


DOI: 10.30520/tjsosci.886442**KONTEYNER LİMANLARINDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM: KOCAELİ
LİMANLARINDA BİR İNCELEME***DIGITAL TRANSFORMATION IN CONTAINER PORTS: AN INVESTIGATION IN
KOCAELİ PORTS***Habip İNANLI¹****Murat YORULMAZ²****Özet**


Teknolojinin gelişmesi ve intermodal taşımacılığın daha kullanışlı hale gelmesi, konteyner limanlarında değişim ve gelişimine yol açmıştır. Geleneksel yük taşımacılığında dökme yükler katı ve sıvı halde taşınmakta iken dünya ticaretinin her alanda gelişmesi ile artan endüstriyel ihtiyaçların giderilmek istenmesi kapıdan kapıya taşımacılığın önemini daha da arttırmıştır. Bu amaç ile geliştirilen yüklerin bir metal kutu içine konması ile bu alanda taşımacılığın gelişimi sağlanmıştır. Bu metal kutuların taşınması için özel gemiler ve limanların gelişmesi ile konteyner taşımacılığı başlamıştır. Dünyada ve ülkemizde kullanılmaya başladığından beri sürekli artış gösteren konteyner taşımacılığı beraberinde kendine has limanların oluşumuna öncülük etmiştir. Konteyner amaçlı inşa edilen limanların son dönemlerde sayı ve kapasite artışları dünya üzerinde bulunan limanlar arasında rekabetinde başlamasına neden olmuştur. Konteyner elleçleme için oluşturulan limanlar bu küresel ticaretten daha fazla pay almak için ölçeklerini büyütme, hizmet düzeylerini arttırmaları ve daha etkin operasyonel kabiliyet için teknolojilerini geliştirme zorunluluğu ile yüz yüze kalmışlardır. Küresel ticaret piyasasında artan konteyner terminalleri paralel olarak ülkemizde de artmaktadır. Alt yapısı ve üretim merkezlerine yakınlığı ile bir sanayi şehri olan Kocaeli, limancılık ve konteyner limanları açısından geniş bir yelpaze sunmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, konteyner taşımacılığını ve konteyner limanlarının yapısal özelliklerini ve dijital dönüşümün konteyner limanlar üzerinde etkilerini Kocaeli limanları örneğinde inceleyerek literatüre katkı yapmaktır. Bu amaca yönelik olarak da literatür taraması ile elde edilen çalışmalar ve Kocaeli liman bölgesinde konteyner elleçlemesi yapan altı liman ile ilgili istatistikler ve liman Web sayfaları detaylı incelenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmelerde, dijital dönüşüm konusunda öncülük yapan ve 55 ülkede liman yatırımları olan, DP World'ün Yarımca limanı öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konteyner Taşımacılığı, Konteyner Limanları, Limanlarda Dijital Dönüşüm, Kocaeli Limanları

Abstract

The development of technology and the more useful intermodal transportation has led to the change and development of container ports. While bulk cargoes are transported in solid and liquid form in traditional freight transportation, the desire to meet the increasing industrial needs with the development of world trade in every field has increased the importance of door-to-door transportation. With this purpose, the development of transportation in this field was achieved by the put of the developed loads in a metal box. Container transportation has started with the development of special ships and ports for the transportation of these metal boxes. Container transportation, which has been increasing continuously

¹ Yüksek Lisans Öğr.; Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, deckhabip_52@hotmail.com,  ORCID ID: 0000-0002-4951-5879

² Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr,  ORCID ID: 0000-0002-5736-9146

since it has been used in the world and in our country, has pioneered the formation of unique ports. The recent increase in the number and capacity of the ports built for container purposes has caused the competition among the ports around the world to begin. Ports created for container handling have faced the necessity to scale up, increase service levels and develop their technologies for more effective operational capability in order to get a greater share of this global trade. Increasing container terminals in the global trade market are increasing in parallel in our country. Kocaeli, which is an industrial city with its infrastructure and proximity to production centers, offers a wide range in terms of port and container ports. In this context, the aim of the study is to contribute to the literature by examining container transportation and the structural features of container ports and the effects of digital transformation on container ports in the case of Kocaeli ports. For this purpose, studies obtained through literature review and statistics about six ports handling containers in the Kocaeli port region and port web pages were examined and evaluated in detail. In these evaluations, In these evaluations, DP World's Yarımca port, which leads the way in digital transformation and has port investments in 55 countries, stands out.

Key Words: Container Transport, Container Ports, Digital Transformation in Ports, Kocaeli Ports

Giriş

İnsanlık tarihten günümüze yeni yerleri keşfetme ve ticari faaliyette bulunma amacı ile farklı ulaşım çeşitleri geliştirmiştir. Bu ulaşım faaliyetlerinden biri de deniz yolu taşımacılığı olmuştur. Deniz yolu taşımacılığı geçmişten günümüze sürekli gelişen ve büyüyen bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanlar tarihte ilk olarak oydukları ağaç ve odunları birleştirerek yaptıkları ilkel sallar ile su engellerini aşmış, kürekli ve yelkenli tekneler ile uzun mesafelere seyir yapabilmeye kabiliyeti kazanmıştır. Sonraki süreçte teknoloji ve endüstrinin sanayi devrimine girmesi ile buhar türbinli ve içten yanmalı makinelerin icadı ile daha büyük ve modern taşımacılıkta kullanılan günümüz gemileri inşa etmiştir. Gemilerin deniz yolu taşımacılığında kullanılması ile barınma alanı, yüklerini yükleyip tahliye ettikleri ve ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri bir yapıya ihtiyaç duyulmuştur. Bu yapılar bazı bölgelerde doğal olarak bulunmuş kimi bölgelerde insan eliyle inşa edilmiştir. İnşa edilen bu yapılar Türkçe karşılığı liman olan sözcükle ifade edilmektedir. Limanlar eski çağlardan beri buldukları şehir ve ülkeleri ekonomik ve ticari olarak geliştirmiştir. Günümüzde insan nüfusu ve küresel ticaretin artması ile taşımacılık çok daha önemli hale gelmiştir. Ülkeler arasındaki yüksek tonajda ticaretin yapılabilmesi için büyük vasıtalara ihtiyaç duyulması toplumları yüksek miktarda ve uzak mesafelere taşımada ideal bir taşımacılık olan deniz yolu taşımacılığına yönelmesine sebep olmuştur. Dünya ticaretine konu olan yüklerin %90'ından fazlası deniz yoluyla taşınması, deniz yolunun diğer taşıma türlerinden daha önemli bir küresel araç olduğunu göstermektedir (IMO, 2019). Deniz yolu taşımacılığı, 1970'lerde 2.605 milyon ton olan liman yük elleçlemesi 2019 yılında 11.076 milyon tona kadar yükselmiştir (UNCTAD, 2020). Türkiye'de ise 2009 yılında 309.436.706 2018 yılında ise 460.153.560 ton olarak gerçekleşmiştir (UTIKAD, 2019). Ortaya çıkan bu sonuçlar deniz yolu taşımacılığının en önemli lojistik ayağı olan limanların daha büyük ve teknolojik olması ihtiyacını doğurmuştur. Ülkeler ve özel sektörün büyüyen bu pastadan pay almak için teknolojik ve akıllı dönüşümü sağlanmış büyük limanları oluşturmak için yatırım yapmasına neden olmuştur. Dünyada limanlar farklı yüklerin aynı limanda elleçlendiği ya da farklı yüklerin farklı limanlarda yükleme tahliyesine uygun şekilde dizayn edilmiştir. Dünya denizlerinde yükler farklı taşımacılık yöntemleri ile taşınmaktadır. Bu taşımacılık yöntemlerinden biride konteyner taşımacılığıdır. Konteyner taşımacılığı için günümüzde özel limanlar inşa edilmiş ve liman elleçlemeleri için otonom araçlar geliştirilmiştir. Küresel ticaret piyasasında artan konteyner terminalleri paralel olarak ülkemizde de artmaktadır. Alt yapısı ve üretim merkezlerine yakınlığı ile bir sanayi şehri olan Kocaeli, limancılık ve konteyner terminalleri açısından geniş

bir yelpaze sunmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, dünya deniz taşımacılığında önemli yere sahip olan konteyner taşımacılığı ve konteyner limanlarının dijital dönüşümünü Kocaeli limanları üzerinde inceleyerek literatüre katkı yapmaktır. Bu amaca yönelik olarak da literatür taraması ile elde edilen çalışmalar ve Kocaeli liman bölgesinde konteyner elleçlemesi yapan altı liman ile ilgili istatistikler ve liman Web sayfaları detaylı incelenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

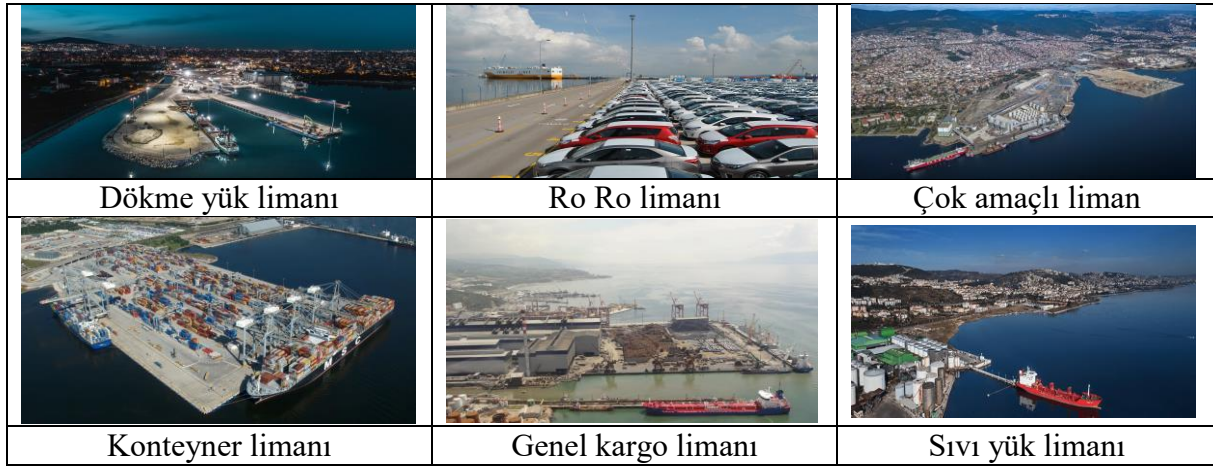
1. Konteyner taşımacılığı ve limanları

Limanların tarihsel süreçteki değişimleri incelendiğinde, ilk olarak deniz ile karanın birleştiği konum olarak tanımlandıkları, sonraki süreçte ise endüstri ve sanayinin gelişmesi ile lojistik bir üs olarak hizmet verdikleri gözlemlenmiştir. Günümüzde ise limanlar, ticari rekabetlerin yaşandığı tedarik zincirinin en önemli parçası haline gelmiştir (Esmer, 2010). Dünyada irili ufaklı yaklaşık 5,500 adet, Türkiye’de ise bu sayı 180 liman tesisi vardır (Esmer, 2018). Bu limanlar çoğunluk ile yüklerin özelliklerine göre kategorize edilmiştir. Günümüz limanları o bölgedeki sanayi kuruluşlarına göre şekillenmekte ve belirgin yüklerin elleçlendiği limanlara dönüşmüşler ve lojistik ağların taşımacılıkta geçiş noktası haline gelmişlerdir.

Lojistik bir merkez haline gelen limanlarda, elleçlenen yüklerin düşük maliyetli ve kaliteli bir şekilde aktarılabilmesi ve çok sayıda liman işlevini yerine getirebilmesi için standart bir tesis yapısı ve yük elleçleme donanımlarına sahip olma zorunluğunu ortaya çıkmaktadır (Esmer, 2010). Teknolojinin gelişmesi ve intermodal taşımacılığın daha kullanışlı hale gelmesi, limanlarında değişim ve gelişimine yol açmıştır. Geleneksel yük taşımacılığında dökme yükler katı ve sıvı halde taşınmakta iken dünya ticaretinin her alanda gelişmesi ile artan endüstriyel ihtiyaçların giderilmek istenmesi kapıdan kapıya taşımacılığın önemini daha da arttırmıştır. Bu amaç ile geliştirilen yüklerin bir metal kutu içine konması ile bu alanda taşımacılığın gelişimi sağlanmış ve metal kutuların taşınması için özel gemiler ve limanların gelişmesiyle de konteyner taşımacılığı başlamıştır.

Limancılık faaliyetlerinin tarihçesi dört farklı zaman oluşumunda gerçekleşmiştir. 1960 öncesi, 1960 – 1980 arası sadece temel liman fonksiyonları olan yükleme ve boşaltma hizmeti sunan birinci ve ikinci dönem limanlarıdır. 1980 – 2000 arası ise birinci ve ikinci dönem limanları ile dördüncü kuşak limanları arasındaki geçiş olan üçüncü kuşak limanlar olup değişen pazar koşullarına uyum sağlamakta zorlanıldığı dönemdir. Yirmi birinci yüzyılın başından itibaren ise limanların buldukları coğrafi konumlarda, yükleme ve tahliyesi yapılan yüklerde ve özelliklerinde değişimler ve gelişmeler zorunlu hale gelmiştir. Limanlar bu zaman dilimdeki değişimlere değişim değil gelişim denmiştir. Bunun nedeni bu zaman değişimlerinin her birinde limanlara farklı ve gelişmiş özellikler eklenerek daha etkin bir faaliyete yapısına geçmesi sağlanmış ve böylece limanların değişimi farklı bir boyut kazanmıştır (Çağlar, 2012).

Yükleme çeşitlerine göre limanlar, Kuru dökme kargo, paletlenmiş ve paketlenmiş her türlü kuru kargonun uygun özellikteki ekipmanlar kullanılarak elleçlendiği Genel kargo yük limanı, deniz ve kara kargo taşımacılığında kullanılan standartlaştırılmış boyutlarda olan metal kutulara yerleştirilmiş özellikteki kargoların depolandığı ve bu kargolar için özel üretilmiş gemilerin bu alanda kargo yükleme ve tahliyesi yapabildiği konteyner limanı, birden fazla yük tipinin elleçlenmesine imkan veren çok amaçlı liman, römork ve kamyonların Ro-Ro adı verilen büyük gemilere yüklendiği Ro-Ro limanı, Sadece kuru dökme halde bulunan maden ve tahılların elleçlendiği kuru yük limanları, işlenmiş yada ham halde bulunan sıvı veya sıvılaştırılmış ürünlerin yükleme ve tahliyesine imkan veren sıvı yük limanları olarak farklı isimler almaktadır (Balık, 2014). Bu liman çeşitleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1: Yük çeşitlerine göre limanlar. Kaynakça: (TÜRKLİM, 2020)

1.1. Konteyner taşımacılığı yapısı ve özellikleri

Ulaştırma ve depolama konularında sunduğu avantajlara bağlı olarak konteyner taşımacılığı, lojistik sektöründeki pazar payı her geçen gün artmaktadır (Saka & Çetin, 2017). Konteyner taşımacılığını ilk olarak küçük ölçekte bir taşıma şirketi işleten Malcolm P. McLean, geleneksel kargo elleçlenmesinden çok farklı bir taşıma şekli ortaya çıkarmıştır. Bu taşıma şekli konteynerize yük taşımacılığına temel oluşturmaktadır. Tarihte ilk konteynerize yük taşıyıcı ise “Ideal X” adında bir gemidir. Bu gemi ilk seyrini 1956 yılında 56 adet konteyner yüklemesi yapılarak Newark ve Houston limanları arasında gerçekleştirmiştir. “Maxton” isimli gemi ise tanker den dönüştürülerek konteyner gemisi olarak ilk konteyner gemisi olarak tarihteki yerini almış ve geçen süreçler içinde konteyner taşımacılığına ciddi yatırımlar yapılmıştır. Günümüz konteynerize edilmiş kargo taşımacılığı kendine has konteyner limanları, gemileri ve diğer işletmeleri ile özel bir ekosistemini oluşturmuştur. Bu ekosistemin en önemli ayaklarından biride konteyner limanlarıdır (Ateş, Karadeniz & Esmer, 2010). Dolayısıyla konteyner limanları dünya ticaretinin en önemli halkaları ve bağlantı noktaları haline gelmiş ve taşımacılıkta bazı standartlar geliştirmiştir.

Konteyner, standart ölçülendirilmiş konteynerler ve konteyner gemileri bu ölçülere göre imal edilmişlerdir. Bu ölçüler: 6 metre ve 12 metre uzunluğunda, 2,4 m genişliğinde ve 2,6 m yüksekliğinde, her kösesinde elleçlemede kolaylık sağlayan ve sabitleme yapacak şekilde dizayn edilen güvenli bir şekilde kaldırılmasını, taşınmasını ve sabitlenmesini sağlayan özel bağlantıları (twistlock) bulunan sağlam yapılardır. Konteynerlerde katı, sıvı ve gaz formunda çok farklı yük çeşitleri taşınabilmektedir. Ölçülendirme yapılan bu konteynerler; 6 metre uzunluğundaki konteynerler 20’lik (1 TEU = twenty-foot equivalent units),12 metre uzunluğundaki konteynerler ise 40’lık (2TEU=FEU = forty-foot equivalent units) olarak adlandırılmaktadır (Özkan, 2008). Şekil 2’de konteyner çeşitleri gösterilmiştir

			
20'lik konteyner	40'lik konteyner	Yüksek hacimli konteyner	Soğutuculu konteyner
			
Tank konteyner	Dökme yük konteyner	Açık konteyner	Platform konteyner
	Üstü açık konteyner		Üstü açılabilir konteyner

Şekil 2: Konteyner çeşitleri. Kaynakça: (Eker, 2015)

Kombine taşımacılık sisteminde en verimli yöntem olarak günümüzde konteyner taşımacılığı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Taşınmak istenen yükler konteynerlere istiflenerek, tek bir mühürlü ve standart bir boyuta doldurularak karayolu, demiryolu, iç deniz yolu, havayolu ve deniz yoluyla taşınmasını kolaylaştırmaktadır. Örnek olarak bir fabrikada üretilen ürün bir konteynere konularak karayolu, demiryolu ve/veya deniz yoluyla varacağı adrese bir veya birkaç taşıma türü ile tek evrak hazırlanarak gönderilebilir.

Konteynerler, gaz sızdırmazlığı, tehlikeli kargoların yüklenebileceği ve saklanabileceği şekilde imal edilmiş olması, kilit ile kapatılabilir, bir defada bir den çok yük taşıyabilir, emniyetli ve mal kaybını minimum düzeyde tutabilecek olması gibi özelliklerinden dolayı çok kullanışlı ve avantajlıdır bir araçtır (Özkan, 2008).

Konteyner taşımacılığının ana aktörlerinden biri de konteyner gemileridir. Konteyner gemileri altı zaman dilimi içinde değerlendirilmiştir. Konteyner taşımacılığında kullanılan gemiler,

- birinci nesil gemiler 1956 – 1970 yılları arasında diğer gemilerden dönüştürülmüş, boyları 135-200 m arası boyuta sahip ve 500 ila 800 TEU taşıma kapasitesine sahip gemiler,
- ikinci nesil gemiler 1970-1980 yılları arası 215 metrelik boya sahip 1000-2500 TEU taşıma kapasitesine sahip hücreli konteyner gemileri,
- üçüncü nesil gemiler 1980-1988 yılları arasında 250-290 metrelik boya sahip 3000-4000 TEU taşıma kapasitesine sahip Panamax sınıfı gemiler,
- dördüncü nesil gemiler 1988-2000 yılları arasında 275-305 metrelik boya sahip 4000-5000 TEU taşıma kapasitesine sahip Post Panamax gemiler,
- beşinci nesil gemiler 2000-2005 yılları arasında 335 metrelik boya sahip 5000-8000 TEU taşıma kapasitesine sahip Post Panamax Plus gemiler,
- altıncı nesil gemiler 2006 yılından günümüze 397-400 metrelik boya sahip 11000-23500 TEU taşıma kapasitesine sahip gemiler olarak sınıflandırılmıştır.

1.2. Konteyner limanları

Konteyner limanları, konteynerlerin kara veya demir yolu taşıma sisteminden deniz yolu sistemine ya da deniz yolu taşımacılığında kara veya demir yolu taşımacılığına geçtiği içerisinde depolama ve ambalajlama alanı da bulunan tesislerdir (Esmer, 2010). Şekil 3’de konteynerin liman elleçleme döngüsü basit bir şekilde şematize edilmiştir.



Şekil 3: Konteynerlerin liman lojistik döngüsü. Kaynakça: (DP Port Yarımca, 2020)

Konteyner taşımacılığının 1960’ dan beri gelişmesi, ana aktörleri olan konteyner gemilerini ve limanlarında gelişmesine neden olmuştur. Konteyner taşımacılığı dünyada her yıl düzenli olarak artış göstermektedir. Küresel piyasadaki bu artış ülkemizi de etkilemiş ve bu alanda liman ve gemi yatırımları artmıştır. Konteyner limanlarının önemi; dünya ticaret hacminin konteyner yönünde büyümesi, çoklu taşıma sistemlerinin çoğalması, konteyner filolarının büyümesi, ana rotalarla kesişen limanların mevki üstünlüğü olması, liman hizmetlerinden kullanılan teknolojinin geliştirilmesi ve otonom liman ekipmanlarına geçilmesinden dolayı önemi daha çok artmıştır. (Esmer, 2010)

Konteyner limanlarının farklı fonksiyonları mevcuttur. Bunlar temel olarak: Liman sahasına farklı taşıma modlarından gelen veya gidecek olan yüklerin ulaşımını sağlama, gelecek ve gidecek yüklerin bekleme sürelerine göre depolanmasını sağlama, liman sahasına gelen yüklerin farklı araçlarla elleçlenmesi olarak sıralayabiliriz. Bu ana fonksiyonlara emniyetli saha, konteyner bakım merkezi, gümrükleme ve karantina alanları da eklenerek daha işlevli hale getirilmiştir. (Ateş, Karadeniz , & Esmer, 2010).

Konteyner Limanları verdikleri hizmete göre dört kısma ayrılır. Bunlar;

- Ana hatların üzerinden konteyner taşımacılığı yapan büyük gemilerin uğradığı **Ana Limanlardır**. Rotterdam limanını buna örnek gösterebiliriz.

- Uluslararası yük aktarımı için gemilerin yaşadığı **Aktarma Limanlarıdır**. Malta limanını buna örnek olarak gösterebiliriz.
- Ana taşıyıcı gemilerin belli aralıklarla yaşadığı ancak aktarma operasyonu amaçlı kullanılmayan **Uğrak Limanlardır**. Mersin limanını buna örnek olarak gösterebiliriz.
- Ana limanlardan elleçlenen kargoların aktarıldığı kendi bölgelerine hizmet veren **Besleme Limanlarıdır**. İzmir Alsancak Limanını buna örnek verilebiliriz (Bolat, 2010).

Küresel ticaretin artması konteyner hareketliliğinin de artışına neden olmuştur. Konteyner taşımacılığı her yıl ortalama %3,5'lük bir büyümeye sahiptir. Uluslararası konteyner taşımacılığın da konteyner elleçlemesinin de ilk üç sıraya bakacak olursak: İlk sırada 40 milyon TEU ile Şangay limanı, ikinci sırada 35 milyon TEU ile Singapur limanı ve üçüncü sırada ise 25 milyon TEU ile ise Şenzen limanı gelmektedir (UNCTAD, 2020). Türkiye'de ise 2019 yılı verilerine göre toplam 11,5 milyon TEU konteyner elleçlemesi yapılmıştır (Türkiye Liman İşletmecileri Derneği [TÜRKLİM], 2019). Yapılan bu konteyner elleçlemesinden ilk üç sırada 1,7 milyon TEU Marport birinci sırada, 1,6 milyon TEU ile MIP (Mersin International Port) ikinci sırada ve 1 milyon TEU ile ise Kumport üçüncü sırada gelmektedir (Denizcilik Genel Müdürlüğü Liman İstatistikleri, 2019).

2. Dijital dönüşüm

Hızlı bir dönüşüme giren ve 21.yüzyılın ilk yıllarında yükselen dijitalleşme her alanda çok fazla değişime neden olmuştur. Dijital üretkenli teknolojilerin çıktıkları olarak; robot teknolojisi, akıllı ve otonom yapılar, elektronik ticaret ve sosyal medya ağları, e-devlet kurumları, mobil tabanlı iletişim uygulamaları; üretim sektörü ve diğer alanlarda hızlı bir değişime neden olmuştur. Bu dönüşümün altyapısı; teknolojik işleri daha hızlı, etkili ve daha uyguna mal edilmesi gibi olanakların yanında, bilgi birikiminin kaydedilmesi, hızlı işlenmesi, iletimi ve karar alma süreçlerinde bu yapılardan yararlanılması yatmaktadır. Gelenen bu seviyede, dijitalleşmenin önemi çoktur. Dijital dönüşüm; iş operasyonları, iş modelleri, verilerin depolanması ve kara verme mekanizmalarında etkili olmaktadır. Dijital dönüşümün gelişmiş web siteleri, mobil tabanlı yapılar, gelişmiş bant ve internet teknolojisi, veri depolama amaçlı bulut bilişim, akıllı(otonom) nesnelere, online medya, depolanmış büyük veri, karar alabilen yapay zekâ, gelişmiş simülasyon ve sanal gerçeklik, nesnelere bir bine bağlandığı internet sistemi ve 3D yazıma gibi teknolojilerin gelişmesini sağlamıştır (Yankı, 2019).

Limanlar dijitalleşmenin en etkili ve gerekli uygulama alanlarından biridir. Uluslararası yük taşımacılığı limanlar üzerinden yürütüldüğünden ülkelerin ticari hacmi, ihracat ve ithalat kapısı olarak görülmektedir. Limanlar dijital dönüşüm ile iş yapabilme hızlarını ve kapasitelerini artırarak daha verimli çalışabilmektedirler.

Dünyada dijital dönüşüme öncülük yapan limanları incelediğimizde Rotterdam, Antwerp ve Hamburg limanları öne çıkmaktadır. Yaptıkları dönüşümleri daha ileriye taşıyarak otonom gemilere hizmet verecek şekilde dönüşümlerini tamamlama aşamasına gelmişlerdir (Özkanlı & Denizhan, 2020). Türkiye de ise yapılan araştırmalar neticesinde dijitalleşme konusunda öncülük yapan limanlar ise Port Akdeniz, Asyaport, DP World ve MIP olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Uzaktan erişim sistemler, Otomasyon sistemler, simülasyon ve takip sistemleri ise en fazla çalışılan dijital teknolojiler olmuştur (Balık, Aydın, & Bitiktaş, 2019).

Dijital dönüşümde ilerleme sağlayan limanlara günümüzde ilerlemiş lojistiğin bir parçası olan akıllı limanlar denmektedir. Akıllı limanlarda kullanılan teknolojiler: Bir ağ ve sanal arayüz yardımıyla birbirine bağlanabilen nesnelere, Eklentiler yardımıyla kullanıcılarına hesaplama, ölçüm yapma, işleme ve dönüştürme işlemi yapan Akıllı Sensörler, bilgilerin işlenmesi ve

fiziksel süreçlerin entegre olduğu Siber-Fiziksel sistemler, bilgilerin işlenerek internet üzerinden depolanmasını sağlayan Bulut Bilişim Sistemi, farklı ve yüksek boyutlu verilerin modelleme ve tahmin amacıyla analitik teknikler kullanılarak analiz edildiği Büyük Veri Analitiği Sistemi, Çevresindeki olayları algılayarak eylemlerde bulunan akıllı nesnelere temelini oluşturan Yapay Zeka, algoritmik uygulamalar yardımıyla verileri analiz edebilen ve geri dönütler ile gelişebilen Makine Öğrenimi, Nesnelere yerleştirilmiş bilgileri radyo frekans yardımıyla alarak okuyucu aktaran RFID Sistemleri, Belli bir lojistik sistemin farklı bileşenlerini bloklar yardımıyla bir araya getiren akıllı sözleşmelerle süreçleri otomatikleştiren, bürokrasiyi azaltan ve süreçleri kolaylaştıran Blok Zincir Sistemleri, nesnelere ve sistemlerin süreç döngüleri boyunca (derlem, tasarım ve çalıştırma) gerçek zamanlı veri ve farklı kaynakların kullanımını yardımıyla algılama, çözümleme, ve dinamik olarak akıl yürüterek karar vermeyi sağlayan Dijital İkiz sistemi, donanımlı bilgisayar grafikleri yardımıyla gerçek dünyada fiziksel olarak yer alan nesnelere sanala aktararak gözlemleyebildiğimiz Artırılmış Gerçeklik, verilen görevlere göre hareket eden ve çevresindeki nesnelere algılayabilme kabiliyeti yardımıyla kararlar alarak hareket edebilen Otonom Robotlar ve buna benzer teknolojiler dijital dönüşüme yardımcı olmaktadır. Bu teknolojiler limanlar operasyonlarının hızlandırılması, kararlı bir şekilde hata oranlarının azaltılmasında yardımcı olmakta ve limanlar arasındaki rekabetlerde artı faktör olarak etki etmektedir (Karlı & Tanyaş, 2020).

3. Konteyner limanlarında dijital dönüşüm ve Kocaeli limanları

Küresel ticaretin büyük çoğunluğu deniz yolu ile yapılmaktadır. Deniz yolu taşımacılığının başlangıç ve bitiş noktaları ise limanlardır. Liman gelişim evrelerini dikkate aldığımızda son dönemlerde sayıları ve etkileri artan dördüncü kuşak dijital dönüşümü sağlayan akıllı limanlar ön plana çıkmaktadır. Limanlar da çok çeşitli yükler elleçlenmektedir. Dünyada ve ülkemizde kullanılmaya başladığından beri sürekli artış gösteren konteyner taşımacılığı beraberinde kendine has limanların oluşumuna öncülük etmiştir. Konteyner amaçlı inşa edilen limanların son dönemlerde adet ve kapasite artışları dünya üzerinde bulunan limanlar arasında rekabetinde başlamasına neden olmuştur. Konteyner elleçleme için oluşturulan limanlar bu küresel ticareten daha fazla pay almak için ölçeklerini büyütme, hizmet düzeylerini arttırmaları ve daha etkin operasyonel kabiliyet için teknolojilerini geliştirme zorunluluğu ile yüz yüze kalmışlardır.

Dijital dönüşümü sağlayan akıllı liman fikri ilk olarak Avrupa kıtasında çıkmıştır. Endüstri 4.0 geçilmesi ile limanların dönüşümü de gerekli hale gelmiştir. Bu konuda dünyada ilk örnekler Rotterdam, Antwerp ve Hamburg limanlarıdır (Karlı, Öztaş Karlı, & Aydın, 2020).

Dünyada denizyolu taşımacılığı için geliştirilen teknolojilerden bir kısmına örnek verecek olursak: “Boxinsider” ve “Uzaktan Konteyner Yönetimi” uygulamaları ile konteynerlerin nerede, hangi aşamada olduğu, soğuk zincir ise anlık bilgileri müşteriler ve lojistik ağıdaki işletmeler tarafından takip edilebilmektedir. Gelişmiş sensör teknolojisi yardımı ile bölgede oluşan su ve hava olaylarını, liman içi ve çevresinde gelişen durumlar gibi verileri elde ederek toplanmakta ve analiz edilerek limanların daha etkin ve verimli kullanılması sağlanmaktadır. Lojistik taşımacılığı ağlarını birbirine bağlayan “Liman Topluluk Sistemi” ile yük taşımacılığının lojistik süreçlerinin daha etkin kullanımı sağlanmıştır. Rotterdam limanından yola çıkan akıllı sensör ve ekipmanlar ile donatılan “konteyner 42” proje platformu 24 Mayıs 2019 tarihinden itibaren 2 yıl boyunca topladığı veriler ile konteyner taşımacılığındaki zorluklar hakkında bilgi verecektir. 2017 yılında denizyolu taşımacılığı için geliştirilen “Navigate” isimli uygulama sayesinde dünyadaki limanlar hakkında anlık bilgi sahibi olunabilecektir

(Çalışkan, 2020). Ayrıca limanlar: denizyolu taşımacılığı yapan firmalara, gemi veya yük sahibi tarafından atanan acentelere ve diğer terminal kullanıcılarına deniz, liman ve gemi durumları ile ilgili verileri takip edebileceği, yönetebileceği ve gerekli değişiklikleri yapabileceği uygulamalar geliştirmektedirler.

Türkiye’de 2019 konteyner elleçleme oranlarına bakıldığında Marmara limanları 7 milyon TEU ile toplam elleçlenen yük miktarının %61’ini oluşturmaktadır. Liman bazında baktığımızda ise birinci sırada 3,1 milyon TEU ile Ambarlı limanı, ikinci sırada 1,8 milyon TEU ile Mersin limanı ve üçüncü sırada ise 1,7 milyon TEU ile üzerinde inceleme de yapacak olduğumuz Kocaeli limanları gelmektedir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı [UAB], 2019).

Kocaeli gelişmiş sanayi yapısı, ulaşımda çeşitlilik (Karayolu, demiryolu ve denizyolu) oluşturan konumu ve 35 adet limanı, 110 adet irili ufaklı iskele ve rıhtımı ile ülkenin sanayi ve lojistik merkezi haline gelmiştir (Kocaeli Büyükşehir Belediyesi [KBB], 2018). Marmara havzasındaki konteyner trafiğinin %21’i Kocaeli Körfezi’nde toplam altı adet konteyner terminali vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bu terminallerden, demiryoluna erişim imkânı olan EVYAP, SAFİPORT, DP Port Yarımca, YILPORT, BELDEPORT ve Başiskele ilçesinde bulunan LİMAŞ limanlarıdır (Saka & Çetin, 2017).

Kocaeli bölgesinde bulunan limanların dijitalleşme süreçlerine bakıldığında, EVYAP, SAFİPORT, YILPORT, BELDEPORT ve LİMAŞ limanları dijital sistemler ve uygulamalar kapsamında liman kullanıcıları için Web sitelerinde online işlemler menüsünde konteynerim nerede, evrak işlemleri ve ödemeler kısmı mevcuttur. Diğer yandan ise oluşumunu yeni tamamlamış 54 ülkede 80’den fazla liman ve terminal işletimi yapan DP World’ün Yarımca limanında dijital teknolojiler ve uygulamalar dikkat çekicidir. Bunlar; Uzaktan kumandalı araçlar, robot kontrol sistemleri, gelişmiş kamera sistemleri, otomasyon sistemler, gerçek zamanlı lokasyon sistemi (RTLS), araç belirleme sistemi (VAS), optik okuyucu (OCR), simülasyon sistemleri ile bölgede dijital dönüşüme öncülük etmektedirler (Balık, Aydın, & Bitiktaş, 2019). DP World Yarımca’nın en yeni teknolojileri sayesinde; tek merkezden kontrol edilen uzaktan erişimli liman vinçleri, liman sahası girişinde yoğunluğu engellemek için rezervasyon sistemi, limanda oluşan seslerin çevreyi rahatsız etmemesi için geliştirilen akustik ses bariyerleri limancılık faaliyetleri açısından önemlidir. Bunların yanı sıra hızlı tarama X-ray makine parkı ve indirilen program sayesinde limana giriş yapan kullanıcıların hızlı bir şekilde gitmesi gereken yere yönlendiren sistemler ile de saatte 120 konteyner taraması Türkiye’de bir ilktir. Teknolojik alt yapısı ile Dünya limanları ile rekabet edebilecek konteyner limanları arasında gösterilmektedir (DP World , 2016).

Kocaeli gelişen sanayisi ve taşımacılık hattında geçiş güzergahı olmasından dolayı limancılık sektörüne ciddi yatırımların yapıldığı ve dünya taşımacılık sektöründe önemli yere sahip olabilecek limanların planlandığı bölge konumundadır.

4. Sonuç ve değerlendirme

Bu çalışmada limancılık, konteyner limanları, limanlarda dijital dönüşüm, Kocaeli limanları özelinde literatür taraması yapılarak incelenmiştir. Yapılan araştırmada dünyada küresel ticaretin her geçen gün arttığı gözlemlenmiştir. Artan ticaretin %90’ına yakının denizyolu taşımacılığı ile yapıldığı verilerine ulaşılmıştır (Uluslar Arası Denizcilik Örgütü [IMO], 2019). Günümüzde taşımacılık deniz yolu taşımacılığının da bir parçası olduğu intermodal hale gelmiştir. Gelişen ve değişen taşımacılık üretimden son tüketiciye kadar farklı taşıma modlarının da bir arada olduğu bir sistem haline gelmiştir. Sistemler arası taşımacılığı için en

verimli taşıma aracı olarak ise son 20 yıldır konteyner seçilmektedir. Denizyolu taşımacılığı yatırımları yapan işletmeler ise artan bir şekilde konteyner gemisi, konteyner limanı ve konteyner üzerine yatırımlar yapmaktadır. Taşımacılığın global bir hale gelmesi ile artan rekabet ortamında konteyner limanları birbirine rakip olmuştur. Teknolojinin gelişmesi ile endüstri 4.0 sürecine giren dünya da değişen koşullara her işletmenin olduğu gibi konteyner limanlarının da ayakta kalabilmesi için yatırımlarını bu alana da yapmak zorunda bırakmıştır. Dünyanın önde gelen konteyner liman işletmecileri bu dönüşüm amaçlı yatırımlarını yapmaktadır. Gelişen otonom gemi ve dijitalleşmenin getirebileceği konulara göre liman teknolojilerini geliştirmişlerdir. Ülkemizde ise akıllı liman teknolojileri üzerine yatırım yapan limanlar araştırıldığında Port Akdeniz, Asyaport, DP World ve MIP öne çıkmaktadır (Balık, Aydın, & Bitiktaş, 2019). Kocaeli liman bölgesinde konteyner elleçlemesi yapan altı liman ile ilgili istatistikler ve liman Web sayfaları detaylı incelenmiştir. Araştırmada dijital dönüşüm konusunda öncülük yapan 55 ülkede liman yatırımları olan DP World'ün Yarımca limanı öne çıkmaktadır.

Türkiye bulunduğu bölge itibari ile dünya taşımacılığının geçiş noktası olarak görülmektedir. Asya'dan Avrupa'ya artan ticaret denizyolu ve son dönemlerde Çin merkezli bir kuşak bir yol Projesi kapsamında artan demiryolu ile karayolu taşımacılığı ile yapılmaktadır. Bu yol güzergahı üzerinde bulunan Kocaeli ise liman kapasite ve teknolojilerini geliştirmek zorundadır. Demir yolu ile gelen konteynerler körfez de bulunan konteyner limanlarından gemilere yüklenerek Avrupa limanlarına gönderilebilecektir.

İncelemede bulunduğumuz Kocaeli limanları dünya limanları ile rekabet edebilecek alt yapıya sahip fakat teknolojik olarak yeterli seviyede bulunmamaktadırlar. Teknolojik yatırımların yüksek maliyetli olması bu alana yatırım yapmaya çalışan liman işletmecilerini zorlamaktadır. Ancak bölgenin sanayi, lojistik alt yapısı ve geçiş güzergahı olması yapılan yatırımların mali dönütlerini kısa bir sürede olmasını sağlayacaktır. Konteyner depolama alanı kısıtlı olan Kocaeli limanları kapasite artırımı konusunda sıkıntı yaşamaktadırlar. Bu alanda geliştirilen projeler den bir kısmı deniz doldurulması olarak planlanmış ancak çıkan yüksek maliyet ve körfezin sınırlı alana sahip olması nedeniyle yapılması zora girmiştir.

2017 yılında yapılan 3.ulusal liman kongresinde de ele alınan “Köseköy kuru liman” projesi kapsamında Kartepe ilçesi Köseköy mevkiinde uygun bir araziye yapılan liman depolama alanı demiryolu ve karayolu ile limanlara bağlanması uygun olacaktır. Depolama sorunu çözülen liman işletmecileri kapasite artırımı için çıkan maliyet kalemlerini alt ve üst yapılarını dünya limanları ile rekabet edebilecek teknolojik sistemlere yapması daha kolay olacaktır. Yapılan yatırımlar artan küresel ticarettten bölgenin daha fazla pay alması sağlanacaktır.

Kaynakça

- Ateş, A., Karadeniz, Ş., & Esmer, S. (2010). *Dünya Konteyner Taşımacılığı Pazarında Türkiye'nin Yeri*. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi , 83-98.
- Balık, İ., Zeki Aydın, S., & Bitiktaş, F. (2019). *Limanlarda Dijitalleşme: Çevrim İçi Medyadan Yansımalar*. IV. Ulusal Liman Kongresi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi.
- Balık, P. İ. (2014). *Limanlar Ve Liman Yeri Seçimi*. Kent Akademisi, 7/2.
- Bolat, F. (2010, Aralık). *Marmara Bölgesi Limanlarının Ana (Hub) Liman Özellikleri Yönünden Potansiyellerinin İncelenmesi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

- Çağlar, V. (2012). *Türk Özel Limanlarının Etkinlik Ve Verimlilik Analizi. Türk Özel Limanlarının Etkinlik Ve Verimlilik Analizi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Programı Doktora Tezi.
- Çalışkan, A. (2020). *Akıllı Liman Dönüşümünde Zorlukların Yorumlayıcı Yapısal Modelleme İle Değerlendirilmesi*. Beykoz Akademi Dergisi, 8(1), 305-320.
- DP Word Yarımca. (2020). DP World Yarımca: <https://www.dpworldyarimca.com/tr/medya/medya> adresinden alındı
- DP World . (2016, 5 13). *DP World Yarımca Limanı Hizmete Girdi*. DP World Yarımca: <http://www.dpworld.com.tr/tr/medya/medya/dp-world-yarimca-limani-hizmete-girdi> adresinden alındı
- Eker, Ö. (2015). *Konteyner Çeşitleri Nelerdir?* Dış Ticaret.Biz. <https://www.Disticaret.Biz.Tr/2015/06/Konteyner-Cesitleri-Nelerdir.Html> Adresinden Alındı
- Esmer, S. (2010). *Konteyner terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Similasyon Modeli*. Dokuz Eylül Yayınları http://www.soneresmer.com/downloads/puplications/soner_esmer_doktora.pdf.
- Esmer, S. (2018). *Dünyada Yaklaşık 5,500 Civarında, Türkiye’de İse 180 Civarında Liman Tesisi Var*. Lojistikcilerinsesi: <https://www.Lojistikcilerinsesi.Biz/2018/06/10/Dunyada-Yaklasik-5500-Civarinda-Turkiyede-İse-180-Civarinda-Liman-Tesisi-Var/#:~:Text=%C3%B6n%20plana%20%C3%A7%C4%B1kmaktad%C4%B1r%3f,D%C3%Bcnyada%20yakla%C5%9f%C4%B1k%205%2c500%20civar%C4%B1nda%2c%20t%C3%Bc> Adresinden Alındı
- IMO, U. A. (2019). *Marine Environment*. <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Default.aspx>.
- Karlı, H., & Tanyaş, M. (2020). *Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Uygulamaların Lojistik Merkezlere Entegrasyonu*. Mersin Üniversitesi Denizcilik Ve Lojistik Araştırmaları Dergisi Cilt:2 Sayı:1, 42-59.
- Karlı, H., Öztaş Karlı, R., & Aydın, H. (2020). *Rotterdam, Antwerp Ve Hamburg Limanlarının Akıllı Liman Bağlamında Değerlendirilmesi*. Küresel İktisat Ve İşletme Çalışmaları Dergisi, 1-16.
- KBB. (2018). *Liman Tesisleri Toplam Rıhtım ve İskele Uzunlukları*. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi: [https://www.kocaeli.bel.tr/webfiles/userfiles/files/Liman%20Tesisleri%20Toplam%20R%C4%B1ht%20ve%20%C4%B0skele%20Uzunluklar%C4%B1\(1\).pdf](https://www.kocaeli.bel.tr/webfiles/userfiles/files/Liman%20Tesisleri%20Toplam%20R%C4%B1ht%20ve%20%C4%B0skele%20Uzunluklar%C4%B1(1).pdf) adresinden alındı
- Özkan, T. U. (2008). *Liman İşletmelerinde Stratejik Maliyet Yönetimi Ve Konteyner Terminallerinde Havuz Sistemi Örneklemesi*. Yüksek Lisans Tezi. T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Uluslararası İşletmecilik Bilim Dalı.
- Özkanlı, A., & Denizhan, B. (2020). *Digitalization Roadmap For Turkish Seaports*. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı, 358-363.
- Saka, M., & Çetin, O. (2017). *Konteyner Taşımacılığı İçin Yeni Bir Model Önerisi: Köseköy Kuru Limanı*. III. Ulusal Liman Kongresi . İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi.
- TÜRKKLİM (2020): <http://www.turklim.org/colakoglu-limani-uye-degisikligi/> adresinden alındı

- TÜRKLİM. (2019). *TÜRKLİM Sektör İstatistikleri*. TÜRKLİM:
<http://www.turklim.org/sector-istatistikleri/> adresinden alındı
- UAB. (2019). *2019 Yılı Deniz Ticaret İstatistikleri*. Ankara: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü.
- UAB, D. G. (2019). *T.C. Ulaştırma ve Alt Yapı Bakanlığı* . Denizcilik Genel Müdürlüğü:
<https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/konteyner-istatistikleri> adresinden alındı
- UNCTAD. (2020). *Rewiev of Maritime Transport*. https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf.
- UTIKAD. (2019). *UTİKAD Lojistik Sektör Raporu*.
<https://www.utikad.org.tr/images/HizmetRapor/utikadlojistiksektoruraporu2019-29007.pdf>.
- Yankı, F. B. (2019). *Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı*. Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimleri Fakültesi E-Dergi Cilt 7 Sayı 2, 1-38.