

Lojistik Sektöründe Kullanılan Yeni Bilişim Sistemleri: Lojistik 4.0 Örneği

Ramazan Çelik¹

¹Dr. Öğretim Üyesi, Trakya Üniversitesi / Edirne Sosyal Bilimler MYO, ramazancelik@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6957-5297

Özet: Gelişen teknoloji ve yeni iletişim sistemleri her sektörde olduğu gibi lojistik sektörü içinde hayati değişim ve dönüşümlere neden oluyor. Gelişen bilişim sistemleri lojistik hizmetlerinin çok daha sağlıklı bir şekilde yapılmasını sağlıyor. Son yıllarda dünya ekonomisi için önemli bir alan olan e-ticaret sektörü, lojistik sektörünü de dönüştürmektedir. Yeni bilişim sistemleri ile e-ticaret ortamlarında alışveriş yapmakla birlikte, hızlı teslimat olanağı da olmazsa olmaz olarak görülüyor. Bu nedenle de bilişim sistemleri ile daha hızlı, güvenilir ve etkili bir lojistik yönetimi gerçekleştirilmiş oluyor. Endüstri 4.0 teknolojisi ile lojistik, diğer sektörlerde olduğu gibi etki alanını daha da genişleterek gelişen sektör olma özelliğine kavuşuyor. Bu çalışma endüstri 4.0 ile lojistik sektöründe yaşanan değişimleri yeni bilişim sistemleri temelinde ele almaktadır. Lojistik sektörüne yön veren firmaların gelişen internet sistemlerini, yapay zekayı, büyük veriyi ve diğer etkenleri nasıl kullanabilecekleri ve öte yandan bu yenilikler ile lojistik 4.0'ın nasıl gerçekleştirilebileceği çalışmanın ana eksenini oluşturmaktadır. Ayrıca önemi daha da artan bu sistemler küresel bir salgın olan Covid-19 özelinde de değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Lojistik 4.0, Lojistik, Lojistik Bilişim Sistemleri, Covid-19

New Information Systems Used In Logistics Sector: Example Of Logistics 4.0

Abstract: Developing technology and new communication systems cause vital changes and transformations within the logistics sector as in every sector. Developing information systems ensure that logistics services are performed in a much healthier way. The e-commerce sector, which has been an important area for the world economy in recent years, has also transformed the logistics industry. While shopping in e-commerce environments with new information systems, fast delivery is also seen as a must. For this reason, a faster, reliable and effective logistics management is realized with information systems. With Industry 4.0 technology, logistics becomes the developing sector by expanding its area of influence as in other sectors. This study deals with the changes in logistics sector with Industry 4.0. The main axis of the study is how the companies leading the logistics sector can use the developing internet systems, artificial intelligence, big data and other factors, and on the other hand, how these innovations and logistics 4.0 can be realized. In addition these systems of increasing importance are also evaluated in the case of Covid-19 which is a global epidemic.

Keywords: Industry 4.0, Logistics 4.0, Logistics, Logistics Information Systems, Covid-19

1. GİRİŞ

Global dünyanın en belirgin özelliği, küresel düzlemde uluslararası sınırları tamamen ortadan kaldırmasıdır. Bir ürün ya da hizmetin bir yerden bir yere ulaştırılması ekseninde şekillenen lojistik ise bu düzlemin en önemli aktörü olarak konumlanmaktadır. Durum böyle olunca lojistikte kullanılan yeni iletişim ya da bilişim teknolojileri global bir köy haline gelen dünyada lojistiğin ana çalışma ve operasyon şeklini yeni düzene göre şekillendirmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Küreselleşmenin ve yeni teknolojilerin bir sonucu olarak ortaya çıkan e-ticaret ile dönüşümünü çok hızlı bir şekilde sağlayan lojistik sektörü dünya pazarının da ekonomik belirleyicisi olarak kendine yer bulmaktadır.

Bakkal ve Demir'in de ifade ettiği gibi günümüz rekabet ortamının lojistik faaliyetleri açısından önem kazanmasının temelinde teknolojik gelişmelerin sağlanmasının yanı sıra lojistik sisteminde elektronik verilerin ve internet kullanımının gerekliliğinin de artık elzem olduğu ortadadır (2011: 47).

Küçük yılmazlar ise kavramsal çerçevede bir mal veya hizmetin alınıp satılması olarak açıklanan ticaret kavramının artık elektronik ortama taşındığını ve bununla "elektronik ticaret" olarak adlandırıldığını belirtir. Küçük yılmaz e-ticareti; bilgisayar ağları aracılığı ile ürünlerin üretilmesinin, ürünlerin tanıtılmasının, ürün veya hizmetin satışının, ödenmesinin ve dağıtımının yapılması (Küçük yılmazlar'dan aktaran Karagöz, 2012: 39) olarak tanımlar.

E-ticaret ile lojistik, sektör olarak değişim göstermekte ve bu değişim ile birlikte yeni iş akış sürecinden operasyonel işlemlerin tamamlanmasına kadar birçok dinamik ortaya çıkmaktadır. Bu yeni dinamikler ise Endüstri ya da Sanayi 4.0 olarak adlandırılan yeni dönem çağdaş otomasyon sistemleri ile veri alışverişi ve üretim teknolojileri gibi birçok önemli konuyu tek potada eriterek dijital sistemler ekseninde iş yaşamını yeniden şekillendirmektedir.

Bu dönem tıpkı Sanayi Devrimi gibi iki yüzyıl sonra yeni bir sanayi devriminin (dijital devrim) gerçekleşmesi olarak da tanımlanabilir. Böyle bir

ortamda lojistik sektörünün de değişimi ve dijitalleşmesi gibi bir sonuç ortaya çıkmaktadır.

Teknolojinin çok hızlı değişim ve gelişimi lojistik sektörünün de Endüstri 4.0 gibi Lojistik 4.0'a evrilmesi anlamına gelmektedir. Bu evrilme beraberinde iş yaşamı ve teknolojinin entegre olma halini daha üst seviyelere çıkararak yeni iş kolları ile birlikte yeni yöntem ve tekniklerin kullanımı ile sektörel bazda daha verimli çıktılarının alınması sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

2. ENDÜSTRİ 4.0'DAN LOJİSTİK 4.0'A YENİ BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

Yenilikçi bilgi ve iletişim teknolojileri ekseninde Endüstri 4.0, Barreto ve arkadaşları göre genel anlamda yenilikçi bilgi ve iletişim teknolojilerinin geliştirilmesini ve sektöre entegrasyonunu kapsadığını belirtmektedir. Endüstri 4.0'da esas hedef bir değerler silsilesi süresince ürün ve proseslerin akıllı ağ mantığını güçlendirmek ve böylelikle yeni süreçler ve hizmetler yaratarak ve sunarak müşteri yararını artırmak noktasında mal ve hizmetlerin yaratılmasında organizasyonel süreçlerin daha verimli kullanılmasını sağlamaktır. Sanayi sektöründeki bu değişiklikler, şu anda dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan kapsamlı bir paradigma olarak görülmektedir (Barreto vd. 2017:1245). Barreto ve arkadaşlarının da belirttiği gibi sektörel bazda değer zinciri boyunca süreçlerin akıllı bilgisayar ağ güçlendirmeleri ile yeni süreç ve hizmetler ile iş yaşamı, bu anlamda kabuk değiştirmekte ve güçlenmektedir.

Öncelikle Endüstri 4.0'ı açıklamak gerekirse, Endüstri 4.0, dokuz temel teknolojiye dayanmaktadır. Bunlar; sırasıyla büyük veri ve analitik, otonom robotlar, simülasyonlar, yatay-dikey sistem entegrasyonu, nesnelere interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, eklemeli üretim ve artırılmış gerçekliktir (Rübmann vd. 2015: 3). Bu 9 temel teknoloji birçok etken olmasına rağmen Rübmann ve arkadaşlarına göre Endüstri 4.0'ın ana eksenini oluşturan teknolojik gelişmelerdir. Bu teknolojileri sırasıyla açıklamak gerekirse:

2.1. Büyük Veri ve Analitik:

Endüstri 4.0 temelli yöntemlerle birçok verinin toplanması ve analizi sonrası elde edilen çıktıların değerlendirilerek sektörel bazda işlenmesi süreci söz konusudur. Büyük veri temelli yapılan analizler ile üretim kalitesi optimize edilerek (performansı arttırmak için sistemi daha iyi ve verimli bir noktaya getirmek), enerji tasarrufu sağlanarak ve ekipman servisi geliştirilerek sonuca ulaşılır. Bu durum büyük veri ve analitik ile gerçekleşir. Kurum, firma,

tedarikçiler vs. bu yöntem ile sektörde daha verimli bir süreç ile istedikleri başarıyı yakalamak noktasında daha etkili bir yol haritası belirlemiş olurlar.

2.2. Otonom Robotlar:

Sadece lojistik sektörü değil genel olarak birçok sektörde otonom robotik sistem dediğimiz otomasyon sistemleri gün geçtikçe daha fazla kullanılmakta ve böylelikle zaman ve maliyet açısından bir kazanç elde edilmektedir. Özellikle dünyada yaşanan salgın ve afet gibi durumlarda otonom sistemler sektörün en önemli silahı konumuna gelmektedir. Kovid-19 küresel salgını ekseninde virüsün bulaşma riskini ortadan kaldırmak için robotik sistemler lojistik süreçlerde yoğun olarak kullanılmakta, zamanla yapay zekâ ile daha çok kullanılmak üzere geliştirilmektedir.

2.3. Simülasyonlar:

Fransız Düşünür Jean Baudrillard'ın daha önce birçok kez üzerinde durduğu gibi dünya artık bir simülasyonlar evrenine dönüşmüş bulunmaktadır. İş yaşamında ütöpik olarak algılanan bu anlayış şimdilerde birçok mühendislik bağlamında bir ürün, mal veya üretim sürecinin üç boyutlu simülasyonlar ile kullanılmasının mümkün olduğu göstermektedir. Ayrıca ilerleyen zamanlarda birçok iş kolu sahasında operasyonel olarak simülasyonlar daha yaygın olarak kullanılabilir. Simülasyonlar robotik sistemlerin kodlanarak eylemsel etki özelinde lojistik operasyonlarda etkili şekilde kullanılmak üzere planlanmaktadır.

2.4. Yatay-Dikey Sistem Entegrasyonu:

Endüstri 4.0 teknolojisi ile dikey-yatay birleşmeyi sağlayan işletmeler, üretim süreçlerindeki değişimlere hızla karşılık verilebileceği için, müşteriye özel üretim sunabilecektir ve kaynak verimliliğini artırabilecektir. Özel üretim ya da özel hizmet anlayışı fikri yeni olmamakla birlikte sektörel bazda yine en çok üzerinde durulan başlıklardan bir tanesidir.

2.5. Nesnelere İnterneti:

Nesnelere interneti fikri kimi zaman tamamlanmamış ürünler üzerinden değerlendirilirken daha çok teçhizat, hesaplama yöntemleri ve standart teknolojiler kullanılarak sorun çözme yeteneğinin artırılabilmesi için kullanılır. Bu yöntem sahada cihazlar ile denetleyiciler arasında iletişim kurma ve etkileşimi artırma üzerinde yoğunlaşır. Nesnelere interneti fikri ile teknolojik sistemlerin birbiri ile uyum içinde çalışması hedeflenmektedir.

2.6. Siber Güvenlik:

Bugünlerde dijital evrenin belki de en çok tartıştığı konu siber güvenlik konusudur. Bunun nedeni sektörlerin son zamanlarda özellikle bu alanlarda teknik destek almak istemesi ihtiyacının

yoğunlaşmasıdır. Son dönemlerde endüstri 4.0 ile kritik endüstriyel sistemler ve üretim hatlarını koruma ihtiyacı noktasında firmalar siber tehditlere karşı siber güvenlik önlemlerini arttırmaktadırlar. Firmalar durum analizleri ile sektörde siber güvenlik ile ilgili yöntemleri belirleyerek kendilerine bir koruma kalkını oluşturmaya çalışmaktadırlar.

2.7. Bulut Bilişim:

Kurumlar bulut tabanlı sistemleri kurumsal alt yapı bağlamında ve analitik uygulamalar için kullanmaktadırlar. Bu nedenle endüstri 4.0 temelli üretimle ilgili teşebbüsler şirket ya da kurum sınırları arasında daha fazla veri paylaşımını sağlayarak bu teknolojilerin performansının artırılması sağlanmaktadır. Böylece birçok ayrıntı ve sürece tepki verme süreleri elde edilerek, cihaz verileri ve işlevselliği gittikçe daha fazla buluta dağıtılmakta ve bu da üretim sistemleri için daha fazla veri odaklı hizmet sunma anlamına gelmektedir.

2.8. Eklemeli Üretim:

Eklemeli üretim modeli, yeni teknolojik dönemde karmaşık fakat hafif tasarımlar ekseninde sektörlere avantajlar sunarak yüksek performans dayalı üretim modeli üzerine inşa edilmiştir. Böylece performans noktasında yüksek, merkezi olmayacak katkı maddesi üretim sistemleri ile taşıma mesafelerini ve eldeki stokları rahatlıkla azaltabilmek için önemli avantajlar sağlamaktadır. Örneğin, havacılık şirket ve kurumları uçak ağırlığını azaltan ve titanyum gibi diğer hammadde masraflarını azaltan yeni tasarımlar uygularken katkı maddesi üretimini kullanıyorlar.

2.9. Artırılmış Gerçeklik:

Arttırılmış gerçeklik yöntemi ise diğer yöntem ve tekniklere göre oldukça yeni bir yöntemdir. Aynı zamanda teknoloji merkezli cihaz ya da mobil aygıtlar ile önceden görülebilen ya da GPRS teknolojisini kullanarak sorunların anında giderilebilmesi noktasında özellikle zaman, emek ve paradan tasarruf sağlayarak sektöre çok ciddi katkıda bulunmayı hedefleyen bir yöntemdir. Gelecekte şirketlerin yapacağı eylemsel alan farklılık gösterecek, örneğin çalışanlarına ve paydaşlarına karar vermede ve çalışma aşamalarını iyileştirmede, gerçek zamanlı düzlemde bilgi akışı sağlayarak ve bu yöntemi kullanarak sektörde katma değer sağlayabileceklerdir.

Avrupa Parlamentosu 2016 Raporu'na göre endüstri 4.0 değer zinciri boyunca birbiriyle özerk bir şekilde iletişim kuran teknolojiye ve cihazlara dayalı üretim süreçlerinin organizasyonunu açıklar. Bu da bilgisayar güdümlü sistemlerin fiziksel süreçleri izleyerek fiziksel süreçlerin sanal bir kopyasını oluşturduğu geleceğin 'akıllı' fabrikasının bir modelini kendi kendini örgütleme

mekanizmalarına dayalı olarak merkezi olmayan kararlar alır. Bu anlayış fiziksel nesnelerin bilgi ağına sorunsuz bir şekilde entegre edildiği imalat sanayilerinin artan bilgisayarlaşmasını dikkate almaktadır (European Parliament Report, 2016: 20).

Yeni bilişim sistemleriyle yüksek bireyselleştirilmiş ürün ve hizmetlere olan talep sürekli artmakta ve dolayısıyla bir ürün ya da hizmetin bir yerden bir yere taşınma sürecine bağlı olarak lojistik sektörü de değişmektedir. Artan talepler ile birlikte karmaşıklıkların yaşanmaması için yeni bilişim teknoloji ve sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Barreto ve arkadaşlarına göre, lojistikte kullanılan akıllı sistemler ile sektöre eklenen yenilikler ve uygulamaların kombinasyonunu ifade etmek için "Lojistik 4.0" ya da "Akıllı Lojistik" terimini kullanıyoruz.

"Akıllı Lojistik" esnekliği, pazardaki düzenlemeleri değiştirebilen ve şirketi müşteri ihtiyaçlarına daha yakın hale getirecek bir lojistik sistemidir. Bu, müşteri hizmetleri seviyesini, üretim optimizasyonunu iyileştirmeyi ve depolama ve üretim fiyatlarını düşürmeyi mümkün kılacaktır. Bu yeni değerler silsilesi gerçek zamanlı olan ve birbirleriyle makineler ve insanlar arasındaki iletişimi sağlayan internet kullanımının artması ile ortaya çıkmıştır. Gelişmiş dijitalleşme olarak bilinen şeyin kullanılmasının sonucudur bu durum. Etkili ve güçlü bir Lojistik 4.0, kaynak planlama, depo yönetim sistemleri, ulaşım yönetim sistemleri, akıllı ulaşım sistemleri ve bilgi güvenliği gibi akıllı teknolojik uygulamalara dayanmaktadır (Barreto vd. 2017:1248).

Yılmaz ve Duman lojistik 4.0'ın odak noktasının tahmine dayalı tedarik zinciri yönetimi gibi yeni ve yenilikçi teknolojilerin kullanımı üzerine olduğunu belirtirler. Teslimat güvenilirliği, teslimat kalitesi, teslimat esnekliği, teslimat yeteneği ve hizmet düzeyi gibi performans kriterleri bu yeni ve yenilikçi teknolojilerin kullanımı ile optimize edilebilir. Ayrıca lojistik 4.0'a ilişkin hedeflenen performans kriterlerine erişmek için lojistik süreçlerdeki bilgi ve malzeme akışını hem ileri hem de tersine doğru bir şekilde planlamak, uygulamak, kontrol etmek ve geri besleme ile düzeltme işlemi yapmak gerekmektedir (2019: 191).

3. LOJİSTİK 4.0 İLE DEĞİŞİM VE GELECEK PLANLARI

Endüstri 4.0 ile birlikte şekillenen Lojistik 4.0 ile birlikte sektör üzerinde yaşanan birçok teknolojinin devamında nasıl olacağı da şüphesiz büyük önem taşımaktadır. Özellikle büyük veri-analitik, otonom robotlar (otomasyonlar), simülasyonlar (dijital

evrenler), yatay-dikey sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, eklemeli üretim ve artırılmış gerçeklik gibi faktörlerin de etkisi ile sektör endüstri 4.0 üzerinden dönüşmeye başlamıştır.

Lojistik 4.0'ın gelecek planları ile yukarıda saydığımız teknolojilere ek olarak yeni bilişim sistemleri ile daha da güçlü bir konuma gelebilecektir. Gelecekte lojistik sektörüne yön verebilecek teknolojilere ve yansımalarına baktığımızda, sürücüsüz araçlar, blockchain (blok zinciri), Application Programming Interface (API: Uygulama Programlama Arayüzü), makine öğrenimi, botlar, giyilebilir teknolojiler ve lojistik sektöründeki gelişmelerin iş yaşamına etkileri gibi başlıklarında yeni bilişim teknolojilerine eklenerek ve yeni yansımalarla sektörün gelecek planlarına yön verdiği görülmektedir. Bu teknolojilerden bahsetmek gerekirse:

3.1. Sürücüsüz Araçlar:

Neredeyse bir asırdır üzerinde çalışmalar yapılan tam otonom araçlar lojistik sektörüne de yön verebilecek bir teknolojidir. Kamyonlar, insansız hava araçları ve hatta büyük kargo gemilerinin yakın gelecekte sektörde kullanılması öngörülmekte ve bu konuda oldukça önemli çalışmalar yapılmaktadır. Otonom otomobiller şimdiden yollarda aktif ve sorunsuz olarak kullanılmaya başladılar. Otomobillerde olduğu gibi sürücüsüz kamyonları ve diğer otonom araçları da aynı şekilde yollarda görmemiz artık mümkün olacaktır. Otonom araç teknolojisine geçişle birlikte, lojistik sektöründe maliyetlerde ve teslimat sürelerinde tasarruf beklenmekte teknolojiyi kullanacak şirketlerin rekabette avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

3.2. Blok Zinciri (Blockchain):

Blok zinciri 2008 yılının sonunda dijital evrende tanıtılan ve dosyaları ortaklaşa sağlayan ve veri akışını paylaşan bir eşler arası ağdır. Bir sanal para sistemi olarak tanınan Bitcoin uygulaması tamamen blockchain teknolojisinin bir ürünüdür. Blockchain teknolojisi, kısaca, güvenmediğiniz kişilerle veri paylaşmanın güvenli bir yolu diyebiliriz (Biçici, 2018).

Blockchain, kıymetli evrak yönetim sistemi olarak bilinmesinin yanı sıra aynı zamanda çoklu onay mekanizmalarına dayalı şeffaflık ve güven ortamı yaratmasına ilaveten de kayıtlara girmiş bir evrak ve verinin değiştirilememesi gibi özellikleriyle işletmelere önemli katkılar sağlayan bir teknolojidir. Hile, yetkisiz işlem, suistimal ile hataların giderilebilmesi blockchain ile daha kolay olduğundan bu alanda kullanımı yakın zaman diliminde daha da öne çıkacaktır. Çoklu aktörlerden onay mekanizmasına ihtiyaç duyan dış ticaret

süreçlerinde blockchainin daha etkin ve yaygın kullanılması ve lojistik faaliyetler ile entegre edilmesinden hem müşteriler hem de lojistik sektörü olumlu etkilenecektir (Ak, 2019).

3.3. Uygulama Programlama Arayüzü (API: Application Programming Interface):

Dijital ortam veya mecrada iki farklı uygulamanın birbirleriyle konuşmasına olanak tanıyan bir yazılım aracı olan uygulama programlama arayüzüdür. Örneğin Whatsapp uygulamasında her gönderilen mesajın bir diğer sistem ya da cihaza ulaşılmasını ifade eder ve gönderilen her mesaj için bir API kullanmış oluruz. Lojistikte bu sistem Elektronik Veri Değişimi (EDI: Elektronik Data Interchange), sistemi yerine daha etkili kullanılacak bir sistemdir. Farklı dijital platformlara sahip birçok firma ve kurum arasında veri aktarımını sağlamak amacı ile 1980'li yılların başında kurulan ve kullanıma sunulan bu sistem henüz lojistik firmaları için veri elde etme ve ölçeklendirmede çok başarılı değildir.

API sisteminin sektörel bazda lojistiğe sağlamış olduğu asıl değer ya da etken, iş ortakları üzerinden esnek ve uyarlanabilir bağlantılar kurma yönünün daha da geliştirilebilmesidir. API, lojistik sektörünün kaderini etkileyen en önemli bilişim yöntemlerinden biridir ve lojistiğin geleceğine yön verebilecek bir teknolojidir. API ile depo yönetim sistemlerinden operasyonel entegre edilebilen e-ticaret sistemlerine, planlamadan satın almaya, stoktan satışa, pazarlamadan finansa ve insan kaynaklarına kadar birçok farklı süreç birbirine entegre edilerek uyum içinde çalışmaları sağlanabilir. API, ERP yazılım sistemleri gibi hayati öneme sahip bu araçlar veri elde etme ve ölçeklendirmede daha etkili olabilirler.

3.4. Makine Öğrenimi:

Makine öğrenimi, lojistik için kullanılan ve geliştirilen yazılımlara bağlı olarak kullanımı devam eden başka bir muhteşem teknolojidir. Örneğin Google'ın arama yapan kullanıcıların sonuçlarının değerini tahmin etmek için önceki aramaları kullanarak yeni aramalar için getirdiği sonuç dökümü devrim niteliğinde bir makine öğreniminin örneğidir (Ak, 2019). Bu teknoloji arama motoru optimizasyonu (SEO: Search Engine Optimization) sayesinde olmaktadır. Arama motorlarının geliştirmiş olduğu bu sistem sayesinde, bilgiler optimize edilerek daha net hedef odaklı sonuçlar, firma ve sektörlerle ile paylaşılabilen ve hedeflenen yüksek performansla daha kolay ulaşılabilmektedir.

3.5. Botlar:

Lojistik alanında, botlar (bilgi dünyasında “robot” anlamında kullanılan yaygın bir terimdir) endüstri için norm haline gelen yüksek miktardaki veri girişi görevlerini yönetmek için kullanılmaktadır. Bunun çoğu, birçok servis sağlayıcı tarafından şeffaflık sağlamak için kurulan sistemlerin ve süreçlerin hızlandırılması ile ilgilidir ve lojistik sağlayıcıların ortaklarıyla aralarında kurduğu şeffaflık ilişkisinin sağlıklı yürütülmesinde büyük oranda zaman, maliyet ve şeffaflık sağlamaktadır (Ak, 2019).

3.6. Giyilebilir Teknolojiler:

Giyilebilir teknolojiler pek çok sektörde önemli bir değişim ve dönüşümün habercisi olarak dikkati çekmektedir. Kargo ve lojistik sektörü de bu değişim ekseninde dikkat çekici çalışmalar yapmaktadır. Zira geleneksel giyilebilir yöntemlerden ziyade kullanışlılığı, ergonomikliği ve verimliliği artıran giyilebilir teknolojiler son dönemde birçok sektör tarafından dikkatle takip edilmektedir. Lojistik sektöründe özellikle toplama, paketleme ve sevkiyat gibi işlemlerde bu teknolojiler büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Giyilebilir teknolojiler, hareket halindeki personelin daha az zamanda, daha verimli iş yapmasına katkı sağlıyor. Depoda ürün kutularını yerine yerleştiren bir işçi, eline adeta bir eldiven gibi giydiği giyilebilir cihazlarla hem ürünün yerini tespit ederek envantere işleyebiliyor hem de iki elini rahatça kullanarak yerleştirme işlevini hızlandırabiliyor (Ak, 2019). Giyilebilir teknolojiler sadece lojistikte değil birçok sektörde dikkat çeken bir yeniliktir.

Görüldüğü üzere bu yeni teknolojiler lojistik sektörünün de yenileşmesini sağlayarak devrim niteliğinde bir dönüşüm sağlıyor. Lojistik 4.0 teknolojileri zaman, yer ve paradan tasarruf ederek sektörün etki alanını uluslararası düzeyde daha da arttırmaktadır.

4. KOVİD-19 KÜRESEL SALGINI ÖZELİNDE LOJİSTİK 4.0'IN ÖNEMİ

Son yıllarda artan küresel salgınlar, tüm dünyayı kökten bazı değişikliklere zorlayarak yeni yöntem ve arayışların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Çin'in Wuhan eyaletinde 2019'un sonbaharında çıkan ve dünyanın tamamına yayılan Korona (Corona) virüs türlerinden biri olan Kovid-19 (Covid-19) ekonomik ve sosyal birçok yıkıma yol açarak milyonlarca insanın enfekte olmasına ve ölmesine sebep olmuştur. Bu ekseninde virüsün hala ne zaman yok olacağı bilinmediği için bu kadar ciddi sonuçlara neden olan bir küresel salgının, lojistik sektörü açısından da ciddi sonuçlar doğurduğu ve doğuracağı aşikârdır.

Dünya'nın izole olduğu ve içine kapandığı bir süreçte bir mal veya hizmetin bir yerden bir yere ulaştırılması eylemi çok hayati bir konuma gelmiştir bu nedenle küresel salgın sürecinde ve sonrasında büyük görevler üstlenen lojistik firmaları ve tedarik zincirleri kısıtlamaların yaşandığı bir dönemde en önemli araçlar olmuşlardır.

Küresel bir salgın sonrası lojistik firmalarının ve tedarik zincirlerinin sağlamlıklarını ve hayatta kalmalarını sağlayan en önemli etken ise yeni bilgi teknolojisi ve sistemlerinin kullanılması ile mümkündür.

Krizin fırsata çevrilmesi ekseninde yenilikçi olmayı kendilerine hedef belirleyen şirketler, lojistik firma ve tedarikçileri, süreç ve elde edilen kaynakları denemek, değerlendirmek, uygulamak, izlemek, onları optimize etmek, değişen pazar koşullarını hafifletmek ve buna yönelik olarak ihtiyacı karşılamak için yeni teknolojileri kullandıkları takdirde lider olacaklardır. Bu nedenle firmalar yukarıda da üzerinde durduğumuz gibi otomasyon, robotik, yapay zekâ, algoritmaya dayalı sistemler, bilgiye açık, kolay erişim ve veri kaynakları gibi yeni teknolojileri kullanarak etki alanlarını genişletebileceklerdir.

Tedarik zincirleri teknolojiyi kullanarak yeniden modelleniyor. Pandemi ile birlikte lojistik endüstrisinin doğası, onu maksimum risklere maruz bırakmaktadır. Bu nedenle de sektör faaliyetlerinin temelinde; temassız teslimatlar, konum takibi ve hepsinin yalnızca teknolojik entegrasyonlarla yönetilebilen riski erken tespit etme ve ayırma gibi bir paradigma değişikliği yaşanıyor. Normal rutinlerdeki ve personelin çalışma alanındaki değişim ile tedarik zincirleri, insan kaynaklarında yüksek derecede değişkenlik yaşayacaktır. Bu noktada blockchain ve robotik gibi teknolojiler sürekliliği tek başına sağlayabilir. Lojistik, stok seviyeleri ve talep tahminlerinin entegre edildiği gerçek zamanlı görünürlük ve işlemler sekmesi; sistem çevikliği, finansal tahmin ve kaynak planlaması dahil olmak üzere hızlı karar almayı mümkün kılacaktır. Paketleme ve depodaki otomasyon ile robotik, insan temasını azaltacaktır. Robotiğin bu alanda sunacak çok şeyi var. Benzer şekilde temassız teslimatlar da sosyal mesafeye uyacak ve insan teması ihtiyacını ortadan kaldıracak, böylece enfeksiyonların bulaşma ve yayılma olasılığını en aza indirecektir (İşte Teknoloji, Ağustos 2020).

Salgın süreci, uzun vadeli projelerin bir anda hayata geçirilmesini sağlarken yeni iş birlikleri ve teknoloji yatırımları bu dönemi bir fırsat haline çevirdi. Örneğin, Alibaba Grubu'na ait olan lojistik şirketi küresel salgın döneminde birçok ülkede lojistik

hizmetleri olumsuz etkilenmesine rağmen PTT ile yaptığı iş birliği sayesinde Türk satıcılarının uluslararası gönderilerinin küresel çapta dünyanın birçok yerine ulaştırılmasını sağladı. Türk satıcılar, salgın öncesi dönem ile karşılaştırıldığında 3 kat daha fazla satış yaparak yeni bir rekora imza attı (İşte Teknoloji, Ağustos 2020).

Salgın süreci ile birlikte hava, deniz, kara taşımacılık sistemleri başta olmak üzere lojistik sistemlerinde yeni bilişim teknolojilerinin kullanımının açık bir şekilde arttığı görülmektedir.

5. SONUÇ

Lojistik sektöründeki yeni bilişim teknolojileri ve gelişmelerin sektörün iş alanına köklü değişimler sağlamakla birlikte birçok etkiyi de beraberinde getirdiğini söylemek mümkündür.

Lojistik sektörünün yeni bilişim teknolojileri ve Endüstri 4.0 ile birleşmesi ve uyumlu çalışması ile birlikte önümüzdeki gelecek yıllar içinde yeni mesleklerin hayatımızın merkezine gireceği ifade edilmektedir. Bu alanda yapılan araştırmalar 2030 yılı ve sonrası için bugün yapılan mesleklerin çoğunun artık var olmayacağını da öngörmektedir.

Günümüzde eğitim hayatına yeni başlayan çocuklar, gelecekte daha çok üniversitelerin veri lojistiği, veri madenciliği, otonom sistemleri gibi bölümlerinin öğrencileri olarak bu alanlarda lojistik sektöründe yeni meslek dallarında çalışıyor olacaklardır. Teknolojik devrimler her daim üretime etki eder ve istihdam alanında dikkate değer etkiler yaratır. Daha önce yaşanan sanayi devrimlerinde olduğu gibi yeni dönemde de yepyeni meslekler ve istihdam süreçlerinin olacağı uzmanlar tarafından dile getirilmektedir.

Zaman içerisinde teknolojinin tüm sektörlerde olduğu gibi lojistik sektörü süreçlerinde de etkin kullanılmasıyla beden gücü gerektirecek iş ve işlemlerde istihdam daralması yaşanabilecekken bunun aksine yeni meslek tür ve kollarının da ortaya çıkacağı aşikârdır. Lojistikte yeni bilişim sistemleri lojistik sektörünün daha hızlı, verimli ve etkili çalışmasını sağlamakla birlikte olumsuz sonuç ve endişeleri de beraberinde getirmektedir. Endüstri 4.0' üzerinden lojistik 4.0'ın sektör üzerindeki etkisi ile lojistikte tüm süreçler köklü bir değişime uğrarken, robotik (otonom) sistemlerin sürece katılması ile bireylerin mesleklerinden olacağı korkusu da ister istemez tartışılmaktadır. Ancak bu endişe yeni iş kollarının ortaya çıkması nedeni ile çok da üzerinde durulabilecek bir durum olmamaktadır.

Lojistik sektöründeki robotik sistemler, otomasyonlar, yapay zekâ ve blockchain gibi akıllı teknolojilerin kullanıldığını görmekteyiz ve bu teknolojilerin yeni lojistik sektörüne yön vereceği öngörülmektedir.

Lojistik firma ve yetkilileri, artan otomasyon sistemleri ve akıllı teknolojiler ile Covid-19 küresel salgınında olduğu gibi büyük kriz zamanlarında dağıtım merkezlerinin ve depoların çalışmaya devam etmelerini sağlayacağını belirtmektedirler. Bu durum böyle bir dönemde tamamen izole olmuş dünyanın can damarı haline gelmektedir. Dünya ekonomisinin bu krizden nasıl çıkacağını tartışıldığı günümüzde lojistik sektörünün pandemi sürecinde robotik sistemler, otomasyonlar, yapay zekâ ve blockchain gibi akıllı bilişim teknolojileri ve sistemleri ile gelecek günlere daha güçlü ulaşacağı ve sektörel bazda bu denli krizleri aşmada önemli ekonomik güç olacağı ön görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ak, H. (2019), Lojistikte Bilişim Teknolojileri, https://medium.com/@halisak_/lojistikte-bilism-teknolojileri-23816a916d2d, Erişim Tarihi: 17.02.2020.
- Bakkal, M. ve Demir, U. (2011). Lojistik Yönetimi ve E-Lojistik, İstanbul: Hiperlink Yayınları.
- Barreto, L. Amaral, A., Pereira, T., (2017), Industry 4.0 Implications In Logistics: An Overview, Manufacturing Engineering Society International Conference, MESIC 2017, 28-30 June 2017, Spain: Vigo (Pontevedra).
- Biçici, B. Blockchain Nedir?, <https://www.koinfinans.com/blockchain-nedir/>, Erişim Tarihi: 17.02.2020.
- European Parliament Report, (2016), Policy Department A: Economic And Scientific Policy, Industry 4.0, <http://www.europarl.europa.eu/studies>, Erişim Tarihi: 14.02.2020.
- İşte Teknoloji, (2020), Yenilikçi Teknolojiler COVID-19 Sonrası Lojistik Sektörünü Nasıl Tanımlayacak?, <https://www.isteteknoloji.com.tr/odak/2020/08/13/yenilikci-teknolojiler-covid-19-sonrasi-lojistik-sektorunu-nasiltanimlayacak/>, Erişim Tarihi: 30.08.2020.
- Karagöz, B. (2012). E-Lojistik Uygulamaları, Bursa: Ekin Yayınevi.
- Rübmman, M. Lorenz, M. Gerbert, P. Waldner, M. Justus, J. Engel, P. and Harnisch, H. (2015), Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, <http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectivesIndustry.4.02015.pdf>, Erişim Tarihi: 16.02.2020.
- Yılmaz, Ü. Duman, B. (2019), Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış: Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişimi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt/Volume: 4, Sayı/Issue: 1 Haziran/June 2019, ss./pp. 186-200.