

## LİMAN İŞLETMELERİNDE DİJİTALLEŞMEDEN BEKLENTİLER VE YÖNETİCİLERİN BAKIŞ AÇISI

### *EXPECTATIONS FROM DIGITALIZATION IN PORT BUSINESS AND MANAGERS' PERSPECTIVE*

Murat YORULMAZ<sup>1</sup>

Emre PATRUNA<sup>2</sup>

#### ÖZET

Dünya ticaret hacminde yaşanan artış, beraberinde denizyolu taşımacılığının önemini ve denizyolu taşımacılığının önemli halkalarından biri olan limanlarda ki rekabeti ve yük hacmini de arttırmaktadır. Kara ve deniz arasında bağlantı noktası olan limanlarda birçok komplike hizmet verilmektedir. Limanlarda verilen hizmetler artan bu yük hacminden dolayı zaman zaman aksamakta, hatta bazen tamamen durmaktadır. Sanayi 4.0 ile birlikte hayatımıza giren dijitalleşme kavramını benimseyen ve teknolojiye bu gelişmeleri iş süreçlerine entegre eden limanların, hizmet kalitelerinde artış ve artan rekabette üstünlük sağladığı görülmektedir. Dolayısıyla limanların gelişen teknolojiye ayak uydurması kritik bir öneme sahiptir. Limanların bu teknolojileri benimsemesinde liman yöneticilerinin “Dijitalleşme” kavramına olan bakış açısı ve beklentileri de önemlidir. Bu kapsamda çalışmanın amacı, liman yöneticilerinin dijitalleşme kavramına olan bakış açılarını ve beklentilerini belirlemektir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim modeli ve veri toplama tekniği olarak da yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır. Türkiye’de faaliyet gösteren limanların orta ve üst düzey yöneticileri araştırmanın katılımcıları olup bu katılımcılardan elde edilen veriler, NVivo 12 yazılımına aktararak içerik analizi ve betimsel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, liman yöneticilerinin büyük çoğunluğunun, limanlarda teknolojik olarak yeterli gelişme sağlanmadığını ve limanlarda operasyon süreçlerinde dijitalleşmeye ihtiyaç duyulduğunu düşündüklerine fakat dijitalleşme sürecinde operasyonel beklentileri olduğu gibi maliyet ve adaptasyonda zorluk gibi endişeleri de bulunduğundan dolayı dijitalleşmeye temkinli yaklaşıtları sonucuna ulaşılmıştır. Faaliyetlerine daha etkin bir şekilde devam etmek, gelişen teknoloji içinde rekabetçiliğini sürdürmek isteyen limanlara, uzman kişiler veya kuruluşlar tarafından profesyonel destek alarak limanlarda kullanılan yeni teknolojileri yakından takip etmeleri önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sanayi 4.0, Dijitalleşme, Limanlarda dijitalleşme, Liman yöneticileri

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5736-9146

<sup>2</sup> Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, emrepatrana@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8975-0558

## ABSTRACT

While the increase in the global trade volume brings out the importance of Maritime Transport, it also increases the cargo volume and the competition over the ports. The ports, as a connection point between the sea and the continent, provides highly complex services. Due to the increased load volume, functionality of the terminals might hinder, or even stop completely. It is easily seen that the terminals that embraces the concept of digitalization which entered our lives with Industry 4.0, rewarded with more success in the field of competition and an increase of their service quality. Therefore it is very crucial for the terminals to keep up with the updates of the modern day technology. Port managers' point of view and expectations from this concept of "digitalization" are also very important for ports to adopt and apply these technologies to their daily lives. In this study, the phenomenology model was used as a qualitative research method and the semi-structured interview technique was used as the data collection technique. The middle and senior managers of the currently-functioning ports in Turkey participated to this research, the data that is obtained from these participants were transferred to NVivo 12 program and analysed by using content analysis and descriptive analysis methods. At the end of the research it was concluded that, even though they approach digitalization cautiously due to the concerns such as cost and difficulty in the adaptation process, vast majority of the managers of ports thought that the adequate technological development in ports was not achieved yet and the digitalization was needed in the operation processes in the ports. Ports that want to continue their activities more effectively and maintain their competitiveness in the field of developing technology have been advised to closely follow the new technologies used in the terminals by receiving professional support from experts or organizations.

**Keywords:** Industry 4.0, Digitalization, Digitalization in Port Business, Port Managers'

## 1. GİRİŞ

Yirmibirinci yüzyıldan itibaren iletişim, bilgisayar ve internet teknolojilerinin birbirine entegre olmasıyla birlikte Sanayi 4.0 olarak adlandırılan kavram hayatımıza girmiştir. Bu dönemde üretim sürecinde yer alan bütün süreçleri tek başına ve aralıksız sürdüren makinelerin hayatımıza girmesiyle birlikte üretimde temel faktör olan kas gücüne olan ihtiyaç oldukça azalmıştır (Taş, 2018: 1822). Sanayi 4.0'da temel amaç ürün ve süreçler arasında akıllı bir ağ oluşturmak ve oluşturulan bu ağ ile üretim süreçlerinin daha verimli bir şekilde yönetilmesidir (Barreto ve diğ., 2017: 1246).

Dünya nüfusunun artması ve bu artışa paralel olarak artan tüketim talebini karşılamak için gerçekleştirilen üretimden dolayı ülkeler arasındaki ticarete artmıştır. Ülkeler arasında gerçekleşen ticaretin büyük bir bölümü denizyolu ile gerçekleştiğinden dolayı denizyolu faaliyetleri de artmıştır. Denizyolu taşımacılığında artan bu faaliyetlerden dolayı, denizler ve karalar arasında bağlantı noktası olan limanların kapasiteleri bazen zorlanmakta hatta tıkanmaktadır. Bu noktada dijitalleşmenin, denizcilik sektörüne ve limanlara sağladığı avantajlar bulunmaktadır (Balık ve diğ., 2019). Limanlarda kullanılan, uzaktan kumanda ile yönetilen vinçler, sürücüsüz otomatik araçlar limanlardaki önemli teknolojilerdir ve bu teknolojiler sayesinde liman operasyonlarının verimliliği artmıştır (Luo, 2019: 459).

Günümüzde limanların faaliyetlerini verimli bir şekilde devam ettirebilmesi için gelişen bu teknolojilere ayak uydurabilmesi kritik bir öneme sahiptir. Limanların bu teknolojileri benimsemesi liman yöneticilerinin "Dijitalleşme" kavramına bakış açısı ve beklentileri de önemlidir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, limanlarda karar verici pozisyonda çalışan yöneticilerin, dijitalleşme kavramına yönelik düşüncelerini ölçmek ve dijitalleşme kavramının limanlar için önemini, limanlarda karar verici pozisyonda görev yapan yöneticiler tarafından anlaşılmasını sağlamaktır. Literatür incelendiğinde liman yöneticilerinin

dijitalleşme kavramına olan bakış açılarını ve beklentilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır, çalışmamızın bu yönüyle literatüre katkı yapması beklenmektedir.

## 2. Literatür İncelemesi

### 2.1. Sanayi Devrimleri

Gerçekleşmesiyle birlikte işletmelerin bütün süreçlerini etkileyen Sanayi devrimleri, bilinen diğer adıyla Endüstri devrimleri ortaya çıkardıkları bilgiler sayesinde günümüzde önemini giderek arttırmaktadır (Rasgen ve Gönen, 2019: 2899). Sadece işletmelerle sınırlı kalmayıp, toplumların yaşamlarında da önemli değişikliklere yol açan sanayi devrimleri uzun bir hazırlık sürecinden sonra gerçekleşmişlerdir (Reis ve diğ., 2010: 2). Günümüze kadar üç sanayi devrimi tam olarak gerçekleşmiş ve dördüncüsünü yaşamaktayız.

*Birinci sanayi devriminin* itici gücü olarak buharlı makinelerin üretimde kullanılmaya başlanması olarak kabul edilir. Bu makineler ile üretim kapasitesinde artış gerçekleşmiş ve üretimde kullanılan insan gücü azalmış, makine gücü artmıştır. Demir ve tekstil sanayileri başta olmak üzere ulaşım, iletişim ve bankacılık sektörleri de bu gelişmeden olumlu etkilendi. Bu makinelerin kullanılmasıyla üretim miktarlarında ve çeşitlerinde artış gerçekleşti. Bununla doğru orantılı olarak insanların yaşam kalitelerinde de artış gerçekleşti (Özdoğan, 2017: 15).

*İkinci sanayi devriminin* başlangıç noktası olarak Henry Ford'un otomobil fabrikasında kayan bant sisteminin kullanılmaya başlanması kabul edilir. Bu sistemle beraber kitlesel seri üretime geçilmiştir (Alçın, 2016: 20). Elektriğin, içten yanmalı motorun, telegrafın icadı ve demiryolu ağlarının örülmeye başlanması ikinci sanayi devriminin diğer gelişmelerindendir (Vinita ve diğ., 2020: 2).

*Üçüncü sanayi devriminin* temelleri 1950'li yıllarda atılmıştır. Bu dönemde dijital teknolojilerin gelişimi göze çarpmıştır. Hesap makinesi ve bilgisayar bu dönemde icat edilmiştir. Cep telefonları ve daha ileri teknoloji olan akıllı telefonlar icat edilmiştir (Efeoğlu ve Bozkurt, 2018: 2). Bu dönemde üretimin otomasyonu sağlanmıştır. Yenilenemez enerji kaynaklarının (kömür, petrol vb.) çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları bu dönem de ile kullanılmaya başlanmıştır (Davutoğlu, 2020).

*Dördüncü sanayi devrimi* bilinen diğer adıyla Sanayi 4.0 kavramı, akıllı fabrikalar kurma amacıyla Alman hükümeti tarafından duyurulan proje ile ilk defa 2011 yılında Almanya'da düzenlenen bir fuarda kullanıldı. Daha sonra "Sanayi 4.0: Nesnelerin interneti ile 4. Sanayi Devrimine Giderken" başlıklı makale ile ilk defa yazılı olarak gündeme gelmiş ve bu dönemle birlikte sanayilerde dijitalleşme hız kazanmıştır (Kang ve diğ., 2016: 112).

### 2.2. Liman İşletmelerinde Dijitalleşme ve Uygulamaları

1970'li yıllardan günümüze kadar gelişen teknoloji ile beraber ülkeler arasındaki ticaret oranları da artış göstermiştir. Ülkeler arasında gerçekleşen bu ticaretin büyük bir kısmı denizyolu ile gerçekleşmektedir. Limanlar ise denizyolu taşımacılığının en önemli unsurlarından biridir. Deniz ve kara arasında bağlantı noktası olan limanlarda yaşanan herhangi bir sıkışıklık ve operasyonlarda yaşanan aksaklıktan dolayı bütün lojistik ağı olumsuz olarak etkilenmektedir (Çağlar, 2012: 1). Limanlar aynı zamanda bulunduğu kentin ve bölgelerin ekonomik gelişimi için önemli faktörlerden biridir (Akgül ve Genç, 2017). Teknolojik yenilikler, verimliliğin ve yüksek etkinliğin anahtarıdır. Otomasyon ve bilgi teknolojisinin gelişmesiyle hizmet kalitesinde artış gerçekleşir (Çağlar, 2012: 25). Bu sebeplerden dolayı daha verimli bir hizmet sağlamak ve rekabette avantaj sağlamak isteyen

liman işletmeleri, gelişen teknolojilere ayak uydurmak ve limancılık faaliyetlerini dijital platformlara taşımak durumdadırlar.

Sanayi 4.0 ile birlikte limanlarda kullanılan teknolojik yenilikleri “liman 4.0” kavramı altında değerlendirebiliriz. Liman 4.0 diğer bir deyişle akıllı liman, limanlarda gerçekleşen altyapı, operasyon, hizmet sunumu, güvenlik vb. süreçlerin dijitalleştirilmesi ve dijital dönüşümü olarak tanımlanır. Dünyanın dört bir yanındaki liman yetkilileri, daha verimli, yenilikçi ve müşteri odaklı bir hizmet için akıllı liman konseptini bir iş modeli olarak benimsemişlerdir. Bu kapsamda bütün olanaklarını en gelişmiş teknolojiye ulaşmak için kullanırlar. Böylece limanlar arasındaki rekabet artar (Cancelas ve diğ., 2020: 5).

Modern limanların dijitalleşme sürecini üç ayrı başlık altında incelenebilir. Konteyner taşımacılığının uygulamaya girmesi ve bunu takip eden süreçte ERP programlarının kullanılmaya başlaması ile hızlanan operasyon ve evrak süreci “Birinci Jenerasyon – Kağıtsız Prosedürler” olarak adlandırılır. 1990 yıllarında lazer teknolojilerinin, RFID (Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi), ile başlayan, Liman Tek Pencere Sistemlerinin kullanılmaya başlaması ile biten süreç “İkinci Jenerasyon – Otomasyon Prosedürleri” olarak adlandırılır. 2010’lu yıllarda sensör tabanlı ölçüm teknolojilerinin ve mobil liman uygulamalarının kullanılması ile başlayan süreç ise “Üçüncü Jenerasyon – Akıllı Prosedürler” olarak adlandırılır (Heilig ve diğ., 2017: 234).

Günümüzde Liman 4.0 ile kullanılmaya başlayan teknolojiler, 5G, drone, Internet-of-Things (IoT), Internet-of-Vehicles (IoV), artırılmış gerçeklik (AR) vb. teknolojilerdir.

İlk olarak savunma sanayii’de kullanılmaya başlayan drone teknolojisi günümüzde limanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojinin limanlara sağlamış olduğu avantajlar aşağıdaki gibidir;

- Limanlarda anlık trafik kontrolü sağlama,
- Kuş bakışı görüş sayesinde liman sahasında konteyner arayan saha görevlisine lojistik destek sağlama imkanı,
- Liman sahasında ulaşması zor lokasyonlara kolay bir şekilde ulaşım sağlayabilmesi,
- Emisyon ve maliyet azaltımı sağlama.

Liman işletmelerinde ve denizcilik sektöründe dijitalleşme uygulamalarına öncü olan işletmelere örnek vermek gerekirse; drone teknolojisini ilk olarak kullanan şirketlerden biri Maersk’dir. Bir başka örnekle veri akışını hızlandırmak ve yapay zekanın daha etkin bir şekilde kullanılabilmesini sağlamak amacıyla tasarlanan 5G teknolojisinin limanlarda ki ilk örneği Avrupa’nın en büyük limanlarından biri olan Port of Hamburg’dur. Ayrıca Liman trafiğinin daha etkili bir şekilde yönetimini sağlamak, kaza, çarpışma risklerini minimize etmek ve operasyon süreçlerini hızlandırmak için tasarlanan “Araçların İnterneti” (IoV) teknolojisini kullanan limanlardan biri Port of Valencia’dır (Port Technology, 2019).

### 2.3. Limanlarda Dijitalleşme İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Literatürde limanlarda dijitalleşmeye yönelik yapılmış kısıtlı çalışmalardan biri olan Erol ve Demir (2019) tarafından yapılan çalışmada, limanlarda gerçekleşen önemli faaliyetlerden yük elleçleme süreçlerinin hızını arttırmak, operasyonu daha verimli hale getirmek, depolama alanlarının daha etkin olarak kullanılmasını sağlamak amacıyla genetik algoritmaya bağlı bir optimizasyon tekniği geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri tekniği, kendilerinin oluşturdukları web tabanlı bildirim arayüzünde test etmişler ve sonuç olarak elleçleme süresinin diğer tekniklere göre kısaldığını, elleçleme hızının ise 8.19 kat arttığını tespit etmişlerdir.

Sarioğlu ve Özdemir (2016) Türkiye’de bulunan limanlar ile akıllı konteyner teknolojisi hakkındaki düşüncelerini ölçmek amacıyla görüşme sağlamışlardır. Araştırma sonucunda akıllı konteyner teknolojisinin, Türkiye’de bulunan limanlarda kullanılmadığından ve liman yetkililerinin bu durumun akıllı konteyner teknolojisinin dünyada yaygınlaşmamış olmasından kaynaklandığını belirttiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, akıllı konteynerlerin tedarik zincirindeki lojistik faaliyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir.

Balık, Aydın ve Bitiktaş (2019) çalışmalarında limanların, dijital dönüşüm ile olan bağlantısını, söz konusu limanların çevrim içi kanallarda dijitalleşme ile ilgili haberlerini araştırarak incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Türkiye’de bulunan limanların büyük bir kısmının dijital dönüşümden daha çok dijitalleşme ile gündeme geldiğini tespit etmişlerdir. Dijital dönüşüm ile öne çıkan limanların Port Akdeniz, Asyaport, DP World ve MIP (Mersin International Port) olduğunu belirtmişlerdir.

Akgül ve Gençer (2017) yaptıkları çalışmada deniz taşımacılığı paydaşlarından olan limanlar, komisyoncular ve Düzenli (Liner) konteyner hatlarının Sanayi 4.0 ve Akıllı liman kavramına olan bakış açılarını ölçmeyi hedeflemişlerdir. Araştırma sonucunda bu kavramların, Türk denizcilik sektöründe henüz tam olarak anlaşılmadığı ve bu kavramların uygulamasına yönelik herhangi bir girişimde bulunulmadığı tespit edilmiştir.

Çalışkan (2020) çalışmasında limanların, akıllı limanlara dönüşüm sürecinde karşılaştıkları zorlukları ele almıştır. Araştırma sonucunda, liman işletmelerinde Sanayi 4.0 ile ilgili detaylı ve doğru bilgi eksiklikleri, iş tasarımının yetersizliği ve var olanların yeterli olmaması, akıllı liman dönüşümünde dikkat edilmesi gereken engeller olduğunu belirtmiştir.

Alnıpak ve Alkan (2017) yaptıkları çalışmada Sanayi 4.0’ın limancılık sektörüne olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda diğer tüm sektörlerde olduğu gibi limancılık sektöründe Sanayi 4.0’dan olumlu olarak etkilendiğini belirtmişlerdir. Departmanlar arası veri transferinin hızlanması, otomatizasyonun artmasından dolayı kağıt israfının azalması ve operasyon süreçlerinin iyileşmesi bu olumlu etkilerden bazılarıdır.

### 3. Araştırma Yöntemi

Bu araştırma, liman yöneticilerinin dijitalleşmeden beklentilerini ve bakış açılarını ölçmeye yönelik nitel bir araştırmadır. Çalışmada olgu bilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. “Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olguların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir” (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 39).

#### 3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmadaki veriler, yapılandırılmış görüşme formu tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Bu görüşme yöntemi ile daha önceden hazırlanmış bir formuna bağlı kalınarak mülakat yapılmasından dolayı daha sistemli ve karşılaştırılabilir veri toplanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu kapsamda görüşme formunda yer alan açık uçlu sorular ile katılımcıların algıları hakkında bilgi edinmek amaçlanmıştır. Görüşme formunda liman yöneticilerinin dijitalleşmeye olan bakış açılarını ve beklentilerini ölçmeye yönelik hazırlanan yedi soru bulunmaktadır ve bu sorular araştırma problemini kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular aşağıda sıralanmıştır.

- 1- *Dijitalleşme denince aklınıza gelen kavramlar nelerdir?*
- 2- *Sizce gelecekte limanlarda dijitalleşme ülkemizde nasıl bir yere sahip olacaktır?*

- 3- Çalıştığınız kurumun limanlarda dijitalleşmeye olan bakışı nasıldır?
- 4- Limanlarda dijitalleşme sürecini düşündüğünüzde sürece yönelik beklentileriniz nelerdir? Bunlara yönelik herhangi bir korku ya da heyecan duyduğunuz bir durum var mıdır?
- 5- Sizce limanlarda en çok hangi alanlarda dijitalleşmeye ihtiyaç duyulmaktadır?
- 6- Sizce sanayi 4.0 ile birlikte diğer sektörlerde olduğu gibi limanlarda da yeterli teknolojik gelişme sağlanmış mıdır?
- 7- Limanınızda dijitalleşme olarak nitelendirdiğiniz herhangi bir uygulama/teknoloji var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?

### 3.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan ölçüt örnekleme tekniği ile seçilmiştir. “Ölçüt örnekleme yöntemi önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan tüm durumların çalışılmasını ifade etmektedir” (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmadaki ölçüt ise Türkiye’de faaliyet gösteren liman işletmelerinde orta ve üst düzey yöneticilerdir.

Tablo 1. Katılımcılara ilişkin bilgiler

Katılımcı	Yaşı	Eğitim Durumu	Sektörde Çalıştığı Süre	Yöneticilik Yaptığı Süre
K1	37	Lisans	15	10
K2	37	Lisansüstü	6	2
K3	43	Lisansüstü	19	15
K4	44	Lisansüstü	17	16
K5	29	Lisans	5	1
K6	47	Lisans	16	1
K7	41	Lisansüstü	17	15
K8	33	Lisansüstü	9	7
K9	46	Lisansüstü	22	12
K10	48	Lisansüstü	18	12
K11	53	Lisansüstü	26	23
K12	31	Lisans	5	1
K13	31	Lisansüstü	6	5
K14	28	Lisans	5	1
K15	28	Lisans	8	4

Bu kapsamda araştırmanın katılımcıları Türkiye’de faaliyet gösteren 15 liman işletmesinde karar verici pozisyonda olan 15 yöneticiden oluşmaktadır. Katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

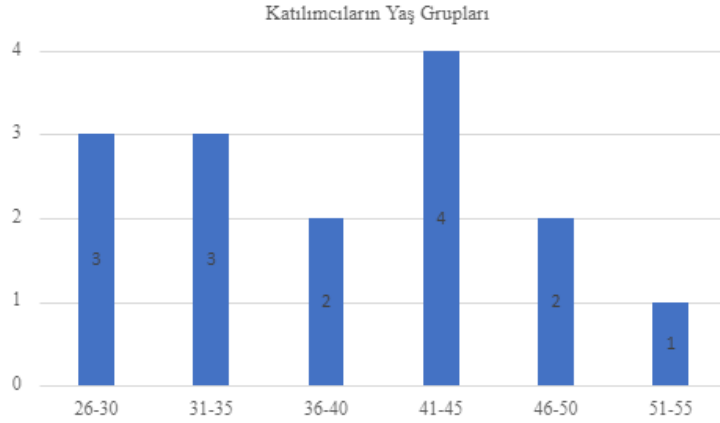
Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların; yaşlarının 28-53 yaş aralığında; eğitim durumlarının lisans ve lisansüstü olduğu; sektörde çalıştıkları sürenin 5-26 yıl arasında ve yöneticilik yaptıkları sürenin 1-23 yıl arasında olduğu görülmektedir.

### 3.3. Verilerin Analizi

Toplanan verilerin analizinde, içerik analizi ve betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. İçerik analiz tekniğinde toplanan veriler, temalara ayrılarak gruplandırıldığı gibi mülakat veya gözlem sürecinde katılımcılara yöneltilen sorular ya da kategoriler esas alınarak da yapılabilir. Burada amaç araştırmanın sonuçlarının düzenlenerek ve yorumlanarak okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Katılımcılardan alınan cevaplar NVivo 12 yazılımına aktarılmış ve aktarılan bu verilerin analizi ve görselleştirilmesi yine bu program aracılığıyla yapılmıştır.

### 4. Bulgular

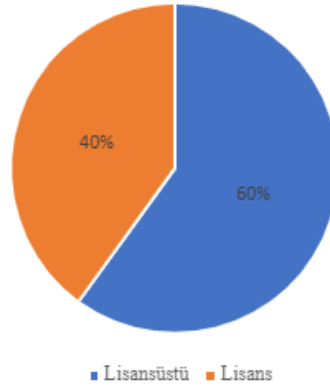
Bu bölümde katılımcıların demografik özellikleri, dijitalleşme algıları ve beklentilerine yönelik sorulardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Verilerin analizi yapılmış ve ulaşılan bulgular grafik 1 ve grafik 11 arasında gösterilmiştir.



**Grafik 1.** Katılımcıların Yaş Grupları

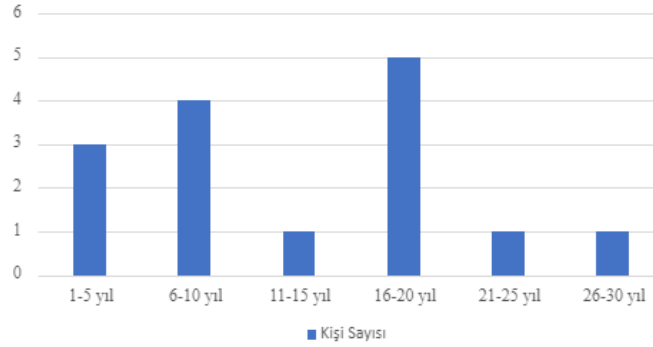
Grafik 1’de katılımcıların yaş grupları gösterilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 38’dir. Grafik incelendiğinde araştırmaya katılan liman yöneticilerinin çoğunluğunun 41-45 yaş grubunda olduğu görülmüştür. En az katılımcı ise 51-55 yaş grubunda yer almaktadır.

Katılımcıların Eğitim Düzeyi

**Grafik 2.** Katılımcıların Eğitim Düzeyi

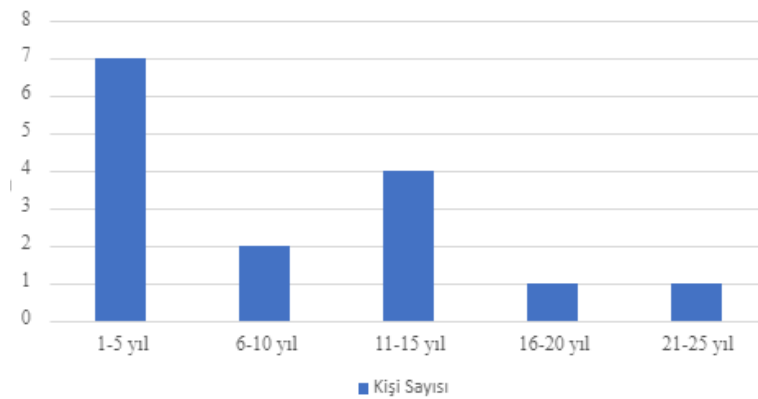
Grafik 2 incelendiğinde araştırmaya katılan liman yöneticilerinin büyük çoğunluğunun (%60) eğitim durumunun Lisansüstü (Yüksek Lisans / Doktora) olduğu görülürken, diğer katılımcıların eğitim durumunun lisans (%40) olduğu görülmektedir.

Katılımcıların Sektörde Çalıştığı Süre (Yıl)

**Grafik 3.** Katılımcıların Denizcilik Sektöründe Çalıştığı Süre (Yıl)

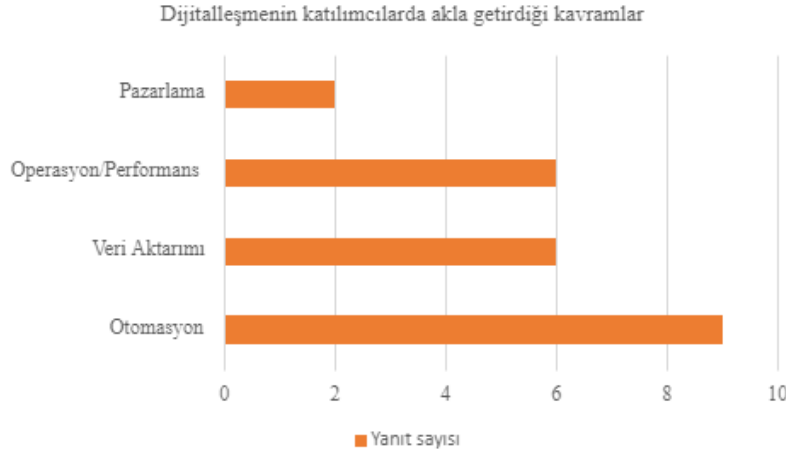
Grafik 3. incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğunun (n=5) denizcilik sektöründe 16-20 yıl arasında deneyime sahip olduğu görülmektedir.

Katılımcıların Yöneticilik Yaptığı Süre (Yıl)

**Grafik 4.** Katılımcıların Denizcilik Sektöründe Yöneticilik Yaptığı Süre (Yıl)

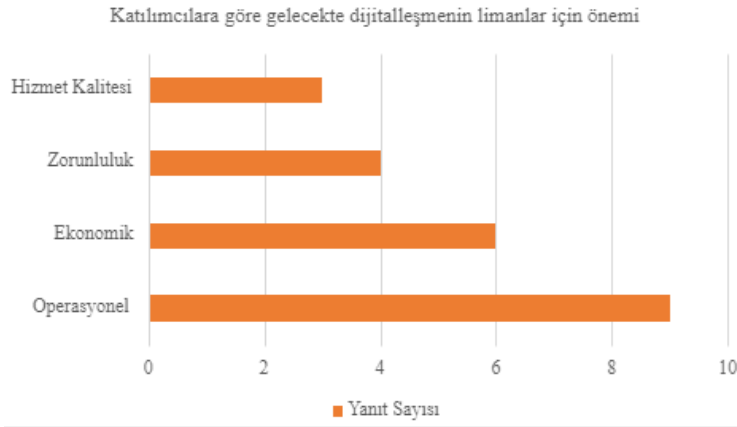


Grafik 4. İncelendiğinde araştırmaya katılan yöneticilerin büyük çoğunluğunun (n=7) 1-5 yıldır yöneticilik görevlerine devam ettiği görülmektedir. Katılımcılar arasında en fazla yöneticilik deneyimi olan grup 21-25 yıl grubudur ve bu grupta 1 yönetici bulunmaktadır.



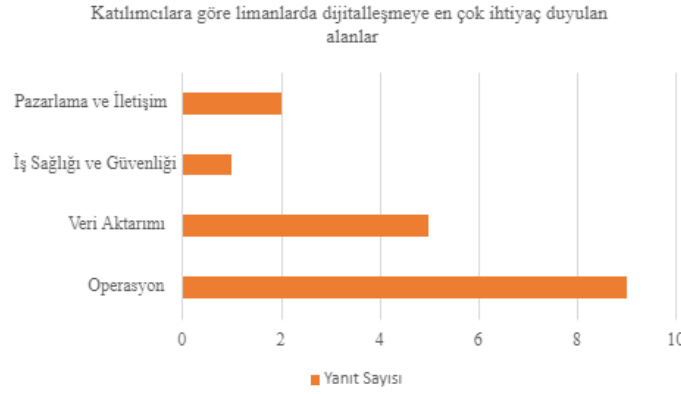
**Grafik 5.** Dijitalleşmenin katılımcılarda akla getirdiği kavramlar

Araştırmaya katılan yöneticilere “Dijitalleşme denince aklınıza gelen kavramlar nelerdir?” sorusu yöneltildiğinde katılımcıların vermiş olduğu cevaplara göre oluşturulan temalar grafik 5’de görülmektedir. Grafik 5 incelendiğinde katılımcıların, dijitalleşme kavramı ile algılarında en fazla Otomasyon (n=9) temalı unsurlar oluştuğu görülmüştür, bunu sırasıyla Veri Aktarımı (n=6), Operasyon veya Performans (n=6) ve Pazarlama (n=2) temaları takip etmiştir.



**Grafik 6.** Katılımcılara göre gelecekte dijitalleşmenin limanlar için önemi

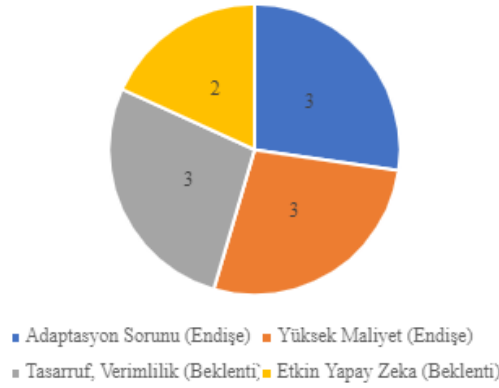
Araştırmaya katılan yöneticilere “Sizce gelecekte dijitalleşme, limanlar için nasıl bir öneme sahip olacaktır?” sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplara göre oluşturulan temalar Grafik 6’da gösterilmiştir. Grafik 6 incelendiğinde dijitalleşmenin, gelecekte limanlara en çok operasyonel anlamda katkı sağlayacağını beklendiği görülmektedir.



**Grafik 7.** Katılımcılara göre limanlarda dijitalleşmeye en çok ihtiyaç duyulan alanlar

Araştırmaya katılan yöneticilere “Sizce limanlarda en çok hangi alanda dijitalleşmeye ihtiyaç duyulmaktadır” sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplara göre oluşturulan temalar Grafik 7’de gösterilmiştir. Grafik 7 incelendiğinde dijitalleşmenin, gelecekte limanlara en çok operasyonel anlamda katkı sağlayacağını beklediği görülmektedir.

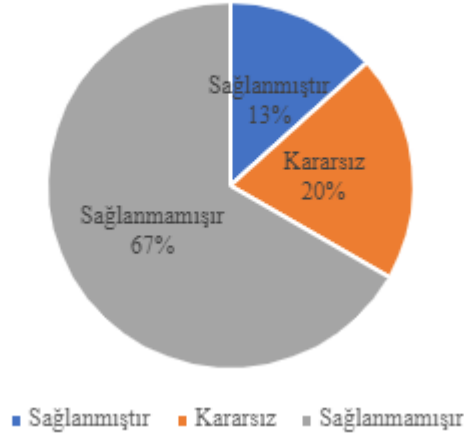
Katılımcıların dijitalleşme sürecine yönelik beklentileri ve endişeleri



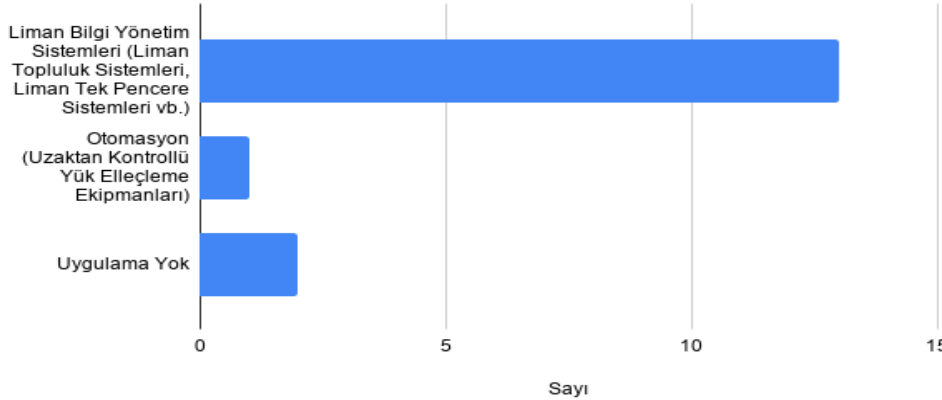
**Grafik 8.** Katılımcıların dijitalleşme sürecine yönelik beklentileri ve endişeleri

Araştırmaya katılan yöneticilere “Limanlarda dijitalleşme sürecini düşündüğünüzde süreçle ilgili beklentileriniz ve endişeleriniz nelerdir?” sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplara göre oluşturulan temalar Grafik 8’de gösterilmiştir. Grafik 8 incelendiğinde katılımcıların dijitalleşme sürecinde beklentilerinin tasarruf, verimlilik ve etkin yapay zeka olduğu görülürken endişelerinin ise adaptasyon sorunu ve yüksek maliyet olduğu görülmüştür. Katılımcıların süreçle ilgili beklentilerinin ve endişelerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Katılımcıların limanlarda gerçekleşen teknolojik gelişmeler hakkında değerlendirmeleri

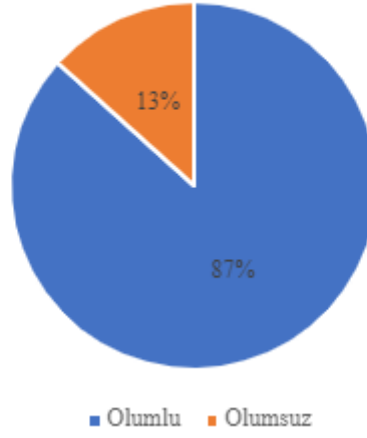
**Grafik 9.** Katılımcıların limanlarda gerçekleşen teknolojik gelişmeler hakkında değerlendirmeleri

Araştırmaya katılan yöneticilere “Sizce Sanayi 4.0 ile birlikte diğer sektörlerde olduğu gibi limanlarda da yeterli gelişme sağlanmış mıdır?” sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplar Grafik 9’da gösterilmiştir. Grafik 9 incelendiğinde, katılımcıların %67’si limanlarda yeterli teknolojik gelişme sağlanmadığını düşünürken buna karşılık limanlarda yeterli teknolojik gelişmenin sağlandığını düşünenlerin oranı %13 olduğu görülmektedir.

**Grafik 10.** Katılımcıların çalıştıkları kurumlarda kullanılan dijitalleşme uygulamaları

Araştırmaya katılan yöneticilere “Çalıştığınız limanda dijitalleşme diye nitelendirdiğiniz herhangi bir uygulama/teknoloji var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?” sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplara göre oluşturulan temalar grafik 10’da gösterilmiştir. Grafik 10 incelendiğinde 12 katılımcı çalıştığı limanlarda, dijitalleşme uygulamalarına örnek olarak Liman Bilgi Yönetim Sistemlerini gösterirken, 2 katılımcı dijitalleşme üzerine herhangi bir uygulamanın bulunmadığını belirtmiştir.

Katılımcıların çalıştıkları kurumların, limanlarda dijitalleşmeye olan bakış açısı



**Grafik 11.** Katılımcıların çalıştıkları kurumların, limanlarda dijitalleşmeye olan bakış açısı

Araştırmaya katılan yöneticilere Çalıştığınız kurumun, limanlarda dijitalleşmeye olan bakışı nasıldır? Sorusu yöneltildiğinde verilen cevaplar ve oranları grafik 11’de gösterilmiştir. Grafik 11 incelendiğinde liman işletmelerinin büyük çoğunluğunun (%87) dijitalleşmeye bakışının olumlu olduğu görülmektedir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Ülkeler arasında gerçekleşen ticaret arttığından dolayı, deniz taşımacılığında kilit role sahip limanlarda da yoğunluk artmıştır. Günümüzde liman işletmelerinin, artan taleplere cevap verebilmesi ve faaliyetlerine etkin bir şekilde devam edebilmesi için sürekli gelişen teknolojileri takip etmesi, benimsemesi ve iş süreçlerine entegre etmesi gerekmektedir. Dünyada gerçekleşen sanayi devrimlerinden denizcilik sektörü de etkilenmiştir. Sanayi 4.0 ile birlikte liman 4.0 kavramı hayatımıza girmiş ve Artırılmış gerçeklik (AR), Drone teknolojileri, Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojiler denizcilik sektöründe yüksek bütçeye sahip işletmeler tarafından kullanılmaya başlamıştır ve bu uygulamaların kullanımı dünyada henüz yaygınlaşmamıştır.

Katılımcıların verdiği cevaplara göre ülkemizde faaliyet gösteren liman işletmelerinde kullanılan teknolojiler henüz “Liman Topluluk Sistemleri”, “Liman Tek Pencere Sistemi” ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Liman işletmelerinin dijitalleşmeye olan bakışı olumludur fakat güncel olarak dijitalleşmeye yatırım yapan liman sayısı oldukça azdır. Bu sonuç, Balık, Aydın ve Bitiktaş (2019) çalışmalarıyla uyumludur.

Liman yöneticilerinin büyük çoğunluğu, limanlarda teknolojik olarak yeterli gelişme sağlanmadığını ve limanlarda operasyon süreçlerinde dijitalleşmeye ihtiyaç duyulduğunu düşünmektedir fakat dijitalleşme sürecinde operasyonel beklentileri olduğu gibi maliyet ve adaptasyonda zorluk gibi endişeleri de bulunduğundan dolayı dijitalleşmeye temkinli yaklaşmaktadırlar.

Sanayi 4.0 ile birlikte gelen dijitalleşme ile limanlarda, daha hızlı veri aktarımı, verimli bir planlama, daha hızlı ve güvenli operasyon süreçleri ve izlenebilirlik sağlanmıştır. Faaliyetlerine daha etkin bir şekilde devam etmek, gelişen teknoloji içinde rekabetçiliğini sürdürmek isteyen limanlar, uzman kişiler veya kuruluşlar tarafından profesyonel destek alarak limanlardaki dijitalleşmeye önyak olmalı ve limanlarda kullanılan yeni teknolojileri yakından takip etmelidirler.

Bu çalışma; Türkiye’de faaliyet gösteren liman işletmelerinde, karar verici pozisyonda olan liman yöneticilerinin, dijitalleşme kavramına olan algılarını ve beklentilerini ölçmeyi hedeflerken, dijitalleşme kavramının limanlar için öneminin, limanlarda karar verici pozisyonda görev yapan yöneticiler tarafından anlaşılmasını sağlamaktır. Araştırmanın kısıtları ise yöneticilere erişimde yaşanan zorluklardan dolayı örneklemin az sayıda olmasıdır. Araştırmanın kısıtlarına paralel olarak daha sonra yapılacak araştırmalarda, örneklemin arttırılarak ve daha detaylı veri toplanarak, değerlendirme yapılması önerilebilir.

### Kaynakça

Akgül, E. F., Gençer, H. (2017). “Akıllı Liman: Fırsatlar Tehditler. III. Ulusal Liman Kongresi. doi: 10.18872/DEU.df.ULK.2017.001

Alçın, S. (2016). “Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0”. *Journal of Life Economics*, 3(2), 20.

Balık, İ., Aydın, S. Z., Bitiktaş, F. (2019). “Limanlarda Dijitalleşme: Çevrim içi Medyadan Yansımalar”. IV. Ulusal Liman Kongresi “Küresel Eğilimler-Yerel Stratejiler”. doi: 10.18872/0.2019.0

Barreto, L., Amaral, A., Pereira, T. (2017). “Industry 4.0 implications in logistics: an overview”. *Manufacturing Engineering Society International Conference 2017*. 1246.

Cancelas, N., Serrano, B. M., Flores, Francisco., Orive, A. (2020). “Using the SWOT Methodology to Know the Scope of the Digitalization of the Spanish Ports”. doi: 10.3390/logistics4030020

Çağlar, V. (2012). *Türk Özel Limanlarının Etkinlik ve Verimlilik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi.

Çalışkan, A. (2020). “Akıllı Liman Dönüşümünde Zorlukların Yorumlayıcı Yapısal Modelleme İle Değerlendirilmesi”. *Beykoz Akademi Dergisi*. doi: 10.14514/BYK.m.26515393.2020.8/1.305-320

Davutoğlu, N. A. (2020). “Üçüncü ve Dördüncü Sanayi Devrimleri arasındaki Temel ve Sistemik Farklılıkların Determinist Bir Yaklaşımla Analizi”, s. 177-180. Erişim adresi: [https://www.researchgate.net/publication/345236168\\_ucuncu\\_ve\\_dorduncu\\_sanayi\\_devrimleri\\_1\\_arasindakı\\_temel\\_ve\\_sistemik\\_farklılıkların\\_determinist\\_bir\\_yaklaşımla\\_analizi/related#fulltextfilecontent](https://www.researchgate.net/publication/345236168_ucuncu_ve_dorduncu_sanayi_devrimleri_1_arasindakı_temel_ve_sistemik_farklılıkların_determinist_bir_yaklaşımla_analizi/related#fulltextfilecontent)

Efeoğlu, R., Bozkurt, E. (2018). “Sanayi 4.0 ve İşgücü Piyasasına Etkisi”. IV. *International Caucas-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress*, s. 291.

Erol, S., Demir, M. (2019). “Liman Elleçleme Hızının Arttırılması İçin Genetik Algoritma Tabanlı Yeni bir Yaklaşım”. IV. Ulusal Liman Kongresi “Küresel Eğilimler-Yerel Stratejiler”. doi: 10.18872/0.2019.22

Heilig, L., Ruiz, E.L., Vob, S. (2017). “Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework”. *Netnomics*. doi: 10.1007/s11066-017-9122-x

Kang, H.S., Lee, J. Y., Choi, S., Kim, H., Park, J. H., Son, J. Y., Kim, B. H ve Noh, S. D. (2016). “Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings and Future Directions”. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology* 3(1), s. 112.

Luo J. X. (2019). “Fully automatic container terminals of Shanghai Yangshan Port Phase IV”. *Frontiers of Engineering Management* 2019, 6(3), 459. doi: 10.1007/s42524-019-0053-0

- Port Technology. (2017). *SDP19: Top 5 Emerging Port Technologies*. (Erişim adresi: <https://www.porttechnology.org/news/sdp19-top-5-emerging-port-technologies/>).
- Özdoğan, O. (2017). *Endüstri 4.0: Dördüncü sanayi devrimi ve endüstriyel dönüşümün anahtarları*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Rasgen, M., Gönen, S. (2019). “Endüstri 4.0 ve Muhasebenin dijital dönüşümü”. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2899.
- Reis, Z., Kırbaşlar, F. G., Güneş, Z. (2010). “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kimya öğretiminde BDE materyali kullanımına ilişkin düşünceleri”. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(14), 2.
- Sarioğlu, Ö., Özdemir, M. (2016). Lojistik Süreçte Yeni bir Uygulama ve Sektörün Bakış Açısı: Akıllı Konteyner.
- Taş, H. Y. (2018). “Dördüncü Sanayi Devrimi’nin (Endüstri 4.0) Çalışma Hayatına ve İstihdama Muhtemel Etkileri”. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1822. doi: 10.26466/opus.479123
- Vinitha, K., Ambrose, R., Bhaskar, R., Hariharan, R. (2020). “Review on industrial mathematics and materials at Industry 1.0 to Industry 4.0”. *Materials Today: Proceedings*, s. 2. doi: 10.1016/j.matpr.2020.06.331
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, s. 39. Ankara: Seçkin Yayınları.