer unsur olarak ifade edilmektedir (Yücel ve Kara, 2014: 150). Dolayısıyla kitabın bu bölümünde ihracat kavramı, süreçleri ve işleyişine değinilmiş, ihracat yapmak isteyen şahıs ve işletmelere yol gösterici olması hedeflenmiştir. Bununla birlikte ithalat faaliyetlerinin de dış kaynak kullanımı yoluyla ihracatı arttırdığı ve dış pazarlar için ürün geliştirme açısından etkin rol oynadığı dikkate alınmış, kavramsal ve uygulamaya yönelik olarak detaylandırılmıştır. Son olarak e-ihracat ve e-ithalat faaliyetlerine değinilip uluslararası ticaretin dijitalleşme yolundaki dönüşümüne yer verilmiştir.

KAYNAKÇA

- Adams, Nassau A. (1967) "Import Structure and Economic Growth: A Comparison of Cross-Section and Time-Series Data", *Economic Development and Cultural Change*, 15(2), pp.143-162
- Alan, A. (2018). İhracat Nasıl Yapılır - Örnekler ve Pratik Bilgilerle İhracat Rehberi <https://www.ihracat.co/2018/09/ihracat-nasil-yapilir-ornekler-ve.html>
- Albaum, G., Duerr, E., ve Josiassen, A. (2016). *International Marketing and Export Management*. (Eighth Edition). Pearson Education Limited. Harlow, UK.
- Bade, D. (2010). *Export/import procedures and documentation* (Fifth edition). Amacom.
- Bari, B. (2019). Dış Ticarete Başlangıç ve Uluslararası Satış Sözleşmelerinde Kullanılan Teslim Şekilleri. İ. Şıklar ve E. Kutlu (Ed.), *İthalat ve İhracat İşlemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Canitez, M. (2021). *Uygulamalı Gümrük Mevzuatı*. Ankara: Ekin Basım Yayın
- Canitez, M. (2016). *Uygulamalı İhracat-İthalat İşlemler ve Dokümantasyon*. Ankara: Gazi Kitabevi Yayınları
- E-ticaret Bilgi Platformu (2020). <https://www.eticaret.gov.tr/cevrimiciegitim/e-ihracat-nedir-76>. Erişim Tarihi: 12.12.2020.
- Export.gov (2016). Step by step guide to market research. <https://www.export.gov/article2?id=Step-by-Step-Guide>
- Gümrük Rehberi (2022). T.C. Ticaret Bakanlığı Gümrük Rehberi, Ticari İşlemler. <https://gumrukrehberi.gov.tr/sayfa/ihracatta-vergi-iadesi>
- Karaduman, Ç. ve Ürgen, M. (2019). İthalat Uygulamaları. İ. Şıklar ve E. Kutlu (Ed.), *İthalat ve İhracat İşlemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Kaya, F. (2009). Dış Ticaret İşlemleri Yönetimi, İstanbul: Beta Yayıncılık, ss. 3-13.
- Köksal, M. (2017). *İhracat Terimleri El kitabı*. İstanbul: Legal Yayıncılık.
- Kutlu, E. (2019). Dış Ticarete Mal Bedelinin Ödenme Şekilleri. İ. Şıklar ve E. Kutlu (Ed.), *İthalat ve İhracat İşlemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- OAİB, Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri (2022). İhracat iş akış şeması. <https://www.oaib.org.tr/tr/bilgi-merkezi-ihracat-is-akis-semasi.html>
- Resmî Gazete (2020). İthalata İlişkin Genel Esaslar. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/20.5.3350.pdf>
- Sevimli, C. M. (2021). *Gümrük Mevzuatı ve Uygulamaları El Kitabı*, İstanbul: İstanbul Sanayi Odası.
- TCMB, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2022). İhracat Genelgesi. <https://www.tcmb.gov.tr>
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı (2021). Gümrük İşlemleri. <https://ticaret.gov.tr/gumruk-islemleri/sikca-sorulan-sorular/ticari/ithalat>
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (2022). İhracat Türleri. <https://www.tim.org.tr/tr/ihracat-ihracat-rehberi-ihracat-turleri>

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİKTE E-BELGELER/DOKÜMANTASYON

Beyza AKSOY¹

Giriş

Son yıllarda teknolojik gelişmelerle, kağıtsız yöntemlerin ve süreçlerin kullanımı her zamankinden daha yaygın hale gelmiştir. Bu gelişmeler diğer hiçbir alanda, uluslararası ticaret ve lojistik süreçlerinde görüldüğü kadar belirgin değildir. Kağıtsız bilgi oluşturma ve iletme yollarının yaygınlaşması sayesinde, sınır ötesi satış ve eşya taşınmasına ilişkin standartlar da gelişmiş ve gelişmeye devam etmektedir (Goldby, 2017). Hem bu standartların doğasını hem de değinmedikleri konuları tam olarak anlamak giderek daha önemli hale gelmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma için uluslararası ticaretten yararlanmaya yönelik sürekli çabalarının bir parçası olarak, Asya ve Pasifik ekonomileri, özellikle otomatik gümrük sistemleri, elektronik tek pencere sistemleri ve diğer dijital gümrük uygulamaları ile ticareti kolaylaştırma girişimlerinin uygulanması yoluyla prosedürleri mümkün olduğunca verimli hale getirmek için uzun süredir çaba sarf etmektedirler (Duval & Mengjing, 2017).

Kağıtsız ticaret (paperless trade), genel olarak, veri ve belgelerin basılı olmasından ziyade elektronik ortamda kullanılarak uluslararası ticaret işlemlerinin yürütülmesini ifade eder (Sung & Sang, 2014). Kağıtsız ticaretin nihai hedefi, tüm paydaşlar için belirli bir işlemle ilişkili tüm bilgi akışlarını kaydileştirmek olsa da, genellikle işletmeler ile hükümet ve/veya hükümetler arasındaki veri ve belge akışlarını kolaylaştırmaya odaklanır (Duval & Mengjing, 2017). Ayrıca kağıtsız ticaretin, tüm taraflara sağladığı birçok avantaj bulunmaktadır. Bu avantajlar (Duval & Mengjing, 2017; E. Laryea, 2002, 2005; E. T. Laryea, 2013, pp. 121–122);

¹ Arş. Gör., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bölümler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, beyza.aksoy.mihoglu@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3006-7380

- Ekonomik etkinliğin artması,
- Rekabet gücünün artması,
- Uyum maliyetlerinin azalması,
- İşlem maliyetlerinin azalması,
- Sermaye yatırımlarının artması,
- Malların daha hızlı taşınması,
- Envanter maliyetlerinin azalması,
- Kobi'lerin uluslararası ticarete katılma fırsatlarının artması,
- Taşıma belgelerinin zamanında temin edilmesi ve iletimi,
- Gümrükleme sürecinin hızlandırılması ve bu sayede liman trafiği ile ilgili sorunların azaltılarak liman verimliliğinin artırılması,
- İşlem sürelerinin kısalması,
- Sürecin gerçek zamanlı izlenmesine olanak tanınması,
- Arşiv sorununun ortadan kalkması,
- Raporlama sistemlerin iyileşmesi ve karar verme süreçlerinin etkin bir şekilde desteklenebilmesi,
- Gümrüklerdeki yolsuzlukların azalması.

Ekonomi genelinde bu avantajların sağlanabilmesi için, uluslararası ticari işlemlerde gerekli olan çeşitli belgelerin elektronik olarak düzenlenebilir ve iletilebilir olması ve uluslararası ticarete taraf olan ilgili kuruluşların tamamının (devlet kurumları ve ticari kuruluşlar) bunları elektronik formatta destekleyebilmesi gerekmektedir (APEC Transportation Working Group, 2003). Uluslararası ticarete taraf bu kuruluşlar; ihracatçılar, ithalatçılar, taşıyıcı işletmeler, lojistik araçlar, sigorta şirketleri, gümrük idareleri, ilgili oda ve birlikler, antrepolar/depolar, gözetim şirketleri, bankalar olarak bilinmektedir. Dolayısıyla taraflardan sadece biri veya birkaçının sistemi kullanması, işletmeler için yukarıda bahsedilen avantajların tamamından istifade edilmesini mümkün kılmayacaktır. Tarafların tamamının bir araya gelerek “kağıtsız ticaret” sürecine tam entegre olması da kağıtsız ticareti destekleyen yerleşik sistemlere sahip olmaları ile sağlanabilecektir.

Türkiye’deki ihracatçı bir işletmenin, ihracata konu olan belgeleri yurt dışındaki ithalatçı işletmeye veya bankasına göndermesi sürecinde, ithalatçı işletmenin veya bankasının elektronik belge sistemini desteklemediğini varsayalım. Bu durumda, ihracatçı işletme kağıtsız ticaret anlayışından tam fayda sağlayamayacaktır. Sisteme tam entegrasyonun sağlanabilmesi için; gümrük idareleri ile diğer ilgili kamu kuruluşları arasında, gümrük idareleri ile ticari kuruluşlar arasında ve ticari kuruluşların kendi aralarında kağıtsız belge alışverişi yapabilmeleri gerekmektedir.

1. TÜRKİYE'DE ULUSLARARASI TİCARETTE E-İŞLEMLER

Türkiye’de kağıtsız ticaret anlayışı kapsamında, 5070 sayılı “Elektronik İmza Kanunu” nun 2004 yılında yürürlüğe girmesiyle, elektronik belge (e-belge) uygulamalarına geçişi sürecinde önemli bir adım atılmıştır (Elektronik İmza Kanunu, 2004). E-İmza sahibi kişiler veya işletme yetkilileri, kuruma veya mekâna bağlı kalmadan gerekli belgeleri elektronik ortamda imzalayabilme imkanına sahip olmuşlardır.

2017’de yürürlüğe giren, Dünya Ticaret Örgütü’nün (DTÖ) “Ticaretin Kolaylaştırılması Anlaşması (TFA)”, bilgi teknolojileri ve otomasyonun uygulanması yoluyla, kâğıtsız ticaretin, tüm uluslararası ticaret ve lojistik süreçlerinde yaygınlaştırılması hususunu ön plana çıkarmıştır. TFA’nın 10. Maddesinde; uluslararası ticaret süreçlerinde formalite ve talep edilen belgelerin azaltılması gerektiği, bu kapsamda üye ülkelerin Tek Pencere Sistemi uygulamasına geçmelerinin önem arz ettiği açıkça vurgulanmaktadır (DTÖ, 2017).

Bilindiği üzere, basılı belgeler ile yürütülen uluslararası ticaret işlemlerinde, tarafların her biri aynı belgelerin çıktısına alarak arşivleme zorunluluğu bulunmaktadır. Fakat TFA’nın 10. Maddesi kapsamındaki, “Formaliteler ve Dokümantasyon Yükümlülükleri” hükmünde, *ticareti daha az kısıtlayıcı alternatiflerin ortaya çıkması durumunda*, belgelerin fiili olarak muhafaza edilmesine gerek olmayacağı açıkça belirtilmektedir (DTÖ, 2017). İlgili hükümde sözü edilen bu alternatifler, uluslararası ticaret işlemlerinin elektronik ortama aktarılması ve bu işlemlerde gerekli olan belgelerin basılı olarak muhafaza edilip taraflara iletilmesinin yerine, e-belge sisteminin tüm işlemlere entegre edilmesidir.

TFA’nın, taraflar açısından bağlayıcı ve bağlayıcı olmayan hükümlerinin, uluslararası ticaret süreçlerinde uygulanmasına yönelik çalışmalar artarak devam etmektedir. Gümrük Yönetmeliği’nde 24.05.2019 tarihinde yapılan değişiklikle, ihracata yönelik gümrük beyannamesinin basılı olarak ibrazına, saklanmasına ve yükümlüye verilmesine gerek olmadığı, beyan sahibi tarafından e-imza ile imzalanacağı belirtilmiştir. Ayrıca gümrük idaresince, bu beyannameye yönelik gerçekleştirilecek tüm işlemlerin de e-imza ile tamamlanacağı, ihracatçı ile elektronik oramda paylaşılacağı ve elektronik ortamda gümrük idaresince saklanacağı ifade edilmiştir (Gümrük Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2019).

2019 yılı Ağustos ayından itibaren ülke genelinde uygulamaya konulan “Kağıtsız Gümrük Projesi” ile ihracatçıların, ihracata yönelik gümrük beyannamelerini ve ek belgeleri elektronik ortamda ofislerinden vermeleri mümkün hale gelmiştir. Bu sayede Ticaret Bakanlığı, uluslararası ticaretin gümrükleme sürecindeki yaşanan iş yükünün ve bekleme süresinin azaltılması, sürecin şeffaf, hızlı ve güvenilir bir şekilde yürütülmesi, arşivleme maliyetlerinin ortadan kalkması hedeflerini gerçekleştirerek ihracata yönelik gümrükleme işlemlerinin dijitalleşmesi sürecinde önemli aşamalar kaydetmiştir.

Covid-19 pandemisinin de etkisiyle, uluslararası ticarete dijital reformların başladığı 2019 yılından itibaren, Kağıtsız Gümrük Projesi kapsamında; “Tek Pencere Sistemi (TPS)”, E-Fatura Portalı”, “Transit Araç Takip Programı”, “Liman Tek Pencere Sistemi”, “Konteyner ve Liman Takip Sistemi”, “Dahilde İşleme Uygulaması”, “Dahilde İşlem Rejimi Kapsamında Beyanname Sorgulama Uygulaması”, “Serbest Bölgeler Bilgi Sistemi”, “Serbest Bölgeler Bilgisayar Uygulama Programı”, “NCTS Sistemi”, “İthalat Belge İşlemleri Uygulaması”, “İthalatta İhracatçı Kayıt Sistemi” gibi birçok elektronik tabanlı uygulamaya, Ticaret Bakanlığı web sitesi E-İşlemler menüsü altından erişilebilmektedir².

2. İHRACAT YÖNLÜ İŞLEMLER VE E-BELGELER

Türkiye’de, uluslararası ticaret süreçlerinde dijitalleşmenin en önemli adımları ihracat süreçlerinde başlamıştır. Kağıtsız ihracat dönemi ile artık ihracatçı, gümrük beyannamesini, beyannameye eklenen ilgili tüm belgeleri ve beyanname işlemlerini “Tek Pencere Portalı” üzerinden yürütebilmektedir.

İlk olarak ilgilinin, yani beyan sahibinin, malın ihracat rejimine tabi tutulmasını istediğine dair dijital ortamda beyanda bulunması gerekmektedir. Bu beyanla birlikte, İhracat Rejiminin uygulanabilmesi için gerekli olan temel belgeler şunlardır (Canitez, 2021b):

- Gümrük Beyannamesi,
- Fatura,
- Çeki Listesi,
- (Varsa) İlgili Dolaşım Belgesi.

Bu bölümde, ihracata yönelik işlemlerde gerekli bu belgelerin elektronik ortamda kullanımı ve özelliklerinden bahsedilmektedir.

2.1. Gümrük Beyannamesi

Ticaret Bakanlığına, 24.05.2019 tarihinde Gümrük Yönetmeliği’nde yapılan değişiklikle, basılı olarak ibraz edilen ihracat beyannameleri ve ekleri dijital ortama taşınmıştır (Gümrük Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2019). Elektronik ortamda beyanname işlemlerinin yapılabilmesi için ihracatçının, kendisine en yakın gümrük müdürlüğünden “BİLGE kullanıcı kodu ve şifresi” talebinde bulunması gerekmektedir. BİLGE (Bilgisayarlı Gümrük Etkinlikleri) sistemi, gümrük beyannamelerinin elektronik ortamda doldurulması amacıyla kullanılan bir yazılım olup, bu yazılım üzerinden ihracatçılar, beyanname ve eklerini gümrük idarelerinin onayına sunabilmekte, sunulan beyannameyi inceleyen gümrük memurları da yine aynı sistem üzerinden ilgili belgeleri onaylayabilmekte veya reddedebilmektedir. İhracatta Türkiye’de gümrükleme esnasında işlem gören belgelerden biri olan Gümrük Çıkış Beyannamesinin bir örnek nüshası Şekil 1’de görülmektedir.

Beyannamenin doldurulması esnasında, dikkat edilmesi gereken bazı önemli hususlar bulunmaktadır. İlki, ihraç edilecek ürünün gümrük tarife cetvelinde bulunan 12 haneli Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP) numarasının beyannamede belirtilmesidir. İhracat beyannamesinin (Şekil-1) 33 numaralı kısımda (Eşya kodu), ihraç edilecek ürünün GTİP numarasının beyan edilmesi gerekmektedir. İkincisi, bir gümrük beyannamesinde yalnızca bir GTİP numarasına sahip malın beyanı verilebilmektedir. Bu noktada, tek bir faturada ihracata konu olan birden fazla kalem mal olduğunda ve bu mallar birden fazla GTİP numarasıyla beyan edilmek durumunda ise; gümrük beyannamesine ek olarak kalem sayısına göre, yine dijital ortamdan erişilebilecek “Devam Formu” (Şekil-2) kullanılması gerekmektedir. Bir Gümrük Beyannamesine en fazla üç Devam Formu eklenebilmektedir. Her bir Devam Formunda ise üç kalem malın (farklı GTİP numaralarına sahip) beyanı verilebilmektedir. Bu durumda, bir Gümrük Beyannamesi ile maksimum on farklı GTİP numarası ile tanımlanan (aynı faturada yer alan) malların beyanı yapılabilmektedir. Tek bir faturada ondan fazla kalem mal (farklı GTİP numaralarına sahip) yer alması durumunda ise; Devam Formu kullanılmayacak olup, Gümrük Beyannamesi ekinde “Ekli Liste” kullanılmalıdır. (Canitez, 2021a).

Bir diğer önemli husus, ihraç edecek ürünün ihracatının, bir kurumdan ihraç izni veya uygunluk alınması şartı ile mümkün olması durumunda, ilgili kurumlardan gerekli izin ve uygunluk belgelerinin alınması ve beyanname ekine konulmasıdır. Bu kurumların bir kısmından alınması gereken belgeler TPS üzerinden işlem görmekte olduğundan, bu sistem üzerinden alınacak ilgili elektronik belgelerin ayrıca basılı olarak gümrük beyannamesine eklenmesi gerekmektedir (İhracat Bilgilendirme Broşürü, n.d.).

T.C. GÜMRÜK BEYANNAMESİ					A SEVKİ/HRACAT GÜMRÜK İDARESİ	
1	Sevki/İhracat Ülkesi nüshası	2 Gözetim/İhracatçı No			1 BEYAN	
		3 Pompa			4 Yükl. İşlevi	
		5 Kalem sayısı			6 K30 Adedi	
		7 Referans numarası				
		8 A/ci No			9 Mali sorumlu kişi No	
		10 İlk vang Ülkesi			11 Ticareti yapan Ülkesi	
		12 T.P.				
		14 Beyan sahibi/Temsilcisi No			15 Sevki/İhracat Ülkesi	
		16 Menşe Ülkesi			17 Vang Ülkesi kodu	
		18 Hükümeti tapına aracın kimliği ve kayıtlı olduğu ülke			19 KD	
20 Teslim şekli						
21 5'inci geçecek hükümeti tapına aracın kimliği ve kayıtlı olduğu ülke			22 Döviz ve toplam tutarı bedeli			
23 Döviz kuru			24 İşlemin niteliği			
25 5'inci tapına şekli			26 Döviz tapına şekli			
27 Yüklene yeri			28 Finansal ve bankacılık verileri			
29 Çıkış gümrük idaresi			30 Eşyanın bulunduğu yer			
31	Kaplar ve eşyanın tanımı	32 Kalem No			33 Eşya kodu	
44	Ek bilgi / sunulan belgeler / sertifikalar ve izlenimler	34 Menşe Ülkesi kodu			35 Brüt ağırlık (kg)	
		37 R. E. J. I. M.			38 Net ağırlık (kg)	
		39 Kota				
		40 Özel beyan öncesi belge				
41 Tanımlayıcı diğer			42 E.B. kodu			
46 İstatistikî kıymet						
47	Vergilerin hesaplanması	Tür	Vergi matrahı	Oran	Tutar	
		Öğ	48 Ödemenin entelenmesi			
49 Antrepoya belirlenmesi						
B HESAP DETAYLARI						
50 Asıl sorumlu No						
C HAREKET İDARESİ						
51	Öngörülen taşıma idaresi (ve ülke)	Temsilci				
		Yer ve tarih				
52	Teminat geçetirme değeri	Kod			53 Vang idaresi (ve ülkesi)	
D HAREKET İDARESİ KONTROLÜ						
Mühür:						
54 Yer ve tarih						
Beyan sahibi / temsilcinin imzası ve adı:						
Sonuç:						
Taksiit mührü: Adı:						
Kimliği:						
Süre sınırı tarihi:						
İmza:						

TCGB - 1

Şekil-1: İhracat Gümrük Çıkış Beyannamesi

A SEVKİLHRACAT/VARİŞ GÜMRÜK İDARESİ

T.C. GÜMRÜK BEYANNAMESİ (DEVAM FORMU)

2 Gönderen/İhracatçı / İthalatçı No

1 BEYAN

C BIS

3 Formlar

1 6

31 Kapsar ve eşyanın tanım

Marka ve numarası - konteyner no/taşı - adet ve ölçü

32 Kalem No

33 Eşya kodu

34 Menşe ülke kodu

35 Dış ölçü (kg)

36 Tarih

37 R. E. J. I. M

38 Net ağırlık (kg)

39 Kota

40 Özel beyan/Önceki belge

41 Tamamlayıcı bilgi

42 Kalem fiyatı

43 KTY kodu

44 Ek bilgi / sunulan belgeler / sertifikalı ve izinler

E.B. Kodu

45 Ayarlaması

46 İstatistik kıymet

31 Kapsar ve eşyanın tanım

Marka ve numarası - konteyner no/taşı - adet ve ölçü

32 Kalem No

33 Eşya kodu

34 Menşe ülke kodu

35 Dış ölçü (kg)

36 Tarih

37 R. E. J. I. M

38 Net ağırlık (kg)

39 Kota

40 Özel beyan/Önceki belge

41 Tamamlayıcı bilgi

42 Kalem fiyatı

43 KTY kodu

44 Ek bilgi / sunulan belgeler / sertifikalı ve izinler

E.B. Kodu

45 Ayarlaması

46 İstatistik kıymet

31 Kapsar ve eşyanın tanım

Marka ve numarası - konteyner no/taşı - adet ve ölçü

32 Kalem No

33 Eşya kodu

34 Menşe ülke kodu

35 Dış ölçü (kg)

36 Tarih

37 R. E. J. I. M

38 Net ağırlık (kg)

39 Kota

40 Özel beyan/Önceki belge

41 Tamamlayıcı bilgi

42 Kalem fiyatı

43 KTY kodu

44 Ek bilgi / sunulan belgeler / sertifikalı ve izinler

E.B. Kodu

45 Ayarlaması

46 İstatistik kıymet

47 Verginin hesaplanması

Tür	Vergi matrahı	Oran	Tutar	Öç	Tür	Vergi matrahı	Oran	Tutar	Öç
BİRİNCİ KALEMİN TOPLAMI:					İKİNCİ KALEMİN TOPLAMI:				
Tür	Vergi matrahı	Oran	Tutar	Öç	Tür	Vergi matrahı	Oran	Tutar	Öç
ÜÇÜNCÜ KALEMİN TOPLAMI:					GENEL T.:				

← ÖZET

1 Sevk/İhracat ülkesi nüshası

6 Varış ülkesi nüshası

C HAREKET İDARESİ

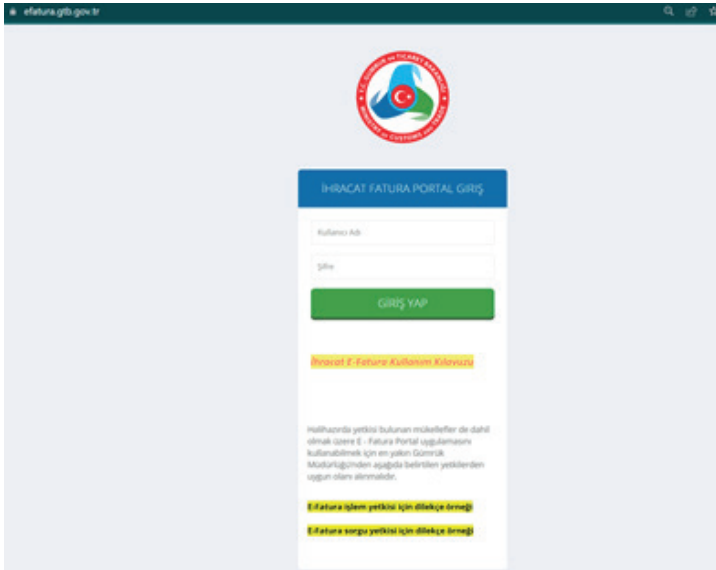
TCGB - 4

Şekil-2: Devam Formu

2.2. Fatura

İhracatta gümrükleme sürecinde işlem gören belgelerden bir diğeri, orijinal Türkçe Fatura'dır. Bu fatura ihracatçı işletme tarafından, kendi fatura koçanları ile matbu olarak düzenlenebildiği gibi, dijital ortamda da e-Fatura veya e-Arşiv Fatura oluşturulabilmesi mümkündür. 1 Temmuz 2017 tarihine kadar, e-Fatura mükellefi ihracatçıların gümrük idaresine matbu bir fatura veya e-Fatura beyan edebilmesi mümkünken; bu tarihten itibaren dijital ortamda e-Fatura beyanı zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca, sonraki bölümlerde detaylı anlatılacak olan “mikro ihracat” kapsamındaki işlemler için faturalar; eğer ihracatçı e-Arşiv kullanıcısı ise e-Arşiv Fatura, değilse matbu/kağıt fatura şeklinde düzenlenecektir.

E-fatura, 397 sıra numaralı Vergi Usul Kanunu (VUK) Genel Tebliği ile 5 Mart 2010 tarihinden itibaren Türkiye’de kullanılan elektronik bir belgedir. E-Fatura’nın veri formatı ve standartları Gelir İdaresi Başkanlığı’nca (GİB) belirlenmekte, taraflar arasındaki iletimi de yine GİB üzerinden gerçekleştirilebilmektedir. İhracatta gümrük beyannamesiyle birlikte işlem görecektir e-Fatura’nın oluşturulması ve GİB sistemine aktarılması işlemleri, Ticaret Bakanlığı web sitesi E-İşlemler menüsü altında bulunan “İhracat E-Fatura Portal³” uygulaması aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Şekil-3).



Şekil-3: İhracat E-Fatura Portal giriş sayfası

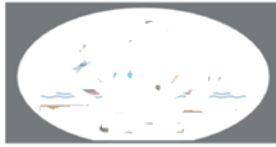
Basılı ortamdaki Türkçe Fatura ile aynı niteliklere sahip olan İhracat e-Fatura, 213 sayılı VUK hükümlerinde ve Gümrük Yönetmeliği Madde 115’te (Gümrük Yönetmeliği, 2009) belirtilen, bir faturada bulunması gereken bilgileri içermektedir. Şekil-4’teki İhracat e-Fatura örneğinde de görebileceğimiz bu bilgiler (Canitez, 2021a);

3 İhracat E-Fatura Portal Kullanım kılavuzundan, e-faturanın oluşturulması ve dikkat edilmesi gereken önemli hususlar hakkında detaylı bilgiye ulaşılabilmektedir. Erişim adresi: <https://efatura.gtb.gov.tr/files/Kilavuz.pdf>

2.3. Çeki Listesi

İhracatta gümrüklemede kullanılan belgelerden biri de Çeki Listesidir. Bu belge, ihracata konu olan ve taşıma aracına yüklenen malın, mastır paketleme çeşitlerine göre (koli, rulo, kutu, paket gibi) miktarlarının, içeriğinin belirtildiği ve her bir taşıma aracı için ayrı düzenlenmesi gereken bir paketleme bilgi listesidir (Gümrük Yönetmeliği, 2009). İhracatçı tarafından kendi antetli kağıdına basılarak, gümrük beyannamesine ek olarak dijital ortamda gümrük idaresinin onayına sunulur. Şekil-5’te bir örneği yer alan Çeki Listesi’nde bulunması gereken bilgiler (Canitez, 2021a);

- İthalatçının bilgileri,
- Fatura numarası ve tarihi,
- Malın tanımı, özellikleri, varsa ölçüleri, miktarı,
- Malların konulacağı mastır paketlerin türü ve miktarı,
- Toplam net ve brüt ağırlıklar,
- Taşıyıcı araç plakası veya konteyner numarası,
- İhracatçı işletme kaşesi – yetkili imzası.



ÇEKİ LİSTESİ

TARİH: 18.04.2022

Fatura No:

0000012

Konteyner No:

2105-6

ALICI: NIGERIA

#	Malın Cinsi	Miktarı	Net kg	Brüt kg
1	BİSİKLET (YENİ)	6 Adet	60	60
2	ELBİSE ÇANTASI	7 Adet	25	25
3	EL MATKABI	4 Adet	35	40
4	OTURMA GRUBU	11 Set (114 paket)	4595	4645
5	SEHPA	17 Adet	85	90
TOPLAM		148 Adet	4800kg	4860kg

Şekil-5: Çeki Listesi örneği


2.4. Dijital Ortamda Dolaşım Belgeleri

İhracatta gümrükleme sırasında işlem gören belgelerden, İhracat Rejiminin uygulanabilmesi için bulunması gereken üç temel belgeye (Gümrük Beyannamesi, Fatura, Çeki Listesi) ek olarak, ihracata yönelik gümrükleme ile doğrudan ilişkili olmayan, Türkiye’de gümrükleme sürecinde ilgili gümrük idaresi tarafından onaylanması gereken bir diğer belge “Dolaşım Belgesi” dir.

Türkiye ile ihracata konu olan ülke arasında (istisnai durumlar⁴ haricinde) şu üç durum söz konusu olduğunda, Şekil-6,7 ve 8'de örnekleri yer alan Dolaşım Belgelerinden ilgili olan kullanılabilir:

- Türkiye ile arasında Gümrük Birliği (GB) Anlaşması olan ülkelere yönelik ihracatta, A.TR Dolaşım Belgesi,
- Türkiye ile arasında Serbest Ticaret Anlaşması olan ülkelere yönelik ihracatta EUR.1 Dolaşım Belgesi,
- EFTA ülkeleri ile Pan-Avrupa Akdeniz Menşei Kümülyasyon (PAAMK) Anlaşmasına taraf olan ülkelere yönelik ihracatta EUR-MED Dolaşım Belgesi.

DOLAŞIM BELGESİ (MOVEMENT CERTIFICATE)

1. İhracatçı (Ad, açık adres, ülke) Exporter (Name, full address, country) SANAYİ VE TİCARET A.Ş. NO: SELÇUKLU KONYA Turkey		A.TR NO: D 152230  (253)8882022062772D1552209	
3. Malın gönderildiği şahıs (İhtiyari) (ad, açık adres, ülke) Consignee (Optional) (Name, full address, country) S.A 63 ROMANYA Romania		2. Taahhüt Belgesi (İhtiyari) No (Date) Transport document (Optional) No. (Date)	
4. AETTÜRKİYE ORTAKLIĞI ASSOCIATION between the EUROPEAN ECONOMIC COMMUNITY and TURKEY		5. İhraç Ülkesi Country of exportation Turkey	
7. Taahhüt ile ilgili bilgiler (İhtiyari) Transport details (Optional) BY TRUCK		6. Varys Ülkesi Country of destination (1) Romania	
8. Gözlemler Remarks		9. Sıra No: Item No:	
10. Kotilerin markaları, numaraları, sayı ve cinsi (dökme mallar için, duruma göre, geminin adı, vagon veya kamyonun numarası belirtilmektedir); Malların tanımı Marks and numbers; number and kind of packages (for goods in bulk, indicate the name of the ship or the number of the railway wagon or road vehicle); Description of goods Address for post-verification inquiry: Orta Anadolu Gümrük ve Dış Ticaret Müdürlüğü İstanbul Yolu 6.Am TCDD Tesisi PK:06370 Beşevler/ANKARA ADDR:26 PALLETS 22-018292 1 2000 ML HDPE KOŞELİ SİSE 50 MM OLCEKLI BEYAZ 130 GR		11. Brüt ağırlık (kg) veya diğer ölçüler (bl, m³, vs.) Gross Weight (kg) or other measure (bl, m³, etc.) 3820 KGS	
12. GÜMRÜK VİZESİ CUSTOMS ENDORSEMENT Doğruluğu onaylanmış beyan Declaration certified İhraç belgesi Export document (2) Model (Form) No. Gümrük İdaresi Konya Gümrük Müdürlüğü Customs Office Turkey Çıkış ülkesi Issuing country 04.04.2022 Yer ve Tarih Place and Date İmza (Signature)		13. İHRACATÇININ BEYANI DECLARATION BY THE EXPORTER Aşağıda imzası bulunan ben, yukarıda, belirtilen malların bu belgenin verilmesi için gerekli koşullara uygun olduğunu beyan ederim. I, the undersigned, declare that the goods described above meet the conditions required for the... ANKARA, 04.04.2022 Place and Date İmza KASE - İMZA	




(1) Üye ülke veya Türkiye
Insert the member State or Turkey

(2) Sadece ihraç ülkesinin talebi halinde doldurulur.
Complete only where the exporting country requires

Mühür Stamp
TR 060500
O. ANADOLU

Şekil-6: A.TR Dolaşım Belgesi


4 Türkiye ile arasında GB Anlaşması olan ülkelere yönelik ihracatta, ihracata konu olan mal işlenmemiş tarım ürünü veya Avrupa Kömürü Çelik Toppluluğu'nun belirlenmiş olduğu bir ürün ise, A.TR yerine EUR.1 Dolaşım Belgesi kullanılır.

DOLAŞIM BELGESİ MOVEMENT CERTIFICATE		(253)8682022062703K0107904	
1. İhracatçı (Adı, Açık Adresi, Ülke) Exporter (Name, full address, country)		EUR.1 NOK	
2. Certificate used in preferential trade between		Bu formu doldurmadan önce arkadaki notları okuyunuz. See notes overleaf before completing this form.	
3. Malın Gönderildiği Şahıs (Adı, Açık Adresi, Ülke) (Tercihle Bağlı) Consignee (Name, full address, country) (Optional)		ve/and Turkey arasındaki tercihlî ticarete kullanılan belgedir. Israel (İlgili ülkeler, ülke grupları veya alanlarını yazınız.) (Insert appropriate countries, groups of countries or territories)	
6. Taşımaya İlişkin Bilgiler (Tercihle Bağlı) Transport details (Optional)		4. Ürünlerin menşei sayılan ülke, ülkeler grubu veya alanlar Country, group of countries or territory in which the products are considered as originating	5. Varış ülkesi, ülkeler grubu veya alanı Country, group of countries or territory of destination
7. Gözlemler Remarks		Turkey	Israel
8. Sıra No; Kolielerin marka ve işaretleri, sayı ve türleri (*); Eşyanın tanımı. Item Number; Marks and numbers; Number and kind of packages (*); Description of goods. Address for post-verification inquiry: Orta Akdeniz Gümrük ve Dış Ticaret Bölge Müdürlüğü İsmet İnönü Bulv. 5307 Sokak Liman A Kapısı Karşıyık PK 33100 Akdeniz MERSİN		9. Brüt ağırlık (kg) veya diğer ölçüler (Litre, metreküp, vs) Gross weight (kg) or other measure (litres, m ³ , etc.)	10. Faturalar (Tercihle Bağlı) Invoices (Optional)
47 PALLET + 7 BOXES 22-015346		4300 KGS	10/23/2022
1 5000 CC COEX CANISTER WHITE 63 MM WITH SECURITY RING250 GR AND UN LOGO			
63 MM CAP WHITE WITH SECURITY RING AND ALM. FOIL			
11. GÜMRÜK VİZESİ CUSTOMS ENDORSEMENT		12. İHRACATCI BEYANI DECLARATION BY THE EXPORTER	
Onaylanan Beyan İhraç Belgesi (1)		Aşağıda imzası bulunan ben, yukarıda belirtilen eşyanın bu belgenin düzenlenmesi için gerekli olan koşullara uygun olduğunu beyan ederim. I, the undersigned, declare that the goods described above meet the conditions required for the issue of this certificate.	
Form No Gümrük İdaresi Customs Office		Yer ve Tarih Place and date	
Mersin Gümrük Müdürlüğü Turkey		KONYA - 22.03.2022	
Düzenleyen Ülke veya Alan Issuing country or territory			
22.03.2022			
Yer ve Tarih Place and date			
(İmza/Signature)			
  Mühür (Stamp) O. AKDENİZ		 (İmza/Signature)	

(*) Eşya ambalajlı değilse, yerine göre eşyanın sayısını veya "dökme" olduğunu belirtiniz.
(*) If goods are not packed, indicate number of articles or state "in bulk" as appropriate.

(†) Yalnız ihracatçı ülke kurallarının gerekli gördüğü yerleri doldurunuz.
(†) Complete only where the regulations of the exporting country or territory require.

Şekil-7: EUR.1 Dolaşım Belgesi

DOLAŞIM BELGESİ MOVEMENT CERTIFICATE			
1. İhracatçı (Adı, Açık Adresi, Ülke) Exporter (Name, full address, country)		EUR-MED NO A 0215001	
		Bu formu doldurmadan önce arkadaki notları okuyunuz. See notes overleaf before completing this form.	
3. Malın Gönderildiği Şahıs (Adı, Açık Adresi, Ülke) (Tercihle Bağlı) Consignee (Name, full address, country) (Optional)		2. Certificate used in preferential trade between ve/and arasındaki tercihli ticaretle kullanılan belgedir. (İlgili ülkeler, ülke grupları veya alanlarını yazınız.) (Insert appropriate countries, groups of countries or territories)	
		4. Ürünlerin menşei sayılan ülke, ülkeler grubu veya alanlar Country, group of countries or territory in which the products are considered as originating	5. Varış ülkesi veya ülkeler grubu Country, group of countries or territory of destination
6. Taahhata ilişkin bilgiler (Tercihle Bağlı) Transport details (Optional)		7. Gözlemler Remarks <input type="checkbox"/> Cumulation applied with..... (Uygun ülkeleri, ülke gruplarını veya alanları yazınız.) (Insert appropriate countries, groups of countries or territories) <input type="checkbox"/> No cumulation applied. (Uygun kısma X işareti koyunuz.) (Insert X in the appropriate box)	
8. Sıra No; Kotilerin marka ve işaretleri, sayı ve türleri ⁽¹⁾ ; Eyaanın tanımı. Item Number; Marks and numbers; Number and kind of packages ⁽¹⁾ ; Description of goods.		9. Brüt ağırlık (kg) veya diğer ölçüler (Litre, metreküp, vs) Gross mass (kg) or other measure (litres, m ³ , etc.)	10. Faturalar (Tercihle Bağlı) Invoices (Optional)
11. GÜMRÜK VİZESİ CUSTOMS ENDORSEMENT Onaylanan Beyan Declaration Certified İhraç Belgesi ⁽²⁾ Export document ⁽²⁾ Form No..... Gümrük İdarəsi Customs Office Düzenleyen Ülke veya Alan Issuing country or territory Mühür (Stamp) Yer ve Tarih Place and date (İmza/Signature)		12. İHRACATÇI BEYANI DECLARATION BY THE EXPORTER Aşağıda imzası bulunan ben, yukarıda belirtilen eyaanın bu belgenin düzenlenmesi için gerekli olan koşullara uygun olduğunu beyan ederim. I, the undersigned, declare that the goods described above meet the conditions required for the issue of this certificate. Yer ve Tarih Place and date (İmza/Signature)	

(1) Eya ambalajlı değilse, yerine göre eyaaların sayısını veya "dökme" olduğunu belirtiniz.
(1) If goods are not packed, indicate number of articles or state "in bulk" as appropriate

(2) Yalnız ihracatçı ülke kurallarının gerekli gövdiği yerleri doldurunuz.
(2) Complete only where the regulations of the exporting country or territory require.

KURUŞULAN 104 34 84 • 15-01682

Şekil-8: EUR-MED Dolaşım Belgesi

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ile Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda, Temmuz 2018 itibariyle, Dolaşım Belgelerin tamamının MEDOS (Menşei ve Dolaşım Belgeleri Otomasyon Sistemi) Programı aracılığıyla

elektronik ortamda doldurulması, gümrük idarelerinin onayına sunulması ve yine gümrük idarelerince onaylanması mümkün hale gelmiştir.

MEDOS Programı altyapısına tanıtılmış e-imza aracılığıyla <https://medos.tobb.org.tr/> adresinden Şekil-9’da görülmekte olan ekrandan üye girişi yapılarak sırasıyla; Belge İşlemleri à Belge Girişleri à İhracat Yapılmadan Önce adımları takip edilir. Açılan ekranda düzenlenmesi istenen belgenin türü (A.TR/EUR.1/ EUR-MED) ve Belge No bilgileri girilerek yapılan arama sonrasında çıkan ekranda, ilgili belgenin doldurulması işlemi yapılabilecektir⁵.

İhracata konu olan malla ilgili bilgiler, fatura bilgileri ve zorunlu tüm alanlar doldurulduktan sonra e-imza ile belge imzalanarak sisteme bilgiler kaydedilir. Daha sonra “İmzala ve Onay için Odaya Gönder” tıklanarak ilgili belge bakanlığın onayına sunulur (Şekil-10).

The image shows the MEDOS member login interface. At the top, there is a key icon and the TOBB MEDOS logo. Below the logo, there are three input fields for login credentials. The third field is labeled 'Pin Kodu'. A yellow box contains the 'Taahhütname' (Terms and Conditions) section, which includes a disclaimer about the legal validity of electronic signatures. At the bottom right, there is a green 'Login' button with a right-pointing arrow.

Şekil-9: MEDOS Üye Girişi Sayfası

5 Menşe ve Dolaşım Belgeleri Otomasyon Sistemi (MEDOS) Yükümlü Kullanıcısı (Firma – Gümrük Müşaviri) Kullanım Kılavuzu’ndan, dolaşım belgelerinin elektronik ortamda doldurulması hususunda detaylı bilgiye erişilebilmektedir: <https://www.atso.org.tr/download/5289/medos-yukumlu-kullanici-kilavuzu-.html>.

Şekil-10: Dolaşım Belgesini Onaya Sunma

2.5. İhracat Yönlü İşlemlerde Tek Pencere Sistemi (TPS) ve Kapsamı

“Tek Pencere Sistemi”, gümrük işlemleri esnasında kullanılan belgelerin tamamının tek bir portaldan temin edilmesine ve tek noktaya yapılacak başvuru ile gümrük işlemlerinin yürütülerek tamamlanmasına imkân sağlayan dijital bir platformdur (Gümrük Hizmetlerinde “Tek Pencere” Sistemi, 2012). Dünyada Avrupa ülkeleri, ABD, Finlandiya, Singapur, Avustralya, Güney Kore, İsveç, Makedonya ve daha pek çok ülke, kendi konumlarına ve ihtiyaçlarına göre değişiklik gösteren Tek Pencere uygulamalarına sahiptir (Cataldo et al., 2018). Bu ülkelerdeki uygulamaların bir kısmı sadece devlet kurumları arasında entegrasyona imkân sağlarken, bir kısmı ise hem devlet kurumlarının hem de işletmelerin entegre olduğu Tek Pencere Sistemlerine sahiptir.

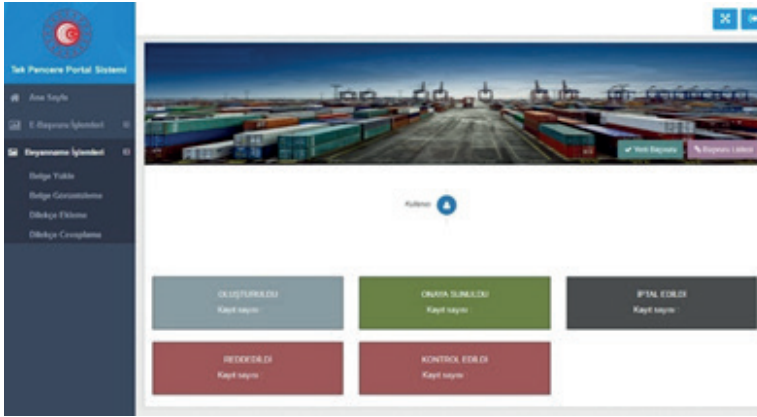
Türkiye’de kağıtsız ticaretin yaygınlaştırılması yoluyla ticaretin kolaylaştırılması ve ihracat-ithalat işlemlerinde etkinliğin artırılması amacıyla uygulamaya konulan Tek Pencere Sisteminin hedefleri (*Gümrükler Bilgilendirme Broşürü*, 2019);

- Gümrük işlemlerinde gerekli izin, belge ve onay işlemleri ile kontrollerin tamamının elektronik ortamda gerçekleştirilmesi,
- İşlem sürelerinin kısaltılması,
- Sahteciliğin önüne geçilmesi,
- Başvuru süreçlerinin standartlaştırılması,
- Süreçlerin izlenebilirliğinin artırılması,
- Kullanıcı hatalarının ortadan kaldırılması,
- Kurumlar ve işletmeler arası tam entegrasyonun sağlanması,
- Kontrollerde etkinliğin artırılması,
- İşletmelerin işlem maliyetlerinin azaltılması,

- Belgelerin kullanımlarıyla ilgili detaylı bilgiye doğrudan erişime imkân tanınmasıdır.

TPS öncesinde basılı olarak gerçekleştirilen ihracata yönelik işlemler, artık elektronik ortamda yürütülmektedir. İhracata yönelik işlemlerde TPS' nin işleyişi (Şekil-11) şu şekildedir:

- Gümrük Çıkış Beyannamesinin 44 nolu kısmında beyan edilen, gümrük beyannamesine ek tüm belgeler, TPS Portal Sistemi üzerinden elektronik ortamda beyanname ile ilişkilendirilir.
- Beyannameye ilişkin dilekçeler bu sistem üzerinden elektronik ortamda düzenlenerek BİLGE sistemine iletilir.
- Gümrük memurlarınca, sistem üzerinden belgeler onaylanır/reddedilir ve dilekçeler yine elektronik ortamda cevaplanır.



Şekil-11: TPS Portal İşlemleri

2.6. E-İhracat ve Elektronik Ticaret Gümrük Beyannamesi (ETGB)

Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte artan e-ticaret faaliyetlerinin uygulama alanı, sınır ötesi faaliyetlere genişletmiştir. Sınır ötesi e-ticaret faaliyetleri olarak ifade edilen e-İhracat; online kanallar üzerinden alınan yurtdışı siparişlerinin, mikro ihracat sınırları kapsamında, ETGB ile yurtdışındaki müşterilere ulaştırılmasıdır (*E-İhracatta Temel Bilgiler*, n.d.).

E-İhracatın kolay yolu olarak da bilinen **“mikro ihracat”**; 2009/15481 sayılı Gümrük Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Uygulanması Hakkında Karar'ın 126, 127 ve 128 inci maddelerinde yapılan düzenleme çerçevesinde, miktarı brüt 300 kilogramı aşmayan ve değeri 15.000 Euro'yu geçmeyen ihracat rejimine konu olan malın, minimum maliyet ve maksimum hızla yurtdışındaki müşteriye ulaştırılmasını ifade etmektedir. Gümrük beyanının ETGB sistemi üzerinden gerçekleştirildiği bu ihracat türü, özellikle küçük ve mikro ölçekli üretici işletmelerin minimum maliyet ve prosedürle işlem yapmalarına imkân sağlamaktadır. Mikro ihracat kapsamında yapılacak gümrük işlemlerinde, yetkilendirilmiş posta ve hızlı kargo işletmelerine,

ihracata konu olan eşyanın yanı sıra verilmesi gereken belgeler şunlardır (Canitez, 2021b):

- Dolaylı temsil yetki belgesi (1 adet)
- ETGB İhracat Bilgi Formu (Şekil-12),
- Türkçe Fatura (matbu veya e-Arşiv Fatura),
- İngilizce Fatura (Commercial Invoice)
- Gerekliyorsa İlgili Dolaşım Belgesi (A.TR/EUR.1)

ETGB; posta veya hızlı kargo taşımacılığı vasıtasıyla karayolu veya havayolu taşıma modları ile yurtdışından ithal edilecek veya yurtdışına ihraç edilecek malların gümrükleme işlemlerinde kullanılan ve gümrük beyanına ilişkin tüm işlemlerin elektronik ortamda gerçekleştirildiği, kağıtsız gümrük projesi kapsamında geliştirilmiş bir uygulamadır. ETGB beyanı, gümrük müşavirleri tarafından değil; yetkilendirilmiş posta ve hızlı kargo taşımacılığı işletmeleri tarafından, elektronik ortamda BİLGE yazılımı üzerinden verilmektedir (*Gümrük Rehberi*, n.d.).

ETGB' nin sağladığı başlıca avantajlar şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Basılı evrak işlemlerine gerek duyulmaması,
- Gümrük beyanı işlemlerinin hızlı ve güvenilir bir şekilde yürütülmesi,
- Mikro ihracat kapsamında veya bireysel yapılan yurtdışı alışverişlerde kullanılabilmesi,
- Mikro ihracat kapsamında yapılan ihracat işlemlerinde gümrük beyanı maliyetlerini azaltması ve vergi iadesi imkânı sağlaması,
- İhracatçı Birliklerine kayıt gerektirmemesi,
- Gümrük müşaviri masraflarına gerek kalmaması.

ETGB İHRACAT BİLGİ FORMU					
* ETGB 150kg ve 7500 EUR altı ihracata konu eşya için verilebilir.					
* KDV idareleri ile ilgili olarak 26.04.2014 tarihli ve 28983 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Katma Değer Vergisi Genel Uygulama Tebliği'ne bakınız.					
* ETGB ihracatlarında doküman olarak sadece ETGB ekran görüntüsü verilebilmektedir.					
Konşimento Numarası					
İhracatçı Firma					
Vergi Dairesi ve Numarası					
İhracatçı Firma Adresi					
İlgili Kişi ve İrtibat Bilgileri		Telefon :		Faks :	
		E-posta :			
İhracatçı Banka Bilgisi					
Eşyanın Cinsi					
GTIP (Gümrük Tarife İstatistik Pozisyon) No					
Eşya Adedi		Eşya Kıymeti		Ödeme Şekli	
Kap Adedi		Net Kg		Brüt Kg	
Fatura Bilgisi (Maliye Tasdikli)		Fatura No		Fatura Tarihi	
Eşyanın Menşei					
Mal Beraberi Gidecek Evraklar					
Alıcı Firma					
Alıcı Firma Adresi					
<p>2009/15481 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın 126'ncı maddesi ve 28.01.2010 tarih ve 27476 sayılı resmî gazetede yayımlanan Gümrük Genel Tebliği (Posta ve Hızlı Kargo Taahhütlü Seri no 1) kapsamında, [REDACTED] dolaylı temsil yoluyla yukarıda beyan edilen bilgiler doğrultusunda ETGB vermeye yetkilendiririz. Yukarıdaki beyanın doğruluğunu kabul ve taahhüt eder, ihracata konu eşyamızın Türkiye Cumhuriyeti kanunlarına göre ihracı yasak, izne tabi, kısıtlı, tesvik, sübvansiyon veya parasal yardıma ya da ayrıntı tespitine konu olmadığına, doğacak yükümlülük ve sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ve taahhüt ederiz.</p>					

Şekil-12: ETGB İhracat Bilgi Formu

3. İTHALAT YÖNLÜ İŞLEMLERDE TEK PENCERE SİSTEMİ (TPS) VE E-BELGELER

İthalat işlemlerinin yürütülebilmesi için, ithalattan önce Gözetim Belgesi, Uygunluk Yazısı, İthal Lisansı, İzin Belgesi gibi belgeler, ithalatçı tarafından ilgili kurumlara başvuru yapılarak alınmaktadır. Elektronik Başvuru Sistemi öncesinde kâğıt ortamında yapılan başvurular, artık elektronik ortamda alınmakta ve düzenlenen belgeler Tek Pencere Sistemi aracılığıyla doğrudan gümrük idaresine gönderilmektedir. Ayrıca, bu belgelerin gümrük beyannamesine basılı olarak eklenmesi gerekmemektedir (İthalat İşlemlerinde Elektronik Başvuru Sistemi Tebliği, 2021).

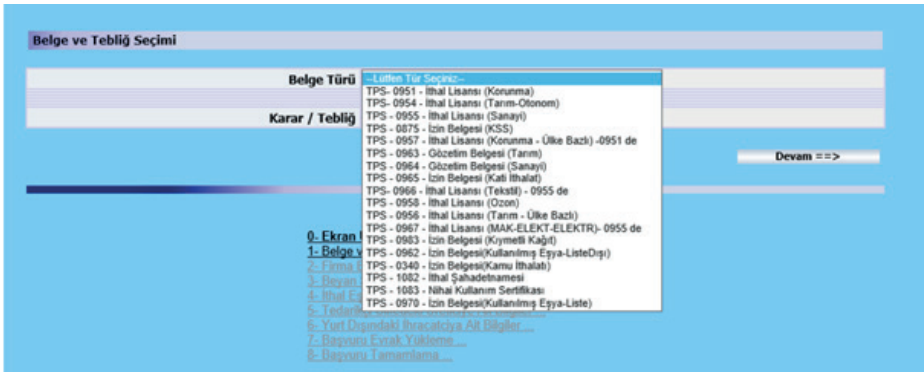
İşletmeler adına yetkilendirilmiş kişilerin belge başvuruları, Ticaret Bakanlığı web sitesinden, “E-İşlemler” bölümü altındaki “İthalat Belge İşlemleri Sistemi (İthalatBİS)” üzerinden yapılabilmektedir.

Sisteme giriş yaptıktan sonra, Şekil-13'te görülen menülerden “Başvuru İşlemleri”’ne “Yeni Başvuru Giriş” tıklanır. Açılan ekrandan, “Belge Türü” seçeneği tıkladığında, İthalat Genel Müdürlüğü tarafından düzenlenmekte olan e-belgelerin listesine (Şekil-14) ulaşılmaktadır.

İthalatta gümrükleme sürecinde gümrük beyannamesine ek olarak düzenlenen, ithal eşyasına ait gümrük kıymetini ortaya koyan ve vergilendirilmesini doğrudan etkileyen “Kıymet Bildirim Formu”, Ticaret Bakanlığı’nın 28/11/2014 tarihli ve 2014/15 sayılı Genelgesi ile elektronik ortama aktarılmıştır. Öncesinde basılı olarak beyannameye eklenen bu form, artık BİLGE yazılımı üzerinden doldurulmakta ve sistemdeki elektronik imzalı beyanname ile ilişkilendirildiğinden elektronik imzalı sayılmaktadır.



Şekil-13: İthalatBİS – Başvuru İşlemleri



Şekil-14: İthalatBİS Üzerinden Başvuru Yapılabilecek Belgeler

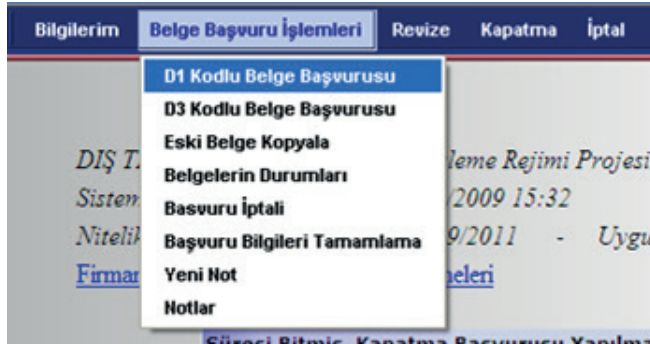
Yine, makine ve teçhizat ithaline ilişkin yatırımcıya gümrük vergisi muafiyeti, KDV istisnası, vergi indirimi vb. kolaylıklar sağlayan “**Yatırım Teşvik Belgesi**” veya “**Teminatlı İthalat İzni**” başvuruları, 02.05.2016 tarihi itibarıyla TPS üzerinden alınmaya başlanmıştır. Yükümlü tarafından TPS üzerinden yapılan başvurular, elektronik ortamdan bakanlığa iletilmektedir. Bakanlıkça yapılan

değerlendirme neticesinde uygun bulunan başvurular yine elektronik ortamda onaylanarak TPS tarafından 0884 kodlu (TPS-Yatırım Teşvik Belgesi) veya 0885 kodlu (TPS-Teminatlı İthalat İzni) elektronik belge ve bu belgenin 23 haneli numarası oluşturulmaktadır. TPS tarafından oluşturulan bu belge numarası, ilgili gümrük beyannamesinin 44 numaralı kutusunda beyan edilmektedir (*Tek Pencere Sistemi - Yatırım Teşvik Belgesi ve Teminatlı İthalat İzni Konulu Genelge*, 2016).

31.05.2018 tarihli ve 30437 sayılı Yatırım Teşvik Belgesi İşlemlerinin Elektronik Ortamda Yürütülmesine İlişkin Yetkilendirme Tebliği kapsamında yatırımcıların Yatırım Teşvik Belgesi işlemleri, **Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Sistemi (E-TUYS)** adı verilen web tabanlı bir uygulama üzerinden yetkilendirilmiş kişi veya kurumlarca yürütülmektedir (Yatırım Teşvik Belgesi İşlemlerinin Elektronik Ortamda Yürütülmesine İlişkin Yetkilendirme Tebliği, 2018).

Son olarak, Dahilde İşleme Rejimi (DİR) kapsamında yapılacak olan işlemlerde gerekli olan ve hammadde sarfiyat tabloları, ihracat listeleri, ithalat listeleri vb. bilgileri içeren **Dahilde İşleme İzin Belgesi (DİİB)** başvuruları, **“Dahilde İşleme Rejimi (DİR) Uygulaması”** üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Ticaret Bakanlığı web sitesinde E-İşlemler menüsünden erişilmekte olan bu uygulama sayesinde, DİİB başvuruları ve bakanlık tarafından yapılan değerlendirme elektronik ortamda gerçekleştirilebilmektedir. DİİB başvuruları, DİR Uygulaması’nda “Belge Başvuru İşlemleri (Şekil-15)” menüsü altında yer alan “D1 Kodlu Belge Başvurusu” alt menüsü üzerinden yapılabilmektedir.



Şekil-15: DİR Uygulaması – DİİB Başvuru Menüsü

4. TRANSİT REJİMDE NCTS VE TRANSİT REFAKAT BELGESİ

Ortak Transit Rejimi kapsamında transit işlemleri hızlandırmak amacıyla işlemlerin tamamen kağıtsız, elektronik ortama aktarılması, 2005 yılında NCTS’ nin (Bilgisayarlı Transit Sistemi) tüm taraf ülkelerde kullanımının zorunlu hale gelmesi ile gerçekleşmiştir. Ülkemiz, Ortak Transit Sözleşmesine 2012 yılında taraf olmuştur (*Ortak Transit Rejimi ve NCTS*, 2019).

NCTS; transit beyanının sunulmasından transit rejimin ibra edilmesine kadar olan süreçteki tüm işlemlerin tamamen elektronik ortamda yürütüldüğü, hem gümrük idareleri arasındaki, hem de gümrük idareleri ile işletmeler arasındaki iletişimin elektronik ortamda sistem üzerinden sağlandığı bir programdır (Ortak Transit Yönetmeliği, 2011). NCTS uygulamasına, Ticaret Bakanlığı web sitesi üzerinden, E-İşlemler menüsü altından erişilebilmektedir. NCTS Sistemi üzerinden, Transit Beyannamesi girildiğinde, sistem Transit Refakat Belgesi oluşturmaktadır.

Transit Refakat Belgesi; transit beyanı bilgilerine dayanan ve transit rejimine konu olan eşyaya hareket gümrük idaresinden varış gümrük idaresine ulaşana kadar refakat etmek üzere oluşturulan belgedir (Ortak Transit Yönetmeliği, 2011). Şekil-16'da görülen bu belgenin sağ üst köşesinde, MRN adı verilen tescil numarası ve hemen altında barkod bulunmaktadır.

TÜRKİYE CUMHURİYETİ		MRN	
Gönderici/İhracatçı (2) No: SA 42300 KONYA TR		BETAN TİPİ (1) Diğer (50)(53) C T1 Formlar(1) 001 Göv. Bey. (506) Kameler(1) 1 Tasın. Kap. Adedi (5) 26 BİGGI Ağır (kg) (35) 3820	
Alıcı (3) No: 1111111111 J.A BUCHAREST RO		Referans Numarası(7) 20123 İade nihaşa aşağıdaki gümrük idaresine gönderilmelidir ORTA ANADOLU GÜMRÜK VE TİCARET BM TCDD 2. Bölge Müd. Teftişleri İlg. Belyozay Yerleşimhali / ANKARA sana@dolu.kom@gib.gov.tr	
Gümrük Bölgesinde İlgili Varlık Noktasına Varış Tarihi ve Saati (312) 42... 65 TR TR 0		Sevki-İhracat Ülk. Kodu (15) TR (Türkiye) Varlık Ülk. Kodu(17) RO (Romanya)	
Yapıma Süresi (Sevki Kodu) (329) Hareketleri taşıma aracının kimliği ve kayıtlı olduğu ülke (18) 42... 65 TR TR 0		Yapıma Süresi Diğer Özellik Açıklamaları ve Akıbeti (506) YERLİ İDARENİN ÖNAYI (5)	
Sınır Geçecek Hareketli Taşıma Aracının Kimliği ve Kayıtlı Olduğu Ülke (21) 42... 65 TR		Gümrük Referansı (Ülkeler) Kodları (513) TR : BG : RO	
Sınırlanmış Yapıma Saati (25) 30 Eyalet Bulunacağı Yeri (30) 39		Gümrük Referansı (504) No: SA KONYA TR	
Yükleme Yeri (517) TR Boşaltma Yeri (518) RO		Mühür Numarası (528) 42060 KONYA TR	
Yapıma Referans Numarası (510) Alıcı (Güvenlik) (506) No: 1111111111 S.A BUCHAREST RO		Yeni Varlık Ülk. : Yeni Yapıma Aracının Kimliği ve Kayıtlı Olduğu Ülke : Kil. (1) Yeni Konteyner Numarası : (1) EVET ise LUNAYR ise 0 Göz. (1) Yeni Konteyner Numarası : Yeni Mühürler : Numara : İmza : Mühür : Varlık sisteminde kayıtlıdır	
Yapıya (507) No: / NAKLİYAT TAHHÜT Tİ 42060 KONYA TR		Yeni Mühürler : Numara : İmza : Mühür : Varlık sisteminde kayıtlıdır	
Yeni Varlık Ülk. : Yeni Yapıma Aracının Kimliği ve Kayıtlı Olduğu Ülke : Kil. (1) Yeni Konteyner Numarası : (1) EVET ise LUNAYR ise 0 Göz. (1) Yeni Konteyner Numarası : Yeni Mühürler : Numara : İmza : Mühür : Varlık sisteminde kayıtlıdır		HAREKET GÜMRÜK İDARESİ (5) TR060500... GÜMRÜK MÜD. 202020	
Orijinal İmza (İstisna) (51) ANKARA TR İmza : Mühür : BGG01015(MP Kapitan) Ardıncıoğlu.BG. BGG01015(MP Leşvici) B.G.		Kod Varlık Ülk. (Sevki) (53) ROBU1033 (OTOPENİ ÇALDIRI)	
Terminal ve peşin ödemeli ülkeler (52) HAREKET GÜMRÜK İDARESİ KONTROLÜ (5) Sıra No: A2 Tasın. Mühürleri : Adedi : Numarası : Bite son (Tarih) : 11.04.2022 16:59:00		Varlık GÜMRÜK İDARESİ KONTROLÜ (5) Varlık Tarihi : Mühürlerin kimliği : Aptaklar : İade nihaşa : teknik kayıt no. ile gelir gönderilmelidir. İmza : Mühür :	
TRANSİT KALEM LİSTESİ		MRN	
Kalem No(32) Kaplının marka ve numaraları, adet ve ölçüsü (30/31) ADDD Kap : 26		Formlar (1) 0000020466	
Gönderici/İhracatçı (2) Gönderici (güvenlik) (504)		Eyalet Tanımı(312) Plastiklerden ayya taşımasına veya ambalajlanmasına mahsus malzeme, tps, kapak, kapaklı ve diğer kapama malzemeleri; Plastikten damacana, şişe, matara vb ayya; Damacana lar, şişeler, mataralar vb ayya; havalı S. Alıcı (3) Alıcı (güvenlik) (506)	
Özellik belgeleri / sertifikalar (44/1) 380-Ticarî fatura : 2000001128 : 04/04/2022 730-Karşılıklı sevkiyat belgesi : 1 : 04/04/2022		Özet Beyan/Önceki Belgeler (40) T...00EX00005667	
Hareketleri taşıma aracının kimliği ve kayıtlı olduğu ülke (18) 42DNY65 : TR		Özel hükümler (44/2) Tekt. sevkiyat ref. numarası (7)	
Sınır geçecek hareketli taşıma aracının kimliği ve kayıtlı olduğu ülke (21) Boşaltma yeri (518)		Konteyner numaraları (310) Mühür No (528) 1433646	
LINDG (44/4) Taş. Üz. Ödeme, Şek. Kodu (529)		Eyalet Kodu (33) 39233010 BİGGI ağır (kg) (35) 3820	
		Beyan tipi (1) Sevki-İhr. Ülk. Kodu (15) Varlık Ülk. Kodu (17) Net ağırlık (kg) (36) 3123	

Şekil-16: Transit Refakat Belgesi ve Kalem Listesi

5. SERBEST BÖLGELERE YÖNELİK E-İŞLEMLER VE E-BELGELER

Serbest Bölgelerin ticaret hacminin artması ve lojistik merkezleri haline gelmeleriyle birlikte, Serbest Bölgelerde gerçekleşen işlemlerin tamamının elektronik ortama aktarılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Böylece, Ticaret Bakanlığı tarafından 2006 yılında, serbest bölgelere yönelik işlemlerde tarafların kullanımına yönelik Serbest Bölgeler Bilgisayar Uygulama Programı (SBBUP) geliştirilmiştir.

SBBUP, Serbest Bölgelerde gerçekleşen işlemlerin elektronik ortama aktarılmasını sağlayan elektronik tabanlı bir uygulamadır. Bu uygulama sayesinde, Serbest Bölgelerde faaliyet gösteren işletmeler, Serbest Bölge Müdürlüğü ve Serbest Bölge Kurucu İşleticileri / İşleticileri, Gümrük İdareleri, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile ilgili diğer kuruluşlar arasında veri akışı ve entegrasyon sağlanmaktadır. SBBUP üzerinde tüm işlemler e-imza ile gerçekleştirilmektedir.

Serbest bölge kullanıcıları işletmelerin, SBBUP üzerinden gerçekleştirebileceği işlemler (*Serbest Bölgeler Bilgisayar Uygulama Programı*, n.d.):

- faaliyet ruhsatı başvurusu,
- faaliyet ruhsatları ile ilgili revize talepleri,
- serbest bölge işlem formu başvuruları,
- stok takipleri,
- yeni ürün başvuruları,
- giriş izin belgesi başvuruları.

Serbest Bölgelerde yapılacak her türlü mal hareketinde, Serbest Bölge İşlem Formu kullanılması zorunludur. Tek Pencere Sistemi'nde, Serbest Bölgeler Bilgisayarlı Uygulama Programı üzerinden 0961 e-belge kodu ile SBİF (Şekil-17) başvurusu yapılabilmektedir.

SERBEST BÖLGE İŞLEM FORMU

1) İstanbul Deri ve Endüstri Serbest Bölgesi Müdürlüğü Tarih: 31.07.20
No : 2

2) BAŞVURAN FIRMA
Firmanın Ticaret Unvanı : ... RI LTD.
Faaliyet Ruhsatı Numarası : MÜRETIM
Depo Kullanma Belgesi Firma:
Formu Doluramın
Adı ve Soyadı : ... İmza-Kaşe
Telefon :
Formdaki bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Bu form çerçevesinde tüm yasal sorumluluklar firmamıza aittir.

3) İŞLEM YONU
Bölgeye Türkiye'den Mal-Hizmet Girişi

4) İŞLEM KONUSU
Ticari Olmayan-Sarf Malzemesi

5) İŞLEM TÜRÜ
Kırsal Alış/Satış

6) SEVKİYAT ŞEKLİ
Kara Yolu

7) TAŞIT CİNSİ

8) BÖLGE İÇİMAL HİZMET SATIŞLARI
Satın Alan Kullanımın : İmza-Kaşe
Ticaret Unvanı :
Faaliyet Ruhsatı No :
Depo Kullanma Belgesi/Firma:
Firmaya muhteviyatı mallar firmamıza eksiksiz teslim alınmıştır.
İmza Sahibinin Adı ve Soyadı :
Talep Edilen Hizmet Yapılmıştır.
Makbuz No : Tarih :
Tutan :
İşletici / B.K.I. İmza-Kaşe Kullanıcı İmza-Kaşe

9) İŞLETİCİ / B.K.I. HİZMETLERİ
Talep Edilen Hizmetler
 Ortak Depo Kontar Yükleme-Boğaltma
 Makinası Eşleşme Koordinasyon Hiz.
Ek Açıklama : 120 adet çizm masası getirmeyi planlıyoruz. Yükleme Boğaltma Hizmeti almak istiyoruz.

10) BİZE EDİLEN BELGELER

Page 1 of 1

Geriye Dön Yürüden Baskıya Dön

Şekil-17: SBİF Yazdırma Ekranı

2020 yılı itibariyle, Serbest Bölgeler Bilgi Sistemi (SEBİS) Programının geliştirilmesi çalışmaları tamamlanarak, SBBUP ve SEBİS programlarının entegrasyonu sağlanmıştır (*SEBİS Sistem Güncellemeleri ve Entegrasyonları Konulu Genelge*, 2020). SEBİS Programına, Ticaret Bakanlığının web sitesi üzerinden, E-İşlemler menüsü üzerinden erişilebilmektedir (Şekil-18).

SEBİS uygulaması sayesinde;

- Serbest Bölgelere tüm giriş çıkış işlemlerinin elektronik ortama aktarılması ve sistemler arası entegrasyon,
- Serbest Bölgeler üzerinden yapılan ihracat ve ithalat işlemlerine yönelik beyannamelerin kapatılma sürecinin hızlandırılması,
- Basılı belgelerin yerini tamamen elektronik belgelerin alması, bu sayede maliyetlerin ve bürokrasinin azaltılması sağlanmıştır.



Şekil-18: SEBİS Giriş Sayfası

SONUÇ

Bu bölümde, uluslararası ticaret ve lojistik süreçlerinde gerekli olan belgelerin kağıtsız ticaret anlayışı kapsamında elektronik belgelere dönüşümünden bahsedilmektedir. Kağıtsız Gümrük Projesi ile ülkemizde birçok belgenin artık web tabanlı uygulamalar sayesinde e-belgelere dönüşümü, uluslararası ticarete konu olan işlemlerin tarafları için pek çok avantajı da beraberinde getirmiştir. Ayrıca tüm işlemlerin entegre olduğu Tek Pencere Sistemi sayesinde bu belgelerin gerekli kurum ve kuruluşlara ibraz edilmesi ve yine bu kuruluşlarca yapılan değerlendirme ve geri dönüşler artık elektronik ortamda gerçekleştirilmektedir. Halen geliştirilmeye devam eden bu sistem, hem bilgi akışının güvenilir ve hızlı bir şekilde yürütülmesi, hem de prosedürlerin azaltılarak süreçlerin yalınlaştırılması için büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- APEC Transportation Working Group. (2003). *Paperless Trading Demonstration Project - Electronic Transmission of the SANCRT Message* (Issues 203-TR-01.2).
- Canitez, M. (2021a). Türkiye’de İhracat Rejiminde ve Mikro İhracatta Dijital Yapı İçerisinde İhracat Uygulamaları. In M. Canitez & B. Afşar (Eds.), *Dijital Temelli Uluslararası Ticaret* (pp. 1–26). Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Canitez, M. (2021b). *Uygulamalı Gümrük Mevzuatı* (3. Baskı). Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Cataldo, A., Ferrer, J.-C., Rey, P. A., & Sauré, A. (2018). Design of a single window system for e-government services: the chilean case. *Journal of Industrial & Management Optimization*, 14(2), 561.
- DTÖ. (2017). *Ticaretin Kolaylaştırılması Anlaşması*. [https://ticaret.gov.tr/data/5c1cdf5913b8761fc0cf270d/07.Ticaretin Kolaylaştırılması.doc](https://ticaret.gov.tr/data/5c1cdf5913b8761fc0cf270d/07.Ticaretin%20Kolaylaştırılması.doc)
- Duval, Y., & Mengjng, K. (2017). *Digital trade facilitation: Paperless trade in regional trade agreements* (No. 747; ADBI Working Paper).
- E-İhracatta Temel Bilgiler*. Ticaret Bakanlığı E-Ticaret Akademisi. Erişim Tarihi: Nisan 17, 2022, <https://www.eticaret.gov.tr/cevrimiciegitim/e-ihracat-nedir-76>
- Goldby, M. A. (2017). The rising tide of paperless trade: Analysing the legal implications. In B. Soyer & A. Tettenborn (Eds.), *International Trade and Carriage of Goods* (pp. 145–162). Informa Law from Routledge.
- Gümrük Rehberi*. Ticaret Bakanlığı. Erişim Tarihi: Nisan 17, 2022, <https://gumrukrehberi.gov.tr/sayfa/etgb-elektronik-ticaret-gumruk-beyanname-nedir>
- Gümrükler Bilgilendirme Broşürü*. (2019). https://ticaret.gov.tr/data/5d48172313b8762b40ceac49/tb_gumrukler_bilgilendirme_brosur_sunum_020519.pdf
- İhracat Bilgilendirme Broşürü*. Ticaret Bakanlığı. Erişim Tarihi: Nisan 20, 2022, <https://ggm.ticaret.gov.tr/data/5dedfe4d13b876e93804ba65/a2d2d88d4078e50987ed3b6ac035f621.pdf>
- Laryea, E. (2002). *Paperless Trade: Opportunities, Challenges and Solutions* (Vol. 1). Kluwer Law International BV.
- Laryea, E. (2005). Facilitating paperless international trade: a survey of Law and Policy in Asia. *International Review of Law, Computers & Technology*, 19(2), 121–142. <https://doi.org/10.1080/13600860500131200>
- Laryea, E. T. (2013). Poverty alleviation through paperless trade. In *Poverty and the International Economic Legal System: Duties to the World’s Poor* (pp. 121–133). Cambridge University Press.
- Ortak Transit Rejimi ve NCTS*. (2019, Ağustos 7). T.C. Ticaret Bakanlığı. <https://ticaret.gov.tr/gumruk-islemleri/sikca-sorulan-sorular/ticari/ortak-transit-rejimi-ve-ncts>
- Gümrük Yönetmeliği, Sayı: 27369, Başbakanlık (Gümrük Müsteşarlığı) (2009). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/10/20091007M1-1.htm>
- Ortak Transit Yönetmeliği, Sayı: 28035 (Mükerrer) (2011). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/08/20110824M1-1.htm>
- Gümrük Hizmetlerinde “Tek Pencere” Sistemi, Sayı: 28239, Genelge (2012). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/03/20120320-8.htm>
- Yatırım Teşvik Belgesi İşlemlerinin Elektronik Ortamda Yürütülmesine İlişkin Yetkilendirme Tebliği, Sayı: 30437, Ekonomi Bakanlığı (2018). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/05/20180531-6.htm>
- Gümrük Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, Sayı: 30783, Ticaret Bakanlığı (2019). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/05/20190524-2.htm>
- İthalat İşlemlerinde Elektronik Başvuru Sistemi Tebliği, Sayı: 31447, Ticaret Bakanlığı (2021). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/04/20210407-26.htm>

- SEBİS Sistem Güncellemeleri ve Entegrasyonları Konulu Genelge.* (2020). Ticaret Bakanlığı. https://files.igmd.org.tr/doc/19102020-174032_sebis-sistem-guncellemeleri-ve-entegrasyonlaripdf.pdf
- Serbest Bölgeler Bilgisayar Uygulama Programı.* T.C. Ticaret Bakanlığı. Erişim April 18, 2022, from <https://eortak.dtm.gov.tr/eortak/login/getPage.htm?page=SBBUP.htm>
- Sung, H., & Sang, W. (2014). The Progress of Paperless Trade in Asia and the Pacific: Enabling International Supply Chain Integration. In *ADB Working Paper Series on Regional Economic Integration* (No. 137). <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/152775/reiwp-137.pdf>
- Elektronik İmza Kanunu, Resmi Gazete (2004). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/01/20040123.htm#1>
- Tek Pencere Sistemi - Yatırım Teşvik Belgesi ve Teminatlı İthalat İzni Konulu Genelge.* (2016). Gümrük ve Ticaret Bakanlığı. <https://www.ticaret.gov.tr/gumruk-islemleri/dijital-gumruk-uygulamalari/tek-pencere-sistemi/genelgeler>

TÜRKİYE'DE DİJİTAL TEMELLİ GÜMRÜK İŞLEMLERİ

Mine ÜZÜMCÜOĞLU¹, Sinan ÇİZMECİOĞLU²

GİRİŞ

Hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri geleneksel yöntemlerde köklü değişimlere neden olarak toplumsal, sosyal ve ekonomik olarak hayatın her aşamasında etkisini göstermiştir. Bu etki dış ticaret ile ilgili yapılan işlemlerin dijital ortama taşınmasında da görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin her geçen gün gelişmesi ile ivme kazanan dijitalleşme süreci son yıllarda verilerin ve bilgilerin işlenmesinde farklı teknikler ortaya çıkarmıştır. Dijitalleşme süreci firmaların insan, bilgi ve teknoloji altyapılarını farklı kombinasyonlar ile birleştirerek, yeni müşteri deneyimleri ve farklı iş modelleri oluşturmak, yeni ürün ve hizmetler ortaya çıkartmak ve firmanın sahip olduğu kaynaklarını etkin ve verimli kullanmak için teknolojiyi sahip olduğu bu kaynaklara uygulamak şeklinde tanımlanabilir (TÜBİSAD, 2021). Küreselleşmenin de etkisiyle ülkelerin sınırlarının ortadan kalkması, bilginin ve verinin ülkeler arasında yayılma hızının artmasını sağlayarak dijitalleşmenin önemini ortaya koymuştur.

Dijital dönüşüm farklı alanları etkisi altına alan ve dönüşümü gerçekleştiren işletmelerin ilgili iş süreçleri ve modellerini, firmanın yönetim sistemini ve kültürünü, insan kaynakları ve müşteri ilişkilerini, zaman yönetimini ve değer zinciri gibi alanlarda etkisini göstermektedir (Klein, 2020). Dijitalleşme yalnızca üretim ve hizmet sektörünü değil kamu hizmetlerinin uygulanma biçimini de etkilemektedir. Uluslararası Ticaret süreci; döviz kuru politikalarından dış ticaret finansmanına, ekonomi ve dış ticaret politikalarından, para, istihdam ve maliye politikalarına, tedarik zinciri yönetiminden, firmaların yönetim birimlerinden insan kaynakları birimlerine, pazarlama ve satış stratejilerinden teknolojik gelişmelere, gümrük işlemlerindeki yasal düzenlemelere kadar farklı tüm alanları

1 Arş. Gör., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bölümler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, mine.ozdengulsun@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2099-6066

2 Öğr. Gör., KTO Karatay Üniversitesi, Ticaret ve Sanayi Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri Programı, sinan.cizmecioğlu@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3355-8882

etkisi altına almaktadır. Söz konusu etkenlerden dolayı bu süreci çeşitli şekillerde değerlendirmek gerekmektedir. Ayrıca, son yıllarda yapılan bilimsel ve analitik birçok çalışma, dijital teknoloji uygulamalarının tanımlanması, ilgili teknolojilerin tüketiciler tarafından benimsenip algılanması için belirli koşulların ortaya konulmasına odaklanmaktadır.

Gümrük idarelerinin bahsi geçen değişim ve dönüşüme uyum sağlamaları ve dijitalleşen farklı iş modeli ağlarına katılım sağlamak için gümrük politikası ve uygulamalarını güncellemesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Dünya Ticaret Örgütü ise ‘‘Dokümanlar, veri ve kaynaklar’’ başlığı altına ‘‘Dijital Teknolojiler ve Ticaret’’ başlığını eklemiştir. Dijitalleşme olgusu, gümrük idarelerinde bilgi ve iletişim alanını genişleterek gümrük politikası ve uygulamalarını etkilemektedir. Bu kapsamda Dünya Ticaret Örgütü tarafından ‘‘Dijital Gümrük’’ terimi ortaya atılmıştır. Elektronik veri değişimi, Otomatik gümrükleme sistemleri, web siteleri ve akıllı telefonlar gibi gümrük uygulamalarının verimliliğine katkıda bulunan tüm elektronik faaliyetleri kapsayan ‘‘Dijital Gümrük’’ terimi uygulama esnasında gümrük idareleri ile diğer kurumlar arasındaki hem ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonu artmasını hem de iş akışında şeffaflığının artmasını sağlamıştır. Ayrıca dijital teknolojilerin ortaya çıkardığı fırsatlardan yararlanmaları konusundaki bilinirliği artırmak için de çeşitli kurslar, yayınlar ve aktiviteler oluşturulmaktadır (WTO, 2021b).

Bu bağlamda Türkiye’de Uluslararası ticaret uygulamaları ile ilgili doğrudan sorumlu Ticaret Bakanlığı ‘‘İhracatta Dijital Gümrük Projesi, Tek Pencere Sistemi, Liman Tek Pencere Sistemi, Konteyner ve Liman Takip Sistemi, Süre Hesaplama ve İzleme Programı (SHIP)’’ dijital gümrük uygulamalarını yürürlüğe koymuştur (TB, 2021). Gümrük Yönetmeliği’nde 24.05.2019 tarihinde yapılan değişiklik doğrultusunda ihracat beyannameleri uluslararası düzenlemelerden kaynaklanan yükümlülüklerden ya da Bakanlıkça belirlenecek durumlardan kaynaklı olarak kâğıt ortamında onaylanması gerekenler dışındaki ekli belgeler gümrük idaresine kâğıt ortamında ibraz edilmeyecektir (TB,2021).

1. İhracat Yönlü Gümrük Rejimlerinde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Dijital teknolojilerin önemi COVID-19 krizi sırasında devlet, vatandaşlar ve iş dünyası tarafından daha çok anlaşılmış ve böylelikle hayatın her alanında fiziksel ve dijital hizmetleri yoğun şekilde birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda ticaret anlayışı dijital olarak etkinleştirilmiş hale gelmektedir. Ayrıca dijital devlet kavramı ve çevrimiçi sosyal hayat, her geçen gün daha fazla yaşamın içine dahil olmaktadır. Dijital teknoloji araçlarının toplum bünyesinde hayatımıza entegre edilmesi ve bu araçların kullanılmasının tüm mercilerce teşvik edilmesi; online öğrenmenin etkisi ile çevrimiçi ağı genişlemesi gibi etmenler ile toplumsal refah düzeyinin artmasında neden olacaktır (TÜBİSAD, 2021).

İhracat kavramı işletmelerin pazarlama faaliyetleriyle birlikte incelenen bir kavram olmasıyla birlikte aynı zamanda Gümrük mevzuatının temel rejimlerinden birini oluşturmaktadır. **İhracat:** “Bir malın, yürürlükteki ihracat mevzuatı ile gümrük mevzuatına uygun şekilde Türkiye gümrük bölgesi dışına veya serbest bölgelere çıkarılmasını veyahut ticaret bakanlığınca ihracat kabul edilecek sair çıkış ve işlemleri belirtmektedir”. Ayrıca “Gümrük mevzuatı çerçevesinde belirlenen; kurallar, usuller, ilkeler, esaslar ve düzen içerisinde, gümrük idaresinin gümrüğe konu olan faaliyetle ilgili gerçekleştirdiği uygulamaların tamamı ise Gümrük Rejimi ” kavramıyla tanımlanabilir (Canitez, 2021). İhracat Yönlü Gümrük Rejimlerinde Gümrükleme ve Dijital Süreçler ana başlığını; Kesin İhracat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler ile Geçici İhracat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler alt başlıkları altında incelemek daha açıklayıcı olacaktır.

1.1. Kesin İhracat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Gümrüğe mevzuatına konu olan faaliyet kesin ihracatsa bu durumda İhracat Rejimi Kavramından söz edilmelidir. İhracat rejimi, serbest dolaşımda bulunan eşyanın ihraç amacıyla Türkiye Gümrük Bölgesi dışına çıkışına ilişkin Gümrük Mevzuatı çerçevesinde belirlenen hükümler ile ilgili gerçekleştirdiği yürütme ve uygulamaların tamamının uygulandığı rejimdir (Sevimli, 2021).

Türkiye’de Gümrükleme sürecinde doğrudan sorumlu olan Ticaret Bakanlığı tarafından yapılan çalışma ile, gümrüklerin modernleşmesi ve gümrük süreçlerinin dijitalleştirilmesi için çeşitli uygulamaları yürürlüğe getirmiştir. Çevrimiçi araçların, bilgi ve iletişim teknolojilerin kullanımındaki artış bu konuda oldukça etkili olmuştur. Öncelikli olarak Ticaret Bakanlığı gümrük sürecinde istenen belgeleri tek noktadan temin etmeyi ve gümrük işlemlerini tek noktaya yapılacak başvuru üzerinden yürütmeyi ve tamamlamayı sağlayan Tek Pencere Sistemine ilişkin bir çalışma yapmış olup, uyum sürecinde belgelerin büyük bir çoğunluğu elektronik ortama taşınmıştır. Kağıtsız Gümrük Uygulamaları pilot bölgelerin ardından 30.04.2019 tarihi itibarıyla tüm gümrüklerde uygulanmaya başlanmıştır.

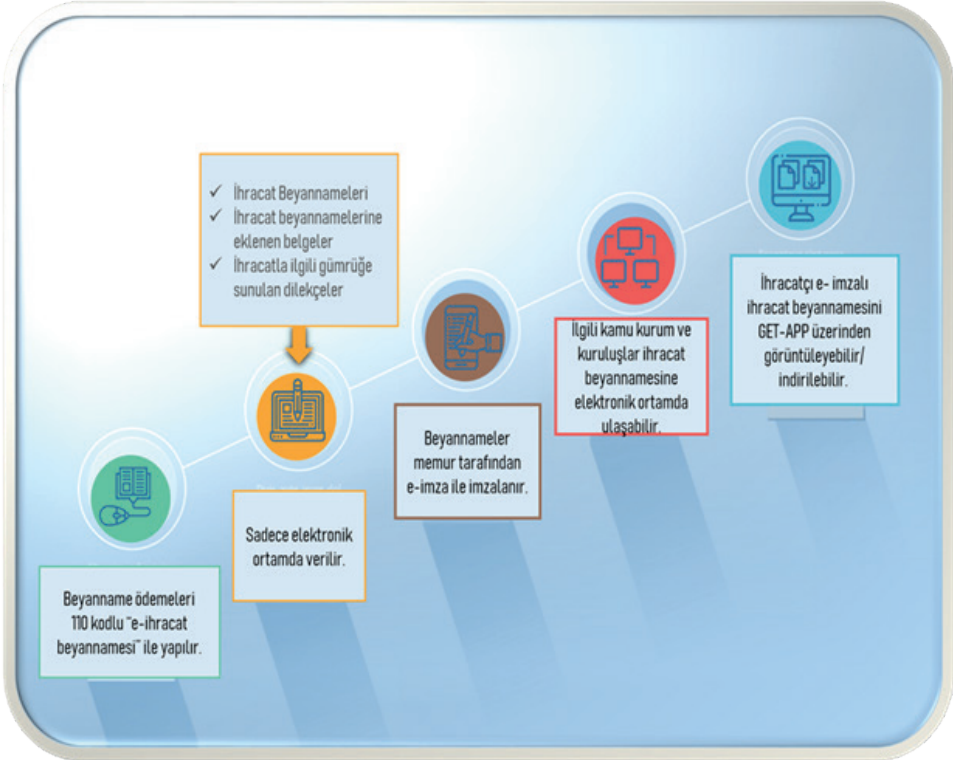
1.1.1. İhracatta Dijital Gümrük Projesi

2019 yılında yayınlanan Kağıtsız İhracat İşlemleri Yükümlü Kılavuzu’nda yer alan İhracatta Dijital Gümrük Projesi ile; ihracat sırasında gümrük beyannamesine eklenen belgelerin elektronik ortamda verilmesini ve gümrük işlemlerinin kâğıt kullanılmaksızın tamamen bilgisayar sistemi üzerinden işlem görmesi amaçlanmaktadır. İlgili Proje ile yapılan bu çalışmalar sonucunda toplamda elektronik ortama 171 adet belge taşınmıştır. İhracat beyannameleri 20.08.2019 tarihinden sonra gümrük görevlilerince e-imza ile imzalanmakta ve ilgili tarihten itibaren söz konusu işlemlerin tamamı elektronik ortama taşınmıştır. Böylelikle gümrük idarelerinde kâğıt nüsha kullanımı minimum düzeye getirilmiştir. İhracatta

Dijital Gümrük Projesinin uygulamaya geçmesi ile ihracat beyannamesi kâğıt nüshası kaldırıldığı için ihracat beyannamesinin e-izmalı nüshasına GET-APP (Gümrük Eşya Takip ve Analitik Performansı Programı) uygulaması üzerinden ilgili ihracatçılar ulaşabilmektedir. Web servisler aracılığıyla ise yetkilendirilen kurum ve kuruluşlar ise ulaşabilmektedir.

İhracatta Dijital Gümrük Projesi ile:

- Gümrük idaresine kâğıt ortamında belge verilmesi gerekli değildir. İhracat beyannamesi ve ekleri ilgili kişiler tarafından ofislerinden verilebilmektedir.
- Gümrük işlemleri sırasında kâğıt üzerinden yürütülmekte olan ilgili işlemler elektronik ortama taşınmıştır. Böylelikle memur ile yükümlü beyannameye ilişkin bilgi akışını elektronik ortamda mesajlaşarak sağlamaktadır. İhracat süreci elektronik ortamda izlenebilir.
- Ticaret erbabı işlemlerle ilgili e-posta ile bilgilendirilmektedir.
- Elektronik arşivleme dönemine geçiş için ilk adım niteliğinde olan proje sayesinde arşivleme yükü esnasında yaşanan zaman ve maliyet kaybı ortadan kalkacaktır. İhracatçı ve gümrük idaresi için belge arşivleme maliyeti ortadan kalkar.



Kaynak: www.gumrukrehber.com

1.1.2. Tek Pencere Sistemi

Son yıllarda Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler tüm sektörler tarafından hissedilmektedir. Bu bağlamda tüm sektörler dijitalleşme sürecine girmekte ve iş akışlarını online olarak bilgisayar sistemlerinden yürütülecek şekilde planlamaktadır. Birçok sektörde yaygın olarak kullanılan dijitalleşme süreci dış ticaret işlemlerinde de etkisini göstermiştir. Böylelikle kamu kurumları ve özel sektör de bu gelişmelerden çalışma yöntemleri ve iş süreçleri aşamalarında etkilenecek durumdadır. Dış ticaret işlemlerinde belirli kamu kurumları ilgili kontrolleri yapmakta ve söz konusu işlemlere lisans vermektedirler. Gümrük idaresi eşyanın gümrük işlemleri sırasında gerekli belgeler ve lisansları kontrol etmektedir. **Tek Pencere Sistemi** uygulamasında, gümrük işlemlerinde kullanılan her türlü izin, belge ve onaya dair işlemler ve kontroller elektronik ortamda gerçekleştirildiğinden şirketler gümrük işlemlerini daha kısa sürede tamamlayabilmektedirler. Gümrük işlemlerinde kullanılan her türlü izin, belge ve onaya dair başvurular E- devlet Kapısı'nda Ticaret Bakanlığı menüsü altında bulunan Tek pencere sistemi hizmeti üzerinden yapılabilmektedir. Tek Pencere sistemi sayesinde gümrük işlemlerinde istenen ilgili belgeler tek noktadan temin edilebilmektedir. Aynı zamanda bu tek noktaya yapacağınız başvuru gümrük işlemlerinizi yürütmenizi ve tamamlamanızı sağlamaktadır.

1.1.3. Liman Tek Pencere Sistemi

Liman Tek Pencere Sistemi (LTP) ile ilgili acenteler tarafından geminin limandaki işlemlerinin tek bir veri tabanı kullanılarak girilmesi oluşumu baz alınmaktadır. Farklı kurumlar ve liman işletmeleri ihtiyaç duydukları bilgilere bu veri tabanından ulaşabilmektedirler. Limandaki işlemlerde kullanılan her türlü izin, belge ve onaya dair işlemler ve kontroller elektronik ortamda gerçekleştirildiğinden şirketler gümrük işlemlerini daha kısa sürede tamamlayabilmektedirler. Bu sistem ile zaman ve maliyet kaybı ortadan kalkarken aynı zamanda ithalat ve ihracat işlemlerinde yapılan kontrollerdeki etkinlikte artmaktadır. İşlemlerin yapılma sürecinde kurumlar arası entegrasyon artarken kullanıcı hatalarında azalma beklenmektedir.

1.2. Geçici İhracat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Gümrüğe konu olan faaliyet geçici ihracatsa, Hariçte işleme rejimi kavramından söz etmek gerekmektedir. Türkiye'den gümrük sınırları dışına gönderilen ve sınırlar dışında belirli bir amaç ve süre ile kaldıktan sonra tekrar gümrük sınırlarına getirilen eşyanın tabii olduğu gümrük kuralları, ithal edilmek üzere yurt dışından Türkiye'ye getirilen eşyaya uygulanan işlemlerden farklıdır. Bu kapsamdaki eşya herhangi bir alım-satımına konu edilmez. İlgili Eşya gümrük sınırları dışında bir alıcıya satılmak için değil ileri aşamalarda işlem görmesi, tamir edilmesi ve yenilenmesi gibi işlemler için gönderilmektedir. Eşyanın yeniden Türkiye'ye

getirileceği sürecin başında bilinmektedir. **Hariçte İşleme Rejimi:**” Türkiye’de serbest dolaşımdaki bir eşyanın daha ileri safhalarda işlem görmesi, yenilenmesi veya tamir edilmesi amacıyla Türkiye Gümrük Sınırlarının dışına geçici olarak ihraç edilmesidir ‘‘ (Canitez, 2021). Geçici olarak Türkiye gümrük sınırlarının dışına sevk edilen eşya Hariçte işleme rejimi kapsamında ilgili işlemlerden geçtikten sonra, Türkiye’ye gelişinde ve tekrar serbest dolaşıma giriş aşamasında gerekli koşullara göre kısmi veya tam muafiyete tabi tutulur. Fakat işlem görmüş olan eşyanın hariçte işleme rejimine göre serbest dolaşıma girdikten sonra tekrar kesin ihracatının yapılması zorunlu olmamaktadır. Ancak ilgili işlem ihracata konu olan eşyalar için yapıldığı zaman Hariçte işleme rejimi, ihracatın teşvik edilmesi ve geliştirilmesi için kullanılan yöntemlerden biri olarak düşünülebilir. Kısaca Hariçte işleme izin belgesinin alınması için Ticaret Bakanlığı İhracat Genel Müdürlüğü’nde başvuru için kullanılacak belgeler sıralanacak olunursa (Canitez, 2021).

- İlgili Dilekçe
- İmza sirküleri
- İthalat taahhüt edilen işlem görmüş ürünler ile ilgili hammadde sarfiyat tablosu
- Ticaret sicil gazetesi aslı, noter veya ticaret ve/veya sanayi odaları ile ticaret sicili memurluklarınca tasdikli örneği
- Yurt dışında işleme faaliyeti yapacak şirket hakkında bilgi
- Hariçte İşleme Rejimi Proje Formu
- Şayet var ise son 3 ayda kapatılan belgeler

Hariçte işleme rejimi kapsamında yurt dışına geçici olarak gönderilecek eşyanın türüne göre bilgiler farklılık göstermektedir. **Ticari Nitelikte Olmayan Eşyaların** üç yıl içerisinde değiştirilmeksizin (doğal afet, savaş vb. durumlar hariç) geri getirilmesi gereklidir. Geçici olarak çıkışı yapılan **Taşıtlarında** üç yıl süresi bulunmaktadır. Fakat bu süre zarfında beklenmeyen haller veya zorunlu sebeplerle Türkiye’ye geri getirilememesi durumu oluşursa süre uzatımı talep edilebilmektedir. İlgili Süre uzatma başvuruları gümrük müdürlüğü tarafından alınır. İlgili gümrük müdürlüğü başvurularında ispat edici belgelerde talep etmektedir (Özaydın, 2016). **Sinema-televizyon filmleri ve ses bantlarının** geçici olarak ihracı için başvuru-doğrudan gümrük müdürlüklerine yapılmaktadır. **Yurtdışı müteahhitlik hizmetleri kapsamındaki** eşyaya ait geçici ihracatla ilgili başvurular doğrudan Ticaret Bakanlığına yapılmaktadır. **Ticari kiralama kapsamındaki eşyada** ise süreç benzer şekilde işlemektedir. Gerekli belgelerle gümrük idaresine yapılan başvuruda kullanılan ve ilgili Gümrük idaresinin onayladığı beyanname izin hükmü yerine geçmektedir, ayrıca bir belge düzenlenmemektedir. **Finansal kiralama kapsamındaki eşya** geçici olarak yapılan ihracatta süre yine azami 3 yıl

olarak belirlenmiştir. Ancak bu süre bitmeden başvuru yapılması durumunda, ilgili gümrük müdürlüğünce sözleşmede belirlenen süre kadar ek süre verilebilmektedir (Atayeter ve Erol, 2011). **Sergi ve fuar eşyasında** uygulanan süreç diğer eşyalar ile benzer işlemektedir. Geçici ihracat işlemleri uygulanırken azami süre 3 yıl olarak belirlenmiştir. Fakat ilgili özel durumlarda süreç tamamlanmadan önce başvuru yapılması halinde, ilgili gümrük müdürlüğünce yeteri kadar ek süre verilebilmektedir. Geçici olarak ihraç edilen eşyanın kesin ihracata dönüştürülmek istenmesi durumunda ise kesin ihracata ilişkin Gümrük Mevzuatı çerçevesinde belirlenen hükümler dijital ortamda uygulanmaktadır.

1.3. Mikro İhracat Uygulaması

Günümüzde küreselleşmenin de etkisiyle dünya genelinde elektronik ticaretin kullanımının artması ile sınır ötesi yapılan ticarete numune ve benzer modellerin daha hızlı bir şekilde gönderiminin önem arz etmesinden kaynaklı express kargolar aracılığıyla ticarete konu olan ürünlerin taşınması gerekmektedir. İhracatın teşvik edilmesi ve özendirilmesi için küçük ve orta büyüklükteki işletmeler arasında özellikle küçük işletmelerin ürettikleri ürünleri ihraç ederken daha düşük maliyetlere katlanarak ve daha az bürokratik işlemlerle ilgilenecek hızlı bir biçimde ihracatı tamamlamaları adına malların taşınma yöntemi oldukça önem arz etmektedir. Son yıllarda ticareti kolaylaştırmak ve daha güvenilir hale getirmek adına Gümrük İdaresi havayolu ile Express taşımacılık için birtakım düzenlemeler yapmaktadır. Ticaret Bakanlığı mikro ihracat prosedürlerini normal ihracat prosedürlerine kıyasla daha basit düzeyde tutmuştur (Delibal,2020). Bu bağlamda, **Mikro İhracat:** İhracata konu olan satışın ağırlığı 300kg ve mal bedeli 15000 € limitini aşmayan malların hızlı hava taşımacılığı ile gümrük müşaviri hizmetine gerek kalmadan Elektronik Ticaret Gümrük Beyanı ile gönderilmesine olanak tanıyan ihracat işlemleri olarak tanımlanabilmektedir (DHL, 2020). Farklı rejim gerektiren eşyalar mikro ihracat kapsamı dışında sayılabilmektedir. Bunlar içerisine bedelsiz hediye, fuar & sergi, tamire giden eşya, hariçte ve dahilde işleme gibi ihracatlar ve kısıtlamalı, izne tabii, denetime bağlı olan ürünler dahildir. Türkiye'deki Express taşıma firmalarının taşınması yasak olan mallar ve Türkiye'den İhracatı yasak olan mallar dışında belirtilen miktar ve bedeli aşmayacak biçimde ürünlerin Mikro İhracat kapsamında değerlendirilmesi uygun görülmektedir. Ürünlerin uygunluğu GTİP sorgulamaları ile tespit edilebilmektedir.

KOBİ'ler geleneksel yöntemler ile ihracat yaparken çoğunlukla bir gümrük müşavirlik şirketinden profesyonel bir yardım alırlar ve gümrük müşaviri ilgili işlemleri düzenler, onay sürecini tamamlar. Birçok prosedürle uğraşmak durumunda kalınmaktadır. Bu süreç Mikro ihracatta daha basit işlemektedir. Ürünlere ait Türkçe faturanın aslı ve İngilizce nüshasının yetkili kargo şirketlerine teslim edilmesi yeterli olmaktadır. Yetkilendirilmiş kargo şirketleri operatör sıfatıyla gönderici işletme adına herhangi bir ek ücret talep etmeden Elektronik Ticaret Gümrük

Beyanı düzenleyip ürünlerin gümrük işlemlerini tamamlamaktadır. Firmaların Elektronik Ticaret Gümrük Beyanı sistemi ile yapılan mikro ihracat işlemleri sonrasında KDV iadesi alabilme süreçleri de daha kolay takip edilebilmektedir (Günseli, 2021). Mikro ihracat ihracatçıyı gümrük müşavirliği ve ardiye ücreti ödemekten, vekaletname vermekten, evrak işleriyle uğraşmaktan ve hafta sonu da gönderim yapılabildiği için mesai saatlerinin darlığından kurtarabileceği için zaman tasarrufunu arttırmaktadır.

2. İthalat Yönlü Gümrük Rejimlerinde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

İthalat rejim kararının temel amacı ilgili ithalatın ülke ekonomisi yararına ve uluslararası ticaretin gereklerine uygun olarak düzenlenmesini sağlamaktır. Ticaret Bakanlığı İthalat rejimi kararlarına dair tüm kanuni düzenlemeler ve karar metninde bulunan izinleri ve talimatları vermeye, gerekli görülürse ithalat her aşamasında çeşitli değişiklikler yapıp önlemler almaya, ithal edilen malların fiyatlarının kontrolünü sağlamaya, özel durumların incelenip sonuçlandırılmasından doğrudan sorumludur. İthalat Yönlü Gümrük Rejimlerinde Gümrükleme ve Dijital Süreçler ana başlığını; Kesin İthalat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler ile Geçici İthalat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler alt başlıkları altında incelemek daha açıklayıcı olacaktır.

2.1. Kesin İthalat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Türkiye’de Gümrükleme sürecinden sorumlu idare olan Ticaret Bakanlığı tarafından yapılan çalışma ile, gümrüklerin modernleşmesi ve gümrük süreçlerinin dijitalleştirilmesi için çeşitli uygulamaları yürürlüğe getirmiştir. Çevrimiçi araçların, bilgi ve iletişim teknolojilerin kullanımındaki artış bu konuda oldukça etkili olmuştur. Öncelikli olarak Ticaret Bakanlığı gümrük işlemleri sırasında istenen belgeleri tek noktadan temin etmeyi ve gümrük işlemlerini tek noktaya yapılacak başvuru üzerinden yürütmeyi ve tamamlamayı sağlayan Tek Pencere Sistemine ilişkin bir çalışma yapmış olup, uyum sürecinde belgelerin büyük bir çoğunluğu elektronik ortama taşınmıştır Gümrüğe konu olan faaliyet kesin ithalatsa, Serbest dolaşıma giriş Rejimi Kavramından söz edilmelidir. **Kesin ithalat:** yapılan işlemler açısından özelliği olmayan ve bu sürecin sonucunda serbest dolaşıma giren mallara yönelik uygulamaların tamamı olarak tanımlanabilir. **Serbest dolaşıma giriş rejimi** ise mevzuat çerçevesinde belirlenip uygulanan kurallar ve esaslar çerçevesinde, gümrük idaresinin kesin ithalata konu olan işlemle ilgili uygulamaların hepsini kapsamaktadır (Canitez, 2021). **Serbest dolaşımdaki mal:** Üretiminde kullanılan veyahut malın kendisinin girdilerin menşei dikkate alınmaksızın Türk menşeli olduğu kabul edilen veya yurt dışından gelmişse, daha önce serbest dolaşıma giriş rejimine tabi tutulan eşya niteliğindedir. Serbest dolaşımdaki malların gerekli vergi ve resimleri tahsil edilmiş olup bu vergi ve resimleri tam veya kısmi bir iadedden yararlanmamış eşyadır (Canitez, 2017).

2.2. Geçici İthalat Niteliğindeki İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Ticarete konu olan malın yurda giriş yaptıktan bir süre sonra tekrar yurt dışı edilmesi **geçici ithalat** olarak tanımlanabilir. TR bölgesinde kaldığı süre zarfında şayet bir işlem veya işçilik görecektir ise ilgili eşyanın Türkiye'ye girişi ve çıkışı ile ilgili işlemler "Dahilde İşleme Rejimi" olarak adlandırılan kurallar çerçevesinde yapılabilmektedir. **Dahilde İşleme Rejimi:** "İhraç ürünlerine dünya piyasalarında rekabet gücü kazandırmak ve ilgili ürünleri çeşitlendirmek maksadıyla, dünya piyasa fiyatlarından gümrük muafiyetli olarak, Ticaret politikası önlemlerine tabi olmaksızın, ihraç ürününün üretimi için gerekli olan ve fiyat ve/veya kalite bakımından yurt içi piyasalardan temin edilemeyen, hammadde, yardımcı madde ve ambalaj malzemeleri ithalatına imkân veren ekonomik etkili bir gümrük rejimidir" (TB, 2021). Serbest dolaşımda olmayan eşyanızı ithalat vergilerinden tam veya kısmen muaf olarak ve ticaret politika önlemlerine tabi tutmaksızın Türkiye Gümrük Bölgesine getirebilmeniz ve Türkiye Gümrük Bölgesinde belli bir süre kullandıktan sonra tekrar ihraç etmeniz mümkündür. Bu işlemler, gümrük mevzuatında "Geçici İthalat Rejimi" olarak adlandırılır. Geçici ithalat rejimi altında ticarete konu olan eşyanın kalma süresi azami 24 ay olarak belirtilmiştir. Özel durumlarda başvuru yapılması halinde süre ile ilgili değişiklikler yapılabilmektedir. Geçici ithalat işlemlerinde gümrük beyannamesinden başka ATA karnesi ve CPD karnesi ile belgeleri kullanılmaktadır. **ATA Karnesi** taşıma araçları hariç olmak üzere eşyanın geçici ithali için kullanılan, aynıyet tespitine yarayan ve ithalat vergileri ile ithalatta alınan diğer vergilerin uluslararası alanda geçerli şekilde teminata bağlandığını gösteren, gümrük beyannamesi olarak kabul edilen, uluslararası bir gümrük belgesidir. Geçici ithalatın ATA karnesi kapsamında gerçekleştirilmesi durumunda herhangi bir farklı belge ve teminat aranmaksızın işlem yapılmaktadır. **CPD Karnesi** Türkiye'ye kayıtlı olan taşıtların, herhangi bir teminat bırakma gereği duymaksızın yabancı gümrüklerden geçişi için kullanılır. Türk gümrük idaresi tarafında ise Türkiye'den çıkan taşıtların gidiş dönüşünün kontrol ve takip edilmesi için kullanılmaktadır.

Geçici İthalat Rejimi kapsamı dışında olup bu rejimden yararlanamayacağı belirtilen eşyalar aşağıda sıralanmıştır.

- Türkiye'ye ithali yasak olan eşya
- Tüketilebilir nitelikteki eşya
- Aynıyet tespitinin yapılması mümkün olmayan eşya
- Ülke ekonomisine zarar verebileceği belirlenen eşya

Geçici ithalat rejimi kapsamındaki eşya kesin ithalat için gerekli görülen işlemlerin tamamlanması halinde kesin olarak ithal edilebilir.

3. Transit Gümrük Rejiminde Dijitalleşme Uygulamaları

Transit rejim gümrük rejimleri içerisinde büyük öneme sahip rejimlerden bir tanesidir. Rejim gümrüklerde dijitalleşmenin öneminin anlaşılması ile çok daha önemli hale gelmiştir. Transit rejimin dijitalleşme kapsamında önemini kavrayabilmek için ilk olarak dijitalleşme kavramının transit rejimle ilişkisini anlaşılması gerekmektedir.

3.1. Dijitalleşmenin Transit Rejim Kapsamında Önemi

Son yıllarda tüm sektörler dijitalleşmekte ve iş akışlarını online olarak bilgisayar sistemlerinden yürütülecek şekilde planlamaktadır. İş akışlarının online şekilde yürütülmesi artık günümüzde birçok sektörde yaygın olarak kullanılan bir kavramı ortaya çıkarmıştır. Bu kavramın adı dijitalleşmedir. Dijitalleşme hali hazırda ulaşılabilir olan bilgilerin ve mevcut kaynaklarımızın (iş akışları, süreçler) bir bilgisayar tarafından okunabilecek ve kullanılacak şekilde dijital ortama aktarılması süreçlerine verilen isimdir (Brennen & Kreiss, 2016). İçinde bulunduğumuz çağda dijitalleşme işletmeler açısından hayati derecede önemli hale gelmiştir. Çünkü bu kavrama ayak uyduramayan işletmeler uluslararası olamamakta, dolayısıyla içinde bulunduğumuz modern işletme süreçlerine ayak uyduramamaktadırlar. Dijital süreçlere ayak uyduran işletmeler, şirketler veya devlet kurumları hem faaliyetleriyle ilgili süreçleri daha sistematik hale getirmekte, hem de faaliyetleri ile ilgili iş yapış biçimlerini sürekli olarak güncel tutmaktadırlar.

Gümrük kavramı genellikle klasik olarak devletlerin sınırlarında bulunan ürünlerin geçiş kontrollerinin sağlandığı bölgeler olarak bilinmektedir. Ancak çağımızda ülkelerin ihracat ve ticaret hacmi konusunda birbirleriyle kıyasıya rekabet ettiği ortamda gümrük kavramının bu tanımlamanın çok ötesinde anlamı bulunmaktadır. Gümrükler devletlerin ekonomik sınırları olarak adlandırılmaktadır. Bu ekonomik sınırlar ülke ticaretlerinin serbestisi açısından ciddi derecede önemlidir. Ayrıca gümrükler günümüzde bazen savaşlar, bazen salgınlarla sektöre uğrayan tedarik zincirlerinin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadırlar. Ülke ekonomilerinin ise ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadırlar. Bahsedilen sebeplerden ötürü Dünya ekonomileriyle entegre olmak isteyen, ticaret hacimlerini artırmak isteyen ve hedefledikleri ekonomi rakamlarına ulaşmak isteyen ülkelerin gümrük sistemlerini ulusal ekonomik çıkarlar doğrultusunda planlamaları gerekmektedir. Bu planlamaları yaparken ise çağın gerekliliği olan dijital sistemlere ve süreçlere gümrüklerini entegre etmeleri gerekmektedir.

Ülkeler uluslararası alanda diğer ülkelerle olan ticaretlerini bir düzen çerçevesinde yapabilmek için belirli gümrük rejimleri belirlemişlerdir. Bu rejimlerin amaçlarından bazıları dış ticaretlerini geliştirmek, uluslararası standartlara entegrasyon, ihracatı teşvik etmek, ihracatçıya rekabet avantajı oluşturmak, ithalatta güven yaratmak, denetim ve kontrol mekanizması kurmak, ülke menfaatlerini korumaktır (Chalfin, 2006). Ülkemizde bu rejimler, serbest dolaşıma giriş rejimi,

transit rejimi, gümrük antrepo rejimi, dahilde işleme rejimi, gümrük kontrolü altında işleme rejimi, geçici ithalat rejimi, hariçte işleme rejimi, ihracat rejimleri olarak adlandırılmaktadır. Adı geçen gümrük rejimlerindeki işlemlerin günümüzde mümkün olduğunca dijital ortama aktarılması gerekmektedir. Dolayısıyla gümrük rejimleri kapsamında gümrüklemeye konu olan işlemlerin en kısa sürede gerçekleşmesi sağlanacaktır. Bu durumda ülke gümrüklerinin uluslararası alanda daha rekabetçi olmasını sağlayacak ve gümrüklemeden doğan işlem sürelerinin mümkün olduğunca kısaltılması sağlanacaktır.

Bahsedilen amaçlar doğrultusunda gümrük rejim süreçlerinin dijitalleşmesi kapsamında konu olan gümrük rejimlerinden bir tanesi transit gümrük rejimidir. Transit rejimin uluslararası ticareti kolaylaştırıcı birçok özelliği bulunmaktadır. Transit rejim ve bu kapsamda dijitalleşme çerçevesinde kullanılan yazılım ve sistemlere bir sonraki başlıkta değinilmiştir.

3.2. Gümrük Mevzuatında Transit Rejim Kavramı

Uluslararası ticarete gümrük işlemlerine konu olan rejimlerinden bir tanesi transit rejim işlemleridir. Transit rejim işlemleri yürürlükte olan Gümrük Kanununun 84. ve 92. Maddeleri arasında uygulamaya konu olacağı işlemler açısından açıkça belirtilmiştir. Ayrıca bunlara ek olarak gümrük yönetmelikleri, gümrük genel tebliğlerinde transit rejimlerin kurallarına ilişkin hükümler yer almaktadır. Transit rejim işlemleri geçtiğimiz yıllarda işlemlerin kolaylaşması ve hızlandırılması kapsamında tamamen dijital ortamda işlem yapabilme olanağı sağlamıştır. İlerleyen başlıklarda transit rejim ve dijital işlem platformu detaylı bir şekilde yer almaktadır.

3.2.1. Gümrük Mevzuatı Açısından Transit Rejim ve Uygulanması Gereken Durumlar

Transit rejimin uygulanan ülke gümrük mevzuatları ve yönetmelikleri açısından küçük farklılıklarla uygulaması olmasında rağmen genel olarak aynı amaca yönelik ülke gümrük kanunlarında yer almaktadır. Dünya Gümrük Örgütü tarafından yönetilen Revize Kyoto Sözleşmesine göre transit rejim genel kabul görece şekilde tanımlanmaktadır. Ayrıca gümrük kanununda ülkemizdeki uygulamalara yönelik transit rejim tanımı açıkça yer almaktadır.

Dünya Gümrük Örgütü tarafından yönetilen Revize Kyoto Sözleşmesine göre **Transit Rejim**; “Malların gümrük kontrolü altında bir gümrük idaresinden diğerine nakledildiği gümrük prosedür süreçleri” olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, 2013; UNFCCC, 2020).

Ülkemizde gümrük uygulamalarında kullanılan tanıma göre **Transit Rejimi**; “serbest dolaşıma girmemiş eşyanın veya serbest dolaşımda bulunan ürünün ihracat işlemlerine yönelik gümrükleme işlemlerinin bir iç gümrükte yapılmasına rağmen, Türk Gümrük Bölgesini terk etmesine yönelik veya ürünlerin gümrük idareleri arasında hareket veya varış idarelerine taşınmasını ve bu taşıma

süreçlerinde gümrük, özel tüketim vergileri, KDV ve diğer sorumlulukların askıya alınmasını içeren bir gümrük rejim sistemine verilen addır” (Canitez, 2017).

Transit rejim 4458 sayılı gümrük kanunu madde 84. kapsamında temel uygulamalara konu olarak 2 şekilde uygulanabilir.

- “İthalat vergileri ve ticaret politika önlemlerine tabi tutulmayan serbest dolaşıma girmemiş”
- “İhracatla ilgili gümrük işlemleri tamamlanmamış”

Eşyanın gümrük gözetimi altında Türk Gümrük Bölgesi içindeki bir noktadan diğerine taşınmasında uygulanır.

Yukarıda bahsedilen tanım kapsamında Türk Gümrük Bölgesi ibaresi yer almaktadır. Bu ibareye istinaden transit rejime tabi olan eşyanın Gümrük kanunu **Madde 84’e** göre Türk Gümrük Bölgesinde belirtilen koşullar kapsamında taşınmasına izin verilmektedir.

Transit Rejim Hareketliliği Kapsamı
<ul style="list-style-type: none"> • Yabancı bir ülkeden diğer bir yabancı ülkeye • Yabancı bir ülkeden Türkiye’ye • Türkiye’den yabancı bir ülkeye • Bir iç gümrük idaresinden diğer bir iç gümrük idaresine
Transit Rejim Uygulama Kapsamı
<ul style="list-style-type: none"> • Transit rejim beyanı kapsamında • TIR karnesi kapsamında • FORM 302 kapsamında • Posta yoluyla gönderimler kapsamında • Yönetmelik ile belirlenecek hallerde, demiryolu ile taşımada CIM taşıma belgesi, büyük konteyner taşımalarında TR Transfer Notu, havayolu ve denizyolu ile taşımada eşya manifestosu kapsamında

Tablo 1. Transit Rejimin 4458 Numaralı Gümrük Kanuna Göre Uygulaması

Yukarıda tanımlandığı üzere Transit Rejim kısaca eşyanın bir gümrük bölgesi içerisinde rahatça hareket edebilmesi ve taşınabilmesi için belirli sorumluluklarının ertelenmesi, askıya alınması süreci diyebiliriz. Transit rejime ilişkin birçok usul, esas ve yürütmeler mevcuttur. Bunların hepsi gümrük kanun maddelerinde detaylı olarak yer almaktadır. Ancak dijitalleşme ile ilişkili olarak önemli usullerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu sebepten ortak transit rejimi ve NCTS sisteminin dijitalleşme kapsamında bilinmesi gerekmektedir.

3.2.2. NCTS ve Ortak Transit Sistem

Transit rejimin gümrük rejimlerde uygulanabilmesinin en önemli dayanak noktası ortak transit sözleşmesidir. Ortak transit sözleşmesi ve NCTS transit rejimin dijital hale gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü transit rejim işlemlerinin dijital şekilde online platformda yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ortak transit rejim; ortak transit sözleşmesine taraf olan AB ve EFTA ülkelerinin 1987 yılında imzaladığı gümrüklemeye konu olan ürünün gümrük vergilerinin askıya alınarak taşınmasına olanak veren rejime verilen addır (Canitez, 2017). Tanımlama bakıldığında rejimin ülkeler arasında ortaklaşa transit işlemlerin

yürütülmesini içerdiği anlaşılmaktadır. Ancak neden ortak bir transit sisteme ihtiyaç duyulmaktadır? Bu sistemler üye ülkeler içerisinde ticaret yapan şirketler veya gümrük idaresi için ne kolaylıklar içermektedir? Bu sorulara cevap bulunabilmesi için sistemin avantajlarının bilinmesi gerekmektedir.

Ortak transit rejimin faydaları ve sağladığı önemli avantajlar;

- İşlemlerin basit usulde yürütülmesi,
- İşlemlerin dijital olarak yürütülmesi,
- Sözleşmeye taraf ülkeler arasındaki sınırlardan geçiş kolaylığının sağlanması,
- Dijital işlemler sayesinde teminat ve işlemlerin takip edilebilirliğinin kolaylaşması,
- Sınır gümrüklerinde olağan dışı bir durum olmadığında kontrol yapılmayacağından geçiş işlemlerinin daha hızlı hale gelmesi,
- Geçişlerin daha hızlı hale gelmesinden dolayı sınır kapılarının daha az yoğun olmasının sağlanması
- Eşya takibinin gümrük idaresince kolaylaşması

3.2.2.1. NCTS Sistemi ile Dijitalleşme

Ortak transit rejimin gümrüklerde uygulanmasını mümkün kılan ve rejimin altyapısını oluşturan bir sistem bulunmaktadır. Bu sistemin adı NCTS sistemidir. Bu sistem İngilizce adıyla New Computer Transit System olarak, Türkçe karşılığında ise Yeni Bilgisayarlı Transit Sistem olarak bilinmektedir. NCTS sistemi kâğıt beyanname kullanılmadan, transit rejime konu olan işlemlerin bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesidir. Sistem işlemler gerçekleştirilirken sistem üzerinden dijital olarak mesajlaşmaya ve veri paylaşımlarına olanak sağlamaktadır (Kril, 2021). NCTS sistemi işlemlerin kağıtsız bir şekilde dijital ortamda olmasını sağladığından ve ortak transit rejim işlemlerini hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağladığından dolayı sözleşmeye taraf olan ülkelerde kullanımı zorunludur (Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri, 2018).

NCTS sistemi ile transit rejimle ilgili gümrük işlemlerinin dijital hale geldiğini ve bütün işlemlerin elektronik yapıldığı görülmektedir. Bu dijitalleşmenin dolaylı olarak sözleşmeye taraf olan ülkelerin ihracat ve ithalatları açısından teşvik edici bir sistem olduğu görülmektedir (Lebid vd., 2021). Aşağıda NCTS işlemlerinin yapıldığı ve takip edildiği sistemin ara yüzü görülmektedir. Bu sistemde Şekil 2'de görüldüğü gibi ihracatçı, ithalatçı bilgileri, taşıyıcı araçların plaka kodu ve taşınacak eşyanın kalem bilgileri girilerek sistem üzerine tanımlama yapılmaktadır. Transit rejim kapsamında taşınacak ürünle ilgili sorular sistem üzerinden gümrük idaresine sorulabilmektedir. Bu sayede tüm işlemleri dijital olarak bu sistem üzerinden yapılabilmekteyiz.

Transit işlemler yapılırken diğer bilgilere ek olarak sistem üzerinden rejim kodlarının doğru bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Ancak rejim kodu ne demektir? Eşyanın statüsünü transit rejiminde göstermektedir. Daha açık detaylandırmak gerekirse yapılan transit işleminin ulusal transit rejim mi yoksa ortak transit rejime konu olup olmadığını göstermektedir. Eğer işlemin konusu ulusal transit işlemiyse **TR** kodu, ortak transit rejime konu olan bir işlemse **T1, T2** kodları kullanılmalıdır.

Şekil 1. NCTS Sistem Ara yüzü (NCTS Uygulanması Yükümlü Kullanıcı Kılavuzu, 2014:5)

NCTS sistemi gümrük işlemlerinin dijitalleşmesine verilebilecek en iyi örneklerden bir tanesidir. Bunun sebebi sistemin program olarak yaklaşık 10 yıldır kullanılıyor olması ve bu kullanımdan ortaya çıkan transit işlemlerden doğan iş akışlarının hızlanmasıdır. NCTS sistemini temel alarak önümüzdeki yıllarda tüm gümrük işlemlerinin dijitalleşmesi halinde ortaya çıkacak fayda açık şekilde görülmektedir.

4. Antrepo ve Serbest Bölgelerde Gümrükleme ile Dijital Süreçler

Uluslararası ticarete konu olan ürünlerin ihracat ve ithalat işlemlerini hızlandırmak isteyen ülkeler hızlı bir şekilde gümrük sistemlerini güncellemekte ve yeni teknolojilere uyarlamaktadırlar. Bunun en hızlı yolu fiziksel gümrük sistemlerini teknoloji ile bütünleşmiş hale getirmekten geçmektedir. Günümüzde bunu gerçekleştirmenin en uygulanabilir yolu dijitalleşmedir. Serbest bölgeler ve antrepolar gümrük işlemlerinin çok yoğunlaştığı alanlardır. Bu yoğunlaşmanın önüne geçilebilmesi için özellikle son yıllarda ticaret bakanlığının önemli çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmaların önde gelenleri antrepo ve serbest bölgedeki işlemlerin tek merkezli dijital veri tabanlarından yürütülme çalışmalarıdır.

4.1. Serbest Bölge Temelli İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Serbest bölgeler uluslararası ticaret açısından önde gelen ve kavram olarak da önemli bir tarihe sahip olan bir kavramdır. Bu kavram ekonomik birlikler, ülkeler hatta şehirler açısından çok önemlidir. Ülkemizde birçok şehir getirdiği ekonomik imkanlar ve vergi muafiyetlerinden dolayı kendi şehirlerinde serbest bölgelerin olması için büyük çaba sarf etmektedir. Serbest bölge kavramını tam olarak anlayabilmek için kavramın tanımının bilinmesi gerekmektedir. Serbest bölgeler, bir ülkede coğrafi olarak belirlenmiş bir alan içerisinde, devlet tarafından tanımlanan belirli ekonomik faaliyetler için ülkenin diğer kısımlarına göre çeşitli teşviklerin, ayrıcalıkların ve muafiyetlerin sağlandığı alanlardır (Tümenbatur, 2012). Tanıma göre bu alanlar içerisinde icra edilen faaliyetlerin parasal ve mali açısından avantajlı olduğu görülmektedir. Diğer bir tanımda ise serbest bölgeler tarifeler gibi geleneksel ticaret engellerini ortadan kaldırmaya yarayan ve bürokratik yönetmelikleri en aza indiren ticari ve sınai faaliyetlere geniş imkanlar tanınmış alanlar olarak da ifade edilebilirler (Günaydın, 2020). Bu avantajların gümrükleme faaliyetleriyle ilişkisi açıklanmadan bu spesifik bölgelerin temel hedeflerinin bilinmesi gerekmektedir.

Serbest bölgelerde ticari faaliyet yürütmenin sağladığı avantajlar; ihracatı teşviki, yatırımların artışı, şirketleri ihracata yönlendirmek, uluslararası ticari faaliyetleri geliştirmek olarak sıralanmaktadır. Serbest bölgelerin avantajları ve bu bölgelerdeki faaliyetler hakkında birçok bilgidен bahsetmek mümkün ama bu kısımda serbest bölge gümrük işlemlerinin dijital hale gelmesinden bahsedilecektir.

Son yıllarda ticaret bakanlığı gümrüklerdeki işlem hızının artırılması ve bekleme sürelerinin azaltılması adına birçok uygulamayı hayata geçirmiştir. Bunlardan bir tanesi serbest bölgelerdeki gümrük işlemlerinin dijital hale getirilmesidir. Bu kapsamda birçok dijital sistem serbest bölge altyapısına entegre edilmiştir. Bu programlardan bazıları gümrüklemenin birçok alanında kullanılan *tek pencere sistemi*, *serbest bölgeler bilgisayar uygulama programı* ve *serbest bölgeler bilgi sistemi* gibi elektronik sistem programlardır. Bu programlar hem serbest bölge idarelerinin işlemleri denetleyebilmelerini sağlamakta hem de bu bölgede faaliyet yürüten firmaların gümrük işlemlerini hızlı hale gelmesini sağlamaktadır.

Serbest belge gümrük işlemlerinin dijitalleşmesini iki işlem altında genelleayebiliriz. Bu işlemler de kendi içlerinde alt işlemlere sahiptirler. Dijital ortamda yürütülmesi sebebiyle bu iki işlem *serbest bölge giriş işlemleri* ve *serbest bölge çıkış işlemleri*dir.

Serbest Bölge Giriş İşlemleri; serbest bölgelere giriş yapılabilmesi için birkaç istisna dışında mutlaka **serbest bölge işlem formunun** temin edilmesi gerekmektedir. Serbest bölgelerden yut içine, ihracat veya transit rejime konu olan eşyalar ile ilgili işlem yapılması için bu form önemlidir.

Daha sonra serbest bölge işlemine konu olan ürün ile ilgili sistemden ön beyan yapılması gerekmektedir. Bu kısımda beyan bilgileri, konteynır bilgileri, ürün bilgileri, işlem bilgileri, serbest bölge işlem formu bilgileri detaylıca tanımlanmaktadır. Bu bilgilerin hepsi *Serbest Bölgeler Bilgi Sistemi* web sitesi üzerinden yapılması gerekmektedir.

Serbest bölgelerden çıkış işlemi ise tek pencere sistemi üzerinden alınacak kod ve bu kodun gümrük memurlarınca onayı süreçlerinden sonra çıkış işlemleri gerçekleşecektir.

Serbest Bölgeler Bilgisayar Uygulama Programı (SBBUP); yazılım serbest bölgelerle ilgili işlemlerin dijital olarak gerçekleşmesi için 2006 yılında geliştirilmiştir. İlk yıllarda Antalya serbest bölgesinde kullanılmıştır. Bu bölgedeki dijitalleşme adımı ardından ülkemizdeki serbest bölgelerde yaygın hale gelmiştir. Sitemdeki tüm bilgiler dijitalleşme sayesinde gümrükle alakalı diğer birimlerin eş zamanlı olarak erişmesini sağlamıştır.

Veri tabanından serbest bölge işlem form başvuruları, faaliyet ruhsatları ve ruhsat revize başvuruları, stok takipleri gibi dijital işlemlere olanak tanımaktadır.

Elektronik programların serbest bölgelerdeki gümrükleme işlemlerine sağlayacağı faydalar şu şekilde sıralanabilir (Canitez, 2017).

- Serbest bölgelerde bütüncül veri tabanı oluşumu,
- Serbest bölge işlemlerinin hızlanması,
- İşlemlerin tümüyle dijitalleşmesi,
- Verilerin anlık ulaşılabilir olması,
- Serbest bölgelerle ilgili bütüncül verilere ulaşılmasıdır.
- Serbest bölgelerin denetlenebilir olması
- Serbest bölgelerin amacına uygun kullanılması
- Serbest bölgelerde oluşabilecek kaçakçılık vb. faaliyetlerin önüne geçilmesi

Yukarıda bahsedilen bilgiler ve programlar ışığında serbest bölgelerin dijitalleşme hızı açıkça görülmektedir. Bu teknolojilere ek olarak hiç fiziki ürün muayenesi gerekmeden, serbest bölgelerde gümrükleme işlemlerinin dijitalleşmesi birincil amaç olarak gözükmektedir. Bu sayede sistem tamamen dijital, denetlenebilir ve hızlı hale gelecektir.

4.2. Antrepo Temelli İşlemlerde Gümrükleme ve Dijital Süreçler

Neredeyse bütün Dünya'nın şirketler için dış ticaret pazarı olmasıyla beraber, tüm şirketler dış ticaret faaliyetlerine son yıllarda çok rekabetçi hale gelmişlerdir. Dış ticaret faaliyetlerinde bulunan şirketler rekabetin artmasıyla birlikte sürekli olarak maliyetlerini aşağı çekerek bu rekabet yarışında önde olmaya çalışmaktadırlar. Dolayısıyla lojistik, gümrük ve depolama gibi faaliyetlerden kaynaklı maliyetlerin aşağı çekilmesi ülkedeki ihracat ve ithalat faaliyetleriyle

uğraşan şirketler için önemli hale gelmiştir (Özeroğlu, 2011). Bu maliyetlerin düşürülmesi için ülkemizdeki yetkili merciler özellikle Ticaret Bakanlığı girişimlerde bulunmaktadır.

Gümrüklerde geçici depolama faaliyetleri önemli ölçüde lojistik maliyetleri önemli ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle bu faaliyetlerden doğan mali yükün azaltılması önemli hale gelmiştir. Antrepo temelli işlemlerdeki faaliyetlerin kağıtsız dijital olarak yürütülmesi hem gümrüklerdeki iş akışlarını hızlandırmakta ve verimli hale getirmekte hem de hem de personel, kırtasiye masrafları ve bürokratik süreçleri en aza indirmektedir. Bu durum da firmalara maliyetlerin azalması ve ürünlerinin güvenli ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Dijitalleşmenin antrepo rejimlerine etkisi belirtilmiştir. Bu etkinin daha iyi anlaşılması için Gümrük antreposu ve gümrük antrepo rejimi kavramlarını ardından uygulamada kullanılan dijital programların bilmemiz gerekmektedir.

4458 sayılı Gümrük Kanunu ve Gümrük Yönetmeliği'nde üzere antrepolar şu şekilde; “malların miktar, kalite ve özelliklerinin incelendiği, kıymet tespitinin yapıldığı ve uygun şartlarda korunmalarının gerçekleştirildiği gümrüklü alanlar” olarak tanımlanmıştır (Aynur ve Kalender, 2020).

Gümrük Antrepo Rejimi ise Gümrük Kanunu ve Gümrük Yönetmeliklerinde Gümrük antrepo rejimi; “ithalat vergileri ve ticaret politikası önlemlerine tabi tutulmamış ve serbest dolaşıma girmemiş eşyanın, gümrük antrepoya alınması halinde ihracata ilişkin önlemlerden yararlanabilecek serbest dolaşımdaki eşyanın antrepoya konulmasına ilişkin hükümleri” düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Öztürk, 2012; Yılmaz ve Adıgüzel, 2022).

Bu tanımlar çerçevesinde genel (A, B, F) ve özel (C, D, E) tipi antrepolar gümrük antrepo rejimi kapsamında işletilmektedir. Ürünlerin veya eşyaların antrepolara tabi tutulmasına veya bu uygulamalara tabi olacak eşyanın belgelerine ilişkin çeşitli kurallar bulunmaktadır ancak bu bölümde sadece antrepoların dijitalleşme ile bağlantısından bahsedilmiştir. Son yıllarda antrepolarda uygulanan süreçler teknolojik gelişmelere uyumlaştırılarak dijital ve elektronik uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamaların başında *Antrepo Web Uygulaması* ve bu sistemlerle entegre olarak çalışan *Tek Pencere Sistemi* gibi gümrük antrepo web uygulamaları bulunmaktadır.

Antrepo rejimine tabi tutulan işlemlerle ilgili sistemdeki dijital uygulamalar iki şekildedir. Bunlar antrepo rejimine giriş işlemleri ve çıkış işlemleridir. Giriş işlemlerinin iki ayrı türü bulunmaktadır. Daha önceki bölümlerde bahsedilen NCTS uygulaması kapsamında olan gelen eşyaya uygulanan hükümler diğer uygulama ise TIR karnesi kapsamındaki eşyalara uygulanan işlemler olarak uygulanmaktadır. Çıkış işlemlerinde ise yine gelen eşyanın çıkışının yapılması niteliğinde olarak NCTS, TIR karnesi ve detaylı beyan kapsamında çıkan eşya olarak işlemler dijital olarak yürütülmektedir.

Uygulamada kullanım açısından dikkat edilmesi gereken nokta antrepo rejimine konu olan gelen eşya NCTS kapsamında geliyorsa işlemler NCTS programı üzerinden, eğer TIR karnesine konu olarak geliyorsa ***Tır Muayene Onay Programından*** yürütülmektedir. Aynı şekilde web uygulamasındaki temel ayırım çıkan eşya işlemlerinde de geçerli olmaktadır. Çıkan eşya eğer detaylı beyan kapsamında ise web uygulamasından yetkili gümrük müşaviri sisteminden işlem kaydedilerek çıkış işlemleri gerçekleştirilmektedir (Antrepo Rejimine Tabi Tutulan Eşyaya İlişkin İşlemler Kılavuzu, 2017).

Antrepo rejimine tabi olan işlemler web üzerinden dijital olarak yürütülmektedir. Ancak işlemler tamamen değil kısmen sahada fiziki işlemlere gerek de duyulmaktadır. Örnek vermek gerekirse TIR karnesi kapsamında gelen eşyanın boşaltım yerine eşyaları bırakıp bırakmadığı fiziki olarak tespit edilebilir. Bu nedenlerden dolayı antrepolarda tamamen dijitalleşmenin gerçekleşmesi için sistem entegrasyonları ve ticari bilincinde gelişmesi gerekmektedir. Ticari bilincin gelişmesi ve tüccarların sorumluluk bilincinin gelişmesiyle antrepo rejimlerindeki işlemlerinin de tamamen otonom ve dijital olması sağlanabilir.

SONUÇ

Bu kitap bölümünde ülkemizdeki dijital temelli gümrük işlemlerinin hangi süreçte olduğu hangi dijital sistemlerin üretimde kullanıldığına dair genel bilgi ve çıkarımlar ele alınmıştır. İhracat, ithalat, transit ve antrepo rejim süreçlerine ilişkin kullanılan elektronik altyapının işleyiş ve kullanılan platformlar genel olarak anlatılmıştır. Bu anlatımlar ülkemiz gümrüklerinde dijitalleşmenin özellikle son 10 yılda büyük bir ivmelenme içerisinde olduğunu açıkça göstermektedir. Ticaret bakanlığının kurmuş olduğu altyapılarda bu ivmelenmeleri ayrıca hızlandırmaktadır. Ancak Dünya'nın karşılaştığı Covid-19 pandemisi aslında gümrük sistemlerinde kullanımının ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermiştir. Pandeminin büyük olumsuzluklarına rağmen kazanımlarından bir tanesi de gümrüklerde dijitalleşme oranının bir an önce hızlı bir şekilde hızlanması gerektiği olmuştur. Bölümlerde anlatılan konular gümrüklemeye konu olan evrakların online olarak dijital çerçevede işlem yapılabilmesini göstermektedir. Ancak bu dijitalleşmenin tam olması ve gümrük işlemlerinin maksimum hıza ulaşması, bekleme sürelerinin minimuma inmesi için sahada fiziki kontrol gerektiren işlemlerinde gerekli düzenlemeler yapılarak dijital şekilde yapılması gerekmektedir. Temassız gümrükleme gibi uygulamalar bunun gerçekleşeceğini göstermektedir. Ancak otomatikleşmenin hızlı bir şekilde yakın zamanda tüm gümrüklere uygulanması gerekmektedir. Bu sayede hem ülkemiz gümrük rekabetçiliği açısından diğer ülkelere kıyasla büyük avantaj sağlayacaktır. Hem de ülkemizde bulunan ihracatçıların yabancı rakiplerine karşı avantaj elde edeceklerdir. Yukarıdaki gelişmelere bakıldığında gümrüklerde dijitalleşmenin altyapısının büyük ölçüde kurulduğu gözükmektedir. Bu durum ülkemiz ihracatına rakamlarla yansımaktadır. Ancak zorunlu fiziki kontrol gerektiren işlemlerinde dijital hale gelmesiyle ülkemiz hem gümrük rekabeti hem ihracat rakamlarıyla daha üst seviyelerde yer alacaktır.

KAYNAKÇA

- Aktaş, G. Endüstri 4.0'in Gümrük Politikası ve Uygulamaları Üzerine Etkileri. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, (12), 10-18.
- Antrepo Rejimine Tabi Tutulan Eşyaya İlişkin İşlemler Kılavuzu (2017). <https://ticaret.gov.tr/data/5d5bf04f13b8763bd0540a6b/v4%20Antrepo%20Rejimine%20Tabi%20Tutulan%20E%20C5%9Fyaya%20C4%B0li%C5%9Fkin%20C4%B0%C5%9Flemler%20K%C4%B1lavuzu-Versiyon%204.pdf>
- Atayeter, C., & Arzu, E. R. O. L. (2011). Türkiye'de uygulanmakta olan ihracat teşvikleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-26.
- Aynur, A., & Kalender, S. (2020). Antrepoların performansının entropi ve TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 65, 1–20.
- Brennen, J. S., & Kreiss, D. (2016). Digitalization. *The international encyclopedia of communication theory and philosophy*, 1–11.
- Canitez, M. (2021). Uygulamalı Gümrük Mevzuatı: Ankara, Gazi Kitabevi Yayınları.
- Canitez, M.(2015). Uygulamalı İhracat- İthalat İşlemler ve Dökümantasyon:Ankara, Gazi Kitabevi Yayınları.
- Chalfin, B. (2006). Global customs regimes and the traffic in sovereignty: Enlarging the anthropology of the state. *Current Anthropology*, 47(2), 243–276.
- Dahilde İşleme Rejimi Kararı (2005, 27 Ocak). *Resmî Gazete (Sayı:25709)*
- Delibal, Ö. (2020). Türk Girişimcilerin E-ihracat Faaliyetlerinde Global Elektronik Pazaryerlerinde Karşılaştıkları Sorunlar ve Mikro İhracat Uygulaması (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- Dhl Express Mikro İhracat Rehberi (2020) <https://gumruk.dhl.com.tr/mikro-ihracat> (Erişim tarihi: 02.04.2022)
- Ebert, C., & Duarte, C. H. C. (2018). Digital transformation. *IEEE Softw.*, 35(4), 16-21.
- Elibol, N. (2017). Endüstri (4.0) Devrimi ve Gümrük ve Ticaret Bakanlığı. *Gümrük & Ticaret Dergisi*(9), 41-49.
- Günaydın, Ö. E. (2020). Serbest bölgeler ve dış ticaret ilişkisi: Ege Serbest Bölgesi üzerine bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 2(2), 24–43.
- Günseli, A. C. A. R. (2021). GLOBAL TİCARETTE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: E-İHRACAT. *Dijital Gelecek Dijital Dönüşüm-2*, 71.
- Gümrük Kanunu (1999, 27 Ekim). *Resmî Gazete (Sayı: 23866, No: 4458)*
- Hariçte İşleme Rejimi Kararı (2007, 11 Mayıs). *Resmî Gazete (Sayı:26519)*
- NCTS Uygulaması Yükümlü Kullanıcı Kılavuzu (2014) https://uygulamalar.gtb.gov.tr/ncts/entr-10009/yeni_NCTS_Mukellef_Uygulama_Kilavuzu.pdf
- Kağıtsız İhracat İşlemleri Yükümlü Kılavuzu (2019) <https://ticaret.gov.tr/gumruk-islemleri/dijital-gumruk-uygulamaları/ihracatta-dijital-gumruk-projesi/kilavuz>
- Kahveci, Ö. Ü. A. (2022). Dijital Dönüşüm Kapsamında Endüstri 4.0 Ve Uluslararası Ticarete Olası Etkileri. *Uluslararası Ticaret Ve Lojistikte Güncel Yaklaşımlar Ve Değerlendirmeler 2*
- Karlı, H., & Tanyaş, M. (2020). Lojistik Yönetiminin Dijital Dönüşümü: Akıllı Lojistik Üzerine Sistematik Literatür Haritalaması. *Optimum Ekonomi Ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 613-632.
- Klein, M. (2020). İşletmelerin Dijital Dönüşüm Senaryoları-Kavramsal Bir Model Önerisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(74), 997-1019.
- Kril, R. (2021). Common Transit Procedure and NCTS Implementation: the Case of Ukraine. *Lex Portus*, 7, 32.
- Lebid, V., Anufriyeva, T., Savenko, H. ve Skrypyuk, V. (2021). Study of efficiency of simplification of customs formalities on the digitalization basis. *Technology audit and production reserves*, 1(4), 57.

- Liman Tek Pencere Sistemi Acente Klavuzu (2018) <https://uygulamalar.gtb.gov.tr>
- Liu, Q., Trevisan, A. H., Yang, M., & Mascarenhas, J. (2022). A framework of digital technologies for the circular economy: Digital functions and mechanisms. *Business Strategy and the Environment*.
- Makrusev, V., Vakhrushev, V., & Nasibullin, A. (2020, October). Institutionalization of intelligent digital customs. In *Proceedings of the Computational Methods in Systems and Software* (pp. 12-19). Springer, Cham.
- Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri. (2018). Ortak Transit Rejimi ve NCTS: <https://www.oaib.org.tr/tr/bilgi-merkezi-sikka-sorular-sorular-ortak-transit-rejimi-vencts-hakkinda-bilgi-verebilir-misiniz.html> adresinden alındı
- Sevimli, M. C. (2021). *Gümrük Mevzuatı ve Uygulamaları El Kitabı*. İstanbul: İstanbul Sanayi Odası Yayınları.
- Özaydin, T. (2016). Türkiye'de dahilde işleme rejiminin ihracata etkileri (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Özeroğlu, A. İ. (2011). Dış ticaret ve antrepo rejimi. *Anadolu BİL Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22, 33-38.
- Öztürk, N. (2012). Dış ticaret: kuram, politika, uygulama. Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- TB. 2021. Dijital Gümrük Uygulamaları. <https://ticaret.gov.tr/gumruk-islemleri/dijital-gumruk-uygulamaları> (Erişim tarihi: 01.04.2022)
- TİM, (2021). İhracat 2021 https://tim.org.tr/%2Ffiles%2Fdownloads%2FStrateji_Raporlari%2FTIM_Ihracat_2021_Raporu.pdf&clen=5771463&chunk=true (Erişim tarihi: 03.04.2022)
- TÜBİSAD, Türkiye'nin Dijital Dönüşüm Endeksi 2021 Raporu. <https://tubisad.org.tr/%2Ftr%2Fimages%2Fpdf%2Ftubisad-2021-dde-raporu.pdf&clen=40519975&chunk=true> (Erişim tarihi: 24.04.2022)
- TÜBİSAD, Dijitalleşme Yolunda Türkiye 2021 Trendler ve rehber hedefler 2021 Raporu, <https://tubisad.org.tr/%2Ftr%2Fimages%2Fpdf%2Fdijitallesme-yolunda-turkiye-raporu-v9.pdf&clen=15569334&chunk=true> (Erişim tarihi: 24.04.2022)
- Tümenbatur, A. (2012). Serbest bölgeler ve Türkiye ekonomisine katkıları üzerine bir değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 339-356.
- UNFCCC (2020). What is the Kyoto Protocol?. https://unfccc.int/kyoto_protocol
- Yıldız, G. (2013). Ortak Transit Rejimi ve NCTS. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, 1, 29-32.
- Yılmaz, B. N., & Adıgüzel, M. (2022). Türkiye'nin Gümrük Rejimi ile İlgili Sorunların İncelenmesi. *Working Paper Series*, 3(1), 25-42.
- WTO. (2021a). Yıllara göre (1948-2020) Dünya Mal Ticaretinin Gelişimi. <https://stats.wto.org/> (Erişim tarihi: 25.03.2022)
- WTO. (2021b). Digital technologies and Trade. https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/digitaltech_e.htm (Erişim tarihi: 23.03.2022)
- 4458 sayılı Gümrük Kanunu'nun uygulanmasına ilişkin Gümrük Yönetmeliği, (07.10.2009 tarihli ve 27369 sayılı mükerrer R.G.)

İHRACAT PAZARLAMASI 4.0

Mehmet Akif GÜNDÜZ¹

1. Giriş

Dördüncü Sanayi Devriminin süregelen etkileriyle birlikte günden güne gelişmekte olan dijital teknolojiler, pazarlamanın tüm alanlarını dönüştürmekte ve yeni boyutlar kazandırmaktadır. Bu süreçte, geleneksel pazarlama ilkeleri geçerliliğini korurken teknolojik gelişmeler işletmelerin ve tüketicilerin birçok bakımdan birbirine daha da yakınlaşmasına olanak tanımaktadır. Tüketici perspektifinde, sosyal ağlar gibi internet tabanlı uygulamalar, bireylerin duygu ve düşüncelerine dair paylaşımlarının yakın çevrelerinin ötesine ulaştıran iletişim kanalları oluşturmaktadır. İnternette bu bireysel görüş ifadeleri tüketici davranışındaki en önemli değişikliklerden birini teşkil etmektedir. Sosyal ağlar yoluyla tüketicilerin sınırlar ve kültürler arasında birbirleriyle bağlantılar kuruyor olmaları, pazarlama araçları ve yöntemlerindeki en köklü değişikliklerden birinin itici gücü olarak kabul edilmektedir. Günümüzün rekabet koşullarında işletmeler sosyal ağlar ve internet kullanımı konusunda bilgili müşterilerin değişen beklentilerine hızlı yanıt vermelidirler. Bununla birlikte çevrimiçi platformlardaki müşteri yorumlarının yönetimi işletmeler açısından başlı başına yeni bir zorluklar doğurmakta, öte yandan, işletmelerin çevrimiçi ortamlardaki nitel ve nicel müşteri verisini işleme ve analiz etme yetenekleri de yeni fırsatlar doğurmaktadır. Bir yandan, potansiyel müşterilerin web üzerinden yaptığı aramalarına uygun teklifler sunan kişiselleştirilmiş öneri sistemlerinin veriye dayalı gelişimi, satış promosyon çabalarına yeni bir boyut kazandırmakta ve öte yandan, bir kullanıcının internette bıraktığı sayısız ayak izlerinden derlenen büyük miktarda veri temelinde müşteri profilleri oluşturulabilmekte ve bu da kitlesel pazarlamada kullanılan halı bombardımanı taktiğinin tam aksine kişiselleştirilmiş reklam mesajlarının tasarlanmasına ve iletilmesine olanak tanımaktadır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü, akifgunduz@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3884-1409

Bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişmelerle tetiklenen dijitalleşme süreci, meslekleri, sektörleri ve tüm ekonomileri değiştirmektedir. Günümüzde artık dijital yeterlilik vazgeçilmez iş yaşamına katılım için giderek önemi artan bir ön koşul olarak görülmekte ve girişimcilikte başarının belirleyici faktörlerinden biri haline gelmektedir. Dijital teknolojiler sosyal yaşamı da dönüştürmekte ve sosyal yaşama katılımın da bir ön koşuluna dönüşmektedir. Özellikle mobil internet ve bulut bilişim gibi teknolojiler günlük özel ve iş yaşamını derinden etkilemekte ve sosyoekonomik dijitalleşmeyi her geçen gün daha da ileriye taşımaktadır (Wang vd., 2015). Dijital dönüşüm bağlamında sıklıkla kullanılan “4.0” sayısı (örneğin Endüstri 4.0, İşletme 4.0), endüstriyel gelişim aşamalarının isimlendirilmesine dayalı olarak, dijital çağda endüstri ve iş dünyasındaki değişim süreçlerini ve buna bağlı zorlukları ifade etmektedir (Mendiratta vd., 2021). Dijital teknolojiler, günlük özel ve iş yaşamının ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve insanların başkalarıyla etkileşim ve ağlar oluşturmaları için fırsatlar yaratmaya başlamıştır. Öte yandan, insanların topluluklar oluşturduğu ve iletişim kurduğu internet tabanlı platformların yaygın kullanımı, yalnızca yeni bir ekonomik boyut değil, aynı zamanda toplumsal eylemleri teşvik eden yeni sosyal dinamikleri de meydana getirmektedir (Kotler vd., 2017). Birçok farklı coğrafyadaki siyasal aktivizm hareketinde sosyal medyanın toplumsal dönüşüm bakımından etkili bir politik araç olduğu gözlemlenmektedir (Velasquez ve LaRose, 2015).

İşletmeler perspektifinden dijital teknolojiler, birçok fırsatı ve birçok riski aynı anda barındırmaktadır. Bu zıtlık, tedarikten üretim ve satışa ve tüm destekleyici faaliyetlere kadar tedarik zincirinin tüm alanlarını kapsamaktadır. Dijital teknolojiler, işletmelerin iş ortaklarıyla etkileşime girmesi için yeni fırsatlar sunarken, işletmelerin yalnızca iş süreçlerini uyarlamalarını değil, aynı zamanda iş modellerini temelden yeniden tasarlamalarını gerekli kılmaktadır. İşletmelerin giderek dijital kanallara kayan ve değişen müşteri beklentilerini karşılayabilmesi, iş başarısı için giderek daha önemli hale gelmektedir. Amazon, Airbnb veya Uber gibi hizmet sağlayıcıların sunduğu yeni ürün ve hizmetlerin başarısı, tüketicilerin yenilikçi, teknoloji odaklı ürünler ve iş modellerine açık olduğunu ve kabul ettiğini göstermektedir. Birçok şirket dijitalleşme süreçleri sonucunda pazara yeni ürün veya hizmetler sunmakta ve inovasyon döngüleri kısalmaktadır (Ignat, 2017).

Kitabımızın bu bölümünde, ihracat pazarlaması alanında dijital stratejilerin, araçların, yöntemlerin ve uygulanmaların mevcut durumuna genel bir bakış sağlanması amaçlanmaktadır. Pazarlamada dijital teknolojilerin gelişim aşamalarının kısa bir özetinden sonra, mevcut zorluklar ana hatlarıyla belirtilmekte ve dijital teknolojilerin ihracat pazarlama üzerindeki etkileri incelenmektedir.

2. İhracat pazarlamasında dijital teknolojilerin kullanımı

İhracat pazarlaması 4.0, dijital teknolojilerin gelişimi ile çok yakından ilgili bir kavramdır. Bu nedenle bu bölümde ilk olarak dijital teknolojilerin gelişim süreçleri kısaca incelenmektedir.

Dijital dönüşüm, mikroçip teknolojisindeki sürekli gelişimin yanı sıra internetin bu teknolojiye dayalı küresel bir iletişim ağı olarak gelişmesi ve genişlemesiyle gerçekleşmiştir. İnternet 1990'ların başından itibaren giderek daha popüler hale gelmiş ve 2000'lerden itibaren internet teknolojisi ve hizmetleri modern yaşamın hemen her alanında önemli bir konuma yükselmiştir. Temel olarak internet, kullanıcılarına, içeriğin tarayıcı programları aracılığıyla statik (web 1.0) veya etkileşimli (web 2.0) web siteleri olarak sunulduğu *world wide web* (www) tabanlı iletişim hizmetleri sağlamaktadır. İnternetteki temel hizmetler e-postaların gönderilmesi ve dosyaların paylaşılmasını sağlamaktadır. Daha yeni hizmetler bilgisayara veya mobil cihazlara dosya indirmeden içeriğin görüntülenebildiği veya dinlenebildiği çevrimiçi video veya müzik akışı gibi uygulamaları kapsamaktadır. Ayrıca bloglar, forum, haber beslemeleri ve anlık mesajlaşma gibi hizmetler de bu süreçte ortaya çıkmıştır. Son olarak mobil uygulamalar interneti insan hareketliliğine uyum sağlayacak şekilde dönüştürmüştür. İş dünyasında ise elektronik ticaret adı verilen yöntemlerle internet üzerinden finansal işlemler yapmak ve mal ve hizmet satın almak mümkün hale gelmiştir. Günümüzde internete sabit bilgisayar, dizüstü bilgisayar, tablet bilgisayar veya akıllı telefon kullanılarak erişilebilmektedir. İnternetin giderek yaygınlaşmasında belirleyici olan sadece internetin hızının artması değil, web sitelerinin interaktif özelliklerinin gelişmesi ve aynı zamanda mobil cihazların performansının da artmasıdır. İnternet başlangıçta yalnızca sabit bir bilgisayardan veya dizüstü bilgisayardan kullanılabilirken, 2007'de Apple tarafından "*iphone*" adını verdikleri akıllı mobil cihazın icadıyla internete erişim hareket halindeyken mümkün hale gelmiştir. 2021 yılı itibarıyla dünya çapında yaklaşık 4,7 milyar insan internet kullanmaktadır (Statista, 2021a). Dünya çapında mobil internet kullanıcılarının sayısı 2022'de 4,3 milyarı aşmıştır ve mobil internet trafiği toplam küresel çevrimiçi trafiğin yaklaşık yüzde 57'sini oluşturmaktadır (Ceci, 2022). Dijital dönüşüm süreciyle doğan pazarlama 4.0 diğer modern pazarlama çağlarıyla karşılaştırıldığında pazarlama kavramlarında süregelen bir dönüşüm olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Modern pazarlama çağlarının karşılaştırılması

Özellik	Pazarlama 1.0	Pazarlama 2.0	Pazarlama 3.0	Pazarlama 4.0
Odak	Üretim odaklı pazarlama	Müşteri odaklı pazarlama	Değer odaklı pazarlama	Sosyal amaç odaklı pazarlama
Amaç	Ürün satışı	Müşteri memnuniyeti ve müşteri tutma	Daha yaşanabilir bir dünya ve pozitif değerler	Müşteriye ilham vererek toplumsal iş birliğiyle yeni içerikler yaratma
Kavramı ortaya çıkaran güç	Sanayi devrimi	Bilgi teknolojileri	Bilişim teknolojilerindeki ilerlemeler	Dijital ekonomi
İşletmelerin pazarı algılama şekli	Fiziki ihtiyaçlara sahip tüketiciler	Rasyonel, duygusal ve akıllı tüketiciler	Akıl, duygu ve maneviyat birliğine sahip tüketiciler	Ağ üyesi tüketiciler

Temel pazarlama konsepti	Ürün geliştirme	Pazar farklılaştırma	Yüksek değer sunma	Pazar insan biçimliliği
Pazarlama yol haritası	Ürün özgünlüğü	Ürün ve firma konumlandırma	Misyon, vizyon ve kurumsal değerler	İçerik teşviki ve marka geliştirme
Değer sunumu	Fonksiyonel	Fonksiyonel ve duygusal	Fonksiyonel, duygusal ve manevi	Bağlılık ve güven
İletişim kanalı	Geleneksel medya	Geleneksel ve interaktif medya	İnteraktif medya	Bütüncül-kanal bağlanabilirliği
Tüketicilerle etkileşim	Tek yönlü iletişim	Çift yönlü iletişim	Çok yönlü iletişim	Bütüncül yönlü iletişim

Kaynak: Kotler vd. (2017)'den türetilmiştir.

Pazarlamanın evrimleşerek pazarlama 4.0 kavramının ortaya çıkışında pazarlama faaliyetlerinin odağı, amaçları, kavramı ortaya çıkaran temel güçler, işletmelerin pazarı algılama şekilleri, çağa yön veren temel pazarlama konseptleri, işletmelerin benimsedikleri pazarlama yol haritaları ve değer sunumları, müşterilerle iletişim kanalları ve etkileşim şekilleri değişmektedir. Pazarlamanın ilk çağlarında ekonomik değer merkezli bir anlayış hakimken bunu değer odaklı anlayış ve ardından çevre bilinci ve toplumsal refaha yönelik sosyal ağ anlayışı izlemiştir.

Dijital teknolojiler, bilginin edinilme ve iletilme süreçlerini temelden değiştirmiştir ve gelecekteki potansiyel teknolojik gelişmelerin etkisi daha da büyük olacaktır. Örneğin sosyal medya artık haber kaynağı olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır. Etkileşimli bir ortam olan web 2.0 uygulamalarıyla gazete, dergi veya ansiklopediler gibi klasik medya araçları, kullanıcıların yalnızca internetteki içeriği tüketmekle kalmayıp aynı zamanda içeriği bir “üreten tüketici” olarak da erişilebilir hale getirmesi nedeniyle “bilgi tekeli” kaybetmiştir. Bu değişim kullanıcıları internette paylaşılan bilginin çoğunluğunun içerik üreten kullanıcılardan kaynaklı olmasının bir sonucudur. İnternetin bir iletişim kanalı olarak kullanımı teknolojik altyapıyla birlikte gelişmiştir. Çevrimiçi iletişim, başlangıçta ağırlıklı olarak e-posta ve sohbet odaları aracılığıyla yapılırken, günümüzde iletişim platformları olarak sosyal medya ve özellikle bloglar hizmet vermektedir. Artık kullanıcılar sosyal medyada karşılaştıkları haber ve ürün bilgilerini yalnızca okumayıp aynı zamanda düzenli olarak yorum yapmaktadırlar. İnternette çok içerik alan kişiler daha az içerik üretmekte ve bunun tam tersine, az içerik alan kişiler de daha fazla içerik üretmektedir (Ghose ve Han, 2011). Dolayısıyla, kullanıcılar internette geçirdiği sınırlı zamanı değerlendirmek adına aktivitelerin farklı kullanım seçenekleri arasında bir seçim yapmaktadırlar (Lamberton ve Stephen, 2016).

İnternet, müşterilere ürünler hakkında her türlü haberi sağlamanın yanı sıra diğer ürün araştırması gibi diğer başka bilgi kaynağı işlevlerini de yerine getirmektedir. Günümüzde müşterin büyük bir kısmı bir ürünü satın almadan önce internette

ürün hakkında arama yaparak bilgi edinmektedir. Yapılan araştırmalar internetteki ürün bilgilerinin satıcıların sunduğu bilgilerden müşteriler tarafından daha güvenilir algılandığını göstermektedir (Pan ve Choi, 2011). Bu nedenle firmalar pazar analizleri için bağımsız derecelendirme ve karşılaştırma siteleri kullanmayı tercih etmektedirler (Chen vd., 2011). Derecelendirme siteleri ayrıca, satıcılardan bağımsız fiyat karşılaştırmalarına ve müşteri değerlendirmelerine dair bilgileri kullanıcılarına sunmaktadırlar. İnternetin kullanıcılarına sunduğu fonksiyonlar arasında çevrimiçi bankacılık ve e-ticaret önemli bir yere sahiptir. 2022’de dünya çapında çevrimiçi alışveriş yapan kişilerin sayısı 2,1 milyarı aşmış ve çevrimiçi alışverişin oranı yüzde 21’e ulaşmıştır ve dünya çapında internet kullanıcıları arasında online veya mobil bankacılık işlemleri de yapanların oranı %80’e yaklaşmıştır (Coppola, 2022). Lamberton ve Stephen (2016), bilgi, iletişim ve işlemlerin uygulama alanlarında dijital teknolojilerin kullanımına ilişkin 2000’den 2015’e kadar önde gelen bilimsel yayınları derledikleri derlemede, kullanıcıların interneti kullanma nedenlerini şu üç ana başlıkta toplamaktadır:

- Kendini ve fikirlerini ifade etme platformu,
- Arama yapma ve karar verme yardımcısı,
- Bilgi kaynağı.

Hem internetin hem de mobil cihazların kapasitesindeki sürekli artışa paralel olarak kullanım biçimleri zaman içinde önemli ölçüde değişmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Dijital platformların ve mobil internetin kullanım sebepleri ve şekilleri

İnternet kullanımı	2000-2004: Dijital medyanın günlük yaşamda yardımcı olması	2005-2010: Sosyal ağlarının ortaya çıkması	2011 ve sonrası: Sosyal medyanın günlük yaşamda önem kazanması
Kendini ve fikirlerini ifade etme platformu	Kullanıcıların izleyici olarak diğer insanlarla temas noktalarının oluşması Kişisel web sitelerinin ve tartışma forumlarının kurulması	Kullanıcıların web sitelerinde içerik yaratıcı olarak rol üstlenmeleri Kullanıcılar tarafından yapılan yorumların sosyal ağlar üzerinden paylaşılması	Sosyal medyanın akıllı telefonlar sayesinde her yere ulaşması Kullanıcıların anlık ve yerinde zengin içerikli paylaşımlar yapması
Arama yapma ve karar verme yardımcısı	Web sitelerinin sunduğu şeffaflık sayesinde ürünler hakkında karar verme yardımcılarının aramanın daha kolay hale gelmesi	Kullanıcılara ait kişisel yorumların karar vermede yardımcı olarak kullanılması	Profesyonel web sitelerinin kullanıcılara ürünleri değerlendirme fırsatı sunması Ürün değerlendirmelelerinin karar verme yardımcıları olarak daha önemli hale gelmesi
Bilgi kaynağı	Verilere ve istatistiklere erişimin kolaylaşması Karşılaştırma ve öneri sitelerinin kurulması	Sosyal ağların aynı zamanda haber ve bilgi kaynağı olarak da kullanılması	Objektif haberler yerine kişisel yorumların daha etkili hale gelmesi

Kaynak: Lamberton ve Stephen (2016)’dan türetilmiştir.

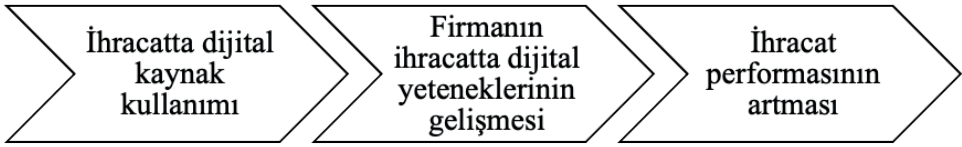
İlk olarak, yani 2000 yılı civarında, web siteleri çoğunlukla statikti ve kullanıcılar yalnızca bilgi arayabiliyorlardı. Genellikle kurumsal web siteleri kanalıyla çevrimiçi olarak bir tür dijital firma broşürü sağlayan firmalara ek olarak, özel kişiler de kendi web sitelerini tasarlamışlar ve kendi ilgi alanlarıyla ilgili paylaşımlarını web sitelerinin ziyaretçilerine sunmuşlardır. Ayrıca, kullanıcılar e-posta yoluyla veya sohbet odalarında bir araya gelerek ilgi toplulukları adı verilen tartışma grupları oluşturmuşlardır. Bu platformlarda ürünlerle ilgili bilgiler, incelemeler, haberler, gelişmeler, deneyimler ve görüşler paylaşılmış ve tartışılmaktadır. Buna ek olarak, internet, günlük yaşamda en iyi kararları vermek için yardımcı olan bir karar verme yardımcı olarak kullanılmaktadır. Bu çerçevede arama motorları büyük popülerlik kazanmıştır. İnternetin karar verme yardımcılığı rolü firmalar için de benzer bir süreçten geçmiştir. Günümüzde internet kaynaklarını kullanarak yapılan araştırmalar ve çevresel tarama faaliyetleri; pazar, rakipler, tedarikçiler hakkında bilgilerin yanı sıra ekonomik, politik, teknolojik ve ekolojik konularda temel istihbarat kaynağı olarak firmaların stratejik ve taktiksel kararlarına destekleyici bilgiler sunmaktadır. Bu bağlamda birçok firma uluslararası kuruluşlar ve kamu kurumları tarafından sağlanan politik, ekonomik ve sosyal konulardaki istatistik ve rakamlardan daha fazla yararlanma imkanına kavuşmuştur. Özellikle pazar, rakipler, tedarikçiler ve teknolojik gelişim konularında araştırma ve bilgi hizmetleri sunan şirketler yoluyla sektörel analizleri hızla geliştirmiştir.

2005'ten bu yana, internette bireysel kullanıcıların etkinlikleri daha fazla görünürlük kazanmıştır. Bu yıllardan itibaren web siteleri etkileşimli kullanıma izin vermiş ve tüketiciler ürünler, markalar ve firmalar hakkında, kurumsal web sitelerinde veya özel bloglarda ürün incelemeleri gibi kişisel yorumlar bırakmaya başlamıştır. Yazılım geliştiricileri de kişisel veya kurumsal blog oluşturmayı kolaylaştıran yazılım ürünler sunarak bu eğilimi desteklemişlerdir. 2005 yılında özellikle Facebook gibi sosyal medya sitelerinin gelişmesiyle birlikte internetin kendini ve fikirlerini ifade etme platformu veya bir iletişim platformu olarak kullanımı giderek tek kanalda birleşmiştir. Sosyal medya toplum üzerinde dönüştürücü bir rol oynamıştır. Görece küçük ilgi toplulukları ve siyasi değişim potansiyeli olan hareketler daha büyük ağlara dönüşmüştür. 2007'de akıllı telefonun icadı, internetin kolayca taşınabilir kullanımı yoluyla kullanıcıların küresel ağlar oluşturmasını sağlamıştır. İnternette yapılan iletişim veya ağ oluşturmanın tüm bilgi aramalarının üçte ikisi akıllı telefonun piyasaya sürülmesinden sonra meydana gelmiştir (Google, 2020). Facebook, Twitter, Instagram ve WhatsApp gibi sosyal medya platformları 2011'den bu yana bireysel internet kullanımında hâkim konuma yükselmiştir.

3. İhracat pazarlaması 4.0'da temel eğilimler

İhracat pazarlaması faaliyetlerinin dijitalleşmesi, temelde dış pazarlara erişimin ve iletişimin kolaylaşmasına olanak tanımaktadır (Cassetta vd., 2020). Böylece

ihracatçı firmalar için mesafenin yanı sıra uluslararası pazarlara giriş maliyetlerini de azalmaktadır. Bununla birlikte, dijitalleşme ihracatçı firmaların ihracat pazarlaması stratejilerini, teknik bilgilerini ve rekabete tepkilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Bianchi ve Mathews, 2016). İhracatta dijital altyapının gelişmesi, uluslararası pazarlardaki müşterilerle, tedarikçilerle ve dağıtım ağlarıyla iletişimi kolaylaştırarak ve hızlandırarak firmaları küresel tedarik zincirlerine entegre olmalarını sağlamaktadır (De Marchi vd., 2018). Dijital teknolojiler aynı zamanda rakipler hakkında bilgi toplamaya ve diğer ihracat engellerini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Dijital teknolojilerin kullanımı firmaların daha sofistikte ürünler üreterek ihracatta rekabet güçlerinin artmasını da sağlamaktadır. Şekil 1’de dijitalleşmenin ihracat performansı üzerindeki etkisi modellenmektedir.



Şekil 1. Dijitalleşmenin ihracat performansı üzerindeki etkisi

Dijital teknolojilerde gerçekleşen ilerlemeler insan davranışı düzeyinde de değişiklikler meydana getirmektedir. Bu gelişmeler dijital teknolojiler tabanlı yeni bilgi ve iletişim kanallarının gelişiminin yolunu açmaktadır. Mega trendler olarak adlandırılan (hareketlilik, bağlanabilirlik ve paylaşım ekonomisi) üç ana trend dijital çağın sosyal gelişimini belirlemektedir (Watanabe vd., 2016). Naisbitt (1982) tarafından kavramlaştırılan mega trendler, derin ve kalıcı sosyal değişiklikleri tanımlamaktadır. Mega trendler, ekonomi, politika, bilim, teknoloji ve kültür gibi toplumun tüm seviyelerini kapsamaktadır. Bu trendler ihracat pazarlaması için de büyük önem taşımaktadır. Uluslararası pazarlarda artan hareketlilik, diğer pazar katılımcıları ile ağ oluşturma ve kaynakların paylaşımı, ihracat pazarlaması 4.0 çerçevesinde yeni ürün ve hizmetler ile müşterilerle yeni ilişki biçimleri için fırsatlar doğurmaktadır.

Son zamanlardaki en belirgin sosyal değişikliklerden biri artan hareketlilik (Guterres ve Swing, 2010). Özellikle daha genç grupların, bölgesel veya ulusal sınırların ötesinde ortaya çıkan fırsatları değerlendirmek için hareketlilik eğilimleri yüksektir. Bu bağlamda hareketlilik, bireyselliğin, kendi kaderini belirlemenin ve dünya çapında refah arayışının bir ifadesi haline gelmiştir. Günümüzde özellikle gelişmekte olan ülkeler hareketlilik toplumu olma yolunda ilerlemektedirler. Bu ülkelerde, son yıllarda belirginleşen orta sınıf, çoğunlukla şehre taşınma, ekonomik gelişme beklentisi, daha fazla bireysel bağımsızlık fırsatı ve konforlu bir yaşam tarzına erişim amaçlarıyla hareketliliği artırmaktadır (Kotler vd. 2017). Buna, profesyonel işe gidip gelme, boş zaman aktiviteleri, tatil ve iş gezilerinin yanı sıra akıllı telefonlar ve tabletler, mobil internet veya video ve telefon konferansları gibi günden güne artan çeşitlilikte hareketlilik biçimleri eşlik etmektedir.

Bir diğer mega trend olan bağlanabilirlik, bireylerin daha büyük gruplar veya ağlarla bağlantı oluşturması olarak kendini göstermekte ve ulusal ve sosyal sınırların ötesinde, dünya çapında yaşamın tüm alanlarına nüfuz etmektedir. İnternet üzerinden oluşturulan dijital ağlar, günlük hayatı şekillendirmiştir ve merkezi bir konuma gelmiştir. Akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla ve internet bağlantısının her an ulaşılabilir hale gelmesiyle sosyal medya platformları üzerinden sosyal ağlar kurulmaktadır. Facebook, Twitter, Instagram ve WhatsApp gibi platformların her biri hem özel hem de profesyonel olarak çevrimiçi ağları her an ve her yerden erişilebilir hale getirmiştir. Bu gelişmelere daha fazla şeffaflık talep eden toplumsal hareketler de eşlik etmektedir. Etik sorunlar dijital ağ kanalları aracılığıyla daha kolay ortaya çıkarılıp yayılabilmektedir. Bu bağlamda şeffaflık talebinin teknik ön koşulu, verilerin ücretsiz olarak erişilebilir olmasıdır. Açık veri ilkesi, kamuyu ilgilendiren kişisel olmayan verilerin herkese ücretsiz olarak sunulmasını gerektirmektedir. Şeffaflık aynı zamanda şirketlerin tüketici güvenini kazanmak ve imajı güçlendirmek için kullandıkları bir araçtır (Kang ve Hustvedt, 2014).

Dijital ağlar yalnızca tüketici pazarlarını değil endüstriyel pazarları da dönüştürmektedir. Özellikle Amazon ve AliBaba gibi elektronik pazar yeri web siteleri perakendeciliği, Youtube, Netflix ve Spotify gibi müzik ve film web siteleri ise medya endüstrisini değiştirmiştir. Dijital teknolojiler pazarlama üç çeşit yeni iletişim biçimlerine yol açmıştır (Gupta, 2014). Bunlar:

- Tüketicilerin birbirleri arasındaki ağlar,
- Firmalar ve tüketiciler arasındaki ağlar,
- Firmalar arasındaki ağlardır.

Sosyal medyanın da etkisiyle birlikte insan topluluklarının ülke sınırlarının ve kültürlerin ötesinde dijital ağlar oluşturması, pazarlama araçlarını ve yöntemlerini derinden değiştiren bir gelişme olarak kabul edilmektedir.

Son olarak, mega trendlerin üçüncüsü, günümüzde üzerinde çokça tartışılan ve gelecek bilimcilerin özellikle sürdürülebilir olduğunu düşündükleri ve temelde ortak tüketimi ve ürün ve hizmetlerin paylaşımını ve değişimini ifade eden paylaşım ekonomisidir (Curtis ve Lehner, 2019). Paylaşım ekonomisi, tüketicilerin birbirleriyle bağlantı kurma olanaklarıyla doğrudan ilişkili bir kavramdır. P2P (eşler arası/*peer-to-peer*) araç paylaşımı hizmet sağlayıcıları bu durumun popüler örneklerinden biridir. Arabaların yanı sıra bisiklet, konut, araç gereç ve giysi gibi paylaşımı yapılabilecek her eşya ve araç farklı dijital ağlar kanalıyla paylaşım ekonomisine dahil olmaktadır. Öte yandan birçok diğer varlık da paylaşım ekonomisinde yer edinmektedir. Creative Commons gibi açık kaynaklı yazılım ağlarıyla fikri mülkiyetler, tüketici kredileri ve finansman kaynakları, teknik altyapılar, bulut bilişim gibi depolama kapasiteleri veya ortak çalışma alanları olarak adlandırılan ofis işyerleri bunların örnekleri arasındadır. Bu yeni paylaşım kültürünü adlandırmak için paylaşım ekonomisinin yanı sıra ortak tüketim gibi terimler de kullanılmaktadır.

Tarihsel olarak paylaşım ve değiş tokuş insan toplumlarında köklü bir geçmişe sahiptir. Sosyal varlıklar olarak insanlar doğal olarak sahip oldukları, kullandıkları veya fayda elde ettikleri varlıkları paylaşmaktadırlar. Tarihsel süreçte sanayi devrimleri, liberal ekonomik sistemler ve bireysel mülkiyet anlayışı paylaşma ve değiş tokuş kültürlerini ve şekillerini derinden etkilemiştir. Günümüzde ise internet yepyeni bir paylaşım kültürü ortaya çıkarmıştır. Akıllı telefonlar ve mobil uygulamalar sayesinde her zaman ve her yerden erişilebilen bilgi ve iletişim kanalları, varlıkları paylaşmayı veya takas etmeyi kolaylaştırmaktadır. Buna ek olarak, özellikle genç nesil üzerinde yapılan çalışmalar, kaynakların kıtlığı ve artan sürdürülebilirlik bilinci, bireylerin mülkiyetle olan ilişkilerini değiştirmekte olduğunu ve ortak faydanın ve paylaşımın her bir bireyin yaşam maliyetlerini azalttığını göstermiştir (Pouri ve Hilty, 2018). Mülkiyet kavramını ve insanın mülkiyet kavramıyla ilişkisini değiştiren paylaşım ekonomisinin belirgin etkilerinden biri müzik endüstrisinde yaşanmıştır. Napster, Limewire, Kazaa ve Gnutella gibi P2P dosya paylaşım protokolleri paylaşım ekonomisinin yasadışı öncüleri arasında sayılabilir. Bu dosya paylaşım ağları aracılığıyla ağ üyeleri arasından müzik, film, kitap gibi eserlerin paylaşımı kolayca ve rahatlıkla gerçekleştirilmiş ancak bu platformlar film ve müzik endüstrisinin uzun süren itirazları ve açtıkları davalarla karşılaşmıştır. Bununla birlikte medya sektörü, paylaşım ekonomisine ilişkin toplumsal trendi görmezden gelemeyeceğini kısa sürede fark etmiş ve ardından kendi yasal platformlarını hayata geçirmiştir. Böylece yasa dışı platformlar yerini kullanıcıların belirli tutarlar karşılığında abone oldukları platformlara bırakmıştır. Daha önce gazetelerdeki haberler, dergilerdeki yazılar veya CD'lerdeki müzikler yalnızca satın alma ve sahip olma yoluyla tüketilebiliyorken yeni platformlarla bu eserlerin mevcut bulunduğu veri tabanlarına erişim kiralanmaktadır ve Spotify veya Netflix gibi müzik ve video akış hizmetleri, çok geniş bir yelpazedeki şarkı veya videoları tüm kullanıcılarının erişimine sunmaktadır. Öte yandan, müzisyenler, eserlerini veya müzik tercihlerini SoundCloud gibi platformlarda ücretsiz olarak paylaşabilmektedirler. Felsefi boyutta bu değişim, klasik pazarlama yöntemlerinin tedarik zinciri yapılarının sorgulanmasına neden olmaktadır. Filmlerin ve dizilerin internet üzerinden kiralanabilmesi bir medya aracı olarak televizyona olan ihtiyacı ve televizyonun sunduğu katma değeri ya da sosyal medyada paylaşılan haberlerin ve yazıların takip edilmesi profesyonellerce hazırlanmış editörlü hizmetlerin değerini azaltmaktadır.

4. Sonuç

İhracat pazarlama 4.0, firmaların ihracat pazarlarına yönelik operasyonlarını temelden değiştiren yeni bir çağı ifade etmektedir. Bu yeni çağda belirli yöntemlerle tanımlanmış hedef pazar seçimi ve pazar hedefleme ilkesinin yerini pazarlama iletişiminin bireysel hedef kişilere göre uyarlanması almıştır. Dış pazarlardaki müşteri isteklerini anlamak ve rekabet üstünlüğü sağlayacak ürün ve hizmetler geliştirmek ihracat pazarlamasının temel hedefi olmakla birlikte

dijital teknolojilerde gerçekleşen yeniliklerin sonucunda ihracat pazarlamasında tamamen yeni yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. İhracat pazarlaması 4.0 anlayışının benimsenmesinden önce yaşanan önemli yeniliklerden biri işletmelerin üretime dair önceliklerin yerine müşterilere dair öncelikleri ön plana almasıdır. Bu değişimle birlikte sipariş ve teslimat süreçlerini kökten değiştiren lojistikte tam zamanında konsepti uygulanırken pazarlama iletişimi ve müşteri ilişkileri yönetimi de birçok yenilikçi uygulamalara sahne olmuştur. Son yıllardaki teknolojik yenilikler, işletmelerin tüketicilere çok daha yakın ve etkileşim halinde faaliyet göstermelerine olanak tanımaktadır. Bu dönemde, pazarlama kavramının ortaya çıkışından bu yana ilk kez, hedef pazardaki bir bireye veya organizasyona herhangi bir anda en çok ilgisini çekebilecek veya ihtiyaç duyduğu bilgiler tam olarak sağlanabilmektedir. Böylece, pazarlama tarihinde ilk kez, genellikle rahatsız edici olarak algılanan pazarlama iletişimi mesajlarını kişiye veya firmaya özel tekliflerle değiştirme fırsatı doğmuştur. Uluslararası pazarlama stratejileri bakımından ürün konumlandırma ve pazar hedefleme geleneksel yaklaşımları ifade etmekte iken dijital teknolojiler firmalara daha operasyonel düzeyde uluslararası pazarlama faaliyetlerini yönetme olanağı tanımaktadır. Ürün tasarımı, fiyatlandırma ve dağıtım gibi konuların yanı sıra pazarlama iletişimde dijital teknolojilerin kullanımı sayesinde daha veriye dayalı ve daha analitik karar destekleri sağlanabilmektedir. Dış pazarlar hakkında giderek artan miktarlardaki veri ve sürekli gelişen analiz yöntemleri sayesinde, firmalar hedef dış pazarlara giderek daha etkili yöntemlerle açılmaktadırlar. Bu açıdan, ihracat pazarlamasının gelişiminde dijital teknolojilerin sağladığı bir sıçrama dönemi yaşanmaktadır.

Kaynakça

- Bianchi, C., & Mathews, S. (2016). Internet marketing and export market growth in Chile. *Journal of Business Research*, 69(2), 426-434.
- Cassetta, E., Monarca, U., Dileo, I., Di Berardino, C., & Pini, M. (2020). The relationship between digital technologies and internationalisation. Evidence from Italian SMEs. *Industry and Innovation*, 27(4), 311-339.
- Ceci, L. (2022, February 22). *Mobile internet usage worldwide - statistics & facts*. Statista. https://www.statista.com/topics/779/mobile-internet/#dossierContents__outerWrapper
- Chen, C. Y., Shih, B. Y., Chen, Z. S., & Chen, T. H. (2011). The exploration of internet marketing strategy by search engine optimization: A critical review and comparison. *African Journal of Business Management*, 5(12), 4644-4649.
- Coppola, D. (2022, February 3). *E-commerce as share of total retail sales worldwide 2015–2025*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/534123/e-commerce-share-of-retail-sales-worldwide/>
- Curtis, S. K., & Lehner, M. (2019). Defining the sharing economy for sustainability. *Sustainability*, 11(3), 567.
- De Marchi, V., Giuliani, E., & Rabelotti, R. (2018). Do global value chains offer developing countries learning and innovation opportunities?. *The European Journal of Development Research*, 30(3), 389-407.
- Ghose, A., & Han, S. P. (2011). An empirical analysis of user content generation and usage behavior on the mobile internet. *Management Science*, 57(9), 1671–1691. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1350>
- Google. (2020, September 3). *The new multi-screen world study*. Think with Google. <https://www.thinkwithgoogle.com/marketing-strategies/app-and-mobile/the-new-multi-screen-world-study/>
- Gupta, A. (2014). E-Commerce: Role of E-Commerce in today's business. *International Journal of Computing and Corporate Research*, 4(1), 1-8.
- Guterres, A., & Swing, W. L. (2010). Making the most of human mobility. UNHCR. <http://www.unhcr.org/news/editorial/2010/4/4c18cf459/making-human-mobility-antonio-guterres-united-nationshigh-commissioner.html>
- Ignat, V. (2017, August). Digitalization and the global technology trends. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 227, No. 1, p. 012062). IOP Publishing.
- Kang, J., & Hustvedt, G. (2014). Building trust between consumers and corporations: The role of consumer perceptions of transparency and social responsibility. *Journal of Business Ethics*, 125(2), 253-265.
- Kotler P., Hermawan, K., & Setiawan, I. (2017). *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. Wiley.
- Lamberton, C., & Stephen, A. T. (2016). A thematic exploration of digital, social media, and mobile marketing: Research evolution from 2000 to 2015 and an agenda for future inquiry. *Journal of Marketing*, 80(6), 146–172. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0415>
- Mendiratta, S., Mathur, S., Tanwar, D., & Sharma, S. (2021). Evaluating and Exploring Industry 4.0 Framework. In *Proceedings of the Second International Conference on Information Management and Machine Intelligence* (pp. 41-49). Springer, Singapore.
- Pan, L. Y., & Chiou, J. S. (2011). How much can you trust online information? Cues for perceived trustworthiness of consumer-generated online information. *Journal of Interactive Marketing*, 25(2), 67-74.
- Pouri, M. J., & Hilty, L. M. (2018). Conceptualizing the digital sharing economy in the context of sustainability. *Sustainability*, 10(12), 4453.
- Statista. (2021, September 10). *Worldwide digital population as of January 2021*. <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>
- Velasquez, A., & LaRose, R. (2015). Social media for social change: Social media political efficacy and activism in student activist groups. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 59(3), 456-474.
- Wang, X., Han, G., Du, X., & Rodrigues, J. J. (2015). Mobile cloud computing in 5G: Emerging trends, issues, and challenges [Guest Editorial]. *IEEE Network*, 29(2), 4-5.
- Watanabe, C., Naveed, K., & Neittaanmäki, P. (2016). Co-evolution of three mega-trends nurtures un-captured GDP – Uber's ride-sharing revolution. *Technology in Society*, 46, 164–185.

ULUSLARARASI TİCARETTE ELMAS MODELİ İLE İHRACAT REKABETÇİLİĞİ ARİTMETİĞİ¹

Ömer Faruk DAĞLIOĞLUGİL², Bilge AFŞAR³

Ekonomik boyutu güçlü bir kavram olan rekabet, en genel anlamı ile kıt kaynakların paylaşılma çabası ve mücadelesi olarak tanımlanabilir. Porter' a göre rekabet edebilirlik bir maratondur. Bu uzun maratonda başarıyı ve sürdürülebilirliği yakalamanın temelinde ise uluslararası rekabetin doğru olarak analiz edilmesi yatmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; Konya İlinde ihracat yapan firmaların ihracat rekabet analizinin yapılmasıdır. Rekabet analizinde ampirik bir metot olan "Porter'in Elmas Modeli" kullanılmıştır. Araştırmaya 520 adet ihracat firması katılmış ve verilerin toplanmasında 30 maddeden oluşan 5'li Likert tipi anket kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda firmaların ulusal ve uluslararası verimlilik ve sürdürülebilir rekabet çerçevesinde neler yapması gerektiği konusunda saptamalar yapılarak önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca Porter elmas modelinde yer alan faktörlerin ihracat performansı üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, rekabetçi kalkınmada yenilik odaklı olmak açısından dijital dönüşüm uygulamalarına yer verilmiş ve araştırma modeline dahil edilmiştir. Oluşturulan araştırma modellerinde Porter elmas modeli boyutlarının ihracat performansına etkisinde düzenleyici rolleri de araştırılmıştır.

1. GİRİŞ

Günümüzde teknoloji ve iletişimde meydana gelen gelişmelerin etkilediği olaylar ve süreçler küreselleşme kavramı ile açıklanmaktadır. Küreselleşme ile birlikte rekabet daha da önem kazanmıştır. Rekabet ile birlikte mal ve hizmetlerin, hammaddenin ve özellikle bilginin artan bir şekilde ulusal sınırları aşarak uluslararası dolaşıma girmesi dünyadaki ekonomik ilişkileri de etkilemiştir (Erbay,

1 Bu çalışma Doç. Dr. Bilge Afşar danışmanlığında yürütülen Ömer Faruk Dağlıoğluluğil'in "İhracat Yapan Firmaların Elmas Modeli ile İhracat Rekabetçiliği Aritmetiğinin Yapılması: Konya İli Örneği" adlı tezinden türetilmiştir.

2 KTO Karatay Üniversitesi, LEE, ofruk@hotmail.com

3 Doç. Dr., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, bilge.afsar@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2891-7617

1996:3). Küreselleşme süreci ile birlikte ihracat, işletmelerin ekonomik olarak büyümesini sağlamış ve işletmelerin rekabet edebilmesinde avantaj sağlayarak ön plana çıkmıştır.

Bu öneme istinaden çalışmada kullanılan araştırma modeline yönelik olarak rekabet avantajının temeli çerçevesinde kaynak ve endüstri temelli yaklaşım teorileri ile birlikte dinamik kabiliyetler ve durumsallık yaklaşımını içine alan yapı-davranış-performans yaklaşımı bir arada ele alınmıştır. İhracat performansının belirleyicisi olma özelliği gösteren Porter Elmas Modeli boyutlarından; firma yapısı-stratejisi-rekabet durumu, faktör koşulları kaynak temelli yaklaşım ve dinamik kabiliyetler teorilerine dayandırılırken, ilgili ve destekleyici sektörler, talep koşulları, devlet ve şans faktörleri, endüstri temelli yaklaşım ile beraber durumsallık yaklaşımına, uluslararası pazarlama karması stratejileri ise yapı-davranış performans yaklaşımı ve durumsallık yaklaşımına dayandırılmıştır.

2. İHRACAT ve REKABET

Günümüzde ihracat; ülkelerin ekonomik zenginliği, işsizlik sorununun çözümü, ekonomik büyüme ve yüksek refah seviyelerine ulaşma noktasında önemli bir adım olarak kabul edilmektedir (Aygün 2010: 115). Bir işletme için uluslararası pazarlarda var olmanın en temel yolu olan ihracat, mal ve hizmetlerin ulusal sınırların ötesine sevk edilmesidir (Keegan, 1989:294). Firma açısından ihracat, mevcut fiziki yapıyı ve insan kaynaklarını etkin kullanmasını, atıl kapasitesini olabildiğince azaltmasını, firmanın büyümesini ve buna bağlı olarak yurt içinde büyüme hedefini yakalamasını sağlar. Yurt içindeki pazarın belli bir doyuma ulaşması, piyasadaki rekabetin artması ve kar paylarının düşmesi sonucunda firmalar çözüm odaklı arayışa girmektedir. Çözüm olarak ise ürünlerini uluslararası pazara tanıtmak amacıyla pazarlama faaliyetleri gerçekleştirmek bunun sonucunda da yıl sonu kâr payını arttırmak olarak görmektedir. Firmaların kişiye özgü ürün üretmeleri ya da sadece o firmada üretilen bir ürüne sahip olmaları, firmanın fazla bir çabası olmadan dış taleplerle karşılaşmasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla ihracat, firmayı uluslararası seviyeye getirerek, “uluslararası yönlü işletme” imajının elde edilmesinde bir araç olabilmektedir. Böylece firma, değerli üretime, kaliteye ve etkin pazarlamaya yönelmekte, böylece tüketiciler arasında işletme ürünlerine karşı olumlu bir prestij oluşmaktadır (Özbek, 2009:20). İhracat, firmalara üretim düzeylerini yükseltme olanağı sağlar. Dolayısıyla firmaların ölçek ekonomileri, bilgi ve deneyimlerinin artmasıyla beraber birim maliyetlerin düşürülebilmesi sonucu ortaya çıkar. Buna bağlı olarak firma uluslararası pazarlarda fiyat açısından rekabetçi bir konuma gelme imkânına sahip olmaktadır (Paçaman, 2010:5).

Günümüz konjonktüründe gelişen iletişim ve teknolojik gelişmeler ışığında ortaya çıkan süreç genel itibariyle uluslararasılaşma ile ifade edilmektedir. Son yıllarda bilginin artan bir şekilde ülke sınırlarını aşip uluslararası piyasalarda dolaşma girmesi dünya üzerindeki iktisadi durumunu da derinden etkilemektedir

(Erbay, 1996). Rekabetin literatürde birçok tanımı vardır. Örneğin Türkkan (2001) rekabet tanımında beş öğeden bahsetmektedir (Türkkan, 2001:70);

- **Amaç:** Rekabette herkesin ortak hedefi, ulaşılmak istenen bir amacın varlığıdır. Rekabet oyuncuları bu amaca ulaşırken birbirlerinin varlığını kurallar çerçevesinde tehdit etmektedir. Kar'ın maksimize edilmesi, siyasette oyların artışının sağlanması, yarışmada zirvede yer alınması birer amaç gibi düşünülebilir. Rekabette amaç hedeflenen kıymetten pay alma yarışıdır. Hedefin bol olduğu bir ortamda hedef kıymetinin değeri düşük olacağı için yarışma gereği duyulmaz. Bir anlamda rekabet kıt kaynakların paylaşımı için verilen mücadele şeklinde değerlendirilebilir.
- **Kural ve kısıtlamalar:** Rekabet oyununda oyuncular kendi istedikleri doğrultuda hareket edemezler, oyun kurallarını kendileri belirleyemezler. Oyuna gireceklerin zorla engellenmesi veya zorlama ile oyuncuların oyundan çıkarılmaları söz konusu değildir. Mevcut durumun kurallara uyan herkesin yarışabileceği şekilde olması esastır. Rekabetin özgürce hukuk sistemi içerisinde yapılması gerekir.
- **Temel özgürlükler ve insan haklarının garanti altına alınması:** İktisadi alanda girişim özgürlüğü, akit (sözleşme) özgürlüğü, mülkiyet özgürlüğü, örgütlenme(yapılanma)özgürlüğü,seyahat(serbestçedolaşım)özgürlüğüdür. Siyasi alanda düşünce ve ifade özgürlüğü, seçme ve seçilebilme özgürlüğü ön plandadır. Hür iradenin varlığı oyuncuların en iyiye ulaşabilmeleri için şarttır. Bu da bağımsız ve etkin bir adalet mekanizmasıyla mümkündür.
- **Ayrıcalık ve ayrımcılığın olmaması:** Rekabet yarışında başlangıçta belirlenen kuralların her yarışmacıya eşit uzaklıkta belirlenmesi gerekir. Bazılarının yararlandığı, bazılarının da yararlanmadığı durumlar söz konusu olmamalıdır. Burada da devletin konumu son derece önemlidir.
- **Birden fazla oyuncu bulunması:** Rekabetin özünde yarışma vurgusu yapılıyorsa oyuncu birden fazla hatta belirli bir grubun rekabet kurallarını yönlendirmesini engelleyebilecek çoklukta olması kabulü de aranmaktadır. Burada önemli olan tüm oyuncuların rekabet baskısını ayrı ayrı hissetmeleridir. “Rekabet kavramı kısa vadede basit algılamada bir oyuncunun kaybederken diğer oyuncunu kazanması gibi görünebilir. Bu da matematiksel anlamda nötr veya sıfır toplamlı bir yarış gibi ifade edilse de uzun vadede geniş çerçeveden bakıldığında herkesin kazançlı çıkabileceği, en doğru tanımla iyilerin daha kazançlı çıkabileceği bir oyundur.

Tablo.1 İhracat Performansının Ölçülmesinde Kullanılan Ölçütler

	Objektif Ölçütler	Subjektif Ölçütler		
Satış ile İlgili Ölçütler	İhracat Yoğunluğu	İhracat Yoğunluğu	Rakiplere Kıyasla İhracat Satış Hacmi	
	İhracat Yoğunluğu Büyümesi	İhracat Yoğunluğu Büyümesi	Rakiplere Kıyasla İhracat Satış Artışı	
	İhracat Satış Büyümesi	Rakiplere Kıyasla İhracat Yoğunluğu Büyümesi	Yatırımların İhracat Satış Getirisi	
	İhracat Satış Hacmi	İhracat Satış Hacmi	Rakiplere Kıyasla Yatırımların İhracat Satış Getirisi	
	İhracat Satış Etkinliği	İhracat Satış Büyümesi		
Kar ile İlgili Ölçütler	İhracat Karlılığı	İhracat Karlılığı		
	İhracat Kar Marjı	İhracat Kar Marjı		
	İhracat Kar Marjı Büyümesi	İhracat Kar Marjı Büyümesi		
Pazar ile İlgili Ölçütler	İhracat Pazar Payı	İhracat Pazar Payı	Pazarda Güvenli Yer Kazanımı	Pazar Çeşitlendirme
	İhracat Pazar Payı Artışı	İhracat Pazar Payı Artışı	Rakiplere Kıyasla İhracat Pazar Payı	Yeni Pazarlara Giriş Oranı
	Pazar Farklılaşması			

Kaynak: Sousa, 2004, s.8.akt. Aydoğan, 2012.

3. REKABET GÜCÜNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR, TEORİLER VE PORTER REKABETÇİLİK MODELİ

Serbest piyasa ekonomisinin temelinde yatan kavram rekabettir. Rekabet kavramı rekabetin ölçülmesi ve karşılaştırılması için rekabet gücü kavramını oluşturmaktadır. Klasik kuramcılara göre, ulusal rekabet gücü ulusların getirisi düşük sektörlerden getirisi yüksek olan sektörler kaydırmasına sebep olacaktır. Modern teoriler ise ulusal rekabet üstünlüğünün açıklanmasında rekabetin miras kalan bir kavram olmadığı aslında üretilen bir kavram olduğunu ve dolayısıyla hükümetlerin aktif olarak bir rekabet stratejisi izlemesi gerektiğini ifade eder. Dolayısıyla iki görüş arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır (Ahmadov, 2010). Bu konuda ifade edilen klasik, yeni ve modern teorileri varsayımlarıyla birlikte Tablo 2’de özet olarak verilmiştir.

Tablo.2 Klasik ve Modern Yaklaşımlarında Rekabet Gücü Üzerine Varsayımlar:

Klasikler	Varsayımları	Modernistler	Varsayımları
Klasik İktisat Okulu	İşbölümü, uzmanlaşma, dış ticarete mutlak üstünlük, maliyet avantajı ve maliyet verimliliği, sabit getiri, emeğin en uygun dağılımı ve emek verimliliği, bol üretim aracı, teknolojik gelişme	Porter Yaklaşımı	Maliyet, kalite, ürün farklılaştırması, yeni ürün, teknolojik farklılıklar, ölçek ekonomileri ve piyasa yapıları, yeni buluşlar, üretkenlik ve verimlilik, ulusal ekonominin yapısal farklılıkları, değer yargılarındaki farklılıklar, kültür farklılıkları, kurumsal farklılıklar ve tarihsel farklılıklar
Neo Klasik Yaklaşım	Tam rekabet piyasa yapısı, toplam fayda, fırsat maliyeti, homojen mallar	Dunning ve Rugman Yaklaşımı	Çok uluslu şirketler, doğrudan yabancı yatırımlar, uluslararası aktiviteler
Post Keynezyen Yaklaşım	Sermaye birikimi, fiyat ve kar, kurala dayalı politika	Krugman Yaklaşımı	Verimlilik performansının karşılaştırılması, dış ticaret dengesi, hayat standartı
Avusturya Okulu Yaklaşımı	Serbest piyasa, ürün farklılaştırılması, bilgi, girişimcilik	Cho Yaklaşımı	Fiziksel faktörler, insan faktörü, dış etmenler
Chicago Okulu Yaklaşımı	Servetin maksimize olması, toplumsal değerler, etkinlik	TOWS Yaklaşımı	Sahip olunan üstünlük ve zayıflıkları, potansiyel tehdit ve fırsatlar, iç ve dış faktörler
Harvard Okulu Yaklaşımı	Marjinallik, işleyebilir rekabet, endüstri çevresinin özelliği	Ortodoks Yaklaşım	Ulusal ekonomilerin yurtiçi özellikleri, ulusal endüstrilerin performansı, uluslararası rekabetçi denge üzerindeki etkileri, ihracat yapısına dayalı çeşitlilik ve yoğunlaşma
Karl Marx'ın Yaklaşımı	Negatif güç, malların daha ucuz üretilmesi, düşen kar oranı	Ulusal Yenilik Sistemi Yaklaşımı	Teknoloji yenilik, yeni teknolojilerin öğrenilmesi, inovasyon yeteneği
Fonksiyonel Yaklaşım	Farklılaşma, fiyat, kalite, satış artırma, maliyet düşürme, aksak piyasa koşulları	Robert Reich Yaklaşımı	İnsanların nitelik yapısı, bilgi, bilgi üretme
Fordist Yaklaşım	Homojen malın kalitesiz üretimi, stoklama, üretim sonrası kalite kontrolü, kaynak yönlendirici üretim dikey bütünleşme, küçük geleneksel üretim	Kurumsal Yaklaşımlar	WEF ve IMD tarafından oluşturulan ve her yıl güncellenen rekabet gücü endeksleri
Schumpeteryan Yaklaşımı	Yeni üretim yöntemleri, yeni endüstriyel organizasyon biçimleri, yeni piyasa, yeni taşıma yöntemleri, sosyal politikalar, yaratıcı yıkım, teknoloji geliştirme	Yeni Dış Ticaret Yaklaşımları	Serbest ticaret, fiyat stratejisi, nitelikli iş gücü, ölçek ekonomileri, ürün dönemleri, teknoloji açığı

Kaynak: Ahmadov (2010) "Azerbaycan'ın Ulusal Rekabet Gücü: Tows ve Elmas Modelli Bir Yaklaşım" çalışmasından aktarılarak geliştirilmiştir.

3.1. Porter'ın Rekabetçilik ve Verimlilik Üzerine Değerlendirmeleri:

Porter, makroekonomik istikrarın, devletlerin mevcut endüstri teşvik politikalarıyla ülkelerin rekabetçiliklerini açıklamakta yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Bu tespitin sonunda, ülkelerin rekabetçiliğini belirleyen temel bileşen olarak endüstrilerin analiz edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Porter, ülkelerin rekabetçiliğinde endüstrilerin esas alınmasının sebebini ülkedeki verimlilik artışının ancak endüstriler vasıtasıyla olabileceğini belirtmiştir (Arıç, 2013). Verimlilik ve rekabet arasındaki ilişkiye bakıldığında, rekabetçilik kavramı verimlilik üzerinden açıklanmaya çalışılmaktadır. Bir ülkenin amacı, vatandaşlarının refah seviyesini ve yaşam standartlarını artırmaya çalışmaktır. Bunu gerçekleştirebilmek için ülkede verimliliğin artması gerekmektedir. Verimlilik artışı, ülkede bulunan üretici firmaların ürünlerinin kalitesinin ve niteliğinin artırılması, yeni ürünler veya hizmetler oluşturulmasıyla sağlanabilecektir. Ve bu şekilde üretilen ürünlere talep artacaktır. Ülkelerin verimliliklerini artırabilmeleri için verimliliğin yüksek olduğu endüstrilerde üretim yapmaları ve bu şekilde ülkenin rekabetçiliğini artırması beklenir (Porter, 1998b). Teoride, rekabet ve refahın sıfır toplam bir oyun olmadığı, ikisinin de aynı anda artırabileceği ifade edilmiştir. Birçok ulusun hem refahı hem de verimlilik artışını geliştirdiği söylenmiştir. Bir ekonomide üretkenlik ve rekabet uzmanlık gerektiren bir konudur ve ülkelerin bu konuyu ilgili firmaları belirli bir bölgede toplayarak gerçekleştireceği ifade edilmiştir. Kümelenme yalnızca taşıma maliyetlerini azaltmakla kalmaz, firmalar arasında bilgi, ihtisas ve uzmanlaşmayı teşvik eder. Hükümetler bunu gerçekleştirmek için verimliliği yüksek olan sektörleri teşvik etmelidir. Aynı zamanda ticaret engelleri, fiyatlama veya bariyeri azaltarak minimal bir devlet rolü ve yüksek kaliteli eğitim, güçlü rekabet oluşturmak gibi aktif bir devlet rolü üstlenmelidir (Porter, 1998b). Hükümetler elmasın bütün parçalarını etkileyecek güce sahiptir ve birçok yönden iş ortamını geliştirmek için çaba sarf ederler. Dolayısıyla Porter'ın kurduğu elmas modeli, tüm ulusun kurumları rekabet üzerinde olumlu ve yapıcı bir rol almasına olanak sağlamaktadır (Porter, 1998b). Porter, rekabetçi güce ülkelerin mevcut kaynaklardan en iyi şekilde faydalanarak ulaşabileceğini, bunu gerçekleştirebilmek amacıyla her ülkenin uzmanlaşacağı alanları seçip, kuracakları endüstri kümelenmeleri ile sinerji oluşturarak kaynakları en iyi şekilde kullanacaklarını ifade etmiştir (Çivi, 2001).

Modele göre, bir ulusun rekabetçi olarak üstünlüğe sahip olması için aşağıdaki unsurlara sahip olması gerekmektedir (Arıç, 2013):

- Bir ülke ya üretimde düşük maliyetlere sahip olmalı ya da yeni ürünler üreterek bunların fiyat belirleyicisi olarak piyasada hâkim olmalıdır,
- Rekabetçi üstünlüğün sürdürülebilmesi bakımından daha kaliteli ve nitelikli ürün üretmesi ya da etkin bir üretim yöntemi seçmesi gereklidir.

Porter, çalışmasında 10 ülkeyi esas alarak 30 üzerinde araştırmacı ile birlikte dört yıl süren bir çalışma yapmıştır. Ülke seçimi ABD, Almanya ve Japonya gibi sanayileşmiş ülkelerin yanında sofistike sektörleri içeren ülkeler üzerinde olmuştur. Singapur ve Kore hızlı gelişen ülkeler olarak seçilmişlerdir. Ortak araştırma projeleri, Japonya'nın rekabetteki başarısını destekleyen bir faktör olarak tanımlanır. Almanya ve İsviçre'nin seçilmesinin nedeni ise rekabet üstünlüğünü sürdürebilir olarak ifade etmektedir (Porter, 1998b). Porter'ın çalışmasında on ülke üzerine uygulamasını sebebi, zaman ve kaynak engellerinden dolayıdır. Seçilen ülkeler 1985 yılında dünya üzerindeki toplam ihracatın %50'ini meydana getirmektedir. Aynı zamanda, seçilen ülkeler birçok sektörde rekabetçi avantajlarını devam ettirmektedir (Arıç, 2013).

Çalışma her ülke için iki bölümden oluşturularak, ortak bir metodoloji kullanılmıştır İlk bölümde, ülkelerin tamamında bulunan uluslararası alanda rekabetçi endüstriler, ulaşılan istatistiksel kaynaklar, yayınlanan ilave kaynaklar ve yapılan röportajlar vasıtasıyla tespit edilmiştir. Tarımsal, üretim ve hizmet sektörlerini içeren ekonomideki endüstrilerin tamamı dikkate alınmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde, rekabetçi üstünlüğün oluşturduğu dinamik süreci anlamak amacıyla belirli sektörlerin rekabet tarihleri incelenmiştir. Ulusal profillere dayanarak 100'den fazla sektör ve endüstri grubu seçilmiştir.

Ayrıca Porter modelinde, doğal kaynakları temel alarak üretim yapan endüstrileri dikkate almamıştır. Bunun nedeni, bu endüstrilerin gelişmiş bir ekonomi oluşumunda doğal kaynakların arka planda kalmasındandır. Ayrıca doğal kaynaklar esas alınarak yapılan hesaplamada klasik teoriler tarafından ortaya konulmaktadır (Arıç, 2013).

3.2. Elmas Modeli

Porter, rekabet gücünü firma ve endüstri seviyesinde analiz edebilmek amacıyla kendisi tarafından oluşturulan modeli Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Japonya, Danimarka, İtalya, İsveç, Birleşik Krallık, Güney Kore ve Singapur ülkeleri üzerinde 100'ün üzerinde sektörde test etmiştir. Porter (1990), "*Ulusların Rekabet Üstünlüğü (The Competitive Advantage of Nations)*" çalışmasıyla ulusların nasıl rekabet üstünlüğü sağladığını araştırmıştır (Porter, 1990a).

Klasik iktisat teorileri, rekabet üstünlüğü hususunda yaptıkları çalışmalarında, doğal kaynaklar, üretim faktörleri ve toprak gibi nispi avantajların belirleyici olduğunu ifade etmişlerdir. Porter, yalnızca makro değişkenlerin ve devlet politikalarının ülkelerin rekabet üstünlüğü sağlama konusunda yetersiz olduğunu belirtmiştir. Porter, günümüzde daha geçerli bir paradigmaya ulaşmak için, endüstri bazında nitelikli iş gücü, teknolojik ilerleme ve bilgi birikimi faktörlerinin olabileceğini ve bunların özel koşullar altında bir araya gelerek rekabette üstünlük oluşturacağını ifade etmiştir (Bulu, Eraslan vd., 2006).

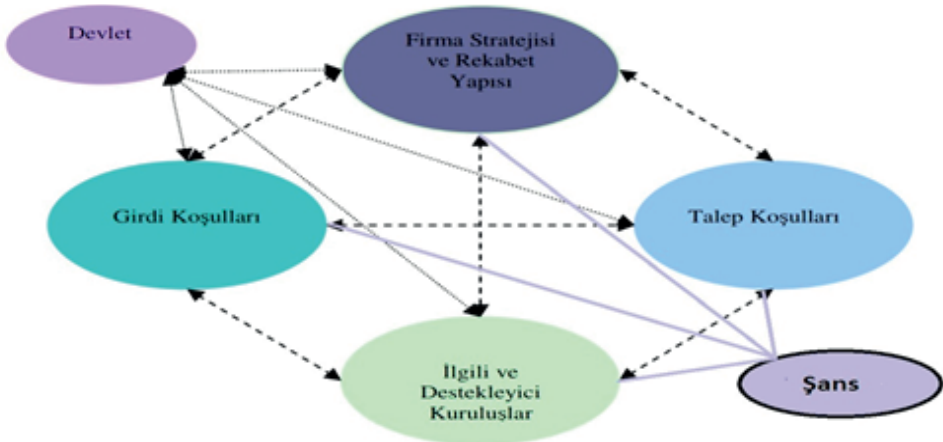
Porter, teknolojik yenilikleri ön plana çıkararak ülkelerin rekabet üstünlüğünün dinamik açıklamasını yapmıştır. Endüstri bazında çözümlerinde, firmaların uluslararası firmalar, yerel firmalar ve içinde buldukları endüstride rekabetçilikleri üzerine çalışmalar yapmıştır. Firmaların uluslararası başarısının kaynağının aşağıdaki şekilde toplanabileceğini ifade etmiştir (Gürpınar vd., 2008);

- Yurt içi veya yerel çevre
- Firmaların kendilerini ilerletme çabaları
- Yurt dışından yapılan doğrudan yatırımlar
- Firmaların takip ettikleri stratejiler

Krugman'a benzer olarak Porter çalışmasında, ulusal rekabet gücünün en önemli kavramının verimlilik olduğunu ifade etmektedir. Ulusal rekabet gücünü, ülkenin dünya piyasasındaki payı şeklinde ifade ederken, bunu makroekonomik değişkenlere bağlamanın yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ülkenin temel amacı vatandaşlarının refah seviyesini yükseltmektir. Bunu yapabilmesi için ülkenin elindeki iş gücü ve sermaye vasıtasıyla verimliliği artırması gerektiğini ifade etmiştir (Gökmenoğlu vd., 2002).

Çalışmasında bazı ulusların neden diğer ülkelere göre bazı sektörlerde rekabet üstünlüğüne sahip olduğunu araştırmış ve kurduğu modelle rekabetçilik ilişkisini açıklamaya çalışmıştır (Porter, 1990a). Şekil 1'de gösterildiği gibi kurduğu modelde, ulusların rekabet gücünü belirleyen dört içsel ve iki dışsal faktörden bahsetmektedir. Elmas Modelinin dört köşesini oluşturan içsel faktörler; “*faktör şartları*”, “*talep şartları*”, “*ilgili ve destekleyici endüstriler*”, “*strateji, yapı ve rekabet*” dir. Bu faktörler, rekabet gücünü direk olarak etkilerken, içsel faktörleri destekleyen dışsal “*devlet*” ve “*şans*” faktörler dolaylı olarak etkilemektedir (Porter, 1990a).

Şekil.1: Porter Elmas Modeli



Kaynak: Porter (1990a), “The Competitive Advantages of Nations”, Free Press, New York.

Porter, bir endüstrinin uluslararası rekabet gücünün belirlenmesinde devletin rolünün önemli olduğunu, fakat doğrudan ana faktörleri etkilemediğini ifade etmektedir. Porter'a göre devletin rekabetçi üstünlüğü sağlamanın yanı sıra, elmasın dört köşesini oluşturan faktörleri desteklemesi gerektiğini ifade etmektedir (Koç vd., 2014). Ayrıca şans faktörü de kontrol edilemeyen değişken olarak modele dahil edilip, rekabetçiliğin yönünü değiştirebilen durumlar olarak (doğal afetler, savaşlar, vs) ele alınmaktadır (Porter, 1990b).

Şekil 1'de görüldüğü gibi “devlet” faktörü dışsal olarak dört faktörü etkilemektedir. Modelde görüldüğü gibi on iki tane içsel etkileşim varken, sekiz tane de dışsal etkileşim vardır. Bu etkileşimlerin etki dereceleri ve etkileşimleri seçilen ülkeye, endüstriye veya firmaya göre değişiklik gösterebilir. Model bir değişkenin diğer değişkenleri ne şekilde etkilendiğini ortaya koyarak, endüstrilerin rekabetçilik düzeylerini ortaya koymayı amaçlamaktadır (Bulu vd., 2006).

Porter, ülkenin kendi imkânlarından doğan dört faktörün ve diğer dışsal değişkenlerin firmaların istikrarlı ve sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlamasında anahtar rolü olduğunu ifade etmiştir. Modelde faktörler tek tek ele alınmayıp bir bütün olarak birbirleriyle etkileşimleri de dâhil edilerek faktörleri (teknolojik üstünlükler, ölçek ekonomileri, piyasa yapıları, doğal kaynak, iş gücü üstünlükleri, vs) rekabet üstünlüğü oluşturan etmenler olarak modele dâhil edilmiştir (Gürpınar vd., 2008).

Porter geliştirdiği teorisinde ulusların rekabet üstünlüğü oluşturabilmesi için olması gerekenleri şu şekilde ifade etmektedir (Timuçin, 2010);

- Endüstride rekabet üstünlüğü için gerekli yetenek ve kaynaklara sahip olmak,
- Fırsat, yetenek ve kaynaklara yönelik olarak üretim yapılacak alanda yeterli bilgi birikimi,
- Sermaye sahipleri, yöneticiler ve çalışanların rekabet bilincine sahip olması, işletmeyi yatırım ve yeniliklere yönelten iş ortamının varlığı.

Genel olarak modelin çalışmasını değerlendirirsek, sistem bütün olarak hareket halinde pozitif ve negatif etkilerin ve etkileşimlerin meydana getirdiği mekanizma şeklindedir. Bu süreçte rekabet üstünlükleri yeniliklerin süratine bağlı olarak değişmektedir. Geniş ve bütünsel etkinin ortaya çıkabilmesi sistemin bütünü olarak karşılıklı etkileşimlerin nitelikleri ve yoğunluğuna bağlıdır. Yeni bilgi, nitelikli iş gücü ve rekabetçilerin sürekli olarak devrede olduğu bir süreç rekabetçi bir ortamın varlığını oluşturmaktadır (Bulu vd., 2006).

Porter'ın teorisine göre yüksek yoğunluklu yerel rekabet, uluslara rekabet üstünlüğü kazandırmaktadır ve bunu en iyi temsil edenin elmas modeli olduğunu ifade etmektedir. Ülkeler rekabet üstünlüğü kazanmak veya elde ettikleri avantajları sürdürmek istiyorlarsa, Elmas Modelinde belirtilen (faktör koşulları, talep koşulları, ilgili ve destekleyici endüstriler ve firma yapısı, stratejileri ve rekabeti)

faktörleri desteklemesi gerektiğini ifade etmektedir (Karaaslan vd., 2010).

Elmas Modelinde, ulusların rekabetçi üstünlükleri analiz edilirken, farklı endüstrilerin rekabetçi avantajlarının farklı kaynaklarla sağlanabileceğini ifade etmiştir. Bunun yanında, küresel çapta rekabet eden firmalar yurt içi değişimlerden etkilenmezler. Çünkü firmalar ürün geliştirme, yenilik üretme ve yeni teknolojiler geliştirme noktasında faaliyet göstermek zorundadır. Son olarak firmalar yeni pazarlara hızlı bir şekilde girerek, buralarda rekabet üstünlüğü sağlamaya çalışmalıdır (Gürpınar vd., 2008).

Modelin ilerleyen kısımlarında bir ülkenin rekabetçi üstünlüğe sahip olduğu sektörlerin nitelikleri esas alarak, belirtilen ülkelerin, gelişmişlik seviyelerine göre aşağıda ifade edilen sınıflardan biri içerisinde konuşlandırılabilirliğini ifade etmiştir (Porter, 1990a);

- Rekabetçi üstünlüğün *faktör koşullarına* bağlı olduğu dönem
- Rekabetçi üstünlüğün *yatırımlarla* bağlı olduğu dönem
- Rekabetçi üstünlüğün *yeniliklerle* bağlı olduğu dönem
- Rekabetçi üstünlüğün *mevcut zenginliklere* bağlı olduğu dönem

Porter ilerleyen zamanlardaki çalışmasında, yakın iş çevrelerinin rekabet üstünlüğüne etkisi üzerinde durarak, yerel odakların önemine işaret etmiştir. Çalışma sonunda, kümelenme kavramını ortaya çıkartmıştır. Porter (1998a) çalışmasında, kümelenme kavramını “*rekabet ve iş birliği içinde olan firmalar ile uzmanlaşmış tedarikçiler, hizmet sağlayıcılar ve ilgili sektör ve kurumların aynı coğrafyada yoğunlaşması*” olarak tanımlamaktadır.

SONUÇ, DEĞERLENDİRME ve ÖNERİLER

Uluslararası pazarda başarılı olmayı amaçlayan ihracatçı firmalar için pazara yönelik ihracat faaliyetlerinin yanında ihracat pazarlamasına da yer vermeleri, hedef pazara uygun pazarlama karması stratejileri yürütmeleri gerekmektedir. Oluşturulan pazarlama karması stratejilerinin hedef pazar istek ve ihtiyaçlarına uygun, rakiplere göre üstün niteliklere sahip ürün ve hizmeti daha tercih edilebilir kılan özelliklere sahip olması önemlidir. Bu tür niteliklere sahip pazarlama karması stratejilerinin firma ihracat performansını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Belirli bir sektörde ihracatçı firmaların başarısı için kilit belirleyici faktörlerden biri uluslararası pazarlama karması stratejileri kabul edilmektedir. Uluslararası pazara yönelik pazarlama çevresine uyum gösteren pazarlama karmasının oluşturulması pazarda başarıya ulaşma şansını artıracaktır. Uluslararası pazarda rekabet küresel firmalar arasında olsa da aslında yerel koşullardan kaynaklanmaktadır ve ulusal rekabet avantajı yüksek firmaların pazarda başarıya ulaşma şansı daha fazladır. Porter’ın elmas modeliyle açıkladığı ulusun rekabetçiliği modelinde yer alan faktörler ülkeler ve firmalar için önemlidir. Firma stratejileri, firma yapısı, çevresel rekabet koşulları, faktör koşulları, talep koşulları, ilgili ve destekleyici endüstriler, şans ve hükümet faktörleri ulusların ve firmaların rekabetinde önemli yer

tutmaktadır. Bu faktörler ihracat performansına etki etmesi yanında uluslararası pazarlama stratejilerinin geliştirilmesinde de fayda sağlamaktadır. Elmas modeline dayanılarak oluşturulan rekabetçi kalkınma modelinde ulusların rekabetçiliğinin yenilik odaklı aşamalarda güçlendiği ifade edilmektedir. Yeni ekonomik düzende, günümüz dijitalleşme çağında yenilik faaliyetleri işletme uygulamalarında dijital dönüşümün gerçekleştirilmesiyle mümkün olmaktadır. Dijital dönüşüm işletme iş yapış modellerinin süreçlerinin dijitalleşmeye dayalı olarak yeniden düzenlenmesi gerekliliğini ifade etmektedir. Firmaların yeni dijital teknolojileri bu süreçte uyarlamaları, bu yönde gerçekleştirmeleri gereklidir. Porter elmas modelinde yer alan faktörlerin ihracat performansı üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, rekabetçi kalkınmada yenilik odaklı olmak açısından dijital dönüşüm uygulamalarına yer verilmiş ve araştırma modeline dahil edilmiştir. Oluşturulan araştırma modellerinde Porter elmas modeli boyutlarının ihracat performansına etkisinde düzenleyici rolleri de araştırılmıştır.

Gelecekteki çalışmalarda, araştırma daha fazla sektör açısından ya da belirlenen belli sektörler açısından incelenebilir. Çalışma Türkiye geneli ihracatçı firmalar için örneklem sayısı artırılarak tekrarlanabilir. Sadece KOBİ niteliğindeki ya da büyük ölçekteki firmaların iki ayrı örneklem şeklinde oluşturulup karşılaştırmalı analiz yapılması önerilebilir. Farklı ve daha fazla sayıda değişken araştırma modeline eklenebilir. Sektör özellikleri modelde düzenleyici değişken olarak yer alabilir. İki ya da daha fazla ülke açısından iki ayrı araştırma yapılabilir, karşılaştırmalara yer verilebilir. Konu farklı metodolojik (nitel) yaklaşımlarla dikkate alınabilir ve ilgili literatürün derinliğine katkıda bulunabilir. Dijital dönüşüm uygulamalarının düzenleyici rolünün araştırılması yanında, Porter elmas modeli boyutlarının ihracat performansına etkisinde aracı rolünün araştırılması, dijital dönüşümün ihracat performansına etkisinde uluslararası pazarlama karması stratejilerinin paralel araçlar şeklinde oluşturulan modelde ayrı ayrı aracı etkilerinin araştırılması yapılabilir. Yeni bilimsel analizler ışığında durumsal düzenleyicilik ya da durumsal aracılık şeklinde analizlerle yeni araştırma modelleri kurgulanabilir.

Yöneticiler için verilebilecek öneriler ise, dijitalleşen çağda ve yeni ekonomi düzende, dönüşümü yöneten yöneticiler dijitalleşmeyi yaratıcılık ve yenilikçilikle birleştirebilmeli, geleceğin teknolojisini önceden oluşturmaya ve sunmaya çalışmak temel hedef olmalıdır. İşletme yönetiminde geleceğin vizyonu olarak görülen dijital dönüşümüne adaptasyon sürecinin hızla atlatılması ve dönüşümün gerçekleştirilmesidir. Uluslararası pazara yönelik oluşturulacak pazarlama karması stratejilerinin dijital dönüşüm öncülüğünde uyarlanması ve hazırlanması artan rekabet ortamında öne geçmek için önemli olacaktır. Dönüşümün firmaları değiştirmesi yanında tüketicileri de değiştirmektedir. Değişen tüketici istek, ihtiyaçlarını karşılamak ve taleplerine cevap vermek için güncel dijitalleşme uygulamalarının kullanımı önemlidir. Pazarlama karması stratejilerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesinde temel husus pazarlama faaliyetlerinin pazarlama planı çevresinde değerlendirilmesi gerekliliğidir.

Ülkelerin ve firmaların ulusal rekabet gücü olarak sahip olduğu faktörlerin değerlendirilmesinde, çalışmadan elde edildiği gibi dijital dönüşümün etkisi olduğu ortaya çıkarılmıştır. Uluslararası pazarda başarılı olmayı amaçlayan firmaların Porter elmas model açısından firma stratejisi, yapısı ve yerel rekabet koşullarını, ilgili ve destekleyici endüstrilerle iş birliğini, dijital dönüşüm çerçevesinde yeniden gözden geliştirmesi, rekabet avantajı oluşturacak şekilde yönetmesi önemlidir. Talep koşullarının dijitalleşme etkisiyle yine dijitalleşme çerçevesinde değişen tüketici istek ve ihtiyaçlarına göre uyarlanması ve hazırlanması gerekmektedir. Ülkenin ve firmaların sahip olduğu faktör koşulları olarak belirtilen üretim faktörlerinden, temel, gelişmiş, genel ve özel faktörlerin, özellikle diğerlerinden daha önemli görülen temel ve gelişmiş faktörlerin dijital dönüşüm temelinde oluşturulması, gerekli düzenlemelerin ve iyileştirmelerin yapılması önemlidir.

Artan şekilde daha karmaşık hale gelen ve büyük çapta genişlemeye devam eden dünya pazarında rekabet edebilmek için firmalar ve hükümet tutumlarını değiştirmeli ve ihracatı teşvik etmek için kullandığımız yöntemleri geliştirmelidir. Ekonomik büyümenin kaynağı olarak ihracatın önemi unutulmamalıdır. Küresel rekabet gücünü artırmak için firmalar etkin bir organizasyon yapısı geliştirmeli, stratejik planlama yapmalı, dijital dönüşüme uygun organizasyonel yapılar oluşturmalı, ilgili ve destekleyici endüstrilerle işbirliği içinde olmalı ve insan kaynaklarının geliştirilmesinin önemini farkına varmalıdırlar. İhracatın lokomotif güç olduğu ülkemizde hükümetin yeni eğilimlere ve gelişmelere göre teşvik ve desteklerini artırması, firmaların tüm faaliyetlerinde iyileştirmeler sağlaması, ulusal rekabet unsurlarının geliştirilmesi, yeni ekonomik düzeni ifade eden dijital ekonomi çağında, tüm süreçlerde dijital dönüşümün hızlandırılması ve gerçekleştirilmesi küresel rekabette önemli katkılar sağlayacaktır. Bu nedenle bu yeni ekonomik düzende hükümetin sunduğu destekleri yeniden gözden geçirmesi ve sektörler göre ayrı ayrı değerlendirmelerde bulunması önemli olacaktır. Dijitalleşme çağında insan faktörünün önemini yitireceği gibi düşünceler olmasına rağmen insana ve iş gücüne olan ihtiyaç hiçbir zaman bitmeyecektir. Dijital dönüşüm çağına doğmuş nesillerin firmalarda yer alması ve hükümetin eğitim süreçlerinde dijitalleşme uygulamalarıyla daha yetkin, daha fazla bilgiye sahip, yaratıcı ve yenilikçi iş gücü gelişimine destek sağlaması ülkemizi ve firmaları rekabette öne geçirecektir. 2018 yılında T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı öncülüğünde kamu ve özel sektörden tüm paydaşların katılımıyla, rekabet gücünün artırılması amacıyla dijital dönüşüm sürecinin etkin şekilde planlanması ve geliştirilmesini hedefleyen Dijital Türkiye Yol Haritasında yer alan insan, teknoloji, altyapı, tedarikçi, kullanıcı ve yönetim temelinde gerçekleştirilecek eylemler rekabet açısından önemli olacaktır. Bu eylemlerin hızla gerçekleştirilmesi, firmaların uluslararası pazara yönelik faaliyetlerinin bu temelde şekillendirilerek ihracatın başarıya ulaşmasına ve ülkenin 2023 ihracatının 500 milyara ulaşma hedefinin gerçekleşmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aghdaie, F. (2012). "Identifying the Barriers to Iran's Saffron Export by Using Porter's Diamond Model. Canadian Center of Science and Education", International Journal of Marketing Studies.
- Altunışık, R., Özdemir, Ş., Torlak, Ö., (2002). "Modern Pazarlama", Sakarya: Değişim Yayınları.
- Arpacı T. Ayhan D. Y, Böge E., Tuncer D., Üner M.M, (1992). "Pazarlama", Gazi Yayınları, 1. Baskı, Ankara.
- Aygün, M. (2010). "Firma Düzeyinde İhracat Performansının Belirleyicileri: Türk Sermaye Piyasası Örneği", Aygün, Mehmet. "Firma Düzeyinde İhracat Performansının Belirleyicileri: Türk Sermaye Piyasası Örneği", Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 4, 113-133.
- Bulu, M., Eraslan, H. ve Şahin Ö., (2004). "Elmas (Diamond) Modeli ile Ankara Bilişim Kümeleşmesi Rekabet Analizi" Osmangazi Üniversitesi Kongre Bildirisi, <http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/04-01.pdf>
- Chin, W.W., Gopal, A., Salisbury, W.D., (1997). "Advancing the Theory of Adaptive Structuration: The Development of a Scale to Measure Faithfulness of Appropriation", Information Systems Research, 8(4), 342-367.
- Durmuş, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2013). "Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi", Beta Yayıncılık, 5. Baskı. İstanbul.
- Fathi, A., and Ahmadian, S. (2015). "Competitiveness of the Iran Automotive Industry for Entrancing into Foreign Markets", 1st International Conference on Applied Economics and Business, ICAEB 2015. Procedia Economics and Finance 36, 29 – 41
- Fornell, C., Larcker F. D., (1981). "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", Journal of Marketing Research, 18, 39-50.
- Gorsuch, R. L. (1997), "Exploratory Factor Analysis: Its Role in Item Analysis", Journal of Personality Assessment, 68(3), ss.532-560.
- Gündüz, Y., Coşkun, Z. S., (2012). "Öğrenci Algısına Göre Öğretmen Etik Değerler Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması", Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), ss. 111-131.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. and Tatham, R. L. (2009). "Multivariate Data Analysis". 7th Edition, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- İslamoğlu. A. H. (2000). "Pazarlama Yönetimi: Stratejik ve Global Yaklaşım", İstanbul, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş, 2. Baskı.
- Johnson, R A., and Wichern, D. W., (2002), "Applied Multivariate Statistical Analysis", Prentice-HallInc., New Jersey.
- Johnson, M. E., and Batt, R. J. (2009). "Channel management: Breaking the destructive growth cycle". Supply Chain Management Review, 13(5), 26-33.
- Jöreskog, K. G., Sörbom, D., (1984). Lisrel VI. "Analysis of Linear Structural Relationships by Maximum Likelihood, Instrumental Variables, and Least Squares Methods", Mooresville, Indiana: Scientific Software.
- Kalaycı, Ş. (2005). "SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri". Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kozlu, C. (2013). "Uluslararası Pazarlama", 13. Baskı. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Kurtuluş, K. (2010). "Araştırma Yöntemleri". İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Porter, M.E. (1990), "The Competitive Advantage of Nations", New York: The Free Press.
- Porter, M.E. (1998). "The Competitive Advantage of Nations". Macmillan Business, 33.
- Sharma, S., (1996). "Applied Multivariate Techniques", John Wiley & Sons, Inc.
- Sousa, C. M.P. (2004), "Export Performance Measurement: An Evaluation of the Empirical Research in the Literature". Academy of Marketing Science Review, 9.
- Zou, S., and Stan, S. (1998). "The Determinants of Export Performance: A Review of The Empirical Literature Between 1987 and 1997", International Marketing Review, 15(5), pp. 333-356.

LOJİSTİKTE YENİ YÖNLER VE TREND UYGULAMALAR

Muhammed TURĞUT¹

1. GİRİŞ

Dünya ekonomisinde süregelen değişikliklerle bağlantılı olarak, bilimsel ve teknolojik ilerlemenin hızlanması, yeni teknolojilerin tanıtılması, üretimin yapısı, dijital teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması sonucu değişen birtakım yapısal unsurlar bulunmaktadır (Yankovskaya vd., 2020: 828). Tüm sektörler büyük bir dönüşüm içerisinde yer almaktadır. Yeni dijital teknolojileri keşfetmek ve faydalarından yararlanmak için sürekli bir çaba içerisinde bulunmak zorundadırlar. Bu değişim ve dönüşüm temel iş operasyonlarının, ürünlerin, süreçlerin, organizasyonel yapılarının ve yönetimlerinin dönüşümünü de içine almaktadır (Matt vd., 2015: 339). Bu değişim işletmeleri yeni yönler keşfetmeye ve güncel uygulamaları takip etmeye mecbur bırakmaktadır. Dijital teknolojilerin hızlı gelişimi, lojistik hizmet endüstrisinin rekabet dinamiklerini temelden değiştirmekte ve lojistik hizmet sağlayıcılarını dijitalleşmeye zorlamaktadır (Cichosz vd., 2020: 209).

Her sektördeki işletmeler artık dijital teknolojileri benimsemekte ve modellerini yeni dönüşüm trendleri doğrultusunda yeniden şekillendirmektedir. Lojistik ve taşımacılıktaki dönüşüm, sektördeki şirketlerin yeni teknolojilerden yararlanmalarına ve sürekli genişleyen bir pazarda rekabet etmelerine yardımcı olmaktadır (Singhdong vd., 2021: 241). Bu dönüşümlere ek olarak, 2019'da ortaya çıkan Covid-19 pandemisi de sadece insan hayatını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda üretim, tedarik zinciri ve lojistik faaliyetleri gibi ekonomik faaliyetleri ve diğer birçok sektörü zorluklarla karşı karşıya getirmiştir (Singh, 2020: 1993). Pandemi dönemi ortaya çıkan bu zorluklar da lojistik işletmeleri yeni yönler keşfetmeye ve geleneksel uygulamalarında değişikliğe gitmeye mecbur bırakmıştır.

¹ Arş.Gör., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gümrük İşletme Bölümü, muhammedturgut@tarsus.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0868-7041

Bu bölümde; ilk olarak lojistiğin öneminden bahsedilerek, lojistiğin yıllar içindeki değişimi anlatılacak olup güncel gelişmeler ve trend uygulamalar ele alınacaktır. Özellikle pandemi dönemiyle birlikte değişime uğrayan sektörlerin başında lojistik sektörünün gelmesi bu konuyu detaylı bir şekilde irdelememize neden olmuştur. Son bölümde gelecek yıllarda lojistikte karşımıza çıkabileceği düşünülen yeniliklere değinilecektir.

2. LOJİSTİĞİN ÖNEMİ

Lojistik kavramı ilk olarak askeri alanda ortaya çıkmıştır. Lojistik ile ilgili ilk uygulamalar da yine bu alanda savaş sahalarında gerçekleştirilmiştir. Askeri alanda lojistik uygulamaları ise; askeri personellerin taşınması, ihtiyaç duydukları malzeme ve teçhizatların aktarımı, tedariki, teçhizatların bakımı ve onarımı gibi faaliyetler olarak karşımıza çıkmaktadır (Kobu, 2010: 229). İlk dönemlerde sadece askeri alanlarda kullanılan lojistik, daha sonraki dönemlerde önemi anlaşılacak ticaret alanında da kullanılmaya başlanmıştır. Ticari alanda öneminin anlaşılmasında özellikle ikinci dünya savaşı, 1980'li yılların başında ortaya çıkan küreselleşme olgusu ve günümüzdeki salgın süreci oldukça etkili olmuştur. Ticari faaliyetlerde yaşanan bu gelişmelerin sonucunda, müşterilerin isteklerinin eksiksiz olarak giderilebilmesi amacıyla üretimde gerekli olan hammaddelerin, üretimde kullanılan envanterin, ürünlerin ve bu süreçlerle ilgili bütün bilgilerin başlangıç noktasından son tüketiciye ulaşana kadar etkin ve maliyetleri en aza indirilmiş bir biçimde ulaştırılması gereksinimi doğmuştur. Oluşan bu ihtiyacı giderecek olan çözüm de lojistikdir (Gümüş, 2012: 6).

Lojistik, pazarda doğrudan önemli pay tutan bir sektörle olmakla birlikte, diğer sektörler de destek veren, bunlara altyapı olanağı sağlayan ve sektörlerin işini kolaylaştıran bir destekleyici sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Lojistik, işletmelere ve ülkelere katma değer sağlayan, sunulan hizmetlerde değer yaratma imkânı sunan ve istihdam anlamında pozitif etkiler yaparak ekonomiye ciddi katkılar sunan bir sektördür (Küçük, 2019: 46). İşletmelerin ekonomik büyümelerini ve pazarlarını arttırabilmeleri, ülkelerinde iktisadi kalkınmalarını gerçekleştirebilmelerinde ihracatın önemi oldukça fazladır. İhracat rakamlarının artması, işletmelerin pazar ve ürünlerini çeşitlendirilmesiyle gerçekleşmektedir. Dış ticarete büyüme ise katma değerli üretim, katma değerli ihracat ve lojistik faaliyetlerle doğrudan orantılıdır. Ülkelerin ve işletmelerin dış ticarete eğilimlerinin artması sonucunda lojistiğin de önemi gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Dış ticaret ve lojistik süreçlerinin birbirleriyle bütünleşmiş bir şekilde ve uyumlu politikalar ile yürütülmesi zorunludur (Erkan, 2014: 46). Ticari faaliyetlerde lojistiğin öneminin artmasına yol açan bir takım unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar şu şekilde ifade edilmektedir (Demir, 2019: 5-6):

- Küreselleşme ile birlikte üretim merkezleri ile tüketim merkezleri arasında fark olması ve bu farkın depolama, taşınma vb. lojistik faaliyetlere ihtiyaç duyması,

- Ticari faaliyetlerinin yapısının değişmesi,
- Geleneksel ticaretten elektronik ticarete dönüşüm sürecinin hızlanması,
- Üretim için gerekli olan hammaddelerin üretim merkezlerinden uzak noktada olması,
- Müşteri ihtiyaç, istek ve beklentilerinin değişmesi,
- Rekabet gücü oluşturmada önemli bir faktör haline gelmesi,
- Ülkelerin ve işletmelerin dış ticarete olan eğilimlerinin artması,
- Rekabet ve maliyet avantajı ile birlikte ürün ve pazar çeşitliliğinin sağlanması,
- Salgın vb. hastalıkların ticari koşulları zorlaştırması,
- Müşteri memnuniyeti sağlanması.

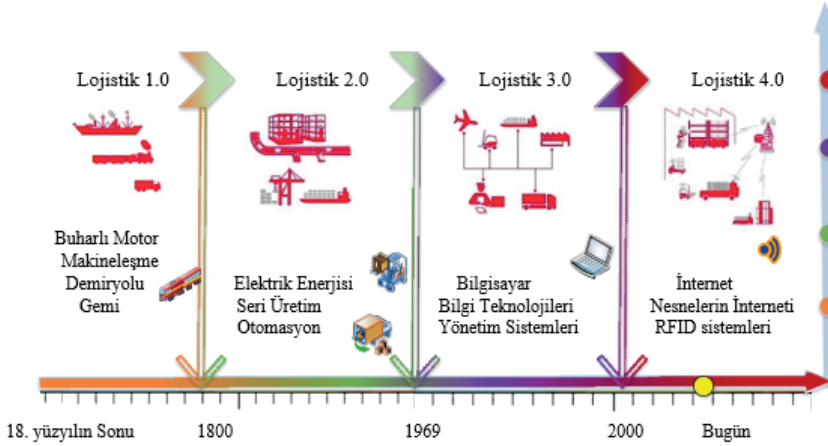
Tüm bu süreçlere ek olarak son yıllarda lojistik faaliyetlerin müşteri memnuniyeti sağlama, kâr marjı arttırma vb. etkilerinin yanı sıra stratejik etkilerinin olduğu görülmektedir. Bu açıdan ülkeler ve işletmeler lojistik faaliyetlerini tasarlarken stratejilerini de belirlemelidirler. İşletmeler lojistik stratejilerini belirlerken hem uzun süreli hem de kısa süreli stratejilerini oluşturmalıdır. Oluşturacakları stratejik planlama sayesinde kriz anlarında potansiyel riskleri ve olasılıkları değerlendirerek önceden hazırlık yapmalıdır (Harrison ve Van Hoek, 2005).

Salgın sürecinde yaşanan krizler, işletmelerin stratejik yönetilmesi ve stratejik bir planın olmasını gerekliliğini çok net ortaya koymaktadır. Salgınla birlikte oluşan kriz, küreselleşme ile rekabetin yüksek seviyede seyretmesi, taşımacılık maliyetlerinin çoğalması, elektronik ticaretin hayatlara daha fazla girmesi, taşıma koridorlarında oluşan sıkıntılar gibi etkenlerle lojistiğin önemi her geçen gün büyüyerek artmaktadır. Bu süreçleri en az hasarlarla atlatmak isteyen işletmeler tüm bu koşullara hızlı adapte olarak çevik bir yapı sergilemek zorundadırlar. Yine bu koşulları az hasarla atlatmak isteyen ülkeler ise tüm bu koşullara uygun politikalar benimseyerek stratejilerini oluşturmalıdırlar. Sonuç itibarıyla insanlığın ilk yıllarından beri var olan bu sektör sürekli gelişen ve değişen dinamik yapısıyla karşımıza çıkmaktadır. Askeri faaliyetlerde savaş kazandıran ve kaybettiren bir olgu olan lojistik, bugün de işletmelere ve ülkelere kazandırıp kaybettirmeye devam etmektedir. Bu durumda hem işletme yöneticilerinin hem de ülke bürokratlarının yeni yönleri ve trendleri takip etmesi mühim bir konudur. Lojistikte değişimi, yeniliği ve ihtiyaçları yakalayamayan işletme ve ülkelerin varlıklarını güçlü bir şekilde devam ettirebilmeleri mümkün olmayacağı düşünülmektedir.

3. LOJİSTİK ALANINDAKİ YENİ YÖNLER VE TREND UYGULAMALAR

Küreselleşmenin hızlanması, e-ticaretin hızlı yükselişi, sürekli gelişen teknolojiler ve son zamanlarda, COVID-19 pandemisi, 21. yüzyılda iş yapma şekillerini ve maliyetlerini temelden değiştirmiştir. Özellikle lojistik alanındaki değişimler ve gelişimlere baktığımızda bunların birçoğunun temelinde teknolojik

gelişmeler olduğu görülmektedir. Teknolojik gelişmelerden en fazla etkilenen sektörlerin başında lojistik sektörü gelmektedir. Özellikle son yıllarda ortaya çıkan Endüstri 4.0 kavramıyla işletmelerin üretim ve yönetim süreçlerinde büyük oranda değişim başlamış ve bu değişim halen devam etmektedir. Literatürde lojistikte yaşanan bu değişimler akıllı lojistik, lojistik 4.0, dijital lojistik vb. kavramlarla karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 1: Lojistiğin Gelişimi ve Değişimi

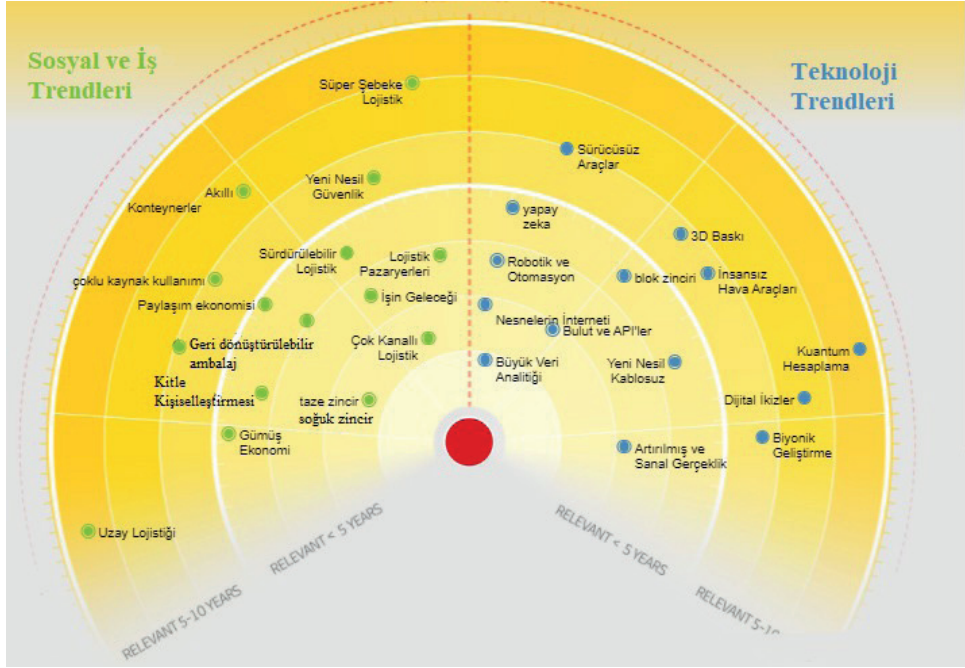
Kaynak: (Galindo, 2016: 25)

Lojistiğin gelişimi 18.yy sonlarında ortaya çıkan buharlı motor ve makineleşme süreciyle başlamıştır. Bu süreç, Lojistik 1.0 olarak ifade edilmektedir. Lojistik 2.0 olarak adlandırılan süreç ise 1800'lü yıllarda başlayan ve uzunca bir süre etkisi devam eden elektrik enerjisinin üretimi, otomasyon ve seri üretim süreçlerini içerisinde barındıran bir dönemi kapsamaktadır. 1969 yılında ise bilgisayarın kullanılmasıyla başlayan ve Lojistik 3.0 olarak adlandırılan yeni bir dönem karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemde bilgisayar kullanımıyla birlikte bilgi teknolojilerinin iş süreçlerine adapte edilmesi ve yönetim sistemlerinin oluşturulması da lojistik sektöründe değişim mimarlarından olmuştur. Günümüzde ise Lojistik 4.0 kavramı olarak adlandırılan bu dönem, 2011 yılında Almanya Hannover Fuarında sunulan Endüstri 4.0 süreciyle birlikte ortaya çıkmıştır. Lojistikteki dönüşüme de Lojistik 4.0 adını vermiştir. Bu dönemde internetin yaygınlaşmasıyla birlikte ortaya çıkan yeni teknolojiler büyük bir dönüşümü ortaya çıkarmıştır (Galindo, 2016: 25). Nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zekâ, blockchain teknolojisi, otonom araçlar, siber fiziksel sistemler, robotlar gibi yeni teknolojilerle birlikte bu dönemde lojistik faaliyetleri de dijitalleşme süreçlerinden etkilenmekte ve gelişmektedir.

Ticari faaliyetler giderek dijitalleşirken sektörlerde de değişim doğal olarak gerçekleşmektedir. Yeni iş modelleri ortaya çıktıkça mevcut iş modellerinin bu yeni gerçekliğe uyum sağlaması gerekmektedir. Dijital teknolojilerin hızlı gelişimi, lojistik hizmet endüstrisinin rekabet dinamiklerini temelden değiştirmiştir. Lojistik

hizmet veren işletmeleri teknolojiye hızlı adapte olmasına ve dijitalleşmeye zorlamıştır (Avrupa Komisyonu, 2017). Gelişen teknolojiler, yenilikçi iş modelleri ve yeni müşteri deneyimleri yaratarak şirketlerin kendi dijital dönüşümlerini gerçekleştirmelerine olanak sağlar. Bir şirketin dijital dönüşümü, mevcut dijital teknolojilerini geliştirerek ve yenilerini uygulayarak, iş stratejilerini yeni dijitalleştirilmiş iş stratejilerine uyacak şekilde ayarlayarak ve ayrıca dijitalleşme için gerekli beceri ve nitelikleri kazanarak değer yaratma sürecini değiştirmeyi ifade eder (Kersten vd., 2017). Tedarikçiler, üreticiler ve müşteriler arasında oluşan koordinasyon, izlenebilirlik, kontrol edilebilirlik, şeffaflığın sağlanması, dijitalleşme ve teknoloji ile sağlanabilir. Bu unsurlar tedarik zinciri ve lojistik alanında dijitalleşme uygulamalarının sağladığı katkıyı önemli hale getirmektedir (Tjahjono vd., 2017). Tedarik zinciri ve lojistik alanında dijitalleşmeye önem veren Fedex, UPS, Amazon, BMW, DHL (Dalsey, Hillblom ve Lynn), Alibaba ve Lufthansa gibi çok uluslu şirketler, tedarik zincirlerinin dijitalleşmesi için büyük yatırımlar yaparak yeni teknolojiler geliştirmek için çaba sarf etmektedir (Iddris, 2018:47).

Dünyanın en büyük lojistik şirketlerinin başında gelen Alman merkezli lojistik firması DHL ise sektördeki trend yaklaşımları yayınladıkları bir rapor hazırlamışlardır. Bu raporda sektördeki gelişmeleri ve yakın zamanda beklenen değişimleri araştırma geliştirme sürecinden sonra hazırlayarak, sektör temsilcilerine ve ilgililere duyurmuşlardır. 2013'ten beri DHL İnovasyon Merkezlerinde, sektörle alakalı olacak ve geleceğin lojistiğini etkileyecek gelecek trendleri vurgulamak için Lojistik Trend Radar'ı geliştirmişlerdir. Almanya, Singapur ve ABD'de bulunan üç İnovasyon merkezinde geliştirilen bu raporda üç temel ilke benimsenmiştir. Raporun hazırlanmasında dikkate alınan temel ilkeler ise şunlardır: müşterilere yakın olmak, yeni teknolojilere yakın olmak ve operasyonlara yakın olmaktır (DHL, 2020: 15)



Resim: DHL Lojistik Trend Radarı, 2020.

Bu rapor lojistikteki trendleri iki açıdan değerlendirmektedir. Bunlar; sosyal ve iş trendleri ile teknolojik trendlerdir. Yine bu raporda değişimlerin etki oranları da belirtilerek değişimlerin sektöre etkisinin hangi yönde olacağı net bir şekilde ortaya konulmuştur. Lojistik sektöründeki güncel dijital trendler ise şunlardır (DHL, 2020: 49):

- Otonom Araçlar
- Yapay Zekâ
- 3D Yazıcılar
- Robotik ve Otomasyon
- Blok Zinciri
- İnsansız Hava Araçları
- Nesnelerin İnterneti
- Büyük Veri Analitiği
- Bulut Sistemler
- Dijital İkizler
- Artırılmış ve Sanal Gerçeklik

Otonom kamyonlar ve araçlar son dönemlerde ciddi ilerlemeler kaydetmiştir. Özellikle yük taşımacılığında teslimat süresini kısaltma ve maliyetleri düşürmede büyük oranda avantaj oluşturduğu gözlenmiştir. 2019 yılında ABD'nin

Kaliforniya eyaletinden Pensilvanya eyaletine yaklaşık 4500 km'lik gıda sevkiyatı sürücüsüz kamyonla gerçekleştirilmiştir. Sürücülü kamyonlarla acil bir şekilde gerçekleştiğinde bile en az 5 gün süren teslimat süresi sürücüsüz araçlarla 3 günde tamamlanmıştır. Yine İsveç'teki Einride firması, otonom kamyonlarıyla halka açık yollarda teslimat gerçekleştirmeye başlamış ve karayolu taşımacılığı operasyon maliyetlerini %60 oranında azaltmıştır (DHL, 2020: 69). Yine bu alanda Volvo, Tesla, Mercedes Benz gibi otomotiv devlerinin denemeler ve yatırımlar yapıldığı bilinmektedir.

Nesnelerin İnterneti (IoT), blockchain, büyük veri, otomasyon, yapay zekâ (AI), bulut bilişim ve dijital gerçeklik teknolojilerindeki paralel gelişmelerle desteklenen dijital ikizler teknolojisinin oluşumu da lojistik sektörü için yeni bir devrin başlangıcı olmuştur. Bu teknolojiyle çalışanlar, tıpkı fiziksel nesnelere ve süreçlerin kendileriyle olduğu gibi nesnelerin ve süreçlerin dijital karşılıklarıyla etkileşime girip bunların analizini gerçekleştirebilmektedir. Lojistik sektöründe özellikle depo uygulamalarında çok sık kullanım alanı bulmaktadır. Depo tesisin sanal 3D modeli dijital olarak kullanıcılar, müşteriler ve istenilen herkes tarafından tam görünürlüğe sahip olarak, yüklenecek yüklerin ve ekipmanların çalışmasını simüle ederek operasyon maliyetini düşürüp, verimliliği arttırmaktadır. Bu teknoloji, havalimanları ve limanlarda da kullanılarak birçok dezavantaj ortadan kaldırılmıştır (DHL, 2020: 61). Günümüzde Rotterdam Limanı ve Singapur Limanı verimliliklerini artırmak için bu teknolojiyi kullanmaktadır.

Son yıllarda yapılan uygulamalarda, IoT cihazları ve bu teknolojiden toplanan veriler, lojistik sektörü için yüksek verimlilik sağlama ve verilen hizmetin kalitesinin artırılması yolunda önemli bir teknoloji haline gelmiştir. Lojistik sektörü, verimi artırmak, maliyetleri düşürmek ve artan müşteri talebini karşılamak için otomasyona ve robotlaşmaya doğru yol almaktadır. İnsansız hava uçuşları teknolojisi de son dönemlerde lojistik operasyonlarda kullanılmaya başlayan yöntemlerden biri haline gelmiştir. Özellikle iç lojistik süreçlerinde SEAT ve Thyssenkrupp Steel, yedek parça ve laboratuvar numunelerinin tesliminde İHA'ları kendi tesislerinde aktif olarak kullanmaktadır. Depo yönetiminde ise 4 saatlik pil ömrüne sahip bir Infinium Robotics ile envanter yönetimi ve stok sayımında drone teknolojilerini kullanmaya başlamıştır. Teknoloji şirketi Wing, COVID-19 krizi sırasında Avustralya, Finlandiya ve ABD'deki yerel mağazalarla ortaklık kurarak iki haftalık bir zaman diliminde 1.000'den fazla çevrimiçi siparişi İHA'lar aracılığıyla teslim etmiştir (DHL, 2020: 71). Dünya çapında faaliyet gösteren uluslararası lojistik firması Fedex bu konuda yaptığı yatırımlarla öne çıkan şirketlerin başında gelmektedir. ABD merkezli gönderi hizmeti veren Fedex dünyanın birçok noktasında faaliyetlerini başarıyla yönetebilmesinin altında dijitalleşmeye yaptığı yatırımlar yatmaktadır. Dijitalleşmede devrim niteliğinde olan blockchain teknolojisini benimsemeleri, faaliyetlerini bu teknoloji üzerinden yürüten ilk şirketlerin başında gelmesi dijitalleşmeye verdikleri önemi göstermektedir. Bu teknolojiyle birlikte

şeffaf ve izlenebilir bir yapı sunmaktadırlar. Uluslararası gönderilerde şeffaflık ve bilgi sunabilme açısından blockchain teknolojisi önemli bir fark yaratmaktadır. Süreç içerisinde var olan bilginin herkes tarafından ulaşılabilir olması sistemin tercih edilme sebepleri arasında yer almaktadır (Lee vd., 2016: 597).

Dijitalleşme ve teknoloji denildiğinde akla gelen lojistik şirketlerden bir diğeri de UPS firmasıdır. UPS, kurmuş olduğu teknolojik altyapı sayesinde anlık gerçekleştirilen sohbetler ve sanal asistanlar dahil olmak üzere, dijitalleşmeyi süreçlerine entegre etmiştir. Ayrıca Blockchain teknolojisini de gönderilerinde kullanarak müşterilerine kesintisiz ve şeffaf bilgi sunmaktadırlar. Her gün milyonlarca ürün gönderimi gerçekleştiren firma dijitalleşme konusunda eğitime de yüksek önem vermektedir. UPS'te yeni sürücülerini eğitmek için sanal gerçeklik teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu teknoloji ile sürücülerin yolda karşılaşılabilecekleri tehlikeleri önceden sanal olarak yaşamaları sağlanmaktadır. Drone ile taşımacılık yapabilme sertifikasına sahip olan UPS, deneme çalışmalarını gerçekleştirmiş ve özellikle tıbbi malzemelerin taşınmasında bu yöntemle başvuracağını açıklamıştır (Huang, 2018: 10).

Amazon, tedarik zincirlerinin dijitalleştirilmesi için sürekli olarak donanım ve yazılıma yatırım yapmaktadır. 2012 yılında Kiva Systems'in satın alınmasıyla başlayan yazılıma yatırım yapmaya başlayan Amazon, 2020'de ABD genelinde 175 sipariş karşılama merkezinde 20.000'den fazla robotu tanıtmıştır. Ocak 2019'da Seattle'da teslimat robotu Scout'u piyasaya sürerek teslimat otomasyonunu gerçekleştirmiş ve otomatik lojistik sistemlerinin temelini oluşturmuştur. Ayrıca Amazon "Amazon Sumerian" adlı 3D ve VR/AR teknolojisini kullanan tarayıcı tabanlı bir bulut hizmeti de işleterek, müşterilerine sanal deneyimde yaşatmaktadır (Pyun ve Rha, 2021: 4). BMW ise, tedarikçilerden üretim programlarının alınmasına ve her 15 dakikada bir nakliyecilerden varış verilerini güncellemesine olanak tanıyan ve böylece tedarik ve teslimat durumunu gerçek zamanlı olarak kaydeden bulut tabanlı bir tedarik zincirine sahiptir. Tedarik zincirinin herhangi bir yerinde bir kaza nedeniyle ciddi bir gecikme olması durumunda, küresel konumlandırma sistemi (GPS) verilerini kullanarak eş zamanlı olarak kaza mahallinin yerini tespit ederek, teslimat süresini yeniden hesaplayarak, tedarik zincirinin görünürlüğü sağlar (Pyun ve Rha, 2021: 4).

Kore merkezli teknoloji firması Samsung, tedarik zinciri içerisinde yer alan üyelerle bilgi paylaşmak için yapay zekâ (AI)/makine öğrenimi (ML) tabanlı bir talep tahmini otomasyon sistemi, bellek içi senaryo planlaması ve mobil platformlar aracılığıyla bir veri analiz sistemi kurmuştur. Böylece tedarik zincirinin tüm sürecinde meydana gelen olaylara karşı hızlı bir şekilde reaksiyon göstererek verimli çözümler geliştireceği düşünülmektedir. Bu sayede departmanlar arasında hızlı karar verme ve iş birliğinin geliştiği görülmektedir (Pyun ve Rha, 2021: 4). Bu nedenle, tedarik zinciri yönetimine yönelik gerçek zamanlı işlevsel çözüm, dikey/yatay entegrasyon yoluyla gelişmektedir ve böylece zinciri, hızla değişen

pazar durumlarına yanıt verebilen ve bunların etkilerini analiz edip bunlarla başa çıkabilen esnek ve dayanıklı tedarik zincirlerini yönetmek için genel analitik becerilere ve işlemlere sahip olmaktadır (Pyun ve Rha, 2021: 4).

Dijital lojistik ve tedarik zincirlerinde köklü değişim ve inovasyon için sadece kurumsal düzeyde değil, ulusal düzeyde de hazırlık çalışmaları yürütülmektedir. Birleşik Krallık hükümeti, Birleşik Krallık Araştırma ve İnovasyon Kurumu (UKRI) tarafından Birleşik Krallık 'ta üretimde tedarik zincirlerinin verimliliğini artırmak ve kırılgan tedarik zincirlerinin önüne geçmek için akıllı üretim odaklı dijital tedarik zincirleri üzerine bir araştırma projesi gerçekleştirmektedir (UKRI, 2020). Japonya, bireysel tüketicinin talebine uygun yenilikçi ürünler ve hizmetler oluşturmak için "Toplum 5.0" kapsamında "Akıllı Tedarik Zinciri" stratejisini oluşturmuştur. Bu stratejiyle birlikte ürün geliştirme, üretim, satış ve tüketimin tüm aşamalarında gerçek zamanlı verileri toplayıp kullanıp veri bağlantısına dayalı akıllı fabrikalar işleterek son derece güvenli ve verimli üretim süreçlerini gerçekleştirebilecekleri ifade edilmektedir. Bunun için Japonya, 2021 yılında "Dijital Ajansı" kurmuş ve KOBİ'lerde IoT uygulamasını aktif olarak destekleyerek firmaların verileri adil bir ortamda kullanabilmesi için sistemlerinde reform yapmaktadırlar. Japon hükümeti ayrıca lojistik ve tedarik zincirindeki insan kaynaklarını dijital beceriler kazanabilmeleri adına Almanya ile işbirliği de gerçekleştirmektedir (Pyun ve Rha, 2021: 5).

Lojistik alanındaki sosyal ve iş trendleri ise şunlardır (DHL, 2020: 23):

- Supergrid Lojistik
- Geri Dönüştürülebilir Ambalaj
- Akıllı Konteynerler
- Sürdürülebilir Lojistik
- Lojistik Pazar Yerleri
- Paylaşım Ekonomisi
- Soğuk Zincir Lojistiği
- Omnichannel Lojistik
- Yeni Nesil Güvenlik

Supergrid lojistik, tüm tarafları birden fazla tedarik zincirinde sorunsuz ve esnek bir şekilde entegre edebilen, tüm müşteri türleri için modüler hizmetlerin oluşturulmasını sağlayan, verimliliği en üst düzeye çıkaran ve maliyetleri azaltan tek bir küresel varlık veya platformun kurulmasını içerir. Örneğin, Alibaba'nın akıllı lojistik ağı Cainiao, tedarik zinciri üyeleri arasında bağ kurarak, dünyanın en verimli lojistik ağı olmaya çalışıyor ve Çin'in herhangi bir yerine 24 saat içinde ve dünyanın herhangi bir yerine 72 saat içinde teslimat yapmayı hedefliyor. Cainiao, e-ticaret şirketlerini tedarik zincirlerindeki oyuncularla sorunsuz bir şekilde birbirine bağlayan ve uçtan uca çözümler sağlayan Çin lojistik endüstrisi için akıllı

bir veri platformudur. Şirket bugüne kadar 220'den fazla ülke ve bölgeye hizmet veriyor ve 200'den fazla ortağın lojistik hizmetlerini entegre edebiliyor. Cainiao bunu yaparak küresel teslimat sürelerini %20, B2C yerine getirmede maliyet-paket maliyetini %9 düşürmüştü ve Çin'in yerel sıralama ve teslimat verimliliğini %24-27 artırmıştır (AJOT, 2020).

İşletmeler geri dönüştürülebilir ambalajların çevreye verdikleri en az indirgemek ve daha sürdürülebilir hale gelmek zorundadırlar. Araştırmalar ışığında sürdürülebilir ambalaj malzemelerinin piyasaya sürülmesini müşterilerin yakın gelecekte bir numaralı ambalaj önceliği olarak belirlemiştir. Bu noktada bu alanda faaliyet gösteren işletmeler geri dönüştürülebilirlik, yeniden kullanılabilirlik ve parçalanabilirliğe odaklanarak ürünlerin plastik ambalajlarıyla mücadele etmek için aktif olarak çalışmaktadır. 2018'de IKEA, Strafor yerine New York merkezli Ecovative'den %100 biyolojik olarak parçalanabilen mantar bazlı ambalaj malzemeleri kullanmaya başlamıştır. 2020'de ev ve tüketici ürünleri üreticisi Colgate, Palmolive, Coca-Cola, Evian, L'Oréal, Mars, Nestlé, PepsiCo, Unilever, Walmart gibi diğer markalarda "2025 yılına kadar tüm portföyünde %100 geri dönüştürülebilir ambalaj elde etme" hedefini açıklamıştır (DHL, 2020: 36).

Akıllı konteynerlerin, küresel kargo akışlarının gerçek zamanlı görünürliğini sağlayarak müşterilerin, tesis operatörlerinin ve taşıyıcıların tedarik zinciri ve içeride tutulan mallar hakkında kritik bilgileri edinmelerini sağlayacağı ifade edilmektedir. Sensörleri ve yeni nesil kablosuz ağları kullanan bağlı nakliye konteynerleri, kesintilerin ve gecikmelerin ne zaman, nerede ve muhtemelen neden meydana geldiğine dair nokta ölçümleri olarak hareket edebilirken, işleyicileri proaktif olarak müdahale etme ve tedarik zinciri boyunca etkileri en aza indirme fırsatı sunacağı düşünülmektedir. İsviçreli yönetim şirketi Unilode, Bluetooth işaretçileri aracılığıyla konteyner takibine izin veren ilk uyumlu bluetooth dolaşım ağlarından birini geliştirmiştir. Şirket şu anda 60'tan fazla havayoluyla işbirliği içinde 15.000'den fazla konteyneri takip etmektedir. Ayrıca, IoT bağlantılı konteynerlerden elde edilen çıktılar, yapay zekâ (AI) ile birleştirildiğinde, sıradan terminalleri akıllı sahalar ve akıllı limanlara dönüştürebilen operasyonel verilerle entegre edilebilir (Unilode, 2020).

Sürdürülebilir lojistik, taşımacılık sektörünün genellikle en fazla sera gazı salıyan ikinci sektör olduğu göz önüne alındığında, sıfır emisyonlu lojistik filolar, iklim değişikliğine karşı mücadelede en etkili çözümlerden biri olarak kabul edilmektedir. Geçtiğimiz yıl, DHL, Amazon, FedEx ve UPS, otomotiv tedarikçileriyle birlikte, düşük işletme maliyetlerinden yerel emisyon standartlarını başarıyla karşılamaya kadar çeşitli faydaları öne sürerek, önümüzdeki yıllarda toplu olarak yüz binlerce elektrikli aracı yollara ekleme planlarını duyurdular. İngiltere merkezli TRAILAR, filoları için bir adım olarak bir dizi esnek güneş paneli geliştirdiler. Bunlar, elektrikli olmayan araç römorklarının tepesine takılabilir. Araç tipine bağlı olarak, otobüslerden yarı kamyonlara kadar, kullanıcılar %3-7

oranında tutarlı yakıt tasarrufu sağlar. Bu arada, havacılık cephesinde, Eviation 2019'da dünyanın ilk tamamen elektrikli yolcu uçağını tanıttı; bu fikrin yakında kargo gönderilerini de kapsayacağı beklenmektedir (Eviation, 2020). 2018'de Caterpillar, her biri saatte yaklaşık 400 litre yakıt tasarrufu sağlayan devasa maden araçlarını dizelden elektrikliye dönüştürmeye başladı. Bu deneme o kadar başarılı kabul edildi ki, Caterpillar o zamandan beri filosundaki daha fazla araç türünün sıfır emisyonun avantajlarından yararlanabilmesi için yeni nesil katı hal akü teknolojisine milyonlarca yatırım yapmaya başladı (Caterpillar, 2020).

Lojistik pazar yerleri, e-ticaret talebindeki sürekli artış ve nakliyeciler için daha uygun maliyetli ulaşım seçenekleri sunma ihtiyacı, lojistik pazarlarında istikrarlı ancak önemli bir büyümeye yol açmıştır. Lojistik pazar yerleri lojistik sağlayıcılarla bir veya daha fazla taşıma modunu kullanarak yük taşımayı hedefleyen şirketler için bir platform sağlamaktadır. DHL firmasının kurmuş olduğu dijital nakliye platformu olan Saloodo! nakliyecilere ve nakliye sağlayıcılarına maliyet ve zamanı optimize etmek için imkân sunmakta ve Avrupa, Orta Doğu ve Afrika pazarlarında hızla yayılmaktadır. Son dönemlerde hızla yayılan bir diğer lojistik trend ise son adım teslimat gerçekleştiren uygulamalardır. Son adım teslimat pazarları, aynı gün veya aynı saatte teslim alma ve diğer teslimat hizmetleri sunarak işletmelere ve tüketicilere kolaylık sağlamaktadır. Walmart gibi büyük şirketler ekspres teslimat hizmetlerine pilotluk yapmak için son adım teslimat platformlarıyla ortaklık kuruyor. Özellikle COVID-19 pandemisinde teşvik edilen ve kullanımı artan son adım teslimat platformları müşterilere hızlı teslimatın yanında şeffaflık ve hizmet kalitesi sunmaktadır (DHL, 2020: 28). Ülkemizde lojistik pazar yerleri alanında işletmeleri ve sürücülerini buluşturan TIRPORT, ETA vb. uygulamalarda aktif şekilde kullanılmaktadır. Son adım teslimat gerçekleştiren Getir, Banabi vb. uygulamalar ise hızla büyüyen ve tüketicilerin kullandıkları şirketlerin başında gelmektedir.

Paylaşım ekonomisi, kişilerin araç ve ev gibi varlık sahiplerinin paylaşarak ve kiralarak ek gelir elde etmelerinin bir yolu olarak başlayan, bugün tüketiciler ve şirketler için uygulanabilir ve giderek daha kabul edilebilir bir iş modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Paylaşım ekonomisi lojistik sektöründe son birkaç yılda giderek artan ve uygulanabilen bir iş modeli olmuştur. Son zamanlarda, Uber Freight isteğe bağlı kamyon taşımacılığı hizmetlerini desteklemek için, 200 milyon dolar daha yatırım yapmıştır. Talep üzerine teslimat şirketi Postmates, Uber ile 2,65 milyar dolarlık bir satın alma anlaşmasını kabul etmiştir. Depolama cephesinde, FLEXE ve STORD gibi platformlar, Airbnb benzeri bir hizmetle kiralama yoluyla küçük işletmelere depolama anlamında kolaylık ve esneklik kazandırmışlardır (DHL, 2020: 40).

Son yıllarda artış eğiliminde olan bir diğer trend ise soğuk zincir lojistiğidir. Özellikle COVID-19 vb. krizler sonucunda, taze gıda ve ilaca olan ihtiyaç bu

etkinliklerin önemini daha da artırmıştır. Küresel soğuk zincir ağları, soğutma ve izleme teknolojisi daha ucuz hale geldikçe daha fazla pazara girmektedir. Bu durum bozulabilir ve sıcaklığa duyarlı gönderilerin daha fazla seyahat etmesine olanak sağlamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde soğutma eksikliği nedeniyle genellikle %80'e varan hasat kayıpları yaşanmaktadır. Barselona'nın yeni girişimleri ColorSensing ve Freshcode, sıcaklık ve uçucu gazların salınımı gibi farklı parametrelere göre renk değiştiren akıllı ambalaj etiketleri oluşturmuşlardır. Bu uygulamalar sayesinde AB'de her yıl yaklaşık 90 milyon ton gıdanın kurtarılması beklenmektedir (DHL, 2020: 24). Solar Freeze, küçük ölçekli çiftçilere yenilenebilir enerji yoluyla güvenilir sıcaklık kontrolü sağlayarak ürün raf ömrünü haftalarca hatta aylarca uzatarak güçlendirmeyi amaçlamaktadır. IoT alanındaki gelişmeler, soğuk zincir ağlarının büyümesine ek olarak katkıda bulunmuştur. Alman merkezli Axino Solutions, gıda ve ilaç sıcaklıklarını gerçek zamanlı olarak bir santigrat derece hassasiyetle uzaktan izlemek ve ayarlamak için uzun menzilli (LoRa) cihazları ve uzun menzilli geniş alan ağı (LoRaWAN) protokollerini kullanan bir ürün geliştirmiştir. Bu ürünle manuel olarak yapılması gereken birçok işlem otomatik gerçekleştirilerek, kontrol sürecini ve kayıpları minimuma indirmektedir (EEWeb, 2019).

Multichannel lojistikte, tedarik zincirlerinin entegrasyonu ile müşterilere daha iyi bir deneyim sunulması hedeflenmektedir. Nike ve IKEA gibi şirketler, çok kanallı bir iş modelini tamamen uygulamayı başarmıştır. Lojistik işletmeler, sorunsuz bir müşteri deneyimi sağlanması açısından çok kanallı iş modellerinin kritik sağlayıcılarıdır. Tayland merkezli startup firması MyCloudFulfillment, uygulama programlama arabirimleri (API'ler) aracılığıyla perakendeciler ve lojistik ortaklarla kolay entegrasyona olanak tanıyan bir uygulama geliştirdiler. DHL'nin geliştirmiş olduğu DHL Packstations ise mağazalarda veya mahallelerdeki temassız akıllı dolaplarda çevrimiçi siparişler için müşteri teslim alma ve iade hizmetleri sunarak fiziksel temas noktalarının sayısını artırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, gelecek yıllarda müşterilerin siparişlerini nerede ve ne zaman alabilecekleri konusunda son dakika değişikliklerine izin vererek, teslimattaki son değişikliklere uyum sağlayabileceği düşünülmektedir (DHL, 2020: 35). Bu çok kanallı lojistikte, “ister mobil internet cihazlarında, bilgisayarlarda, mağaza içi, televizyonda ve kataloglarda olsun, mevcut tüm alışveriş kanalları aracılığıyla tüketici deneyimine sorunsuz bir yanıt veren tüm perakende operasyonu genelinde gerçek anlamda entegre bir yaklaşıma” odaklanılacağı ifade edilmektedir (Saghiri vd., 2017: 54).

Küresel ekonominin en büyük ve en kritik itici güçlerinden biri olan lojistik sektörü, bazı kaynaklar tarafından 2019'da en çok siber saldırıya uğrayan ikinci sektör olarak sıralanırken, giderek artan bir şekilde siber saldırıların hedefi olmaya devam etmektedir. Tedarik zinciri üyeleri bu durumlara karşı bilgilendirilmeli ve bunlara karşı korunmalıdır. Roabee veya Satlock gibi akıllı kilitler ve mühürler, nakliye konteynerinin durumunu, denetimini ve izlemesini gerçekleştirmeyi

amaçlamaktadır. Tedarik zinciri organizasyonları için, müşteri ve çalışan verilerinin korunması, yaptıkları gönderilerden daha büyük bir öneme sahiptir ve lojistik sağlayıcılar, özel verileri yeterince korumalıdır. Yine son dönemlerde ortaya çıkan blok zincir teknolojisinde bilgilerin değiştirilemez olması ve şeffaflık vaat etmesi güvenlik açısından önem arz eden bir teknoloji konumundadır (Supply Chain Brain, 2019)

4. PANDEMİ DÖNEMİNDE DEĞİŞEN LOJİSTİK

Küresel tedarik zincirleri, müşterilere hizmet vermek için sipariş karşılama sürecinin artık tek bir entegre işletme tarafından değil, birlikte çalışan çeşitli bağımsız ve merkezi olmayan şirketler tarafından düzenlenmesi nedeniyle yüksek düzeyde belirsizliğe ve istikrarsızlığa eğilimlidir (Sheffi, 2020). Küresel ölçekli krizlerde tedarik zincirindeki bu belirsizlikler kesintilere ve aksaklıklara sebebiyet vermektedir. Ölümcül bir COVID-19 virüsünün ortaya çıkması sadece insanları sağlık açısından değil, aynı zamanda ekonomik olarak da ciddi ölçüde etkilemiştir. Sıkı karantina nedeniyle üretim ve lojistik faaliyetlerin askıya alınması, esnaf ve perakendecilere uygulanan kısıtlamalar sonucunda çeşitli ürünlerin arz ve talebini derinden etkilemiştir. COVID-19'un etkileri, farklı sektörlerden her tür birimde gözlemlenmektedir (Singh vd., 2021: 2). COVID-19 salgını otomotiv, turizm, sanayi, petrol, gıda, inşaat, havacılık, sağlık, taşıma sektörlerini büyük oranda etkilemiştir (Chamola vd., 2020). Bu küresel krizde sağlık ve gıda gibi temel ihtiyaçların insanlara ulaştırılması ön plana çıkmıştır. Bu nedenle, lojistik ve tedarik zinciri çalışanları, pandemi döneminde operasyonlarını yönetirken yeni ve daha zorlu operasyonlarla uğraşmak zorunda kalmışlardır (Holguín-Veras, Kalahasthi ve Ramirez-Rios 2021). Bu dönemde esnek bir tedarik zincirine duyulan ihtiyaç artarken yöneticiler tedarik zincirlerinin aksamaması için yenilikçi yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Tedarik zincirlerinin aksamaması için bulunan yenilikçi yaklaşımların temelini lojistik sistemler oluşturmuştur. Lojistik sistemler tedarik zincirinin kurtarılmasında kritik bir öneme sahiptirler (Choi, 2020: 5).

Günümüz ticaretine damga vuran COVID-19 salgınının doğrudan etkilediği sektörlerden birisi küresel lojistik sektörü olmuştur. Ortaya çıktığı dönemde üretimde Çin kaynaklı başlayan yavaşlama dünya üzerinde bir baskı yaratmıştır. Özellikle hammadde sağlanması özelliğiyle Çin dünyanın uluslararası ticarete en güçlü ülkelerinin başında gelmektedir. Pandemi sürecinde işletmelerin hedef pazarların taleplerini öngörememesi, talep ve stok yönetiminde ciddi sapmalara neden olmuştur. Belirsizlik sonucu oluşan bu sapmalar tedarik zincirinin üyeleri olan üreticiler, tedarikçiler ve dağıtıcılar, lojistik işletmelerin sürecini etkileyerek, yüksek girdi maliyetleri oluşturmuştur. Yüksek maliyetlerin oluşturmuş olduğu finansal sıkıntılar işletmeleri ve ülkeleri yüksek fiyatlara maruz bırakmıştır (UTİKAD, 2020: 10). Tüm dünyada getirilen kısıtlamalar, sağlık krizini derin bir ekonomik krize dönüştürmüştür. Meydana gelen bu ekonomik krizin boyutunun

1929 yılında yaşanan dünyanın en büyük krizi olarak bilinen ABD menşeli Büyük Buhrandan bile fazla olacağı beklenmektedir (Deloitte, 2020: 2).

COVID-19 pandemisinden önce, küresel lojistik pazar ölçeği 8 trilyon dolar seviyesinde bulunmaktaydı (Atayah vd., 2021). Birçok ülke, küresel lojistik sağlayıcılar tarafından yaratılan değerini önemini fark etmiş ve ekonomik büyümelerini teşvik etmek için faaliyetlerini desteklemek amacıyla çok çeşitli politikalar uygulamıştır (Park ve Lee, 2015). ABD’de gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYİH) yaklaşık %8,5’ini ve Avrupa ülkelerinin GSYH’sinin %10’unu temsil eden küresel pazar ekonomisinde önemli bir role sahiptir (Arvis vd., 2018). Türkiye’de ise Toplam Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla içinde lojistik sektörünün payı 2018 yılı için %8,2’dir (Yurdakul, 2020:184).

Ortaya çıkan en son ekonomik sorun, COVID-19 nedeniyle çeşitli ekonomik faaliyetlerin kısıtlanmasıdır. COVID-19, hammadde ve bileşenlerin tedariki veya bitmiş ürünlerin dağıtım ve teslimatı sürecinde tedarik zincirini bozabilecek yeni bir risk faktörü haline geldiğinden, birçok ülke ve firma büyük kayıplar yaşamıştır. Aslında, ekonomik faaliyetlerin yavaşlaması GSYH’yi dünya genelinde ortalama %4,2, ABD’de %3,8 ve Avrupa’da %7,5 oranında küçültmüştür. COVID-19’un etkisi, küresel ticarete oynadığı rol nedeniyle ilk olarak Çin’de hissedilmiştir. Çin’in büyük konteyner limanlarında biriken konteynerler ve seyahat kısıtlamaları, taşıma gerçekleştirecek kamyon şoförlerinin bu durumdan olumsuz etkilenmesine yol açmıştır. Çin’de oluşan bu sıkıntı tüm dünyadaki üretimi etkiler hale gelmiştir (IFC, 2020: 1).

Gıda taşımacılığı ve soğuk zincir sevkiyatları da taze ve sağlık ürün tüketilmesi noktasında önem arz eden taşımacılık faaliyetlerinden birisidir. Özellikle koronavirüs pandemisinde, soğuk zincir taşımacılığının önemi çok daha iyi anlaşılabilir, soğuk zincirle ilgili yenilikler ve değişiklikler yapılması ihtiyacı gündeme gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “COVID-19 Pandemisi” ilanından sonra özellikle temel besin kaynaklarının hem hareket kısıtlamaları kaynaklı hem de sınırların kapatılmasından dolayı lojistik operasyonlarda çeşitli problemler yaşanmıştır (UTİKAD, 2021).

Covid-19 salgını sırasında ülkelerin yolcu ve yük taşımacılığı faaliyetleri etkilenmiş, taşımacılık süreçleri sekteye uğramıştır. Salgının ilk ortaya çıktığı 2019 sonlarından itibaren ülkeler salgından dolayı sınırlarını kapatarak taşımacılık faaliyetlerini neredeyse durdurma noktasına getirmiştir. Ayrıca yapılan faaliyetlerde de sınırlarda ülkelerin birtakım ek prosedürler istemesi ve kontrolden kaynaklı gecikmelerde taşımacılığı ciddi oranda etkilemiştir. Tüm bunların sonucunda navlun fiyatlarında yüksek fiyat artışları gerçekleşmiştir (Okumuş, 2020: 29). Salgının taşımacılık türlerine doğrudan etkileri olduğunu düşünürsek, dört taşıma türünü de detaylı incelememiz gerekmektedir.

Denizyolu Taşımacılığı: Son 50 yılda deniz ile yapılan taşımacılık faaliyetlerinde % 20 artış olduğu gözlemlenmektedir. Pandemi öncesindeki yıl olan 2019 yılında ise küresel ticaretin %84'ü denizyolu ile gerçekleşmiştir. Bu rakamlar denizyolu taşımacılığının önemini çok net göstermektedir. Pandeminin başlarında ülkelerin bir anda sınırlarını kapatması, üretimlerin yavaşlaması global ölçekte talep ve arzda olağandışı süreçler yaşanmasına yol açmıştır. Dünyanın üretim merkezi konumunda olan Çin' in bu süreçten ilk kurtulan ülke olması üretimin tekrar hızlanmasını sağlamıştır. Fakat pandemi dönemi arzda yaşanan sıkıntılar ürünlere aşırı bir talep yaratınca üretimin hızına yetişecek ekipman sıkıntısı boy göstermiştir. Özellikle pandemiden dolayı limanlardaki ağır işleyiş, konteynerlerin tek bir noktada birikmesi, boş ekipman konusunda sıkıntılar oluşturmuştur. Tüm bu süreç adeta sorunların başlangıç noktası olduğu ifade edilmektedir. Gemi kapasitelerinin de bu süreçte kısıtlamaya gitmesi başlayan krizin büyümesine yardımcı olmuştur. Ekipman sıkıntısı, talep fazlalığı, gemi kapasitelerinin azalması sonucunda doğal olarak küresel navlun fiyatları bir anda ciddi boyutlara ulaşmıştır. Üretilen ürünlerin teslimat noktalarına ulaştırılamaması üretim işletmelerinde stok fazlası oluşması sürecini de beraberinde getirmiştir. Tüm dünyada ekipman akışının yavaşlaması, krizin etkisinin büyümesine ve günümüze kadar ulaşmasına sebebiyet vermiştir. Konteynerlerde yaşanan çeşitli sıkıntılar halen daha devam etmektedir (UTİKAD, 2020: 117).

Karayolu Taşımacılığı: Uluslararası karayolu sektörü de koronavirüs pandemisinden yüksek oranda etkilenmiştir. Karayolu taşımacılığının üretim ve tüketim noktaları arasında kesintiye uğramadan taşımacılık faaliyeti gerçekleştirmesi sebebiyle, taşımacılık operasyonlarında karayolunu faaliyeti yüksek oranda olduğu görülmektedir. Özellikle ülke içerisinde yapılan yük taşımacılığının %90'ı karayolları ile gerçekleştirilmektedir. Ülkelerin koronavirüse karşı almış oldukları ilk önlem sınırları kapatmak olmuştur. Temas yolu ile bulaşan bir hastalık olması ülkeleri bu kararı almaya zorlamıştır. Bunun sonucunda sürücülerin geçememesi veya sıkı karantina önlemlerine tabi olması problemlerin büyümesine yol açmıştır. Bu süreçte ülkelerin ciddi sağlık taramaları başlatmaları sebebiyle sürücüler zor zamanlar geçirmişlerdir (UTİKAD, 2020: 12). Sürücülerin bu süreçler sonunda boykot ve iş bırakmaları günümüzde şoför krizinin baş göstermesine neden olmuştur.

Pandemiyle birlikte karayolu taşımacılığının özellikle tedarik zinciri devamlılığında önemi ortaya çıkarken karayolu taşımacılık sektörünün yaşamış olduğu krizin ekonomik yansımaları oldukça çarpıcı sonuçları karşımıza çıkarmıştır. Uluslararası Karayolu Taşımacıları Birliği (IRU) tarafından yayınlanan rapora göre karayolu yük taşımacılığı gerçekleştiren şirketlerin gelirleri 2020 yılında 679 milyar dolar azalırken bu rakam önceki yıla kıyasla %18 oranında bir daralma gerçekleştiğini göstermektedir (IRU, 2020: 4).

Batılı ülkelerdeki karayolu taşımacılığı endüstrisi şu anda önemli bir işgücü sıkıntısı yaşamaktadır. Covid-19 kriziyle birlikte kamyon şoförleri sayısının azalması, özellikle İngiltere başta olmak üzere birçok ülkede akaryakıt sorununa yol açtı. Pandemi tedbirlerinden dolayı gittikleri ülkelerde zorunlu karantina altına alındılar ve bu olumsuzluklar sonucunda şoförlerin büyük bir çoğunluğu uluslararası sevkiyatlarda çalışmamayı tercih ettiler. Tüm bu süreçler ülkeleri ve işletmeleri alternatif arayışlara yönlendirirken tedarik zincirinde de ciddi krizler yaşanmasına neden olmuştur.

Demiryolu Taşımacılığı: Pandemi döneminin başından bu yana demiryolu ile yapılan yük taşımacılık faaliyetlerinin aynı oranda devam ettiği görülmektedir. Hatta pandeminin ilk dönemlerinde demiryoluna olan ilginin arttığı gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin ise karayolu ile yapılan yük taşımacılığında şoförlere uygulanan kısıtlamalar ve şoför sayısının eksik kalması olduğu düşünülmektedir (UTİKAD, 2020: 20). Limanların, sınır kapılarının ve havalimanlarının kısıtlayıcı önlemlerle faaliyet göstermeye çalıştığı bu dönemde demiryolu ise birçok kısıtlamadan muaf tutulmuştur. Ülkemizde son yıllarda dış ticaret taşımalarında demiryolu ile taşınan yük miktarında bir artış olmazken koronavirüs döneminde hayata geçirilen ve tercih edilen “temassız ticaret” faaliyetlerinden dolayı dış ticarete demiryolunda taşınan yük miktarında artış gösterdiği görülmektedir. Özellikle 2020 Mart ayında %100’e yakın bir artış göstererek demiryolu büyük bir atağa geçmiştir. Bu dönemde de altyapı eksikliğimiz göze çarparak, vagonlar taşımacılığında yetersiz kalmıştır. Artan talebe cevap verememesi bu dönemde demiryolu için bir dezavantaj oluşturmuştur. İran ile yapılan ticarete karayolunun aksaması ile birlikte demiryolunda günlük 3.500 ton kapasite artışı gerçekleştirilmiştir. Yine bu dönemde Marmaray yük taşımacılığına açılmıştır. Sonuç olarak son on yıldır bir artış gösteremeyen demiryolu yük taşımacılığı 2020’nin ilk 7 ayında %36’lık bir büyüme göstererek, pandemi döneminde yıldızı parlayan taşıma türü olmuştur (UTİKAD, 2020: 5).

Havayolu Taşımacılığı: Aralık 2019’daki patlak veren küresel korona virüs pandemisi (COVID-19), havayolu taşımacılığı hareketliliğini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu son derece bulaşıcı virüsün yayılmasını önlemek için önemli sayıda uçuş iptal edilmiş ve sektöre küresel bir hasar bıraktığı görülmüştür. Küresel markaların iflas ettiğini ve önümüzdeki dönemlerde de iflas eden havayolu şirketlerinin sayısında önemli ölçüde bir artış olacağına dair çeşitli tahminler bulunmaktadır (Nižetić, 2020: 10955).

Pandemi döneminde sınırların kapatılması ve ülkelerin özellikle havayolu ile ilgili aldığı kısıtlamalara bakıldığında COVID-19 pandemisinden en fazla etkilenen taşıma türü olduğunu söylemek mümkündür. Yük taşımacılığı anlamında havayoluna talep artmasına rağmen ülkelerin yolcu uçuşlarını durdurması bu talebe cevap verilmemesine neden olmuştur. Çünkü havayolu ile taşınan yüklerin %80’nin yolcu uçaklarıyla taşınması bu süreçte kargo taşımacılığını da sekteye uğratmıştır.

Talebin çok fazla olması arzın ise kısıtlı olmasının doğal sonucu olarak navlun fiyatları bu sektörde de boy göstermiştir. Havalimanlarına gönderilen yüklerin artması sonucu buralardaki depolarda da stok baskısı oluşturmaya başlamıştır. Bu dönemde kargo talebine yetişemeyen havayolu işletmelerinin birçoğu yolcu uçaklarını kargo uçağına dönüştürerek faaliyetlerine devam ettikleri gözlenmiştir. Yolcu taşımacılığı gerçekleştiren uçakların koltukları sökülerek kargo taşımaya uygun hale getirilmiştir (UTİKAD, 2020: 17).

Koronavirüs döneminde pandemi kaynaklı problemlere ek olarak dünyada ticari ve lojistik faaliyetlerin değişmesine sebebiyet veren başka olaylara da şahit olunmuştur. Bunlardan birisi de Süveyş Kanalı Krizi'dir. Dünyada Doğu ile Batı arasında ticareti sağlayan birtakım ulaştırma koridorları bulunmaktadır. Bu koridorlar Güney, Orta ve Kuzey Koridorları olmak üzere 3 adettir. 23 Mart 2021 yılında yaşanan Süveyş Kanalı Krizi ulaştırma koridorları üzerinde birtakım değişikliklere gidilmesine sebebiyet vermiştir. 400 metre uzunluğunda 224.000 ton ağırlığındaki Ever Given kuru yük gemisi yapmış olduğu kaza ile dünyanın en işlek ticaret yollarından birisi olan Süveyş Kanalı'nın kapatılmasına sebep olmuştur. Uluslararası ticarete günlük 10 milyar dolarlık kayıp yaşatan bu kriz kanalın 7 günlük kapatılmasına sebebiyet vermiştir. Deniz trafiğinin sıkışmasına, gemilerin beklemesine veya beklemek istemeyen gemilerin yollarını epey uzatmasına sebep olan bu olay ülkelerin tek bir güzergaha bağlı kalmasını sorgulatmış ve uluslararası ticarete ciddi bir hasar bırakmıştır (Ramos vd., 2021: 145).



Resim: Ulaştırma Koridorları

Kaynak: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2022.

Süveyş kanalından gönderilen yüklere doğu-batı ekseninde alternatif olarak değerlendirilebilecek en uygun rota, ülkemizden geçen ve Çin'e kadar uzayan

Orta Koridor 'dur. Bu dönemde Çin ile Avrupa arasında demiryolu ile dış ticaret başlamış ve ülkemiz bu konuda cazibe merkezi haline gelmiştir. Ayrıca 2022 yılında patlak veren Rusya-Ukrayna Savaşı' da alternatif koridor arayışını hızlandırmıştır. Rusya'dan geçen Kuzey koridorunun güvenlik problemleri yaratması uluslararası ticarete problem yaratmaktadır. Bu savaştan dolayı da taşınan yüklerin Orta Koridora kaymasına ve bu koridorun öneminin daha da artmasına sebep olması beklenmektedir.

5. GELECEĞİN LOJİSTİĞİ

Dünya Ekonomik Forumu verilerine göre, lojistikte dijitalleşmeye yapılacak yatırımların 2025 yılına kadar 1,5 trilyon ABD Dolarına kadar büyümesi beklenmektedir (WEF, 2016). Bu rakam bizlere geleceğin lojistiğinin şekillenmesinde dijitalleşme ve teknolojinin yer alacağını göstermektedir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin günümüzde lojistik faaliyetlerde belirli oranlarda yer aldığı ve gelecekte de teknoloji odaklı bu faaliyetlerin oranının sektörde giderek artacağı düşünülmektedir. Nesnelere interneti, yapay zekâ, sürücüsüz araçlar, siber fiziksel sistemler, akıllı fabrikalar, büyük veri, blockchain teknolojisi, dijital ikizler, 3D yazıcılar ve robotik teknolojiler bunlardan bazılarıdır.

Geleceğin lojistiğinde yer alması beklenen teknolojilerden birisi de tüp lojistiği teknolojisidir. Bazı kaynaklarda Hyperloop lojistik olarak da yer almaktadır. Tüp lojistiği, yolcuların ve yükün süpersonik hızlarda hareket ettirilen bölmelerde taşınacağı son yıllarda dikkat çeken ve gelecekte muhtemel çok sık karşımıza çıkacak teknolojik bir projedir. Bu taşıma yöntemiyle uzun mesafeli Hyperloop sistemleri, manyetik teknolojisini kullanarak bir tüp içindeki kapsülleri potansiyel olarak saatte 1.200 kilometreye varan hızlara ulaştırabilirler. Benzer bir teknoloji, Maglev trenlerinde tüpsüz olarak başarıyla kullanılmaktadır. Bu sistemlerin yaygınlaşması, gelecekte şehirlerarasında ultra hızlı teslimatı mümkün kılabilir (DHL, 2016: 32). Hyperloop konseptinin ana avantajı, dünya yüzeyinde yüksek irtifa düşük basınçlı bir ortam elde etme fırsatıdır. Gerçekte, uçaklar, basınç seviyesinin %75 daha düşük olduğu irtifaya ulaşmak için büyük miktarda enerji tüketmek zorundadır. Aksine, Hyperloop, uzatılmış bir vakum odası kullanarak uzayda yaşanan atmosferi yeniden yaratarak %99,0 ila %99,9 daha düşük basınca ulaşmayı hedeflemektedir (Noland, 2021: 28440).

Sürüş sistemlerindeki teknolojik ilerleme ve büyük şehirlerde artan tıkanıklık nedeniyle, kargo taşımacılığı için mevcut ve yeni tüp altyapılarının kullanımına olan ilgi artışı göstermektedir. Hyperloop gibi yeni teknolojiler bir gün şehirlerarasında ve şehir içindeki kargo taşımacılığında hızlı geçiş ağları oluşturacaktır (DHL, 2016: 16). Taşımacılık sistemlerinin sınırlı kapasitede olması, ihtiyaca hızlı cevap verebilme isteği ve çevreye verdikleri zararlardan dolayı işletmeleri yeni arayışlara itmiştir. Bu arayışlar Hyperloop teknolojisine olan ilgiyi artırmıştır. Hyperloop taşımacılıkla, yolcu ve/veya yük için yüksek hızda ve sürücüsüz operasyonlar

gerçekleştirilmesi mümkündür. Hyperloop 'un önemli özelliklerinden birisi de çevreye duyarlı olmasıdır. Bu teknolojinin yeşil lojistiğe ve sürdürülebilir kalkınmaya ciddi katkılar sunması hedeflenmektedir. Bu fikir temel olarak, saatte yaklaşık 1000 kilometrelik yüksek bir hıza ulaşarak, düşük basınçlı bir tüp içindeki araçlardan oluşan otomatik bir sistem aracılığıyla yüklerin taşınmasıdır. Tüplerin içerisinde yer aldığı borulardaki hava basıncı düşürülerek, araçların hareketinde az miktarda enerji kullanılacaktır. Bu da enerji yönetimi açısından oldukça verimli bir taşımacılık operasyonu gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır (UTİKAD, 2020).

Üzerinde çalışılan bir diğer lojistik alanı ise uzay lojistiğidir. Özellikle NASA başta olmak üzere özel şirketlerin son dönemlerde uzay üzerine olan çalışmaları lojistik sektöründe de bir ilgi uyandırmıştır. Yer lojistiği araştırmalarının uzun geçmişine rağmen, uzay lojistiği yeni bir alandır. İnsan ve robotik uzay araştırma projeleri giderek daha karmaşık hale geldikçe, lojistik hususlar çok önemli hale gelmektedir. Yeni bir dünyayı keşfettiğimizde, neyi taşıdığımızı, neyi önceden konuşlandırdığımızı veya diğer gruplar tarafından ne ikmal ettiğimizi incelememiz gerekmektedir (Ho vd., 2014: 429).

Son on yıldaki teknolojik ilerlemeler ve başarılarla birlikte, uzayı yaşama ve kolonileştirme vizyonu yavaş yavaş yeniden uyanmıştır. Bu durum, lojistik endüstrisi için potansiyel bir niş pazarın habercisidir. Önümüzdeki on yıl içinde aktif uydu sayısının 20 kat artarak 50.000'e çıkması beklenmektedir. Amazon'un Blue Origin'i, Facebook, Samsung ve SpaceX gibi dev şirketler bu konuda öncü firmalardır. Amerika Birleşik Devletleri, Rusya ve Çin devletleri tarafından yürütülen keşif misyonlarıyla Ay, Mars ve diğer gök cisimlerinde ticari projeler yürüteceğini duyurmuştur. Özel ve kamu sektöründeki bu heyecan verici gelişmelerle birlikte, uzay lojistiğinin gelecekte başarılı ve sürdürülebilir olup olmayacağı konusu merak uyandırmıştır. Uzayda insan varlığını artırmak için kargo tedariki konusu önem kazanacaktır. Bu bağlamda uzaya dikkatli bir şekilde erzak, yakıt, ekipman, malzeme ve atık taşımak gibi görevler karşımıza çıkacaktır. Boyutlar, ağırlık, nem içeriği, basınç, sıcaklık ve yerçekimi eksikliği, teslimat yolculuğuna başlamadan önce incelenmesi gereken ve uzmanlık gerektiren konuların başında gelmektedir. Ayrıca roketler ve mekiklerdeki sınırlı alan ve kapasite, ölçek ekonomileri yoluyla maliyet düşüşlerini engelleyecektir. 2019'da NASA'nın ay kolonizasyonuna hazırlık olarak çeşitli şirketlere 7 milyar dolarlık uzay kargo teslimat sözleşmeleri yapmasından sonra özel sektördeki heyecan artmıştır ve o zamandan beri birçok şirket daha fazla yolcu ve kargo taşımak için daha büyük uzay ulaşım araçları önermiştir (DHL, 2020: 44).

6. SONUÇ

Küreselleşme ile birlikte lojistik endüstrisi son yıllarda çok fazla dönüşüme sahne olmuştur. Küreselleşmenin olgunlaşması, e-ticaretin yükselişi, dijitalleşme ve teknolojinin sürekli gelişimi sektörde iş yapma şekillerini ve maliyetleri doğrudan etkilemiştir. Bu gelişmelere ek olarak son dönemde ortaya çıkan koronavirüs pandemisi de lojistikte birtakım yenilikler ve değişimler yaşanmasına sebep olmuştur. Pandeminin başladığı dönemden beri lojistik alanı birçok zorlukla karşı karşıya kalmıştır. Özellikle küresel tedarik zincirinde taşımacılık faaliyetlerinin kesintiye uğraması lojistik sektörünü yeni yönler bulmaya zorlamış ve bu alanda değişimi başlatmıştır. Bu değişim ve dönüşüm süreci halen devam etmekte ve önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmektedir.

Bu çalışmada, lojistik alanında yeni yönler ve trendler konusu ele alınmıştır. Yeni yönlerin ve trend uygulamaların temelinde dijitalleşme ve teknolojik gelişmelerin yer aldığı görülmüştür. Özellikle son yıllarda yeni sanayi devrimi Endüstri 4.0'ın etkisi ile işletmelerin lojistik operasyonlarına nesnelere interneti, yapay zekâ, sürücüsüz araçlar, siber fiziksel sistemler, akıllı fabrikalar, büyük veri, blockchain teknolojisi, dijital ikizler, 3D yazıcılar ve robotik teknolojileri gibi yeni teknolojileri adapte ederek rekabet avantajı sağlamaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. Bu sebeple, küresel ölçekteki işletmelerin lojistik operasyonlarında teknolojik dönüşümlere büyük önem verdikleri tespit edilmiştir.

Birçok sektör gibi lojistik sektörü de sürekli gelişen ve yeniliğe açık dinamik alanlardan biridir. Bu sebeple, alandaki profesyonellerin ve akademisyenlerin güncel gelişmeleri yakından takip ederek yeni yönler bulmaları ve dönüşüme uyum sağlamaları büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada lojistiğin gelecekte evrileceği noktayı görebilme açısından yeni yönlerle ve trendlere açıklık getirilerek sektöre ve alan yazına katkı sunulması amaçlanmaktadır.

KAYNAKÇA

- AJOT (2020): Cainiao Smart Logistics Network Shaves off Delivery Times with New Investments in Global Logistics Infrastructure. <https://ajot.com/news/cainiao-smart-logistics-networkshaves-off-delivery-times-with-new-investments-inglobal-logistics-infrastructure> (Erişim Tarihi: 15.02.2022).
- Atayah, O. F., Dhiyf, M. M., Najaf, K., & Frederico, G. F. (2021). Impact of COVID-19 on financial performance of logistics firms: evidence from G-20 countries. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*.
- Caterpillar (2020). Fisker Inc. Announces Strategic Investment From Caterpillar Ventures. <https://www.caterpillar.com/en/company/innovation/caterpillar-ventures/news/fisker.html>. (Erişim Tarihi: 13.02.2022).
- Chamola, Vinay, Vikas Hassija, Vatsal Gupta, and Mohsen Guizani. 2020. "A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing Its Impact." *IEEE Access* 8: 90225–90265.
- Choi, Tsan-Ming. 2020. "Innovative 'Bring-Service-Near-Your-Home' Operations Under Corona-Virus (COVID-19/SARS-CoV-2) the Outbreak: Can Logistics Become the Messiah?" *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 101961.
- Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. *The International Journal of Logistics Management*.
- Deloitte (2020). COVID-19 Managing supply chain risk and disruption. <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/cyber-strategic-risk/articles/covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html> Erişim Tarihi: 15.02.2022.
- Demir, M. H., Taşer, A., Kara, B., Toyoğlu, H., & Alamur, S. (2019). Çağdaş lojistik uygulamaları. TC Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir.
- DHL (2016). Logistics trend radar 4. Technical report, DHL Trend Research.
- DHL (2020). Solutions, D. C. Innovation, The Logistics Trend Radar. 5. Aufl. DHL Trend Research.
- EEWeb (2019): Creating a Smarter Planet With Long Range & Low Power LoRa Devices and the LoRaWAN Protocol. <https://www.eeweb.com/profile/semtech/articles/creating-a-smarter-planet-with-long-range-low-power-lora-devices-and-the-lorawan-protocol> (Erişim Tarihi: 12.02.2022).
- Erkan, B. (2014). Türkiye’de lojistik sektörü ve rekabet gücü. *Assam Uluslararası Hakemli Dergi*, 1(1), 44-65.
- European Commission. (2017). A Fair and Efficient Tax System in the European Union for the Digital Single Market. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, September 21st, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017DC0547> (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Eviation (2020): Company Website. <https://www.eviation.co/> (Erişim Tarihi: 18.02.2022).
- Gümüş, Y. (2012). Lojistik Faaliyetler ve Maliyetler. Ankara: Gazi Kitabevi
- Harrison, A. & van Hoek, R. (2005). *Logistics management and strategy*. Prentice Hall.
- Ho, K., De Weck, O. L., Hoffman, J. A., & Shishko, R. (2014). Dynamic modeling and optimization for space logistics using time-expanded networks. *Acta Astronautica*, 105(2), 428-443.
- Holguín-Veras, J., L. Kalahasthi, and D. G. Ramirez-Rios. (2021). "Service Trip Attraction in Commercial Establishments." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 149: Article ID: 102301.
- Iddris, F. (2018). Digital supply chain: survey of the literature. *International Journal of Business Research and Management*, 9(1), 47-61.
- International Finance Corporation (IFC) (2020), The Impact of COVID-19 on Logistics Report, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corporate_site/infrastructure/resources/the+impact+of+covid-19+on+logistics (Erişim Tarihi: 01.03.2022).

- IRU (2020), COVID-19 Impact on the Road Transport Industry Update: November 2020. <https://www.iru.org/resources/iru-library/covid-19-impact-road-transport-industry-update-november-2020> (Erişim Tarihi: 01.03.2022).
- Kersten, W., Seiter, M., Von See, B., Hackius, N. & Maurer, T. (2017). Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management - Digital Transformation Opportunities. Hamburg, Germany: DVV Media Group GmbH.
- Kobu, B. (2010). Üretim Yönetimi. İstanbul: Beta Yayıncılık
- Küçük, O. (2019). Lojistik İlkeleri ve Yönetimi. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Lee J. Krajewski, Manoj K. Malhotra ve Larry P. Ritzman, Operations Management, Processes and Supply Chains. Pearson, 2016, s.597
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. Business & information systems engineering, 57(5), 339-343.
- Nižetić, S. (2020). Impact of coronavirus (COVID-19) pandemic on air transport mobility, energy, and environment: A case study. International Journal of Energy Research, 44(13), 10953-10961.
- Nøland, J. K. (2021). Prospects and challenges of the hyperloop transportation system: A systematic technology review. IEEE Access.
- Okumuş, A. (2020). COVID-19'ün Ulaştırma ve Lojistik Sektörüne Etkileri, <https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=prof.-dr.-abdullah-okumus---analiz.pdf>, (Erişim Tarihi: 09.01.2022).
- Pyun, J., & Rha, J. S. (2021). Review of Research on Digital Supply Chain Management Using Network Text Analysis. Sustainability, 13(17), 9929.
- Ramos, K. G., Rocha, I. C. N., Cedeño, T. D. D., dos Santos Costa, A. C., Ahmad, S., Essar, M. Y., & Tsagkaris, C. (2021). Suez Canal blockage and its global impact on healthcare amidst the COVID-19 pandemic. International maritime health, 72(2), 145-146.
- Saghiri, S., Wilding, R., Mena, C. and Bourlakis, M. (2017), "Toward a three-dimensional framework for omni-channel", Journal of Business Research, Vol. 77, pp. 53-67.
- Samuel H. Huang, (2018). Supply Chain Management For Engineers. Crc Press, 2018, 10.
- Sheffi, Y. 2020. The New (Ab)Normal: Reshaping Business and Supply Chain Strategy Beyond Covid-19. Cambridge, MA: MIT CTL Media. Kindle Edition.
- Singh, S., Kumar, R., Panchal, R., & Tiwari, M. K. (2021). Impact of COVID-19 on logistics systems and disruptions in food supply chain. International Journal of Production Research, 59(7), 1993-2008.
- Singhdong, P., Suthiwartnarueput, K., & Pornchaiwiseskul, P. (2021). Factors Influencing Digital Transformation of Logistics Service Providers: A Case Study in Thailand. The Journal of Asian Finance, Economics and Business, 8(5), 241-251.
- Supply Chain Brain (2019): Blockchain and Edge Computing: Supercharging the Supply Chain. <https://www.supplychainbrain.com/blogs/1-think-tank/post/29701-blockchain-edge-computing-superchargingthe-supply-chain> (Erişim Tarihi: 17.02.2022).
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2021). <https://www.uab.gov.tr/haberler/suveys-kanalina-alternatif-en-uygun-tasima-rotasi> (Erişim Tarihi: 02.03.2022).
- UKRI. Available online: <https://www.ukri.org/opportunity/manufacturing-made-smarter-innovation-hub-digital-supplychain> (Erişim Tarihi: 04.02.2022).
- Unilode (2020). Digitisation of the ULD Fleet Is Progressing Fast with all Containers and Pallets Expected to be Digital by End 2021. <https://www.unilode.com/digital-solutions/digital-uld-fleet/> (Erişim Tarihi: 03.03.2022).
- UTİKAD (2020) Sektör Raporu 2020.
- UTİKAD (2020), Demiryolunda İşbirliği Zamanı, <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/30233/demiryolunda-is-birligi-zamani>, (Erişim Tarihi: 17.02.2022).

- UTİKAD (2020), İlaç ve Gıda Taşımalarında Uygulamalar Değişiyor, <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/30580/ilac-ve-gida-tasimalarinda-uygulamalar-degisiyor> (Erişim Tarihi: 20.02.2022).
- UTİKAD (2020). Geleceğin Taşıma Türü Hyperloop, <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/30501/gelecegin-tasima-turu-hyperloop>, (Erişim Tarihi: 11.03.2022).
- WEF (2016), “World economic forum white paper. Digital transformation of Industries: logistics industry”, in Spelman, M., Weinelt, B., Lehmacher, W., Padilla-Taylor, V., Shah, A., Pearson, M., Pinhack, M., Dittrich, M., Daberkow, J., Shroff, S. and Agrawal, P. (Eds), World Economic Forum & Accenture, available at: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-logisticswhitepaper-final-january-2016.pdf> (Erişim Tarihi: 20.01.2022).
- WEF (2016). The future of jobs, report by the World Economic Forum, Davos. January 2016. Available at: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs/>, (Erişim Tarihi: 03.01.2022).
- Yankovskaya, V. V., Panko, I. V., Kruglyak, Z. I., Kolesnikov, A. V., & Kosarev, V. E. (2020). Digital supply chain trends in the world economy. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(4), 828-835.
- Yurdakul, E. M. (2020). Türkiye’de Lojistik Sektörü Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Analizi İle İncelenmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 20(40), 174-185.

Giriş

Sanayileşmenin başlangıcından itibaren endüstriyel devrimler, teknoloji, iletişim ve enerji kullanımının ve hareketliliğin gelişmesiyle daha yüksek bir yaşam kalitesi seviyesine ve değişen iş modellerine yol açtı. Bu devrimler sadece endüstride değil aynı zamanda toplumda, ekonomide ve operasyonel yöntemlerde köklü değişikliklere neden oldu. Bu değişikliklerin en başında dijitalleşme kavramı gelmektedir. Dijitalleşme, güvenilir ve sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir araçtır (Dubey vd., 2017).

Endüstri 4.0 kavramı 2011 yılında Hannover Endüstriyel Teknolojiler fuarı'nda, Almanya endüstrisinin rekabet gücünü artırmak, endüstriyel üretimde dijital bir geleceğe doğru bir paradigma kayması başlatmak ve iş, bilim ve politika için ortak bir girişimin adı olarak ortaya çıkmıştır (Yavaş ve Ozkan-Ozen, 2020). Endüstri 4.0, işletmelere minimum kaynak kullanımıyla maksimum verimlilik elde etmek için yeni teknolojilerle çalışma altyapısı sağlar. İşletmelerin müşteriler ve tedarikçiler arasındaki, stratejilerini, operasyonlarını ve ilişkilerini etkiler. Endüstri 4.0, verimliliği artırmak ve maliyetleri düşürmek için bilgi teknolojileri kullanımıyla işletmelerin dijital dönüşümlerini desteklemektedir (Armengaud vd., 2017).

Tedarik zinciri sürecinin bir parçası olan lojistik, müşterileri talep ve gereksinimlerine göre bir başlangıç noktası ile bir varış noktası arasında hizmetlerin, malların ve ilgili bilgilerin ileri ve geri akışının ve depolanmasının etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, kontrolü ve yönetim süreci olarak tanımlanmaktadır (Jabeur vd., 2017). Lojistikle işletmeler fiziksel akışların miktarsal ve zamansal değerini ve maliyetini optimize etmeye çalışır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Lojistik Programı, gakandere@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5051-1154

Günümüzde modern lojistiğin görevi, tedarik zincirindeki aktörler arasındaki işlevleri yönetmek ve faaliyetleri koordine etmektir. Bu nedenle lojistik uygulamalar yeni, dinamik ve modern şartlara uyum sağlamak için dönüşüm geçirmek zorundadır (Batz vd., 2020). Bu dönüşümü mümkün kılacak çözüm olan ve Endüstri 4.0 konseptine dayanan Lojistik 4.0 kavramıdır. Akıllı lojistik veya Lojistik 4.0, değişen müşteri gereksinimlerini karşılamak, sürdürülebilir, teknolojik ve organizasyonel çözümler sunması amacıyla 2011 yılında ortaya çıkmıştır (Winkelhaus ve Grosse, 2020).

Lojistik 4.0 kesintisiz veri alışverişiyle, taşıma ve depolama süreçlerindeki hataları ve aksaklıkları önleme ve verimli bir şekilde yönetme olanağı tanıyan teknolojik uygulamalarla lojistik süreçleri iyileştirmenin amaçlandığı bir dizi teknolojik çözümdür. (Barreto vd., 2017). Lojistik 4.0, modern bilgi ve iletişim teknolojileri, veri ağları, aktörler, sensörler, otomatik tanımlama, malzeme izleme teknolojileri kullanılarak bilgi alışverişi, otonom ulaşım araçlarıyla desteklenen otomatikleştirilmiş taşıma, aktarma ve depolama sistemleri, teknolojik ekipman, araç, gereç ve uygulamaları içerir (Woschank vd., 2020). Teknoloji ne kadar ilerlemişse olsa makinelerle etkileşimde bulunmak ve süreçleri kontrol etmek için insan katılımı hala gereklidir (Barreto vd., 2017).

Endüstri 4.0

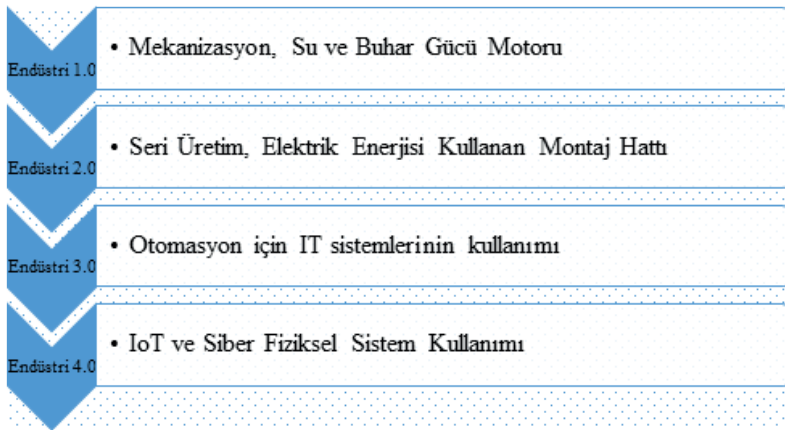
Dünya dört endüstriyel devrim (Endüstri 1.0, 2.0, 3.0 ve 4.0) yaşamıştır ve bu devrimler halen devam etmektedir. İlk sanayi devrimi (Endüstri 1.0) 18. yüzyılın sonunda üretim sisteminin makineleşmesi ve su ve buhar gücü kullanılması ile karakterize edildi (Bigliardi vd., 2020). 19. yüzyılın ikinci yarısında ikinci sanayi devrimi (Endüstri 2.0) yaşandı. Klasik üretim sistemleri artan talebi karşılamak için, seri üretim sistemine ve elektrik enerjisi kullanan ileri montaj hatlarına dönüştü. Bu dönem aynı zamanda, imalat tesisinin verimliliğine ve etkililiğine, yani iş bölümünün birbirine bağlı aşamalara bölünmesine ve işçileri bu aşamaya göre atmasına izin veren yeni yönetim modellerine de tanık olmuştur. Yeni yönetim modeli her işçinin toplam işin bir bölümünü yaptığı iş bölümüyle ve iş prosedürlerinin mükemmelleştirilmesini sağlama imkânı vermektedir (Bigliardi vd., 2020).

Üçüncü sanayi devrimi (Endüstri 3.0) 1970'lerde üretim süreçlerinde otomasyonun, elektronik, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BT) kullanılmasıyla başlamıştır. Bilgisayarların makinelerle entegrasyonu, hammaddelerin karşılanması, yedek kaynakların bulunması, işin programlanması, üretim akışının izlenmesi için planlama yapılması, atölye kontrolü ve ürün yaşam döngüsü yönetimi gibi yeni uygulamalar Endüstri 4.0'a geçişin temel itici gücü olmuştur (Amr vd., 2019).

Endüstri 4.0 kavramı 2011 yılında Hannover Endüstriyel Teknolojiler fuarı'nda, Almanya endüstrisinin rekabet gücünü artırmak, endüstriyel üretimde dijital bir

geleceğe doğru bir paradigma kayması başlatmak ve iş, bilim ve politika için ortak bir girişimin adı olarak ortaya çıkmıştır (Yavaş ve Ozkan-Ozen, 2020). Dördüncü Sanayi Devrimi olarak adlandırılan Endüstri 4.0, akıllı üretim, endüstriyel internet veya entegre endüstri olarak da adlandırılır (Hofmann ve Rüşch, 2017).

Endüstri 4.0, üretim, imalat ve endüstriyel süreçlerin otomasyon ve dijitalleşme derecesini artırmak için gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojisi kullanımını ve sistemlerin siber-fiziksel olarak entegrasyonunu içerir. Endüstri 4.0, makine ağırlıklı imalattan dijital üretime dönüşüm, bir organizasyonda dijital entegrasyon ile akıllı makineler, akıllı cihazlar, akıllı üretim süreçleri, akıllı mühendislik, akıllı lojistik, akıllı tedarikçiler, akıllı ürünler, akıllı fabrika ve akıllı sistemlerin bütünüdür (Abdirad ve Krishnan, 2021). Endüstrilerin yaşamış olduğu devrimler Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1: Endüstri 4.0 Tarihsel Gelişimi

Kaynak: (Abdirad ve Krishnan, 2021)

Endüstri 4.0’ın temel amacı, tüm değer zinciri sürecini yönetme, üretim sürecinde verimliliği artırma, kaliteli ürün ve hizmet üretme, karmaşıklık maliyetlerini azaltma, değer zincirlerinin gerçek zamanlı koordinasyonu ve optimizasyonunu sağlama, akıllı ağ oluşturma, mobilite ve endüstriyel operasyonlarda esneklik sağlama gibi birçok değeri kapsar (Bigliardi vd., 2020). Endüstri 4.0 teknolojileriyle işletmeler organizasyonel ve operasyonel süreçlerinde yerine getirebildikleri uygulamalar Tablo 1’de gösterilmektedir;

Tablo 1. Endüstri 4.0 Uygulamaları

Nesnelerin İnterneti (IoT)	Büyük Veri	(Wang, 2016; Herman vd., 2015)
Hizmetlerin İnterneti (IoS)	Otonom Robotlar	
Artırılmış Gerçeklik (AR)	Siber-Fiziksel Sistemler (CPS)	
Simülasyon	Akıllı Fabrika	
Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT)	Siber güvenlik	
Blockchain	Bulut Bilişim	
Karar Destek Sistemleri	Sistem Entegrasyonu	
Yapay Zekâ (AI)	3D baskı (Eklemeli Üretim)	

Lojistik Temelleri: Tanımlar ve Terminoloji

Lojistik terimi, latince hesaplama anlamına gelen “logisticus”tan, yunanca hesaplama becerisi ve hesaplama anlamına gelen “logistikos”tan, ve Fransızca hesaplama anlamına “Loger / Logistique” kavramından gelmektedir (Golpîra vd., 2021). Tedarik zinciri sürecinin bir parçası olan lojistik, müşterileri talebi ve gereksinimlerine göre bir başlangıç noktası ile bir varış noktası arasında hizmetlerin, malların ve ilgili bilgilerin ileri ve geri akışının ve depolanmasının etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, kontrolü ve yönetim süreci olarak tanımlanabilir (Jabeur vd., 2017). Aynı zamanda lojistik işletmelere, talep tahmini, satış planlaması, tedarik gereksinimleri, envanter yönetimi ve ürün dağıtımını gibi bir dizi etkinliği dahil ederek işletmenin fiziksel akışlarının yönetimi imkânı sağlar. Lojistiğin önemi, malların zaman ve mekân aşmasını sağlamak için fiziksel, yönetsel ve bilgisel sistemlerin günlük operasyonlarla entegre edebilmesidir (Golpîra vd., 2021).

Lojistik 4.0 Tarihsel Açıdan Gelişimi

Lojistik 1.0

Lojistikteki ilk yenilik (Lojistik 1.0), 19. yüzyılın sonlarından ve 20. yüzyılın başlarından itibaren başlayan ulaşımın mekanizasyonu ile karakterize edilir. Malların ve konteynerlerin kaliteli olarak ve uzun mesafeli taşınmasında buharlı makinelerle donatılmış gemiler ve trenler, insan ve hayvan gücü yerine ana ulaşım aracı olarak kullanılmıştır. Bu değişim taşıma kapasitesini önemli ölçüde artırma imkânı sağlamıştır. Sonuç olarak Lojistik 1.0, müşteriler tarafından yaratılan endüstriyel ihtiyaçları karşıladı (Wang, 2016).

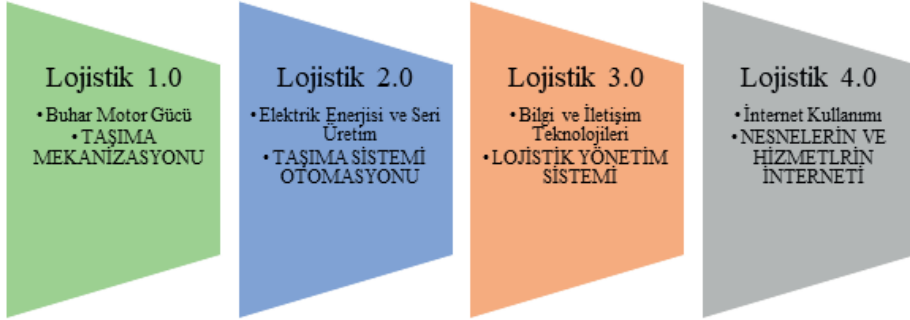
Lojistik 2.0

1960’larda elektrik enerjisinin keşfi ve seri üretimin tanıtılmasıyla taşıma ve elleçleme sistemlerinin otomasyonunun dönüşümü başladı. Kargo elleçleme otomasyonu, lojistik alanında bir evrim olarak kabul edildi. Lojistik 2.0 kavramıyla üretim ve teslim yeri arasındaki tüm mal akışlarının yönetilmesinde lojistiğin koordinasyon rolünün önemi anlaşılmıştı. Lojistik 2.0 konseptinde, süreçlerin optimizasyon düzeyinin nasıl artırılacağına odaklanılıyordu. Bu, birbirleri için tedarikçi olarak çalışan farklı kuruluşlar arasındaki etkileşim seviyesinde bir artışa yol açtı. Sonuç olarak Logistics 2.0, aynı zincire ait farklı taraflar arasındaki koordinasyon sürecinin iyileştirilmesine katkı sağlamıştır (Amr vd., 2019).

Lojistik 3.0

Lojistik 3.0, 1980’lerde lojistik yönetiminin sistematik hale getirilmesi ve bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin devreye girmesiyle ortaya çıkmıştır. Lojistik 3.0, lojistik yönetim sistemi ile temsil edilir. Lojistik sistemlerin ve süreçlerin entegrasyonu, modern lojistik gelişiminin sonraki aşamalarının temeli haline geldi (Wang vd., 2016). İşletmelerin Depo Yönetim Sistemi ve Taşıma Yönetim Sistemi gibi bilgi teknolojilerini lojistikte kullanması, lojistik yönetimi süreçlerini, envanter

ve sevkiyat otomasyonunu ve verimliliği önemli ölçüde iyileştirdi. Lojistik 3.0 ile esneklik ve çeviklik kavramlarına odaklanan işletmeler, tedarik zincirindeki her organizasyonun mal, hizmet, nakit, karar akışı gibi müşteriye değer yaratan her unsuru dikkate almıştır (Amr vd., 2019). Lojistiğin gelişimi ve değişimi Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2: Lojistiğin Gelişimi ve Değişimi

Kaynak: (Galindo, 2016; Wang, 2016)

Lojistik 4.0

Lojistik 4.0, 21. yüzyılın başlarında sürekli genişleyen ekonomik küreselleşme etkisiyle, işletmelerin modern teknolojileri tüm lojistik süreçlere entegre etmesinin sonucunda yeni bir konsept olarak ortaya çıkmıştır. Lojistik 4.0’da, modern bilgi ve iletişim teknolojileri, veri ağları, aktörler, sensörler, otomatik tanımlama ve malzeme izleme teknolojileri, otonom ulaşım araçlarıyla desteklenen otomatikleştirilmiş taşıma, elleçleme ve depolama sistemleri gibi teknolojik ekipman, araç, gereç ve uygulamalar kullanılır (Woschank, 2020).

Lojistik 4.0 işletmelere, (1) bir tesis içinde farklı seviyelerde farklı bilgi teknoloji (BT) sistemlerinin entegrasyonu olan dikey entegrasyon, (2) şirketler arası iş birliği sağlayan yatay entegrasyon ve (3) paydaşların, ürünlerin ve makinelerin çapraz bağlanması imkânı sağlayan uçtan uca mühendislik entegrasyon oluşturma imkânı sağlayan bir öneme sahiptir (Bag vd., 2020).

Lojistik 4.0, malzeme ve bilgi akışlarını geliştirmeyi ve bunları Endüstri 4.0 çözümlerinin gereksinimlerini karşılayacak şekilde ayarlamayı amaçlayan teknik ve organizasyonel çözümlerin bir kombinasyonudur (Szymańska vd., 2017). Lojistik 4.0, büyük miktarda veri kullanımıyla bağımsız üyeler arasında sağlam ve karşılıklı olarak ilişkili süreçler oluşturulmasını sağlar. Lojistik 4.0’ın temel özelliği, kuruluşlar ve süreçler genelinde bir bütün olarak uygulanmasıdır. Lojistik 4.0’ın amaçları aşağıda gösterilmiştir (Yavaş ve Ozkan-Ozen, 2020);

- Bilgi yönetimi
- Yaşam boyu öğrenme
- Temel yeterliliklerin gelişimi

- Tedarik zinciri üyelerinin verimliliğini ve performansını artırmak
- Gerçek zamanlı büyük veri analizi
- Otomasyon
- Sürdürülebilirlik
- Kapasite kullanımını artırmak
- Lojistik tesislerde yüksek düzeyde mobilite
- Modülerlik
- Uyumluluk
- İletişim
- Otonom süreçler oluşturmak

Genel olarak Lojistik 4.0, insanların yerini almayı değil, yanlışlıklardan kaçınmayı ve gerçek zamanlı olarak kolay paylaşılan bilgilerle daha hızlı süreçlere sahip olmayı amaçlamaktadır. İşletmeler Lojistik 4.0'da aşağıdaki teknolojik uygulamaları kullanmaktadır.

Tablo 2. Lojistik 4.0 Uygulamaları

Nesnelerin İnterneti (IoT)	Büyük Veri	(Wang, 2016; Herman vd., 2015; (Liu vd., 2018)
Hizmetlerin İnterneti (IoS)	Otonom Robotlar	
Artırılmış Gerçeklik (AR)	Siber-Fiziksel Sistemler (CPS)	
Simülasyon	Akıllı Fabrika	
Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT)	Siber Güvenlik	
Blockchain	Bulut Bilişim	
Karar Destek Sistemleri	Sistem Entegrasyonu	
Yapay Zekâ (AI)	3B Baskı (Eklemeli Üretim)	
Kaynak Planlama	Depo Yönetim Sistemleri	
Taşıma Yönetim Sistemleri (TMS)	Akıllı Ulaşım Sistemleri (ITS)	
Dronlar	İzleme ve Karar Verme Sistemleri	
Kendi Kendine Yönlendirilen Araçlar (AGV)	Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS)	
Sensörler	Radyo Frekansı Tanımlama (RFID)	
Sanal Gerçeklik Gözlükleri	Makine Öğrenimi (MI)	
Lidar	Yakın Alan İletişimi (NFC)	

İşletmelerin Lojistik 4.0 uygulamalarının benimsediklerinde elde edebilecek avantajlar aşağıda gösterilmiştir (Tang ve Veelenturf, 2019; Gelmez, 2020):

- Lojistik süreçlerde yüksek standardizasyon,
- Depolama ve aktarma sistemlerinde robot kullanılmasıyla daha yüksek güvenilirlik,
- Envanter izleme ve ikmal sistemlerinde akıllı sensör kullanımı ile daha düşük işletme maliyetleri,

- Konteyner taşımacılığında blok zincir teknolojisi kullanımı ile geliştirilmiş verimlilik,
- İçgörü ve gerçek zamanlı yanıt verme yeteneği ile lojistik ağını optimizasyonu,
- Performansı, güvenilirliği ve müşteri memnuniyetini artırabilme,
- Sensörler tarafından toplanan bilgilerle materyallerin hatalı kullanımını önleyebilme,
- Uçtan uca görünürlük sayesinde sevkiyatların gecikmesi durumunda anında önlem alabilme ve teslimat süresinde azalma,
- Doğru ürünü, doğru zamanda, doğru yerde, doğru miktar ve kalitede sunarak, gelecekte de müşteri için değer yaratma imkânı,
- Pazarlama deneyimini ayrıntılı yönetebilme,
- Otonom araçların ve dronların kullanımıyla daha hızlı operasyon süreleri,
- Araç emisyonlarında azalma,

İşletmelerin Lojistik 4.0 uygulamalarını benimseme ve uygulama zorlukları aşağıda gösterilmiştir (Szymańska vd., 2017):

- Yüksek yatırım, altyapı ve dönüşüm maliyetlerinin oluşturabileceği zorluklar,
- İşletmelerin değişime direnmesi,
- İşletmelerin Lojistik 4.0 uygulamaları konusunda yeterli ve doğru bilgiye sahip olmaması,
- Yüksek teknoloji benimseme ve sahip olma maliyeti,
- Yüksek standardizasyon gereksiniminin oluşturabileceği zorluklar,

Blok Zincir Teknolojisi (Blockchain)

Blockchain teknolojisi işletmeler için veri toplama ve güvenliği, iletişimin güvenilirliği, bilginin izlenebilirliği ve gerçekliği gibi konulara çözüm sunmak ve değer sağlayabilmek için ortaya çıkmıştır. Blockchain teknolojisi, katılan araçlar arasında çalıştırılan ve paylaşılan tüm dijital işlemler hakkındaki bilgileri saklamak için dağıtılmış, merkezi olmayan ve açık kaynaklı bir veritabanı olarak nitelendirilir (Corrêa vd., 2020). Gelişmekte olan bir teknoloji olan blockchain, verileri güvenli, şeffaf ve merkezi olmayan bir şekilde depolamayı ve iletmeyi amaçlamaktadır.

Teknik olarak blockchain, başlangıcından bu yana yapılan tüm işlemleri bloklar halinde içeren dağıtılmış bir sistemdir. Bu bloklar, kullanıcılar tarafından gönderilen bilgilerden oluşur. Bu gönderilen bilgiler ve işlemleri, kriptografik algoritmalarla güvence altına alınmıştır. Blok zincirler ne kullanıcıların ne de sistem operatörlerinin bozamayacağı ve üzerinde anlaşmaya varılan bir dizi kuralı uygulamak için kullanılabilir. Blockchain teknolojisi, daha yüksek düzeyde veri

güvenliği sağlayarak, verilerin merkezden uzaklaştırılması imkânı sağlar (Gelmez, 2021). Blockchain uygulamasının en önemli özelliklerinden biri, nesnelerin interneti (IoT) uygulamasıyla uygun araçları ve teknolojiyi fiziksel dünya ile birleştirerek ara yüz oluşturabilmesidir (Jabeur vd., 2017).

Blockchain teknolojisi, şeffaflık, anlık işlemler yapabilme, mahremiyet, güvenlik ve nansal veri güvencesi gibi faydalar sağlayabilmektedir (Esmailian vd., 2020). Blockchain teknolojisinin dezavantajları ise (Esmailian vd., 2020);

- Bilgiyi değiştirmek neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle, doğru bilgiler Blockchain sistemine girilmelidir. Bu zorluk, son mil problemi veya bitiş noktası güvenlik açığı olarak bilinir.
- Dijital kayıtlar ve fiziksel varlıklar arasındaki bağlantının doğru bir şekilde belirlenmesini ve yüklenen bilgilerin doğruluğunu sağlamak için mekanizmalara ihtiyaç vardır. IoT sensörleri ve Certi ED denetçileri gibi mekanizmalar, ağa yüklenen bilgilerin doğruluğunu sağlamak için kullanılabilir.
- Blockchain'in şu anki durumunda fikir birliği algoritmalarının güvenliği hala bir problemdir. Saldırlara karşı sistem direncini arttırmak için daha güvenli bir uzlaşma algoritması gereklidir.

Lojistik 4.0'da (akıllı lojistik) blockchain uygulamaları bilgi, ulaşım, finansman ve yönetim başlıkları altında işlenmiştir (Issaoui vd., 2019):

Bilgi: Microsoft ve Mojix işletmeleri, tedarik zinciri paydaşları tarafından oluşturulan veri tabanları arasındaki farklılıkları en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Yeni verilerle kararlarını güncelleyebilmeleri, tedarik zincirlerini daha da çevik hale getirebilmelerini sağlayabilecektir. Kimya endüstrisi alanında faaliyet gösteren BASF ve Fin-tech Quantoz şirketi ile Ahrma konsorsiyumu, verileri tedarik zinciri boyunca ortakların erişebileceği özel bir blok zincirine yazan sensörlerle donatılmış bir palet üzerinde çalışmaktadır. Böylece tedarik zinciri verileri neredeyse gerçek zamanlı olarak toplanabilecek ve paylaşılacaktır.

Ulaşım: Blockchain teknolojisinin ulaşım alanındaki uygulamaları çok çeşitlidir. Dünyanın en büyük perakendecisi olan Walmart, kısa süre önce teslimat drone'larını Blockchain'e bağlayarak son mil lojistiğini iyileştirmek için bir patent aldı. Bu yenilik, tedarik zincirinin tüm temsilcileri, operasyonları ve ekipmanlarına uygulanabilir. DHL'in resmî web sayfasında yayımlanan bilgilere göre, konşimentoların %10'una kadarı, davaya yol açabilecek yanlış veriler içermektedir. Blockchain teknolojisi, bu sorunların azaltılmasında ve lojistik süreçlerin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir.

Finansman: Finans sektöründeki ilk blockchain uygulaması kripto para biriminin temelini oluşturan Bitcoindir. Blockchain, havale ve çevrimiçi ödemeler gibi çeşitli finansal hizmetlerde kullanılabilir. Bu hizmetler, tedarik zinciri süreçlerini, ürün

yönetimini ve tedarik ağının farklı bölümleri arasındaki mali işlemlerinin daha iyi hale getirilebilmesini sağlar.

Yönetim: Akıllı lojistikteki blockchain entegrasyonu, yönetimi ve tedarik zincirlerini daha da çevik hale getiren lojistik süreçlerin iyileştirilmesine olanak tanır. Veri toplama ve iletilmesinin gerçek zamanlı olarak yapılabilmesi yöneticilere, süreçlerin durumunu net bir şekilde görülebilmesi ve güvenilir verilere dayalı olarak zamanında karar alma olanağı sağlar. Akıllı sözleşmeler, bloklarda saklanabilen, mali düzenlemeler, projeler için yeterli fon oluşturulabilen ve herkese zamanında ödeme yapabilme imkânı sağlayan bir sözleşmedir. İşletmeler için akıllı sözleşmeler tedarik zinciri katılımcıları arasındaki ağ veri paylaşımını ve sürekli süreç iyileştirmelerini sağlayabilir.

Nesnelerin İnterneti (IoT)

Nesnelerin İnterneti (IoT), Endüstri 4.0'ın öncü uygulamaları olarak kabul edilir. Dijital teknolojilerin fiziksel süreçlere entegrasyonu ile karakterize edilir. Nesnelerin İnterneti, her şeyi ve herkesi her zaman ve her yerde bağlamayı amaçlayan, yenilikçi hizmet ve uygulamalara yol açan teknolojik bir paradigmadır (Corrêa vd., 2020). Nesnelerin İnterneti, fiziksel varlıklar, sistemler, bilgi kaynakları, fiziksel ve sanal dünyadan bilgileri işleyebilen ve etkileyebilen akıllı hizmetler ve uygulamalar için bir ara internet tabanlı bağlantı altyapısı olarak tanımlanır (Douaioui vd., 2018).

IoT mimarileri, tedarik zinciri boyunca daha sorunsuz ağ bağlantısı oluşturulabilmesi için ölçeklenebilir ve birlikte çalışabilir. Lojistikte uygulanan IoT teknolojisi, güçlü pazar potansiyeli sağlayabileceği ve işletmelerin tedarik zinciri süreçlerinde iyileştirmeler yapabileceği için IoT'nin uygulandığı en umut verisi sektör olarak görülmektedir (Corrêa vd., 2020). IoT'nin temel amacı, ekonomik aktörler ve müşterileri arasında daha iyi etkileşim, esnek ve özelleştirilebilir bir üretim hacmi sağlamaktır (Corrêa vd., 2020).

IoT teknolojisinin lojistik süreçlerdeki yaygın uygulamaları aşağıda gösterilmiştir (Jagtap, 2020);

- Kapasite algılama: bir depo, liman veya otoparktaki açık alanlar hakkında iletişim kurma,
- Planlama ve raporlama: doğru teslimat tarih ve saatlerini sağlamak için teslimat ağını tespit ve analiz eden sistemler,
- Rota optimizasyonu: en kısa veya daha fazla yakıt verimli rotayı belirleme,
- Enerji yönetimi: yakıt ve aydınlatma kullanımına ilişkin karar vermeyi izlemek ve iyileştirmek ve gerekli sıcaklığın korunması,
- Hata tespiti ve çözümü: arızaları izleme ve orta ve bakım ihtiyaçları,
- Çevresel izleme ve yönetim: gıda ürünlerinin sıcaklığını izleyip kontrol edebilen sistemler,

- Tehdit tespiti ve önleme: gıda gönderilerinin yetkisiz açılışlarını tespit etmek,
- Gerçek zamanlı izlenebilirlik: araçların ve gönderilerin anlık konum bilgisinin takibi,

IoT'nin tedarik zinciri uzmanlarına göre faydaları aşağıdaki gibidir (Elfirdoussi vd., 2020):

- Varlık kaybını azaltır (hurda oluşumu ve fazla üretimi önleme)
- Trafik koşullarını izleyerek filo rotalarını optimize edip yakıt maliyetlerini azaltır,
- Soğuk zincirde sıcaklığın standartlara uygun kalmasını sağlar,
- Envanteri yönetin ve envanteri izleme ile stokların anlık takibini sağlar,
- Gerçek zamanlı verilerin kullanılabilirliğini sağlar,
- Operasyonların ve üretimin coğrafi dağılımını sağlar,
- Tüm sistem için operasyonel verimlilik sağlar,
- İşlem süresi ve operasyon ve yönetim maliyetlerinde iyileştirir,

Hizmetlerin İnterneti (IoS)

Hizmetlerin İnternetini (IoS), hizmetlere web teknolojileri aracılığıyla kolayca erişilebileceği fikrine dayanır. Bu bağlamda IoS uygulamaları, işletmelerin ve özel kullanıcıların yeni katma değerli hizmetleri birleştirmesine, oluşturmasına ve sunmasına olanak tanır. İnternet tabanlı pazar paylarının gelecekteki endüstrilerde kilit bir rol oynayacağı düşünülmektedir (Douaioui vd., 2018).

Yapay Zekâ

Yapay zekâ (AI) veya kendi kendine öğrenen sistemler, insanların bilişsel yeteneklerini kopyalayan makineler için kullanılan ortak terimdir. Teknolojik gelişmelerin etkisiyle yapay zekâ farklı sektörlerde kullanılmaya başlandı. Yapay zekâ (AI), akıllı makinelerin bilimi ve mühendisliği olarak tanımlanabilir (Woschank vd., 2020). Lojistik süreçlerde kullanılan bilgisayar sistemlerine entegre edilen yapay zekâ teknolojisi, bilginin yayılması ve karar işlevinin uygulanması için ademi merkeziyetçilik sağlayacaktır (Elfirdoussi vd., 2020).

Yapay zekâ yaklaşımı, doğal dilleri anlama, yapay görme (robotik ile ilişkili), öğrenme ve uzman sistemleri olmak üzere dört ana alanda işlemektedir (Elfirdoussi vd., 2020):

- Doğal Dil İşleme (NLP); insan dilini analiz etmek ve bir makinenin insan dilini anlamasına, yorumlamasına ve manipüle etmesine yardımcı olmak için kullanılır.
- Makine öğrenimi (ML); veri kümelerindeki anlamlı kalıpların otomatik olarak algılanmasıdır. Makine öğreniminin temel ilkesi, bir bilgisayarın

gerçek dünya ile etkileşimlerini sürekli olarak analiz ederek kendi yeteneklerini geliştirmesidir.

- Derin öğrenme (DL); denetimli ve/veya denetimsiz özelliklerin çıkarılması, dönüştürülmesi, örüntü analizleri ve sınıflandırması için birçok doğrusal olmayan bilgi işlem katmanını araştıran makine öğrenimi alt sınıfı olarak tanımlanır. Örneğin, 2015 yılında Google tarafından geliştirilen bir program olan Alphago, derin öğrenmeyi kullanarak satranç şampiyonu olan bir insanı yenmeyi başardı.
- Uzman sistem; teşhis için uzman düzeyinde insan emeği yerine makinelerin teşhis bilgisi sağlayabilmesi yöntemidir.

Endüstriyel uygulamalarda yapay zekâ ise, tanımlayıcı, öngörücü veya kuralcı olarak kategorize edilebilir (Jagtap vd., 2020):

- Tanımlayıcı yapay zekâ; süreç tasarımı ve kontrolünde iyileştirmelere yol açan ve yeni ilişkileri ortaya çıkarmak için sensör destekli operasyonlar tarafından üretilen verileri araştırır.
- Tahmine dayalı (ön görücü) yapay zekâ; gelecekteki arıza zamanlarının doğru tahminlerine dayanan koşul temelli bakımdır.
- Normatif yapay zekâ; operasyonel eylemler için öneriler üretir.

Siber-Fiziksel Sistemler (CPS)

İşletmeler maliyetlerini azaltabilecek cihazlar ve gerçek zamanlı iş süreçleri kullanmak ve iş birliği yapabilmek için akıllı teknolojiler ve uygulamalar kullanmaya başlamıştır. Endüstri 4.0, fiziksel ve sanal dünyayı bir araya getiren sistemler fikriyle ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda siber fiziksel sistemler (CPS), üretim hatlarını ve hücrelerini, makineleri ve cihazları, bilgi sistemleriyle bütünleşmiş akıllı denetleyicilerden oluşan bir ağ üzerinden birbirlerine bağlanması ve etkileşime girmesi sonucunda elde edilen bilgilerin gerçek zamanlı olarak senkronize edildiği, ademi merkezli olarak izlenebildiği ve yönetilebildiği akıllı sistemler bütünüdür (Hofmann ve Rüsç, 2017; Müller vd., 2019; Martín-Gómez vd., 2019).

Siber fiziksel sistem süreçlerinde, RFID teknolojisi, sensör, aktüatör, kontrol işlem birimi ve iletişim cihazları kullanılmaktadır. Bu cihazlarla elde edilen veriler bulut sisteminde depolanır ve ağ sistemine iletilir. Akıllı uygulamalar ve mobil cihazların yardımıyla işletmeler, tedarik zincirinde kesintisiz entegrasyon sağlanmış olacaktır. Bu entegrasyonla oluşan internet ile insan-makine etkileşimiyle (HMI), herhangi bir yerden gerçek zamanlı olarak kullanıcılarla iletişim kurulur ve veri iletilir. Birbirine bağlı ekosistemler, değişen taleplere kendiliğinden uyum sağlayabilir ve cevap verebilir. Siber fiziksel sistem (CPS) sürecinde işletmeler, gerçek zamanlı bilgi değerlendirilmesi, kendi kendine izleme ve kontrol, kullanıcıların eylemlerini ve ihtiyaçlarını tahmin etme ve bunun sonucunda kendi

kendini organize eden üretim adımlarını gerçekleştirir (Manavalan ve Jayakrishna, 2019).

Siber fiziksel sistem (CPS) uygulayan işletmelerin elde edebileceği faydalar aşağıda gösterilmiştir (Nowicka, 2016):

- Siparişlerin üretim önceliklendirilmesi
- Görevlerin ve bakım gereksinimlerinin optimizasyonu gibi kararları gerçek zamanlı alabilme
- Süreçlerde kontrol, gözetim, şeffaflık ve verimlilik
- Tam zamanında teslimat garantisi
- Yüksek güvenlik/emniyet stoklarının neden olduğu israfı azaltma
- Sürdürülebilir üretiminin çevre dostu özelliklerini inceleyerek ekipman ömrünü uzatma

İşletmeler siber fiziksel sistem uygulamalarının sağlayacağı faydalarla, akıllı ve sürdürülebilir bir tedarik zinciri yönetimine ve gerekli Endüstri 4.0 altyapısına sahip olacaktır.

Akıllı Fabrika (Smart Factory)

Akıllı fabrika, işletmeleri bugünün ve geleceğin artan karmaşıklığının oluşturduğu zorluklarla başa çıkmada önemli bir destek sağlayabilecek bir değerdir. Endüstri 4.0 felsefesi, ürünler, makineler, ulaşım sistemleri ve insanlar arasındaki bağlantı ve iletişimle mevcut üretim süreçlerini ve uygulamalarını dönüştürmüştür. Bu bağlamda akıllı fabrikalar sahip oldukları potansiyelleriyle bu değişimin merkezi olacaktır.

Akıllı fabrikalar, üretim hatlarının otomasyonu ile belirli bir üretim seviyesini analiz etme, anlama, en az insan katılımı ile çözüme ve bütün aktörlerin birbirleriyle iletişim kurabilecekleri değer noktası olarak görülmektedir. Akıllı fabrika, hammaddelerin, yarı mamullerin ve talep edilen malzemelerin tedarikçilerden otomatik olarak sipariş edildiği, merkezi olmayan ve önceden tanımlanmış talimatlara dayanarak gerekli işlemleri yapmak için yapay zekâya sahip üretim sistemlerine sahip, gerçek zamanlı iletişim sağlayan, kendini kontrol eden makineler ve robotlara sahip, lojistiğin otomatik işlemesi için yazılım sistemlerinin ve teknolojilerin kullanıldığı gelişmiş bir fabrika olarak tanımlanır (Bechtsis vd., 2017; Oh ve Jeong, 2019).

İşletmeler akıllı fabrika kullanımıyla, esnek ve dinamik olabilmeyi hedeflemektedir. İşletmeler akıllı fabrika süreçlerinde, esnek ve bireyselleştirilmiş seri üretimle akıllı ürünlerin üretimini yapabilecektir. Akıllı ürün, üretim süreçlerinin internet ve sensör yardımı ile makinelere, cihazlara ve sistemlere bağlanabilen ve iletişim kurabilen ve merkezi olmayan bir şekilde kontrol edilebilen malzemeler olarak tanımlanmaktadır (Manavalan ve Jayakrishna, 2019).

Akıllı fabrikalara sahip olan işletmelerin elde edebileceği faydalar aşağıda gösterilmiştir (Patra, 2018):

- Tatlı su rezervuarlarından su tedarigi
- Yenilenebilir enerji kullanımı
- Maliyetleri azaltma
- Esneklik ve verimlik
- Üretim süreçlerinin artan karmaşıklığını yönetebilme
- Sürdürülebilirlik ve karlılık
- Rekabet avantajı
- Müşteri talebine hızlı cevap verebilme
- Üretim sürecini iyileştirme
- Pazara giriş sürecini hızlandırma
- Bilgi entegrasyonunu kolaylaştırma
- Gerçek zamanlı tedarik zinciri yönetimi

Ayrıca akıllı fabrikaların otomatik ve kendi kendini düzenleyen doğası, ağır iş yıkımına neden olabilir ve işçilerinin yaşamını sosyal olarak etkileyebilir [14]. Atık yönetimi ile ilgili olarak robotlar ve makine öğrenmesi, atık sıralama ve ürün montaj sistemlerinde devrim yaratacaktır. Uygulamaların ve sensörlerin kullanılması, atık ayırma ve toplama uygulamalarını destekleyecek ve geliştirecektir.

Büyük Veri

Büyük veri, kurumsal müşteri yönetimi, satış yönetimi ve üretim sistemi gibi farklı sistemlerden ve işlevlerden üretilen, gerçek zamanlı olarak karar vermeyi desteklemek için standart hale getirmek üzere yapılandırılmamış veya yapılandırılmış verilerin harmanlanması ve değerlendirilmesidir (Verma vd., 2020). Büyük veri (5V) hacim, çeşitlilik, hız, veri değeri, doğruluk olmak üzere beş boyuttan oluşur (Richey Junior vd., 2016; Tiwari vd., 2018):

- Hacim boyutu; veri miktarı ile ilgilidir,
- Çeşitlilik boyutu; veri kaynaklarının heterojenliği ile ilgilidir,
- Hız boyutu; karar verme için önemlidir,
- Doğruluk boyutu; geçersiz verileri ortadan kaldırır,
- Değer boyutu; büyük verileri organizasyonlar için katma değere dönüştürme ile ilgilenir,

İşletmelerin büyük veri uygulamalarının benimsediklerinde elde edebilecek avantajlar aşağıda gösterilmiştir (Bukowski, 2019):

- Depolanmış verilerin analizi,
- Tedarik zinciri ve lojistik süreçlerindeki güvenlik sorunlarını bulma,

- Karar vermek ve gelecekteki tehditleri ve riskleri tahmin etme,
- Talep ve arz tahminlerini iyileştirme,
- Müşteri ihtiyaçlarını ortaya çıkmadan önce öngören ve bunlara göre hareket eden ileriye dönük lojistik uygulamaları yerine getirme,
- Potansiyel atık alanlarını veya değer akışlarındaki olası iyileştirme faaliyetlerini belirleme,
- Operasyonel verilerin verimliliğini iyileştirme,
- Müşteri hizmetleri seviyesini ve deneyimini iyileştirme,

İşletmelerin büyük veri uygulamalarının benimsedikleri ve uygulamalarında karşılaşılabilecekleri zorluklar aşağıda gösterilmiştir (Bukowski, 2019):

- Verilerin depolanması, aranması, paylaşılması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi gibi uygulamanın kendi zorlukları vardır.
- Verilerin izlenmesi, işlenmesi ve depolanması için üst düzey donanım ve yazılıma ihtiyaç duyacağından ve veri miktarı arttıkça sistemin yükseltilmesi gerekeceğinden, ek yatırımlara sebep olabilecektir.
- Veri güvensizliği, fikri mülkiyet (tarifler, ticari sırlar ve hizmetler), iş uygulamaları, mali durum ve kişisel bilgilerle ilgili önemli bilgiler siber saldırılarla başkaları tarafından ele geçirilme riskine sahiptir.

Simülasyon

Simülasyon, Endüstri 4.0 teknolojilerinin temel yapı taşlarından biri olarak kabul edilmektedir. Gerçek senaryonun belirlenmesi için sanal bir keşif modellerinin gerçek zamanlı verileri kullanılarak, planlanması, geliştirilmesi ve tesisler, kuruluşlar ve karmaşık üretim sistemlerinin operasyonlarının tasarlanması için kullanılır (Bagheri et al. 2015).

Tedarik zinciri ortakları, maliyetler ve marka itibarı açısından risk yaşamamak için her bir durumun gelecekteki etkisini ve sonucunu bilmek istemektedir. Simülasyon tedarik zinciri ortaklarına, operasyonlarında yer alan riskleri ve maliyetleri, sistem uygulama engellerini ve operasyonel performans üzerindeki etkiyi değerlendirmede destek sağlar. Simülasyon, karar verme kalitesini kolay ve hızlı bir şekilde artırabilir (Stock ve Seliger 2016).

Lojistik işletmeleri simülasyon modellemesiyle, teslimatların planlanmasını, depolama konumlarının tasarlanmasını, son kullanma ve kullanım oranlarının belirlenmesini, taşıma kapasitelerini ve teslimat sürelerini, otomatik sistemleri ve işlem sürelerinin tanımlanmasını destekleyebilir. (Simons vd., 2017). Yine işletmeler simülasyon ile lojistik süreçlerde kullanılan araç sayısının optimize ederek, karbon emisyonunun, trafik sıkışıklığının ve kazaların azalmasına imkân sağlayabilecektir (Verma vd., 2020).

Simülasyonun kuruluşlara sağladığı faydalarının yanında, uygulamada bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Simülasyonun içindeki tüm senaryoları

test etmek gibi kendi içinde barındırdığı bir zorluğu vardır. Ayrıca simülasyon yazılımı, kullanıcılar için öğrenme ve eğitim gerektirebilecek oldukça karmaşık bir yapıda olabilmektedir. Simülasyonun etkin bir şekilde uygulanabilmesi için teknolojiye yatırım, eğitim ve danışmanlık desteği gereklidir. Tedarik zinciri ortaklarının mevcut personeli eğitmek için uygun kaynakları tahsis etmesi veya uzman personeli işe alması gerekebilir. Bu durum kuruluşlar için eğitim ve ödeme açısından önemli bir maliyet oluşturabilir (Jagtap, 2020).

Simülasyon araçları, farklı tedarik zinciri ortakları arasında sınırlı birlikte çalışabilirlik sağlayabilmektedir. Bazı tedarik zincirleri çok karmaşık olduğundan yüksek performanslı bir simülasyon modeli oluşturulması için güçlü donanımına sahip makinelere yatırım yapmayı gerektirebilir (Jagtap, 2020). Sonuç olarak simülasyon araçları, maliyetli, karmaşık ve uygulanmasındaki zorluklar nedeniyle başlangıç aşamasındadır.

Bulut Bilişim

Bulut Bilişim teknolojisi, kaynaklar arasında koordinasyon sağlayan, konuşlandırılabilen ve analiz edilebilen akıllı yazılımlar tarafından yönetilir (Elfirdoussi vd., 2020). Bulut bilişim mimarisi, kaynak, algılama, hizmet, ara yüz ve uygulama katmanından oluşmaktadır (Zhang vd., 2014). Bulut bilişim teknolojilerinin lojistik süreçlere sağlayabileceği avantajlar şunlardır (Jagtap, 2020):

- Bilgi, farklı departmanlardan ve personeller tarafından gerçek zamanlı olarak kolayca paylaşılabilir ve erişilebilirdir. Bu, tedarik zincirinin farklı temsilcileri arasındaki iletişimi geliştirir ve özellikle müşterilerden üreticilere olan talebe dayanan lojistikle ilgili süreçleri hızlandırabilir.
- Veri depolama ile ilgili sorumluluklar dış kaynak kuruluşuna devredilir ve bu faaliyetle ilgili maliyetler en aza indirilebilir.
- Bulut bilişim kullanıcısı yalnızca kullanımları için ödeme yapma imkânı sağlayabilir.
- İşletmelerin bulut bilişim teknolojisi ile enerji tüketimini azaltabilir ve enerji maliyetlerini düşürebilirler.
- Buluttaki veriler genellikle birden fazla sunucuda ve farklı coğrafi konumlarda bulunduğundan, bu sistem ayrıca bir yedekleme işlevi de sağlayabilmektedir.
- Bulut aracılığıyla ana sunuculara erişen şirketler, uygulamalar gibi ana bilgisayar tarafından sağlanan farklı hizmetleri de kullanabilir. Dahası, ana bilgisayarın özellikleri ve hızı, şirketin kendi cihazlarından daha iyi olabilir ve bu da işletmelerin bazı işlemleri daha hızlı gerçekleştirmesini sağlar.
- İyileştirilmiş süreç esnekliği ve gelişmiş atık azaltma, yeniden kullanım ve geri kazanım sayesinde sürdürülebilir endüstrilerde kilit bir rol oynayabilir.

Bulut bilişim teknolojisinin lojistik süreçlerde kullanılması bazı zorlukları da beraberinde getirir (Jagtap, 2020):

- Veriler birkaç yerde depolandığından, bilgisayar korsanları her konuma saldırarak bunlara erişmeye çalışabilir.
- Verilerin farklı konumlarda saklanması ve ülkelerde depolanırsa, her ülkenin farklı hukuki uygulama sorunları da ortaya çıkabilir.
- Zayıf veya kesintili bir İnternet bağlantısı, bulutta depolanan bazı verilerin kullanılmamasına neden olabilir.
- İlk kurulum, altyapı ve kullanma maliyetleri yüksek maliyetler oluşturabilir.

Sonuç olarak işletmeler, lojistik operasyon süreçlerinde bulut bilişim teknolojisini kullanmaya başlamıştır. Bulut bilişim, basit ve hızlı veri paylaşımı gibi geleneksel sistemlere göre önemli avantajlar sunar. Bulut kullanımının ekonomik maliyetleri azaltıp artırmadığını açıklığa kavuşturmak için her durumu değerlendirmek de önemlidir.

Otonom Robotlar

Robotik ve otomasyon, Endüstri 4.0'ın önemli iki bileşenidir (Bader ve Rahimifard, 2020). Robotik, belirli görevleri yerine getirmek için bir robot tasarlama ve kullanma sürecini, otomasyon ise diğer otomatik mekanize teknoloji biçimlerinin kullanılmasını ifade etmektedir (Jagtap, 2020).

Otonom Robot teknolojisinin faydaları aşağıdaki gibidir (Karabegović, 2015):

- Çalışanları tehlikeli çalışma ortamlarından uzaklaştırmasına olanak tanır ve iyileştirilmiş bir çalışma ortamı sağlayabilir.
- Süreçlerin otomatikleştirilmesi, çalışanların yeniden dağıtılmasına ve daha iyi çalışma zamanlarına yol açabilir.
- Operasyonların otomatikleştirilmesi, esas olarak görevleri yerine getirmek için gereken süreyi azaltarak üretkenliği artırabilir ve böylece çıktı ve kâr artabilir.
- Otomasyonla birlikte ürün kalitesi aratabilir ve hata, israf ve daha az atık oluşabilir.
- Kurumların otomasyon ve robotik teknolojileri uygulaması, yenilikçilik ve rekabet avantajı sağlayabilir.
- Otonom mobil robot (AGV) kullanımı, artan üretkenliğin yanı sıra azalan işçilik ve işletme maliyetlerine de neden olabilir.
- Esneklik oluşturması sebebiyle, tesisler gerektiğinde kolayca yeniden düzenlenebilir.

Otonom Robot teknolojisinin benimsenmesindeki zorluklar aşağıdaki gibidir (Echelmeyer vd., 2008; Bader ve Rahimifard, 2018).

- Teknolojinin karmaşıklığı nedeniyle işletmeler tarafından anlaşılabilmesi,
- Bu tür sistemlerin yatırım ve bakım maliyetlerinin çok yüksek olması,

Bu nedenle, lojistik sektöründe otomasyon ve robotiklerin faydalarına ilişkin bilgilerin yaygınlaştırılmasına ihtiyaç vardır.

Robotlar, nesnelere manipüle etmek ve görevleri sürekli ve tutarlı bir şekilde gerçekleştirmek için programlanabilir. Bu bağlamda robotik teknolojisi lojistik süreçlerin tamamında uygulanabilmektedir. Başlangıçta robotlar çoğunlukla paketleme işlemlerinde kullanıldı, ancak son birkaç farklı uygulamalar içinde kullanılmaya başlanmıştır. Robotik, genellikle sensörler ve görüntüleme teknolojileriyle birleştirilir. Robotik uygulamalar, lojistik süreç boyunca optimize edilmiş akış ve malzeme takibi sunar. Robotik ve otomasyonun lojistiği operasyonlarına entegre edilmesi, tedarik zinciri boyunca uçtan uca takip ve izlenebilirlik sağlar (Jagtap, 2020).

Günümüzde lojistik süreçlerindeki farklı görevler için tasarlanmış geniş yelpazedeki otonom mobil robotik uygulamalar mevcuttur. Vecna Robotics sipariş toplama süreçlerinde, kasa yerleştirme ve toplama, palet hareketleri ve çekme işlemleri için uzmanlaşmış robotlar üretmektedir. Örneğin Amazon'un Kiva robotları, otomatik deponun kısıtlı alanında çalıştırılmak üzere tasarlanmıştır. Aksine, Vecna'nın robotları, insanların etrafında güvenli bir şekilde gezinmelerine ve makine öğrenimi teknolojilerinin uygulanmasıyla ortak geçiş yollarını paylaşmalarına olanak tanıyan görüş sistemlerine sahiptir. Endüstri 4.0'ın varsayımlarından biri olan makinelerin birbirleriyle iletişim kurar ve iş birliği yaparlar. Örnek olarak, sipariş toplama işleminde kullanılan toplama robotu, bir kasayı bir palet oluşturma istasyonuna taşıyacak olan otomatik kılavuzlu robota yerleştirebilir (Kostrzewski vd., 2020).

Amazon Kiva robotlarını 2006 yılında ilk olarak kullanmasıyla bu otonom AGV devrimini başlatmıştır (Wurman vd., 2008). Kiva sistemi, küçük otonom mobil robotlar (AMR) ve sürücü birimleri tarafından kaldırılan ve taşınan küçük depolama raf yapılarından (envanter bölmeleri) oluşur. Üzerinde ürünler bulunan bu raflar, çalışanın envanter bölmesinden ürün alabileceği ve bunları nakliye yükleme birimine koyabileceği çalışma alanı dahil olmak üzere bir deponun önceden tanımlanmış herhangi bir alanına taşınabilir. Böyle bir süreç üretkenliği iki veya daha fazla kat artırılabilir ve aynı kontrol ve esnekliği geliştirebilir (Wurman vd., 2008). Kiva robotları birbirine bağımlı değildir, ancak tüm sistem müşterinin siparişine bağlı belirli bir görevi yerine getirecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sistemde, yapay zekâ tekniklerinden yararlanır (Wurman ve ark. 2008). 2012 yılında Amazon Kaliforniya'daki merkezinde teslimat için malları yeniden dağıtmak üzere 3000'den fazla AGV ve AMR Kiva robotu kullanarak üretkenliğini %20 arttırdığını açıkladı (Kostrzewski vd., 2020).

Orta Avrupa Teknoloji Enstitüsü (CEIT) robotları da insanların etrafında güvenli bir şekilde gezinmeye izin verir. Orta Avrupa Teknoloji Enstitüsü (CEIT), dahili lojistik için otomasyon konusunda uzmanlaşmıştır. Slovakya'daki en büyük otomotiv şirketi olan Volkswagen Slovakya ve ayrıca Çekya'daki Škoda kendi akıllı lojistik sistemini uygulamaktadır. Sistemde, CEIT akıllı mobil robotları kullanır (Hercko ve Botka, 2017). Bu robotlar malzemeyi üretim hatlarına aktarır. Malzeme, tam zamanında ve doğru yerde ayrı ayrı yüklenebilir ve boşaltılabilir. Bu tür robotlar, mevcut üretim durumuna esnek bir şekilde yanıt verir. Aynı zamanda, dahili lojistik süreçlerinin akışı ve gelişimi hakkında büyük miktarda veri toplarlar. Veriler çevrimiçi izlenir ve değerlendirilir. Toplanan verilere dayanarak, bir lojistik tesisin sanal versiyonu simülasyon sayesinde analiz edilebilir, değerlendirilebilir, optimize edilebilir ve yönetilebilir. İşletmeler ve müşterileri için yenilikçi çözümler, doğrulanabilir iyileştirmeler sunulabilir (Kostrzewski vd., 2020).

3 Boyutlu Baskı (3DP)

3 Boyutlu Baskı (Katmanlı Üretim), Endüstri 4.0'ı daha esnek hale getirmek için kullanılan bir teknolojidir. Katmanlı üretim olarak da bilinen 3 boyutlu baskı endüstrisinin dünya çapındaki hacmi 2018'de 12,8 milyarken, 2022'de 21 milyar doları geçmiş ve sürekli olarak gelişmesi beklenmektedir (Elfirdoussi vd., 2020). 3 boyutlu baskı teknolojisi, büyük endüstrileri dönüştürmek için tasarlanmıştır ve gelecekte yaşama ve çalışma şeklimizi değiştirecektir.

Endüstri 4.0'ın ayrılmaz bir parçası olarak, 3B baskı veya eklemeli/katmanlı üretim, bir 3 boyutlu nesne oluşturmak için malzemelerin bilgisayar kontrolü altında birleştirildiği veya katılaştırıldığı süreçleri ifade eder (Waller & Fawcett, 2014). 3B baskı teknolojisi süreci, dijital bir imalat makinesine malzeme katmanlarının art arda eklenerek ve 3B nesnelere şekillendirmesi talimatını veren bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımı kullanılarak kontrol edilir (Corrêa vd., 2020).

3B yazıcı tarafından desteklenen tedarik zincirlerinin kullanılmasıyla, son müşteriler satın almak istedikleri fiziksel ürünün açıklamasına sahip bir dosyayı satın alabilir. Dosya daha sonra son ürünü yazdırmak için 3B yazıcıya veya çevrimiçi olarak yüklenir. Nihai ürünün tedarik zincirindeki çeşitli aktörler arasında taşınması gerekmez, tedarikçiden son müşteriye gönderilmesi ve 3B yazıcıya yazdırılması yeterli olacaktır. Gelecekte ucuz ve kolay yapılandırılan 3B yazıcılar mevcut olduğunda, ürünler son tüketiciler tarafından basılabilir olacaktır. (Waller ve Fawcett, 2014).

3B baskı teknolojisinin faydaları ve avantajları aşağıda gösterilmiştir (Elfirdoussi vd., 2020):

- Üretim ve tedarik süreleri önemli ölçüde azalabilecektir.
- Müşteri talepleri yerel olarak ve daha hızlı işlenebilecektir.
- Baskı talep üzerine yapılacak, bu envanter seviyelerinin optimize edilebilmesini sağlayabilecektir.

- Üretim faaliyetlerinin müşterilere/son kullanıcılara yakın olmasını sağlayarak, tasıma hacmi azaltılabilecek ve aynı zamanda paketleme, dağıtım ve masrafların önüne geçilebilecektir.
- Talebe göre üretim imkânı sağlayacağı için envanter yönetimi daha kolay ve ucuz hale gelebilecektir.
- 3B baskı ile atık oluşumunu ortadan kaldırarak, çevreye verilen zararlar azaltılabilecektir.

3B baskı teknolojisinin faydaları gösterilmiş olmasına rağmen, bu teknolojinin endüstrilerde yaygın olarak kullanılması için bazı zorluklar da mevcuttur (Elfirdoussi vd., 2020):

- Tüketicinin 3B baskısı konusundaki tutumu ve ortaya çıkan ürünlere hala şüpheyle yaklaşılmasıdır.

Artırılmış Gerçeklik (AR)

Artırılmış Gerçeklik (AR), gerçek dünyanın mevcut görünümünün üzerine dijital kaynaklar ekleyerek sanal ve gerçek nesnelere birbirine bağlayan bir sistemdir (Jagtap, 2020). AR sistemleri gerçek ve sanal dünyaları birleştirmeli, gerçek zamanlı etkileşim sunmalı ve sanal ve gerçek nesnelere doğru 3B baskı kaydını sağlamalıdır. Artırılmış gerçeklik için gereken donanım, gerçek dünyanın gerçek zamanlı görüntüsünü yakalamak için bir sensör ve hem gerçek hem de sanal dünyaların görüntülendiği bir ekrandan oluşur (Jagtap, 2020). Bu nedenle AR, tabletler, akıllı telefonlar, gözlükler ve head-up display gibi cihazlarda kullanılmaktadır.

Artırılmış gerçekliğin endüstriyel uygulamalar için kullanımı, endüstriyel artırılmış gerçeklik (EAR) olarak adlandırılır (Masood ve Egger, 2019). EAR sistemleri daha yaygın hale gelmesine rağmen, bu alan yeni bir alan olarak görülmektedir ve bu teknolojilerin kullanımından çok az endüstri yararlanmaktadır. Teknoloji ile organizasyonun uyumu, AR'yi endüstriyel bir ortamda başarılı bir şekilde uygulamanın anahtar başarı faktörüdür (Masood ve Egger, 2019).

EAR sistemleri endüstriyel sektörlerde geniş yelpazede kullanılmaktadır (Jagtap, 2020):

- İşçi güvenliği: Endüstriyel bir depoda paketleme ve depolama gibi belirli işlemler için genellikle ağır makineler kullanır. EAR, operatörü makinenin durumu hakkında bilgilendirebilir ve herhangi bir potansiyel risk önceden belirlenebilir.
- Bakım: Endüstriyel ekipmanın bakımı ve onarımına EAR yardımcı olabilir. EAR, makinenin bakımını desteklemek için ilgili görüntüleri, videoları gösterebilir veya makinenin belirli noktalarını vurgulayabilir, ayrıca ayrıntılı ve sıralı talimatlar verebilir.

- Eğitim: Bakımda olduğu gibi EAR, personeli bir makinenin veya belirli bir protokolün kullanımını konusunda eğitmek için görüntüleri ve videoları gösterebilir, ayrıntılı ve sıralı talimatlar verebilir.
- Kalite kontrol: EAR, kalite standart hatalarının, hasarlı ürünlerin veya ürünlerin tanımlanmasını kolaylaştırabilir. Örneğin, bir etiketteki hasarlı ambalaj veya eksik basılı bilgiler, EAR yardımıyla daha kolay tanımlanabilir.
- Tasarım ve düzen: EAR, makinelerin endüstriyel tesise veya depoya nasıl yerleştirileceğini ve malzeme akışının ve makine kullanımının nasıl gerçekleşeceğini görselleştirmeye yardımcı olabilir. Bu, erken hataları tespit etmeye ve lojistik operasyonları optimize etmeye yardımcı olur.
- İletişim: EAR ile aynı veya farklı endüstriyel tesislerde çalışanlar ekibin farklı üyeleriyle iletişime geçebilir. Benzer şekilde EAR, operasyonları optimize etmek için ekip üyeleri arasında beyin fırtınası ve toplantı yapmalarını kolaylaştırabilir.
- Yer: EAR, depoda alınacak belirli bir ürünün nerede bulunduğunu belirlemede yardımcı olabilir ve onu bulmak için personele talimatlar verebilir. Benzer şekilde, ürünleri depolamak için depo alanlarındaki boş yerleri bulunmasını sağlayarak lojistik operasyonları hızlandırabilir. EAR, endüstriyel tesislerde bulunan araçlarını, makinelerin ve alanların nerede bulunduğunu da gösterebilir.
- Dil çevirisi: Küresel tedarik zincirlerinde, çok çeşitli ülkelerden malzeme satın alınır. Etiketler, personelin anlayamayacağı menşe dilinde olabilir. EAR, etiketleri orijinal dilde tarayarak ve otomatik çeviriye sağlayarak ürün etiketlerinin çevirilerini sağlayabilir.
- Ürünlerin son kullanma tarihi: EAR, her bir ürünün son kullanma tarihlerini takip ederek, kısa süre içinde sona erecek ürünleri kolayca belirleyebilir.

Bununla birlikte, EAR'ın kullanımını engelleyen çeşitli zorluklar da bulunmaktadır (Stoltz vd., 2017):

- Birçok bilgi genellikle bulutta saklandığından ve sistem saldırıya uğradığında erişilebilir olduğundan, gizlilik sorunları en büyük endişelerden biridir.
- EAR benimsenmesi için ön yargı oluşumu ve personelin eğitimi gibi zorluklar olabilir. Personel eğitimi yüksek maliyetli olabilmektedir.
- EAR kullanan her işçi için bir cihaz gerektirmektedir. Bu cihazlar ve ekipmanlar genellikle yüksek maliyetli olabilmektedir.
- Donanım ve yazılım da AR'nin daha fazla araştırma ve geliştirme gerektiren önemli sınırlamalarındandır. Özellikle, AR endüstride daha yaygın olarak benimsenmesi için kullanıcı ara yüzleri ve kullanıcı etkileşimleri iyileştirilmelidir.

Siber Güvenlik

Kuruluşlar yeni teknolojik girişimlerle, daha iyi ve yenilikçi hizmetler sunmak ve rekabet avantajı elde etmek için düşük işletme maliyetlerine sahip olmak istemektedir. Bununla birlikte, rekabet avantajı elde etmek için teknolojiye olan bağımlılığın artmasıyla birlikte, bilgi güvenliği, başarılı bir iş yürütmek için en kritik ve zorlu gereksinimlerinden biri olmuştur. Aslında, yeni teknolojik çözümler çoğu zaman beklenmedik güvenlik risklerini ortaya çıkaran güvenlik açıkları taşıyor (Issaoui vd., 2019). Bu bağlamda, kuruluşların bilgi varlıklarını ve BT altyapılarını güvenli bir şekilde koruma sağlamak için kendilerini geliştirmeleri çok önemlidir.

Lojistik planlama ve yürütmede yer alan süreçlerde çok miktarda veri bulunur. Teknolojinin kullanımı, bu verilerin depolanmasını ve yönlendirilmesini kolaylaştırır. Tedarik zincirlerinde bilgisayar tabanlı yönetim sistemlerinin kullanımı büyük ölçüde artarak onları siber saldırılara açık hale getirmiştir (Vazirani, 2022). İşletmeler, okullar, hastaneler, devletlerin web siteleri vb. dahil olmak üzere tüm sektörleri kapsayan hedefli sanal saldırılar, dünya çapında giderek artmaktadır. Bir sektöre yeni bir teknoloji tanıtıldığında, siber güvenlik bir sorun haline gelir. Teknolojinin olumsuz sonuçlarına hazırlanmak için şirketler, sistemlerinin güvenli olduğundan emin olmalıdır. Siber güvenlik, bilgisayar sistemleri (dizüstü bilgisayarlar, tabletler, telefonlar, GPS, vb.), kablosuz internet, Radyo Frekansı Tanımlama (RFID), her türlü sensör, AGV veya yapay zekâ (AI) teknolojilerini kullanan şirketler için zorunludur (Jagtap, 2020).

Dawson (2018), şirketlerin Endüstri 4.0 teknolojilerini uygularken, kendilerini siber saldırılara karşı korumak için çeşitli güvenlik kontrol düzenlemelerini takip etmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Lojistik şirketlerinin siber saldırı riskini azaltmak için değerlendirebileceği birçok tedbir vardır. Süreçlerde herhangi bir yeni teknoloji uygulamadan önce, güvenlik özelliklerini ve risklerini değerlendirebilirler. Teknoloji sağlayıcıları, belirli sistemler için gerekli güvenlik önlemleri konusunda şirketlere tavsiyelerde bulunabilir. Siber güvenliğin etkili olmasını sağlamak için personel eğitimi güvenli operasyonlar için oldukça önemlidir (Jagtap, 2020). Siber saldırı risk değerlendirmesi ve güvenlik planlarının olmaması, sistemleri savunmasız hale getirerek lojistik operasyonları daha da tehlikeye atabilmektedir (Jagtap, 2020). Güvenlik ihlallerine karşı alınan güvenlik önlemlerinin yeterli olduğuna dair bir garanti olmadığından alternatif yöntemler uygulanmalıdır.

Sistem Entegrasyonu

Sistem entegrasyonu, kapsayıcı işlevsellik sağlamak için tüm işletme fonksiyonlarını ortak platformda bir araya getirmeye yardımcı olan sistem yazılımıdır (Stock ve Seliger 2016). Birlikte çalışabilirlik, veri entegrasyonu, sağlamlık, kararlılık ve ölçeklenebilirlik değerlerinin modüler bir sistemin gerçekleştirilebilmesi için dikkate alınması gerekir. İşletmelerin sistem entegrasyonu elde edebilmelerinin ana yolları şunlardır (Erol vd., 2016):

- Tipik olarak tek bir işlev için (Birçok bulut tabanlı uygulama) noktadan noktaya entegrasyon (bire bir entegrasyon)
- Dikey entegrasyon
- Yıldız entegrasyonu (spagetti entegrasyonu)
- Genellikle Enterprise Service Bus (ESB) veya Integration Platform as a Service (iPaaS) kullanan yatay entegrasyon
- Ortak veri formatı entegrasyonu (Kurumsal Uygulama Entegrasyonu (EAI) sistemleri)

İşletmeler sistem entegrasyonu ile sağlayabilecekleri faydalar aşağıda gösterilmiştir (Jagtap, 2020);

- Maliyetler azaltılabilir,
- Verimlilik iyileştirilebilir,
- Rekabet avantajı sağlanabilir,
- Müşterilere daha iyi ürünler sunulabilir,

İşletmelerin sistem entegrasyonu süreçlerinde karşılabilecekleri zorluklar şunlardır (Jagtap, 2020);

- Verileri paylaşma veya belirli işlemleri üçüncü taraflara dış kaynak kullanma konusundaki isteksizlik,
- Açık olmayan iletişim ve sorumluluklar,
- İşlevsellik anlaşmazlıkları,
- Entegrasyon maliyeti,
- Yetersiz vasıflı insan kaynakları,
- Entegrasyon standartlarının eksikliği,

Depo Yönetim Sistemleri

Depolar, tedarik zincirlerindeki mal akışları için her zaman hayati bir merkez olmuştur. Endüstri 4.0 paradigmasının benimsenmesi, deponun çalışma biçiminde dikkate değer değişiklikler getirmiştir. İşletmeler için depo faaliyetlerinde Depo Yönetim Sistemlerinin (DYS) uygun şekilde benimsenmesi ve uygulanması önemlidir (Barreto vd., 2017).

Tedarik zincirinin farklı aktörleri ve paydaşları içinde gerekli olan entegrasyon, tüm değer zinciri aşamaları arasında tam bir koordinasyonu ve uyumu gerektirmektedir. Sistem, gönderilerin konumlarını ve tahmini varış zamanlarını, tam zamanında ve sırayla teslimatı optimize ederek bir yerleştirme yuvasını seçip hazırlayabilen akıllı depo yönetim sistemine iletir. Aynı anda, RFID sensörleri teslim edilecek gönderinin takip ve izleme verilerini tüm tedarik zincirine gönderecektir. Depo Yönetim Sistemi (DYS), teslimat özelliklerine göre depolama alanını otomatik olarak ilişkilendirecek ve uygun ekipmanın malları otonom

bir şekilde doğru konuma taşınmasını talep edecektir. Paletler atanan konuma taşındığında, etiketler DYS'ne sinyaller göndererek envanter seviyelerine gerçek zamanlı görünürlük sağlayacak, maliyetli stok dışı durumları önleyebilecek ve müşterilerin hizmet düzeyini artırmak için gerekli olabilecek ayarlamalara yönelik yönetim karar kabiliyetini geliştirebilecektir. (Barreto vd., 2017).

Ulaşım Yönetim Sistemleri

Ulaştırma Yönetim Sistemi (TMS), lojistik süreçlere odaklanan tedarik zinciri yönetiminin bir parçasıdır. Ulaştırma Yönetim Sistemi, bir sipariş yönetim sistemi (OMS) ile dağıtım merkezi (DM) veya bir depo arasındaki etkileşimleri sağlar. Ulaştırma Yönetim Sistemleri, şirketlerin giderek yükselen navlun maliyetlerini kontrol etmelerine ve yönetmelerine yardımcı olabilecektir. IoT'nin yoğun kullanımı ve Endüstri 4.0'a giden kaçınılmaz yol ile Ulaştırma Yönetim Sistemi, Lojistik 4.0 konseptinde önemli bir unsurdur. Lojistik 4.0, lojistik süreçte daha fazla verimlilik ve etkinlik elde etmek için gerçek zamanlı verileri kullanır. Ulaştırma Yönetim Sistemi, bir şirketin yoldayken kendi araçlarını doğru bir şekilde bulmak için GPS teknolojisini kullanabilmesi, yük hareketini izleyebilmesi, taşıyıcılarla pazarlık yapabilmesi, gönderileri birleştirmesi ve platformun gelişmiş işlevlerini kullanması için önemlidir. Ulaştırma Yönetim Sistemi, sürücülerin belirli kamyonların herhangi bir zamanda nerede olduğuna ilişkin içerik haritası görünürlüğü oluşturmak için kullanabilecekleri akıllı telefon uygulamalarını entegre edilebilmektedir (Barreto vd., 2017).

Akıllı Ulaşım Sistemleri

Akıllı Ulaşım Sistemi (ITS), ulaşım yönetimi, kontrol, altyapı, operasyonlar, politikalar ve kontrol yöntemleri gibi farklı ulaşım sistemleri alanlarında birlikte çalışan yeni bir alandır. Akıllı Ulaşım Sistemi uygulanmasında, bilgi işlem donanımı, konumlandırma sistemi, sensör teknolojileri, telekomünikasyon, veri işleme, sanal operasyon ve planlama teknikleri gibi yeni teknolojiler kullanılır. Sanal teknolojilerin entegrasyonu fikri, ulaşım alanında yeni bir konudur ve küresel dünyadaki sorunların üstesinden gelmek için hayati bir rol oynamaktadır. Akıllı Ulaşım Sistemleri güvenliği ve güvenilirliği, seyahat hızlarını, trafik akışını artırmak ve riskleri, kaza oranlarını, karbon emisyonlarını ve hava kirliliğini azaltmak için önemlidir. Elektronik Ücret Toplama (ETC), Karayolu Veri Toplama (HDC), Trafik Yönetim Sistemleri (TMS), Araç Veri Toplama (VDC), Transit Sinyal Önceliği (TSP), Acil Araç Önleme (EVP), Akıllı Ulaşım Sisteminin bazı uygulamalarıdır. En yeni nesil Akıllı Ulaşım Sistemi, sistem operasyonları için kişisel mobil cihazları, araçları, altyapıyı ve bilgi ağlarını ve ayrıca kişisel bağlamsal mobilite çözümlerini içeren multimodal sistemleri kullanır (Sorensen, 2012).

Lojistik 4.0 düşünüldüğünde, tamamen işlevsel bir Akıllı Ulaşım Sisteminde sunlar için kullanılabilir (Barreto vd., 2017):

- Akıllı kamyon park ve teslimat alanları yönetimi,
- Çok modlu kargo lojistiği operasyonları sırasında farklı taşıma modları arasında planlama ve senkronizasyon,
- Karbon ayak izi tahmini ve izleme, yakıt tüketiminin, emisyonların kentsel alanlarda ağır araç mevcudiyetinin azaltılması,
- Eko-sürüş desteğiyle sürücülerin daha enerji verimli bir sürüş tarzı benimsemeleri ve dolayısıyla yakıt tüketimini ve CO₂ emisyonlarını azaltmaları konusunda destek sağlayabilir.

Otomatik Tanıma ve Veri Toplama Sistemleri

Yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş bir veri toplama teknolojisinin geliştirilmesi için otomatik tanımlama, bilgisayar teknolojisi, optik, mekanik, elektrik, iletişim ve diğer teknolojilere ihtiyaç duyulur. Otomatik tanımlama teknolojisi, barkod tanımlama teknolojisi, akıllı kart tanımlama teknolojisi, optik karakter tanıma teknolojisi, radyo frekansı tanımlama teknolojisi, biyometri ve diğer bileşenlerle kapsamlı bir teknolojiye dönüşmüştür ve entegre uygulama geliştirme yönündedir (Wang, 2016). İşletmelerin büyük veri girişlerini hızlı ve doğru bir şekilde ve otomatik olarak yakalamasına yardımcı olarak taşıma, depolama ve dağıtım süreçlerinde yaygın olarak kullanılabilir.

Gerçek Zamanlı Konum Belirleme

Gerçek zamanlı konum belirleme sistemleri (RTLS), genellikle bir bina veya diğer kapalı alan içindeki nesnelere veya kişilerin konumunu gerçek zamanlı olarak otomatik olarak belirlemek ve izlemek için uygulanır. Kablosuz RTLS etiketleri nesnelere eklenir veya insanlar tarafından giyilir ve çoğu RTLS'de sabit referans noktaları, konumlarını belirlemek için etiketlerden kablosuz sinyaller alır. Otomobilleri bir montaj hattı boyunca takip etme ve bir depodaki mal paletlerini bulma Gerçek zamanlı konum belirleme sistemlerine örnek olarak gösterilebilir (Wang, 2016).

Dronlar

Lojistik süreçlerin çok boyutlu olarak gerçekleştirilmesine imkân veren uygulamalardan biri de drone kullanımınıdır. Dronlar depolarda yoğunlukla kullanılmaktadır. Geodis ve Delta Drone şirketlerinin iş birliğiyle tam otomatik dronlar depo envanteri kontrolü için geliştirilmiştir. Bir drone için, gövde, gezinmek için gereken enerjiyi sağlayan bir batarya (aynı zamanda otonomi kısıtlamalarının üstesinden gelmek için) ve dört yüksek tanımlamalı kameralara gereklidir (Whittaker, 2018; Geodes, 2018). Bu teknolojinin depo yöneticileri tarafından uygulanmasının birkaç nedeni vardır. Dronlarla zenginleştirilmiş bir depo, insan denetimi olmadan çalışabilecektir. Ayrıca dronlar, sağlık ve yaşama yönelik potansiyel tehlike nedenleriyle özellikle çalışanların girmesine izin verilmeyen alanlarda kullanılabilir (Kostrzewski vd., 2020).

Sonuç

Yeni sanayi devriminin (Endüstri 4.0) etkileri geniş çapta yayıldıkça, farklı sektörler için yeni teknolojileri benimseme ihtiyacı netleşmektedir. Lojistik, Endüstri 4.0'ın etkilediği önemli sektörlerden biridir. Lojistik 4.0 paradigması, akıllı sistemler tarafından desteklenmesi, ilgili bilgilerin sağlandığı ve Nesnelerin İnterneti (IoT) sistemleri aracılığıyla paylaşıldığı yazılım ve veri tabanlarına gömülü olması gereken gelen ve giden lojistiğin optimizasyonu olarak özetlenebilir.

Lojistik işletmeleri, iş süreçlerinin dijitalleşmesi, kullandıkları araç, gereç ve ekipmanın akıllı hale gelmesi ve insan kaynağının dijital süreçlere uyum sağlamasıyla birlikte, standardizasyon, güvenilirlik, daha düşük işletme maliyetleri, verimlilik, optimizasyon, performans, müşteri memnuniyetini, öngörücü olabilme, operasyon süreleri ve yönetim gibi konularda avantajlar sağlayabilecektir.

Lojistik 4.0 ile ilgili kritik konular temel olarak doğru yatırımların yapılabilmesi, bilgi sistemleri arasındaki iletişimin karmaşıklığı ve yeterli becerilerin eksikliğiyle ilgilidir. Şirketler, radikal bir değişim gerçekleştirme cesaretinin olmaması ve gerekli yeteneklerin eksikliği gibi bağlantılı sorunlarla karşı karşıyadır. Yeni teknolojiler için gereken sermaye önemlidir ve bu nedenle, özellikle gerekli yatırımı karşılama yetenekleriyle ilgili endişeleri olan şirketler için harcamaları için doğru ve net planlara ihtiyacı vardır.

Özellikle büyük, dinamik ve hızla büyüyen pazarda rekabet etmek isteyen lojistik firmaları, pazardaki paylarını ve konumlarını korumak istiyorlarsa, kesinlikle pazar lideri olmak için çabalamalıdır. Akıllı lojistik uygulaması işletmelerin, sorun durumlarının oluşumunu tahmin etme ve belirli bir alandaki etkilerini en aza indirme, kabul edilen hedeflere etkin bir şekilde ulaşmak için kaynakları koordine etme ve ilgili paydaşlar/tedarik zincirlerindeki unsurlar arasındaki iletişim engellerini ortadan kaldırma gibi konularda fayda sağlayacaktır.

Tedarik zinciri ile ilgili olarak, dijital dönüşüm ve akıllı ve işbirlikçi lojistik sistemlerin kullanılması, tedarik zincirini her aşamada daha akıllı, daha şeffaf ve daha verimli hale getirecektir. Bireysel müşteri ihtiyaçlarına daha yakın olacak, karar verme kalitesinin önemli ölçüde artmasını sağlayacak ve yakın gelecekte giderek daha esnek ve verimli hale gelecek yeni modellere odaklanma ihtiyacı doğuracaktır.

Gelecekteki gelişmeler olarak, aşamaların, süreçlerin, teknik gereksinimlerin ve ilgili entegrasyon seviyesinin tanımlanmasının yanı sıra analizi, teşhisi ve aynı zamanda uygun olanın tanımını destekleyebilecek paydaşları dahil etme politikalarını içeren çok katmanlı bir çerçeve oluşturacaktır.

Pratik Örnekler/Vaka Çalışmaları

DHL, lojistikteki dijital ikizlere yönelik vizyonlarını açıklamıştır. DHL sensörlerden, geçmiş performansından ve davranışla ilgili girdilerden elde ettiği tüm verileri, simülasyonla mekansal modellerle bağlantılı olmasına ve farklı girdileri

değiştirerek gelecekteki davranışları tahmin etmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca yapay zekâ teknolojisinin kullanımı, dijital ikizlere ve siber-fiziksel sistemlere yeni değer yaratmada büyük bir itici güç sağlamıştır (DHL, 2022).

Swarm Lojistik, akıllı ve otonom ulaşım sistemlerinin geliştirilmesinde uzmanlaşmış, derin teknolojiye sahip bir yazılım şirkettir. Swarm Lojistik'in otomatik dağıtıcısı, yapay zekâ kullanımıyla kendini sürekli geliştiren karmaşık bir algoritmaya dayanmaktadır. Bu yazılım bir vaka çalışmasında test edilmiş ve önceki planlamayla karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmanın sonucunda, nakliye şirketi için %25 maliyet tasarrufu ve %35 daha hızlı teslimat hizmeti vermesi sağlanmıştır (Swarm, 2022).

Siemens Mobility, karayolu trafiğinin, e-bisiklet filolarının ve intermodal hareketliliğin daha akıllıca yönetilmesi için Akıllı Ulaşım Sistemleri Digital Lab uygulamalarını ve hizmetlerini test etmektedir. Gerçek zamanlı olarak veri gönderen bağlı araçlar, durumlarını Siemens'in nesnelerin interneti platformu MindSphere'e aktaran altyapı sistemleri ve akıllı telefonlarıyla bağlantılı yol kullanıcılarının tümü muazzam miktarda veri üretir. Bu zengin ve büyüyen veri kaynakları, uygulanabilir olan mobilite hizmet türlerini değiştirmektedir. Siemens Mobility, yalnızca yol ağını değil, aynı zamanda ağ içindeki belirli filoları ve nihayetinde farklı ulaşım modlarındaki yolcuları da yöneten Dengeli Intermodal Mobilite Ekosistemi için çözümler üzerine de çalışmalar yapmaktadır (Siemens, 2022).

KAYNAKÇA

- Abdirad, M., & Krishnan, K. (2021). Industry 4.0 in logistics and supply chain management: a systematic literature review. *Engineering Management Journal*, 33(3), 187-201.
- Amr, M., Ezzat, M., & Kassem, S. (2019, October). Logistics 4.0: Definition and historical background. In 2019 Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES) (Vol. 1, pp. 46-49). IEEE.
- Armengaud, E., Sams, C., Von Falck, G., List, G., Kreiner, C., & Riel, A. (2017). Industry 4.0 as digitalization over the entire product lifecycle: Opportunities in the automotive domain. *Systems, Software and Services Process Improvement. EuroSPI 2017. Communications in Computer and Information Science*, 748.
- Bader, F., & Rahimifard, S. (2020). A methodology for the selection of industrial robots in food handling. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 64, 102379.
- Bader, F.; Rahimifard, S. Challenges for industrial robot applications in food manufacturing. In Proceedings of the 2nd International Symposium on Computer Science and Intelligent Control, Stockholm, Sweden, 21–23 September 2018.
- Bag, S., Gupta, S., & Luo, Z. (2020). Examining the role of logistics 4.0 enabled dynamic capabilities on firm performance. *The International Journal of Logistics Management*.
- Bagheri, B., Yang, S., Kao, H. A., & Lee, J. (2015). Cyber-physical systems architecture for self-aware machines in industry 4.0 environment. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 1622-1627.
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia manufacturing*, 13, 1245-1252.
- Batz, A., Oleśków-Szłapka, J., Stachowiak, A., Pawłowski, G., & Maruszewska, K. (2020). Identification of logistics 4.0 maturity levels in polish companies—framework of the model and preliminary research. In *Sustainable Logistics and Production in Industry 4.0* (pp. 161-175). Springer, Cham.
- Bechtsis, D., Tsolakis, N., Vlachos, D., Iakovou, E. (2017). Sustainable Supply Chain Management in The Digitalisation Era: The Impact Of Automated Guided Vehicles. *Journal of Cleaner Production*, 142, ss. 3970-3984.
- Bigliardi, B., Bottani, E., & Casella, G. (2020). Enabling technologies, application areas and impact of industry 4.0: a bibliographic analysis. *Procedia manufacturing*, 42, 322-326.
- Bukowski, L. (2019). Logistics decision-making based on the maturity assessment of imperfect knowledge. *Engineering Management in Production and Services*, 11(4), 65-79.
- Corrêa, J. S., Sampaio, M., & Barros, R. D. C. (2020). An exploratory study on emerging technologies applied to logistics 4.0. *Gestão & Produção*, 27.
- Dawson, M. (2018). Cyber security in industry 4.0: The pitfalls of having hyperconnected systems. *Journal of Strategic Management Studies*, 10(1), 19-28.
- DHL Research. Digital Twins in Logistics. A DHL Perspective on the Impact of Digital Twins on the Logistics Industry. Available online: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf> (accessed on 19 April 2020).
- Douaioui, K., Fri, M., & Mabrouk, C. (2018). The interaction between industry 4.0 and smart logistics: concepts and perspectives. In 2018 international colloquium on logistics and supply chain management (LOGISTIQUA) (pp. 128-132).
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Papadopoulos, T., Luo, Z., Wamba, S. F., & Roubaud, D. (2019). Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability? . *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 534-545.
- Echelmeyer, W., Kirchheim, A., & Wellbrock, E. (2008, September). Robotics-logistics: Challenges for automation of logistic processes. In 2008 IEEE International Conference on Automation and Logistics (pp. 2099-2103). IEEE.
- Elfirdoussi, S., Hrimech, H., Fontane, F., & Kabaili, H. (2020). Industry 4.0: Impact of new technologies on logistics management. In *ICT for an Inclusive World* (pp. 493-507). Springer, Cham.

- Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., & Sihm, W. (2016). Tangible Industry 4.0: a scenario-based approach to learning for the future of production. *Procedia CIRP*, 54, 13-18.
- Esmacilian, B., Sarkis, J., Lewis, K., & Behdad, S. (2020). Blockchain for the future of sustainable supply chain management in Industry 4.0. *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105064.
- Gelmez, E., (2020). Endüstri 4.0 Perspektifinden İşletme Fonksiyonları ve Dijital Dönüşüm, Yılmaz N., Salur M., N., (Ed), Lojistik 4.0 (159-174) içinde, Konya, NEÜ Yayınları.
- Gelmez, E., (2021). Endüstri 4.0 Bakışıyla Üretim Yönetimi, Gelmez E., Yılmaz N., (Ed), Tedarik Zinciri Yönetiminde Yeni Bir Yaklaşım: Blok Zincir Teknolojisi (143-160) içinde, Konya, Çizgi Kitabevi.
- Geodes (2018). <https://geodis.com/fr-en/newsroom/press-releases/warehouse-inventoty-using-drones-geodis-and-delta-drone-have-entered-the-industrialization-production-phas-of-their-completely-automated-solution>. Accessed 11 Dec 2018
- Golpıra, H., Khan, S. A. R., & Safaeipour, S. (2021). A review of logistics internet-of-things: current trends and scope for future research. *Journal of Industrial Information Integration*, 22, 100194.
- Hercko, J., & Botka, M. (2017). Intelligent logistic management. *Next generation logistics: technologies and applications*. SPH—The Scientific Publishing, 1-18.
- Hofmann, E., & Rüsçh, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, 89, 23-34.
- Hofmann, E., Rüsçh, M. (2017). Industry 4.0 and The Current Status As Well As Future Prospects On Logistics. *Computers in Industry*, 89, ss. 23-34.
- Issaoui, Y., Khiat, A., Bahasse, A., & Ouajji, H. (2019). Smart logistics: Study of the application of blockchain technology. *Procedia Computer Science*, 160, 266-271.
- Jabeur, N., Al-Belushi, T., Mbarki, M., & Gharrad, H. (2017). Toward leveraging smart logistics collaboration with a multi-agent system based solution. *Procedia Computer Science*, 109, 672-679
- Jagtap, S., Bader, F., Garcia-Garcia, G., Trollman, H., Fadji, T., & Salontis, K. (2020). Food logistics 4.0: Opportunities and challenges. *Logistics*, 5(1), 2.
- Karabegović, I., Karabegović, E., Mahmić, M., & Husak, E. (2015). The application of service robots for logistics in manufacturing processes. *Advances in Production Engineering & Management*, 10(4).
- Kostrzewski, M., Varjan, P., & Gnap, J. (2020). Solutions dedicated to internal logistics 4.0. In *Sustainable Logistics and Production in Industry 4.0* (pp. 243-262). Springer, Cham.
- Manavalan, E., Jayakrishna, K. (2019). A Review of Internet Of Things (Iot) Embedded Sustainable Supply Chain for Industry 4.0 Requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, ss. 925-953.
- Martín-Gómez, A., Aguayo-González, F., Luque, A. (2019). A Holonic Framework for Managing The Sustainable Supply Chain in Emerging Economies with Smart Connected Metabolism. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, ss. 219-232.
- Masood, T., & Egger, J. (2019). Augmented reality in support of Industry 4.0—Implementation challenges and success factors. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 58, 181-195.
- Müller, F., Jaeger, D., Hanewinkel, M. (2019). Digitization in Wood Supply—A Review on How Industry 4.0 Will Change The Forest Value Chain. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, ss. 206-218.
- Nowicka, K. (2016). Cloud Computing In Sustainable Mobility. *Transportation Research Procedia*, 14, ss. 4070-4079.
- Oh, J., Jeong, B. (2019). Tactical Supply Planning in Smart Manufacturing Supply Chain. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 55, ss. 217-233.
- Patra, P. (2018). Distribution of Profit in A Smart Phone Supply Chain Under Green Sensitive Consumer Demand. *Journal of Cleaner Production*, 192, ss. 608-620.
- Richey Junior, R. G., Morgan, T. R., Lindsey-Hall, K., & Adams, F. G. (2016). A global exploration of Big Data in the supply chain. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(8), 710-739. <http://dx.doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2016-0134>.

- Siemens Mobility. AI-Based Traffic and City Mobility Solutions. Available online: <https://www.mobility.siemens.com/global/en/portfolio/road/digital-lab.html> (accessed on 29 April 2020).
- Simons, S., Abé, P., & Nesar, S. (2017). Learning in the AutFab—the fully automated Industrie 4.0 learning factory of the University of Applied Sciences Darmstadt. *Procedia Manufacturing*, 9, 81-88.
- Sorensen, J. (2012). Review of existing literature and deployment tracking surveys decision factors influencing ITS adoption. US Department of Transportation.
- Sorensen, J. (2012). Review of existing literature and deployment tracking surveys decision factors influencing ITS adoption. US Department of Transportation.
- Stock, T., & Seliger, G. (2016). Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0. *procedia CIRP*, 40, 536-541.
- Stoltz, M. H., Giannikas, V., McFarlane, D., Strachan, J., Um, J., & Srinivasan, R. (2017). Augmented reality in warehouse operations: opportunities and barriers. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 12979-12984.
- Swarm Logistics. Available online: <https://www.swarmlogistics.net/proof-of-concept-validates-swarm-logistics-system.html> (accessed on 19 April 2020).
- Szymańska, O., Adamczak, M., & Cyplik, P. (2017). Logistics 4.0—a new paradigm or set of known solutions?. *Research in Logistics & Production*, 7.
- Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2019). The strategic role of logistics in the industry 4.0 era. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129, 1-11.
- Tiwari, S., Wee, H. M., & Daryanto, Y. (2018). Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries. *Computers & Industrial Engineering*, 115, 319-330. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.017>.
- Vazirani, A. The Rising Significance of Cybersecurity for Logistics. Available online: <https://www.entrepreneur.com/article/352836> (22 October 2022).
- Verma, P., Dixit, V., & Kushwaha, J. (2020, March). Risk and resilience analysis for industry 4.0 in achieving the goals of smart logistics: An overview. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2014). Print a maker movement supply chain: how invention and entrepreneurship will disrupt supply chain design. *Journal of Business Logistics*, 35(2), 99.
- Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W., & Papadopoulos, T. (2016). Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. *International journal of production economics*, 176, 98-110.
- Wang, K. (2016, November). Logistics 4.0 solution—new challenges and opportunities. In 6th international workshop of advanced manufacturing and automation (pp. 68-74). Atlantis Press.
- Whittaker S (2018) Geodis and Delta Drone Develop Autonomous Warehouse Solution. <https://dronebelow.com/2018/04/12/geodis-delta-drone-autonomous-warehouse-inventory/>. Accessed 17 Apr 2018
- Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18-43.
- Woschank, M., Rauch, E., & Zsifkovits, H. (2020). A review of further directions for artificial intelligence, machine learning, and deep learning in smart logistics. *Sustainability*, 12(9), 3760.
- Wurman, P. R., D'Andrea, R., & Mountz, M. (2008). Coordinating hundreds of cooperative, autonomous vehicles in warehouses. *AI magazine*, 29(1), 9-9.
- Yavas, V., & Ozkan-Ozen, Y. D. (2020). Logistics centers in the new industrial era: A proposed framework for logistics center 4.0. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 135, 101864.
- Zhang, L., Luo, Y., Tao, F., Li, B. H., Ren, L., Zhang, X., ... & Liu, Y. (2014). Cloud manufacturing: a new manufacturing paradigm. *Enterprise Information Systems*, 8(2), 167-187.

AKILLI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR DEPO YÖNETİMİ

Esra BOZ¹, Ahmet ÇALIK², Murat CANITEZ³

1. Giriş

İşletmelerin yüksek rekabet ve zorlu iş ortamında rekabet avantajı elde etmesinde lojistik faaliyetlerin önemi kritik bir rol oynamaktadır. Dünya adım adım gelişirken, teknoloji hızla şeklini değiştirmektedir. Müşterilerin değişen ihtiyaçları, ürün tasarımı, üretimi, paketlenmesi ve dağıtımı ile başa çıkmak için işletmeler teknolojinin getirdiği yeniliklerden faydalanmaktadırlar. 2011 yılında tanıtılan Endüstri 4.0 kavramı ile bilgi teknolojilerinin kullanılması ve entegrasyonu, tüm iş modellerinin yeniden şekillendirilmesine olanak tanımış ve böylece işletmeler için yeni değer biçimlerinin yaratılması desteklenmiştir (Mikalef vd., 2020).

Depolama, tedarik zinciri yönetiminin kilit bir işlevidir. Şirketin ticaret hacmi arttıkça, ürünlerin tedarik zincirlerinin sayısı da artmaktadır. Bu durum, bir deponun birçok depolama biriminin ve rafının birbirine bağlanabileceği veya bağımsız çalışabileceği karmaşık ve entegre bir tedarik zinciri ağı şeklini almasına neden olmaktadır. Böyle karmaşık bir ağın bakımı ve yönetimi zordur ve daha da zorlu bir görev tüm ürünleri izlemek ve takip etmektir. Müşteri siparişlerinin karmaşıklığı ve çeşitliliği, gerçek zamanlı bilgi talebi ve veri doğruluğu nedeniyle depolamanın rolü önemli ölçüde değişmiştir. Bu nedenle, geleneksel depolama operasyonunun düşük operasyon verimliliğine yol açması ve artık müşteri gereksinimlerine yanıt vermemesi sorununu ortaya çıkarmaktadır. 2000'li yıllardan itibaren, depoları verimli bir şekilde yönetmek için daha karmaşık araçlar ve algoritmalar ortaya çıkmaya başlamış ve bu da Depo Yönetim Sisteminin (DYS) gelişmesine yol açmıştır (Staudt vd., 2015).

1 Dr. Öğr. Üyesi, KTO Karatay Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, esra.yasar@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1522-1768
2 Doç. Dr., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, ORCID: 0000-0002-6796-0052
3 Prof. Dr., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, murat.canitez@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9033-2225

DYS, miktarları ve depolama yerlerini izlemek, kontrol etmek, yönetmek ve depolama kararlarını optimize etmek için yazılım sistemlerini entegre eden bir bilgi sistemidir. DYS' nin temel işlevleri sipariş işleme, siparişin serbest bırakılması ve ana verilerdir; genişletilmiş işlevler ise tedarik lojistiği, yerine koyma ve depo kontrolüdür. Depo yönetiminde en popüler yazılım, işletmenin muhasebe, finans, kontrol ve üretim planlaması gibi çeşitli işlevleri için araçlar sunan Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemidir (Nettsträter vd., 2015). Başlangıçta DYS' nin her sürecinde uygulanacak bir barkod sistemi önerilmiştir (Istiqomah vd.,2020). Bu amaçla barkod tarayıcılar ve barkod üreticileri kullanılmıştır. Geleneksel bir sisteme kıyasla barkodlar daha iyidir; ancak barkod etiketlerinin daha az güvenilir olduğu ve bir süre sonra değiştirilmesi gerektiği görülmüştür. Nispeten büyük depolar için, daha güvenilir oldukları ve daha uzun süre dayandıkları için RFID etiketleri de uygulanmıştır (Khan vd., 2022).

Nesnelerin İnterneti (IoT), endüstriyel operasyonların gidişatını geleneksel ve manuel olarak işleyen araçlardan daha özerk ve bağlantılı bir yöntemle dönüştürmüştür. Sensörler, RFID'ler ve işaret teknolojisi ile gömülü olan IoT tabanlı DYS, envanter konumları ve seviyeleri gibi gerçek zamanlı verilerin sürekli akışını sağlamaktadır. Farklı sensörler, nem, sıcaklık, konum ve hareket gibi depoların çalışmasıyla ilgili özellikleri ölçmekte, bu veriler malzeme taşıma ve hareket sistemlerine, güvenlik ve bina otomasyon sistemlerine ve tesis yönetim sistemlerine ait olabilmektedir. Bu sensörlerden veriler toplandıktan sonra; bir bilgisayar onu analiz etmekte, saklamakta ve eyleme dönüştürülebilmektedir. Bu bilgiler daha sonra bir deponun çeşitli eylemlerini gerçek zamanlı olarak düzenlemek için otomatikleştirilmiş ekipman tarafından kullanılabilir (https://www.biz4intellia.com/blog/benefits-iot-holds-in-store-for-warehouse-management/).

Bu nedenle depolar, Nesnelerin İnterneti projelerini başlatmak ve teknolojinin fırsatlarını doğrulamak için doğru bir platformdur. Akıllı bir DYS, mağaza yöneticilerinin envanterle ilgili tüm faaliyetleri takip etmesine yardımcı olmaktadır. Bu tür araçlar, yöneticilerin malları yönetebilmeleri, çalışan verimliliğini değerlendirebilmeleri ve vergileri tek bir platform üzerinden yapabilmeleri için izleme, belgeleme ve raporlama özellikleriyle donatılmıştır.

İşletmelerdeki tedarik zincirine küresel görünürlük getirmek için DYS veya nesnelerin interneti özellikli bir teknoloji ürünü olan Akıllı DYS gerekir. Akıllı DYS, işletmelerin hataları yönetmesine veya tamamen azaltmasına yardımcı olmaktadır. Akıllı depo yönetimi çözümlerinin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ürün/malzeme alma
- Envanter takibi
- Verimlilik için yerleştirme
- İşçi görünürlüğü

- Belge hazırlama
- Toplama ve nakliye
- Müşteri servisi
- İzleme ve görünürlük
- Raporlama

Akıllı DYS'lerin yanı sıra depolarda aranan diğer bir özellik depoların sürdürülebilir olmasıdır. Sürdürülebilir depo, ekonomik ve sosyal yönlerin ve özellikle çevresel binalar ve süreçlerin entegrasyonu, yönetimi ve dengesi anlamına gelmektedir ve üç temel yön teknolojik ve organizasyonel araçlarla desteklenmelidir (Malinowska vd., 2018). Bu depolar, lojistik operasyonların yarattığı karbon ayak izini azaltmayı ve kaynakların rasyonel kullanımını sağlamayı amaçlayan yeşil lojistik çerçevesinin bir parçasıdır. Diğer bir tanımla, sürdürülebilir bir depo, en yüksek sosyal standartları korurken, finansal verimlilik açısından çevresel etkiyi en aza indirirken, depo sürecinin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini amaçlayan bir dizi organizasyonel ve teknolojik çözüm olarak tanımlanabilir.

Yukarıda bahsedilen faydaların ve uluslararası ticarete akıllı DYS'lerinin kullanımı sonraki bölümlerde açıklanmaktadır.

2. Depo Yönetimi

Tedarik zinciri; üretici ve dağıtıcının oluşturduğu, hammadde tedarik eden ve bu hammaddeyi ara ürüne ve nihai ürüne dönüştüren ve nihai ürünleri müşterilere ulaştıran bir ağıdır (Lee ve Billington, 1992:65). Bu ağın yönetimine ise tedarik zinciri yönetimi denilmektedir. Tedarik zinciri yönetimi şirketler için şiddetli bir şekilde rekabet edebilecekleri bir alan olmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi içerisinde önemli bir konu ise depo ve depo yönetimidir. De Koster' e göre temel görev korumak ve saklamak olduğunda 'depo' kelimesi kullanılmaktadır. Ek olarak dağıtım temel görev olduğunda yaygın olarak 'dağıtım merkezi' kullanılırken; 'aktarma', 'çapraz bağlantı' ve 'platform merkezleri' aktarma genel anlamda aktif olduğunda kullanılmaktadır (De Koster vd., 2007:482). Depo yönetimi ise karmaşık depo ve dağıtım süreçlerinin kontrolü ve yönetimi anlamına gelmektedir.

Depo yönetimi, depoda bulunan ürünlerin uygun şartlarının hep sağlanmasını gerektirdiği için içerisinde kontrol süreçlerini barındırmaktadır. Depo yönetimi, depo alt yapısı ve ürün kategorisine göre değişmekle birlikte karmaşık süreçleri içermektedir. Genel anlamda depo yönetimi fonksiyonları; ürünü alma, stoklama, sipariş toplama ve gönderme olmak üzere dört ana başlık altında toplanmaktadır.

2.1. Alma Fonksiyonu

Ürünü alma fonksiyonu deponun ilgili kapısından ürünlerin depoya girişlerinin sağlanması sürecidir. Tüm diğer depo faaliyetlerinin başlangıcı niteliğindedir. Doğru ürünün doğru zamanda doğru miktarda ve doğru şartlarda alındığından emin olmak depo operasyonunun temel dayanaklarından biridir (Richards,

2017: 83). Ürünleri alma süreci, randevu alma işlemi ile başlamaktadır. Teslimat durumuna bağlı olarak, özellikle çok sayıda teslimat ve düşük mal alım kapasitesi olan durumlarda kesin teslimat tarihi belirlenmelidir. Bu tür zaman çizelgeleri, kamyonlar için bekleme sürelerinin önlenmesine veya azaltılmasına ve alıcı veya yükleyici tarafında sistem yüklerini koordine etmeye ve yük birikmesini önlemeye yardımcı olmaktadır (Hompel ve Schmidt, 2006:22)

Alma süreci kendi içerisinde 11 adıma sahiptir. Bu adımların tamamına her durumda ihtiyaç duyulmaz fakat hepsi alma süreci planlamasında dikkatlice üzerinde düşünülmelidir. Bu adımlar aşağıda belirtildiği üzeredir (Smith, 1998:).

1. Yükleyici ürünleri depoya ulaştırabileceği bir teslimat randevusu alır.
2. Depo ilgilileri tarafından ön nakliye bildirimini doğrulanır.
3. Depoya ulaşan yükleyici belirli bir depo kapısına atanır.
4. Araç güvenli bir şekilde emniyete alınır.
5. Ürünler temsilci kontrolünde incelenir.
6. Yükleme incelenir; kabul veya reddedilir.
7. Ürünler araçtan indirilir.
8. Birim yükün içindeki ürünler çıkarılır. *(Bu işlem gerekliyse ve genellikle stok tutma biriminin büyüklüğüne bağlı olarak yapılır. Örneğin bir yük konteynerinin içindeki ürünler çıkarılırken, palet yüklerin içi boşaltılmayabilir.)*
9. Boşaltılan tüm ürünler sayım ve son kontrol için hazırlanır.
10. Ürünler uygun şekillerde atandıkları yerlere götürülerek elden çıkarma işlemi gerçekleştirilir.
11. Ürünler atandıkları yerlerde depolanır.

2.2. Stoklama Fonksiyonu

Stoklama fonksiyonu çok kapsamlı bir fonksiyondur. Ürünü alma işleminden sonra başlamakta ve sipariş toplama işlemine kadar devam etmektedir. Öncelikle ürünü alma işlemi gerçekleştirilmekte, ürün alındıktan sonra ürünler depolama alanlarına taşınmaktadır. Stoklama fonksiyonu ürünlerin istenilen şartlarda olmasını ve ürünlere hızlı ulaşımı sağlamak zorundadır. Bu yüzden stok yerleşim planı ve stoklama planı bu fonksiyon içerisinde önem arz etmektedir. Ürünler için doğru yerlerin belirlenmesi, belirlenen lokasyonlarda ürünlerin doğru bir şekilde istenen süreye kadar tutulması gerekmektedir.

Genel olarak stoklama süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır (Tompkins vd., 2010):

Depolama alanlarına dağıtım: Ürünler depoya girişi yapıldıktan sonra atandıkları yerlere ilgili araçlarla taşınmaları gerekmektedir. Bu taşıma esnasında

uzun taşıma mesafelerinin olmaması ve ürünlere zarar verilmemesi dikkat edilmesi gereken hususlardır.

Tanımlama: Ürün girişi kontrolü sırasında depolama birimi ürünleri tanımlamamışsa, bu kimlik kontrolü bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu genellikle yüksek raflı depolar gibi otomatik depo sistemlerinin ön depolama bölgesinde yapılmaktadır. Bu amaçla, ürün ve miktarın yükleme ünitesine uygun olup olmadığı ve ana verilerin mevcut olup olmadığı kontrol edilmektedir. Aynı zamanda malzeme akışı, bilgi akışı ile senkronize edilmektedir.

Stoğun atanması ve yerleştirme: Depoya alınan ürünlerin depolama alanında stoklanacağı yerlerin ve birimlerin herhangi bir yanlışlık ve karışıklık yaşanmaması için önceden belirlenmiş olması gerekmektedir. Bu yüzden depoya alınan ürünler, ilgili kontrolleri yapıldıktan sonra atandıkları stok yerlerine yerleştirilmektedirler.

2.3. Sipariş Toplama Fonksiyonu

Sipariş toplama süreci depo fonksiyonları içerisinde en fazla iş gücü ve maliyet gerektiren fonksiyondur. Bu yüzden sipariş toplama fonksiyonu depolama fonksiyonları için kritik öneme sahiptir. Bu süreç, öncesinde stoklanmış olan ürünlerin ilgili lokasyonlarından alınarak deponun çıkış noktasına gönderme fonksiyonunun faaliyet alanına gönderilmesi sürecini içermektedir. Sipariş toplama fonksiyonu en fazla iş gücü gerektiren fonksiyon olduğu için depo fonksiyonları içerisinde en çok hatanın yapıldığı yerdir. Bu yüzden, bu konu üzerinde otomasyona dayalı sistemlerin kullanılması, depo yönetiminin karmaşıklığını azaltabilmektedir. Sipariş toplama fonksiyonun prensipleri aşağıda verilmektedir (Tompkins vd., 2010):

- Pareto kuralının uygulanması,
- Sipariş toplama dokümanlarının basit ve net olması,
- Rotalamaya başlamadan önce ve siparişlerin gönderilmesinden önce toplama dokümanı kullanılması,
- Etkili stok yerleşiminin sağlanması,
- Siparişin doğruluğu için sipariş ile ilgili bilgilere toplayıcıların erişebilir olması,
- Ürünün sayılmasından kaçınılması,
- Başlangıçta toplama onayının istenmesi,
- Dokümantasyonun minimize edilmesi.

Sipariş toplama prensiplerinden de anlaşılacağı üzere, sipariş toplama süreci farklı noktalarında iyileştirme yapılabilir durumdadır. Örnek olarak saymadan kaçınılması, sistemin daha hızlı ve güvenilir olmasını sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak ise ürünlerin müşterilere daha hızlı ve doğru bir şekilde gönderilmesi sağlanmış olmaktadır.

Sipariş toplama fonksiyonu içerisinde; toplayıcıdan ürünlere sipariş toplama stratejisi, ürünlerden toplayıcıya sipariş toplama stratejisi ve otomasyona dayalı sipariş toplama stratejisi olmak üzere üç farklı toplama stratejisi mevcuttur. Toplayıcıdan ürünlere sipariş toplama stratejisinde toplayıcılar ürünlerin bulunduğu lokasyona giderek ürünleri toplamaktadır. Ürünlerden toplayıcıya sipariş toplama stratejisinde ürünler buldukları lokasyonlardan toplayıcıya herhangi bir sistem aracılığıyla gelerek ürünlerin toplaması sağlanmaktadır. Otomasyona dayalı sipariş toplama stratejisinde ise siparişler robotlar tarafından toplanmaktadır.

Sipariş toplama fonksiyonu; genel anlamda ayrık sipariş toplama, grup toplama, dalga halinde toplama ve bölgesel toplama olmak üzere dört farklı toplama politikasına sahiptir. Ayrık sipariş toplamada her sipariş ayrı ayrı toplanmaktadır. Sipariş toplayıcı, depoda bulunduğu yerden siparişin bulunduğu lokasyona gider ve siparişi alarak gönderme faaliyetinin uygulanacağı alana, deponun çıkış noktasına götürmektedir. Grup toplamada siparişler bazı özelliklerine göre gruplanarak grup şeklinde depodaki lokasyonlarından toplanmaktadır. Dalga halinde toplamada, siparişler geldiği anda toplanmaz, bekletilir ve bir çizelge yapılarak toplanmaktadır. Bölgesel toplamada ise depolama alanı bölgelere ayrılır ve bu bölgelere sipariş toplayıcılar atanmaktadır. Her sipariş toplayıcı kendi bölgesindeki siparişleri toplar ve süreç böylece tamamlanmış olmaktadır.

2.4. Gönderme Fonksiyonu

Gönderme fonksiyonunun amacı, belirli lokasyonlarda stoklanmış olan ürünleri, müşterilere ulaştırmak üzere hazırlamak ve göndermektir. Bu sürecin içerisinde ürünleri paketlemek, ayırmak, birleştirmek, etiketlemek, ürünleri araçlara yüklemek gibi işlemler yer almaktadır. Gönderme fonksiyonu genel anlamda alma fonksiyonunun tam tersi olarak düşünülebilir. Alma fonksiyonu içerisinde ürünlerin depoya girişleri ve giriş kontrolleri sağlanırken gönderme fonksiyonunda ise ürünlerin depodan çıkışları ve çıkış kontrolleri sağlanmaktadır. Gönderme faaliyetinin prensipleri aşağıda belirtildiği üzeredir (Tompkins vd., 2010):

- Maliyet ve alan açısından etkili taşıma birimlerinin seçilmesi,
- Ürün hasarının en aza indirgenmesi,
- Nakliye aşamasının ve doğrudan giden römorkların en aza indirgenmesi,
- Gönderme aşamasında zemin alanı gereksinimlerini en aza indirmek için depo raflarının kullanılması,
- Tesis içerisindeki sürücülerin güzergahlarının tesis boyunca düzenlenmesi,
- Küçük parsel nakliye kullanılması.

3. Depo Çeşitleri

Depolar pek çok açıdan ele alınabildikleri için depo çeşitleri de bunlara göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bu depo çeşitleri ürünlerin fiziki durumlarına,

hava koşullarından korunma durumuna, imalat aşamasındaki durumlarına, mülkiyet durumlarına ve genel işleyiş amaçlarına göre oluşturulabilmektedir (Aras vd., 2016:11).

3.1. Ürünün fiziki şekline göre depolar

Depolar genel anlamda ürünün fiziki şekline göre iki başlık altında toplanabilmektedir. Bunlardan birincisi belirli bir fiziksel ölçü içerisinde bulunmayan, herhangi bir kutu, koli gibi ambalaja sahip olmayan ürünlerin stoklanacağı depoları tanımlayan dökme yük depolardır. Dökme yük depolar içerisinde ürünler dökme şeklinde depolanabilir, ürünlere ulaşım klasik depolardaki gibi sağlanmamakla beraber, yönetim şekli de diğer depolara göre farklılık göstermektedir. Dökme yük depoların içerisinde henüz ambalajlanmamış yağ, petrol, şeker, yem gibi hem sıvı hem de katı gıdalar stoklanabilmektedir. Dökme yük depo örneği Şekil 1’de ifade edilmektedir. Ürünün fiziki şekline göre sınıflandırılması ile oluşturulan diğer bir depo çeşidi ise parça yük depolarıdır. Bu depolarda ambalajlanmış ürünler farklı taşıma birimleri içerisinde stoklanabilmektedir.



Şekil 1. Tahıl depoları örnek gösterimi
(<https://www.mysilo.com>)

3.2. İşleyişine göre depolar

İşleyişine göre depolar; işletme deposu, dağıtım merkezi ve aktarma merkezi olmak üzere genel anlamda üç ayrı sınıfa ayrılabilir. Bu terimler birbiri yerine de sıkça kullanılmaktadır. Kullanılan depoların temel kullanım amaçlarına göre bu sınıflandırma uygulanmaktadır. İşletme deposu, temel görev korumak ve saklamak olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Bu depolarda ürünler genellikle uzun süre stoklanmaktadır ve ürünlerin giriş çıkışları oldukça seyreklerdir. Depolar genellikle ürünleri korumak için uygun şartların sağlanmasına odaklanmış durumdadırlar. Giriş çıkışların yoğun olduğu depolar ise dağıtım merkezleri olarak geçmektedir. Bu depolarda ürünlere daha çok katma değerli işler uygulanabilir durumdadır. Bazı işletmeler kendi lojistik süreçleri için 3. parti lojistik şirketleri ile çalışmaktadırlar. Bu tarz lojistik şirketlerinin depoları, genel anlamda dağıtım merkezi olarak geçmektedir. Çünkü genellikle ürün giriş çıkışı fazladır, bu yüzden

ürünler genelde daha kısa süre stokta tutulmaktadır ve ürünlere katma değerli işlemler daha fazla uygulanmaktadır. Aktarma merkezi ise, dağıtım merkezi gibi çalışır ancak ürünlerin stoklarda tutulduğu süre dağıtım merkezinden daha kısa olmaktadır. Dolayısı ile bu depolarda ürün giriş çıkışı daha hızlı ve yoğun olarak yaşanmaktadır.

3.3. Hava koşullarından korunma durumuna göre depolar

Depoların fiziki biçimleri, ürün kategorisine göre değişiklik gösterebilmektedir. Hava koşullarındaki ürün kategorisi ise ürünlerin koşullardan korunma durumlarına göre oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu depo çeşitleri genel anlamda açık hava depoları, yarı açık hava depoları ve kapalı hava depoları olmak üzere üç grupta sınıflandırılabilir. Açık hava depoları, genel anlamda tamamen açık bulunmaktadır ve hava şartlarından korunma ihtiyacı bulunmayan ürünler stoklanmaktadır. Yarı açık hava depolarının ise, yalnızca üst kısmı veya yan kısımları kapalı olarak bulunmaktadır. Bu depolarda yalnızca yağış gibi faktörlerden korunma ihtiyacı olan ürünler stoklanabilmektedir. Kapalı hava depoları ise her türlü dış faktörden korunma ihtiyacı olan ürünlerin stoklandığı depo çeşididir.



Şekil 2. Açık hava deposu örnek gösterimi (<https://businessht.bloomberght.com/guncel/haber/1869246-ozellestirilecek-14-fabrikasinin-9-unun-kapatilmasi-kacinilmaz>)

3.4. Ürünün üretim durumu aşamasına göre depolar

Ürünler genel anlamda üretim durumlarına göre; hammadde, yarı mamül ve mamül olarak ayrı ayrı stoklanabilmektedirler. Bu yüzden üretim durumlarına göre de depo çeşitleri farklılık gösterebilmektedir. Çünkü, ürün kategorileri farklı olduğu için korunma ve saklanma şartları da buna bağlı olarak ayrı ayrı oluşabilmektedir. Hatta bazı şirketler tarafından yedek parça deposu, sarf malzeme deposu gibi malzeme türüne göre de bu depoları ayrılmaktadır.

3.5. Mülkiyet durumuna göre depolar

Depolar; mülkiyet durumuna göre özel depolar ve kiralık depolar olmak üzere iki başlıkta gruplanabilmektedir. Özel depolar şirketlerin kendi süreçlerini yönettikleri depolardır. Bu depolar, şirkete ait olup her türlü faaliyetlerinden şirket

sorumludur. Bazı şirketler ise lojistik süreçlerini başka firmalara yaptırdıkları takdirde depoları kiralık olarak kullanabilmektedir. Bunun için genel anlamda 4.parti lojistik şirketleri kullanılmaktadır. Bu depo türünde şirketler yalnızca deponun bazı alanlarını kiralık olarak kullanmakta ve gerekli hizmetleri de satın almaktadırlar. Böylesine bir kullanım yatırım maliyeti, depo yönetim sorumluluğu gibi faktörler gerektirdiği için pek çok şirket tarafından daha yoğun biçimde kullanılmaktadır.

3.6. Gümrük durumuna göre depolar

Depolar, gümrük durumlarına göre, gümrüğün kontrolü altındaki depolar ve normal yörelerdeki depolar olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılmaktadır. Gümrük kontrolü altındaki depolar, gümrük faaliyetlerini içeren ürünlerin gümrük öncesi veya sonrası stoklandığı depolardır. Normal yörelerdeki depolar ise, gümrük ile bağlantılı olmayan depolardır. Gümrüğün kontrolü altındaki depolar, antrepolar ve geçici depolama niteliğindeki depolar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Bu iki grup arasındaki farklılık ise ürünün depoda durduğu süreye göre oluşmaktadır. Antrepolarda eşya ile ilgili bir zaman kısıtlaması yokken, geçici depolama niteliğindeki depolarda ürünün durabileceği belirli bir süre kısıtı vardır.

4. Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Gümrük Kontrolü Altındaki Depolar

Uluslararası ticaret ve lojistikte en önemli bileşenlerden bir tanesi gümrük kontrolü altında bulunan depolardır (Canitez, 2009:78). Bu depolarda uluslararası ticarete konu olan ürünlerin gümrüğü ve muhafazası sağlanmaktadır. Öncelikle, ilgili ürün depoya gelir ve burada gümrük idaresinin gözetiminde ürünler indirilir. Ardından, ürünler (yük konsolidasyonu ihtimali gözetilerek) önceden belirlenen bir alanda veya o an atanan bir alanda stoklanmak üzere ilgili yerlere götürülür. Burada ürünler istenilen zamana veya belirli bir zamana kadar uygun bir şekilde, ürünün kategorisine göre gerekli olan şartlar altında stokta bekletilir. İlgili ürün, istenen tarihte gene gümrük idaresi gözetiminde müşterilere veya araçlara ulaştırılmak üzere araçlara yüklenir.

Gümrük kontrolü altındaki depolarda, 2.4. başlıkta belirtilen gönderme fonksiyonu yük konsolidasyonu sağlanarak faaliyet göstermektedir. Yük konsolidasyonu, parsiyel durumdaki az sayıda yükün en uygun koşullarda hacim, ağırlık, ürün niteliği, varış ülkesi gibi kriterler gözetilerek nihai varış noktasına ulaştırılmak için birleştirilmesi anlamına gelmektedir (Canitez, 2009:57). Eğer bir firmaya ait yüklenecek olan ürünler bir taşıma biriminden (tır, vagon vb.) daha az ise depo işletmecisi farklı firmaların ürünleri ile yük konsolidasyonunu gerçekleştirerek ürünlerin taşıma maliyetlerinin düşürülmesini sağlamaktadır.

Uluslararası ticarete konu olan ürünün sahibi firma, ürünün mülkiyet hakkını kendinde barındırmasına rağmen depoya girişte, ürün nedeni ile oluşan kamu borçlarından dolayı tasarruf hakkını kamuya devretmektedir. Ürünün ilgili borçları

ödendiği takdirde ürünü depodan alabilir ve böylelikle tasarruf haklarını da geri almış olmaktadır (Erdal vd., 2010:176).

Gümrük kontrolü altındaki depolar 3.6. başlıkta belirtildiği üzere antrepo ve geçici depolama niteliğindeki depolar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

4.1. Antrepolar

Antrepo, Gümrük yönetmeliğinin 328. maddesine göre “Gümrük gözetimi altında bulunan eşyanın veya izin verildiği durumlarda serbest dolaşımda bulunan eşyanın ihraç edilmek kaydıyla konulduğu genel ve özel antrepoları ifade eder.” Uluslararası ticarete konu olan ürünün ilgili kamusal borçları ödenmediği takdirde, ürünler antrepolardan alınamaz ve bu ilgili borçlar ödenene kadar eşyalar antrepolarda tutulmaktadır. Bu yüzden antrepolar gümrük ve antrepo rejimleri ile yönetilmektedir. Antrepoların açılması muhtemel olan yerler, limanlar ya da uluslararası nakliyelerin yapıldığı tren istasyonlarına yakın olan yerlerdir. İzleyen alt başlıklarda antrepo çeşitleri detaylı olarak anlatılmakta ve özet veri tablosu Tablo 1’ de ifade edilmektedir.

4.1.1. Genel Antrepolar

Genel antrepolar, yalnızca işletme sahibinin ürünlerini depolamadığı, herkesin alan kiralayarak eşyalarını depolayabileceği antrepolardır (Erdal vd., 2010:176). Genel antrepolar A, B ve F tipi antrepo olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. Bu antrepo çeşitleri Tablo 1’ de belirtilmektedir. A tipi antrepoda antrepo sahibi olan işletmeci, antrepo giriş çıkış kayıtlarını tutar ve depoya alınan ürünlerin güvenliğinden sorumludur. Antrepodaki herhangi bir eşyada kayıp yaşanması durumunda, ilgili maliyet işletme tarafından ödenmektedir. B tipi antrepoda, antrepo işletmecisinin bu şekilde bir sorumluluğu bulunmamaktadır. Ürünleri antrepoda bulunan firma, antrepoya bir personelini atayarak ürünlerin güvenliğini sağlamaktadır. Böyle bir durumda, üründe oluşan herhangi bir kaybı ürün sahibi olan firma ödemektedir. F tipi antrepo, gümrük idarecileri tarafından işletilen bir antrepo çeşididir. İlgili ücretlerinin ödenmesi koşulu ile herkes tarafından kullanılabilir.

4.1.2. Özel Antrepolar

Özel antrepolar yalnızca işletme sahibinin eşyalarının depolandığı antrepolar (Erdal vd., 2010:176). Özel antrepolar; C, D ve E tipi antrepolar olmak üzere üç sınıfta toplanmaktadır. C tipi antrepo, yalnızca işletmecisinin kendi eşyalarını depoladığı, genel ve klasik bir özel antrepo çeşididir. Bu antreponun işletmecisi ve kullanıcısı aynı kişi olmaktadır. D tipi antrepolar ise antrepoya gelen eşyaların antrepo rejimine tabi tutulmadan üretime veya ilgili fonksiyona alınabildiği özel bir antrepo çeşididir. Gümrükler tarafından tanınmış kişiler bu tarz antrepoları işletebilmektedir. E tipi antrepoda ise eşya sahibinin, antrepo olmamasına rağmen ilgili deposunda antrepo rejiminin uygulanarak gümrük idaresinin izni ile antrepo olduğu kabul edilen bir özel antrepo türüdür.

Tablo 1. Antrepo tipleri ve özellikleri
(Erdal vd., 2010:177)

	Antrepo türü	Güvenlik	İşletme	Envanter kayıtları	Basitleştirilmiş Usul
A tipi antrepo	Genel antrepo	İşletmeci	İşletmeci	İşletmeci	Yok
B tipi antrepo	Genel antrepo	İşletmeci	İşletmeci	Kullanıcı	Yok
C tipi antrepo	Özel antrepo	İşletmeci-Kullanıcı	İşletmeci-Kullanıcı	İşletmeci-Kullanıcı	Yok
D tipi antrepo	Özel antrepo	İşletmeci-Kullanıcı	İşletmeci-Kullanıcı	İşletmeci-Kullanıcı	Var
E tipi antrepo	Özel antrepo	İşletmeci-Kullanıcı	İşletmeci-Kullanıcı	İşletmeci-Kullanıcı	Yok
F tipi antrepo	Genel antrepo	İşletmeci (Kamu idaresi)	İşletmeci (Kamu idaresi)	İşletmeci (Kamu idaresi)	Yok

4.2. Geçici depolama niteliğindeki depolar

Antrepoların dışında gümrük kontrolü altındaki diğer depolar geçici depolar olarak nitelendirilebilirler. Gümrük Antrepo Rejimi ve antrepolar ekonomik etkili bir nitelik taşıırken, gümrüğün kontrolü altındaki geçici depolama yerlerinin böyle bir fonksiyonu yoktur. Gümrük kontrolü altındaki geçici depolama yerlerinde taşıyıcı veya acentesi tarafından özet beyan verilmesine müteakip, denizyoluyla gelen eşyanın 45 gün ve diğer taşıma modlarıyla gelen eşya için 20 günlük bir sınırlama vardır. Halbuki Gümrük Antrepo Rejimine tabi tutulmuş ve antrepoya alınmış mallar için teorik olarak bir süre sınırlaması söz konusu değildir. Bu nedenle ekonomik etkili nitelikteki Gümrük Antrepo Rejimi ile antrepolar konusu akıllı ve sürdürülebilir depo yönetimi konusunda dikkate alınacaktır.

5. Depolarda Akıllı ve Sürdürülebilirlik

Depoların akıllı nitelikte sürdürülebilirliği normal yörelerdeki depolar ile antrepolar açısından ayrı ayrı incelenmelidir.

5.1. Normal Yörelerdeki Akıllı Depolar ve Sürdürülebilirlik

Akıllı depolama, depo içerisindeki süreçlerin otomatik olarak yürütülebilmesi anlamına gelmektedir. Akıllı depolamadaki süreçler; IoT, büyük veri, bulut bilişim ve yapay zekanın işbirlikçi uygulaması aracılığıyla bilgi paylaşımı, hızlı yanıt ve kaynak entegrasyonu haline getirilebilir (Din vd., 2021: 324). Akıllı depolama süreçlerinin günümüz depolarında uygulanması, hem insan gücüne olan ihtiyacı azaltarak hem de yönetsel olarak kolaylığı sağlayarak depolarda yaşanan hataların azalmasını, kaliteli ürünün artmasını ve depo maliyetlerinin azalmasını sağlamaktadır. Böylelikle aynı zamanda müşteri memnuniyetinin artması da sağlanmış olmaktadır.

Depolarda akıllı kavramının yerinde bir şekilde uygulanabilmesi için geliştirilmiş olan bazı teknolojiler vardır. Bu teknolojiler özet olarak depo yönetim sistemi, radyo frekansı tanımlama (Radio Frequency Identification) RFID teknolojisi, otomatik depolama ve boşaltma sistemleri (AS/RS), nesnelerin interneti (IoT), robot, otomatik yönlendirmeli araç, dron gibi teknolojilerdir (Alım ve Kesen, 2020: 191).

Depo yönetim sistemi; depolardaki sayım, doğrulama, sevkiyat süreçlerinin planlanması, sipariş yönetimi, depo yönetimi gibi süreçlerin yönetilmesini sağlayan uygulamalara verilen isimdir. Depo yönetim sistemi ile depo içerisinde kaynak kullanım verimliliği artar, insan kaynağına bağlı hatalar azalır, ürünlere daha hızlı ulaşım sağlanır, anlık depo bilgilerine ulaşılabilir ve aynı zamanda depo operasyon maliyetleri düşürülmüş olur. Böylesine bir sistemin kullanılması süreçleri çevrimiçi sistemlere taşıyacağı için hem süreçlerin uygulanmasını hem de ürünlerin ve süreçlerin kontrolünü daha hızlı ve doğru bir şekilde ilerletmektedir.

RFID teknolojisi, etiket sistemleri üzerine kurulan, radyo dalgaları ile veri aktarımı düzeneğidir. Bu teknolojide depo içerisindeki ürünler ile ilgili bilgiler herhangi bir kablo, kâğıt gibi araçlar olmadan yalnızca etiketlerle okunabilir ve böylelikle ürünler ile ilgili veriler hızlı ve güvenli bir şekilde iletilmiş olur. RFID teknolojisi depolarda oldukça yaygın olarak kullanılmakta ve depo süreçlerinin uygulanması ve kontrolünü kolaylaştırmaktadır.



Şekil 3. RFID teknolojisi

(<https://www.rfidhy.com/tr/brief-express-launch-new-rfid-technology-in-logistics-industry/>)

Otomatik depolama ve boşaltma sistemleri olarak bilinen AS/RS (Automated Storage and Retrieval System) sistemleri depolardaki insan kullanımını en aza indiren ya da ortadan kaldıran, deponun otomatik olarak yönetilmesini sağlayan sistemlerdir. Bu sistemlerde ürünlerin raflardan alınması, toplanması, paketlenmesi, yüklenmesi gibi faaliyetler robotlar tarafından otomatik olarak yapılmaktadır. Böylece hem personel kullanımını hem de alan kullanımını en aza indirmiş olmaktadır (Soyaslan vd., 2015:8). AS/RS sistemine bir örnek Şekilde 4' de gösterilmektedir. Buna göre raflar arasında siparişleri insanlar yerine robot gibi akıllı sistemler toplanmaktadır. AS/RS personel ve alan gibi kaynak kullanımını en

aza indirgediği için aynı zaman depo maliyetlerini de azaltmış olmaktadır. Ayrıca manuel kontrollerin yerine otomasyon sistemler tarafından süreçler yönetildiği için depolarda yaşanan hatalar da en aza indirgenmiş olmaktadır.



Şekil 4. AS/RS sistemi

(<https://www.arsimaendustriyel.com/urunler/as-rs-insansiz-depo/>)

Nesnelerin interneti, internet üzerinden iletişim kurabilen, birbirlerine bilgi iletebilen binlerce cihazın birbirine bağlanması anlamına gelmektedir (Yılmaz ve Kuvat, 2021: 747). Nesnelerin interneti teknolojisinin depolarda kullanılması ile verimli veri aktarımı, gerçek zamanlı nesne izleme ve takip etme, stok yenileme zamanlarını otomatik olarak takip etme, gereksiz kayıpları azaltma gibi unsurlar sağlanmış olmaktadır.

Robot teknolojileri depolarda insan tarafından gerçekleştirilen her türlü faaliyeti yapılabilen sistemler olarak günümüzde geliştirilmektedir. Bu robot sistemleri günden güne otonomlaşmakta ve insanların yerini daha çok almaktadır. Robotlar insanların yapmakta oldukları güvenli olmayan işleri de yapabildikleri için insanlar üzerindeki riskleri azaltmaktadır. Ayrıca, insanların ihtiyaç duydukları, yemek, servis, mola gibi faktörlere de ihtiyaç duymadıkları için robotların kullanımları depo maliyetlerini oldukça azaltmaktadır. Ancak, robotların yatırım maliyetleri insanlara olan yatırım maliyetinden daha fazla olabilmektedir.

Otomatik yönlendirmeli araç teknolojilerinin çıkış noktaları depo uygulamalarıdır. Ancak günümüzde daha farklı alanlara yaygınlaşmış bulunmaktadır. Otomatik yönlendirmeli araçlar depolarda herhangi bir operatöre ihtiyaç duymadan gerekli işi ekipmanlar ile mekanik ve elektronik bağlantılı olduğu için gerçekleştirebilmektedir. Depolarda ürünlerin taşınması, lokasyonlarından alınması, uygun yerlere bırakılması gibi pek çok faaliyeti gerçekleştirebilir durumdadırlar.

Dronlar günümüzde daha çok taşımacılık alanında kullanılsa da depo faaliyetlerinde kullanılmasına da başlanmış durumdadır. Dronlar depolarda stok sayımı, ürünlerin yerlerinin tespit edilmesi, ilgili boşlukların tespit edilmesi gibi

pek çok konuda kullanılabilmektedirler. Böylece personel ihtiyacı oluşmadan depolardaki bazı faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sağlanmış olmaktadır.

Aktarılan teknolojilerin tamamı depolarda insana olan ihtiyacı azaltarak depoda oluşan hataları en aza indirmekte ve depo maliyetlerini azaltmaktadır. Aynı zamanda durmaksızın çalışabildikleri için hızlı teslimatı sağlayarak müşteri memnuniyetini artırmakta ve anlık doğru bilgi aktarımını sağlamaktadırlar. Bu yüzden bu teknolojiler kullanıldıkça şirketlerin maliyetleri düşmekte, kar oranları artmaktadır. Ancak bu konuda öncesinde de bahsedildiği gibi düşündürücü olan tek konu teknolojilerin yatırım maliyetleridir. Bu yüzden teknoloji geçişleri yapılırken maliyet analizinin iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir.

Depolarda akıllı kullanımların ardından önemli olan diğer bir konu ise sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilirlik, içinde bulunulan bir süreci veya bir durumu kalıcı bir düzeyde sürdürme yeteneği olarak tanımlanabilir. Daha geniş bir anlamda, sürdürülebilirlik sadece çevre ve doğal kaynaklara odaklanmakla kalmaz, aynı zamanda sosyal ve ekonomik boyutlar gibi diğer ihtiyaçları da dikkate alır (McGill, 2020). Uzun vadede başarılı sürdürülebilir performans elde etmek için operasyonel faaliyetlerin kazançlı olması gerekmektedir. Ekonomik boyut, işletmelerin para akışını tanımlamakta ve fiyat, kalite, depoların teknolojik yeteneği, depoların organizasyon ve yönetimi, depolarda esneklik, vb. ile ölçülmektedir. Çevresel boyut, CO₂ emisyonlarını, doğal kaynakların kullanımını, geri dönüşümü, enerji tüketimini ve atık bertarafını azaltarak çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmaya odaklanmaktadır. Her lojistik faaliyet gibi, depolar da sera gazı oluşumuna katkıda bulunur ve bunların küresel ısınma üzerindeki etkileri artık tartışılmaz. Depolama faaliyetleri, dünya genelinde lojistik sektörü tarafından üretilen toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %11'ine katkıda bulunmaktadır (Doherty ve Hoyle, 2009). Bu nedenle şirketler, operasyonel ve ekonomik hedeflerin yanı sıra, depoların çevresel ve sosyal konularına da dikkatlerini genişletmektedirler. Sosyal boyut, işletmelerin topluma kazandırdığı faydalı değerleri ifade etmektedir. Sosyal uygulamalara örnek olarak adil ücretlerin sağlanması, sağlık sigortası, çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve kazaların önlenmesi sayılabilir. Depolarda ise çalışanların sayısı/hızı, çalışan devir hızının sayısı/hızı, işle ilgili tehlikelerin belirlenmesi, sağlık hizmetleri, iş kazaları, performans ve kariyer gelişimi sosyal boyuta örnek olarak verilebilir.

Sürdürülebilir depolama, çevre ve toplum üzerinde olumsuz bir etki olmaksızın, firmanın ekonomik hedeflerine ulaşılabilmesi için depo operasyonlarının verimliliğini ve etkinliğini en üst düzeye çıkarma yaklaşımıdır (Malinowska vd., 2018:2; Ali ve Phan, 2022:2). Buradaki hassas konu depodaki tüm süreçlerin çevre ve toplum üzerinde herhangi bir kötü etki oluşturmadan ya da en az kötü etkiyle gerçekleştirilmesidir. Bu şekilde depolar sürdürülebilir olmaktadır. Depolardaki sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için farklı depolarda farklı

stratejiler uygulanmaktadır. Ancak genel anlamda stok miktarını en az seviyede tutarak sera gazı salınımının azaltılması sağlanabilmektedir. Stok miktarının en az seviyede tutulması ise depo yönetimi faaliyetlerinin ve şirket yönetiminin etkili bir şekilde sağlanabilmesi, talep tahminleri ve müşteri siparişlerinin uygun bir şekilde yönetilmesi ve ayrıca doğru ve hızlı bir şekilde bilgi aktarımı gerektirmektedir (Çamlıca ve Akar, 2014: 107). Sürdürülebilir depolama faaliyetlerindeki bir diğer etkili yöntem ise aydınlatma ve ısıtma süreçlerinin çevreye ve topluma duyarlı bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Depoların ısıtılması ve soğutulması için sıcak su ve soğuk su sistemleri kullanılması, aydınlatmalar için aydınlatma armatürleri gibi enerji verimliliğini sağlayan etkili çözümler kullanılabilir (Akandere, 2019:740).

5.2. Gümrüğün Kontrolü Altındaki Akıllı Antrepolar ve Sürdürülebilirlik

Akıllı antrepo kavramının geliştirilmesi ve sürdürülebilir nitelikte olması konusunda yapılacak çalışmaların, öncelikle aşağıdaki iki temel faktörü dikkate alması gerekmektedir. Bunlar;

- Antreponun niteliği
- Antrepodaki eşyanın uluslararası ticaret açısından yönü

Akıllı antrepo kavramının sürdürülebilir nitelikte geliştirilmesi konusunda öncelikle antreponun özel mi yoksa genel bir antrepo mu olduğu çok önemlidir. Diğer bir ifadeyle işletmecisi ile kullanıcısının aynı olduğu özel antrepolarda tek bir işletmeci ile yine tek bir kullanıcı olmasından dolayı, kullanıcının antrepo kurma ve işletme amaçlarıyla paralel olarak akıllı yazılımlar geliştirilebilir. Ancak, genel antrepolarda işletmeci ile kullanıcı birbirlerinden farklıdır ve bir tek antrepo işletmecisi varken, antrepo kullanıcı sayısı birden çok daha fazladır. İşte bu noktada da sürdürülebilir nitelikte akıllı antrepo kavramının oluşturulabilmesi için antrepodaki eşyanın uluslararası ticaret açısından yönünün niteliği öne çıkmaktadır.

O halde uluslararası ticaret açısından genel bir antrepoda bulunan eşyanın yönü aşağıdaki niteliklerde olabilir. Bunlar;

- Dış alemden gelmiş ve ilgili milli ekonomiye giriş yapacak durumdaki ithalat yönlü eşya,
- İlgili milli ekonomiden gelmiş ve antrepo rejimine tabi tutulmuş ihracat yönlü eşya,
- Dış alemden gelmiş ve üçüncü bir ülkeye sevk edilecek durumdaki transit ticaret yönlü eşya,

Genel antrepolarda Antrepo Rejimine tabi tutulmuş eşyanın yukarıda izah edilen yönünün niteliği, sürdürülebilir akıllı antrepo kavramının geliştirilmesinde farklı başlangıç noktaları oluşturacaktır. Ancak genel olarak akıllı antrepoların yönetiminde, ilgili antrepoların öncelikle gümrük kurallarının hassasiyetine cevap vermesi gerekir. Bu bağlamda, ilgili gümrük yazılımları ile akıllı antrepo yazılımlarının birbirlerini destekler ve çapraz kontrol imkânı sağlaması şarttır.

Çünkü antrepolarda eşyanın beyanname ile eşleştiğinin kap, kilo gibi unsurlarının beyan edilenler ile uygunluğunun eşyanın inişinde kontrol edilmesi ve eşyanın jeneriğinden kaynaklı durumlar hariç depoya konduğu kalitede miktarda muhafazası ve çıkışı esas alınmaktadır. Ayrıca, tüm depolama alanlarında eşyanın girişte tartılması için tır kantarlarının akredite kuruluşlarca düzenli olarak ilgili dönemlerde kontrol edilmesi ve kontrollerin bakanlıkça denetlenmesi zorunludur. Bunlara ek olarak antrepo rejimine tabi tutulacak eşya ile ilgili antreponun fiziki şartları birbirleriyle uyumlu olması da gerekmektedir.

6. Sonuç

Bir deponun operasyonları, yüksek müşteri siparişleri çeşitliliği, farklı ürün yelpazesi ve gerçek zamanlı bilgi talebi nedeniyle karmaşık ve zamana bağlı olarak değişmek zorundadır. Bu nedenle, geleneksel manuel DYS, Endüstri 4.0 çağında üreticiler için artık uygun değildir. Böylelikle, yenilikçi bir depo yönetim sistemi, verimliliği artırmak ve özelleştirilmiş siparişlerin karşılanmasını sağlamak için çok önemlidir. Son yıllarda Endüstri 4.0 araçları ile DYS' lerinin işlevlerini geliştirmede önemli bir rolü olabileceği belirtilmiştir. Endüstri 4.0 araçları, kullanıcıları ilgili bilgilerle gerçek zamanlı olarak bilgilendirerek DYS' lerinin yönetilmesine yardımcı olmaktadır; bu sayede müşteriler arasında güçlü bir iş birliği kurabilir, hizmeti daha esnek ve çevik hale getirebilir ve tehlikeleri ve kesintileri azaltabilir.

Sürdürülebilir DYS, mevcut depoların sürdürülebilir hale dönüştürülmesi için bir ön koşuldur. Bu, sürdürülebilir politikaların geliştirilmesini, sorunları tanımlamayı, sorunları ele almak için seçenekleri değerlendirmeyi, birbiriyle bağlantılı konuları dikkate almayı ve uzun vadeli artıları ve eksileri dikkate almayı içermektedir. Ancak bu tür sorunları keşfedebilmek için sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlar arasındaki karmaşık karşılıklı bağımlılıkları analiz etmek gerekmektedir. Bu noktadan hareketle, bu bölümde akıllı ve sürdürülebilir DYS' lerinin özellikleri tanıtarak araştırmacılara ve uygulayıcılara bir kaynak hazırlanmıştır.

Ancak sürdürülebilir nitelikteki akıllı antrepolar kavramı normal yörelerdeki depoların yönetiminden farklılık göstermektedir. Özellikle uluslararası ticarete konu olan antrepodaki eşyanın yönü ile antreponun özelliği dikkate alınarak, ilgili amaçlara hizmet edecek akıllı yazılımların geliştirilmesi ve uygulanması mümkündür. Üstelik bu konu uluslararası ticarete lojistiğe yönelik sistemin entegre edilmesi açısından da son derece önemlidir.

Kaynakça

- Lee, H. L. ve Billington, C. (1992). "Managing supply chain inventory: pitfalls and opportunities." *Sloan management review*, 33(3):65–73.
- De Koster, R., Le-Duc, T., ve Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European journal of operational research*, 182(2):481–501.
- Richards, G. (2017). *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse.*, Kogan Page Publishers.
- Hompel, M., and T. Schmidt. (2006). "Warehouse Management: Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems." Springer Science & Business Media.
- Aras, N, Suvacı, B, ve Sayın H.C., (2016). Depolama ve Envanter Yönetimi, Anadolu Üniversitesi
- Ali, I., & Phan, H. M. (2022). "Industry 4.0 technologies and sustainable warehousing: a systematic literature review and future research agenda." *The International Journal of Logistics Management*.
- Malinowska, M., Rzeczycki, A., & Sowa, M. (2018). "Roadmap to sustainable warehouse." In *SHS Web of Conferences* (Vol. 57, p. 01028). EDP Sciences.
- Ding, Y., Jin, M., Li, S., & Feng, D. (2021). "Smart logistics based on the internet of things technology: an overview." *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(4), 323-345.
- Alım, M., & Kesen, S. E. (2020). "Smart Warehouses in Logistics 4.0." (pp. 186-201). CRC Press.
- Soyaslan, M., Közkurt, C., & Fenercioğlu, A. (2015). "Otomatik Depolama ve Boşaltma Sistemleri (ODBS): Depo Kurulumu ve Performans Çalışmaları Üzerine Araştırma." *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 3(3), 8-26.
- Yılmaz, Ü., & Kuvat, Ö. (2021). "Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Lojistik Faaliyetlerindeki Uygulama Alanları ve Verimliliğe Etkileri." *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (31), 746-754.
- Çamlıca, Z., & Akar, G. S. (2014). "Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik Uygulamaları." *Gümüşhane University Electronic Journal of the Institute of Social Science/Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 5(11).
- Akandere, G. (2019). "Yeşil Depo Yönetimi Uygulamalarının İşletme Performansı Üzerine Etkisi." *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(3), 737-754.
- Erdal, M., Görcün, Ö. F., & Saygılı, M. (2010). *Depo Yönetimi*. İstanbul: UTİKAD.
- Canitez, M. (2009). *Uluslararası pazarlamada lojistik ve uygulamalar*. Gazi Kitabevi.
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Pavlou, P. A. (2020). "Big data and business analytics: A research agenda for realizing business value." *Information and Management*, 57(1). <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103237>
- Staudt, F. H., Alpan, G., Mascolo, M. D. and Rodriguez, C. M. T., (2015) "Warehouse performance measurement: a literature review." *International Journal of Production Research*, Vol. 53, no. 18, pp. 5524-5544. DOI: 10.1080/00207543.2015.1030466.
- Nettsträter A., Geißen T., Witthaut M., Ebel D., Schoneboom J., (2015) "Logistics Software Systems and Functions: An Overview of ERP, WMS, TMS and SCM Systems." In: ten Hompel M., Rehof J., Wolf O. (eds) *Cloud Computing for Logistics. Lecture Notes in Logistics*. Springer, Cham,
- Istiqomah, N.A.; Sansabilla, P.F.; Himawan, D.; Rifni, M. (2020) "The Implementation of Barcode on Warehouse Management System for Warehouse Efficiency." *J. Phys. Conf.* 1573, 012038
- Khan, M. G., Huda, N. U., & Zaman, U. K. U. (2022). "Smart Warehouse Management System: Architecture, Real-Time Implementation and Prototype Design." *Machines*, 10(2), 150.
- Malinowska, M., Rzeczycki, A., & Sowa, M. (2018). "Roadmap to sustainable warehouse." In *SHS Web of Conferences* (Vol. 57, p. 01028). EDP Sciences.
- McGill. (2020). "What is sustainability?" <https://www.mcgill.ca/sustainability/files/sustainability/what-is-sustainability.pdf> (Erişim tarihi: 15.04.2022)
- Doherty, S., Hoyle, S., (2009). "Supply Chain Decarbonisation: the Role of Logistics and Transport in Reducing Supply Chain Carbon Emissions." *World Economic Forum*, Geneva.

MySilo, <https://www.mysilo.com> (Erişim tarihi: 14.04.2022)

“Brief Express Lojistik Sektöründe Yeni RFID Teknolojisini Piyasaya Sürdü” <https://businessht.bloomberght.com/guncel/haber/1869246-ozellestirilecek-14-fabrikanin-9-unun-kapatilmasi-kacinilmaz> (Erişim tarihi: 14.04.2022)

“Özelleştirilecek 14 fabrikanın 9’unun kapatılması kaçınılmaz” <https://businessht.bloomberght.com/guncel/haber/1869246-ozellestirilecek-14-fabrikanin-9-unun-kapatilmasi-kacinilmaz> (Erişim tarihi: 14.04.2022)

“AS/RS İnsansız Depo” <https://www.arsimaendustriyel.com/urunler/as-rs-insansiz-depo/> (Erişim tarihi: 14.04.2022)

LOJİSTİKTE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMALARI

Sercan Demir¹

Giriş

Küreselleşme ve şirketlerarası rekabetteki artış lojistik faaliyetlerini uluslararası ticarete temel unsurlardan biri haline getirmiştir (Martí vd., 2014:2982). Bu koşullarında firmalar rekabet yeteneklerini sürdürebilmek için piyasaya hızlı, ekonomik ve doğru hamleler yapmalıdırlar. Bu nedenle işletmeler lojistik altyapılarını güçlendirerek rekabet yeteneklerini artırmaya çalışmaktadırlar. Firmaların yanısıra, ülkelerde lojistik yatırımlarına yönelerek büyüyen küresel ticarete söz sahibi olmak istemektedirler. Uluslararası lojistik yönetimi her geçen gün küresel ticaretin en önde gelen unsurlarında biri haline gelmektedir (Şenbağcı, 2008:4). Önemi sürekli artan lojistik faaliyetlerinin iyi organizasyonu ve şirketlerin rekabet güçlerinden biri haline gelebilmesi yeni teknolojilere uyumu ile mümkündür. Bu bağlamda, Endüstri 4.0'ın beraberinde ortaya çıkan teknolojiler ve bu teknolojilerin lojistik süreçlere entegrasyonu, firmalara rekabet avantajı sağlamakla kalmayıp, küresel pazarda firmalara genişleme olanağıda sağlayacağı aşikârdır.

İlk defa 2011 yılında Almanya'da Hannover Fuarı'nda adı duyulan Endüstri 4.0, dördüncü sanayi devriminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Dördüncü sanayi devrimi, dijital devrim adıda verilen üçüncü sanayi devriminin devamı niteliğinde olup, akıllı teknolojileri hayatımıza sokması ile yeni bir paradigma kayması yaratmıştır (Demir vd., 2020a:5). Bu yeni sanayi devrimi dokuz yeni teknoloji üzerinde şekillenmiştir. Bunlar; otonom robotlar, eklemeli imalat, artırılmış gerçeklik, simulasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, bulut bilişim, siber güvenlik ve büyük veri analitiğidir (Rüßmann vd., 2015:2). Endüstri 4.0, siber fiziksel sistemlerin üretime entegrasyonlarının bir sonucu olarak çıkmıştır. Siber fiziksel sistemler, sanayide birçok yenilikçi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, sercandemir@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0764-9083

işlevsellik sağlarken, otomasyon sistem ağları ve siber dünyaya erişimleri aracılığıyla üretim sistemlerinde ve günlük hayatımızda çığır açmaktadır. Endüstri 4.0'ın amacı, akıllı ağ, hareketlilik (mobilité), esneklik, müşteri entegrasyonu ve yenilikçi iş modelleri özellikleri ile karakterize edilen akıllı fabrikaları ortaya çıkarmaktır (Jazdi, 2014:1). Sanayiye ve gündelik hayatımıza yeni bir yön veren Endüstri 4.0 ve ortaya çıkardığı bu teknolojilerin etkisi ulaştırma ve lojistik sektöründe de kaçınılmazdır. Bu bağlamda, yapay zekâ, otonom robotlar ve artırılmış gerçeklik gibi yeni nesil teknolojiler lojistik sektöründe iş modellerini değiştirmekle kalmayıp, lojistik şirketlerine benzeri görülmemiş bir büyüme ve coğrafi genişleme olanağı tanıyacaktır.

Bu bölümde, Endüstri 4.0 teknolojilerinden artırılmış gerçekliğin lojistik sektörüne getireceği yenilikler tartışılmaktadır. İkinci bölümde sanayi devrimleri ve Endüstri 4.0'ın gelişiminden bahsedilirken, üçüncü bölümde artırılmış gerçekliğin tarihsel gelişiminden ve uygulamalarından bahsedilmektedir. Dördüncü bölümde ise artırılmış gerçekliğin lojistik sektöründe uygulamalarına yer verilmektedir. Beşinci bölümde sonuç ve bulgular tartışılarak bölüm sonlandırılmaktadır.

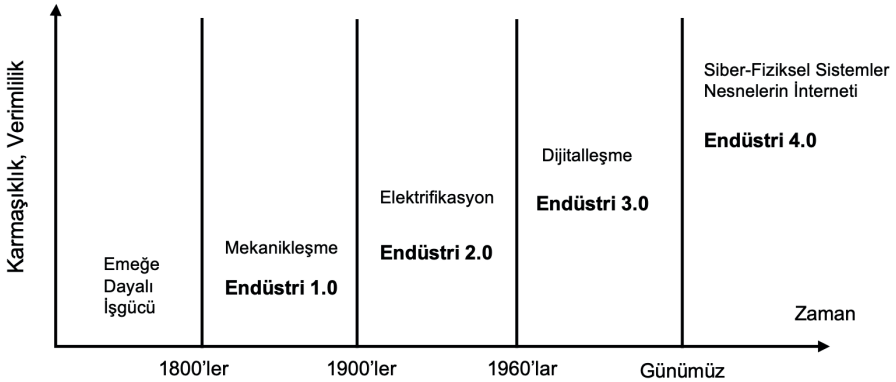
2. Sanayi Devrimleri ve Endüstri 4.0

Birinci Sanayi Devrimi'nden itibaren süregelen devrimler, su ve buharla çalışan makinelerden elektriğin kullanımı ve dijital otomasyona kadar üretimde radikal değişimlere yol açmışlardır. Bu süreçte, üretim gittikçe karmaşık, otomatik ve sürdürülebilir hale gelmiştir (Qin vd., 2016:173). James Watt, 1765 de Newcomen tarafından icat edilen atmosferik buhar makinasını geliştirerek daha verimli bir hale getirmiş, bu dönemde Birleşik Krallıkta Sanayi Devriminin felsefi, bilimsel, teknik ve ekonomik alanlarda teorik altyapıları oluşturulmuş ve modern sanayiye geçiş için gerekli ortam hazırlanmıştı. Sanayi devriminden önce, üretim işleri basit el aletleri ile evlerde tamamen insan ya da hayvan gücüne dayalı olarak yapılıyordu. Sanayi devrimi ile üretim evlerden fabrikalara kayarken, kas gücünün yerini makinelerden elde edilen mekanik güç aldı. Sanayi devrimi 18. yy da Birleşik Krallıkta başlayarak tüm dünyaya yayıldı. Birleşik Krallık, Belçika ve Fransa sanayi devriminin öncüsü ülkeler olmuşlardır (Günay, 2002).

Her sanayi devrimi bir önceki devrimin devamı niteliğinde ortaya çıkarken, beraberinde mevcut teknolojinin yerini alan, üretim ve insan yaşamında köklü değişikliklere neden olan teknolojileri de getirmekteydi. Örneğin, Birinci Sanayi Devrimi buhar makinesi ile üretimin evlerden fabrikalara kaymasını, birim zamanda üretim artışını, insanların köylerden şehirlere göçünü, sağlık sisteminin gelişmesini ve sosyalizm gibi görüşlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. İkinci Sanayi Devrimi'nde elektriğin üretimde kullanılması ise, verimlilikte büyük artış sağlarken ve üretim bantları gibi yenilikçi fikirlerin fabrikalarda kullanılmasının önünü açmıştır. Üçüncü Sanayi Devrimi ise dijital teknolojilerin doğuşuna tanıklık etmiştir. 1969 yılında Modicon firması tarafında üretilen ilk programlanabilir mantıksal devreler

(PLC) ile bilgisayarlar üretime dâhil olmuş, tekrarlı ve beceri gerektirmeyen işleri robot kolları yapmaya başlamıştır. Dördüncü Sanayi Devrimi ise, siber fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti teknolojileri üzerine kurulan ve insan emeğini neredeyse sıfıra indiren üretim sistemleri mantığı üzerine şekillenmiştir. Bu üretim sistemleri akıllı fabrikalar olarakta isimlendirilmektedir. Şekil 1’de dört sanayi devriminin temel unsurları ile bir zaman çizelgesi verilmiştir.

Şekil 1. Dört Sanayi Devrimi’ne Bir Bakış (Demir vd., 2020a’ dan uyarlanmıştır)



Ocak 2016’da Dünya Ekonomik Forumu Kurucusu ve İcra Kurulu Başkanı, Klaus Schwab, “Dördüncü Sanayi Devrimi” adlı bir kitap yayınladı. O zamandan beri Dördüncü Sanayi Devrimi, 21. yüzyılın başlarından itibaren gelişen mühendislik teknolojilerinin ve değişen sosyal, siyasi ve ekonomik normların tanımlanmasında kullanılmaktadır (Philbeck ve Davis, 2018). Her sanayi devrimi gibi, Dördüncü Sanayi Devrimi’inde üzerine kurulduğu yeni nesil teknolojilerden bazıları şunlardır: Robotik ve otonom sistemler, eklemeli imalat, sanal ve artırılmış gerçeklik, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, bulut bilişim, siber güvenlik, büyük veri analitiği, yapay zekâ, makine öğrenmesi ve blok zincir teknolojisi (Brunelli vd., 2017:5; Mushtaq ve Haq, 2019:3). Endüstri 4.0’ın beraberinde getirdiği bu teknolojilerin özelliklerinden bir tanesi yeni iş modellerine olanak tanınmasıdır. Firmalar bu teknolojileri kullanarak verimlilik artışı ve müşteri memnuniyeti sağlamaktadırlar.

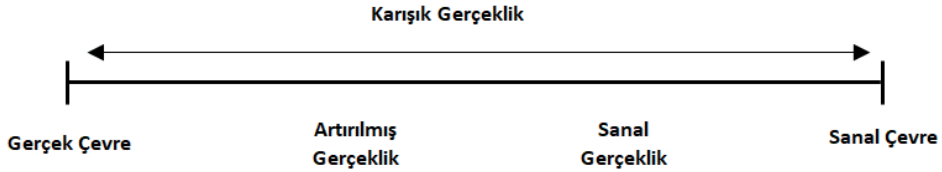
Endüstri 4.0’ın dönüştürdüğü sektörlerin başında lojistik gelmekte ve bu dönüşüm literatürde “Lojistik 4.0” olarak adlandırılmaktadır. Geleneksel lojistik sistemlerini akıllı lojistik sistemlerine dönüştürmek ve lojistik süreçlerini optimize etmek esnek tedarik zincirlerini oluştururken, maliyetlerde azalma, yüksek müşteri hizmet seviyesi ve memnuniyeti sağlayacaktır (Demir vd., 2020b). Sonraki bölümde Endüstri 4.0’ın altyapısını oluşturan unsurlardan artırılmış gerçeklik teknolojisi ve lojistik sektörüne uygulanması tartışılacaktır.

3. Artırılmış Gerçeklik ve Uygulamaları

Artırılmış gerçeklik bilgisayar ortamında yaratılan verinin gerçek dünya ie bir cihazın ekranı üzerinden bütünleştirilmesi demektir. Yeni nesil artırılmış gerçeklik uygulamaları bilgisayar verilerini kullanıcıların çevreleri ile bütünleştirebilmektedir. Bu özellikleri ile artırılmış gerçeklik verilerin dış çevre ile direk olarak ilişkilendirilmesi sonucu yüksek kalitede kullanıcı deneyimi sunar (Paelke, 2014). Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ile karıştırılmamalıdır. Artırılmış gerçeklik, sanal cisimlerin gerçek çevre üzerine düşürülmesiyken, sanal gerçeklik ise kullanıcıları gerçekte varolan cisimlerin omadığı, tamamen bilgisayar tarafından yaratılmış ortamları deneyimlemesidir (Kohn ve Harborth, 2018).

Milgram ve Kishino tarafından 1994 yılında tanımlanan gerçeklik-sanallık sürekliliği nesne sınıflarının karışımının gösteriminde kullanılmıştır. Şekil 2’ de gösterilen gerçeklik-sanallık sürekliliğinde gerçek objeler sürekliliğin en sol tarafında yer alırken, sanal objeler ise sürekliliğin en sağ tarafında yer almaktadır. Sürekliliğin sol tarafında betimlenen gerçek objeler herhangi bir elektronik alet ya da ekrana ihtiyaç olmadan görülebilirler. Sürekliliğin sağ tarafında betimlenen sanal objeler ise elektronik cihaz ya da ekranlar vasıtası ile görülebilmektedirler. Bilgisayar simülasyonları sanal objelerin var olduğu ortamlara bir örnek olarak verilebilir. Sürekliliğin ortasında kalan alan karışık gerçeklik olarak isimlendirilir. Bu ortamlar, sanal ve gerçek objelerin bir araya gelerek yeni bir görsellik ya da çevre oluşturduğu durumları ifade eder. Karışık gerçeklik ortamları gerçeklik-sanallık sürekliliğinin uç noktaları arasında kalan alandaki herhangi bir yerde olabilir (Milgram ve Kishino, 1994).

Şekil 2. Gerçeklik-sanallık sürekliliği (Milgram ve Kishino 1994’ den uyarlanmıştır)



Artırılmış gerçeklik, hayatımıza her ne kadar son yıllarda girmiş olsa da, teknolojik geçmişi 1960’lı yılların sonuna dayanmaktadır. İlk artırılmış gerçeklik uygulaması Ivan Sutherland ve Bob Sproull tarafından 1968 yılında Harvard Üniversitesi’nde geliştirilen ve “Sword of Damocles” adı verilen başa takılan ekran olmuştur. Şekil 3’de Sword of Damocles isimli artırılmış gerçeklik cihazı gösterilmiştir.

Şekil 3: Sword of Damocles artırılmış gerçeklik cihazı (Soar, 2020)

Artırılmış gerçeklik terimi ilk defa 1992 yılında Boeing çalışanları Dave Mizell ve Tom Caudell tarafından ortaya atılmış ve bu teknoloji işçilerin kablo demetlerini daha etkin biçimde oluşturmalarına yardımcı olmak amacı ile kullanılmıştır (Billinghurst vd., 2015). Takılabilir cihazlardan, tabletlere, bilgisayar oyunlarından akıllı gözlüklere kadar birçok teknolojide kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının günümüze kadar gösterdiği dönüşüm Şekil 4'te gösterilmiştir.

Tablo 1: Artırılmış gerçeklik teknolojisinin tarihsel gelişimi (Demir vd., 2020c' den uyarlanmıştır)

1968	Sutherland ve Sproull tarafından geliştirilen Sword of Damocles ortaya çıktı.
1992	Artırılmış gerçeklik terimi Mizell ve Caudell tarafından ilk defa kullanıldı.
1993	NAVSTAR-GPS operasyona başladı.
1995	Başa takılan ekranlar geliştirildi.
2000	Julier vd. BARS (Battlefield Augmented Reality System) sistemini, Thomas vd. AR-Quake sistemini ortaya çıkardılar.
2009	Kimberly Spreen tarafından Arhrrrr! geliştirildi.
2010	Apple tarafından iPad piyasa sürüldü.
2012	Google Glass piyasaya sürüldü.
2016	Pokemon GO oyunu piyasaya sürüldü.
2017	ARKit ve ARCore duyuruldu.

Günümüzde artırılmış gerçekliğin birçok uygulaması mevcuttur. Azuma vd. (2021)' e göre, artırılmış gerçekliğin üç özelliği:

1. Gerçek ve sanal nesnelere gerçek çevre üzerinde birleştirilmesi,
2. Etkileşimli ve gerçek zamanlı çalışması,
3. Gerçek ve sanal nesnelere birbirlerine göre ayarlanabilmesidir.

Günümüzde artırılmış gerçekliğin birçok uygulaması mevcuttur. Azuma (1997), artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanım alanlarını tıp, bakım/onarım, nesnelere açıklanması, robotik, eğlence ve askeri ortamlar olmak üzere altı bölümde incelemiştir. Uva vd. (2018), artırılmış gerçeklik uygulamalarının montaj

ve bakım operasyonlarındaki geniş kullanım alanlarına dikkat çekmektedir. Artırılmış gerçekliğin, punta kaynağı, kalite kontrol, bakım, tasarım ve montaj işlerinde kullanımı literatürde tartışılmaktadır. Nelson ve Keathley (2021), artırılmış gerçekliğin yönetimsel ve denetimsel uygulama alanları üzerinde durmuş ve iki en yaygın uygulama alanı olan, inşaat yönetimi ile üretim alanları üzerinde tartışmışlardır.

Bottani ve Vignali (2019), artırılmış gerçekliğin uygulama geliştirme kolaylığı ile telefon ve tablet gibi cihazlarda yaygın kullanımı sonucunda, endüstriyel kullanım alanlarının hızla arttığını belirtmişler ve literatürde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanım alanları ile ilgili yayınları tartışmışlardır. Egger and Masood (2020), artırılmış gerçeklik üzerine yazılmış makaleleri inceledikleri çalışmalarında, artırılmış gerçekliğin bakım, montaj, kalite, lojistik ve diğer uygulama alanları hakkında detaylı bir araştırmaya yer vermişlerdir. Kohn ve Harborth (2018) sistematik literatür araştırması ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının üretim kullanım alanları ile ilgili kapsamlı bir çalışma yapmışlardır. Artırılmış gerçekliğin üretim operasyonlarında kullanım alanlarından bazılarını montaj süreçleri, kablo bağlama, anında teşhis, denetleme ve kalite kontrol olarak belirlemişlerdir. Demir vd. (2020c), artırılmış gerçekliği operasyonlarında kullanan DHL, Airbus, Boeing, IKEA ve Coca Cola gibi firmaları incelemişlerdir. Bunlar arasından DHL depolama ve ulaştırma operasyonlarında, Airbus ve Boeing elektrik kabloların montajında ve üretim hattı üzerinde hata tespitinde, IKEA ürünlerin akıllı cihaz ekranı üzerinden test edilmesinde, Coca Cola ise soğutucuların yer tespitinde artırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanmaktadır. Şekil 4’ de artırılmış gerçeklik uygulamaları için popüler bir ürün olan Google Enterprise Edition 2 gösterilmiştir.

Şekil 4: Google Glass Enterprise Edition 2 (Glass 2019)



4. Lojistikte Artırılmış Gerçeklik

Yeni nesil teknolojilerin geleneksel lojistik sektörü üzerinde büyük etkileri mevcuttur. Bu teknolojilerin uygulanması ile firmalar insan emeği ile elde edilmesi mümkün olmayan verimlilik düzeyini elde etmekle kalmayıp, iş uygulamalarını yeniden tanımlama, operasyonlarını reaktif düzeyden proaktif düzeye çekebilme,

süreçleri manüelden otonoma dönüştürme ve standartlaştırılmış hizmetleri kişiselleştirilmiş hizmetlere dönüştürmeyi başarırlar (Wang vd., 2020). Birçok sektör ve iş kolunda uygulama alanları her geçen gün hızla artan artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı lojistik sektöründe de hızla yaygınlaşmaktadır. Reif vd. (2009)'a göre, artırılmış gerçekliğin endüstrinin birçok dalında uygulaması olmakla birlikte, bu teknolojinin en büyük potansiyeli bilgi toplanmasının iş yapım süreci ile aynı anda olacak şekilde paralelleştirilmesidir. Bu sayede çalışılmayan atıl zamanlar en aza indirgenirken, verilerin kullanıcıyı görüş alanında görüntülenmesi sayesinde bilgi arama süresi kısaltılmaktadır. Remondino (2020)'ye göre, sanal ve artırılmış gerçeklik gibi yeni nesil teknolojilerin sanayi dallarına etkin bir şekilde uygulanması, değer yaratmayı desteklerken, yönetsel perspektifte etkinliği ve verimliliği arttırmaktadır. Yazar, artırılmış gerçekliğin endüstriyel lojistik sektöründe kullanımını eğitim, operasyon ve yönetim olmak üzere üç başlık altına ayırmaktadır.

Artırılmış gerçeklik, sanal bilgiyi başa takılabilen ekran yardımı (HMD) ile işçilerin çalışma alanlarına ekleme potansiyeline sahip yeni bir teknolojidir. Çalışanın gördükleri HMD'ye bağlı bir kamera ile kaydedilir. Yakalanan görüntüler, artırılmış gerçeklik sistemini çalıştıran giyilebilir bilgisayara transfer edilir. Artırılmış gerçeklik sistemi, bilgisayar sisteminden gelen verilerin işaretleyeceği görüntüleri arayarak, yerlerini tespit eder ve bu veriyi görüntü üzerine düşürür (Mueck vd., 2005).

Artırılmış gerçeklik, lojistik sektöründe çalışanlar tarafından yürütülen ve sağlanan ek bilgilerle taşıma hatalarının önemli ölçüde azaltılabileceği birçok operasyonda kullanılabilir. Lojistik sektöründe alım, depolama, elleçleme, gönderim gibi birçok işlem artırılmış gerçeklik uygulamaları ile iyileştirilebilirken, sipariş seçimi artırılmış gerçekliğin lojistik sektöründe en çok araştırma yapılan alanıdır. Operasyonel karmaşıklığı ve depolama maliyetlerinin %50' sinden fazlasının toplama alanında oluşmasından dolayı ortaya çıkan ekonomik uygunluğu nedeniyle, sipariş seçimi aynı zamanda lojistikte önemli bir süreç optimizasyonu potansiyelinin bulunduğu alandır (Wang vd., 2020). Son yıllarca temel lojistik operasyonları hızlı bir değişim geçirdi. Artık pazar daha fazla kişiselleştirilmiş ürün talebinde bulunurken, ürün çeşitliliğinde büyük artış yaşanıyor. Bu nedenle, üretim sistemleri ve bu sistemlerde çalışanlar, müşteri taleplerine cevap verebilmek için daha esnek bir hale geldiler. Depolarda sipariş alım operasyonları için birçok teknik mevcuttur. Örneğin, kâğıt liste kullanımı gibi geleneksel yöntemler sezgisel ve emek-yoğun yöntemlerdir. Yeni nesil depo sistemleri kâğıt kullanımı gerektirmeden çalışırlar. Bu depo sistemlerinden mobil veri araçları hâlâ emek-yoğun işlemler gerektirselerde, toplanan verileri işlemek için internet aracılığı ile envanter yönetim sistemlerine bağlıdırlar (Reif vd., 2019).

Modern depo sistemlerinde, kâğıt listelerin (Pick-by-Paper, PbB) yerini mobil veri terminalleri (Mobile Data Terminals, MDT), ses yönlendirmeli toplama

sistemleri (Pick-by-Voice, PbV) ve sinyal yönlendirmeli toplama sistemleri (Pick-by-Light, PbL) almıştır. Bu sistemlerin avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. Örneğin, ses yönlendirmeli toplama sistemleri gürültülü ortamlarda verim düşüklüğüne maruz kalırken, sinyal yönlendirmeli toplama sistemleri ise sinyal lambalarının hemen hemen tüm raflara yerleştirilme zorunluluğu nedeniyle pahalı ve herhangi bir revizyona karşı esneklik sunmamaktadır. PbL sistemleri, bilginin sağlanması için insan görsel duyusuna hitap etmesi nedeniyle, çok fazla sayıda parçanın saklandığı sipariş toplama istasyonları için uygundur. MDT sistemleri, barkod tarama ve ekran görüşü sağlama için çok hareket ettirilmesi sebebiyle, çok fazla el hareketi, dolayısıyla zaman gerektirir. PbL gibi yeni bilgi sağlama teknolojileri zaman kaybını azaltarak lojistik süreçleri iyileştirebilir (Reif vd., 2019).

Şekil 5: (a) MDT, (b) PbV ve (c) PbL sipariş toplama sistemleri (a: Handan (2021), b: Directindustry.com (2022), c: Kbs-gmbh.de. (2022))

(a)

(b)

(c)



Bu noktadan sonra artırılmış gerçeklik teknolojisinin, var olan envanter sistemlerine ve lojistik sektörünün diğer operasyonlarına getirdiği yeniliklerden bahsedeceğiz. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, bilgisayar tarafından üretilen verinin, dış çevreyi gösteren ekran üzerine düşürülmesi ile sanal ve gerçek çevrenin birleştirildiği sistemlerdir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları, eş-zamanlı olarak yaratılan veriyi bir mobil cihaz üzerinde lojistik operasyonlarının gerçekleştirildiği çevre ile birleştirmesi ve üretilen bilginin insanların görsel duyuları ile algılanması nedeniyle hızlı ve verimli iş süreçleri sunmaktadır.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi envanter sistemlerinde, ses yönlendirmeli ve sinyal yönlendirmeli toplama sistemlerinden daha etkin ve çalışanlar için daha ideal bir yöntem olan görüntü yönlendirmeli (Pick-by-Vision) toplama sistemlerini mümkün kılmıştır. Bu sayede çalışan, ekran üzerinde dış çevre ile birleştirilmiş görsel veriyi kolayca algılayarak daha etkin çalışabilmektedir.

Cirulis ve Ginters (2013), lojistik süreçlerinin analizi ile iş gücünün iki madde halinde incelenebileceğini ve yüksek düzey operasyonlarda insan gücünün temel olarak modern yazılım araçları ve özgün bilgiye dayalı olduğunu belirtmişlerdir. Bakım-onarım, paketleme, elleçleme, depolama, nakliye, teslimat ve diğer operasyonlar insan kararları, duygudurumu, kişisel özellikler, yorgunluk ve benzeri unsurlar ile yakından ilişkilidir. Bu operasyonların yürütülmesini iyileştirmek ve

çalışanlara depo işlerinden yardımcı olmak için, artırılmış gerçeklik uygulamaları iş yükünü hafifletmek, rutin işleri ve karar vermeyi kolaylaştırmak için kullanılabilir. Lojistik operasyonlarda çalışan rollerinin etkisi tablo 2' de verilmiştir.

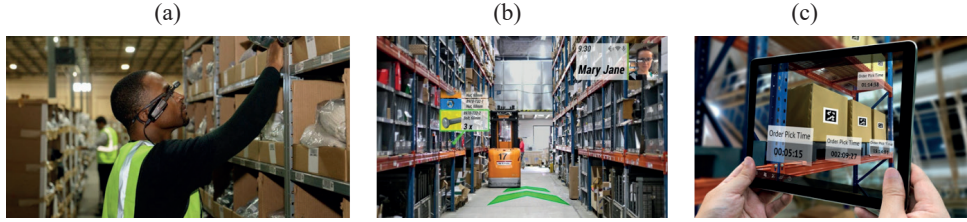
Tablo 2: Lojistik Operasyonlar ve İnsan Gücünün Rolü (Cirulis ve Ginters 2013' den uyarlanmıştır)

Lojistik Operasyonlar	İnsan Gücünün Rolü	
	Düşük Seviye	Yüksek Seviye
Bakım-Onarım		Mühendislik
Paketleme		Tedarik Yönetimi
Elleçleme		Teknik Bilgi ve Destek Ekipmanları
Depolama		Eğitim, tesis ve altyapı
Nakliye		Bilgi Teknolojileri

Artırılmış gerçeklik tanımı, hedefi gerçek çevreyi sanal verilerle birleştirerek insan duyarlarını ve yeteneklerini zenginleştirmek olan tüm faaliyetler için geçerlidir. Sipariş toplama lojistik alanındaki en önemli faaliyetlerin başında gelmektedir. Bu operasyonlarda hatalardan kaçınmak için işçilerin nesnelerin konumlarını daha hızlı belirleyebilmeleri için ek bilgilerle donatılmış olması gerekir (Cirulis ve Ginters 2013). Artırılmış gerçeklik, çalışanların görüşünü genişleterek daha fazla görülebilirlik, esneklik ve yönlendirme sağlar. Alınacak nesnelerin sırasının ekran üzerine düşürülmesi PbL sistemlerine göre çok daha etkin bir yöntemdir ve depo raflarına sinyal gönderici ışık sistemlerinin takılması ihtiyacını ortadan kaldırır. Bunun yanı sıra, artırılmış gerçeklik sipariş toplama sürecinde depo çalışanlarının dikkat seviyelerini yükseltir. Örneğin, akıllı gözlük kullanan depo çalışanları gerekli toplama bilgilerinin ekrana yansımından dolayı yüksek esneklikten faydalanırlarken, gereksiz baş hareketlerinden kaçınarak daha konforlu çalışabilirler (Rejeb 2019).

Stoltz vd. (2017), artırılmış gerçeklik teknolojisinin tedarik etme, depolama, sipariş toplama ve nakliye olmak üzere dört depo operasyonunda kullanılmasını araştırmışlardır. Yazarlara göre, sipariş toplama depolama maliyetlerinin yaklaşık yüzde 50'sini oluşturduğu için en fazla üzerinde durulan alanlardan biridir. Güncel araştırmalar çalışanların artırılmış gerçeklik cihazları ile rotalama kabiliyetlerinin ne derece artırılacağı, depolama alanının çalışanlara nasıl daha etkin bir şekilde gösterileceği ve toplama listelerinin PbV, PbL ve HMD ekranları yardımıyla gerçekleştirilmelerinin karşılaştırmaları üzerine yoğunlaşmaktadır. Knapp, DHL, SAP ve Intelligence firmaları artırılmış gerçeklik çözümlerini farklı donanım ve yazılımlar üzerinden kullanan firmalardır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanmadaki temel amaç çalışanların yönlendirilmesinde hızlı, hatasız ve kullanıcı dostu sipariş toplama çözümleri sunmaktır (Stoltz vd., 2017). Şekil 6' da depo alanlarında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanım alanlarından örnekler gösterilmiştir.

Şekil 6: Depolamada artırılmış gerçeklik kullanımı (a: O'Brien (2017), b: Kyselova (2022), c: TTC Solutions (2021))



Sipariş toplama operasyonlarında olduğu gibi, tedarik etme, depolama ve nakliye operasyonlarında da artırılmış gerçeklik uygulamaları, hataların azaltılması ve işlemlerin hızlı ve etkin yapılması gibi potansiyel faydalar sunar. Tablo 3' de artırılmış gerçeklik uygulamalarının depolarda potansiyel kullanım alanları ve faydaları verilmiştir.

Tablo 3: Artırılmış Gerçekliğin Depo Operasyonlarında Potansiyel Kullanım Alanları (Stoltz vd., 2017'den uyarlanmıştır)

<i>Operasyon</i>	<i>Potansiyel Kullanım</i>
Tedarik etme	<ul style="list-style-type: none"> – Gelen kamyon sürücüsüne boşaltma iskelesinin belirtilmesi – Alınan malları irsaliyeye göre kontrol edilmesi – Gelen malların bekleme alanında nereye koyacağını ve nasıl düzenleyeceğini gösterilmesi
Depolama	<ul style="list-style-type: none"> – Operatörü yeni tahsis edilen görev hakkında bilgilendirme – Gelen öğelerin saklama yerini gösterilmesi – Saklanacak öğenin resmini ve ayrıntılarını görüntülenmesi – Depolama konumuna giden rotanın belirtilmesi – Seçicinin mevcut durumunun ve süreçteki sonraki adımlarının belirtilmesi – Depolama sırasında ikmal gerektiren yerlerin kontrol edilmesi
Sipariş Toplama	<ul style="list-style-type: none"> – Operatörün kendisine tahsis edilen yeni bir görev hakkında bilgilendirilmesi – Toplanacak öğenin resminin ve ayrıntılarının görüntülenmesi – Toplanacak öğenin depolama yerinin görüntülenmesi – Toplama rotasının gösterilmesi – Gerekli öğenin birlikte fiziksel konumunun vurgulanması – Hatalar ve kesintiler hakkında bilgi verilmesi – Toplama sepetine atamak ya da daha fazla bilgi görmek için ürünün barkodunun taranması – Her bir öğeyi toplarken sıralamak için toplama sepetinde nereye koyulacağını vurgulanması – Koridorlarda tıkanıklığı önlemek için bilgi verilmesi – Çalışanın durumunun ve performansının izlenmesi
Nakliye	<ul style="list-style-type: none"> – Ne tür mukavva kullanılacağını gösterilmesi – Toplanan öğeleri bir pakete yerleştirmenin en iyi yolunun gösterilmesi – Sevkiyat için doğru yeri/palet belirtilmesi – Her siparişin bir palet/kamyon üzerinde nereye yerleştirileceğinin siparişin türüne, varış noktasına, kırılabilirliğe göre gösterilmesi – Uygun yükleme alanının belirtilmesi – Bir kamyonu yüklenecek ürünlerin/siparişlerin kontrol edilmesi/sayılması

Artırılmış gerçeklik, lojistik sektörüne entegrasyonun ilk aşamalarında olmasına rağmen, hâlihazırda önemli faydalar sunmaktadır. Örneğin, artırılmış gerçeklik uygulamaları lojistik firmalarına ileriye yönelik verilere hızlı erişim imkânı

sunmaktadır. Bu sayede teslimat ve yük optimizasyonu gibi görevlerin ileriye dönük ve tam olarak planlanması ve işletilmesi etkin şekilde sürdürülürken, yüksek müşteri hizmeti sağlanmasının önü açılmaktadır (Glockner vd., 2014). Tablo 4' de DHL firmasında artırılmış gerçekliğin kullanım alanları gösterilmektedir. Bu kullanım alanları depolama operasyonları, ulaşım optimizasyonu, son kilometre teslimatı ve gelişmiş katma değerli hizmetler altında incelenmektedir.

Tablo 4: DHL' de Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımı (Glockner vd., 2014'den uyarlanmıştır)

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Yeri	Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Sahası	Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Faaliyet Alanı
Depolama Operasyonları	Görüşe Göre Toplama: Optimize Edilmiş Toplama	Lojistikte en somut artırılmış gerçeklik uygulamaları sipariş toplama sürecini optimize eden sistemlerdir. Bu sistemler çalışanlara dijital toplama listesi görme, en verimli rotayı kullanarak seyahat sürelerini kısaltma gibi imkânlar sunmaktadır.
	Depo Planlama	Günümüzde depolar sadece depo olarak kullanılmanın yanısıra dağıtım merkezi, ürün montajından etiketlemeye, yeniden paketlenmeden onarıma kadar katma değer hizmeti sunan tesisler haline gelmişlerdir. Bu nedenle, depolar bu yeni hizmetleri barındıracak şekilde yeniden tasarlanmalıdırlar. Artırılmış gerçeklik, planlanan herhangi bir yeniden düzenlemeyi tam ölçekte görselleştirmek için kullanılabilir. Bu sayede önerilen değişikliklerin etkileşimli dijital betimlemeleri gerçek depo ortamına yerleştirilerek test edilebilir.
Ulaşım Optimizasyonu	Tamlık Kontrolleri	Artırılmış gerçeklik, alınan nesnelerin tamamlanıp tamamlanmadığını kontrol ederek daha etkili alımlar sağlayabilir. Giyilebilir artırılmış gerçeklik cihazları tarayıcılar ve 3 boyutlu derinlik sensörlerinin yardımıyla paletlerin veya tekli kolilerin sayısını (her koli üzerindeki belirli işaretleri tarayarak) veya bunların hacmini (ölçüm cihazları kullanarak) belirleyebilecektir.
	Uluslararası Ticaret	Artırılmış gerçeklik, küresel firmalar için değerli çözümler sunabilir. Bir sevkiyattan önce, artırılmış gerçeklik sistemi, gönderinin ilgili ithalat ve ihracat yönetmeliklerine uygun olmasını veya ticari belgelerin doğru şekilde doldurulmasını sağlamaya yardımcı olabilir. Bu sistemler, ticari belgelerdeki anahtar kelimeler için tarayabilir, otomatik olarak değişiklikler önerebilir veya mal kodu sınıflandırmasını düzeltebilir. Sevkiyattan sonra ticari terimler gibi ticari belge metinlerini gerçek zamanlı olarak çevirerek liman ve depolama gecikmelerini önemli ölçüde azaltabilir.
	Dinamik Trafik Desteği	Trafik sıklığı, etkinliği büyük ölçüde fiziksel malların düzgün akışına bağlı olan birçok ekonomik sürecin düzgün işleyişini sıklıkla engeller. Artırılmış gerçeklik uygulamaları (gözlüklü veya ön cam ekranlı), trafik bilgilerinin sürücünün görüş alanına gerçek zamanlı olarak düşürülmesi için kullanılabilir. Bu sistemin bir diğer avantajı ise sürücünün gözlerini yoldan ayırmadan navigasyon sistemini kullanabilmesidir. Bu sistemler sürücüye aracı ve taşıdığı kargo hakkında kritik bilgi ekranı da sağlayabilir.
	Yük Yükleme	Yük taşımacılığında dijital veri ve yazılımlar, optimize edilmiş yük planlaması ve araç rotalama için yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Artırılmış gerçeklik uygulamaları basılı liste ve yükleme talimatları ihtiyacının yerini almaktadırlar. Örneğin, transfer istasyonlarında yükleme elemanı artırılmış gerçeklik cihazı sayesinde anlık veriye erişim sağlayarak hangi paletin araç içinde nereye yerleştirileceğini görebilir. Bu cihazlar yükleme talimatlarını, oklar ve aydınlatmalı vurgular ile göstererek araç içindeki uygun yerleştirme alanlarını yükleyiciye gösterebilir.

Son Mil Teslimatı	Koli Yükleme ve Bırakma	Sürücüler dağıtım aşamasında, sonraki teslimat paketlerini araç içinde bulmaya çalışırken çok fazla zaman kaynı yaşayabilmektedirler. Artırılmış gerçeklik cihazları, dağıtım yapılacak paketlerin türü, her paketin ağırlığı, teslimat adresi, kutunun hassas olup olmaması ve hasar görmemesi için özel yerleşim gerektirmesi gibi kritik bilgileri sürücülere gösterebilmektedirler. Ayrıca, bu cihazlar yüklenecek her parça için eş zamanlı alan hesaplaması yaparak ve bu parçalara araç içinde uygun yerleri eşleştirerek akıllı yükleme yapabilmektedirler.
	Son metre Navigasyonu	Teslimatı yapılacak paket araçtan alındıktan sonraki aşamada, alıcının kapısına götürülürken adresi bulmada yaşanabilecek karmaşalar artırılmış gerçeklik cihazları ile önlenmektedir. Bu cihazlar, bina girişlerinin yerlerini dağıtıcıya ekran üzerinden göstererek hızlı ve etkin bir dağıtım sağlarlar.
	Artırılmış Gerçeklik Teminatlı Teslimat	Dağıtıcıların, artırılmış gerçeklik cihazları kullanmaları güvenliği ve müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Artırılmış gerçeklik cihazlarında yüz tanıma teknolojisinin kullanımı ile alıcı herhangi bir kimlik göstermeden tanınabilirken, bu cihazların çektiği fotoğraflar veri tabanındaki bilgilerle eşleştirilebilmektedir. Bu hizmet sıradan teslimatlar için çok gerekli olmayabilirken, yüksek değerli teslimatlarda güvenlik seviyesini yükseltebilir.
Gelişmiş Katma Değerli Hizmetler	Montaj ve Onarım	Lojistik şirketleri, montaj ve onarım gibi hizmetlerle müşterilere katma değer sunmaya başlamaktadırlar. Örneğin, DHL firması Audi için tedarikçilerden topladığı bazı parçaları montaj hizmeti sunmaktadır. Bu işlerin kalifiye işçiler gerekirken, bu işçilerin eğitimden geçirilmesi gerekmektedir. Yakın gelecekte, artırılmış gerçeklik cihazları işçilere bu eğitimi verebilecek ve depo çalışanlarına birçok parçanın montaj işleminde yardımcı olabileceklerdir.
	Müşteri Hizmetleri	Yakın gelecekte, AR destekli paket hizmeti uygulamaları müşterilerin gönderecekleri parsellerin hacim taramasını ve ağırlık tahmini yaparak, lojistik servis sağlayıcıların en iyi boyutlu ve maliyeti az paket seçeneklerini görüntülemesini sağlayabilir. Bu uygulamalar, farklı nakliye ve sigorta fiyatı seçeneklerini de görüntüleme fırsatı sağlayabilirler.

5. Sonuç

Dördüncü Sanayi Devrimi'nin beraberinde hayatımıza giren artırılmış gerçeklik teknolojisinin üretimden hizmet sektörüne, sağlık hizmetlerinden ulaştırmaya, eğitim hizmetlerinden eğlence sektörüne kadar birçok uygulaması mevcuttur. Bilgisayar ortamında yaratılmış veriyi, gerçek dünya ile akıllı cihazlar üzerinde birleştiren artırılmış gerçeklik teknolojisi birçok alanda sunduğu uygulamalar ile her geçen gün daha yaygın hale gelmektedir. Artırılmış gerçeklik, lojistik sektöründe sunduğu uygulamalar ile birçok iş metodunu yeniden dizayn ederek etkin, verimli ve hızlı iş modelleri sunmaktadır. Depolarda görüntü yönlendirmeli toplamadan satış sonrası faaliyetlerde müşterilere yardımcı olmaya kadar sunduğu uygulamalar ile artırılmış gerçekliği yakın gelecekte lojistik sektöründe hemen her adımda görmek mümkün olacaktır. Bu uygulamaların bir kısmı hâlihazırda lojistik operasyonlarında kullanılıyor olsalarda, her geçen gün yeni uygulamalar şirketler tarafından benimsenmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin lojistik sektöründe büyüme eğilimi hiç şüphesiz ki devam edecek ve sektöre birçok iş modelini değiştirerek ya da yeni iş modelleri sunarak katkısını sağlayacaktır.

6. Kaynakça

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators & virtual environments*, 6(4), 355-385.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47.
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality.
- Bottani, E., & Vignali, G. (2019). Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade. *IIEE Transactions*, 51(3), 284-310.
- Brunelli, J., Lukic, V., Milon, T., & Tantardini, M. (2017). Five lessons from the frontlines of Industry 4.0 [White paper]. The Boston Consulting Group. https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Five-Lessons-from-the-Frontlines-of-Industry-4.0-Nov-2017_tcm9-175989.pdf
- Cirulis, A., & Ginters, E. (2013). Augmented reality in logistics. *Procedia Computer Science*, 26, 14-20.
- Demir, S., Paksoy, T., & Kochan, C. G. (2020a). A Conceptual Framework for Industry 4.0:(How is it Started, How is it Evolving Over Time?). In *Logistics 4.0* (pp. 1-14). CRC Press.
- Demir, S., Paksoy, T., & Kochan, C. G. (2020b). *Logistics 4.0: SCM in Industry 4.0 Era. Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management*, 15.
- Demir, S., Yilmaz, I., & Paksoy, T. (2020c). *Augmented Reality in Supply Chain Management. In Logistics 4.0* (pp. 136-145). CRC Press.
- Directindustry.com. 2022. Pick-to-voice order-picking system by DEMATIC | DirectIndustry. Available at: <https://www.directindustry.com/prod/dematic/product-32730-574513.html> [Erişim Tarihi: 7 Nisan 2022].
- Egger, J., & Masood, T. (2020). Augmented reality in support of intelligent manufacturing—a systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106195.
- Glass. 2019. Tech Specs – Glass. [online] Available at: <https://www.google.com/glass/tech-specs/>
- Glockner, H., Jannek, K., Mahn, J., and Theis, B. (2014). Augmented reality in logistics: Changing the way we see logistics - a DHL perspective.
- Günay, D. (2002). Sanayi ve sanayi tarihi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31(2002), 8-14.
- Handan, I., 2021. How to Use Scanner Data for Efficient Warehouse Operations. *Threadinmotion.com*. Available at: <https://www.threadinmotion.com/blog/scanner-data> [Erişim Tarihi: 7 Nisan 2022].
- Jazdi, N. (2014). Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. In 2014 IEEE international conference on automation, quality and testing, robotics (pp. 1-4). IEEE.
- Julier, S., Bailiot, Y., Lanzagorta, M., Brown, D., & Rosenblum, L. (2001). Bars: Battlefield augmented reality system. Naval Research Lab Washington DC Advanced Information Technology.
- Kbs-gmbh.de. 2022. pick-by-light – kbs industrieelektronik GmbH – KBS Industrieelektronik GmbH. [online] Available at: <https://www.kbs-gmbh.de/en/stage-pick-by-light1-2/> [Accessed 7 April 2022].
- Kohn, V., & Harborth, D. (2018). Augmented reality-A game changing technology for manufacturing processes?. In *ECIS* (p. 111).
- Kyselova, V. (2022). Augmented reality in warehouse — Jasoren. Retrieved 12 April 2022, from <https://jasoren.com/augmented-reality-warehouse/>
- Martí, L., Puertas, R., & García, L. (2014). The importance of the Logistics Performance Index in international trade. *Applied economics*, 46(24), 2982-2992.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Mueck, B., Höwer, M., Franke, W., & Dangelmaier, W. (2005). Augmented reality applications for warehouse logistics. In *Soft Computing as Transdisciplinary Science and Technology* (pp. 1053-1062). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mushtaq, A., & Haq, I. U. (2019, February). Implications of blockchain in Industry 4.0. In 2019 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET) (pp. 1-5). IEEE.

- Nelson, J., & Keathley, H. (2021). Augmented Reality for Managerial Tasks: Review and Implications for Engineering and Operations Management. *Engineering Management Journal*, 1-17.
- O'Brien, M. (2017). DHL Supply Chain Growing Use of Augmented Reality Glasses. Retrieved 12 April 2022, from <https://multichannelmerchant.com/operations/dhl-supply-chain-growing-use-augmented-reality-glasses/>
- Paelke, V. (2014). Augmented reality in the smart factory: Supporting workers in an industry 4.0 environment. In *Proceedings of the 2014 IEEE emerging technology and factory automation (ETFA)* (pp. 1-4). IEEE.
- Philbeck, T., & Davis, N. (2018). The fourth industrial revolution. *Journal of International Affairs*, 72(1), 17-22.
- Qin, J., Liu, Y., & Grosvenor, R. (2016). A categorical framework of manufacturing for industry 4.0 and beyond. *Procedia cirp*, 52, 173-178.
- Rejeb, A. (2019). The challenges of augmented reality in logistics: a systematic literature review. *WSN*, 134(2), 281-311.
- Reif, R., Günthner, W. A., Schwerdtfeger, B., & Klinker, G. (2010, March). Evaluation of an augmented reality supported picking system under practical conditions. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 29, No. 1, pp. 2-12). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Remondino, M. (2020). Augmented reality in logistics: qualitative analysis for a managerial perspective. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 36(1), 1-15.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. *Boston consulting group*, 9(1), 54-89.
- Soar, D. (2020). Daniel Soar · Short Cuts: Built from Light · LRB 4 April 2020. Retrieved 8 March 2022, from <https://www.lrb.co.uk/the-paper/v42/n08/daniel-soar/short-cuts>
- Stoltz, M. H., Giannikas, V., McFarlane, D., Strachan, J., Um, J., & Srinivasan, R. (2017). Augmented reality in warehouse operations: opportunities and barriers. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 12979-12984.
- Şenbağcı, F. (2008). Uluslararası lojistik yönetimde denizyolu ulaştırması (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- Thomas, B., Close, B., Donoghue, J., Squires, J., De Bondi, P., Morris, M., & Piekarski, W. (2000, October). ARQuake: An outdoor/indoor augmented reality first person application. In *Digest of Papers. Fourth International Symposium on Wearable Computers* (pp. 139-146). IEEE.
- TTC Solutions. (2021). How logistics companies can benefit from AR (AR in Logistics Business) Retrieved 12 April 2022, from <https://ttc-solutions.com/augmented-reality-ar-in-logistics-business-how-logistics-companies-can-benefit-from-ar/>
- Uva, A. E., Gattullo, M., Manghisi, V. M., Spagnulo, D., Cascella, G. L., & Fiorentino, M. (2018). Evaluating the effectiveness of spatial augmented reality in smart manufacturing: a solution for manual working stations. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(1), 509-521.
- Wang, W., Wang, F., Song, W., & Su, S. (2020). Application of augmented reality (AR) technologies in inhouse logistics. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 145, p. 02018). EDP Sciences.

SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK

Muzaffer ALIM¹, Umut ERCAN²

1. GİRİŞ

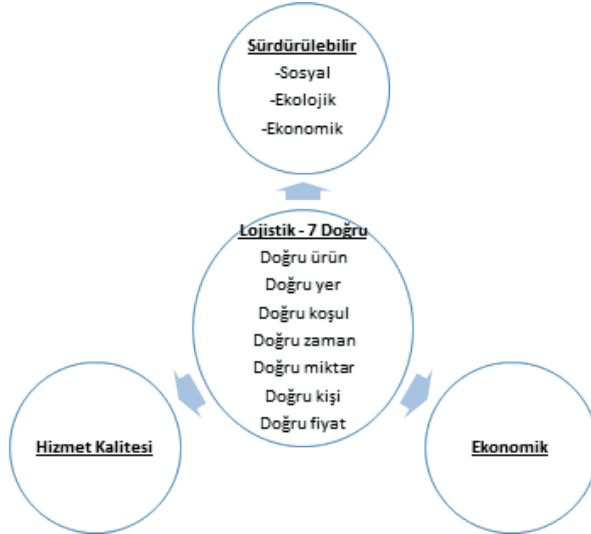
Tarihin ilk zamanlarından itibaren insanoğlu, ürünleri bir yerden bir yere taşıma ve bu ürünleri ihtiyaç duyulan zamana kadar muhafaza etme ihtiyacı duymuştur. İnsanlığın gelişimi ve teknolojik ilerlemeyle birlikte bu ihtiyacın kapsamı ve çözümü de genişlemiştir. Başlangıçta yan faaliyet olarak görülen bu durum, ticaretin yaygınlaşması, üretimin çeşitlenmesi ve ulaşım imkânlarının artması ile doğru ürünü, doğru yerde, doğru koşulda, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru kişiye, doğru fiyatta sağlamayı amaçlayan başlı başına bir iş kolu haline gelmiştir. Bu da ürünlerin ilk üreticiden son tüketiciye kadar olan taşıma, depolama ve kontrol süreçlerini etkili bir şekilde planlama, uygulama ve yönetme faaliyetleri olarak adlandırılan lojistik kavramını ortaya çıkarmıştır.

Değişen üretim ve teknolojik çeşitlilikle birlikte lojistiğin önemi ve biçimi de büyük değişiklikler göstermiştir. İlerleyen endüstriyel devrimler neticesinde insan gücüne dayanan üretim makine gücüne bağlı hale gelmiş ve sonrasında ise elektrik ve bilgisayarların kullanımı ile seri üretim ve otomasyon üretim sistemleri geliştirilmiştir. Son dönemde tanıklık ettiğimiz Endüstri 4.0 ile birlikte de bu dönüşüm zirve yapmış ve siber-fiziksel sistemler, robotlar ve otonom üretim hatları ortaya çıkmıştır. Tüm bu süreç boyunca üretim giderek kolaylaşmış ve büyük artış göstermiştir. Bu durum üretimin devamlılığının sağlanması için hammadde tedarikinden, depolamaya ve son kullanıcıya olan dağıtıma kadar tüm lojistik süreçlerinin de kompleks sistemler olarak gelişmesine neden olmuştur. Yani Endüstri 4.0'ın bir tamamlayıcısı olarak gelişen lojistik sistemleri Lojistik 4.0 kavramını oluşturmuştur (Amr vd., 2019).

1 Dr. Öğr. Üyesi, Batman Üniversitesi, Beşiri OSB MYO, Tekstil Teknolojisi Programı, muzaffer.alim@batman.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4420-7391

2 Dr. Öğr. Üyesi, Batman Üniversitesi, Beşiri OSB MYO, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Mekatronik Programı, umut.ercan@batman.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1063-4480

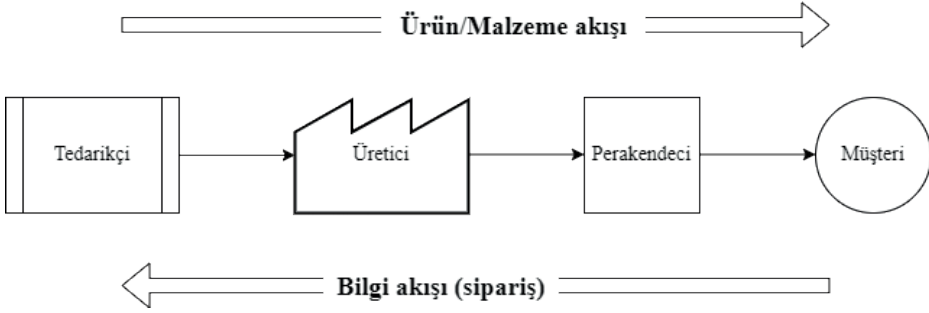
Lojistik, ürünlerin üreticiden son kullanıcıya ulaşana kadarki tüm süreçlerin planlanması ve uygulanmasını kapsayan geniş bir tanım olup asıl amacı lojistiğin 7 doğrusu olarak belirlenen kriterleri en hızlı ve ekonomik şekilde yerine getirmektir. Fakat tüm bu teknolojik gelişmeler, artan üretim ve ticaret ağları ve nüfus ile birlikte zaten sınırlı olan doğal kaynakların giderek azalması problemi ortaya çıkmıştır. Hammaddede kaynaklarının yanında çevresel sorunların da giderek artması gelecekte temiz bir çevre ve doğal kaynaklara erişim konusunda endişeler doğmasına neden olmuştur. Bu nedenle ilk olarak 1987 Bruntland raporunda öne sürülen “Sürdürülebilirlik” kavramı tüm alanlarda olduğu gibi lojistik alanında da tüm süreçlerde hedeflenen bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Keeble, 1988). Böylelikle lojistiğin temel performans ölçütlerine yüksek servis kalitesi ve ekonomik olmanın yanında çevresel, ekonomik ve sosyal olarak sürdürülebilirliğin sağlanması kriteri de eklenmiştir (bkz. Şekil 1). Bu durum lojistik faaliyetlerinin tekrar gözden geçirilmesine ve sürdürülebilirliğe yönelik çalışmalar yapılmasına neden olmuştur.



Şekil 1: Lojistiğin amacı ve 7 doğrusu

2. LOJİSTİK ve TARİHSEL GELİŞİMİ

Müşterilerin talep ve ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla hazırlanan mal veya hizmetlerin üretim noktasından tüketimin yapılacağı son noktaya ulaşmaya kadarki tüm süreçlerin planlanması, uygulanması ve yönetilmesi süreci lojistik yönetimi olarak adlandırılabilir. Lojistik, bu süreç içerisindeki malzeme yönetimi, paketlenmesi, taşınması, depolanması gibi işlemlerin tamamıdır. Lojistikte ürün akışı üreticiden tüketiciye doğru iken tersi yönde de bilgi ve sipariş akışı olmaktadır (bkz. Şekil 2).



Şekil 2. Lojistikte ürün ve bilgi akışı

Ürün akışının müşteriden üreticiye doğru olduğu durumlardaki lojistik sistemleri tersine lojistik olarak adlandırılmaktadır. Tersine lojistik, geri kazanım, yeniden üretim ve yok etme için üretici tarafından tüketiciden gelen ürünlerin sistematik olarak kabul edilme sürecidir. Örneğin, ürün iadeleri, bakım/onarım işlemleri, hatalı ürünlerin geri çağırılması ve geri dönüşüm gibi faaliyetler için kullanılmaktadır. Tersine lojistik faaliyetleri şirketlere çevresel, ekonomik ve esneklik olarak üç alanda fayda sağlamaktadır. Geri dönüşüm faaliyetleri sayesinde yeniden kullanılabilir ürünler çöp sahalarının dışında tutulur ve tekrar ekonomiye kazandırılabilir. Çöpe daha az ürün gitmesi sayesinde çevresel kirlilik azalmaktadır. Bunun yanında 1 ton kâğıdın geri dönüşümün sağlanması 17 adet yetişmiş çam ağacı ve 85 m2 lik ormanlık bir alanı tahrip edilmekten kurtarmaktadır (Öztürk, 2005). Kaynakların tekrar kullanılması şirketlere ekonomik bir fayda da sağlamaktadır. Ayrıca etkin bir tersine lojistik ağına sahip olan şirketler, olası bir geri çağırma durumunda hızlıca ürünlerini toplayabilmekte ve rakiplerine göre daha esnek ve avantajlı olmaktadır.

2.1. Tarihsel Süreç

Başlangıçta askeri bir terim olarak karşımıza çıkan lojistik, artan ticaret ile birlikte her alanda kendini gösteren büyük bir sektör haline gelmiştir. Son yıllarda büyük atılım gerçekleştiren ve bu alandaki şirketlerin dünya sıralamasında önde geldiği lojistik aslında temel anlamıyla tarihsel olarak her dönemde oldukça önemli olmuştur.

İpek ve baharat yolu gibi ticaret yollarının ülkelerin zenginleşmesine yaptığı katkı eski zamanlarda da görüldüğü için bu ticaret yolları sürekli çekişme sahası olmuştur. Bu yollar üzerinde güvenliğin sağlanması, ticaretin desteklenmesi, kervansaray ve pazar yerleri yapılarak yol üzerinde ticaret ve lojistiğin devamlılığının sağlanması amaçlanmıştır. Antik Mısır'da ise Nil nehri üzerinden ürün taşımacılığı yapıldığı ve yine halkın ihtiyaçlarının diğer ülkelerden karşılanması noktasında lojistiğin oldukça etkin olduğu saptanmıştır. Antik Mısırlılar, nakliye, hammadde tedariki ve ürünlerin dağıtımını temelleri üzerine kurdukları etkili lojistik sistemleri geliştirmişlerdir (Pelletier, 2013). İlerleyen dönemlerde de bu temel amaçlar geçerliliğini korumuş fakat bu amaçları gerçekleştirecek yöntemlerde ilerlemeler

sağlanmıştır. Coğrafi keşifler ve ilerleyen denizcilik teknolojileri sayesinde bu ticaret yolları yerini deniz ticaretine bırakmış ve bu da liman şehirlerinin oluşmasını sağlamıştır. Bu liman şehirleri sadece ürünlerin yüklenip/indirilmesi için değil aynı zamanda bu ürünlerin depolanıp pazarlanması için de kullanılmıştır. Eski Roma döneminde “*Horreum*” adı verilen taş binalar, liman şehirlerine kurulmuş ve ürünlerin sevkiyata kadar depolanması ve alıcılar için bir sergi olması amacıyla kullanılmıştır.

1800lerde başlayan endüstriyel devrim süreçleri, karayolu ve demiryolu taşımacılığında büyük gelişmelere öncülük etmiştir. Buhar makinesinin kullanılması, araçların, demiryolu ve gemilerin geliştirilmesi ile birlikte lojistik için yeni fırsatlar doğuran yeni bir ekonomik çağ başlamıştır (Cuturela ve Manole, 2013). Özellikle demiryolu ağının kullanılması ve karayolu taşımacılığının gelişmesiyle birlikte lojistik ve ticaret faaliyetleri ülkelerin iç kesimlerine ilerleme fırsatı bulmuştur. Böylelikle liman şehirlerine kurulan üretim tesisleri tüm coğrafyaya yayılmıştır. Bu da multimodal taşımacılığın gelişmesini sağlamıştır.

İkinci dünya savaşı sırasında ortaya çıkan lojistik sorunlarının savaşın seyrini değiştirdiği ve Almanların “*Barbarossa*” harekâtındaki başarısızlıklarının en önemli nedeninin lojistik kaynaklı olduğu görülmektedir (Prebilič, 2006). Bu da asker sayılarından ziyade askerin temel yaşam malzemelerine ve ihtiyaç duyduğu doğru mühimmata doğru zamanda sahip olmasının daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Tüm bunlar özel işletmelerin dikkatini lojistik alanına çekmiş ve savaş sonrasında askeri anlamda değerlendirilen lojistik kavramı artık özel işletmeler tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Ulaşım ağlarının genişlemesi, hammadde tedarikinin artması ve pazarın genişlemesi ile ürün dağıtımının artmasındaki kritik rolü nedeniyle lojistik hem özel işletmeler için hem de dünya için büyük dönüşümlere öncülük etmiştir (Koçak, 2020).

İkinci dünya savaşı sonrasındaki barış döneminde ticaret daha da hız kazanmıştır. 1956 yılında gemi konteynerlerinin icadı ile ülkeler arasındaki mal ticareti hız kazanmıştır. 1970-1980 lerde KANBAN ve Just-in-Time üretim sistemlerinin tanıtılmasıyla yeni bir lojistik yaklaşımına geçilmiştir (Koçak, 2020). Bu süreçten sonra firmalar, doğru planlama, rotalama ve çeşitli optimizasyon yöntemleri ile lojistik süreçlerini iyileştirmeye çalışmış ve ürün fiyatı arttırarak kâr etmek yerine maliyet düşürerek kârı arttırmayı hedeflemişlerdir. İlerleyen süreçlerde ortaya çıkan yalın üretim yöntemleri de benzer şekilde sürecin verimliliğinin arttırılmasını amaçlamıştır.

Bilgisayar ve özellikle internet ile birlikte ticaret de değişiklikler göstermiş ve e-ticaret kavramı hayatımıza girmiştir. Ticaretin yapısının değişmesi lojistik faaliyetlerini de etkilemiştir. Özellikle artan küreselleşme ve internet her yerden sipariş vermeyi ve ürün alabilmeyi mümkün kılmaktadır. 2019’da online yemek siparişi UK’de %7,5, Almanya’da 7,7 ve Fransa’da %10,6 büyüme göstermiştir

(Viu-Roig, M., & Alvarez-Palau, 2020). Özellikle pandemi ile birlikte online alışveriş rakamları ciddi şekilde artış göstermiştir. Örneğin, Çin’de taze gıda e-ticareti 2019 yılında %29,2 büyüme göstererek 162 milyon dolarlık ticaret hacmine erişmiştir (Jiang vd., 2021). Artan e-ticaret uluslararası boyutta da büyük artış göstermiş ve pek çok firma dünyanın hemen hemen her bölgesine perakende satışlar için bile gönderim yapabilmektedir. E-ticaret ile birlikte online satışlarda görülen bu büyük artış lojistik şirketlerinin ve aktivitelelerinin daha faal olmasını sağlamıştır. Bu artışın karşısındaki artan lojistik ihtiyaçlarının karşılanmasında endüstri 4.0 ile gelen yeni teknolojiler büyük rol oynamıştır. Cimini vd. (2019), bu teknolojilerin lojistik sistemi nasıl değiştirdiği detaylı bir şekilde incelemiş ve bu alandaki çalışmaları taramışlardır.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE LOJİSTİK

Birleşmiş Milletlere göre sürdürülebilirlik, bugünkü ihtiyaçlarımızı karşılarken gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılama haklarına zarar vermemektir. Yani sürdürülebilirlik, doğanın düzeninin ve hayatın korunması ve olağan işlevlerinin bugün olduğu gibi gelecekte de devam ettirilebilmesi üzerine kurulmuştur. İşletme perspektifinden ise işletme ve kuruluşların gelecekteki faaliyetlerinde ihtiyaç duyacakları doğal ve beşerî kaynakların korunmasını sağlayacak uygulama ve yaklaşımların benimsenmesi ve uygulanmasıdır. Sürdürülebilirlik bu anlamda yeşil kavramından ayrılmakta ve daha geniş bir kapsamda ele alınmaktadır. Yeşil kavramı sadece çevre ile alakalı iken sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç farklı farklı alanı kapsamaktadır ve Tablo 1’de örnek kapsadıkları faaliyetler ile birlikte verilmiştir (Goodland, 1995).

Tablo 1. Sürdürülebilirliğin Temel Bileşenleri ve Kapsamları

Bileşen	Kapsam
Çevresel	Doğal kaynakların kullanımı ve korunması Çevresel Yönetim Çevresel kirlilikle mücadele Atıkların bertaraf edilmesi
Çevresel ve Ekonomik	Enerji verimliliği Doğal kaynakların kullanımındaki sübvansiyon Geri dönüşüm
Ekonomik	Kâr edilmesi Ekonomik büyümenin sağlanması Tasarruf edilmesi Ar-Ge faaliyetleri
Ekonomik ve Sosyal	İş etiği Adil ticaret Çalışan hakları
Sosyal	Yaşam standardı İnsan hakları ve kültürlerin korunması Eğitim ve fırsat eşitliği Toplum Bilinci
Sosyal ve Çevresel	Çevresel adalet Yerel ve küresel anlamda doğal kaynakların korunması

3.1. Sürdürülebilir Lojistik

Sürdürülebilir kavramı her alanda olduğu gibi lojistik alanında da giderek yaygınlaşmakta ve bu kapsamda geleneksel lojistik (ekonomik ve servis kalitesi) performans kriterlerine ek olarak çevresel ve sosyal açıdan da bakış açısı geliştirilmektedir. Sera gazı salınımları, çevre kirliliği, enerji kullanımı/tasarrufu, yenilenebilir enerji kullanımı, geri dönüştürülebilir ambalaj ve paket kullanımı ve atık yönetimi gibi çevresel ve yaşam standardının iyileştirilmesi, fırsat eşitliğinin sağlanması, istihdam seviyesi ve koşulları, sağlık ve güvenlik, refahın yükseltilmesi gibi sosyal konular bu açıdan lojistik süreçlerinde gündeme alınmaktadır.

Pek çok firma sürdürülebilirliği stratejik hedeflerine eklemeye başlamıştır. Bu durumun tetiklenmesinde çevresel sorunların aşağıdaki faktörler de etkili olmuştur (Jørsfeldt, 2016);

- Devlet, özel kuruluşlar, sosyal aktivistler ve halkta artan çevre bilinci sonucunda oluşan baskı,
- Giderek azalan doğal kaynaklar ve enerji kaynaklarında oluşan kıtlık,
- Sera gazı emisyonlarının artması neticesinde oluşan küresel ısınmanın oluşturduğu büyük tehdit.

Macharias vd. (2014) göre sürdürülebilir lojistiğin ölçülerinden bir tanesi farkındalık oluşturmaktır. Sürdürülebilirlik ile ilgili farkındalık oluşturmak için lojistik aktivitelerin etkilerinin gözlenmesi ve mümkün oldukça ölçülmesi gerekmektedir. Ayrıca devletler tarafından önerilecek program ve sertifikalar ile lojistik sürecindeki paydaşların da süreçle ilgili farkındalık edinmeleri sağlanmalıdır. Örneğin, “Lean and green” gönüllülük programı Benelux ekonomik birliği içerisindeki şirketlerin CO₂ emisyonlarını 5 yıl içerisinde %20 azaltmayı amaçlamaktadır. Benzer şekilde İsveç'teki KNEG programı da karayolu taşımacılığındaki CO₂ emisyonunu 10 yıl içinde yarıya indirmeyi hedeflemektedir. Bu ve benzeri programlar, çevresel konuları gündemde tutmakta ve paydaşların bunları günlük faaliyetlerinde gündeme almasını sağlamada pozitif bir etki oluşturmaktadır. Bununla birlikte lojistik ve genelinde tedarik zincirinde uygulanacak sürdürülebilirlik faaliyetlerinin etkisinin çok daha büyük olması beklenmektedir. Çünkü tedarik zincirindeki bir paydaşın sürdürülebilir faaliyetlere önem vermesi ile birlikte bu yaklaşımın tüm tedarik zincirine yayılması ve uygulanması beklenmektedir (Jørsfeldt, 2016).

Geleneksel lojistik ile sürdürülebilir lojistik kıyaslandığında aslında sadece amaç noktasında farklılıklar var gibi görünse de bu farklılık tüm alanları etkilemektedir. En temel fark, amaç noktasında sürdürülebilir lojistik hem çevresel hem ekonomik hem de sosyal hedeflere sahipken lojistikte sadece ekonomik hedefler vardır. Buna bağlı olarak da çevre açısından birinde yüksek fayda oluşurken diğerinde daha düşük fayda etkisi vardır. Sürdürülebilir lojistik, ortak hedefler doğrultusunda çevresel iş birliklerini desteklediği için daha uzun süreli iş birlikleri kurmayı

hedefler. Maliyet yönünden ise sürdürülebilir lojistik başlangıçta ek yatırımlar ve yüksek ilk yatırım maliyetlerine ihtiyaç duymasına karşın bunları karşısında ekonomik geri dönüş yapılması mümkündür. Yine de geleneksel lojistik böylesi bir ilk yatırım maliyeti olmadığı için bu konuda daha avantajlı görülmektedir. Ayrıca farklı kısıtları olduğu için sürdürülebilir lojistik değerine göre daha az esnek ve hızlıdır. Geleneksel ve sürdürülebilir lojistiğin karşılaştırılması Tablo 2 de sunulmuştur (Ho vd., 2009).

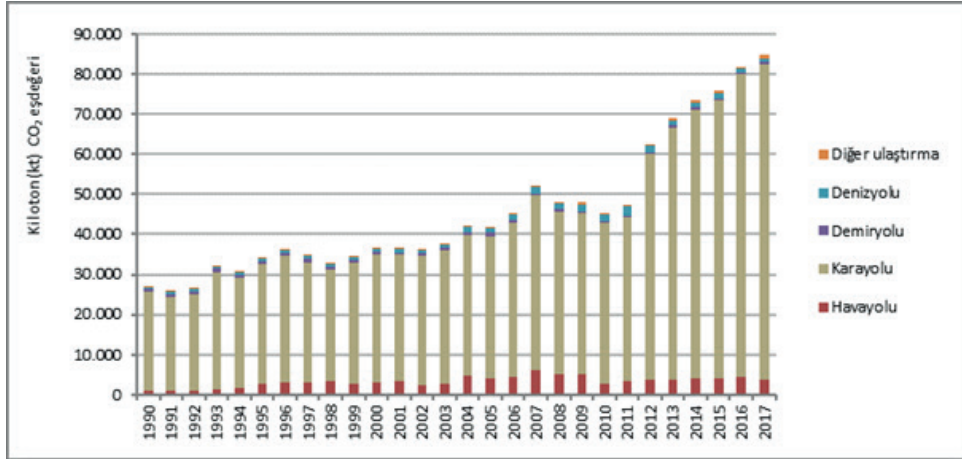
Tablo 2. Sürdürülebilir ve geleneksel lojistik karşılaştırma

Konu	Sürdürülebilir Lojistik	Geleneksel Lojistik
Amaç	Ekolojik, ekonomik ve sosyal	Ekonomik
Ekoloji	Yüksek çevresel fayda	Düşük çevresel fayda
Tedarikçi seçimi	Çevresel etkiler Uzun süreli iş birliği	Fiyat değişikliği Kısa vadeli iş birliği
Maliyet	İlk yatırım maliyeti yüksek İşletme maliyeti düşük	İlk yatırım maliyeti yok İşletme maliyeti yüksek
Esneklik	Düşük	Yüksek
Hız	Daha yavaş	Daha hızlı

3.1.1. Çevresel

Giderek artan çevresel sorunlar ve toplumun bilinçlenmesi ile çevresel konulara daha çok önem verilmekte ve bu da sürdürülebilirliğin uygulama alanının genişlemesine neden olmaktadır. Lojistik faaliyetlerinin tamamına bakıldığında büyük oranda fosil kaynaklı yakıtlardan faydalandığı görülmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi sorunların temelinde yatan karbon salınımının en temel nedenlerinden birisi de fosil kaynaklı yakıt kullanımındır (Özsoy, 2015).

Lojistik ve ulaşımın dünya genelindeki karbon emisyonunda büyük payı olduğu görülmektedir. Çünkü dünya geneline bakıldığında petrol tüketiminin %60'ı ve enerji tüketiminin %25'i taşımacılık sektörü tarafından kullanılmaktadır (Çetin ve Sain, 2018). Avrupa Birliği üyesi ülkelerde 2018 yılında AB-28' deki toplam sera gazı emisyonlarının %25'i ulaştırma faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Türkiye'de ise TÜİK verilerine göre ulaştırma kaynaklı emisyon 1990 yılında %12,8 iken 2017 yılında bu oran %16,1 olmuştur. 2017 yılındaki veriler detaylı incelendiğinde bu emisyonun %93'ü karayolu, %4,5 i havayolu, %1,1 i denizyolu, %0,5'i demiryolu ve %0,9'inin ise diğer ulaştırma türlerinden kaynaklandığı görülmektedir. 2017 yılında Türkiye'deki ulaştırma türüne göre toplam CO₂ emisyon verileri Şekil 3' te gösterilmektedir.



Şekil 3. Ulaştırma Türüne Göre Sera Gazı Emisyonu CO2 eşdeğeri (TUİK)

Tüm bu çevresel sorunlar, lojistik sistemlerinde yeşil ve sürdürülebilir yaklaşımın ne kadar gerekli olduğu göstermektedir. Avrupa komisyonu, AB'nin ulaştırma sektöründen kaynaklanan emisyonların azaltılmasına yönelik çalışmalara katılımını arttıracaklarını belirtmektedir (Aronsson ve Brodin, 2006). Bu doğrultuda lojistiğin çevresel etkilerinin azaltılmasında genellikle kullanılan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) olarak bilinen azalt, yeniden kullan ve geri dönüştür yaklaşımıdır. Burada ilk olarak amaç, fazla hammadde ve enerji kullanımını azaltmak ve bunun için de enerji verimliliği yüksek üretim ve dağıtım ekipmanları kullanmaktır. Böylelikle daha az kaynak ile daha fazla verim alınırken çevreye de daha az zarar verilmiş olacaktır. Tek kullanımlık ürünlerden ziyade defalarca kullanılabilen ürünlerin süreçte tercih edilmesi de kaynakların etkin kullanımı konusunda yardımcı olacaktır. Böylelikle her bir ürün daha uzun süre kullanılacak ve hem hammadde hem de üretim aşamasındaki enerji tüketimi azaltılmış olacaktır. Geri dönüşüm ise başlı başına çevresel kaynakları korunması ve kullanım ömrünü tamamlayan ürünlerin çöpe karışmak yerine tekrar ekonomiye kazandırılmasını amaçlamaktadır. Bu yaklaşımların bütünleşmiş bir şekilde tüm lojistik süreçlerinde uygulanması hem firmalar hem çevre hem de toplum açısından büyük kazanç sağlayacaktır. Böylelikle lojistik kaynaklı çevresel sorunlar en aza indirilebilecektir.

3.1.2. Ekonomik

Günümüzde lojistik sektörü, ülkeler için uluslararası ticareti ve ekonomik gelişmeyi arttıran önemli sektörlerin başında gelmektedir. Bugün lojistik sektörünün dünya genelinde değeri 4 trilyon dolar civarındadır ve ortalama olarak ülkelerin gayrisafi yurtiçi hasıllarının %8 ile % 20 arasında değişen bir kısma tekabül etmektedir (Malhotra ve Mishra, 2019). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde lojistik faaliyetleri gayrisafi yurtiçi hasılının %8,5'lük bir oranını karşılamaktadır (Grant vd., 2017). Artan internet kullanımı ve pandemi nedeniyle artan e-ticaretin bu oranları daha da yükselttiğini düşünmek pek de yanlış olmayacaktır.

Sektörün ekonomik büyüklüğünün yanında ekonomik hayatın devamlılığı için etkin bir lojistik sistemi gerekmektedir. Zira pandemi sürecinde yaşanan lojistik aksaklıklar ve tedarik zincirindeki bozulmalar temel ihtiyaç maddelerine erişimde sorunlara neden olmuştur. Benzer şekilde Rusya-Ukrayna gerilimi nedeniyle bu ülkelerden kaynaklanan lojistik faaliyetler aksamış ve hem bu ürünlerin fiyatları artış göstermiş hem de erişim sınırlanmıştır. Yine benzer şekilde Süveyş Kanalına meydana gelen bir kazadan dolayı tüm lojistik ağı aksamış ve neticesinde büyük ekonomik kayıp meydana gelmiştir. Kendi ekonomik büyüklüğünün yanında lojistik faaliyetlerdeki aksama tüm üretim ve hizmet süreçlerine doğrudan veya dolaylı olarak etki etmektedir. Çünkü tedarik zincirindeki herhangi bir paydaşa meydana gelen problem kamçı etkisiyle tüm süreçte gecikme ve aksamalara neden olmaktadır. Bu da lojistikteki uygulamaların devamlılığının ve sürdürülebilirliğinin ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermektedir.

Ekonomik olarak sürdürülebilir lojistik faaliyetlerinin başlangıçta maliyetli görünmesine karşın uzun vadede olumlu bir etki yaratacağı beklenmektedir. Sürdürülebilir lojistik alanında yapılacak uygulamalar firmalara getireceği ekstra maliyet yükü, tüketicilerin bu konuda bilinç düzeyinin artması ile bu alanda yapılacak yatırımların karşılığında olumlu yönde en kısa sürede firmaya geri dönecektir. Önümüzdeki yıllar içerisinde sürdürülebilir lojistik anlayışını benimseyen firmaların tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilebilir bir pozisyonda olacakları beklenmektedir (Beken, 2016). Bu etkenler göz önüne alındığında sürdürülebilir lojistik toplumsal ve çevresel kazanımların yanında ekonomik yönden de belirleyici bir konumda bulunmaktadır.

3.1.3. Sosyal

Sürdürülebilirlik lojistik kapsam olarak ekonomik, çevresel olmanın yanında sosyal boyutu da olan bir kavramdır. İşletmeler tarafından daha çok ekonomik ve çevresel yönden önem verilmesine karşın sosyal etkileri de mevcuttur. Sürdürülebilirliğin daha verimli bir şekilde kullanılması için işletmelerin sosyal alanda da yapabilecekleri faaliyetlere ilgi göstermeleri gereklidir. Sosyal yönden sürdürülebilir olmayan işletmeler çevresel ve ekonomik açıdan da sürdürülebilir bakımından başarılı olması beklenemez. Örneğin, oldukça ekonomik ve çevresel yönden ilerleme kaydeden bir şirket çalışanlarına belirli standartlara uygun bir ortam sağlamıyorsa veya temel insan hak ve özgürlüklerine saygı göstermiyorsa bu şirketin faaliyetlerinin devamlılığın sağlanması pek de mümkün olmayabilir. İçinde yaşadığımız bilgi çağında her bir şirketin personeline ve güncel sosyal olaylara karşı takındığı tavır kısa sürede herkes tarafından bilinmekte ve ona göre şirket itibar kazanmakta veya kaybetmektedir. Ayrıca insanlar, firmaların ekonomikliği ve ürün kalitesinin yanında kurumsal sosyal sorumluluk projelerine katılımını ve sosyal etkilerini de değerlendirmektedir. Artan rekabet nedeniyle bu durum da firmaların bu alana önem vermesini zorunlu kılmaktadır.

Dünyanın çeşitli yerlerinde ve ülkemizde farklı zamanlarda birçok doğal afetler yaşanmıştır. Yaşanan afetler sonucunda ortaya çıkan olumsuz durumların hızla giderilmesi için gerekli olan çalışmalarında yardım ve acil müdahale ekiplerinin olay yerine ulaşabilmesi için ulaşım ve lojistik faaliyetlerinin sorunsuz olması gerekmektedir. Afetler nedeniyle oluşan olumsuz durumlarda, toplum düzeninin sağlanması ve günlük hayatın sürdürülebilirliğinin sağlanması için afet bölgesine ulaşım, arama kurtarma, iletişim, güvenlik, ilk yardım ve sağlık, elektrik, temiz su gibi temel ihtiyaçlar, geçici iskân, gibi acil hizmetlerin ulaştırılması, sonraki süreçlerde ise yardım faaliyetlerinin lojistiği çok önemlidir (Aydın, 2009). Bu nedenle, birden çok etkisi olan afetler durumunda etkin mücadele ve müdahale için, dinamik sürdürülebilir lojistik faaliyetlerin sosyal yönden de katkıları bulunmaktadır.

3.2. Sürdürülebilir kalkınma ve lojistik

Devletler vatandaşlarının refahını ve güvenliğini sağlarken ekonomik olarak kalkınmayı da gerçekleştirmelidir. Sürdürülebilir kalkınma ise çevresel kirliliklerin azaltılırken yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve refahın artırılması, çevre ve kullanılan kaynakların yenilenebilir olmasının sağlanması ve ortak kaynakların korunmasını amaç edinmektedir. Sürdürülebilir kalkınmadaki çevresel göstergeler; sera gazı emisyon oranları ve kaynak verimliliği, ekonomik göstergeler; ekonomik büyüme ve gayrisafi yurtiçi hasıla iken sosyal göstergeler basın özgürlüğü, insan hakları ve fırsat eşitliği verileridir. Sürdürülebilir kalkınma devletin organizasyonunda tüm üretim ve tüketim paydaşlarının birlikte hareket etmesiyle sağlanabilecek bir hedeftir.

Şirketlerin, çevresel faaliyetlere karşı tutumunda üç farklı yaklaşım görülmektedir. Reaktif yaklaşım, şirketlerin çevresel duyarlılığının en az seviyede olduğu durumdur. Bu durumda şirketler çevresel faaliyetlere ancak yasal zorunluluklar olması halinde önem vermektedir. Proaktif yaklaşımda ise şirketler rakiplerine avantaj sağladığını düşündüğü için çevresel faaliyetlere katılmaktadır. Değer yaratıcı yaklaşımda ise çevresel politikalar şirket tarafından tamamen benimsenmiş ve tüm süreçlerde etkin bir şekilde uygulanmaktadır. Çevresel faaliyetler için gelişen bu yaklaşımların sürdürülebilirlik için de geçerli olduğu söylenebilir. Şirketlerin daha çok reaktif bir yaklaşıma sahip olduğu düşünüldüğünde devletlerin bu konudaki alacağı önlem, teşvik ve yaptırımların oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Tüm lojistik paydaşlarının kendi sürdürülebilir düzenlemeleri yapacağına güvenilmesi büyük zararlar meydana getirmektedir. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınmada devletin düzenleme yapması büyük önem taşımaktadır. Devletlerin bu alandaki rolü üç başlıkta toplanabilmektedir. Bunlar destekleyici, zorlayıcı ve yönetici roldür. Destekleyici rolde, devlet sürdürülebilir faaliyetlerin uygulanması için şirketleri teşvik eder. Vergi indirimleri ve müşterilerin bu firmalar özendirilmesi

sayesinde başta reaktif yaklaşım sergileyen firmaların proaktif yaklaşıma geçmeleri teşvik edilir. Zorlayıcı rolde ise devlet firmalar ve diğer paydaşlar üzerinde uyguladığı zorlayıcı eylemler ile süreçlerdeki çevresel etkinlikleri arttırmaya çalışmaktadır. Yönetici rolde, devlet doğrudan veya dolaylı olarak tedarik zincirindeki paydaşlar arasında yeşil ve sürdürülebilir uygulamaları teşvik edecek faaliyetlerle birlikte bu paydaşlar arasında koordinasyon sağlamaktadır. Devletlerin bu konudaki uygulayabileceği örnek faaliyetlerden bazıları şu şekildedir;

- Baskı ve teşvik unsur olarak vergi ve fiyat politikaları geliştirilmesi,
- Araştırma geliştirme çalışmaları için destek sağlanması,
- Altyapının güçlendirilmesi ile teknolojik donanımın artırılması,
- Ulaşım ve enerjide teknik altyapı sağlanması,
- Sürdürülebilir firmaların medya üzerinden desteklenmesi ve ödüllendirilmesi,
- Vatandaşlarda ve firmalarda farkındalık oluşturulması,
- STK'ların desteklenmesi
- Yasal düzenlemeler ile belirli çevre standartlarının sağlanması,
- Sürdürülebilir ve yeşil kalkına için strateji planı ve hedefler konulması,
- Firmalara çevresel faaliyetleri için finansman desteği sunulması.

4. SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK UYGULAMALARI

Lojistik alanında faaliyet gösteren birçok şirket, müşterilerin beklentileri, yasal yükümlülük ve teşvikler, çevresel sorunlar ve kurumsal sosyal sorumluluk projeleri doğrultusunda sürdürülebilir lojistik uygulamalarına daha fazla önem vermeye başlamıştır. Bu uygulamalarla şirketlerin yapması gerekenler şöyle sıralanabilir (Çetin ve Sain, 2018; Beken, 2016);

- Sadece ekonomi odaklı faaliyet gösteren işletmelerin başarıya ulaşmaları oldukça zordur. Bu nedenle çevresel alanlarda daha fazla çalışmaları ve sürdürülebilirlik alanındaki faaliyet ve yaklaşımlara daha aktif katılmaları gerekmektedir.
- Sınırlı kaynaklarla üretim yapıldığı için üretimin temelinde kaynak ekonomisi vardır. Bu kaynakların daha verimli kullanılmaları için işletmelerin teknolojik gelişmelere önem vermeleri, bu gelişmeleri takip etmeleri hatta öncüsü olmaları sürdürülebilir kalkınma için gerekmektedir. Daha verimli teknolojik sistemler sayesinde sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak daha kolay olacaktır.
- Sürdürülebilirlik, tek başına bir işletmenin veya bir kuruluş başarabileceği bir hedef değildir. Bu nedenle farklı işletmeler ve organizasyonların iş birliği içerisinde hem çevresel hem ekonomik hem de sosyal kalkınmayı hedeflemeleri ve bu doğrultuda hareket etmeleri gerekmektedir.

Yukarıda verilen genel faaliyetler doğrultusunda pek çok iyileştirici uygulama şirketler tarafından benimsenmiştir. Karayolundan kaynaklanan yüksek emisyon oranlarının azaltılması için farklı tipte olanak olduğu taşıma modlarının mümkün olduğu yerlerde intermodal ve çok modlu (multimodal) taşımacılık türleri tercih edilmeye başlanmıştır. Bu sayede yakıt tüketimi azaltılması suretiyle ekonomik iyileştirme sağlanırken çevreye verilen sera gazı salınımı ve çevre kirliliği azaltılmaktadır. Bir diğer uygulama da yakıt tüketimi yüksek araçlar yerine enerji verimliliği yüksek yeni nesil motorlu araçların tercih edilmesidir. Bu durumda halen fosil yakıt kullanımı devam etmesine rağmen daha az yakıt kullanılacağı için emisyon oranları düşük olacaktır. Fosil yakıtların alternatifi olan elektrikli araç kullanımı da bu alanda yaygınlaşan uygulamalardan birisidir. İlk yatırım maliyetleri yüksek olmasına karşın elektrik motoruna sahip araçların işletme maliyetleri dizel araçlara göre yaklaşık dört kat daha düşüktür (Feng ve Figliozzi, 2013). Bakım-onarım maliyetleri açısından da elektrik araçlar içten yanmalı motorlu araçlara kıyasla %20-%30 daha ekonomiktir. Ayrıca bu farkın içten yanmalı motorlu araçların yıllar içinde yıpranması ile daha da artacağı öngörülmektedir. Elektriğin dizel yakıtlara göre daha az maliyetli olması, yenilenebilir kaynaklardan üretilebilir olması ve çevresel açıdan daha temiz olması elektrikli araçları yatırım yapılma noktasında daha çekici hale getirmektedir (Pelletier vd., 2014). Aslında taşıma ve ulaşım alanında sürdürülebilir faaliyetleri şu şekilde sıralayabiliriz;

- Çevreye daha az zarar veren ulaşım modlarının kullanılması ve multimodal taşımacılığın geliştirilmesi,
- Dağıtım araçlarında enerji verimliliği yüksek yeni nesil motorların kullanılması,
- Fosil yakıtlı araçlar yerine elektrik veya biodizel yakıtlı araçların tercih edilmesi,
- Dağıtım süreçlerinin planlanmasında rotalama ve optimizasyon yapılarak en kısa mesafe gidilecek şekilde dağıtım yapılması,
- Bakım onarım maliyetleri yükselen ve yakıt tüketimi artan eski araçların geri dönüşümü ve temiz alternatifleriyle değişiminin sağlanması,
- Çalışanlara eko-sürüş alışkanlıklarını kazandırılması ve eğitim verilmesi,
- Araç paylaşım ve entegra dağıtım için iş birlikleri kurulması.

Dünyanın önde gelen küresel lojistik şirketlerinden olan DHL firması, faaliyetlerini karbon ayak izini azaltarak, en yüksek sosyal ve yönetim standartlarını belirleyerek sürdürülebilirlik noktasında örnek teşkil etmektedir. Bu amaçla, sektördeki ilk yeşil ürünü tanıtmış ve sıfır emisyon hedefi taahhüt eden ilk lojistik şirketi olmuştur. Emisyon hedefleri doğrultusunda elektrikli araçlarla 100 milyon kilometreden daha fazla bir mesafede teslimat gerçekleştirilmiştir. Almanya’da sıfır emisyonlu teslimat yapmak için 28.500 bisiklet kullanılmaktadır. GoGreen uzmanları olarak çevresel açıdan eğitilen sertifikalı çalışan sayısı

70.000'den fazladır. Ayrıca şirket, kullandığı elektriğin %86'sını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamaktadır.

Yine bir başka büyük lojistik şirketi olan UPS, lojistik süreçlerinin daha verimli şekilde yapılabilmesi için son teknoloji ürün ve yazılımlara yatırım yaparak Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermektedir. Sürdürülebilirliğin ilk hedefine koyan firma, dünya çapında tedarik zinciri boyunca iklim şartlarına olumsuz etkiyi azaltan sürdürülebilir çözümler sunmaya çalışmaktadır. Bunun için de sürdürülebilir lojistik faaliyetlerine çok yönlü ArGe çalışmalarıyla çözümler üretmektedir. Örneğin, Expo 2020 Dubai'de kullanılmaya başlanan eQuad, dört tekerlekli elektrikli bisiklet ergonomik yapısıyla sürücüsünün dar ve kalabalık caddelerde kolay manevralar yaparak, aynı zamanda bisiklet yollarından ilerleyebilmesi ile şehir içi dağıtımlarını daha rahat bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. UPS ve alt kuruluşu UPS Flight Forward, bazı küçük ve orta ölçekli pazarlarda hava hizmetlerini geliştirmek için Beta Technologies (BETA) tarafından üretilen Elektrikli Dikey İniş Kalkış Yapabilen Hava Araçları (eVTOL) alma planlarını açıklamışlardır. Bu hava araçları UPS tesis ve arazilerine sessiz iniş kalkış yapabilecek ve ulaşım sürelerini, karbon emisyonunu ve işletme maliyetlerini azaltacaktır. Saatte 270 km hızla uçabilen bu araçların 450 km'lik menzili sayesinde bir şarjla birden fazla kısa rota veya tek bir uzun rota planlanabilecektir. UPS şirketi, Kopenhag ve Stockholm'de teslimatları, günlük 350 noktaya uğrayan elektrikli bisikletlerle yaparak fosil yakıtlı araç kullanamayıp belediyelerin karbon nötr hedefine katkı sağlamaktadır. Yine benzer şekilde Almanya'nın Hamburg şehrinde pedallı ve elektrikli bisikletlerden, ABD genelinde ise elektrikli ve hibrit araçlardan faydalanarak sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Şirket 13.000 adet dünya genelinde karbon emisyonu düşük araca sahiptir. 18 ülkede kullanımlarına izin verilen bu araçlar karbon ayak izini küçültme girişimlerinin önemli bir parçasını oluştururken, aynı zamanda da şirketin verimliliğini ve karlılığını artırmaktadır. Enerji verimliliğine sahip araçlar çevresel avantajlarına ek olarak şirkete yol ve iş güvenliği sağlanması, şehirlerde trafik sıkışıklığının azaltılması ve araç sürücü sıkıntısının giderilmesi gibi konularda da yarar sağlamaktadır.

Ulusal ve uluslararası alanda lojistik hizmeti veren Ecolojistik de sürdürülebilirliği sağlamak ve emisyonu azaltmak için çeşitli uygulamalar üzerinde çalışmaktadır. Şirket, Intermodal taşımacılığa ağırlık vermiş ve etkin araç kullanımı, acenta ağı ve Speedy taşıma sistemi sayesinde yakıt ve emisyonun büyük miktarda tasarruf etmiştir. Düzenli karbon emisyon oranlarının ölçülmesi ve raporlanması sayesinde aldıkları önlemlerin dünya çevresinde 365 tur atılması imkân verecek dizel yakıt tasarrufu yaptıklarını ölçümlemişlerdir. Bu da her ay 850 futbol sahası büyüklüğünde bir ormanlık alanı kurtaracak CO₂ emisyon azalımı gerçekleştirmektedir. Tüm araç filosundaki görevli sürücüler eğitim almış ve araçlar yeni nesil yakıt tüketimi düşük araçlarla yenilenmiştir. Teknolojiden faydalanılarak yük ve rota optimizasyonu sağlanmış ve araçların hareketlerinin

takibi yapılmaktadır. Ayrıca farklı sektörlerin ürün taşımaları için farklı treylerlar kullanılmak suretiyle araç kapasitesinden maksimum verim elde edilmektedir. Örneğin tekstil ürünleri için askılı sistemle düzenlenmiş araçlar kullanılırken otomotiv için açılır tavanlı ve tenteli treylerla esnekli ve maksimum yükleme kapasitene erişilmektedir. Ayrıca birbirine rakip olmayan ürünlerin birlikte taşınması suretiyle yük optimizasyonu sağlanmaktadır. İşletmenin tesislerinde enerji tasarruflu ampuller kullanılarak elektrik tasarrufu sağlanmaktadır. Sanal sunucu projesi ile sanal ortama taşınmış 64 adet sunucu, enerji tüketimi 32.4 KWatt'tan 5.4 KWatt'a kadar düşürülmüştür. Bu proje ile %84 oranında enerji tasarrufu sağlanmıştır. Sistem odasını soğutmak için harcanan elektrik enerji miktarı da %33 oranında azaltılmıştır.

Lojistik sektöründeki önemli bir taşıma modu da havayolu lojistiğidir. Temiz ve verimli hava lojistiği arayışında olan şirketlerden birisi olan Airbus, A380 modeli uçağını yemeklik yağ ve atık yağlardan yapılan özel bir yakıt ile uçurmayı başarmıştır. A380 test uçağı, 25 Mart 2022'de Fransa'nın Toulouse kentinden havalanarak yaklaşık üç saat süren uçuşunun %100 sürdürülebilir havacılık yakıtı ile tamamlamıştır. Bu gelişmenin şirketin 2050 yılı için koyduğu net sıfır emisyon hedefine ulaşmasına önemli bir adım olduğu görülmektedir (<https://www.airbus.com/en/newsroom/news/2022-03-this-a380-is-the-latest-to-test-100-saf>).

Tüm bu sürdürülebilir uygulamaların firmalara sağladığı faydalar şu şekilde özetlenebilir;

- Teknoloji kullanımı sayesinde daha verimli üretim ve dağıtım süreçlerinin kullanılması sayesinde enerji ve kaynak tasarrufu yapılması,
- Enerji tüketiminde mümkün oldukça yenilenebilir kaynakları tercih etmesi sayesinde ülkenin enerjide dış bağımlılığını azaltması,
- Sosyal açıdan çalışanlar için daha çalışılabilir bir ortam sağlanması nedeniyle çalışan-işyeri bağlantısının sağlanması,
- Geri dönüşüm faaliyetleri ile kaynak geri kazanımı ve ekonomik değer sağlanması,
- Sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda verilen destek ve teşviklerden faydalanılması,
- İçinde yaşadığı topluma olumlu etki etmesi nedeniyle tüketicinin ilgisini çekmesi,
- Hava, toprak ve su kirliliğinin azaltılmasına pozitif bir katkıda bulunması,

5. SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİKTEKİ ENGELLER VE GELECEK BEKLENTİLERİ

Geleneksel bir yaklaşımdan sürdürülebilirlik gibi çok kapsamlı bir anlayışa geçişte bazı hızlandırıcı unsurların yanında çeşitli engeller de mevcuttur. Geleneksel lojistikten kaynaklanan yerleşik anlayış ve yaygın olarak uygulanan teknoloji ve zihniyet kendini gösterme ve kendi imkânlarını sunma avantajına

sahiptir. Buna karşın, diğer tarafta çevre sorunlarının baskısı ile oluşan çevresel değişkenlerin ve kaynakları verimli kullanımına odaklanan bütünsel bir yaklaşım olan sürdürülebilirlik. Achillah vd. (2018) bu geçişteki engelleri kaynaklandıkları yere göre içsel ve dışsal olarak iki gruba ayırmıştır.

- İçsel engeller işletmenin iç dinamiklerinden kaynaklanan engeller olup teknik bilgi ve uzman eksikliği, çevre sorunları konusunda yanlış bilinenler, çevresel fayda-maliyet analizindeki eksiklik ve hatalar, pratikte uygulamadaki farklılıklar, ekonomik performans baskısı, değişime karşı yönetimsel tepki, çalışan problemleri ve yeşil teknolojilere geçişteki engeller olarak sıralanabilir.
- Dışsal engeller ise işletme haricindeki durumlardan kaynaklanan engeller olup düzenlemelerdeki eksiklikler, temiz teknolojilere erişimdeki kısıtlar, finansal kaynak bulma sorunu, geri dönüştürülmüş ürünler için Pazar darlığı, ekonomik rekabet ve değişken pazar ortamı olarak söylenebilir.

Geleneksel lojistik sistemlerindeki sürdürülebilir dönüşümün yanında bir de artan teknolojik gelişmelerin eklenmesi lojistik sistemlerinde köklü değişikliklere neden olmuştur. Dijital teknolojilerdeki ilerlemeler, müşteri odaklı, bireyselleştirilmiş ve daha hassas bir tedarik zinciri ve sürdürülebilir lojistiği ilerlemesine katkı sağlamıştır. Ayrıca tüm tedarik zincirinin dijital ortama geçmesi, entegrasyonu ve farklı paydaşlar arasındaki iş birliğini kolaylaştırmışta ve daha verimli olmasını sağlamaktadır. Lojistik 4.0 da kullanılan nesnelere interneti, yapay zekâ ve siber-fiziksel sistemler gibi yeni nesil teknolojiler de bu dönüşümde büyük rol oynamaktadır.

Lojistik 4.0 dahilinde kullanılan çeşitli teknolojilerin gelecekte sürdürülebilir lojistik alanında büyük değişiklikler getirmesi de beklenmektedir. Bunlardan bir tanesi de dronelerin lojistik aktivitelerinde yaygın ve etkin kullanımının sağlanmasıdır. Mevcutta sınırlı olarak çeşitli ticari ve sosyal kuruluşlar, ürünlerini ve ilaçları teslim etmek için siber-fiziksel sistemlerle bağlantılı otonom drone'ları kullanmaktadır. İlerleyen yıllarda bu dağıtım sisteminin özellikle son-mil lojistiğinde aktif olarak kullanılacağı beklenmektedir. Bir diğer yenilik ise yerinde ve talep üzerine üretim yapılmasıdır. Bulut tabanlı teknolojiler sayesinde müşteri gerçek zamanlı verilere dayalı olarak gelişmiş üretim teknolojileri (3d yazıcı, lazer kesim vb.) kullanılarak ilk konseptten nihai teslimata kadar ürünlerin üretimi yapılabilecektir. Bu tür üretim teknolojilerinin yaygınlaşması ile aslında her evde bir fabrika olacak ve ihtiyaç duyulan ürünlerin bazıları evde üretilebilecektir. Yani merkezi üretim sistemlerinin daha yerelleşmesi beklenebilir. Akıllı ürünler ile nesnelere interneti IoT sayesinde, kullanıcılar yerleşik sensörler aracılığıyla üreticilere bağlanıp, veri alışverişine ulaşma imkânı bulabileceklerdir. Böylelikle üreticilerin, ürünün servis ve bakımı için gereksinimleri belirlemesini sağlayacak ve erişilebilirliği artıracaktır. Bu yolla tedarik zincirinde akıllı ürünler kullanılarak

çevreye daha az CO₂ ve sera gazları salınmış olacaktır. Bir diğer gelişme de VR gözlükleri ve metaverse sayesinde yaşanabilir. Özellikle sanal dünyada ticaret yapma imkânı sunma potansiyeline sahip olan metaverse sistemi sayesinde evden VR gözlükler ile sanal dünyadaki mağazaları gezip kendi avatarımıza göre kıyafet veya başka alışverişler yapma imkânı doğacaktır. Böylelikle mağazaya gitme durumu ortadan kalkacak ve mağazaların da fiziksel kullanım alanları sanala taşındığı için stok tutma ihtiyacı ve mağazanın fiziksel giderleri azalacaktır. Böylelikle hem çevresel hem de ekonomik bir fayda sağlanacaktır. Sosyal olarak ise böylesi bir durumun etkilerini tahmin etmek oldukça güçtür.

Tüm sorunlar sürdürülebilir lojistiğin gelecekte de en az bugün olduğu kadar önemli olacağını göstermektedir. Hatta bugün uygulanan sürdürülebilir lojistik uygulamalarının birçoğunun gerçek etkisinin yıllar içerisinde ortaya çıkması beklenmelidir. Birçok firma da sürdürülebilirliğe geçiş noktasında gelecek hedefleri belirlemektedir. Örneğin, Amazon 2025 yılında kadar tüm faaliyetlerini %100 yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamayı hedeflemektedir. Ayrıca 2040 yılında net-sıfır emisyona ulaşmayı ve 2030 yılında 100 bin elektrik dağıtım aracına sahip olmayı planlamaktadır. BMW grubu da araçlarında %55 oranında yakıt tasarrufu sağlamayı başarırken 2030 yılına kadar %20 yakıt tasarrufu sağlamayı planlamaktadır. Yasal zorunluluklar ve çevresel sorunlar dolayısıyla tüm şirketler gelecekte bu gibi hedefler koymakta ve bunun için strateji geliştirmektedirler. Dolayısıyla çevresel anlamda lojistiğin daha da iyileşeceğini öngörmek yanlış olmaz. Tabi ki bu da ekonomik olarak daha tasarruflu ve verimli sistemlerle sağlanacağı için ekonomik gelişmenin de artacağı söylenebilir.

Tüm bu olumlu gelişmelerin yanında bazı olumsuz sonuçlar da ortaya çıkabilmektedir. Artan teknoloji ve nesnelerin interneti ile birlikte tüm sistemler otomasyon ve birbirine bağlı hale gelmektedir. Bu aslında hızı ve verimliliği arttırmasına rağmen tüm sistemlerin birbirine bağlı olması siber bir güvenlik sorunu oluşturmaktadır. İlerleyen dönemde lojistikteki en önemli sorunlardan birinin sistemlerin güvenliğinin sağlanması olacağını varsayabiliriz. Sosyal açıdan bakıldığında ise artan robotik ve siber sistemlerin kullanılması sonucunda insanların yaptıkları bazı işler robotlar tarafından yapılacaktır. Bu durum istihdam konusunda bazı insanların iş kaybına neden olabilmektedir. Böylesi bir kaygı her teknolojik gelişme öncesinde yaşansa da aslında iş kaybı yerine mevcut istihdam alanlarının dönüşmesi durumu gerçekleşmiştir. Yani önümüzdeki yıllarda bugün olan pek çok mesleğin dönüşüme uğrayacağını öngörebiliriz.

6. SONUÇ

Tarihin her döneminde değişen endüstriyel şartlar ve ticaret ile birlikte oldukça önemli olan lojistik sektörü de büyük değişimler göstermektedir. Üretici ile son kullanıcı arasındaki ürün, hizmet ve bilgi akışının idare edildiği lojistik sistemleri temel olarak süreci en hızlı şekilde ve en uygun maliyetle tamamlamayı

amaçlamaktadır. Küreselleşmeyle birlikte lojistik de dünya ticaretinin en önemli parçalarından biri haline gelmiştir. Artan rekabet şartlarında firmaların hayatta kalabilmesi için lojistik faaliyetlerini rakipleriyle yarışır şekilde sürdürmeleri gerekmektedir. Bunun yanında dünya genelinde artan ulaşım ve lojistik faaliyetlerinde büyük oranda fosil kaynaklı yakıtlar ve emisyon oranları çok yüksek olan karayolu taşımacılığı yaygın olarak kullanıldığı için hava, gürültü ve su kaynaklarında büyük kirlilikler meydana gelmektedir. Yaşadığımız iklim değişiklikleri ve küresel ısınma gibi problemler her alanda olduğu gibi lojistik alanında da çevreye verilen zararlar üzerine dikkat çekmektedir. Bu çevresel sorunlara ek olarak giderek azalan doğal kaynakların, bitebileceği kaygısı tüm üretim ve dağıtım zincirindeki paydaşlar tarafından paylaşılmaktadır.

Sürdürülebilir lojistik, geleneksel lojistiğin kar ve servis kalitesi amacına ek olarak süreçteki faaliyetlerin çevresel, ekonomik ve sosyal olarak devamlılığının sağlanmasına odaklanmış bir lojistik yaklaşımıdır. Burada temel yaklaşım normal lojistik faaliyetlerini yaparken çevreye verilen zararların en aza indirgenmesinin sağlanması ve bununla birlikte ekonomik olarak kar ve ekonomik büyümenin devam etmesidir. Ayrıca bu süreçte istihdam şartları, adalet, fırsat eşitliği ve insani çalışma şartları gibi sosyal alanlarda da belirli bir hedeflerin gerçekleştirilmesidir. Bu da tüm süreçte yeşil lojistik, tersine lojistik ve yalın lojistik gibi stratejilerin etkin bir şekilde uygulanmasıyla sağlanabilir (Mücevher, 2021).

Çevresel sorunlar sadece yerel olarak değil tüm ülkelerin birlikte tedbir alması gereken ve çözüm sağlaması gereken problemlerdir. Çünkü dünyadaki herkes ortak atmosferi ve suları kullanmakta bu da herhangi bir yerdeki kirliliğin su ve çevresel döngüler üzerinden başka bir yerde çevresel soruna dönüşmesi mümkündür. Bu nedenle devletler, firmaları ve bireyleri sürdürülebilir faaliyetlere karşı yönlendirmekte, teşvik etmekte ve gerektiğinde zorlamaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde firmalara getirilen emisyon kotaları ve ek vergiler, temiz ve sürdürülebilir enerji için bazı ülkelerde uygulanan teşvikler ve fosil yakıtlı araçların belirli sınırlandırmaya tabi tutulması bu alandaki adımlardandır. Geleceğimiz ve gelecekteki nesillerin devamlılığı için sürdürülebilir faaliyetler daha da arttırılmalı ve tedarik süreçlerindeki her bir paydaş tarafından bir bütün olarak sürdürülebilir anlayışın benimsenmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Achillas, C., Bochtis, D. D., Aidonis, D., & Folinas, D. (2018). *Green supply chain management*. Routledge.
- Amr, M., Ezzat, M., & Kassem, S. (2019, October). Logistics 4.0: Definition and historical background. In *2019 Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)* (Vol. 1, pp. 46-49). IEEE.
- Aydın, M. (2009). Afet Sonrasına Yönelik Planlama Çalışmaları: İzmir Örneği, İzmir Kent Sempozyumu, 8-10 Ocak, Sy.115-130.
- Aronsson, H., & Brodin, M. H. (2006). The environmental impact of changing logistics structures. *The international journal of logistics management*.
- Beken, H. G. (2016). "Sürdürülebilirlik ve Rekabet Edebilirlik Yolu Yeşil Lojistik Mi", Balkan ve Yakınoğu Sosyal Bilimler Dergisi, 2(1).
- Cimini, C., Lagorio, A., Pirola, F., & Pinto, R. (2019). Exploring human factors in Logistics 4.0: empirical evidence from a case study. *IFAC-PapersOnLine*, 52(13), 2183-2188.
- Cuturela, S. C., & Manole, A. (2013). A Short Historical Perspective on the Evolution of Logistics and its Implications for Globalization. *Romanian Statistical Review*.
- Çetin, Ö. Ü. O., & Sain, A. D. (2018). LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI.
- Feng, W., & Figliozzi, M. (2013). An economic and technological analysis of the key factors affecting the competitiveness of electric commercial vehicles: A case study from the USA market. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 26, 135-145.
- Grant, D. B., Wong, C. Y., & Trautrim, A. (2017). *Sustainable logistics and supply chain management: principles and practices for sustainable operations and management*. Kogan Page Publishers.
- Goodland, R. (1995). The concept of environmental sustainability. *Annual review of ecology and systematics*, 26(1), 1-24.
- Jiang, Y., Lai, P., Chang, C. H., Yuen, K. F., Li, S., & Wang, X. (2021). Sustainable management for fresh food e-commerce logistics services. *Sustainability*, 13(6), 3456.
- Jørsfeldt, L. M., Hvolby, H. H., & Nguyen, V. T. (2016). Implementing environmental sustainability in logistics operations: a case study. *Strategic Outsourcing: An International Journal*.
- Keeble, B. R. (1988). The Brundtland report: 'Our common future'. *Medicine and war*, 4(1), 17-25.
- Macharis, C., Melo, S., Woxenius, J., & Van Lier, T. (Eds.). (2014). *Sustainable logistics*. Emerald Group Publishing.
- Malhotra, G., & Mishra, S. (2019). Effect of economic growth on the logistics sector in India. *Theoretical Economics Letters*, 9(1), 210-222.
- MÜCEVHER, M. H. Sürdürülebilir Lojistik İçin Üç Öncelikli Strateji: Yeşil Lojistik, Tersine Lojistik ve Yalın Lojistik. *Enderun*, 5(1), 39-54.
- Özsoy, C. E. (2015). Düşük karbon ekonomisi ve Türkiye'nin karbon ayak izi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 4(9), 198-215.
- Öztürk, M. (2005). Kullanılmış kâğıtların geri kazanılması kullanılan kâğıttan kâğıt üretimi. *Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara*.
- Pelletier, J. A. (2013). From Ancient to Modern Logistics: Evidence in Ancient Egypt & the Early Development of Marketing. In *Proceedings of the Conference on Historical Analysis and Research in Marketing* (Vol. 16, pp. 195-209).
- Pelletier, S., Jabali, O., & Laporte, G. (2014). Battery electric vehicles for goods distribution: a survey of vehicle technology, market penetration, incentives and practices. *Availabe online: https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2014-43.pdf (accessed on 19 May 2016)*.
- Prebilić, V. (2006). Theoretical aspects of military logistics. *Defense & Security Analysis*, 22(2), 159-177.
- Koçak, R. D. (2020). Lojistiğin Tarihsel Gelişimi: Askeri Gereksinimden İşletme Lojistiğine ve Tedarik Zinciri Yönetimine Evrilme Süreci. *Journal of Yaşar University*, 15(58), 246-258.

AVRUPA YEŞİL MUTABAKATI ÇERÇEVESİNDE ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİKTEKİ DÖNÜŞÜM

Hasan HAKSES¹

1. Giriş

İnsanoğlunun tüketim toplumuna dönüşme sürecinde üretimde kullanılan kaynakların sınırsız olduğu kabulü bir dönemin önemli inanışları arasında yer almıştır. Doğal kaynakların ölçsüz derecede kullanımı ile çevresel felaketlerin ortaya çıkması ve bu alanda daha net verilerin elde edilmesiyle gelecek nesiller adına artan kaygı, alışkanlıkların değişmesine vesile olmuştur. Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra devletlerin hızlı kalkınma planları çevresel önceliklerin göz ardı edilmesine neden olsa da yaklaşık çeyrek asırlık bir sürede çevre konusunun önemi uluslararası gündemde yerini almıştır. Meselenin belirli bir ülke veya bölgeyle sınırlı olmaması da devletlerin ekolojik sorunları çözmek amacıyla bir araya gelerek yapıcı tutumdan yana olmaları uluslararası iş birliğini gerekli kılmıştır.

İdealist bir perspektifle ülkelerin bir araya gelerek coğrafi anlamda sınırlı bir birlik kurma gayretinin günümüze kadarki süreçte en başarılı örneği olan Avrupa Birliği, kuruluşundan itibaren çevre konusunun hak ettiği tartışma zemininin oluşumuna en önemli desteği vermiştir. 1970'li yıllarda başlayan Avrupa Birliği Çevre Eylem Programları ile bu konuda somut adımlar atılmasına öncülük edilmiştir. Daha sonra geniş kapsamı ile Birleşmiş Milletler nezdinde konferanslar düzenlenmesi devletlerin, sivil toplumun ve şirketlerin çevresel kaygıları öncelikleri arasına alan politikalar geliştirmelerine neden olmuştur.

Yaklaşık 50 yıldır üzerinde konuşulan çevresel kaygılara yönelik kararlı adımların atılmasına öncülük eden Avrupa Birliği'nin 2019 yılında kabul ettiği Yeşil Mutabakat ile de kıtasal anlamda bir değişimin başlatıldığı görülmektedir. Kyoto Protokolü ile çevreye verilen zararın önlenmesi adına her ne kadar katı

¹ Öğr. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü, hasanhakses@selcuk.edu.tr
ORCID: 0000-0002-7018-1340.

tedbirler alınmaya çalışılsa da yaptırım mekanizmasının olmaması ülkelerin bu konuda sınırlayıcı bir duruma girmelerini engellemiştir. Ancak Yeşil Mutabakat kapsamında belirlenen hedefler somut birtakım göstergelerle tanımlanmıştır. Bu sayede şeffaf, ölçülebilir mekanizmaların inşası mümkün kılınmıştır. Özellikle 2050 yılına kadar Avrupa kıtasının karbon nötr olma hedefi doğrultusunda yalnızca Avrupa Birliği ülkeleri değil aynı zamanda kıtaya ticarete bulunan tüm ülkelerin bu kapsamda üretim, tedarik, dağıtım gibi süreçlerini karbondan arındırmaları gerekliliği bir dönüşümün habercisidir. Çevrenin korunması ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakabilmek için zorunluluk halini alan bu dönüşüm tüm alanlarda yeşil perspektifin yaygınlaştırılması ile mümkün olacaktır.

2. Kavramsal Çerçeve

Yeşil siyaset yaklaşık yarım asırdır bölgesel ve sektörel olarak ortaya çıkan çevresel kaygıların sürdürülebilirlik konusunda küresel anlamda kaygıya dönüşmesi üzerine zaman zaman gündem olmuştur. Uluslararası siyasetin ‘sert’ gündeminin yanı sıra daha ‘yumuşak’ olarak kabul gören çevre konusu zamanla güvenlik endişelerinin arttığı bir çalışma alanına dönüşmüştür. 1970’lerde kurumsal platformlarda başlayan iklim değişikliği tehdidinin günümüzde tekrar önemini yakaladığı hatta hali hazırda içinde bulunduğumuz endüstri medeniyetinin çöküşüne neden olacağı düşüncesi genel kabul görmüş bir durumdur (Paterson, 2013: 347).

Çevre problemlerinin yerel ve bölgesel ölçekte ortaya çıkmasının yanı sıra sınır aşan özellikle sorunlara neden olması küresel bir etkileşimi de beraberinde getirmesi kaçınılmaz bir durumdur. Konunun küresel gündemde yerini alması da bölgesel mekanizmalardan ziyade uluslararası aktörleri harekete geçirici bir unsur olmuştur. Birleşmiş Milletler (UN), Uluslararası Para Fonu (IMF), Dünya Bankası (WB), Dünya Ticaret Örgütü (WTO) gibi köklü kurumlar yarım yüz yıldan fazla bir zamandır küresel politik-ekonomi yönetiminde gündem belirleyen pozisyonda bulunmuşlardır. Ayrıca görece yeni diyebileceğimiz bölgesel olarak Avrupa Birliği (AB), bölgeler arası olarak da Grup 20 (G20) gibi kuruluşların gündemleri de zamanla ekonomik, politik, kültürel ve çevresel konulara kadar genişlemiştir. Uluslararası kuruluşlardaki gündem belirleme potansiyeli ve politika geliştirme süreçlerinde her ne kadar yaptırım mekanizmalarına sahip olunmasa da uzun vadede başarılı sonuçlar elde etme imkanını barındırmaktadır.

Küresel ölçekte geçici bir gündem olmadığını kanıtlayan çevresel kaygıların çözümüne yönelik atılan adımlarda aktörler noktasında da bir kümelenmenin yaşandığı görülmektedir. Aktör sayısının artması yönetim sürecini etkilese de kapsamın devletler, hükümet dışı organizasyonlar, uluslararası örgütler ve iş dünyasının katılımıyla daha geniş perspektiften ele alınmasına imkân tanımıştır (Balaam ve Dillman, 2015: 667).

Çevre konusunda geliştirilen politikalara yönelik aktörlerin desteklediği veyahut da engellediğine yönelik bir takım farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Özellikle çevresel kirliliğin azaltılmasına yönelik geliştirilen politika önerilerinin sonuçları konusunda tartışmalı meselelerin devletler tarafından pek kabul görmediği öne sürülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin küresel ısınma konusunda uzun yıllar engelleyici politikalar izlediğini söylemek mümkündür. Öte yandan uluslararası örgütler ve hükümet dışı organizasyonlarda ise çevresel kaygıların daha yüksek seviyelerde olması sayesinde aktivist hareketlerin çevre politikalarına yönelik itici bir güç unsurunun varlığı görülmektedir (Sprinz ve Vaahtoranta, 1994). Son olarak kalkınma gündeminin temel gaye olarak ön planda tutan Birleşmiş Milletlerin çevre sorunlarının önlenmesine yönelik geliştirmiş olduğu politikalarla diğer uluslararası örgütlerden pozitif ayrıştığı bilinmektedir. Ayrıca çevre konusuyla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olan başlıklarda da bölgesel ve küresel ölçekte sonuç odaklı uygulamaların, organizasyonların planlaması uluslararası bir aktör olarak Birleşmiş Milletler tarafından uygulanagelmıştır.

Uluslararası İlişkiler disiplinin temel amacı idealist perspektifte dünyada barışı hâkim kılma çalışmaları çerçevesinde kendini göstermiştir. İdealizm ve Realizm arasında var olan tartışmalar gerçeklik ve ütopya söylemleri arasında yaşandığı görülmektedir. Realistler akılcı yaklaşımlarla hareket ettiklerini iddia ederken İdealistler de aslında olması gerekenin peşinde olduklarını ifade etmişlerdir. Uluslararası İlişkilerin kapsamlı yapısında ekonomi ve politik yaklaşımların bir arada değerlendirilmesi disiplinler arası çalışma alanlarına da imkân tanımıştır. Ekonomi disiplininde temelde bireyin refahı hedeflenirken toplumun da kalkınması amaçlanmıştır. İktisadi büyüme yaklaşımlarında mikro ve makro ölçeklerde ikiye ayrılan analiz boyutunda üretimin artması ve karlılığın sağlanması gibi konuların yanı sıra nüfusun artışı ve üretimde kullanılan doğal kaynakların yeterli olup olmadığı da tartışılmıştır. Sanayileşmeyle birlikte gelen artan nüfus, kaynakların kullanım düzeylerini yükselmesine neden olurken çevreye de daha önce tecrübe edilmemiş boyutta zararların ortaya çıkmasıyla gelecek nesillere karşı olan sorumluluk gibi konuların gündeme gelmesine neden olmuştur. Nihayetinde sürdürülebilir yöntemlerin tercih edilmesinin gerekliliği politika yapıcılara önerilmiştir.

3. Tarihsel Perspektifte Uluslararası Alanda Çevre

Çevreye verilen zararların ekonomik faaliyetleri etkileyerek uluslararası alanda yıkıcı etkileri konusunda bir ilki gerçekleştirdiği kabul edilecek Roma Kulübü, 1968-1972 yılları arasında yapmış oldukları 'Büyümenin Sınırları' başlıklı çalışmalarında ekonomik faaliyetlerin yüz yıllık süreçte nasıl bir değişim geçireceğine odaklanmışlardır. Özetle 2100 yılına kadar dünya nüfusunda yaşanan artış, sanayileşmenin hızlanması ve çevreye verilen zararlardan ötürü kirlilik tehdidi ve gıda güvenliği riskleri kaynaklara erişimi sınırlandırarak dünya

ekonomik büyümesinin sınıra ulaşacağı iddia edilmiştir (Meadows vd. 1972). Çevresel kaygıların ekonomik faaliyetler nedeniyle tehdit altında olduğu konusu, Roma Kulübü'nün raporuyla uluslararası gündemde uzunca süredir yerini aldığını söylemek mümkündür.

1972 yılında Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nda çevre ile kaygıların giderilmesi ve konunun uluslararası düzeyde görüşülmesi amacıyla girişimlerin yapılmasına zemin hazırlanmıştır. 1980 yılında hazırlanan Brand Komisyonu Raporu kapsamında çevresel bozulmaların ülkelerin ekonomik performansları ölçeğinde incelendiğinde gelişmiş ülkelerin geri kalmış ülkelere kıyasla daha çok çevreyi kirlettiği görüşü ön plana çıkmıştır. Bu çerçevede gelişmiş ülkelerin geri kalmış ülkelere yardımında bulunmaları gerektiği vurgulanmıştır (Dağdemir, 2015:51). 1992 yılında Rio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda ise çevresel konuların organizasyonel yapısı geliştirilerek daha somut adımlar atılmaya başlanmıştır. Konferansta Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzaya açılmıştır. Böylece atmosferde bulunan sera gazı etkisinin azaltılması ve iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik uygulamalarda ülkelerin yükümlülüklerinin belirlenmesi konuları tartışılmıştır. Bu kapsamda çevresel bozulmalara neden oldukları ölçüde ülkeler iki gruba ayrılarak sanayileşme süreçlerini tamamlayan EK I ve sanayileşmemiş EK II olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma ile EK I ülkelerinin, çevresel bozulmaların önlenmesinde geliştirilen politikaların EK II ülkelere getireceği ek maliyetleri karşılamaları, teknoloji transferi ve finansal destek konularında birtakım sorumlulukları bulunmaktadır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan devletlerin her yıl düzenli olarak iklim değişikliği ile mücadele konularını müzakere ettikleri Taraflar Konferansı 1995 yılında Berlin'de başlamıştır. Sırasıyla 1996 Cenevre, 1997 Kyoto, 1998 Buenos Aires, 1999 Bonn, 2000 Lahey, 2001 Marakeş, 2002 Yeni Delhi, 2003 Milano, 2004 Buenos Aires, 2005 Montreal, 2006 Nairobi, 2007 Bali, 2008 Poznan, 2009 Kopenhag, 2010 Cancún, 2011 Durban, 2012 Doha, 2013 Varşova, 2014 Lima, 2015 Paris, 2016 Marakeş, 2017 Bonn, 2018 Katoviçe, 2019 Madrid, 2020 Sanal Konferans, 2021 Galsgow olmak üzere toplam 27 tane Taraflar Konferansı düzenlenmiştir (UNFCC, 2022). Konferanslarda alınan kararların yaygınlaştırılması ve sorumlulukların yerine getirilmesi konusunda uluslararası kamuoyunun konuyu yakından takip etmesine imkân sağlanmıştır. Teknik detayların üzerinde durulduğu konferansların çoğunluğunda uyumlaştırma süreçleri gündeme gelmiştir. En önemli kararların alındığı toplantıların 1997 Kyoto ve 2015 Paris olduğunu söylemek mümkündür. Kyoto Protokolü olarak da adlandırılan zirvede, sera gazı salınımlarına yönelik azaltım hedeflerinin net bir şekilde ifade edilerek kabul edilmesiyle ciddi bir yol kat edilmiştir. Bu kapsamda EK I'de yer alan ülkeler 2012 yılına kadar 1990 yılına referansla sera gazı salınımlarını %5 azaltmaları planlanmıştır.

2015 yılında Paris'te düzenlenen Taraflar Konferansına geçmeden Avrupa Yeşil Mutabakatının tarihsel arka planını da kapsayan Avrupa Birliği'nin Çevre Politikalarından bahsedilecektir. Yeşil Mutabakata giden süreç aslında Avrupa Birliği'nin de bölgesel ölçekte faaliyet gösteren bir uluslararası örgüt olarak çevre konusuna yönelik uygulamış olduğu politikalarla beslendiğini söylemek mümkündür.

Üretim faaliyetlerinin neden olduğu çevresel bozulmalara yönelik somut verilerin elde edilmesiyle birlikte diğer bölgelere kıyasla Avrupa coğrafyasında çevre konusunda farkındalık düzeyi artmıştır. 1970'li yıllardan itibaren başlayan tartışmalar zamanla daha kararlı adımların atılmasına neden olmuştur. Çevresel kirliliğin ülkelerin kendi başlarına önleyebilecekleri bir sorun olmadığından ortak hareket etme mekanizmalarının tesisi üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda Avrupa Birliği 1973 yılından itibaren günümüzde de halen devam eden Çevre Eylem Programları geliştirmiştir.

Birinci Çevre Eylem Programı (1973-1976): Avrupa Birliği'nin Çevre Eylem Programı ile 2 yıllık süreçte somut adımlar atılması için ve üye devletlerde bireylerin yaşam kalitesinin artırılması ile yaşam koşullarının iyileştirilmesi amacıyla doğal çevrenin korunmasına yönelik birtakım politikalar geliştirilmiştir. Bu kapsamda Birliğin çevre konusundaki politikalarının genel hedefleri ve ilkeleri, Ekim 1972'de Bonn'da yapılan toplantıda Çevre Bakanları tarafından onaylanmıştır. Ayrıca Çevre Eylem Programı kapsamında planlanan projelerin genel tanımlamaları yapılmıştır. Böylece kirliliğin azaltılması ve çevrenin iyileştirilmesi için endüstriyel sektörler ve enerji üretiminde, deniz ve ren havza sularının kirliliğinin, endüstriyel ve radyoaktif atıkların çevreyi kirletmesini önlenmeye yönelik eylem planları belirlenerek standartların sağlanması amaçlanmıştır (EAP, 1973).

İkinci Çevre Eylem Programı (1977-1981): Birinci Çevre Eylem Programında ilerleme sağlanmayan alanlara yönelik eylemlerin geliştirilmesine odaklanılmıştır. Özellikle kirlilik, arazi kullanımı ve çevre ile ilgili olarak önleyici faaliyetler ve atık üretimlerinin Çevresel Etki Değerlendirmeleri üzerinde durulmuştur. Doğal kaynaklara erişim için ekolojik haritaların hazırlanması ve kaynak israfının önlenmesi ile çevre politikasının gelişimine katkı sağlanmıştır. Tatlı su ile deniz suyunun korunmasına yönelik tedbirlere ve atmosfer kirliliğine yönelik tedbirlere öncelik verilirken, gürlütle mücadele için yeni tedbirler önerilmiştir. Avrupa Birliği'nin gelişmekte olan ülkeler arasındaki iş birliği politikasında çevresel boyutların da dikkate alınması gerektiği konusu eylem programında yer almıştır (EAP, 1977).

Üçüncü Çevre Eylem Programı (1982-1986): Üçüncü Çevre Eylem Programı ile çevre politikasına yönelik yaklaşımın değiştiğini söylemek mümkündür. Endüstrinin rekabet edebilirliğinde çevresel bozulmaları önlemek için çevresel emisyon standartlarının uyumlu hale getirilmesi gerekiyordu. Farklı ulusal

ürün normlarından kaynaklanan tarife dışı engellerden kaçınmak için de ürün düzenlemelerinin uyumlaştırılması ve yeni çevre politikaları kapsamında istihdamın artırılması konularına dikkat çekilmiştir. Kalite yaklaşımından emisyon odaklı bir yaklaşıma geçilmiştir. Sabit ve mobil kaynaklar için emisyon sınır değerlerinin formüle edilmesi önerisi ile daha iyi filtre teknolojileri kullanımı hedeflenmiştir. Atık önleme, verimli kaynak kullanımı ve entegre çevre teknolojileri sayesinde Sürdürülebilir Kalkınma kavramının şekillenmesine zemin hazırlanmıştır (EAP, 1983).

Dördüncü Çevre Eylem Programı (1987-1992): Çevre standartlarının uyumlaştırılması üzerinde durulan programda yüksek düzeyde uyumlaştırmanın, Avrupa endüstrilerinin küresel pazarlarda rekabet edebilirliğinin temel bir bileşeni olarak gerekçelendirilmesi üzerinde durulmuştur. Kaynaklar için emisyon kontrollerine odaklanan bir yaklaşımın belirli ekosistem veya sağlık temelli kalite hedeflerine ulaşılmasında tek başına yeterli olmadığını kabul eden Dördüncü ÇEP’de yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. Çevreyi korumanın tüm üretim süreci içinde entegre bir faaliyet olabileceği ve enerji veya malzeme girdilerini azaltmada ilk defa, vergiler, sübvansiyonlar veya ticarete konu olan emisyon izinleri gibi teşvike dayalı yeni araçların değerlendirilmesi açıklanmıştır. Bu değişim genellikle sürdürülebilirlik çerçevesinde *paradigmatik ve ticaret* yöneliminden bir değişim olarak nitelendirilir. Böylece Sürdürülebilir kalkınma, çevrenin durumunu, sosyal verimliliği ve rekabet gücünü aynı anda iyileştirmenin bir aracı olarak algılanmıştır. Yeni politika yaklaşımının detaylandırılmasında yeni küresel tehditlerin ortaya çıkmasıyla 1992’de düzenlenecek olan Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı’na yönelik hazırlıklar, ekonomik araçlarla daha geniş bir destek paketleri ile Avrupa’da yeni bir çevrecilik dalgasının yayılmasının temelleri atılmıştır (EAP, 1987).

Beşinci Çevre Eylem Programı (1993-2000): Çevreyi en çok kirleten sektörler (ulaşım, enerji, tarım, vb.) bir çevresel boyutu entegre eden sektörel yaklaşım dile getirilerek eylem programı ile toplu taşıma, enerji verimliliği ve atık önlemeye yönelik yapısal değişiklik önerilmiştir. Üreticilerin ve tüketicilerin çevresel öncelikleri dikkate alarak karar vermede kendi çıkarlarını güçlendiren mali teşvikler veya gönüllü araçlar gibi özellikle piyasa odaklı araçlara vurgu yapılması programın stratejik konulara odaklandığını göstermektedir. Son olarak çevrenin genel çıkarlarını temsil etmek için sivil toplum aktörlerinin ve yerel/bölgesel yetkililerin bu konudaki önemli rolünü dikkate alan yeni fikir birliği odaklı yaklaşımın sunulması ile yenilikçi kavramlara katkıda bulunulması ve kamu bilincinin artırılmasına destek verilmiştir (EAP, 1993).

Altıncı Çevre Eylem Programı (2002-2012): Çevre sorunlarının zorluklarını karşılamanın, sert tedbirler içeren mevzuat düzenlemelerinin yerine stratejik bir yaklaşım benimsemenin önemine dikkat çeken programda iş dünyası, tüketiciler, politika aktörleri ve vatandaşlar tarafından alınan kararların uygulanmasını teşvik için bir dizi araç ve önlem üzerinde durulmuştur. İş dünyasına yönelik eylemlerde

şirketlerin performanslarını yayınlaması ve çevresel kaygıları dikkate almaları arzulanmıştır. Ayrıca *yeşil tedarikin* teşviki, eko-etiket planının kullanımı ve teşvik edilmesi özel eylemler arasında yer almıştır. Altıncı Çevre Eylem Programı kapsamında iklim değişikliği; biyolojik çeşitlilik, çevre ve sağlık; kaynakların ve atıkların sürdürülebilir yönetimi gibi konular üzerine dört öncelikli alana odaklanılmıştır (EAP, 2002).

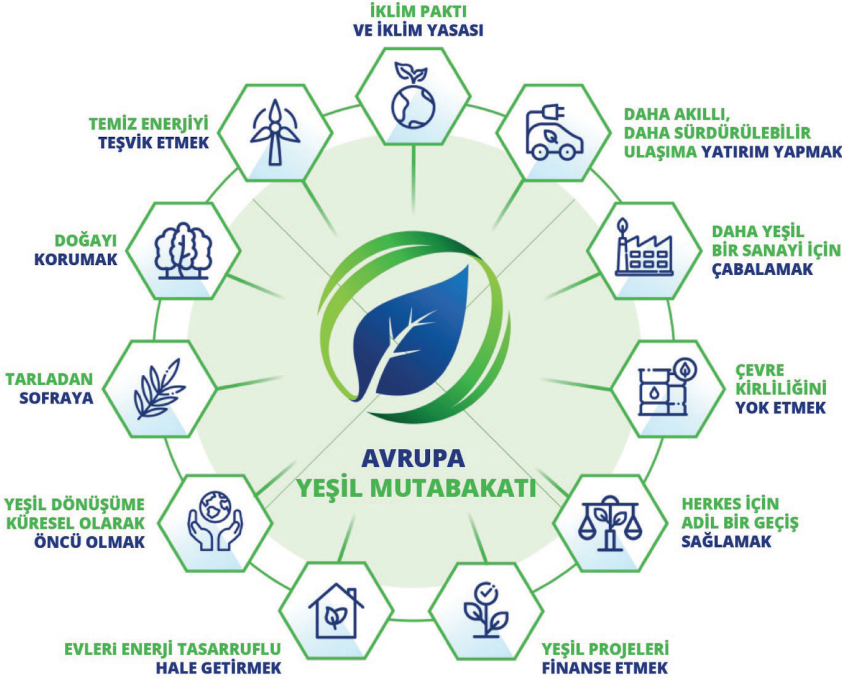
Yedinci Çevre Eylem Programı (2013-2020): 2050 yılı için net ve uzun vadeli vizyon doğrultusunda 2020 yılına kadar olan süreçte sürdürülebilir yatırım ve istikrarlı büyümenin sağlanması için öncelikli hedeflere ulaşılması planlanmıştır. İklim ve enerji paketi ile düşük karbonlu ekonomiye geçiş için 2020 için *biyoçeşitlilik stratejisi* geliştirilmiştir. 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarının en az %20 oranında azaltılmasını, enerji tüketiminin %20'sini yenilenebilir enerjiden sağlanması ile birincil enerji kullanım düzeyinin %20 azaltılması planlanmıştır. Ayrıca üye devletler yeşil bir ekonomiye geçişi teşvik etmeyi ve ekonomik büyüme ile çevresel bozulmayı mutlak bir şekilde ayırmaya yönelik çaba göstermeyi kabul etmişlerdir (EAP, 2013).

Sekizinci Çevre Eylem Programı (2022-2030): Daha önce tecrübe edilmemiş boyutta küresel sağlık ve ekonomik krize yol açan COVID-19 pandemisi, insan sağlığının çevrenin durumuna bağlı olduğunu kabul eden ve politika oluşturmada çok sektörlü Tek Sağlık yaklaşımının uygulanmasının önemini ortaya çıkarmıştır. Sekizinci Çevre Eylem Programı ile 2030 yılına kadar çevre alanında genel bir eylem programı hazırlanmıştır. Bu kapsamda iklim açısından nötr, sürdürülebilir, toksik olmayan, kaynakları verimli kullanan, yenilenebilir enerjiye dayalı, esnekliği yüksek rekabetçi bir döngüsel ekonomiye yeşil bir yaklaşımla geçişi ve adil, eşitlikçi ve kapsayıcılığın hızlandırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca Avrupa Yeşil Mutabakatını temel olarak entegre bir politika ve uygulama yaklaşımının desteklenmesi planlanmıştır (EAP, 2022).

Son olarak Avrupa Yeşil Mutabakatına giden süreçte önemli kilometre taşlarından biri olan 2015 yılında Paris'te düzenlenen 21. Taraflar Konferansı'nda iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik etkili kararlar alınmıştır. Paris İklim Zirvesi olarak da adlandırılan toplantıda küresel ortalama sıcaklığın 2°C'nin altında tutulmasına yönelik çaba gösterilmesi ve ülkelerin Ulusal Katkı Beyanları ile 2025 ve 2030 yılları ölçeğinde beş yıllık emisyon azaltım hedeflerini belirleyerek bunları revize etmeleri istenmiştir. Ayrıca Paris Anlaşması, ihtiyacı olan ülkelere mali, teknik ve kapasite geliştirme desteği için bir çerçeve sunmuştur. Ülkelerin açık politika çerçevesi kapsamında, 2024'ten itibaren iklim değişikliğinin azaltılması, uyum önlemleri ve sağlanan veya alınan destek konusunda atılan adımlar ile ilerlemeler hakkında şeffaf bir şekilde rapor vermesi planlanmaktadır. Böylece uygulanan politikaları değerlendirme imkânı da sağlanacaktır (UNFCCC, 2015).

4. Avrupa Yeşil Mutabakatı

Yukarıda bahsedilen çevre konusundaki önleyici politikalara öncülük etmesi ve yarım asra yaklaşan tecrübesi ile Avrupa Birliği üyeleri bu konuda kararlı adımlar atmışlardır. Bu durumun bir örneği olarak kabul edilebilecek Avrupa Yeşil Mutabakatı, 2019 yılının sonlarında Avrupa Komisyonu tarafından onaylanmıştır.



Şekil 1. Avrupa Yeşil Mutabakat Kapsamı

Kaynak: <https://independent.boun.edu.tr/avrupa-yesil-mutabakati-hedefleri-simdiden-saglandi.php>

21. Taraflar Konferansı'nda Paris Anlaşması ile UNFCCC bünyesindeki en kapsamlı taahhüdü bölgesel ölçekte gerçekleştirme gayretinde olan Avrupa Birliği, Yeşil Mutabakat ile Avrupa kıtasını 2050 yılına kadar karbondan arındırmayı hedeflemektedir. Mutabakat kapsamında öncelikle mevzuat açısından yerel otoritelere de uygulanabilirliğin kolaylaştırılması için iklim yasasının hayata geçirilmesi yer almaktadır. Her ne kadar anlaşmalar çerçevesinde genel kararlar alınsa da yerelde yürütülen projelerin hayata geçirilmesini kolaylaştırmak için birtakım normların mahalli düzeyde yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca enerji kaynaklarında çevreye zarar vermeyen sistemlerin teşviki ile enerji tasarrufunda optimum seviyenin yakalanması öncelikli hedefler arasında yer almaktadır (EU Office, 2020).

Tarımsal faaliyetlerde ise verimin artması, çevre kirliliğinin yok edilmesi ile doğanın korunması amaçlanmaktadır. Belirlenen hedeflerin hayata geçirilmesinde işletmelerin mevcut pozisyonlarının iyileştirilmesi için adil bir geçiş sisteminin inşa edilmesinde yeşil projelerin finansmanına katkı sunulması planlanmaktadır.

Lojistik bağlantıların karbondan arındırılması konusunda akıllı ve sürdürülebilir ulaşımın kurgulanması ile yeşil sanayi için gerekli dönüşümün de ticari faaliyetleri önemli ölçüde değiştireceği kuvvetle muhtemeldir. Bu noktada Avrupa Birliği'nin çevreye verilen zararların minimize edilmesinde küresel olarak yeşil dönüşüme öncülük ederek kurgulanan gelecekte de aktif rol alarak küresel imajını da iyileştirmesi beklenmektedir (European Commission, 2021a). Yeşil Mutabakatın somut adımları arasında kısa vadede belirlenen hedefe göre 2030'a kadar 1990 yılına referansla sera gazı salınımlarının %40-%50 oranında azaltılması yer almaktadır. Belirtilen hedeflerin daha net anlaşılması amacıyla Tablo 1'de 100 milyon ton (Mt) CO₂'den fazla karbon salınımı olan Avrupa Birliği üyelerinin 1990-2018 yılları arasındaki toplam sera gazı verilerine yer verilmiştir.

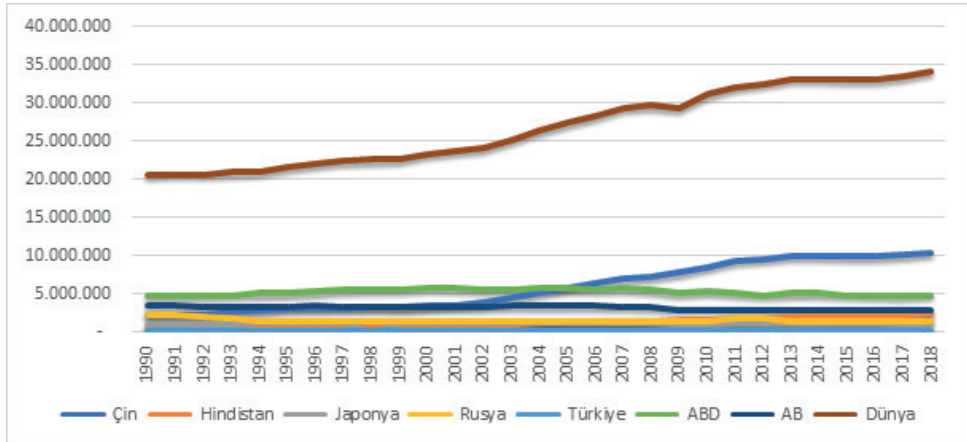
Tablo 1. Avrupa Birliği ve Üyelerin Toplam Sera Gazı Emisyonları (1990-2018)

Yıllar	Avrupa Birliği	Almanya	Belçika	Çekya	Fransa	Hollanda	İtalya	İspanya	Polonya	Roman-ya	Yunanis-tan
1990	3.562.660	955.310	109.310	150.200	356.540	148.350	405.260	215.020	350.220	172.630	75.620
1991	3.523.680	932.370	113.960	136.900	380.690	154.470	404.070	222.210	351.630	142.380	75.820
1992	3.409.310	892.750	112.330	134.140	368.660	153.260	402.270	232.480	343.370	125.990	78.180
1993	3.348.670	887.010	110.110	130.980	349.530	158.270	396.930	218.110	344.020	117.640	78.090
1994	3.336.380	875.810	114.900	124.710	344.480	157.420	392.290	228.460	339.750	115.090	79.730
1995	3.389.850	873.090	114.570	125.180	352.280	164.340	416.420	240.580	340.000	120.730	82.840
1996	3.487.250	902.750	119.450	126.740	367.960	173.920	412.150	230.100	355.320	123.950	82.760
1997	3.418.590	870.900	116.640	124.790	359.140	166.480	415.520	248.610	344.630	113.420	83.760
1998	3.410.320	863.140	119.410	118.920	381.180	166.920	426.370	256.220	318.410	99.390	87.130
1999	3.355.390	833.350	115.510	111.950	375.000	161.640	433.010	278.310	308.980	85.500	87.400
2000	3.362.290	830.080	117.280	123.170	373.240	162.300	436.300	293.310	295.710	88.880	94.460
2001	3.418.140	847.500	118.340	122.720	376.860	167.400	436.570	294.790	293.600	94.110	96.610
2002	3.411.220	833.180	110.850	118.530	371.170	167.500	443.470	312.750	287.280	93.590	96.600
2003	3.503.750	836.550	115.500	122.770	376.840	170.460	462.200	318.660	297.700	99.620	100.220
2004	3.508.990	820.830	114.020	123.440	377.950	172.160	472.410	335.560	301.820	96.730	99.850
2005	3.489.300	802.170	110.610	120.000	380.820	167.970	473.830	350.500	301.350	95.810	101.950
2006	3.497.050	814.160	108.650	120.600	371.600	163.710	466.650	341.780	314.090	98.940	100.700
2007	3.456.800	783.600	104.590	123.630	362.910	164.630	459.370	354.680	313.370	96.440	104.310
2008	3.379.180	789.550	106.930	118.310	358.210	165.390	444.980	324.160	308.320	95.210	100.410
2009	3.129.340	734.660	99.670	111.170	343.880	160.540	397.060	287.490	297.260	80.520	94.740
2010	3.215.040	772.920	106.470	113.930	347.940	171.160	405.270	273.250	313.740	77.500	87.580
2011	3.117.130	746.380	95.570	110.980	333.530	158.870	396.690	274.400	310.590	83.950	84.550
2012	3.057.640	760.020	94.960	107.170	336.330	157.520	376.750	269.270	303.350	81.730	80.090
2013	2.983.560	777.630	96.610	102.720	336.630	157.120	346.450	242.800	298.330	72.010	72.480

2014	2.838.990	737.490	90.160	99.750	304.530	149.890	327.490	240.960	285.740	71.410	69.550
2015	2.896.820	742.310	95.200	100.980	310.520	158.110	337.860	256.280	289.050	72.900	68.010
2016	2.904.100	747.150	94.320	102.860	312.710	158.270	333.340	247.030	299.740	71.140	66.850
2017	2.926.600	732.200	92.770	103.420	316.360	155.910	329.190	263.440	312.820	74.100	66.800
2018	2.871.000	709.540	93.470	102.480	309.960	151.170	324.850	258.340	312.740	74.880	65.290

Kaynak: World Development Indicators (2022).

27 üyeli Avrupa Birliği'nin 10 üyesi sera gazı emisyonlarında 100 Mt CO₂'den fazla salınım yapmaktadır. 100 Mt CO₂'den fazla salınım yapan 5 ülke de Avrupa Birliği'nin kurucuları olan Almanya, Fransa, İtalya, Belçika ve Hollanda'dır. Tablo 1 incelendiğinde 1990 yılında Almanya'nın 955 Mt CO₂, Fransa'nın 356 Mt CO₂, İtalya'nın 405 Mt CO₂, Belçika'nın 109 Mt CO₂ ve Hollanda'nın 148 Mt CO₂ sera gazı salınımı yaptığı görülmektedir. Yukarıda değinildiği üzere Paris Anlaşması ile küresel sıcaklık ortalamasının 1,5°C-2 °C seviyelerinde tutulması planlanmaktadır. Küresel sıcaklık ortalamasının 1 °C artması sonucunda açlık, kuraklık ve sel gibi çevresel felaketlerin meydana geleceği düşünülmektedir. En azından 2 °C'nin altındaki seviyelerde çevresel felaketlerin yarı yarıya azalması beklenmektedir. Bu hedefe ulaşılması için Avrupa kıtası ölçeğinde 2030 yılı için 1990 yılına göre %40-%50 oranında sera gazı salınımların azaltılması amaçlanmaktadır. Tablo 1'de yer alan Dünya Bankası verilerine göre 2018 yılında Almanya'nın 709 Mt CO₂, Fransa'nın 309 Mt CO₂, İtalya'nın 324 Mt CO₂, Belçika'nın 93 Mt CO₂ ve Hollanda'nın 151 Mt CO₂ sera gazı salınımı yaptığı görülmektedir. Avrupa Birliği üyelerinin ortak salınım miktarı da 1990 yılında 3.562 Mt CO₂ iken 2018 yılında 2.871 Mt CO₂ seviyelerine gerilediğini söylemek mümkündür.



Grafik 1: Ülkelerin Toplam Sera Gazı Emisyonları (1990-2018)

Kaynak: World Development Indicators (2022).

Yeşil Mutabakat kapsamında belirtilen hedefler aslında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve sözleşmesini onaylamış olan devletler tarafından Taraflar Konferanslarında yaklaşık 30 yıldır üzerinde çalıştıkları birer gündem

maddeleridir. 1990 yılına referansla sera gazı salınımlarını azaltma vaatleri Avrupalı devletlerce görece yakalanabilecek bir seviyededir. Karbon salınımı azaltımı politikalarının hali hazırda Avrupalı devletler için yeni bir hedef olmadığını söylemek mümkündür.

Bir diğer önemli husus ise Avrupa kıtasının karbon nötr olması hedefine ticari partnerlerin uyum sağlamalarıdır. Nitekim Avrupalı devletler sera gazı salınımlarını azaltsa da kıtaya ticari faaliyette bulunan ülkelerin de kıtanın karbon nötr olması hususundaki hedefe ulaşılması için sera gazı salınımlarını azaltmaları gerekmektedir. Aksi takdirde sınırdaki karbon uygulamalarını devreye alınmasıyla maliyetlerin artması negatif bir etki yapacaktır. Dünya geneli karbon salınım seviyeleri değerlendirildiğinde 1990 yılında 20 milyar ton karbon salınımının zamanla arttığını 2018 yılına gelindiğinde 34 milyar tondan fazla bir sera gazı salınımının gerçekleştiği yukarıdaki Grafik 1’de görülmektedir. 1990 yılında dünya geneli sera gazı salınımının yarısından fazlası sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Çin ve Rusya tarafından kaynaklanmıştır. Türkiye’nin 139 milyon ton karbon salınımıyla oldukça düşük bir düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Dünya Bankası verileri kullanılarak hazırlanan Grafik 1 incelendiğinde 1990 yılında 2 milyar ton CO₂ salınımı gerçekleştiren Çin, atmosfere 2018 yılında 10 milyar tondan fazla sera gazı salmıştır. Yaklaşık beş kat şeklinde gerçekleşen bu dramatik artış dünya geneli seviyenin de artmasına neden olmuştur. Öte yandan benzer oranlarda Hindistan’ın da sera gazı salınımları yıllar itibariyle artmıştır. 1990 yılında 562 milyon ton CO₂ salınımı 2018 yılında 2,5 milyar ton CO₂ seviyelerine yükselmiştir. Avrupa Birliği verileri dikkatle değerlendirildiğinde dünya geneli sera gazı salınımlarında diğer ülkelerle kıyaslandığında önemli ölçüde azaltım yaptığını söylemek mümkündür. Bu durum daha önce de belirtildiği üzere Avrupa Birliği üyelerinin 1970’li yıllardan itibaren hayata geçirdikleri çevre konularına yönelik yürüttüğü sekiz adet çevre eylem programları sayesinde ilerleme kaydetmesiyle yakından ilişkilidir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında sürdürülebilir bir ekosistemin kurgulanmasında bir dizi eylem politikaları planlanmaktadır. Mutabakat içeriğini biyoçeşitlilik, tarladan sofraya, temiz enerji, yeşil sanayi, sürdürülebilir inşaat, yeşil hareketlilik, çevrenin korunması ve iklim paktı olarak sekiz başlıkta sınıflandırmak mümkündür. Avrupa Yeşil Mutabakatı yeni bir ekonomik model kurgusuyla geleceğin inşasında çevreye zarar vermeden yürütülecek faaliyetler olarak değerlendirilmektedir. UNFCCC bünyesinde gerçekleştirilen Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi önemli kararların alındığı Taraflar Konferanslarında ülkelerin uygulamayı taahhüt ettikleri Ulusal Katkı Beyanları ve sera gazı azaltımları ciddi bir ilerlemenin olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Yeşil Mutabakat ile de Avrupa Birliği, ekonomik ve sosyal açıdan değişimin yaşanması için gerekli sorumluluğu alarak bu konuda liderlik etmektedir. Üretim ve tüketim faaliyetlerinin tümünde yaşanacak çevresel faktörlerin dikkate alınarak geliştirilen

uygulamalara öncülük edilmesi Avrupa Birliği'ne de küresel ölçekte önemli bir avantaj sağlayacaktır (Hakses ve Al, 2022:155).

Gezegeneğimizin daha yaşanabilir ve çevreye duyarlı sistemlerce inşa edilmesi konusundaki kaçınılmaz olan bu duruma ne kadar erken uyum sağlanırsa pozitif çıktıları da benzer derecede olumlu etkileyeceği açıkça görülmektedir. Ekonomik faaliyetlerin çevreye duyarlı bir şekilde kurgulanması ve sürdürülebilir sistemlerin inşası geleneksel ekonomi yaklaşımlarında da bir paradigma değişimine neden olacağını söylemek mümkündür. Bu kapsamda Yeşil Mutabakatın ticaret ve lojistik alanlarında etkileyeceği konulara geçmeden önce Yeşil Ekonomi kavramını değerlendirmek faydalı olacaktır.

5. Yeşil Ekonomi

Yeşil yaklaşımının sosyal bilimler alanında birçok disiplinde yeni kavramsallaştırmaları ortaya çıkardığını söylemek mümkündür. Çevreye zarar vermeden ya da var olan kirliliğin azaltılmasını amaçlayan yaklaşımlar yaklaşık yarım asırdır sıklıkla kullanılmaktadır. Yeşil ekonomi de kalkınmanın sürdürülebilir olması amacıyla geliştirilen bir kavramdır. Başlangıçta sürdürülebilir kalkınma olarak ifade edilen görüş ekonomik ve sosyal gelişimin sağlanmasında çevreye de zarar vermeden gerçekleşmesi için yeşil bir yaklaşımı öncülmesi gerekliliğini ifade etmek için kullanılmıştır.

İlk olarak 1989 yılında Pearce vd. hazırladığı raporda yeşil ekonomi, fiyat mekanizmasındaki çevresel ve sosyal maliyetlerin de dikkate alınması gerektiğini vurgulayarak ortaya çıkmıştır (Pearce vd., 1989). O dönemde kavramın kullanımı ve kapsamı günümüze kıyasla oldukça dar bir çerçevede değerlendirilmiştir. Daha sonra 1992 yılında Rio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda sunulan Brundtland raporunda sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesilleri tehlikeye atmadan kalkınmanın sağlanması olarak tanımlanmıştır (World Commission on Environment, 1992).

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının zamanla konseptinin genişlemesi ile ekonomik anlamda çevreye zarar vermeden gerçekleştirilen büyüme hedefleri yeşil ekonomi yaklaşımının benimsenmesine zemin hazırlamıştır. Yeşil ekonomi kavramı, 2011 yılında Nairobi'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Programında 'çevresel riskleri ve ekolojik kısıtlıkları kayda değer ölçüde azaltarak, refahın artırılması ile sosyal adaletin tesisi' şeklinde tanımlanmıştır (UNEP, 2011). Daha basit bir ifadeyle üretim süreçlerinde karbondan arındırılmış sistemlerle kaynakların verimli kullanıldığı ve sosyal kapsayıcılığın var olduğu düzeni yeşil ekonomi olarak tanımlamak mümkündür.

Ülkeler yeşil ekonomi yaklaşımının yaygınlaştırılması ve uygulamadaki sorunların ortadan kaldırılması amacıyla ulusal düzeyde bir takım politika belgeleri hazırlamışlardır. Nitekim Asya merkezli bakıldığında Güney Kore'nin bu noktada öncü olduğunu söylemek mümkündür. 2009 yılında milli gelirin %2'si

kadar bir bütçeyi yeşil büyüme alanına yatırım için kaynak tahsisi yapmıştır. Öte yandan Çin, yatırımlarının büyük bir bölümünü yenilenebilir enerji teknolojileri gibi yeşil sektörler için 2011-2015 yıllarını kapsayan beş yıllık plan hazırlamıştır (Mathews, 2012). Avrupa ölçeğinde ise Avrupa Birliği yeşil ekonomi ile ilgili bir dizi önlem olarak Avrupa 2020 ve Kaynak Verimliliği Yol Haritası gibi stratejik belgelerle bu alanda entegrasyonun sağlanması için politika belgeleri hazırlamıştır (Mazza vd., 2012).

Yeşil ekonomi kavramı çevre ekonomisi ve ekolojik ekonomi teorileriyle ilişkilendirilmesine rağmen pratikte uygulanması farklı yaklaşımlar ortaya çıkarmaktadır. Çevre ekonomisi, üretim süreçlerinde çevreye zarar vermeden ve kaynak kullanımında verimliliğin artırılmasına odaklanan bir sistemi ifade etmektedir. Ekolojik ekonomide ise endüstriyel anlamda ekolojinin gündemde olması ile döngüsel bir ekonomik sürecin kurgulanması olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil ekonomi hedeflerine ulaşmak için çevresel, ekonomik ve sosyal faydaların bir arada olduğu yeniden kullanım, onarım, geri kazanım veya geri dönüşüm, eko-tasarım kurallarının uygulanması gibi pratik yaklaşımlar veya çözümler düşünüldüğünden kapsam oldukça genişlemektedir (Loiseau vd., 2016). Tüm bu süreçler uluslararası boyutta da ticaret ve taşımacılık faaliyetlerini etkileyerek bu açıdan bir dönüşüm yaşanacağını da habercisidir.

6. Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Yeşil Dönüşüm

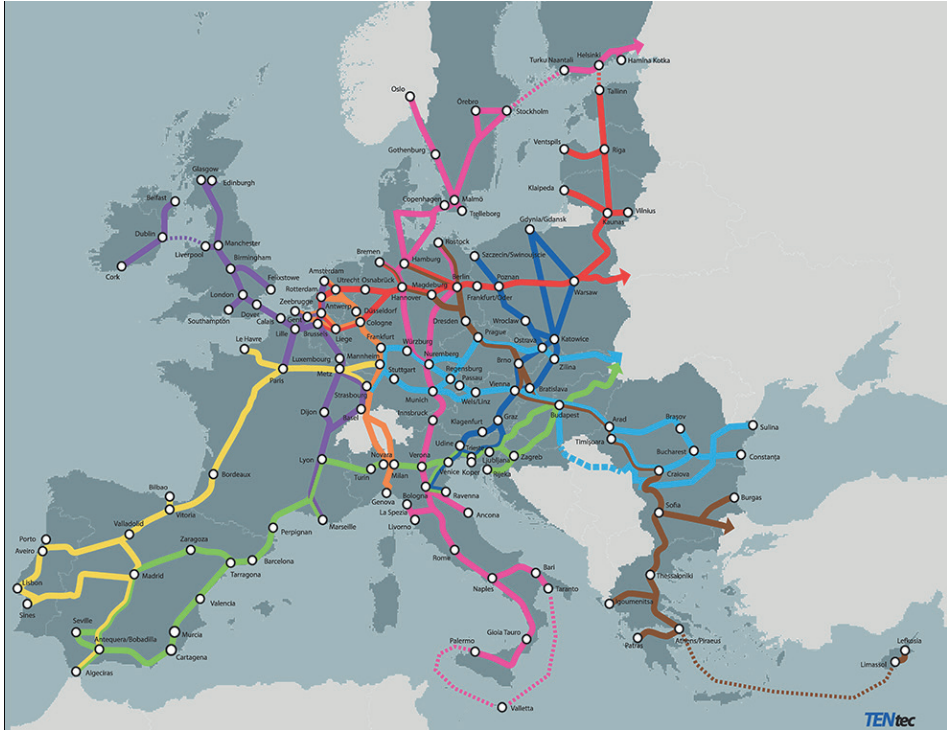
Avrupa Yeşil Mutabakatı ile birçok alanda planlanan yeşil dönüşüm bireylerin ve toplumların alışkanlıklarını da değiştirmeyi hedeflemektedir. Avrupa'da ulaşım sektöründeki karbon emisyon salınım miktarının toplam emisyonun %25'i olduğu düşünüldüğünde 2030 yılına kadar %50 oranından azaltılması için politikalar geliştirilmektedir. Bir önceki başlıkta değindiğimiz yeşil ekonomi yaklaşımı ile üretim ve tüketim süreçlerinde çevreye zarar vermeyen sistemlerin inşası uluslararası ticareti de yakından etkileyecektir. Nitekim uluslararası ticaretin bu dönüşümü de yeşil ithalat ve yeşil ihracat gibi yeni kavramları literatüre kazandırmıştır (Haksess ve Al, 2022:156). Ürünlerin üretim aşamalarından itibaren çevreye zarar vermeyen yöntemlerin kullanılması ile dağıtım süreçlerinde de yenilenebilir enerji kaynakları sayesinde karbon salınımının ortadan kaldırıldığı bir sürecin kurgulanması Yeşil Mutabakatın temel hedefleri arasında yer almaktadır.

Uluslararası ticaret ve lojistik alanında yeşil temanın politika belgelerinde yerini alması Avrupa Birliği'nin Altıncı Çevre Eylem Programında karşımıza çıkmıştır. Yeşil tedarikin gündeme gelmesi ve iş birliği ağlarında ticaretin şeffaf dönüşümü ile çevreye verilen zararların tespiti için geliştirilen politikalar aslında ticaret ve lojistik ağlarındaki dönüşümün başlangıcı olmuştur (EAP, 2002).

Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında sürdürülebilir bir yeşil hareketliliğin yaygınlaştırılması için 2030 yılına kadar birtakım hedefler belirlenmiştir. Verimli yeşil hareketliliğin sağlanması noktasında dört ana başlığa odaklanıldığı görülmektedir. Bunlar;

- Trans-Avrupa Ulaştırma Ağlarının revizyonu
- Yeni Avrupa kentsel hareketlilik çerçevesi
- Akıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması
- Daha uzun mesafeli ve sınır aşan demiryolu trafiğinin yaygınlaştırılmasıdır.

Trans-Avrupa Ulaştırma Ağı aracılığıyla Avrupa Birliği üyesi ülkelerde 424 şehrin lojistik altyapısal bağlantısının sürdürülebilir hareket kapsamında sıfır emisyonlu bir sistemin geliştirilmesi arzulanmaktadır. Karayolları, demiryolları ve iç sularda kısa deniz nakliye hatlarının kullanılmasının yaygınlaştırılması ile seyahat sürelerinin kısaltılarak aktarma maliyetlerinin düşürülmesi ile ulaşım araçlarının atmosfere saldıgı karbon miktarının 2040 yılına kadar azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca karayolu, demiryolu ve su yollarının entegre olarak kullanıldığı dokuz ayrı hattın operasyonel ihtiyaçların karşılanması amacıyla 'Avrupa Ulaştırma Koridoru' olarak revizyon politikası ile lojistik bağlantılarda bir dönüşüm yaşanmasına zemin hazırlanmaktadır (European Commission, 2021b).



Şekil 2: Trans-Avrupa Ulaşım Ağı Haritası

Kaynak: https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/images/Schematic_EUcorridors_BIG.png

Yeni Avrupa kentsel sürdürülebilir hareketliliği kapsamında şehirlerde emisyon oranlarının nasıl azaltılacağına yollarının aranması planlanmaktadır. Temel odaklandığı noktada toplu taşıma, yürüyüş ve bisiklet yollarının ergonomik

bir şekilde şehir mimarisine uygun şekilde yeniden planlanarak emisyon ve gürültünün azaltılması gibi başlıklarda optimum faydanın sağlanacağı yöntemlerin belirlenmesi ve yerelde uygulanması bulunmaktadır (European Commission, 2021).

Sürücüler için akıllı ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması için Avrupa Ulaştırma Ağı boyunca hız sınırları, trafik yoğunluk bilgileri, yol çalışmaları gibi seyahat bilgilerinin dijital ortamda verilerinin paylaşımı ile entegrasyonun sağlanması amaçlanmaktadır. Son olarak demiryolu hatlarında ise en güvenli ve temiz bir ulaşım hattı olması nedeniyle sürdürülebilirliğin sağlanmasında kritik bir politikanın izlendiğini söylemek mümkündür. Bu noktada son yıllarda trenle yolculuk oranlarının bir artış yaşadığı not edilse de bu durumun kısa mesafeli olduğu görülmektedir. Bireylerin tercihlerinde ve ticari faaliyetlerde lojistik altyapısının iyileştirilerek tren yolculuklarında mesafelerin artırılması ve sınır aşan boyutta operasyonel engellerin ortadan kaldırılarak teşvik politikalarının geliştirilmesi için 15 pilot bölgede uygulamaların yaygınlaştırılması hedeflenmektedir (European Commission, 2021).

7. Sonuç

Sanayileşmenin hızlanmasıyla birlikte artan daha fazla tüketme arzusu, içinde bulunduğumuz doğanın ekolojik dengesini olumsuz etkilemiştir. Başlarda kaynakların sınırsız olduğunu düşünen insanlar bu konuda herhangi bir tedbir almayı gerek görmemiştir. Ancak sınırsız ihtiyaçların kıt kaynaklarla karşılanmasının matematiği ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünyanın bırakılması düşüncesi bu konuda harekete geçilmesine neden olmuştur. Mevcut kaynakların geçmiş nesillerin bizlere mirası olarak görülmesinden ziyade gelecek kuşaklara iletmemiz gereken birer emanet olduğu yaklaşımı aslında bu felsefenin temelidir.

Olması gerekeni arayan idealist yaklaşım da çevre konusunda acil önlemlerin alınmasını her fırsatta dile getirmiştir. Nitekim ‘Büyümenin Sınırları’ nı yayınladığı dönemde idealist bir yaklaşım olarak görülen ve realistler tarafından meselenin abartıldığına yönelik eleştirilen Roma Kulübü, çevre konusunda dünya kamuoyunun dikkatini çekmeye başarmıştır. Ekolojik dengenin korunmasının sivil toplum, iş dünyası ve kamu otoritelerini de yakından ilgilendirmesi yeşil yaklaşımın ve yeşil siyasetin çalışma alanları olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Uluslararası İlişkiler disiplinine Yeşil siyasetin en önemli tematik katkısı âdem-i merkezi bir sistemin kurgulanması üzerine olmuştur. ‘Küresel düşün, yerel hareket et’ sloganı ile Yeşil siyaset sorunların çözümüne de ışık tutulmuştur (Paterson, 2013: 360). Mevcut çevresel sorunların kaynağı sosyal ve ekonomik anlamda küresel boyutlarda var olsa da aslında çözüm yerel anlamda hareket ederek üstesinde gelmektedir. Çünkü küresel güç yapılarının ortadan kaldırılması ancak yerel siyasi topluluklar ve mikro ölçekte kendi kendini idame ettirebilen

ekonomik yapıların inşasıyla mümkün olacağı düşünülmüştür. Bu da uluslararası ticari ve lojistik faaliyetlerin bir anlamda dönüşümünü gerektirmektedir. Avrupa Birliği'nin de Yeşil Mutabakat ile bu dönüşümün öncülerinde olma fırsatını kullanma gayretinde olduğu görülmektedir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın 1970'lerde başlayan bölgesel ölçekte çevre konusundaki yeşil perspektifin 1990'lı yıllarda ise küresel ölçekte kurumsal mekanizmalarca da kabul görmesiyle birlikte gelişen sürecin meyvesi olduğu söylenebilir. Yeşil Mutabakat ile 2030 ve 2050 yılları ekolojik dengenin korunmasında birer dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Avrupalı devletler 2030 yılında 1990 yılına referansla karbon emisyonlarını %50 oranında azaltarak yeşil dönüşümü yaygınlaştırmanın gayreti içerisinde. 2050 yılına gelindiğinde ise atmosfere salınan karbon emisyonlarının sıfırlanarak Avrupa kıtasının karbon nötr olması temel hedefler arasındadır. Planlanan bu dönüşüm 1997 yılında imzalanan o zamana kadarki en kapsamlı taahhüdü içeren Kyoto Protokolü'nün yaptırım mekanizmalarının daha işlerlik kazandığı bir boyuta evrilmesine zemin hazırlamaktadır. Kyoto Protokolünde her ne kadar önemli kararlar alınmış olsa da bu konuda bölgesel veya küresel liderliğin gösterilmemesi hedeflerin uygulanabilirliğini geciktirmiştir. Yeşil Mutabakat ile Avrupa Birliği her alanda yeşil dönüşümü tabana yayarak sorumluluk bilincinin gelişmesini arzulamaktadır.

Sanayileşmenin hızlanmasıyla artan ekolojik bozulmanın yine endüstriyel sistemlerce düzeltilmesi amacıyla döngüsel bir ekonomik modelin yaygınlaştırılmasının gerekliliği tartışılmaktadır. Bu noktada politik ekonomik açıdan yeşil dönüşümün sağlanması daha yaşanabilir bir dünya için de bir zorunluluk halini almıştır. Uluslararası ticaretin ve lojistik sistemlerin daha az maliyetli ve çevreye zarar vermeyen ölçüde kurgulanması ile akıllı ulaşım sistemlerinin kullanımının artması dijital dönüşüme de zemin hazırlamaktadır. Bu çerçevede optimum faydanın sağlanacağı yeşil sistemlere geçişimiz uzun yıllar gündemimizde yer alması kuvvetle muhtemeldir.

Kaynakça

- Balaam, D., Dillman, B. (2015), '20. Bölüm: Çevre: Küresel Felaketten Kaçınma' içinde Uluslararası Ekonomi Politika Giriş, Nasuh Uslu (Çev.), Liberte Yay. Basım sayısı:1, s.663-689.
- Hakses, H., Al, A. (2022). 'Yeşil Mutabakat, Yeşil İhracat ve Yeşil İthalat' içinde Tüm Boyutlarıyla Yeşil İşletmecilik, Ali Erbaşı (Ed.), Nobel Yay., Basım sayısı:1, s.145-160.
- Dağdemir, Ö. (2015). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ve Ekonomik Büyüme: İklim Değişikliği Politikasının Türkiye İmalat Sanayii Üzerindeki Olası Etkileri, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 60 (2) , 49-70. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ausbfi/issue/3218/44802>
- EAP 1973, Declaration of the Council of the European Communities and of the representatives of the Governments of the Member States meeting in the Council of 22 November 1973 on the programme of action of the European Communities on the environment, Official Journal C 112 , 20/12/1973 P. 0001 - 0002
- EAP 1977, Resolution of the Council of the European Communities and of the Representatives of the Governments of the Member States meeting within the Council of 17 May 1977 on the continuation and implementation of a European Community policy and action programme on the environment, OJ C 139, 13.6.1977, p. 1–46.
- EAP 1983, Official Journal of the European Communities, C 46, 17 February 1983.
- EAP 1987, Official Journal of the European Communities, C 328, 7 December 1987.
- EAP 1993, Official Journal of the European Communities, C 138, 17 May 1993.
- EAP 2002, Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme, OJ L 242, 10.9.2002, p. 1–15.
- EAP 2013, Decision No 1386/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on a General Union Environment Action Programme to 2020 'Living well, within the limits of our planet' Text with EEA relevance, OJ L 354, 28.12.2013, p. 171–200.
- EAP 2022, Decision (EU) 2022/591 of the European Parliament and of the Council of 6 April 2022 on a General Union Environment Action Programme to 2030, PE/83/2021/REV/1, OJ L 114, 12.4.2022, p. 22–36.
- EU Office (2020). European Green Deal-Striving to be the first climate-neutral continent, <https://euoffice.euolympic.org/blog/european-green-deal-striving-be-first-climate-neutral-continent> (Erişim Tarihi: 24.04.2022).
- European Commission (2021a). Consultations on the EU Action Plan "Towards a Zero Pollution Ambition for air, water and soil" Synopsis Report.
- European Commission, (2021b) Directorate-General for Research and Innovation, Research & innovation to drive efficient & green mobility, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/708442>
- Donella H. Meadows; Dennis L. Meadows; Jorgen Randers; William W. Behrens III, 'The Limits to Growth, A Report For The Club Of Rome's Project On The Predicament Of Mankind', <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>,
- Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., Leskinen, P., Kuikman, P.J., & Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. Journal of Cleaner Production, 139, 361-371.
- Mathews, J. A. (2012). Green growth strategies—Korean initiatives. Futures, 44(8), 761-769.
- Mazza, L., Brink, P., & Mwaniki, J. (2012). Green economy in the European Union. Nairobi: UNEP.
- Paterson, M. (2013). 'Yeşil Siyaset' içinde Uluslararası İlişkiler Teorileri, Scott Burchill vd. (Ed.), Küre Yay., Basım sayısı:5, ss.347-377.
- Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). Blueprint 1: For a Green Economy (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315070223>

- Sprinz, D., Vaahtoranta, T. (1994). The Interest-Based Explanation of International Environmental Policy. In: Underdal, A. (eds) *The Politics of International Environmental Management*. European Science Foundation, vol 4. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4946-4_2
- UNEP, U. (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication*. Nairobi, Kenya: UNEP.
- UNFCCC, 2022, *Conference of the Parties (COP)*, <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>
- UNFCCC, 2015, Adoption of the Paris Agreement, 1/CP.21.
- World Commission on Environment. (1992). *Our common future*. Centre for Our Common Future.
- World Development Indicators, (2022), Popular Indicators, <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/1ff4a498/Popular-Indicators#>