



# Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi



Yıl: 2022 Cilt: 3 Sayı: 2  
Haziran 2022

# Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi

Journal of  
Maritime Transport and Logistics

<b>Adres</b>	: İskenderun Teknik Üniversitesi Merkez Yerleşke, 31200, İskenderun/HATAY - TÜRKİYE
<b>İnternet Adresi</b>	: <a href="https://dergipark.org.tr/tr/pub/mtl">https://dergipark.org.tr/tr/pub/mtl</a>
<b>Telefon</b>	: 0 (326) 613 56 00
<b>Faks</b>	: 0 (326) 613 56 13
<b>E-posta</b>	: <a href="mailto:jmtl@iste.edu.tr">jmtl@iste.edu.tr</a>
<b>Yayın Tipi</b>	: Online
<b>Yayın Aralığı</b>	: Yılda 2 kez
<b>Yayın Tarihi</b>	: 30 Haziran 2022
<b>e-ISSN</b>	: 2757-8119
<b>Correspondence Address</b>	: Iskenderun Technical University Main Campus, 31200, Iskenderun/HATAY - TURKEY
<b>Web Page</b>	: <a href="https://dergipark.org.tr/eng/pub/mtl">https://dergipark.org.tr/eng/pub/mtl</a>
<b>Tel</b>	: +90 (326) 613 56 00
<b>Fax</b>	: +90 (326) 613 56 13
<b>E-mail</b>	: <a href="mailto:jmtl@iste.edu.tr">jmtl@iste.edu.tr</a>
<b>Publication Type</b>	: Online
<b>Publication Period</b>	: Semi-annually
<b>Publication Date</b>	: 30 June 2022
<b>e-ISSN</b>	: 2757-8119

## **DERGİ SAHİBİ**

*İskenderun Teknik Üniversitesi Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi adına*  
Prof.Dr.Meltem EKEN (*Dekan*)

## **BAŞ EDITÖR**

Dr.Öğr.Üyesi Seçil GÜLMEZ, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

## **EDİTÖR YARDIMCISI**

Doç.Dr. Alpaslan ATEŞ, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

## **YAYIN EDİTÖRLERİ**

Arş.Gör. Gizem GÜNAY *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Arş.Gör. Şerif Can GÖKÇE *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

## **DANIŞMA KURULU**

Prof.Dr. A.Zafer ACAR, *Piri Reis Üniversitesi - İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*

Prof.Dr. D. Ali DEVECİ, *Dokuz Eylül Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Ersan BAŞAR, *Karadeniz Teknik Üniversitesi - Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi*

Prof.Dr. Ersin KAYAHAN, *Kocaeli Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Funda YERCAN, *Piri Reis Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Hüseyin YILMAZ, *Yıldız Teknik Üniversitesi - Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. İsmet BALIK, *Akdeniz Üniversitesi - Kemer Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Mehmet BILGIN, *İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa - Mühendislik Fakültesi*

Prof.Dr. Mike Lai Kee-Hung, *The Hong Kong Polytechnic University, Shipping Research Centre*

Prof.Dr. Muhammet BORAN, *Karadeniz Teknik Üniversitesi - Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi*

Prof.Dr. Murat YAKAR, *Mersin Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Oğuz Salim SÖĞÜT, *İstanbul Teknik Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Özcan ARSLAN, *İstanbul Teknik Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Selçuk NAS, *Dokuz Eylül Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Serdar KUM, *İstanbul Teknik Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Prof.Dr. Temel ŞAHİN, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi - Turgut Karan Denizcilik Fakültesi*

Doç.Dr. Alper KILIÇ, *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Doç. Dr. Ceren ALTUNTAŞ VURAL, *Chalmers University of Technology - Technology Management and Economics*

Doç.Dr. Gökhan KARA, *İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa - Mühendislik Fakültesi*

Doç.Dr. Fatma Yasemin KOCA, *Kocaeli Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Doç.Dr. Hong-Oanh (Owen) Nguyen, *University of Tasmania - Australian Maritime College*

Doç.Dr. İzzettin TEMİZ, *Mersin Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Doç.Dr. Mehmet Fatih HÜSEYİNOĞLU, *Girne Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Doç.Dr. Özkan UĞURLU, *Ordu Üniversitesi - Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi*

Doç.Dr. Yusuf ZORBA, *Dokuz Eylül Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Dr. Öğr.Üyesi Ercan YÜKSEKYILDIZ, *Samsun Üniversitesi - İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi*

Dr. Öğr.Üyesi Tuba KEÇECİ, *İstanbul Teknik Üniversitesi - Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Sedat BAŞTUĞ, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Vahit ÇALIŞIR, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Ercan AKAN, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Özlem DOĞAN, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Kazım YENİ, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Samet GÜRGEN, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Murat AYMELEK, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr.Öğr.Üyesi Turgay BATTAL, *İskenderun Teknik Üniversitesi - Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi*

Dr. Gökçay BALCI, *The University of Huddersfield – Huddersfield Business School*

Dr. Yapa Mahinda BANDARA, *University of Moratuwa – Faculty of Engineering*

## **OWNER**

*On Behalf of Iskenderun Technical University Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*  
Prof.Dr. Meltem EKEN (*Dean*)

## **EDITOR-in-CHIEF**

Asst.Prof.Dr. Seçil GÜLMEZ, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

## **DEPUTY EDITOR**

Assoc.Prof.Dr. Alpaslan ATEŞ, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

## **LAYOUT EDITORS**

Res.Asst. Gizem GÜNAY, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Res.Asst. Şerif Can GÖKÇE, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

## **ADVISORY BOARD**

Prof.Dr. A.Zafer ACAR, *Piri Reis University - Faculty of Economics and Administrative Sciences*

Prof.Dr. D. Ali DEVECİ, *Dokuz Eylül University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Ersan BAŞAR, *Karadeniz Technical University - Sürmene Faculty of Marine Sciences*

Prof.Dr. Ersin KAYAHAN, *Kocaeli University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Funda YERCAN, *Piri Reis University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Hüseyin YILMAZ, *Yıldız Technical University - Naval Architecture and Maritime Faculty*

Prof.Dr. İsmet BALIK, *Akdeniz University - Kemer Maritime Faculty*

Prof.Dr. Mehmet BİLGİN, *Istanbul University-Cerrahpasa - Faculty of Engineering*

Prof.Dr. Mike Lai Kee-Hung, *The Hong Kong Polytechnic University, Shipping Research Centre*

Prof.Dr. Muhammet BORAN, *Karadeniz Technical University - Sürmene Faculty of Marine Sciences*

Prof.Dr. Murat YAKAR, *Mersin University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Oğuz Salim SÖĞÜT, *Istanbul Technical University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Özcan ARSLAN, *Istanbul Technical University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Selçuk NAS, *Dokuz Eylül University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Serdar KUM, *Istanbul Technical University - Maritime Faculty*

Prof.Dr. Temel ŞAHİN, *Recep Tayyip Erdogan University - Turgut Kiran Maritime Faculty*

Assoc.Prof.Dr. Alper KILIÇ, *Bandırma Onyedi Eylül University - Maritime Faculty*

Assoc.Prof.Dr. Ceren ALTUNTAŞ VURAL, *Chalmers University of Technology - Technology Management and Economics*

Assoc.Prof.Dr. Gökhan KARA, *Istanbul University-Cerrahpasa - Faculty of Engineering*

Assoc.Prof.Dr. Fatma Yasemin KOCA, *Kocaeli University - Maritime Faculty*

Assoc.Prof.Dr. Hong-Oanh (Owen) Nguyen, *University of Tasmania - Australian Maritime College*

Assoc.Prof.Dr. İzzettin TEMİZ, *Mersin University - Maritime Faculty*

Assoc.Prof.Dr. Mehmet Fatih HÜSEYİNOĞLU, *Girne University - Maritime Faculty*

Assoc.Prof.Dr. Özkan UĞURLU, *Ordu University - Fatsa Faculty of Marine Sciences*

Assoc.Prof.Dr. Yusuf ZORBA, *Dokuz Eylül University, Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Ercan YÜKSEKYILDIZ, *Samsun University - Faculty of Administrative and Social Sciences*

Asst.Prof.Dr. Tuba KEÇECİ, *Istanbul Technical University - Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Sedat BAŞTUĞ, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Vahit ÇALIŞIR, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Ercan AKAN, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Özlem DOĞAN, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Kazım YENİ, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Samet GÜRGEN, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Murat AYMELEK, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Asst.Prof.Dr. Turgay BATTAL, *Iskenderun Technical University - Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty*

Dr. Gökçay BALCI, *The University of Huddersfield - Huddersfield Business School*

Dr. Yapa Mahinda BANDARA, *University of Moratuwa – Faculty of Engineering*

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

---

<i>İçindekiler / Contents</i>	<i>iii</i>
<i>Editörden / Editorial</i>	<i>iv</i>
<i>Container Cargo Demand Forecast for Gemlik Bay Ports</i> Burhan KAYIRAN, Ömür SAATÇIOĞLU Araştırma Makalesi / Research Article	50
<i>Denizcilik Endüstrisi Paydaşlarının Bakış Açısından Arktik Deniz Rotaları</i> Kemal AKBAYIRLI Araştırma Makalesi / Research Article	61
<i>Türkiye’de Yat ve Kruvaziyer Turizmi Gelirleri: Antalya Örneği</i> Çetin POLAT, Fevzi BİTİKTAŞ, Abdullah AÇIK Araştırma Makalesi / Research Article	76
<i>Kruvaziyer ve Ro-Ro Gemilerinde Organik Rankine Çevrimi Sistemi Kullanımının Liman Sahaları Üzerindeki Çevresel Etkileri</i> Olgun KONUR, Onur YÜKSEL, S. Aykut KORKMAZ Araştırma Makalesi / Research Article	90
<i>Türkiye’de Liman İşletmeciliği Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi</i> Yusuf BAYKAN, Murat YORULMAZ Sistemik Derlemeler ve Meta Analiz/ Systematic Reviews and Meta Analysis	98

## **Editörden**

Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisinin 3. Cilt 2. Sayısını siz değerli okuyucularımız ile paylaşmaktan memnuniyet duyarız. Bu sayımızda konteyner yk talep tahmini, denizcilik endüstrisi paydaşları açısından arktik rotalar, kruvaziyer ve yat turizmi gelirleri, kruvaziyer ve Ro-Ro gemilerinde organik rankine çevrimi sistemlerinin kullanımı ve limanlar alanında yapılmış lisansüstü tezlerin incelendiği çalışmaları derledik.

Bu sayının yayınlanmasında emeği geçen yazarlarımıza, hakemlerimize, dergi sekreterliğimize, dergi editör kurulumuza teşekkrlerimi ileterek okuyucularımıza faydalı bir sayı olmasını diliyorum.

Dr. ğr. yesi Seil GÜLMEZ  
Editr

## **Editorial**

We are pleased to introduce the Journal of Maritime Transport and Logistics Volume 3, Issue 2 to our valuable readers. In this issue, we have compiled original studies on cargo demand forecasting, arctic routes, marine tourism revenues, the usage of the Organic Rankine Cycle system in cruise and Ro-Ro ships, and the analysis of postgraduate dissertations in the field of the port industry.

I would like to extend my thanks to this issue's authors, our reviewers, our journal secretariat, and our journal's editorial board who contributed to publishing this issue, and hope it will be beneficial for our readers.

Asst. Prof. Seil GÜLMEZ  
Editor-In-Chief



Research Article

## Container Cargo Demand Forecast for Gemlik Bay Ports

Burhan KAYIRAN <sup>1\*</sup>, Ömür Yaşar SAATÇIOğLU <sup>2</sup>

Article Submitted

04 June 2022

Article Accepted

28 June 2022

Available Online

30 June 2022

### Abstract

A large part of world trade is carried out by maritime transport. In addition, ports are the only gates of maritime transport to international trade. In this sense, capacity and demand planning for ports, which are an important node of maritime transport, is necessary for both port operators and other logistics enterprises such as maritime trade fleets, foreign trade enterprises that are parties to international trade, intermediary institutions, third, fourth and fifth parties, and government institutions that It provides very important contributions in making efficiency analyzes and creating investment plans for. In this study, as stated above, container cargo demand forecasting analysis was carried out for the ports of Gemlik Bay, which is one of the important centers opened to foreign trade and located in the Marmara Region of the Republic of Turkey, in order to shed light on the capacity and investment plans for the port operators and other parties For this purpose, container handling data for the ports of Gemlik Bay between 2004-2021 were used as the dependent variable (estimate variable) and again for the same years, Turkey's gross national product data, import and export data, population amount and total container amount handled. were considered as independent variables and annual container handling data of Gemlik Bay ports have been forecasted until 2028 by multiple regression analysis method with 93,1% adjusted R square value.

Keywords

Gemlik

Port

Container


Demand Forecast

## 1. Introduction

With the containerization, global commercial activities have affected the developing market economies as well as all over the World. As a result of this situation, containerization represents an important element between ports and vessels in the fulfillment of shipping services, which are the subject of commercial activities, due to its intense use in global transportation systems (Guerrero, and Rodrigue, 2014: 151). The nature of global trade on the basis of change causes some small island countries to be more affected by the changes in the global economy compared to other countries, due to their dependence on imports. In addition, in this rapidly changing competitive environment, port operations, construction of ports and improvement of port facilities are of critical importance. In this sense, governments and industries attach great importance to these issues related to ports. Because, the construction of a new port or the improvement of an existing port requires significant time and the availability of port facilities is significantly restricted during the construction process. In this context, information on the current and potential container volume is essential information for port infrastructure investments and construction and needs to be well analyzed for this irreversible investment decision (Bassan, 2007: 3). For this reason, in this study, cargo demand forecasting, which is an important factor for port establishment and improvement investments, is emphasized. For this purpose, a container handling forecasting model for the Gemlik Bay ports, which is the subject of the analysis, has been established.

## 2. Maritime Transportation in Turkey

First of all, if we look at the situation of the facilities in the port sector in Turkey, as of 2021, the number of coastal facilities serving maritime trade has reached 206 with the completion of Filyos Port. The number in question includes the pier, buoy, dolphin and platform in different forms and features. In the coming years, the number of ports will reach 208 with the commissioning of Rize Iyidere Port and Samsun Copper Enterprise Port. As of 2021,

<sup>1</sup>  Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, Türkiye./ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author : Burhan KAYIRAN, [burhankayiran@gmail.com](mailto:burhankayiran@gmail.com) .

<sup>2</sup>  Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, Türkiye

90 port facilities corresponding to 44% of the said coastal facilities in Turkey are in the Marmara Region, 50 port facilities corresponding to 24% are in the Mediterranean Region, 36 port facilities corresponding to 18% are in the Black Sea Region and 14% are in the Black Sea Region. 28 port facilities are in the Aegean Region.

Geographically a peninsula, Turkey is located at the crossroads of Europe, Asia and Africa (Utikad Report, 2020: 10-22). In 2019, approximately 95% of the cargoes transported for import purposes and 79% of the cargoes transported for export purposes were carried out by sea in Turkey (Ulaşan ve Erişen Türkiye, 2020). In 2020, approximately 94% of the cargoes transported for import purposes and 82% of the cargoes transported for export purposes were carried out by sea in Turkey. When the cargoes handled in Turkish ports are compared to 2003, as of 2021, container transportation has increased by 366% and reached 11.6 million TEUs (Ulaşan ve Erişen Türkiye, 2021). In addition, considering this rate of 12,591,470 TEU handled in 2021, compared to 2003, there was a 396.3 percent increase in container transportation (UAB Maritime Trade Statistics, 2021).

Considering the total cargo weights handled in the world and in Turkey in the last 10 years, the total cargo tonnage handled has increased by 20% in 2021 compared to 2011, while this increase rate is 35.8% in Turkey. The compound annual growth rate in total cargo tonnages is 2.3% and 3.8%, respectively. In the same period, when the total amount of containers handled worldwide and in Turkey is considered, the total amount of containers handled increased by 37.9% in 2021 compared to 2011; This increase rate in Turkey is 70.4%. The compound annual growth rate in total container cargo is 3.8% and 6.6%, respectively (Unctad, 2021: 8; Türklim, 2021: 59-78-94; *Adapted from:* Esmer, 2022: 12).

### 3. Gemlik Bay Ports

Located in the Southern Marmara Section of the Marmara Region, Gemlik is one of the developed districts of Bursa with an area of approximately 413 km<sup>2</sup>. Ports in the region are located on the southern shores of Gemlik Bay, which is close to the developed industrial establishments, when taking into account their establishment and development (Koday, and Baki, 2014: 431). Gemlik Bay is, Located in the Marmara region which is a region with a high industrial density, is one of the regions with the largest foreign trade volume in Turkey, such as Ambarlı and İzmit bay. In this sense, Gemlik bay is also home to Turkey's leading ports with this high industrial density (Oral, and Esmer, 2011). According to the cargo handling data of the port authorities of 2020, the cargo handled within the borders of Gemlik Port Authority is over 14 million tons, and it is in the 8th rank among the other port authorities. In addition, according to the data of 2020, Borusan Port, which is one of the ports in the Gemlik Region, is in the 20th rank in the general cargo handling amount, while it has been in the 15th rank in the container handling amount. In the same year, in the container handling ranking of Turkish ports, Yılport Gemlik has been ranked 6th with 570,427 TEUs, while RodaPort has been ranked 19th with 82.226 TEUs (Türklim, 2021: 86-93-96).

**Table 1.** Ports operating in the Gemlik bay and their main features.

Port/Terminal Name	Types of Cargoes handled	Berth Length (m)	Handling Capacity (year)	Vessel Acceptance Capacity (number/year)	Water Draught on Berthing (m)
<b>Borusan Port</b>	Container, General Cargo, Finished Vehicle	1773	450.000Teu 5.000.000Tonnes 350.000Units	1500	14,5
<b>Roda Port</b>	Container, General Cargo, Dry Bulk Cargo	1200	200.000Teu 3.000.000Tonnes -	800	4-15
<b>Gemport (Yılport Gemlik, Gemlik Fertilizer Port)</b>	Container, General Cargo, Finished Vehicle, Liquid Bulk Cargo	1980	600.000Teu 1.000.000Tonnes 450.000Units -	750	8-36
<b>Castrol Mineral Oil Trade inc. (BP pier)</b>	Liquid Bulk Cargo	58,5	600.000m3	150	11
<b>Marmara Chemical Industry Terminal (MKS Terminal)</b>	Liquid Bulk Cargo	-	6.000m3	15	10

**Source:** Compiled from various sources (borusanport.com; rodaport.com; yılport.com; gemport.com; gemlikliman.uab.gov.tr).



As can be seen in Table 1, there are 5 port facilities in the Gemlik bay according to the classification of the Port Authorities administrative audit and control regions implemented by the Ministry of Transport and Infrastructure of Republic of Turkey. It will be understood that these facilities are competing in the same hinterland with the same cargo groups they serve due to their location (as seen on Figure 1). The MKS industrial terminal and the petroleum products terminal operated by Castrol Mineral Oil trade inc. only serve liquid cargoes. In addition, MKS industrial terminal does not have the traditional dock and pier structure as it uses pipeline and oil float system. The port capacity information in Table 1 is up-to-date data as of May 2022 ([www.gemlikliman.uab.gov.tr/limanlar](http://www.gemlikliman.uab.gov.tr/limanlar)). The ports of the Gulf of Gemlik can be compared to Hamburg-Le Havre range ports in terms of having different Terminals lined up one after the other. In this understanding, when the literature is examined, a study by Rashed, et al. (2017) on the cargo demand development of the Hamburg-Le Havre range ports has been revealed. Considering the similar terminal structures (although they contain different cargo capacities), it can be stated that the study of Rashed, et al. (2017) constitutes the motivation element of our study.

**Figure 1.** Ports operating in the Gemlik Bay.



Source: Google Earth screenshot.

#### 4. Demand Forecasting Literature Related to Cargo Demand Analysis in Ports of Turkey

There are many load demand forecasting studies in the literature that have been studied using various methods. However, within the scope of this study, the demand forecast analyzes made specifically for Turkish ports are explained. As can be seen in Table 2, the methods used in the related literature, the variables and the information about the period it covers are given. In his study, Kara (2011) estimated the future freight traffic of İzmir (Alsancak) Port until 2016 by using the container and general cargo handling data in İzmir (Alsancak) port by time series method. In addition, the Autoregressive integrated moving average (ARIMA) method developed by Box and Jenkins was used in the this time series analysis, in which 60-month data estimations were made with 12-month periods forward and backward. In their study, Akar and Esmer (2015) forecasted the total container handling amount of Turkey between the years 2015-2023 using multiple linear regression analysis. As a result of their analysis, they forecasted that Turkey's annual container handling amount will increase by 51.2% in 2023 compared to 2014. In the study of Gökkuş, et al. (2017), four forecasting models were implemented based on Artificial Neural Network with Artificial Bee Colony and Levenberg-Marquardt Algorithms (ANN-ABC and ANN-LM), Multiple Nonlinear Regression with Genetic Algorithm (MNR-GA), and Least Square Support Vector Machine (LSSVM). In this study, Gökkuş, et al. (2017) found that the Least Square Support Vector Machine (LSSVM) model predicted much better than other models. In addition, in this study, it is estimated that 60%, 67% and 95% cargo handling demand will be realized respectively in İzmir Alsancak port, Mersin Port and Istanbul Ambarlı port in 2023 compared to 2015. Akyar, and Çelik, (2018), in their exploratory study, used the simple linear regression method to estimate the cargo demand of Bandırma port between 2017-2022. According to the results of the study, it is estimated that the amount of cargo handling in Bandırma port will increase by 8.5% in terms of tons in 2022 compared to 2017. Guzey and Akansel, (2019) used monthly container, general cargo and vehicle handling data between 2012-2017 in their study and forecasted the cargo demand that will occur in a Turkish port in the 12-month period between 2018-2019. Altın and Çelik Eroğlu, (2021), in their study, used the Gray estimation method and the Autoregressive integrated moving average (ARIMA) method developed by Box and Jenkins, using the

Antalya port (As of 2021, its new name is QTerminals Antalya, whose ex-name was Port of Akdeniz-Global Port Group) container analyzed the handling data. Doğusel (2021), using the data between 2009-2020 in the multiple linear regression analysis included in his study, created a forecasting model for the total cargo (tons) and total handled container data in Turkey. İncaz and Karaköprü (2021) performed a forecasting analysis for the future of container transportation in Ambarlı port. In the applied analysis, it has been determined that there will be no significant increase or decrease in container handling of Ambarlı Port in the next five years between 2022 and 2027. Özdemir (2021) created a forecasting model for the monthly container handling data of 2022 by using the container handling data of Turkey between 2005-2018. In Özdemir's study, artificial neural networks used Autoregressive integrated moving average (ARIMA) and Seasonal Exponential Smoothing methods developed by Box and Jenkins. Solak Fiskin, et al. (2022) developed a cargo demand model for Turkey's Domestic shipping volume loaded in their study. In this study, five hybrid methods based on Seasonal autoregressive integrated moving average (SARIMA) and Artificial neural networks (ANN) were used. Methods used in this study are Seasonal autoregressive integrated moving average with exogenous variables (SARIMAX), Multilayer perceptron (MLP), short-term memory (LSTM), Nonlinear autoregressive network with exogenous inputs (NARX) and SARIMAX-ANN hybrid models. In addition, this study is a very interesting study in terms of the methods it contains and the current approaches used.

**Table 2.** Studies related to seaport cargo demand analysis of Turkish Ports.

<b>Authors, Title of The Study and Type of The Study</b>	<b>Methodology</b>	<b>Predicted Variables</b>	<b>Predictor Variables</b>
Kara, (2011) <b>İzmir (Alsancak) Limanı Gelecek Talep Tahmini İçin Bir Yöntem Önerisi</b> (Master of Thesis)	Time Series; Box-Jenkins (B-J) methods; ARIMA	Monthly Loading and Unloading data (tons) General cargo handling from January September 2011 to August 2014 in Port of Alsancak (60 Months)	Monthly Loading and Unloading data (tons) General cargo handling from January 1998 to August 2011 in Port of Alsancak (164 Months)
Akar, and Esmer, (2015) <b>Cargo Demand Analysis of Container Terminals in Turkey</b> (Research Article)	Multiple Linear Regression	Yearly Container (Teu) handling data from 1998 to 2014 (17 Years)	GDP, Foreign Trade and Population data of Turkey between 1998 and 2014 (17 Years)
Gökkuş, et al. (2017) <b>Estimation of Container Traffic at Seaports by Using Several Soft Computing Methods: A Case of Turkish Seaports</b>	Artificial Neural Network with Artificial Bee Colony (ANN-ABC); and Levenberg-Marquardt Algorithms (ANN-LM), Multiple Nonlinear Regression with Genetic Algorithm (MNR-GA); and Least Square Support Vector Machine (LSSVM)	Yearly Container (Teu) handling data for Port of İzmir-Alsancak, Port of Ambarlı-İstanbul, and Port of Mersin from 2016 to 2023	Yearly GDP, Export and Population data of Turkey between 1989 and 2015 (27 Years)
Akyar, Çelik, (2018) <b>Bandırma Limanı Yük Talep Tahminlemesi</b> (Conference Proceeding)	Simple Linear Regression	Yearly Drybulk cargo (tons), Container (Teu) handling data from 2017 to 2022 (6 Years)	GDP data of Çanakkale, Bursa and Balıkesir from 1997 to 2016 (17 years)

**Table 2(Continue).** Studies related to seaport cargo demand analysis of Turkish Ports.

<b>Authors, Title of The Study and Type of The Study</b>	<b>Methodology</b>	<b>Predicted Variables</b>	<b>Predictor Variables</b>
Guzey, and Akansel, (2019) <b>A Comparison of SVM and Traditional Methods for Demand Forecasting in a Seaport: A case study</b> ( <i>Research Article</i> )	Exponential Smoothing Methods; Holt Method; Holt-Winters (HW) Methods; ARIMA; Simple Linear Regression; Multiple Linear Regression; Support Vector Machine	Monthly General cargo, Container, Vehicle cargo handling data from the period of January 2018 to December 2019 in One of The Turkish Ports (24 Months)	Monthly General cargo (Tons), Container (Teu), Vehicle cargo (Unit) handling data from the period of January 2012 to December 2017 in One of The Turkish Ports (72 Months)
Altın, and Çelik Eroğlu, (2021) <b>Monthly Container Demand Forecast For Port of Antalya Using Gray Prediction And Box-Jenkins Methods</b> ( <i>Research Article</i> )	Gray Estimation and Box-Jenkins (B-J) methods	Monthly Container (Teu) handling data from January 2008 to December 2019 (24 months) of Port of Akdeniz (Global Port Antalya)	Container handling data from January 2008 to December 2017 (120 months) of Port of Akdeniz (Global Port Antalya) used as Seasonal decomposition of Dataset
Doğusel, (2021) <b>Cargo Demand Forecast for Kocaeli Ports</b> ( <i>Research Article</i> )	Multiple Linear Regression	Yearly cargo (tons) and Container (Teu) handling data from 2009 and 2020 (12 Years)	GDP, Import, Export and Population data of Turkey between 2009 and 2020 (12 Years)
İncaz, Karaköprü, (2021) <b>Impact of COVID-19 Pandemic on Ambarlı Port in Container Handling and a Forecasting Analysis for Future</b>	Single Exponential Smoothing method	Yearly Container (Teu) handling data for North Port of Ambarlı from 2021 to 2025	Yearly Container (Teu) handling data for North Port of Ambarlı from 2010 to 2020
Özdemir, (2021) <b>Model Proposal for Future Estimates in Maritime Industry: The Case of Container Handling in Turkish Ports</b> ( <i>Research Article</i> )	Augmented Dickey-Fuller tests; Artificial Neural Network	12 Month Container handling data in Turkish Ports for the year of 2022	Monthly Container handling data from January 2005 and December 2018 in Turkish Ports (168 Months)
Solak Fiskin, et al. (2022) <b>Time series forecasting of domestic shipping market: comparison of SARIMAX, ANN-based models and SARIMAX-ANN hybrid model</b> ( <i>Research Article</i> )	SARIMAX; Artificial Neural Network	No future projections have been made. Only a very consistent forecasting model has been developed.	Monthly Industrial production index, Import, Export and Crude oil Brent FOB UK ports; data of Turkey between January 2004 to September 2018 (177 of 188 Months)

## 5. Methodology

### 5.1. Scope and Data Set

In this study, a demand forecasting model has been established for the annual container handling amounts of the ports of Gemlik Bay located within the administrative borders of Gemlik Port Authority. Regarding the related demand forecasting model, the Gemlik Bay Container Handling data has been determined as the dependent variable. Turkey's annual total container handling data, total container handling data in the world, Turkey's annual Import and Export data and population Turkey have been used as independent variables. With the established model, an estimation model was created for the annual container handling data of the ports of Gemlik Bay between the years 2022-2028 in the 6-year period. The values of the independent variables, which are included as predictor variables in the estimation model for the years 2022-2028 have been included in the model by using the forecasting of the reference sources specified in Table 3. In addition, the data between 2022 and 2028 regarding the annual

container handling data in Turkey in the research model have been estimated with other independent variables and included in the final model.

**Table 3.** Sources of variables and definitions.

Type of Variables	Name of The Variables	Data Range	Reference Sources*
<b>Dependent Variable (Output)</b>	Total Container Handling in Gemlik (TEU)	2004-2021	Republic of Turkey Ministry of Transport and Infrastructure, General Directorate of Maritime Trade
<b>Independent Variable (Input)</b>	Total Container Handling in Turkey (TEU)	2004-2021	Republic of Turkey Ministry of Transport and Infrastructure, General Directorate of Maritime Trade
	Total Container Handling Projection in Turkey (TEU)	2022-2028	**Forecasted by using other Independent Variables
<b>Independent Variable** (Input)</b>	Turkey Yearly GDP (constant 2015 US\$)	2004-2020	WorldBank Country Indicators
	Turkey Yearly GDP Projection (constant 2015 US\$)	2021-2028	OECD Economic Forecast Statistics; Trading Economics; International Monetary Fund Country Statistics
<b>Independent Variable** (Input)</b>	Foreign Trade of Turkey in Import (constant 2015 US\$)	2004-2020	WorldBank Country Indicators
	Foreign Trade Projection of Turkey in Import (constant 2015 US\$)	2021-2028	OECD Economic Forecast Statistics; Trading Economics; International Monetary Fund Country Statistics
<b>Independent Variable** (Input)</b>	Foreign Trade of Turkey in Export (constant 2015 US\$)	2004-2020	WorldBank Country Indicators
	Foreign Trade Projection of Turkey in Export (constant 2015 US\$)	2021-2028	OECD Economic Forecast Statistics; Trading Economics; International Monetary Fund Country Statistics
<b>Independent Variable** (Input)</b>	Total Population of Turkey	2004-2020	TURKSTAT
	Projection of Total Population of Turkey	2020-2028	World Population Review

Source: \*Compiled from various sources included in the reference list column of the table.

## 5. 2. Multiple Linear Regression Analysis

Regression analysis is an essential mathematical method “to examine the relationship between a given variable and one or more variables” (Brooks, 2010). Multiple linear regression is a standard statistical technique that allows researchers to analyze a link in a single dependent variable by considering the contributions of multiple independent variables to the variance. And also, Multiple linear regression (1) is the extension of simple linear regression (2) that examines the relationship between one independent and one dependent variables. According to another definition, simple linear regression is a linear regression model with a single explanatory variable (Nathans, et al. 2012). In this study, multiple linear regression analysis has been used for forecasting the container cargo handling in the Ports of Gemlik Bay.

**Figure 2.** Simple and multiple linear regression formulas.

<p>(1) <math display="block">Y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_ix_i + \epsilon</math></p> <p><i>Y</i>: Dependent variable  <i>β<sub>0</sub></i>: Population y intercept  <i>β<sub>t</sub></i>: Slope for <i>X<sub>i</sub></i>  <i>x<sub>t</sub></i>: Independent variable  <i>ε</i>: Random error term</p>	<p>(2) <math display="block">Y = \beta_0 + \beta_1x + \epsilon</math></p> <p><i>Y</i>: Dependent variable  <i>β<sub>0</sub></i>: Population y intercept  <i>β<sub>t</sub></i>: Population slope coefficient  <i>x</i>: Independent variable  <i>ε</i>: Random error term</p>
--	--

**5. 3. Forecasting Inputs and Output**

Input variables subject to multiple regression analysis in the study were taken from the sources indicated in Table 3, and the values of these input variables between the years 2017-2021 are summarized in Table 4 below. Regarding the data of Turkey container handling variable in Table 4, the possible container handling data between 2022-2028 have been forecasted by other independent variables. The forecasted total container handling data have been used in the forecasting of the total container handling data of the ports of Gemlik Bay administrative area, which is the main purpose of the study. The adjusted R square value for the forecasted total container handling data of Turkey was obtained as 0,985 which means independent variables explain 98,5% of the variability of dependent variable. According to F-ratio in the ANOVA table shows that the independent variables statistically significantly predict the dependent variable. Also, significance (p) value is 0,000 and 0,000 is smaller than 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) which means regression model is a good fit of the data.

**Table 4.** Forecasting inputs and output (2017-2021).

Year	Dependent Variable (Output)	Independent Variables (Inputs)				
	Total Container Handling in Gemlik (TEU)	Total Container Handling in Turkey (TEU)	Turkey Yearly GDP (constant 2015 US\$)	Foreign Trade of Turkey as Import (constant 2015 US\$)	Foreign Trade of Turkey as Export (constant 2015 US\$)	Total Population of Turkey
2017	799.122	10.010.536	960.034.377.547,43	261.558.695.965,55	234.187.480.200,35	81.116.451
2018	854.698	10.843.998	988.642.300.211,80	245.389.311.888,09	254.828.024.600,96	82.340.090
2019	861.657	11.591.838	997.437.115.405,82	232.177.099.900,07	266.451.160.373,05	83.429.607
2020	843.119	11.626.650	1.015.326.662.715,27	249.789.403.513,24	227.027.611.000,04	84.339.067
2021	911.612	12.591.470	1.045.380.331.931,64	260.372.980.540,09	284.624.515.910,75	85.042.736

Source: Compiled from the various sources included in the reference list column of the Table 2.

**6. Research Findings**

According to regression analysis results, the multiple correlation coefficient (R) calculated 0.97,5 indicates a good level of prediction, coefficient of determination (R<sup>2</sup>) is 0.93,1 which means independent variables explain 93,1% of the variability of dependent variable (Adjusted R<sup>2</sup> is 0.93,1). According to F-ratio in the ANOVA table shows that the independent variables statistically significantly predict the dependent variable,  $p < .005$  which means regression model is a good fit of the data.

According to F-ratio in the ANOVA table shows that the independent variables statistically significantly predict the dependent variable. Also, significance (p) value is 0,000 and 0,000 is smaller than 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) which means regression model is a good fit of the data.

**Table 5.** Model summary for total container handling in Gemlik Bay.

Model Summary									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0,975a	0,951	0,931	52336,488	0,951	46,618	5	12	0,000

- a. Predictors: (Constant), Total Population of Turkey, Foreign Trade of Turkey in Import, Foreign Trade of Turkey in Export, Total Container Handling in Turkey, Turkey Yearly Gdp Constant 2015 US\$.
- b. Dependent Variable: Total Container Handling in Gemlik Bay.

**Source:** Prepared by the authors.

The general form of the equation to predict total container handling volume of the ports in the Administrative area of Gemlik Bay from Total Container Handling in Turkey, Yearly GDP of Turkey, Foreign Trade of Turkey in Import, Foreign Trade of Turkey in Export, and Total population of Turkey is:

**Equation 1.**

$$\text{Container Handling volume in Gemlik Bay} = -1196673,420 + (0,077 * x_1) + (-1,776E-006 * x_2) + (3,408E-006 * x_3) + (3,228E-007 * x_4) + (0,024 * x_5)$$

**Table 6.** Coefficients table for total container handling in Gemlik Bay.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations		
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part
(Constant)	-1196673,420	1602465,797		-,747	0,040			
Total Container Handling in Turkey (x1)	0,077	0,039	1,174	1,940	0,046	0,958	0,489	0,124
Turkey Yearly Gdp Constant 2015 US\$ (x2)	-1,776E-006	0,000	-1,709	-1,893	0,043	0,937	-0,479	-0,121
Foreign Trade of Turkey in Import (x3)	3,408E-006	0,000	0,699	2,510	0,027	0,937	0,587	0,160
Foreign Trade of Turkey in Export (x4)	3,228E-007	0,000	0,086	0,231	0,022	0,927	0,066	0,015
Total Population of Turkey (x5)	0,024	0,028	0,735	0,875	0,039	0,943	0,245	0,056

**Source:** Prepared by the authors.

**7. Forecast Results and Capacity Evaluation**

According to the total container forecasting obtained as a result of the study, the container demand in the ports of Gemlik Bay is expected to reach approximately 1.36 million TEU in 2028 as seen on Table 7. In addition, as can be seen in Table 1, the total capacity of the container-handling ports located within the Gemlik Harbour Master Administrative area in the Gemlik Bay as of 2022 is 1.25 million TEU. In this sense, when compared with the results of the research, it has been determined that the container handling capacity of the Gemlik Bay ports will not be sufficient as of 2026 according to the normal scenario. Also, according to the pessimistic scenario, container handling capacity of the region will not be sufficient as of 2027, whereas, according to the optimistic scenario, the container handling capacity shortage will start in 2025. Cargo demand forecasts for ports are important for making critical future decisions, reducing emerging uncertainties, and accurately determining investment decisions regarding port management and its improvement and development. In this study, which emphasizes the importance of ports for international trade from the perspective of maritime trade, the container cargo demand that will occur until 2028 for the ports of Gemlik Bay, which is one of the important industrial and commercial centers of Turkey, is modeled.

**Table 7.** Container handling forecast results of ports in administrative area of Gemlik Bay.

Year	Forecast Results of Ports in Gemlik Bay (TEU)		
	Pessimistic Scenario	Normal Scenario	Optimistic Scenario
2022	927.913	976.750	1.074.425
2023	990.204	1.042.320	1.146.552
2024	974.491	1.025.780	1.128.358
2025	1.053.831	1.109.296	1.220.226
2026	1.145.109	1.205.378	1.325.916
2027	1.222.467	1.286.807	1.415.488
2028	1.298.028	1.366.345	1.502.980

**Source:** Prepared by the authors.

In addition, the current port activities and comparative statistics regarding the ports of Gemlik Bay are included in the study. As stated in the findings section, there will be a 39,88% increase in container cargo demand by 2028 compared to 2022. In this sense, according to the normal scenario, the container cargo demand that will occur in 2028 for the ports of Gemlik Bay will reach 9,3% above the container handling capacity of 2022. Also, according to the optimistic scenario, the container cargo demand that will occur in 2028 for the ports of Gemlik Bay will reach 20,2% above the container handling capacity of 2022; whereas, according to the pessimistic scenario, the container cargo demand that will occur in 2028 for the ports of Gemlik Bay will reach 3,84% above the container handling capacity of 2022. The ports of Gemlik Bay along with the ports of South Marmara and especially the ports of Southeastern Marmara, and companies that carry out foreign trade activities by seaway, need to make their own capacity plans regarding this capacity increase. Also, it is important for the efficient development of international trade and logistics that the relevant public institutions, authorities consider the necessary improvements and developments regarding the infrastructure and equipment for this increase in cargo flow which will take place between the hinterland and foreland of the Gemlik Bay. In addition, if we look at the global situation, as a result of the needs that emerged during the Covid-19 epidemic period, The fact that the effects of the pandemic conditions on the world markets were lower than expected, led to the revision of the estimates made in the first periods and to make more moderate estimates. According to regional container estimations, it is predicted that the Far East will grow by an average of 3.9% every year until 2024, and it will increase from the current 433 million TEU to 526 million TEU in 2024. Container handling in Europe is expected to reach 167 million TEU in 2024 with a rate of 2.4% (Türklım, 2021: 63). Looking at these global forecasting, it has been calculated that the container demand development of Gemlik Bay ports will be slightly above the world average. It can be stated that this situation arises from the fact that the ports of the Gemlik Bay are located in an area with intense industry. In addition, due to the line changes caused by the Ukraine-Russia war and the cargoes and ports in Turkey being seen as alternatives, the container demand forecast of the ports of Gemlik bay is much more likely to be realized as calculated in the optimistic scenario expressed in Table 7.

## 7. 1. Discussion

The most important limitation within the scope of the study is that the possible capacity increase plans after 2022 of the relevant ports in the sample where the research was conducted could not be reached. In this sense, the forecasting results can be interpreted much better if the possible future capacity increase plans of the relevant ports are known. In addition, in this study, it is not known whether the cargoes of the ports included in the sample are the cargoes of the lines that are customers of other ports, and likewise, the cargo volumes situations of the customers attracted by other ports.

## Acknowledgement

*This study was derived from the doctoral thesis titled "The Role of Innovation and Sustainability in Port Logistics" being performed by Burhan KAYIRAN under the supervision of Prof. Dr. Ömür Yaşar SAATÇIOĞLU.*

## References

Akar, O., and Esmer, S. (2015). Türkiye'deki Konteyner Terminalleri için Yük Talep Analizi. *Journal of ETA Maritime Science*, 3(2): 117-122. DOI: 10.5505/jems.2015.54254 (Accessed Date: 01.03.2022).

- Akyar, D. A., ve Çelik, M. S. (2018). Bandırma Limanı Yük Talep Tahminlemesi. *Uluslararası Bandırma ve Çevresi Sempozyumu*, Bandırma-Türkiye.
- ALTIN, F. G., and ÇELİK EROĞLU, Ş. (Gri Tahmin ve Box-Jenkins Yöntemleri İle Antalya Limanı İçin Aylık Konteyner Talep Tahmini. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(3): 540-562. <https://doi.org/10.30798/makuiibf.689532> (Accessed Date: 20.03.2022).
- Bassan, S. (2007). Evaluating seaport operation and capacity analysis - Preliminary methodology. *Maritime Policy And Management*. 34, 3-19.
- Doğusel, V. (2021). Kocaeli Limanları Yük Talep Tahmini. *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi*, 2(2): 82-90.
- Esmer, S. (Thursday 28 April 2022). "Current Economic and Shipping Trends in Turkey and the Black Sea Region". Transport Events Webinar Series 2022. <http://transportevents.com/WebinarDetails.aspx?WebinarID=WB069> (Accessed Date: 03.05.2022).
- Google Earth Screenshot, "Figure 1. Ports operating in the Gemlik Bay" <https://earth.google.com/web/@40.41402521,29.09734971,3.68067662a,3748.38742916d,35y,2.31354315h,0.19140835t,-0r> (Accessed Date: 20.03.2022)
- Gökkuş, Ü., Yıldırım, M. S., and Aydın, M. M. (2017). Estimation of Container Traffic at Seaports by Using Several Soft Computing Methods: A Case of Turkish Seaports. Article ID 2984853, DOI: 10.1155/2017/2984853 (Accessed Date: 30.04.2022).
- Guerrero, D., and Rodrigue, J.-P. (2014). The waves of containerization: Shifts in global maritime transportation. *Journal of Transport Geography*, 34, 151-164.
- Guzey, H., and Akansel, M. (2019). A Comparison of SVM and Traditional Methods for Demand Forecasting in a Seaport: A case study. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(3): 168-176.
- İncaz, S., and Karaköprü, U. O. Impact of COVID-19 Pandemic on Ambarlı Port in Container Handling and a Forecasting Analysis for Future. *Kent Akademisi*, 14(4): 899-910. (Accessed Date: 30.04.2022).
- Kara, A. (2011). İzmir (Alsancak) Limanı Gelecek Talep Tahmini İçin Bir Yöntem Önerisi. (*Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*). Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ulaştırma Anabilim Dalı.
- Koday, S., and Baki, G. (2014). Gemlik Limanları. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, (3): 431-454. (Accessed Date: 21.03.2022).
- Nathans, L. L., Oswald, F. L., and Nimon, K. (2012). Interpreting multiple linear regression: A guidebook of variable importance. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 17, 1-19.
- Özdemir, Ü. (2021). Model Proposal for Future Estimates in Maritime Industry: The Case of Container Handling in Turkish Ports. *Journal of ETA Maritime Science*, 9(1): 13-21. DOI: 10.4274/jems.2021.91259 (Accessed Date: 30.04.2022).
- Rashed, Y., Meersman, H., Sys, C., Van de Voorde, E., and Vanelander, T. (2018). A combined approach to forecast container throughput demand: Scenarios for the Hamburg-Le Havre range of ports. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 127-141.
- Solak Fiskin, Turgut, O., Westgaard, S., Cerit, A. G. (2022). Time series forecasting of domestic shipping market: comparison of SARIMAX, ANN-based models and SARIMAX-ANN hybrid model. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 14(3): 193-221. DOI: 10.1504/IJSTL.2022.122409 (Accessed Date: 30.04.2022).
- Türklım, (2021). Türkiye Limancılık Sektörü Raporu 2021. <https://www.turklım.org/turklım-sektor-raporu-2021/> (Accessed Date: 21.03.2022).
- UAB Maritime Trade Statistics, (2021). <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/yuk-istatistikleri> (Accessed Date: 20.03.2022).
- Ulaşan ve Erişen Türkiye, (2020). Ulaşan ve Erişen Türkiye 2020 Raporu. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/ulasan-ve-erisen-turkiye-2020.pdf> (Accessed Date: 20.03.2022).
- Ulaşan ve Erişen Türkiye, (2021). Ulaşan ve Erişen Türkiye 2021 Raporu. <https://sgb.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/ulasan-ve-erisen-turkiye-2021.pdf> (Accessed Date: 20.03.2022).



Unctad, (2021). Unctad Review of Maritime Transport 2021 Report, [https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021\\_en\\_0.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf) (Accessed Date: 21.03.2022).

Utıkad Report, (2020). Utıkad Rapor 2020/501, “Türkiye'de Transit Taşımacılık: Gelişim Alanları”. <https://www.utıkad.org.tr/Images/Duyuru/turkiyetransittasimacilikgelisimalanlari55122.pdf> (Accessed Date: 20.03.2022).



*Araştırma Makalesi*

## **Denizcilik Endüstrisi Paydaşlarının Bakış Açışından Arktik Deniz Rotaları**

*Kemal AKBAYIRLI<sup>1\*</sup>*

Yayın Geliş Tarihi

23 Mayıs 2022

Yayına Kabul Tarihi

10 Haziran 2022

Elektronik Yayın Tarihi

30 Haziran 2022

Anahtar Kelimeler

*Arktik Deniz Rotaları*

*DEMATEL*

*Bulanık Bilişsel Haritalama*

*Deniz Ticareti*

*Mental Modeller*

**Öz**

İklim değişikliğinin son yüzyılda giderek sertleşmesi sonucunda Arktik deniz rotaları ortaya çıkmış, buzul halinde bulunan Arktik Okyanus'u deniz taşımacılığının ve uluslararası ticaretin meselelerinden birisi olmaya başlamıştır. Arktik rotalar daha ziyade mesafeyi ve yakıt tüketimini düşürme potansiyeli üzerinden okunmasına karşın, bu rotaların ekonomik, çevresel, sürdürülebilirlik, firma tutum ve tercihleri, politik, hukuki ve teknik gibi pek çok boyutu bulunmaktadır. Bu boyutların çerçevelerinin net olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bunların hangi öncelikle belirleneceği, öncelikle ülkelerin politikalarına bağlı olarak şekillenecek olmasına karşın, denizcilik endüstrisinin öncülerinin ve paydaşlarının istek ve beklentileri de önemli rol oynamaktadır. Bu vesileyle bu çalışmanın amacı denizcilik endüstrisi paydaşlarının perspektifinden Arktik rotaların kullanılmasıyla ilgili bu boyutların etkileşimini ortaya koymaktır. Çalışmada DEMATEL yöntemi ile Bulanık Bilişsel Haritalama yöntemleri hibrit bir yapıyla kullanılmıştır. Sonuçlar en önemli kriterlerin sırasıyla Firma Karar ve Tutumları, Maliyet, Operasyonel Sürdürülebilirlik; en az öneme sahip kriterlerince Yasal & Politik Yaklaşımlar ve Mesafe olduğunu göstermektedir.

*Research Article*

## **Arctic Shipping Routes From Stakeholders of Maritime Industry**

Article Submitted

23 May 2022

Article Accepted

10 June 2022

Available Online

30 June 2022

Keywords

*Arctic Shipping Routes*

*DEMATEL*

*Fuzzy Cognitive Mapping*

*Maritime Trade*

*Mental Models*

**Abstract**

Arctic Shipping Routes came into light as a result of climate change that is continuously becoming harsher in the last century. And then, ice-covered Arctic Ocean became one of the matters of maritime transportation and international trade. Although Arctic Shipping Routes are associated with their potential of decreasing distance and fuel consumption, these routes have several dimensions such as economic, environmental, sustainability, behaviors and perspectives of companies, political, legal, and technical, etc., and the framework of those routes should clearly be identified. Even if the priority in the identification process depends on the policies of countries, the needs and requirements of both stakeholders and pioneers in maritime industry play critical role in this process. In this way, aim of the study is to reveal interactions of the dimensions related to usage of Arctic Shipping Routes from the perspectives of stakeholders. In the study, DEMATEL method and Fuzzy Cognitive Map Method have been hybridized. Results show that the most important criteria are Companies' Decisions and Behaviors, Cost, Operational Sustainability while the least important criteria are Legal & Political Approaches and Distance.

<sup>1</sup>  Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir, Türkiye.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author : Kemal AKBAYIRLI, [kemal.akbayirli@gmail.com](mailto:kemal.akbayirli@gmail.com).

<http://dx.doi.org/10.52602/mtl.1120335>

## 1. Giriş

Küresel ekonominin temel unsuru olan dünya ticaretinin bir fonksiyonu olarak ([www.transportgeography.org](http://www.transportgeography.org)) taşımacılık endüstrisinin, küresel ve bölgesel gelişimin kaynaklarından biri olduğu *Campbell (2018)*, *Ng ve Tongzon (2010)*, *Tikoudis ve diğerleri (2018)*, *Pradhan ve Bağcı (2013)* gibi pek çok akademik çalışma tarafından kanıtlanmıştır. Taşımacılık en büyük maliyet kalemidir (*Tikoudis ve diğerleri, 2018: 78*) ve müşterilerin kalite algısına etki eden bir hizmettir. Hem küresel hem de ulusal bazlı rekabet arttıkça firmalar üstün kalite ve düşük maliyet hedefiyle hareket etmeye başlamış ve doğal olarak ilk ele aldıkları konu taşımacılık olmaktadır (*Wilmsmeier ve Notteboom, 2011: 215 – 217*).

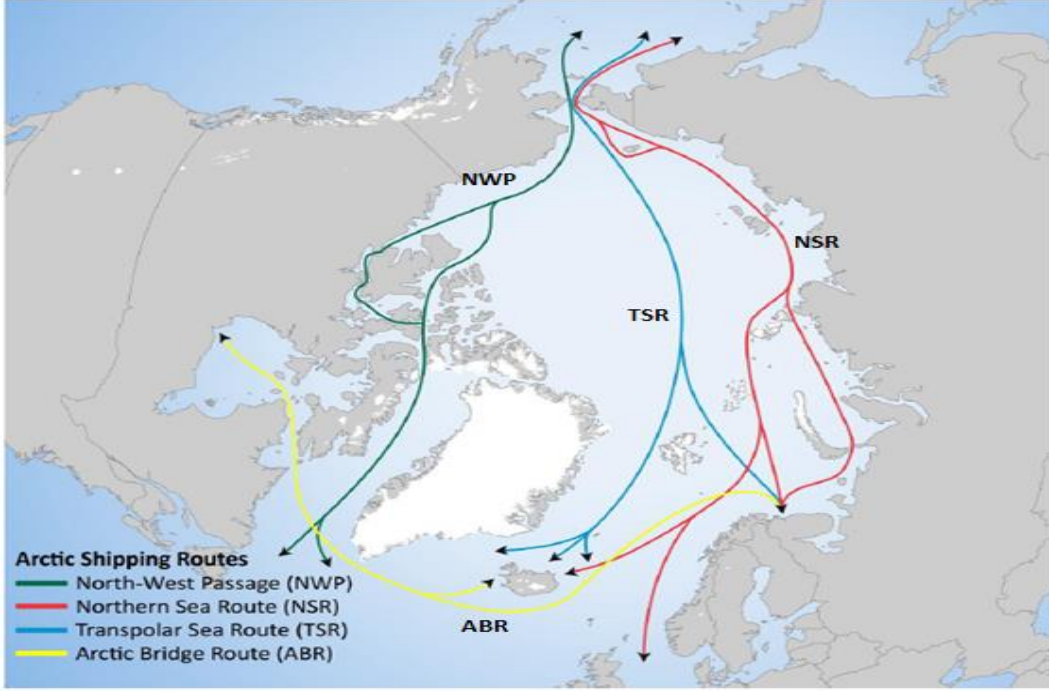
Taşımacılığa olan talep yükün genel özellikleriyle beraber evrilmiş ve firmalar arası artan rekabet firmaları yeni yollar aramaya zorlamıştır. Böylelikle farklı taşıma modlarının entegrasyonu kaçınılmaz olmuştur (*Rondinelli ve Berry, 2000: 400*). Rekabetçi ortam taşımacılık endüstrisi içerisindeki yatırımları hızlandırmış (*Janic, 2010: 481 – 483*), bu sayede hinterland ve denizyolu bağlantısalıkları gelişmiştir ve gelişmeye devam etmektedir (*Wilmsmeier ve Notteboom, 2011: 221*). Gelişen bağlantısalık bölgelerin ticaret rotaları ve ana limanlar aracılığıyla entegrasyonunu arttırmıştır. Farklı taşıma modlarının kullanımı ve gelişmeye devam eden ülkeler arası ticari ilişkiler ticaret rotalarını şekillendirmiştir (*Stopford, 2009: 348*). Böylelikle, ticaret rotaları doğal olarak yüzyıllardır büyük ekonomiler arasında şekillenmektedir (*ICS, 2011:3*). Bu nedenle günümüzde denizyolu rotaları ticari faaliyetlerde kayda değer bir öneme sahiptir (*Notteboom ve Rodrigue, 2009: 15*). Son 30-40 yıllık süreçte ticaretin yönü ve yoğunluğu değiştikçe rotalar da bu yönde şekillenmiştir. Dünya Denizcilik Konseyi tarafından küresel tedarik zincirini şekillendiren sekiz ana denizyolu rotası tanımlanmıştır. Bunların en aktifleri, Asya-Kuzey Amerika, Asya-Kuzey Avrupa, Asya-Akdeniz, Asya Orta Doğu, Kuzey Avrupa-Kuzey Amerika, Asya-Güney Doğu Amerika'dır. Bu ana rotalar, ticaret merkezlerini birbirine bağlayan çok sayıda alt rotayı bünyelerinde barındırmaktadır (*Stopford, 2009: 524 – 528*). Ticaretin küreselleşmesi ve serbestleşmesi sonrasında ürünler daha erişilir hale gelmiştir. Ayrıca, ana ve yardımcı ticaret rotalarının ikameleri artmıştır (*Notteboom ve Rodrigue, 2009: 15*). *Rodrigue (2019)*'a göre burada asıl soru bu ürünlerin çıkış noktasından varış noktasına hani rota ve mod(lar) ile ulaştırılacağıdır. Taşıma modu ve rota seçimi kavramları tam da burada ortaya çıkmaktadır. Rota seçimi konusu ilk bakışta taşıyanın sorumluluğunda gibi gözükse de günümüzde lojistik operatörleri, dış ticaret firmaları da dolaylı olarak söz sahibidir. Çünkü, kendileri doğrudan rotayı seçemiyor olsalar dahi, alyanslar ve düzenli hat taşımacılığı yapan firmalar arasındaki alyanslar ve rekabet nedeniyle bir yükün çıkış-varış noktaları arasında çeşitli alternatifler mevcuttur.

Rotalar konusunda literatürde çeşitli faktörlerin önemi ortaya koyulmuştur. Örneğin, *Wen ve diğerleri (2019)*, *Tsirimpa ve diğerleri (2019)*, *Shibasaki ve diğerleri (2017)* hızı; *Park ve diğerleri (2019)*, *Pham ve diğerleri (2018)*, *Wang ve Yeo, (2018)*, *Wang ve diğerleri (2018)* transit süreyi; *Wen ve diğerleri (2019)*, *Tischler, (2017)* güvenliği; *Moon ve diğerleri (2015)*, *Fagerholt ve diğerleri (2010)* güvenilirliği; *Wen ve diğerleri (2019)*, *Shibasaki ve diğerleri (2017)* mesafeyi; *Tsirimpa ve diğerleri (2019)*, *Park ve diğerleri (2019)* ise maliyeti ön plana çıkarmaktadır. Ancak, beklendiği üzere içlerinde en önemlisi maliyet ve maliyet minimizasyonudur. Bu uğurda çok kısa süre içerisinde konteyner gemilerinin kargo kapasiteleri 5,000 TEU'dan 24,000 TEU'lara yükselmiştir. Hatta, alternatif yeni rotaların kullanılması dahi gündemdedir. *Lum ve diğerleri (2010)*, şayet daha düşük maliyetli taşıma ihtimali varsa yeni servis ve yeni rota oluşturulmasının mümkün olduğunu belirtmektedir. Bunun somut örneği olarak Kuzey buzullarının erimesi dünyanın geneli için bir sorun iken denizcilik firmaları için fırsat olarak değerlendirilmektedir. Küresel ısınma ve sürekli eriyen buzulların kaçınılmaz sonucu olarak Uluslararası Denizcilik Örgütü Arktik Deniz Rotalarını (ADR) resmi olarak onaylayıp duyurmuştur. Böylece bu yeni rotalar son yıllarda büyük önem kazanmıştır. ADR, Süveyş Kanalı, Panama Kanalı ve Ümit Burnu rotalarına kıyasla mesafe, yakıt maliyeti ve transit sürede çok büyük tasarruf sağlarken bu rotalarda karşılaşılan sıkışıklık ve korsanlık risklerini de elimine etmektedir (*Zhao ve diğerleri, 2016: 50*).

ADR dört temel rotadan meydana gelmektedir. Bunlar, Kuzey Deniz Rotaları (KDR), Kuzeybatı Geçisi (KBG), Arktik Köprü ve Trans-polar rotadır. Bunlardan ilk ikisi ana geçişler olarak kabul edilir çünkü her iki bölgede de buzul erimeleri oldukça yoğundur ve diğer iki rotaya göre ticari taşımacılık imkanı çok daha fazladır (*Zhao ve diğerleri, 2016: 50*; *Wan ve diğerleri, 2021: 1*). KDR Şekil 1'de kırmızı çizgi ile gösterilmektedir ve Süveyş'in daha kısa mesafeli bir alternatifi olarak (ortalama %40) (*Aksenov ve diğerleri, 2017: 300*). Bering Boğazı'ndan Kuzey Doğu Avrupa'ya kadar uzanan Sibirya kıyı hattını temsil etmektedir (*Hansen ve diğerleri, 2016: 10*). Günümüzde KDR'nin rekabetçilik seviyesi, sezonsallık, belirsizlikler ve risk faktörleri nedeniyle istikrarsızdır. Öte yandan, Süveyş'in muadili olarak gözüken KDR iki ana ticaret merkezini bağlamaktadır ve Avrupa-Çin hattında genellikle giderek büyüyen mega gemiler çalışmaktadır. Bu nedenle KDR'nin daha küçük gemilerden pay alması kaçınılmazdır (*Zhao ve diğerleri, 2016: 51*). Ayrıca, KDR Rusya'nın egemenliği altındadır ve Rusya KDR konusunda seyre ilişkin bilgi, teşvik ve destekler sağlamaktadır (*Wan ve diğerleri, 2021: 1*). Yeşil renkle gösterilen, Kanada ve Alaska'nın kuzey kıyıları boyunca uzanan KBG (*Zhao ve diğerleri, 2016: 50*) Panama Kanalı'nın bir ikamesidir ve mesafeyi %20-30 civarı kısaltmaktadır (*Hansen ve diğerleri, 2016: 14 – 15*). KBG için ticari taşımacılık faaliyetleri KDR kadar olgun değildir çünkü su yolları, hava

şartları ve ülkeler arası çekişmeler şartları zorlaştırmaktadır (Wan ve diğerleri, 2021: 1). Trans-polar rota henüz hipotetiktir (Guo ve diğerleri, 2022: 2) ve Arktik Okyanusu'nun tam ortasından geçen mavi renkli en kısa dikey hat olarak düşünülür (Kuiski, 2017: 36). Arktik Köprü ise Kuzey Doğu Avrupa ile Kanada'nın endüstriyel bölgesini bağlayan rotadır (Moorman ve diğerleri, 2016: 11). Sarı renkle gösterilmiştir.

Şekil 1. Arktik rotalar.



**Kaynak:** The Arctic Portal web page.

Erişim Adresi: <http://www.arcticportal.org/maps-shipping>

ADR diğer rotalardaki fazla kapasiteleri çekebilse bile henüz direkt rakip konumunda değildir (Humpert ve Raspotnik, 2012:10). İlaveten, buzkıran refakati zorunlu olmasa dahi emniyetli seyir için zaruridir. Ancak, küresel ısınma bu hızda giderse iyimser senaryolarda bile KDR 2030'larda, KBG ise 2040'larda yılın 4-6 ayı aktif kullanıma açılacaktır (Boylan, 2021: 1). Yer kürenin artarak ısındığı ve çevrenin tehlikede olduğu (Trenberth, 2018: 5 – 7) ve buzulların yok olduğu (Aksenov ve diğerleri, 2017: 306) gün gibi açıktır. ADR küresel ticarete yavaş yavaş entegre olsa bile, bölgesel gelişim için devasa yatırımlar ve geniş bir zaman dilimi gerekmektedir (Humpert ve Raspotnik, 2012:10). Arktik bölgede kapıdan kapıya taşımacılığa uygun altyapı ve intermodal bağlantı bulunmadığı için (Myllylä ve diğerleri, 2016: 157 – 158) büyük ülke ve firmaların bölgeye olan alakaları yatırım faaliyetlerini katlayacaktır. Sosyal maliyet teorisinde öne sürüldüğü üzere, taşımacılık ve altyapı çalışmaları çevresel zararların başlıca kaynaklarıdır (Kapp, 1971: 197 – 206), bu yüzden bu rotaları kullanmanın ve altyapı faaliyetlerinin sosyal maliyeti oldukça fazla olabilir. Bölgedeki bu gibi aktiviteler sera gazı salınımını arttıracak gibi potansiyel deniz kazalarının da önünü açacaktır. Salınım hava kirliliğini, dolayısıyla da küresel ısınmayı daha da tetikleyecek, olası bir kazada ise buzlu su, sızıntının ve arama-kurtarma faaliyetlerinin yönetilememesine yol açacaktır (Ivanova, 2011: 1 – 2; Guy ve Lasserre, 2016: 300). Ek olarak, Arktik bölgede artan emisyon seviyesinin dünyanın herhangi bir yerindekinde araçların saldırdığı gazlardan çok daha fazla olduğu aşıkardır (Schröder ve diğerleri, 2017: 406 – 408). Bu, sadece Arktik bölge halklarının değil tüm dünyanın ortak problemidir (Peters ve diğerleri, 2011: 5305).

Bu olumsuz tabloya rağmen, şirketler ve ülkelerin kendi kar ve faydalarına öncelik verme eğilimleri olduğu için olası kötü sonuçlar beklenenden daha hızlı gerçekleşebilir. Günümüzde Arktik bölge doğal kaynaklar (Afenyo ve diğerleri, 2019: 476 – 477), ulusal politikalar, uluslararası hukuk (Hong, 2014: 280) ve taşımacılık konularında (Beveridge ve diğerleri, 2016: 411). Çin, Rusya, ABD, Japonya ve Avrupa Birliği ülkeleri gibi büyük ülkelerin odağı haline gelmiştir. Arktik seyir yeni bir olgu gibi düşünülse dahi, aslında uzun süredir küçük miktarlarda da olsa taşımacılık faaliyetleri yaz dönemlerinde gerçekleşmektedir (Guy ve Lasserre, 2016: 295; Meng ve diğerleri 2017: 16). Örneğin, Rus gemileri son yüzyılda o bölgeyi kullanmaktadır. Uluslararası anlamda geçiş yapan ilk ticari gemi ise Finlandiya bayraklı bir tankerdir (1997) (Guo ve diğerleri, 2022: 2 – 3; Meng ve diğerleri, 2017: 16 – 17; Wan ve diğerleri, 2021: 1). 2009'da iki Alman yük gemisi Kore-Rotterdam arasındaki seferini Arktik rota üzerinden tamamlamıştır. 2010-2014 yılları arasında Arktik transitler kademeli olarak artmış ve ortalama 50-70 gemiye yükselmiştir (Guo ve diğerleri, 2022: 2 – 3; Meng ve diğerleri, 2017: 16 – 17). 2013 yılında COSCO ilk defa bu rota aracılığıyla sefer düzenlemiştir ve 2018 yılı sonunda toplam transit sayısı 36'yı bulmuştur (Meng ve diğerleri, 2017: 16 – 17). Örneklerde görüldüğü üzere bir

süredir Rusya'nın kuzeyini kullanarak Asya-Avrupa arası taşımacılık gerçekleştiren COSCO firması, Çin'in ulusal taşımacılık politikaları ışığında Arktik seferleri daha da arttırmayı planlanmaktadır (Huang ve diğerleri, 2015: 64 – 67). Bununla beraber, büyük LNG firmaları petrol taşımacılığı için Rusya kıyılarını neredeyse tüm yıl kullanmaktadır (Myllylä ve diğerleri, 2016: 158). 2018 yılı ağustos ayında ise MAERSK firması Arktik rota üzerinde bir deneme seferi yapmıştır.

Şirketler karlılığı arttırmaya ve ülkeler de yeni kaynaklar bulmaya her zaman heveslidir. Bu sayede, Kutuplara olan ilgi kademeli bir biçimde artmaktadır. Arktik rotaların mesafe, transit süre ve maliyeti önemli ölçüde düşürme gibi artıları olmasına rağmen kullanılmasının emisyon seviyesi, ekoloji, sürdürülebilirlik, küresel ısınma vb. konular bakımından eksileri bulunmaktadır. Bunların yanı sıra bölgenin politik ve hukuki koşullar ile firmaların tutumları da diğer önemli unsurlardır. Bazı büyük firmaların konuyla ilgili sosyal medya paylaşımları incelendiğinde, şu an için Mediterranean Shipping Company (MSC), CMA-CGM ve Hapag Lloyd resmi olarak bu rotaları kullanmayacaklarını beyan etmiş bulunmaktalar. Diğer tarafta ise COSCO ve Hyundai Merchant Marine (HMM)'nin Arktik rotalar üzerinde planlı tutumları mevcuttur. Firmaların kararlarına karşılık yorumlarda gösterilen olumlu ve olumsuz tepkiler bu çalışma için bir ışık yakmış buradan hareketle çalışmanın amacı denizcilik endüstrisi paydaşlarının perspektifinden Arktik rotaların kullanılmasıyla ilgili faktörlerin etkileşimini ortaya koymaktır. Konunun yeni olması nedeniyle literatürde hala büyük bir boşluk vardır. Ayrıca, bölgenin sürekli değişen yapısı ve veri kısıtı nedeniyle yapılmış çalışmalar kısıtlı kalmaktadır. Mevcut araştırmalardan Liu ve Kronbak, (2010), Xu ve diğerleri (2018), Lindstad ve diğerleri (2016) rotaların maliyet avantajını ve düşük yakıt tüketimini vurgularken; Furuichi ve Otsuka (2015), Solakivi ve diğerleri (2018) buzkıran maliyetlerini ve yetersizliğini irdelemektedir. Öte yandan, Shyu ve Ding (2016), Aksenov ve diğerleri (2017) sefere elverişlilik ve Arktik sulardaki buz durumundaki değişime odaklanırken; Beveridge ve diğerleri (2016), Xu ve diğerleri (2018) Arktik rotaların fizibilitesini Hong (2014), Tseng ve Cullinane (2018) Arktik rotaların politik şartlarını mercek altına almaktadır. Arktik rotalara ilişkin mevcut literatürde fikir madenciliğine yoğunlaşıp, paydaşların bilişsel düzeylerine eğilen çalışma bulunmaması bu çalışmayı ayrıca önemli kılmaktadır.

Çalışmada yer alan bölümler sırasıyla şu şekildedir: Bir sonraki bölümde kullanılan yöntemler ve veri toplama süreçleri aktarılırken, üçüncü bölümde araştırmanın bulguları verilmektedir. Son bölümde ise çalışma tartışma yapılarak sonlandırılmaktadır.

## 2. Yöntem

### 2.1. Veri Toplama

Analizde kullanılacak kriterler Akbayırılı ve Tuna (2022)'den türetilmiştir. İlgili çalışmada ADR ile ilgili sosyal medya gönderilerinin altına yapılan yorumlar incelenmiş, burada yorum yapan denizcilik endüstrisi paydaşlarının yorumlarındaki temalar ortaya koyulmuştur. Bu temalar “Çevresel Etmenler, Firma Tutum ve Davranışları, Politika, Kurumsal Sosyal Sorumluluk, Sürdürülebilirlik, Farkındalık, Maliyet, Coğrafya, Mesafe ve Transit süre, Emniyet Konularıdır”. Bu temalar literatür ile kıyaslanmış, bir kısmı sabit bırakılmış, bir kısmı aynı çatı altında birleştirilmiş veya başlığı değiştirilmiştir. Buna göre çalışmada kullanılan kriterler şu şekildedir: “Çevresel Faktörler (ENV), Seyir Emniyeti (SAF), Maliyet (CST), Transit Süre (TRS), Mesafe (DIS), Firma Karar ve Tutumları (BDB), Finansal Sürdürülebilirlik (FST), Operasyonel Sürdürülebilirlik (OST), Yasal ve Politik Yaklaşımlar (LPA), Coğrafi ve Meteorolojik Kısıtlar (GMC)”. Yine aynı çalışmada temaların türetildiği yorumların sahibi olan paydaşlara sosyal medya üzerinden ulaşılarak konu hakkındaki fikirleri sorulmuştur. Toplam 67 kişi/hesap içerisinde 18 kişi/hesaptan geri dönüş sağlanmıştır (%26,86). Erişim sağlanan 67 kişinin/hesabın sektörü taşıyan, freight forwarders, yük sahibi, broker, dijital denizcilik hizmeti sağlayıcıları, depolama ve liman hizmeti sağlayıcıları, Arktik kuruluşlar ve danışmanlık kuruluşlarıdır. Çalışmaya katılım sağlayan denizcilik endüstrisi paydaşlarının dağılımı ise şu şekildedir: Taşıyan (%28), Freight Forwarders (%23), Yük Sahibi (%18), Dijital Hizmet Sağlayıcıları (%11), Danışmanlık Kuruluşları (%2) ve Arktik Kuruluşlar (%18)

### 2.2. DEMATEL Yöntemi

“Science and Human Affairs Program of the Battelle Memorial Institute of Geneva” tarafından 1971-1976 yılları arasında sunulan DEMATEL yöntemi (Zhou ve diğerleri, 2014: 164) karmaşık problemlerde bireylerin algı ve idrakini doğru yansıtan etkili bir araçtır (Tzeng ve Huang, 2011: 135). Grafik teorisi tabanlı bir yöntem olan DEMATEL kompleks ve ara katmanlı konuları netleştirmede kullanılır (Jeng ve Bailey, 2012: 1573; Tzeng ve Huang, 2011: 134 – 135). Yöntemin diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine kıyasla en güçlü yönü kriter ve alt kriterlerin içsel (Yang ve Tzeng, 2011: 1418) ve dış bağımlılıklarını ortaya koyarak aralarındaki etkileşim düzeyini belirler (Tzeng ve Huang, 2011: 259 – 260; Zhou ve diğerleri 2014: 165) ve sistem dahilinde nedensellik ilişkisi kurar (Jeng ve Bailey, 2012: 1573).

Yöntem yönlü grafikler kullanarak kriterler arasındaki etkinin gücünü yansıtan nedensel şemalar oluşturur (Jeng ve Bailey, 2012: 1573; Gupta ve Işın, 2018: 10 – 11).

DEMATEL yönteminde izlenen adımlar Wang (2012), Jeng ve Bailey (2012), Tzeng ve Huang (2011), Gupta ve Işın (2018) ve Liu ve diğerleri (2020) tarafından şu şekilde aktarılmıştır:

İlk adımda ortalama ilişki matrisi hesaplanır. Hesaplama 0'dan 4'e kadar (0 = Etkisiz, 2 = Orta Etki, 4 = Çok Yüksek Etki) 5 farklı düzeyden oluşan skala kullanılmıştır.

Oluşturulan  $n \times n$  formundaki  $T$  matrisi kriterlerin ikili kıyaslamaları ile elde edilir. Çalışmada  $H$  sayıda katılımcı ve  $n$  sayıda kriter olduğunu varsayalım. Burada  $T_{ij}$  kavramı, katılımcıların  $i$  kriterinin  $j$  kriterini ne ölçüde etkilediği konusundaki kararlarını ifade etmektedir. Eğer  $i = j$  ise, köşegende yer alan değerler "0" olarak belirlenmektedir.

$$[a_{ij}]_{n \times n} = \frac{1}{H} \sum_{k=1}^H [X_{ij}^k]_{n \times n} \quad (1)$$

Katılımcılar tarafından verilen skorlar neticesinde  $X^k = [X_{ij}^k]_{n \times n}$ , ( $1 \leq k \leq H$ ) sonuç matrisi elde edilir. Böylece  $X^1, X^2, \dots, X^H$  her bir  $H$  katılımcısı için sonuç matrisi üretir ve  $X^k$ 'nin her bir kriteri,  $X_{ij}^k$  (Eşitlik 1) ile gösterilen bir tamsayıdır.

İkinci adımda ilk olarak direkt ilişki matrisi hesaplanır. Ortalama bir  $A$  matrisi normalize edilir ve sonrasında direkt ilişki matrisi  $M$  elde edilir. Normalizasyon süreci aşağıda yer alan denklemler ile sağlanır:

$$M = k \times A \quad (2)$$

$$k = \min \left( \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right) \quad (3)$$

Üçüncü adımda,  $T$  toplam etki matrisine erişmek için satır ve sütunların toplamı, 4 numaralı denklemde gösterildiği üzere hesaplanır.

$$T = M + M^2 + M^3 + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} M^i \quad (4)$$

$$T = (I - M)^{-1} \quad (5)$$

Son adıma ise eşik değer ayarlanır ve etki-yönlü grafik haritası ortaya çıkar. Etki (veya ilişki) haritası, toplam ilişki matrisinin kriterleri kullanılarak tanımlanır. Tüm kriterleri içeren bir grafik bir hayli karmaşık olacaktır. Bunun üstesinden gelip karmaşayı azaltmak ve sistemin tamamını yönetilebilir hale getirmek için eşik değer hesaplanır. Hesaplamalara göre eşik değerden yüksek olan etki dereceleri, etki-yönlü grafik haritasına dahil edilir.

DEMATEL yöntemi çeşitli araştırma alanlarında kullanılabilir. Literatürde yer alan mevcut çalışmalara bakıldığında emniyet ölçümü (Büyükoçkan ve Öztürkcan, 2010: 5836; Liou ve diğerleri, 2007: 244), inovasyon politikaları (Jeng ve Bailey, 2012: 1575; Yang ve Tzeng, 2011: 1418), sürdürülebilir gelişim (Liu ve diğerleri, 2020: 7), pazarlama stratejileri ve tüketici tutumu (Jeng ve Bailey, 2012: 1575; Liou ve diğerleri, 2007: 244), bilgi yönetimi, proje yönetimi, proje seçimi (Büyükoçkan ve Öztürkcan, 2010: 5836; Jeng ve Bailey, 2012: 1575), yeni ürün geliştirme, servis kalitesi, konum seçimi (Büyükoçkan ve Öztürkcan, 2010: 5836), endüstriyel planlama ve bölgesel çevre değerlendirmesi (Büyükoçkan ve Güler, 2016: 437) gibi çeşitli ve çok disiplinli alanlarda, bilhassa gerçek dünya problemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 2.3. Bulanık Bilişsel Haritalama

Robert Axelroad (1976) tarafından geliştirilen bilişsel haritalar, sofistike belirli bir sosyal sistemle ilgili bilginin organize şekilde tanımlayan bağlantılar, yani mental modellerdir (Özşemi ve Özşemi, 2004: 44 – 45; Kosko, 1986: 65; Quiñones ve diğerleri, 2019: 7). Mental yapının tamamı, sistemin tutumunu ifade eder (Özşemi ve Özşemi, 2004: 50). Bu mental modelleme, bir olayın analizi ve karar alma konusunda bireylerin biliş ve algısını tanımlar (Nakamura ve diğerleri, 1982: 766; Özşemi ve Özşemi, 2004: 45). Bilişsel haritalar grafik teorisi temellidir (Özşemi ve Özşemi, 2004: 44). Her bir bağlantı nedensel bağlantıları temsil eder. Diğer bir ifadeyle, X'ten Y'ye pozitif bir bağlantı, X'in görüldüğü noktada Y'nin arttığı anlamını taşır (Kosko, 1986: 65).

Bart Kosko tarafından uyarlanan ve bilişsel haritaların bir türü olan Bulanık Bilişsel Haritalama (BBH), (Özşemi ve Özşemi, 2004: 45) bireylerin ve sistemlerin tutumunu açıklamaya yarayan bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Salmeron, 2012: 3706). Kompleks sistemlerde ve veri sağlanamaması durumunda, bilgi temsili ve nedensellikteki belirsizliği gidermede kullanılır (Hajek ve diğerleri, 2017:6536; Quiñones ve diğerleri, 2019: 7). Bilişsel Haritalar ile BBH arasındaki en büyük fark, Bilişsel Haritalar bilginin dış çeperini kapsarken (Kosko, 1986: 66) BBH, [-1,1] matematiksel gösterimi vasıtasıyla (Özşemi ve Özşemi, 2004: 45) yapının daha iyi açıklanmasını sağlar (Kosko, 1986: 66). BBH düğüm ve kenarlardan oluşur. Her bir düğüm sistemdeki bir değişkeni temsil ederken kenarlar ise düğümler arası bağlantılardır. Bu düğüm ve kenarlar uygun bir karar ortamı inşa eder (Salmeron, 2012: 3706).

Grafik teorisine göre bilişsel haritalar bitişiklik matrislerine dönüştürülür. Bu kare matrislerin yazımında yatay eksen etkileyeni, dikey eksen etkileneni “-1 ile 1” aralığında bir ifade kullanılır (Özşemi ve Özşemi, 2004: 49). Kare formdaki bir  $A$  bitişiklik matrisi BBH düğümlerinin bağlantısallığını temsil etmektedir. Karşılıklı etkiler özdeş olmak zorunda değildir ve eğer etki veya ilişki durumu yoksa matriste ilgili alana “0” atanmalıdır (Salmeron, 2012: 3706).

BBH (1) yoğunluk, (2) alıcı, (3) verici ve (4) merkeziet parametreleri ile tanımlanabilir. Yoğunluk ( $D$ ), bağlantı sayıları ( $W$ ) ve kavram sayılarının ( $C$ ) ilişkileri üzerinden tanımlanan bir bilişsel haritanın bağlantısallık endeksidir (Eşitlik 6). Eşitlik 7' ye göre toplam bitişiklik matrisinde yer alan konseptlerin mutlak değerlerinin kolon toplamıyken sonraki eşitliğe göre, toplam komşuluk bitişiklik yer alan konseptlerin mutlak değerlerinin satır toplamıdır (Quiñones ve diğerleri, 2019: 7; Özşemi ve Özşemi, 2004: 51).

$$D = \frac{W}{C(C-1)} \quad (6)$$

$$In - deg = \sum_{i=1}^n W_{ij} \quad (7)$$

$$Out - deg = \sum_{j=1}^n W_{ij} \quad (8)$$

Son olarak, bir değişkenin merkezieti ise, o değişkenin alıcı ve vericilerinin toplamıyla ifade edilir (Quiñones ve diğerleri, 2019: 7).

BBH yöntemi ilk başlarda psikoloji ve sosyoloji gibi toplum bilimlerinde sıklıkla kullanılıyor olmasına karşın, Kosko (1985)'in önerdiği üzere bilgi elde etme ve işleme sistemlerinin tamamında kullanılabilmektedir. (Kosko, 1986: 65). Paceztk ve diğerleri (2020) bu yöntemin, kompleks problemlerin çözümlerinin en iyilenmesinde kullanımını önerirken, Özşemi ve Özşemi (2003) Ulubat Gölü paydaşlarının göl kirliliği ve ekosistem sağlığına etkilerinin analiz edilmesinde BBH'den faydalanmıştır. Aşhdari (2018) tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının ve performansının geliştirilebilmesi için BBH ile nedensel Bayezyen ağlarını entegre ederek tedarik zincirinin nedensel modellemesinde kullanırken, Dursun ve diğerleri (2018) tedarik zinciri yönetimi süreçlerinin kurgulanması için performans kriterleri, tedarik zinciri stratejileri, risk faktörleri ve zincir içi entegrasyon arasındaki ilişkilerin ortaya koyulmasında, Uygun ve diğerleri (2017) firmaların yeşil tedarik zinciri yönetimi açısından ele alınarak buna etki eden faktörler arası etkileşimin incelenmesinde, Tabatabaci ve diğerleri (2012) çevirim içi müşteri memnuniyetini modellemek için etken kriterlerin ortaya koyularak simüle edilmesinde, Asan ve diğerleri (2016) firmaların rekabetçiliklerini sürdürebilmeleri ve ayakta kalabilmeleri için hedef kitleleri üzerinde tüketici algısında ürünlerin nasıl konumlandığının önemli olduğunu belirterek bu konumlandırmada etkili faktörlerin dinamik bir şekilde modellenmesinde, Swan (1997) ise yönetim kararlarının bilgi, birikim ve bilişsel olgular olduğunun altını çizerek yöneticilerin teknik inovasyon kararlarının modellenmesinde Bulanık Bilişsel Haritalama yöntemini kullanmıştır.

## 2.4. DEMATEL ile Bulanık Bilişsel Haritalama Yöntemlerinin Entegrasyonu

Çalışmada, her çok kriterli karar verme yönteminde olabildiği gibi döngüler ve geri beslemeler ilişkisi net olarak ortaya koymada sorun teşkil ederler. Bunun önüne geçmek için *Baykasoğlu ve Durmuşoğlu (2014)*'ün önerdiği üzere öncelikle, kriterler arasındaki etki ve ilişkiyi en etkili biçimde açıklayan yöntemlerden birisi olan DEMATEL yöntemi ile kriterler arası ilişkiyi ifade eden bir matris elde edilmiştir. Bu tarz modellerde doğru bir yöntemin çıktılarının bir sonraki adımda diğer yöntemin içine gömülmesi sonuçların gücünü arttırmaktadır (*Baykasoğlu ve Durmuşoğlu, 2014: 619*). Bu bilgi ışığında çalışmada DEMATEL matrisini BBH'nin içine entegre edilmiştir. BBH aracılığıyla ise kriterler arasındaki etki ve ilişki düzeyi yönlü oklar kullanılarak modellenmiştir. *Zira Başak ve diğerleri (2015)*'in belirttiği üzere hem DEMATEL hem de BBH karmaşık sistemler içerisindeki nedenselliği ortaya koymada kullanılmasın karşın, bu iki yöntem birbirinin alternatifi değil, aksine birbirinin tamamlayıcısıdır. DEMATEL statik bir çerçeveden doğrudan ve dolaylı etkileri ölçerken (*Başak ve diğerleri, 2015: 63*) BBH DEMATEL'in bu kısmını aşarak (*Mazuzo ve diğerleri, 2018*) sistem içerisindeki dinamik tutumları modelleyip simüle etmektedir (*Başak ve diğerleri, 2015: 63*).

Çalışmanın adımları, *Erkan ve diğerleri (2021)*'den uyarlanarak şu şekilde izlenmiştir:

**Adım 1:** *Akbayırlı ve Tuna (2022)*'de ortaya koyulan temalar literatürle uyumlu bir şekilde ele alınarak kriterler belirlenmiştir. Kriterler belirlenirken şu temel soru göz önünde bulundurulmuştur: “Arktik rotaların kullanımıyla ilgili paydaşların zihinlerinde oluşan ve Arktik rotalar için önemli olduğu daha önceki çalışmalarda ifade edilen faktörler arasındaki etki düzeyi nedir?”

**Adım 2:** DEMATEL yöntemine özgü ölçek kullanılarak kriterler arası etkileşim paydaşlar tarafından yapılan ikili kıyaslamalar ile belirlenmiştir. Yöntemin temel dinamiklerine ek olarak paydaşlardan ağırlıkları belirlerken etkileşimin yönü (Pozitif veya Negatif) göz ardı edilmiştir. Çünkü mevcut kriterler birbirini aynı zamanda duruma bağlı olarak olumlu da olumsuz da etkileyebilmektedir. Neticesinde de önce direkt ilişki matrisi, ardından normalize ilişki matrisi, en sonunda da toplam ilişki matrisi elde edilmiştir. Bu matris ile kullanılarak etkileşim haritası çıkarılmıştır.

**Adım 3:** Toplam ilişki matrisinde eşik değerinin altında kalan değerler çıkartılıp nihai bir bitişiklik matrisi elde edilmiştir.

**Adım 4:** Bitişiklik matrisi kullanılarak BBH algoritması ile paydaşların bilişsel haritaları ortaya koyulmuştur.

## 3. Bulgular

Bu bölümde DEMATEL ve BBH yöntemlerinin sonuçları sırasıyla verilmektedir. DEMATEL yönteminin doğası gereği tek bir yorumlama şekli olmamakla beraber çalışmanın ve kullanılan kriterin yapısına göre değişiklik göstermektedir. Tablo 1 de paydaşlardan alınan yanıtların Microsoft Excel üzerinden hesaplanmasıyla elde edilen direkt ilişki matrisi gösterilmektedir. Tek başına bu matris bile Arktik rotalar konusunda paydaşların hangi faktörleri nasıl ilişkilendirdikleri görülebilmektedir. Matris Bölüm 2.2'de yer alan DEMATEL ölçeğine dayalı olarak katılımcıların ağırlıklandırılmamış ortalamalarını yansıtmaktadır. Aynı tabloda çalışmada kullanılan kriterler ve bu kriterlerin gösterimi yer almaktadır.

**Tablo 1.** Direkt ilişki matrisi.

Kriter		ENV	SAF	CST	TRS	DIS	BDB	FST	OST	LPA	GMC
Çevresel Faktörler	ENV	0,00	1,22	2,05	0,88	0,61	2,05	0,00	1,27	1,38	2,00
Seyir Emniyeti	SAF	2,11	0,00	1,27	2,27	0,66	2,11	0,16	1,44	0,66	1,27
Maliyet	CST	1,05	0,33	0,00	0,66	1,16	3,72	3,83	2,72	1,50	0,00
Transit Süre	TRS	0,77	0,77	3,66	0,00	0,00	3,27	2,05	3,11	0,00	0,00
Mesafe	DIS	0,50	0,77	4,00	3,55	0,00	2,88	1,61	2,61	0,44	0,83
Firma Karar ve Tutumları	BDB	3,66	2,66	3,44	3,22	1,50	0,00	2,94	2,94	1,44	0,00
Finansal Sürdürülebilirlik	FST	0,27	0,00	3,44	0,33	0,00	2,88	0,00	2,72	1,05	0,00
Operasyonel Sürdürülebilirlik	OST	2,88	2,72	2,50	2,27	0,50	3,16	2,44	0,00	0,55	1,44
Yasal ve Politik Yaklaşımlar	LPA	2,05	2,94	2,27	0,50	0,33	3,11	0,16	1,88	0,00	0,88
Coğrafi ve Meteorolojik Kısıtlar	GMC	2,94	4,00	3,66	3,66	2,00	2,94	1,44	3,11	0,83	0,00



Tablo 1’de yer alan direkt ilişki matrisi ilgili formüllerle önce normalize edilmiş, ardından da toplam ilişki matrisi elde edilmiştir (Tablo 2). Bu matris uyarınca Şekil 2’de yer alan toplam etki diyagramı hazırlanmıştır. Toplam ilişki matrisine göre eşik değer 0,2523 olarak hesaplanmıştır. Eşik değer DEMATEL süreci tamamlandıktan sonra BBH çizilmeden önce hesaba katılmış ve bitişiklik matrisi elde edilmiştir.

**Tablo 2.** Toplam ilişki matrisi.

	ENV	SAF	CST	TRS	DIS	BDB	FST	OST	LPA	GMC
ENV	0,104	0,139	0,221	0,134	0,069	0,225	0,103	0,175	0,106	0,113
SAF	0,182	0,088	0,195	0,185	0,069	0,227	0,108	0,181	0,077	0,087
CST	0,162	0,115	0,180	0,139	0,092	0,316	0,269	0,255	0,123	0,042
TRS	0,144	0,121	0,297	0,102	0,048	0,289	0,205	0,259	0,063	0,037
DIS	0,157	0,143	0,355	0,265	0,057	0,320	0,219	0,281	0,090	0,075
BDB	0,290	0,228	0,362	0,266	0,120	0,245	0,272	0,312	0,140	0,063
FST	0,107	0,080	0,258	0,097	0,040	0,245	0,105	0,218	0,092	0,030
OST	0,252	0,222	0,304	0,223	0,081	0,331	0,237	0,184	0,100	0,108
LPA	0,201	0,214	0,247	0,135	0,065	0,284	0,122	0,213	0,063	0,080
GMC	0,300	0,308	0,412	0,323	0,155	0,395	0,250	0,357	0,131	0,071

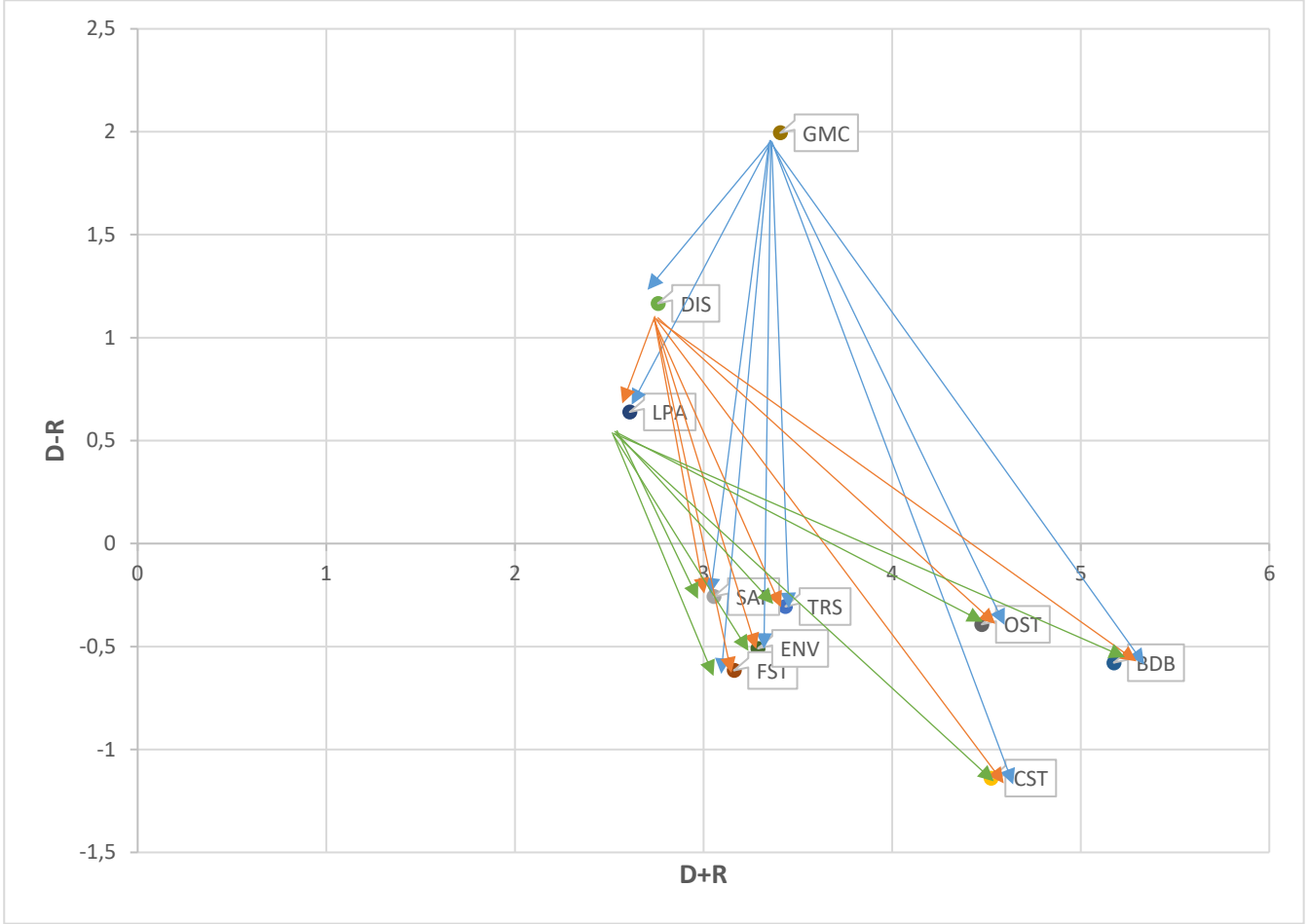
**Tablo 3.** Kriterlerin etki ve önem dereceleri.

	D	R	D+R	D-R	Sıralama
ENV	1,390	1,899	3,288659	-0,50934	6
SAF	1,398	1,656	3,054422	-0,25758	8
CST	1,693	2,832	4,524947	-1,13905	2
TRS	1,564	1,870	3,434144	-0,30586	4
DIS	1,963	0,796	2,758536	1,166536	9
BDB	2,298	2,877	5,17531	-0,57869	1
FST	1,273	1,889	3,16168	-0,61632	7
OST	2,042	2,434	4,475535	-0,39247	3
LPA	1,624	0,985	2,609054	0,639054	10
GMC	2,701	0,706	3,407063	1,995063	5

Tablo 3’te toplam ilişki matrisi üzerinden her bir kriter için önem ve etki derecesi hesaplanmıştır. “D+R” bir kriterin diğer kriterlere kıyasla ne kadar öneme sahip olduğunu, aralarındaki ilişkiye bakarak göstermektedir. “D-R” ise etkinin yönünü belirlemektedir. Bir diğer ifadeyle pozitif değere sahip kriterler etkileyen, negatif değere sahip kriterler ise etkilenen durumundadır. Toplam önem dereceleri baz alınarak yapılan sıralamada en önemli kriterler sırasıyla Firma Karar ve Tutumları, Maliyet, Operasyonel Sürdürülebilirliktir. En az öneme sahip kriterler, diğer kriterleri çok etkiliyor olmasına karşın Yasal ve Politik Yaklaşımlar ve Mesafedir.

Şekil 2 kriterler arasındaki etkileşimi göstermektedir. Modelde üç temel etkileyen bulunmakta olup, okların varış noktaları etkilenenleri işaret etmektedir. Buna göre En yüksek etkiye sahip kriter Coğrafi ve Meteorolojik Kısıtlardır (Mavi Ok). İkinci etkileyen Mesafe (Turuncu Ok), üçüncü ise Yasal ve Politik Yaklaşımlardır (Yeşil Ok). Şekilde ayrıca yatay eksen yardımıyla kriterlerin önem dereceleri de belirlenebilmektedir.

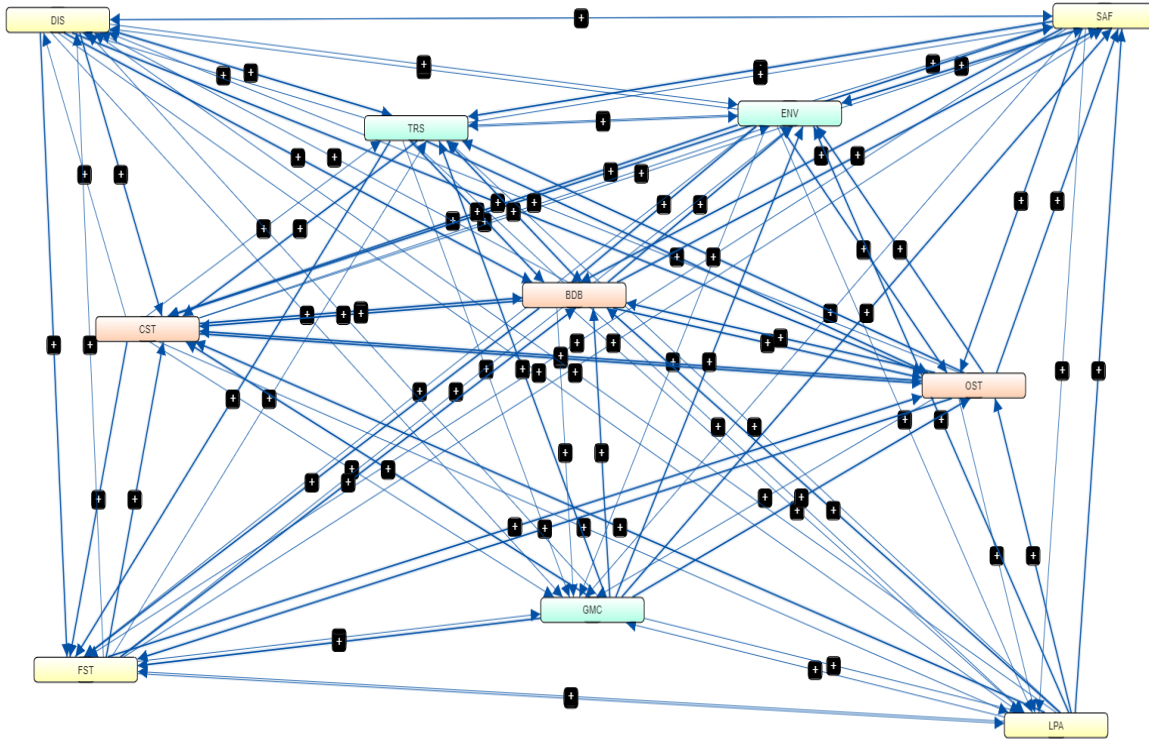
Şekil 2. Toplam etki diyagramı.



*Mental Modeler* programı ile ele alınan BBH sürecinin sonuçları Tablo 3 ve Şekil 3'te sunulmuştur. Arktik rotalarla ilgili paydaşların zihninde oluşan bulanık bilişsel haritalar toplam 90 karşılaştırma içeren bir modelin sonucunda elde edilmiştir (Şekil 3). Şekilde Okların kalınlıkları-incelikleri ilişkinin gücünü temsil etmektedir. Buna göre Firma Karar ve Tutumları, ADR'nin kullanımı, Arktik bölgedeki yatırımlar gibi Arktik rotalarla ilgili pek çok aksiyonda en temel kriterdir. Bu rotaların kullanımının maliyeti rotalara ilişkin pek çok karar ve hamlenin de belirleyicisi olacaktır. Maliyet diğer tüm faktörlerle uzak veya yakından ilişkili olduğu için sistem içerisinde güçlü durması olağandır. ADR özelinde özellikle Operasyonel Sürdürülebilirlik, Finansal Sürdürülebilirlik, Seyir Emniyeti, Çevresel Faktörler ile yakından ilişkili gözükmektedir. Ayrıca Transit Süre ve Mesafenin karşılıklı ilişkisi olup hem Maliyet hem de Firma Karar ve Tutumlarına etki etmektedir. Son olarak tüm kriterlerin ötesinde Arktik rotalar için başlıca belirleyici yaşsal ve politik etmenler ile coğrafi ve iklim koşullarıdır. Sistem içerisinde diğer tüm oklar nötralize edildiğinde bu iki kriterin ana dağıtıcı olduğu görülmektedir.

Tabloya göre kriterlerin merkeziliklerine bakarak BBH sisteminde hangi kriterin daha önemli olduğu çıkarımı elde edilebilmektedir. Buna göre eşik değer sisteme dahil edilmesine rağmen en önemli ilk üç kriter ile en az önemli iki kriter DEMATEL süreciyle aynıdır. Bu sonuç birbirini tamamlayan iki yöntemin kullanıldığı hibrit sistem ile elde edilen sonuçların gücünü ortaya koymaktadır.

Şekil 3. Bulanık bilişsel haritalama.



Tablo 3. Kriterlerin alıcı, verici, merkezîyet dereceleri.

Kriter		Alıcı	Verici	Merkezîyet
Çevresel Faktörler	ENV	1.790	1.290	3.080
Seyir Emniyeti	SAF	1.570	1.330	2.900
Maliyet	CST	2.660	1.520	4.180
Transit Süre	TRS	1.780	1.470	3.250
Mesafe	DIS	0.750	1.920	2.670
Firma Karar ve Tutumları	BDB	2.650	2.050	4.700
Finansal Sürdürülebilirlik	FST	1.790	1.180	2.970
Operasyonel Sürdürülebilirlik	OST	2.260	1.850	4.110
Yasal ve Politik Yaklaşımlar	LPA	0.919	1.560	2.480
Coğrafi ve Meteorolojik Kısıtlar	GMC	0.640	2.639	3.280

Tabloda verici değerler etkileyen, alıcı değerler ise etkilenenleri temsil etmektedir. BBH, DEMATEL'in aksine daha dinamik bir yapıya sahip olduğu için her kriterin birbiri üzerindeki etkisini hesaba katarak sonuç vermektedir. Kriterlerin etkileyen mi etkilenen mi olduğu alıcı-verici değerlere bakılarak belirlenmektedir. Alıcı değer vericiden büyük ise o faktöre etkilenen konumundadır. Verici değerlere bakıldığında burada da DEMATEL ile bir paralellik söz konusu olup, orada etkileyen kriter olan Coğrafi ve Meteorolojik Kısıtlar, Mesafe ve Yasal ve Politik Yaklaşımlara ek olarak Operasyonel Sürdürülebilirlik ortama değer üzerinde olup net bir etkilenen olmasının yanında aynı zamanda etkileyen pozisyonundadır. Alıcı değerlere bakıldığında ise, DEMATEL sürecinde Maliyet açık ara en çok etkilenen durumundayken diğer etkilenen kriterler için bu kadar büyük bir farklılık bulunmamaktaydı. BBH sonuçlarına göre ise, Maliyete ilaveten Firma Karar ve Tutumları, Operasyonel Sürdürülebilirlik, Finansal Sürdürülebilirlik ve Çevresel Faktörler açık bir şekilde diğer kriterlerden etkilenmektedir.

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada denizcilik endüstrisi paydaşlarının, Arktik rotalarla ilgili bakış açıları ortaya konulmak istenmiştir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin çoğu kriterlerin önem derecesine odaklanırken, çalışmada kullanılan DEMATEL ve BBH yöntemleri karmaşık problemlerde hem ilişki hem de önceliklendirme yaparak diğer yöntemlerin eksikliğini gidermektedir. Bu iki yöntem hibrit bir yapıyla kullanılmıştır. Bilinenin aksine bu iki yöntem birbirine ikame değil, tamamlayıcıdır. Ayrıca, *Mazçzuto ve diğerleri (2018)*'in de belirttiği üzere birlikte kullanılmaları etkin sonuçlar vermesine karşın literatürde DEMATEL ve BBH yöntemlerinin hibrit yapıda kullanımı oldukça azdır. Bunlar arasından *Mazçzuto ve diğerleri (2018)* ilaç sanayindeki mevcut klinik risklere yönelik bir karar destek sistemi modellenmesinde; *Başak ve diğerleri (2015)* Türkiye enerji piyasasına yön veren önemli etmenleri keşfedip enerji hizmetleri piyasasını modellemede; *Erkan ve diğerleri (2021)* endüstri 4.0'ın olgunluk düzeylerinin saptanması amacıyla endüstri 4.0 üzerinde etkisi olan kavramların belirlenip aralarındaki etkileşimin ortaya konulmasında; *Felix ve diğerleri (2017)* ise iklim değişikliğinin neden ve sonuçlarının aralarındaki ilişkiler doğrultusunda modellenmesinde kullanılmıştır. Denizcilik, Arktik deniz rotaları ve tedarik zinciri literatüründe bu iki yöntemin entegre biçimde kullanımına örnek bulunmamakla beraber, her iki yöntem de köklü ve eskilere dayanmasına rağmen birlikte kullanımları yenidir.

ADR her geçen gün denizcilik endüstrisinin gündeminde daha fazla yer tutmasına karşın rotalar ile ilgili literatür halen kısıtlıdır ve genellikle uzman görüşü, simülasyon, iklim senaryoları ve ekolojik denge odaklıdır. Deniz taşımacılığı açısından rotayla ilgili veri akışının tam değildir. Bu nedenle araştırmalar ve araştırmalarda kullanılan yöntemler çeşitlilik kazanamamıştır. Ek olarak konuyla ilgili karar verici rolündeki kişi sayısı az ve o kişilere ulaşmak çetrefillidir. Bu kısıtlar ışığında ADR ile ilgili denizcilik disipliniinde ele alınmış geçmiş çalışmalar daha çok rotaların avantajları (*Xu ve diğerleri, 2011*), rotanın diğer rotalar ile mesafe ve transit süre üzerinden kıyaslanması (*Hansen ve diğerleri, 2016*), çeşitli senaryolar üzerinden optimizasyon yapılması (*Lasserre, 2015*), rotaların fizibilitesinin hesaplanması (*Zhang ve diğerleri, 2016*), rotaların ve rotalara bağlı hinterlandların barındırdığı operasyonel, altyapısal ve teknik kısıtlar (*Lee ve Kim, 2015*), rotaların yasal boyutunun Arktik ülkeler ve Arktik olmayan ülkeler özelinde değerlendirilmesi (*Bartensstein, 2011*) ve hem Arktik hem de Arktik olmayan ülkelerin bu rotalara ilişkin politikaları ve planları (*Huang ve diğerleri, 2015*) üzerine eğilmektedir. Paydaşların bakış açısını ve zihin haritalarını yansıtmayı hedefleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmanın sonuçları paydaşların zihin haritalarının ve kriterler arasında atadıkları etkileşim ADR literatürüyle aynı doğrultudadır. Örneğin, Firma Karar ve Tutumları en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Çünkü rotayı kullanıp kullanmama kararı firmaların finansal ve operasyonel hedefleri kadar sürdürülebilirlik ve çevre politikalarına da bağlıdır. Bir diğer önemli faktör de maliyettir. Bu rotaların kullanımının maliyeti rotalara ilişkin pek çok karar ve hamlenin de belirleyicisi olmaktadır. Maliyet kriteri bu noktada doğal olarak mesafe ve transit süre ile etkileşim halindedir. Çalışmanın sonuçlarında diğer faktörleri en çok etkileyen faktör Coğrafi ve Meteorolojik Kısıtlardır. Bu husus da ADR'nin gerçekliğiyle örtüşmektedir. Çünkü rotaların kullanımı *Melia ve diğerleri (2017)*'nin belirttiği üzere denizdeki buz seviyesine, buzsuz gün sayısına, bölgede tahmini zor fırtına koşullarına bağlıdır ve bu nedenle sezonsaldır. Gelecek çalışmalarda bu rotalara ilişkin paydaş tutumları çeşitli senaryolar üzerinden sezonsallık etkisi gözetilerek karar ağacı ve yapay sinir ağları gibi yöntemlerle modellenebilir.

#### Bilgi Notu

*Çalışma, "Route Selection Behavior of Shipping Companies – An Analysis for Arctic Shipping Routes" isimli doktora tezinden türetilmiş olup verilerin ve bölümlerin bir kısmı konu tezde de kullanılmıştır.*

#### Kaynakça

- Afenyo, M., Jiang, C. ve Ng, A. K. Y. (2019). Climate Change and Arctic Shipping: A Method for Assessing the Impacts of Oil Spills in the Arctic. *Transportation Research Part D*, 77: 476-490. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.05.009>.
- Akbaşyılı, K. ve Tuna, O. (2022). How do Practitioners View Arctic Shipping Routes?: A Cognitive Appraisal Approach. ([https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4103398](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4103398)).
- Aksenov, Y., Popova, E. E., Yool, A., Nurser, G. A. J., Williams, T. D., Bertino, L. ve Bergh, J. (2017). On the Future Navigability of Arctic Sea Routes: High-resolution Projections of the Arctic Ocean and Sea Ice. *Marine Policy*, 75: 300-317. <https://doi.org/10.106/j.marpol.2015.12.027>.
- Asan, U., Taşkın, Ç. ve Kadaifçi, Ç. (2016). Bulanık Bilişsel Haritalar ile Dinamik Ürün Konumlandırma. *Yönetim Bilimleri Sempozyumu*.

([https://www.researchgate.net/publication/311576538\\_Bulanik\\_Bilissel\\_Haritalar\\_ile\\_Dinamik\\_Urun\\_Konumlandirma](https://www.researchgate.net/publication/311576538_Bulanik_Bilissel_Haritalar_ile_Dinamik_Urun_Konumlandirma)).

- Azhdari, B. (2018). Integrating Fuzzy Cognitive Mapping and Bayesian Network Learning for Supply Chain Causal Modeling. 7th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems (ICORES 2018) (s. 59-70). Funchal: Science and Technology Publications. <https://doi.org/10.5220/0006556900590070>.
- Bartenstein, K. (2011). The “Arctic Exception” in the Law of the Sea Convention: A Contribution to Safer Navigation in the Northwest Passage?. *Ocean Development & International Law*, 42(1-2): 22-52. <https://doi.org/10.1080/00908320.2011.542104>.
- Başak, E., Asan, U. ve Kadaifçi, Ç. (2015). Analysis of the Energy Service Market in Turkey Using the Fuzzy DEMATEL Method. Kahraman, C., Kerre, E. E. and Bozbura, F. T. (Ed). *Uncertainty Modeling in Knowledge Engineering and Decision Making* (s. 58-63). [https://doi.org/10.1142/9789814417747\\_0010](https://doi.org/10.1142/9789814417747_0010).
- Baykaşoğlu, A. ve Durmuşoğlu, Z. D. U. (2014). A Hybrid MCDM for Private Primary School Assessment Using DEMATEL Based on ANP and Fuzzy Cognitive Map. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 7(4): 615-635. <https://doi.org/10.1080/18756891.2014.960220>.
- Beveridge, L., Fournier, M., Lasserre, F., Huang, L. ve Tetu, P. L. (2016). Interest of Asian Shipping Companies in Navigating the Arctic. *Polar Science*, 10: 404-414. <https://doi.org/10.1016/j.polar.2016.04.04>.
- Boylan, B. M. (2021). Increased Maritime Traffic in the Arctic: Implications for Governance of Arctic Sea Routes. *Marine Policy*, 131: 104566. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104566>.
- Büyüközkan, G. ve Öztürkcan, D. (2010). An integrated approach for Six Sigma project selection. *Expert Systems with Applications*, 37(8): 5835-5847. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.02.022>.
- Büyüközkan, G. ve Güleriyüz, S. (2016). An Integrated DEMATEL-ANP Approach for Renewable Energy Resources Selection in Turkey. *International Journal of Production Economics*, 182: 435-448. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.09.015>.
- Campbell, T. C. (1963). Transportation and Regional Economic Development. *Transportation Journal*, 3(1): 7-13. <https://www.jstor.org/stable/20711886>.
- Dursun, M., Göker, N. ve Gümüş, G. (2019). Evaluation of Supply Chain Configuration Criteria Using Fuzzy Cognitive Map. *AIP Conference Proceedings* 2116, 450063. AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/1.5114530>.
- Erkan, E. F., Uygun, Ö., Kiraz, A. ve Canpolar, O. (2021). An Integrated Fuzzy DEMATEL and Fuzzy Cognitive Maps Approach for the assessing of the Industry 4.0 Model. *Journal of Engg. Research*, Online First Article. <https://doi.org/10.36909/jer.12303>.
- Fagerholt, K., Laporte, G. ve Norstad, I. (2010). Reducing Fuel Emissions by Optimizing Speed on Shipping Routes. *Journal of Operation Research Society*, 61: 523-529. <https://doi.org/10.1057/jors.2009.77>.
- Felix, A., Mani, R. ve Christopher, S. (2017). Fuzzy Cognitive Dematel Technique for Modeling Cause and Effect of Climate Change. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 117(4): 655-661.
- Furuichi, M. ve Otsuka, N. (2015). Proposing a Common Platform of Shipping Cost Analysis of the Northern Sea Route and the Suez Canal Route. *Maritime Economics & Logistics*, 17: 9-31. <https://doi.org/10.1057/mel2014.29>.
- Guo, J., Guo, S. ve Lv, J. (2022). Potential Spatial Effects of Opening Arctic Shipping Routes on the Shipping Network of Ports Between China and Europe. *Marine Policy*, 136(3): 104885. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104885>.
- Gupta, S. M. ve Ilgin, M. A. (2018). *Multiple Criteria Decision Making Applications in Environmentally Conscious Manufacturing and Product Recovery*. Florida: CRC Press.
- Guy, E. ve Lasserre, F. (2016). Commercial Shipping in the Arctic: New Perspectives, Challenges and Regulations. *Polar Record*, 52(264): 294-304. <https://doi.org/10.1017/S0032247415001011>.
- Hajek, P., Pachura, P., Prochazka, O. ve Stejskal, J. Textual Analysis for Developing Fuzzy Cognitive Maps – The Case of Strategy Maps. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(23): 6536-6545. [https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/70353/Hajek\\_JATIT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/70353/Hajek_JATIT.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Hansen, C. Ø., Grønsedt, P., Graversen, C. L. ve Hendriksen, C., (2016). Arctic Shipping – Commercial Opportunities and Challenges. Copenhagen Business School & The Arctic Institute, CBS Maritime, Denmark. <https://research.cbs.dk/en/publications/arctic-shipping-commercial-opportunities-and-challenges>.
- Hong, N. (2014). Emerging Interests of Non-Arctic Countries in the Arctic: A Chinese Perspective. *The Polar Journal*, 4(2): 271-286. <https://doi.org/10.1080/2154896X.2014.954888>.
- Huang, L., Lasserre, F. ve Alexeeva, O. (2015). Is China's Interest for the Arctic Driven by Arctic Shipping Potential?. *Asian Geographer*, 32(1): 59-71. <https://doi.org/10.1080/10225706.2014.928785>.

- Humpert, M. ve Raspotnik, A. (2012). The Future of Arctic Shipping. Global Issues, The Arctic Institute. [https://www.porttechnology.org/wp-content/uploads/2019/05/The\\_future\\_of\\_Arctic\\_shipping.pdf](https://www.porttechnology.org/wp-content/uploads/2019/05/The_future_of_Arctic_shipping.pdf) (25.12.2021).
- Ivanova, M. (2011). Oil Spill Emergency Preparedness in the Russian Arctic: A Study of the Murmansk Region. *Polar Research*, 30(1): 1-14. <https://doi.org/10.3402/polar.v30i0.7285>.
- Janic, M. (2010). Integrated Transport Systems in the European Union: An Overview of Some Recent Developments. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 21(4): 469-497. <https://doi.org/10.1080/01441640110042147>.
- Jeng, D. J-F. ve Bailey, T. (2012). Assessing Customer Retention Strategies in Mobile Telecommunications. *Management Decision*, 50(9): 1570-1595. <https://doi.org/10.1108/00251741211266697>.
- Kapp, K. W. (1971). *The Social Costs of Private Enterprise*. New York: Schocken Books.
- Kiiski, T. (2017). Feasibility of Commercial Cargo Shipping Along the Northern Sea Route, (Published PhD Thesis). Turun Yliopisto University of Turku, School of Economics, Department of Marketing and International Business, Turku.
- Kosko, B. (1986). Fuzzy Cognitive Maps, *Int. J. Man-Machine Studies*, 24: 65-75.
- Lasserre, F. (2011). Simulations of Shipping along Arctic Routes: Comparison, Analysis and Economic Perspectives. *Polar Record*, 51(3): 239-259. <https://doi.org/10.1017/S0032247413000958>.
- Lee, T. ve Kim, H. J. (2015). Barriers of voyaging on the Northern Sea Route: A perspective from shipping companies. *Marine Policy*, 62: 264-270. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.09.006>.
- Lindstad, H., Bright, R. M. ve Stromman, A. H. (2016). Economic Savings Linked to Future Arctic Shipping Trade Are at Odds with Climate Change Mitigation. *Transport Policy*, 45(22): 24-30. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.09.002>.
- Liou, J. J. H., Tzeng, G-H. ve Chang, H-C. (2007). Airline safety measurement using a hybrid model. *Journal of Air Transport Management*, 13(4): 243-249. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2007.04.008>.
- Liu, M. ve Kronbak, J. (2010). The Potential Economic Viability of Using the Northern Sea Route (NSR) as an Alternative Route Between Asia and Europe. *Journal of Transport Geography*, 18(3): 434-444. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.08.004>.
- Liu, P. C. Y., Lo, H-W. ve Liou, J. J. H. (2020). A combination of DEMATEL and BWM-based ANP methods for exploring the green building rating system in Taiwan. *Sustainability*, 12(8), 3216: 1-19. <https://doi.org/10.3390/su12083216>.
- Lun, Y.H.V., Lai, K.-H. ve Cheng, T. C. E. (2010). *Shipping and Logistics Management*. London: Springer.
- Mazzuto, G., Stylios, C. ve Bevilacqua, M. (2018). Hybrid Decision Support System based on DEMATEL and Fuzzy Cognitive Maps. *IFAC-PapersOnLine*, 51(11): 1636-1642. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.222>.
- Melia, N., Haines, K. and Hawkins, E. (2017). *Future of the Sea: Implications from Opening Arctic Sea Routes*, Foresight Government Office for Science, Crown: London.
- Meng, Q., Zhang, Y. ve Xu, M. (2017). Viability of Transarctic Shipping Routes: A Literature Review from the Navigational and Commercial Perspectives. *Maritime Policy & Management*, 44(1): 16-41. <https://doi.org/10.1080/03088839.2016.1231428>.
- Moon, D. S., Kim, D. J. ve Lee, E. K. (2015). A Study on Competitiveness of Sea Transport by Comparing International Transport Routes Between Korea and EU. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 31(1): 001-020. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2015.03.001>.
- Moorman, Y., Stoel, E., Heemskerk, K. ve Mermans, S. (2016). Arctic Routing: From Rotterdam to Yokohama or San Francisco via the Arctic. Rotterdam Mainport University, 02-03-2016, Rotterdam. <http://www.maritimesymposium-rotterdam.nl/uploads/Route/Alternative%20Arctic%20Routing.pdf>.
- Myllylä, Y., Kaivo-oja, J. ve Juga, J. (2016). Strong Prospective Trends in the Arctic and Future Opportunities in Logistics. *Polar Geography*, 39(3): 145-164. <https://doi.org/10.1080/1088937X.2016.1184723>.
- Nakamura, K., Iwai, S. ve Sawaragi, T. (1982). Decision Support Using Causation Knowledge Base. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics* 12(6): 765-777. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1982.4308910>.
- Ng, A. K. Y. ve Tongzon J. L. (2010). The Transportation Sector of India's Economy: Dry Ports as Catalysts for Regional Development. *Eurasian Geography and Economics*, 51(5): 669-682. <https://doi.org/10.2747/1539-7216.51.5.669>.
- Notteboom, T. ve Rodrigue, J.P. (2009). Economic Cycles and the Organizational and Geographical Attributes of Global Value Chains: Is The Pendulum Changing Direction?, Integrating Maritime Transport in Value Chains Workshop, 10-12 June 2009, Montreal, Canada. [https://www.researchgate.net/publication/228422854\\_Economic\\_Cycles\\_and\\_the\\_Organizational\\_and\\_Geographical\\_Attributes\\_of\\_Global\\_Value\\_Chains\\_Is\\_the\\_Pendulum\\_Changing\\_Direction](https://www.researchgate.net/publication/228422854_Economic_Cycles_and_the_Organizational_and_Geographical_Attributes_of_Global_Value_Chains_Is_the_Pendulum_Changing_Direction).

- Özesmi, U. ve Özesmi, S. L. (2003). A Participatory Approach to Ecosystem Conservation: Fuzzy Cognitive Maps and Stakeholder Group Analysis in Ulubat Lake, Turkey. *Environmental Management*, 34(4): 518-531. <https://doi.org/10.1007/s00267-002-2841-1>.
- Özesmi, U. ve Özesmi, S. L. (2004). Ecological Models Based on People's Knowledge: A Multi-Step Fuzzy Cognitive Mapping Approach. *Ecological Modeling*, 176: 43-64. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2003.10.027>.
- Park, Y. I., Lu, W., Nam, T. H. ve Yeo, G. T. (2019). Terminal Vitalization Strategy Through Optimal Route Selection Adopting CFPR Methodology. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 35(1): 041-048. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2019.03.006>.
- Peters, G. P., Nilssen, T. B., Lindholt, L., Eide, M. S., Glomsrod, S., Eide, L. I. ve Fuglestedt, J. S. (2011). Future Emissions from Shipping and Petroleum Activities in the Arctic. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11: 5305-5320. <https://doi.org/10.5194/acp-11-5305-2011>.
- Pham, T. Y., Kim, K. Y. ve Yeo, G. T. (2018). The Panama Canal Expansion and Its Impact on East – West Liner Shipping Route Selection. *Sustainability*, 10(12): 1-16. <https://doi.org/10.3390/su10124353>.
- Poczeta, K., Papageorgiou, E. I., ve Gerogiannis, V. (2020). Fuzzy Cognitive Maps Optimization for Decision Making and Prediction. *Mathematics*, 8, 2059. <https://doi.org/10.3390/math8112059>.
- Pradhan, R. P. ve Bagchi, T. P. (2013). Effect of Transportation Infrastructure on Economic Growth in India: The VECM approach. *Research in Transportation Economics*, 38: 139-148. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.05.008>.
- Quiñones, R., Caladad, J. A., Quiñones, H., Caballes, S. A., Abellana, D. P., Jabilles, E. M., Himang, C. ve Ocampo, L. (2019). Open Innovation with Fuzzy Cognitive Mapping for Modeling the Barriers of University Technology Transfer: A Philippine Scenario. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.* 5(94): 1-22. <https://doi.org/10.3390/joitmc5040094>.
- Rodrigue, J. P (2019, April) ITF Roundtable on Future Maritime Trade Flows (Post). LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/itf-roundtable-future-maritime-trade-flows-jean-paul-rodrigue>.
- Rondinelli, D. ve Berry, M. (2000). Multimodal Transportation, Logistics and the Environment: Managing Interactions in a Global Economy. *European Management Journal*, 18(4): 398-410. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(00\)00029-3](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(00)00029-3).
- Salmeron, J. L. (2012). Fuzzy Cognitive Maps for Artificial Emotions Forecasting. *Appl. Soft Comput.*, 12: 3704-3710. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2012.01.015>.
- Schröder, C., Reimer, N. ve Jochmann, P. (2017). Environmental Impact of Exhaust Emissions by Arctic Shipping. *Ambio*, 46(3): 400-409. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0956-0>.
- Shibasaki, R., Azuma, T., Yoshida, T., Teranishi, H. ve Abe, M. (2017). Global Route Choice and Its Modelling of Dry Bulk Carriers Based on Vessel Movement Database: Focusing on the Suez Canal. *Research in Transportation Business & Management*, 25: 51-65. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.08.003>.
- Shyu, W-H. ve Ding, J-F. (2016). Key Factors Influencing the Building of Arctic Shipping Routes. *The Journal of Navigation*, 69: 1261-1277. <https://doi.org/10.1017/S0373463316000254>.
- Solakivi, T., Kiiski, T. ve Ojala, L. (2018). The Impact of Ice Class on the Economics of Wet and Dry Bulk Shipping in the Arctic Waters. *Maritime Policy & Management*, 45(4): 530-542. <https://doi.org/10.1080/03088839.2018.1443226>.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics* 3<sup>rd</sup> Edt. New York: Routledge.
- Swan, J. (1997). Using Cognitive Mapping in Management Research: Decisions about Technical Innovation. *British Journal of Management*, 8: 183-198. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.0050>.
- Tabatabacı, F., Akhgar, B., Nasserzadeh, S. M. R. ve Yates, S. (2012). Simulating Online Consumer Satisfaction using Fuzzy Cognitive Mapping. 9th International Conference on Information Technology – New Generations, (s. 540-547). Washington: IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.1109/TTNG.2012.118>.
- Tikoudis, I., Sundberg, M. ve Karlström, A. (2018). The Effects of Transportation Infrastructure on Regional Economic Development: A Simulated Spatial Overlapping Generations Model with Heterogenous Skill. *Journal of Transport and Land Use*, 5(2): 77-101. <https://doi.org/10.5198/JTLU.V5I2.242>.
- Tischler, S. (2017). Finding the Right Way – A New Approach for Route Selection Procedures?. *Transportation Research Procedia*, 25: 2809-2823. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.247>.
- Trenberth, K. E. (2018). Climate Change Caused by Human Activities Is Happening and It Already Has Major Consequences. *Journal of Energy & Natural Resources Law*: 1-19. <https://doi.org/10.1080/02646811.2018.1450895>.
- Tseng, P-H. ve Cullinane, K. (2018). Key Criteria Influencing the Choice of Arctic Shipping: A Fuzzy Analytic Hierarchy Process Model. *Maritime Policy & Management*, 45(4): 422-438. <https://doi.org/10.1080/03088839.2018.1443225>.

- Tsirimpa, A., Polydoropoulou, A. ve Tsouros, I. (2019). Route Choice Preferences: Insights from Portuguese Freight Forwarders and Truck Drivers. *Transportation Planning and Technology*, 42(7): 729-738. <https://doi.org/10.1080/03081060.2019.1650438>.
- Tzeng, G-H. ve Huang, J-J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making*. Florida: CRC Press.
- Uygun, Ö., Erkan, E. F. Ve Demir, H. İ. (2017). Bulanık Bilişsel Haritalar Kullanılarak Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Bir Değerlendirme Modeli. *APJES*, 5(3): 26-34. <https://doi.org/10.21541/apjes.326841>.
- Wan, Z., Nie, A., Chen, J., Ge, J., Zhang, C. ve Zhang, Q. (2021). Key Barriers to the Commercial Use of the Northern Sea Route: View from China with a Fuzzy DEMATEL Approach. *Ocean and Coastal Management*, 208: 105630. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105630>.
- Wang, T-C. (2012). The Interactive Trade Decision-Making Research: An Application Case of Novel Hybrid MCDM Model. *Economic Modeling*, 29(3): 926-935. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.001>.
- Wang, Y. ve Yeo, G. T. (2018). Intermodal Route Selection for Cargo Transportation from Korea to Central Asia by Adopting Fuzzy Delphi and Fuzzy ELECTRE I Methods. *Maritime Policy & Management*, 45(1): 3-18. <https://doi.org/10.1080/03088839.2017.1319581>.
- Wang, N., Wang, Z., Liu, X. ve Wei, D. (2018). Optimal Route Selection Based on Monte Carlo Method and Adaptive Amoeba Algorithm under Uncertain Environment. *International Journal of Parallel, Emergent and Distributed Systems*, 33(2): 157-171. <https://doi.org/10.1080/17445760.2017.1319945>.
- Wen, X., Ma, H-L., Choi, T-M. ve Sheu, J-B. (2019). Impacts of the Belt and Road Initiative on the China-Europe Trading Route Selections. *Transportation Research Part E*, 122: 581-604. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.01.006>.
- Wilmsmeier, G. ve Notteboom, T. (2011). Determinants of Liner Shipping Network Configuration: A Two-Region Comparison. *GeoJournal*, 76: 213-228. <https://www.jstor.org/stable/41148451>.
- Xu, H. Yin, Z., Jia, D., Jin, F. ve Ouyang, H. (2011). The Potential Seasonal Alternative of Asia – Europe Container Service via Northern Sea Route under the Arctic Sea Ice Retreat. *Maritime Policy and Management*, 38(5): 541-560. <https://doi.org/10.1080/03088839.2011.597449>.
- Xu, H., Yang, D. ve Weng, J. (2018). Economic Feasibility of an NSR/SCR-Combined Container Service on the Asia-Europe Lane: A New Approach Dynamically Considering Sea Ice Extent. *Maritime Policy & Management*, 45(4): 514-529. <https://doi.org/10.1080/03088839.2018.1443521>.
- Yang, J. L. ve Tzeng, G-H. (2011). An Integrated MCDM Technique Combined with DEMATEL for a Novel Cluster-Weighted with ANP Method. *Expert Systems with Applications*, 38(3): 1417-1424. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.07.048>.
- Zhang, Y., Meng, Q. ve Ng, S. H. (2016). Shipping Efficiency Comparison between Northern Sea Route and the Conventional Asia-Europe Shipping Route via Suez Canal. *Journal of Transport Geography*, 57: 241-249. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.09.008>.
- Zhao, H., Hu, H. ve Lin, Y. (2016). Study on China-EU Container Shipping Network in the Context of Northern Sea Route. *Journal of Transport Geography*, 53: 50-60. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.01.013>.
- Zhou, J-L., Bai, Z-H. ve Sun, Z-Y. (2014). A Hybrid Approach for Safety Assessment in High-Risk Hydropower-Construction-Project Work Systems. *Safety Science*, 64: 163-172. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.12.008>.
- [www.arcticportal.org/maps-shipping](http://www.arcticportal.org/maps-shipping).
- [www.mentalmodeler.com](http://www.mentalmodeler.com).





*Araştırma Makalesi*

**Türkiye’de Yat ve Kruvaziyer Turizmi Gelirleri: Antalya Örneği**

Çetin POLAT<sup>1</sup>, Feri BİTİKTAŞ<sup>2</sup>, Abdullah AÇIK<sup>3\*</sup>

Yayın Geliş Tarihi

06 Mayıs 2022

Yayına Kabul Tarihi

29 Haziran 2022

Elektronik Yayın Tarihi

30 Haziran 2022

Anahtar Kelimeler

*Yat turizmi*

*Kruvaziyer turizmi*

*Antalya*

*Turizm gelirleri*

**Öz**

Antalya ili sahip olduğu denizsel çevresiyle kruvaziyer ve yat turizminde de büyük bir potansiyel sunmaktadır. Bu yüzden Antalya ili için yeni yat ve kruvaziyer liman projeleri gündeme gelmektedir. Bu projelerin fayda-maliyet analizlerinin yapılabilmesi için mevcut altyapıların ekonomik etkilerinin göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır. Ancak genel turizm gelirleri dışında, yat ve kruvaziyer turistlerden elde edilen gelirlere dair net bir veri tespit edilememiştir. Bu doğrultuda, Antalya ili yat ve kruvaziyer turizmi gelirlerini tahmin etmek amacıyla 2011 ve 2019 yılları arasında gerçekteşen ziyaretçi sayıları ve genel turizm geliri verileri kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. Tahmin edilen modele göre, ortalama bir kruvaziyer ziyaretçi, yat yolcusuna göre 2 kat, geleneksel turistte göre 8 kat turizm geliri sağlamaktadır. Turizm gelirlerini arttırmak adına kişi başi harcama oranının çok daha yüksek olduğu yat ve kruvaziyer turizminin teşvik edilmesi ve sosyo-kültürel ve ekolojik unsurlar da göz önünde bulundurularak yeni altyapıların geliştirilmesi tavsiye edilmektedir.

*Research Article*

**Yacht and Cruise Tourism Revenues: The Case of Antalya**

Article Submitted

06 May 2022

Article Accepted

29 June 2022

Available Online

30 June 2022

Keywords

*Yacht tourism*

*Cruise tourism*

*Antalya*

*Tourism incomes*

**Abstract**

The province of Antalya offers a great potential in cruise and yacht tourism with its marine environment. Therefore, new yacht and cruise port projects for Antalya are on the agenda. In order to make cost-benefit analyzes of these projects, it is important to consider the economic effects of existing infrastructures. However, apart from general tourism revenues, no clear data could be found on revenues from yacht and cruise tourists. In this regard, a regression analysis was conducted using the number of visitors and general tourism income data between 2011 and 2019 in order to estimate the yacht and cruise tourism revenues of Antalya. According to the findings of the estimated model, an average cruise visitor provides 2 times more income than a yacht passenger and 8 times more than a traditional tourist. In order to increase tourism revenues, it is recommended to encourage yacht and cruise tourism, where the per capita expenditure rate is much higher, and to develop new infrastructures, taking into account socio-cultural and ecological factors.

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi, Finike Meslek Yüksekokulu, Antalya, Türkiye.

<sup>2</sup> Bandırma Onyediy Eylöl Üniversitesi, Denizcilik Faköltesi, Balıkesir, Türkiye

<sup>3</sup> Dokuz Eylöl Üniversitesi, Denizcilik Faköltesi, İzmir, Türkiye.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author : Abdullah AÇIK, [abdullah.acik@deu.edu.tr](mailto:abdullah.acik@deu.edu.tr).

## 1. Giriş

Turizmin öne çıkan çeşitlerinden biri olan deniz turizmi, insanların ikamet ettiği yerden uzak bir noktadaki denizsel çevre ziyaretini konu alan, eğlence ve dinlenme aktivitelerini içeren faaliyet(ler) olarak tanımlanmaktadır (Kozan, Özdemir ve Günlü, 2014: 116). Bu faaliyetlerde ziyaretçi harcamalarından elde edilen gelirin ekonomik etkisi önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Türkiye’de 2019 yılında genel turizm gelirleri \$ 34,5 milyara ulaşırken (TUİK, 2020), deniz turizmi gelirleri \$ 7,2 milyar olarak hesaplanmıştır (DTO, 2020). Bu verilere göre deniz turizmi faaliyetlerinden elde edilen gelir Türkiye’nin genel turizm gelirlerinin yaklaşık yüzde 20’sini oluşturmaktadır.

Deniz turizmi; yat işletmeciliği, kruvaziyer turizmi, gulet, bareboat, günü birlik tekne turları, dalış turizmi, su üstü ve su altı aktivitelerinden oluşmaktadır (Deniz Ticaret Odası Dergisi, 2017: 16; Yüksek, 2012). Bu aktiviteler arasından yat işletmeciliği ve kruvaziyer turizmi ekonomik etki bakımından öne çıkmaktadır (Özkan ve Ayıran, 2008). Diğer taraftan Türkiye’de turizm gelirlerini arttırmak, turizmi çeşitlendirmek ve geliştirmek amacıyla T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı 2023 turizm stratejisi kapsamında yeni alt yapı projeleri gündeme gelmiştir. Bu projelerden biri de Antalya yat ve kruvaziyer liman projesidir. Türkiye’nin sahip olduğu deniz turizmi potansiyeli (Akpınar ve Bitiktaş, 2016: 1) ve kruvaziyer gemi trafiğinin artacağına yönelik projeksiyonlar (DenAr, 2017: 57) göz önünde bulundurulduğunda bu projenin uygulanabilir olduğu düşünülse de ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel unsurların da dikkate alınması gerekmektedir (Klein, 2011: 107).

Türkiye’de turizm gelirlerine en büyük etki turist harcamalarından sağlanmaktadır. Genel olarak turizm harcamalarına ilişkin çeşitli kurum ve kuruluşların sunduğu veriler bulunsa da (TUİK, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı ve Mastercard gibi) kruvaziyer ve yat turizmi özelinde ziyaretçi harcamalarına ilişkin resmi bir istatistik tutulmamaktadır. Diğer taraftan yat ve kruvaziyer turizmde yolcu harcamaları, destinasyon bölgesi özellikleri ve liman türüne göre değişebileceğinden (ana limanlarda gemiye katılan yolcular konaklama yapabilirken transit limanlarda konaklamasız günübirlik uğraklar söz konusudur) genel bir değerlendirme yapmak mümkün değildir. Bununla birlikte literatürde yer alan yat ve kruvaziyer turizmi yolcu harcamalarına yönelik bilgilerde de bir tutarsızlık söz konusudur. Örneğin Türkiye Seyahat Acentaları Birliği (TURSAB) (2004) raporunda Türkiye’de kruvaziyer turistlerin günlük ortalama \$ 120 ila \$ 150 arası harcama yaptığı belirtilirken Güneş (2013)’ün çalışmasına göre bu miktar ortalama \$ 330 olarak tahmin edilmektedir. Bazı üst-düzyer yönetici açıklamalarına göre ise ortalama bir kruvaziyer turist toplam ziyaret süresince \$ 5000’a kadar harcama yapabilmektedir (DHA, 2019). Bu durum yat ve kruvaziyer turizminin ekonomik etkisinin anlaşılmasında belirsizliğe neden olmaktadır ve gelecekteki muhtemel iyileştirmelerin ve yatırımların yapılmasında tereddütler oluşturmaktadır. Bu araştırmada literatürdeki bu belirsizliği gidermek amacıyla Antalya ili özelinde yat ve kruvaziyer turizmi gelirleri, ziyaretçi sayısı ile toplam turizm geliri verileri kullanılarak regresyon analizi aracılığıyla tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ekonomik katkısı en yüksek olan grubun kruvaziyer turistlerinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca yat turistlerinin de geleneksel turistlere göre çok daha fazla ekonomik katkı sunduğu belirlenmiştir. Bu açıdan kruvaziyer ve yat turizmini teşvik edici faaliyetlerin ve yatırımların bölge ekonomisine büyük katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde kruvaziyer ve yat turizminin Türkiye’deki önemi, Antalya ilinin mevcut durumu ve genel turizm gelirlerindeki yeri ele alınmıştır. Üçüncü kısımda turist türlerinin ekonomik etkilerinin tespit edilmesi için kullanılan araştırma yöntemi ve veri seti sunulmuştur. Çalışmanın son bölümünde ise analizlerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir ve öneriler sunulmuştur.

## 2. Kavramsal Çerçeve

Bu kısım dört başlıkta ele alınmıştır. İlk olarak yat ve kruvaziyer turizmde yolcu harcamalarına ilişkin genel literatür sunulmuştur ve bu araştırmaya duyulan ihtiyaç ortaya koyulmuştur. İkinci ve üçüncü kısımda yat ve kruvaziyer turizm kavramları tanıtılmış ve Türkiye ve Antalya özelinde yolcu ve gemi/tekne istatistikleri verilmiştir. Son kısımda ise Türkiye ve Antalya ili için genel turizm gelirleri ve turist sayısı istatistikleri sunulmuş ve analizler öncesinde genel bir değerlendirme yapılmıştır.

### 2.1. Yat ve Kruvaziyer Yolcu Harcamalarına İlişkin Genel Literatür

Yat ve kruvaziyer turizmde ekonomik etkiler iki ana başlık altında incelenebilir; doğrudan ve dolaylı ekonomik etkiler (Samırkaş ve Samırkaş, 2014). Doğrudan ekonomik etkiler yat ve kruvaziyer gemi faaliyetinin yarattığı nakit akışından kaynaklanmaktadır (yolcular, mürettebat ve gemi operatörü tarafından yapılan doğrudan mal ve hizmet harcamaları). Dolaylı etkiler ise yerel işletmelerin kruvaziyer faaliyetlerden sağladığı nakit akışıyla faaliyetlerini devam ettirmek için gerekli girdi satın almalarına karşılık gelmektedir (DFAT, CAU ve IFC, 2014: 4). Doğrudan harcamalar altında sınıflandırılacak harcamalar ise üç ana başlıkta toplanabilir; yolcu harcamaları (uçak, tur,

konaklama, yeme, içme ve eğlence, liman içi harcamalar, ulaşım, hediyelik eşya, alışveriş, gezi vb.), operatör harcamaları (liman ücretleri, acente hizmet bedelleri, gemi bakım ve onarım vb.) ve gemi personeli harcamalarıdır (personel harcamaları, vergiler vb.) (Douglas ve Douglas, 2004:256). Türkiye’de konaklama dışında turist harcamalarının en fazla yoğunlaştığı doğrudan harcamalar yeme, içme, giyecek, ayakkabı ve hediyelik eşyalardan oluşmaktadır. Örneğin Kuşadası kruvaziyer limanına yönelik yapılan bir araştırmaya göre kruvaziyer gemilerin ilçeye en büyük katkısının gemi yolcularının ve gemi personelinin liman dışında yaptığı halı, kuyumcu, deri ve hediyelik eşya harcamalarıdır (KUTO, 2014: 19).

Diğer taraftan kruvaziyer yolcuların destinasyon bölgesindeki harcamaları limanın ana liman ya da transit liman olma özelliği (ana liman ise konaklama yapıp yapılmadığı) ve bölgenin koşullarına göre farklılık gösterebilmektedir. CLIA (2020)’e göre bir kruvaziyer yolcu yolculuğa başlamadan önce limanda \$ 376 harcamaktayken, seyahat süresinde limanlarda yaptığı ortalama harcama günlük \$ 101’i bulmaktadır. Avustralya bölgesinde yapılan bir araştırmaya göre ise Port Vila, Luganville, Mystery Island bölgelerinde kruvaziyer turistlerin doğrudan harcamaları ortalama olarak sırasıyla günlük \$ 80, \$ 44 ve \$ 15 olarak hesaplanmıştır (DFAT ve diğ., 2014: 6). Kruvaziyer yolcuların Türkiye limanlarında yaptıkları harcamalar da bölgeye göre farklılık göstermektedir. Örneğin GP Wilds Danışmanlık Şirketi’nin 2010 yılı araştırmasına göre Türkiye limanlarında ortalama kruvaziyer yolu harcaması € 300 (yaklaşık \$ 350) olduğu belirtilmişken (Güneş, 2013: 3), bazı basın açıklamaları bu ortalama rakamı \$ 5000’a kadar çıkabilmektedir (DHA, 2019).

Bu araştırmanın konusu olan Antalya kruvaziyer terminali ana liman özelliğine sahiptir. Bu nedenle gelen ve giden yolcu sayısı, transit yolcu (günü birlik) sayısına göre çok daha fazladır. Turizmin dengede olduğu 2015 yılı için, Antalya kruvaziyer limanına gelen ve giden yolcu sayısı 160 bine ulaşırken transit yolcu sayısı ise 8 binde kalmıştır (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2015). Diğer taraftan Türkiye’nin en büyük kruvaziyer destinasyonu olan Kuşadası kruvaziyer limanının transit yolcu sayısı, gelen ve giden yolcu sayısı toplamının yaklaşık iki katıdır. Sonuç olarak Antalya’ya gelen bir kruvaziyer yolcunun, Kuşadası’na gelen bir yolcudan daha fazla harcama yapması beklenebilir. Bu noktada Antalya’ya gelen ve Antalya’dan giden kruvaziyer yolcuların ne süre konaklama yaptığı ve ne tutarda alışveriş yaptığını bilmek önem kazanmaktadır. Ancak Türkiye turizm istatistiklerinde bu tür bir veri bulunmamaktadır.

Kruvaziyer turizmde olduğu gibi yat turizmde de ziyaretçilerin konaklama ve genel harcamalarına ilişkin bir veri bulunmamaktadır. Yabancı yatçılar, teknelerini kullanarak ya da marinalara bırakarak düzenli bir harcama faaliyeti içerisindeyler. Bu faaliyet altında, günlük kişisel ihtiyaçlar, kültürel aktiviteler, yat bakımı vb. birçok gider bulunmaktadır. Literatürde özel yatıyla gelen bir yatçının ortalama kalış süresinin 31 gün olduğu ve günlük harcaması \$ 104 olduğuna ilişkin bir bilgi olsa da (Muslu, 2017: 128-129) nasıl hesaplandığına ilişkin bir detay verilmemiştir. Antalya Deniz Ticaret Odası yetkilileriyle 2.06.2021 tarihinde yapılan telefon görüşmesinde ise yat turizminin tekne turları, yat limanlarındaki konaklama ve diğer hizmetler de dikkate alındığında, ekonomik olarak yaklaşık € 300 milyon katkı sağladığı belirtilmektedir. Ancak bu hesaplama ile ilgili de geçerli bir istatistik sunulmamıştır.

## 2.2. Türkiye’de Yat Turizmi ve Antalya’nın Önemi

Yat turizmi literatürde deniz turizminin bir kolu ve kıyı turizminin de bir alternatifi olarak dikkate alınmaktadır. Bu noktada deniz turizmi “bireylerin eğlence amaçlı etkinlik ve eylemleri gerçekleştirebilmek için sürekli olarak buldukları bölgeden belirli sürelerle seyahat ederek farklı bölgelerde bulunan bir kıyı tesisine varmaları, burada konaklamaları ve rekreasyon faaliyetlerinin tamamı” olarak tanımlanmaktadır (Diakomihalis, 2007). Deniz turizmde yat turizmi, kruvaziyer turizmiyle birlikte ekonomik etki bakımından öne çıkmaktadır. Kıyı turizmi ise “boş zaman ve rekreasyonun tüm boyutunu kapsayan, kıyıda ve deniz üstünde yer alan sularda bireyler tarafından yapılan aktiviteler” olarak tanımlanmaktadır (Hall, 2001: 602). Bu tanıma göre yat turizmi dışında konaklama tesisleri, lokantalar, yiyecek sektörü, su sporları ya da denizde yapılan etkinlik organizasyonları gibi destekleyici kıyı altyapılarının hepsi kıyasal turizme konu olmaktadır (Bal, 2019).

Yat turizmi endüstrisi Avrupa’da yıllık olarak 180.000’den fazla istihdam ve € 16 milyar civarında gelir sağlamaktadır (European Boating Industry, 2017). Bir milyon civarında yatın ziyaret ettiği Akdeniz çanağında, Fransa, İtalya ve İspanya’da bulunan marinaların konaklama (kara ve deniz) kapasiteleri 500 binin üzerindedir. 2020 itibarıyla Türkiye’de turizm işletme veya turizm yatırım belgeli yat limanı, yat çekek yeri, rıhtım ve iskelelerin toplam adedi 41 ve kapasitesi 16.212’dir (D’TO, 2020). Yat bağlama kapasitesi açısından Türkiye’nin aldığı pay, Akdeniz çanağında yüzde 4,1 ve global olarak yüzde 0,5 düzeyindedir (İlgar, 2019: 594-611). Yat turizmde Akdeniz ülkeleri, Türkiye açısından rakip pazarlar olarak görüldüğünden dolayı Tablo 1’de Akdeniz ülkelerindeki güncel marina sayısı ve kapasitesi belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Akdeniz ülkelerinde marina sayısı ve kapasiteleri.

	Ülke	Marina Sayısı	Kapasitesi	Kıyı Uzunluğu (km)	Ortalama Kapasite/km
1	Fransa	370	230.000	6.316	36,4
2	İtalya	410	170.000	9.532	17,8
3	İspanya	360	130.000	6.882	18,9
4	Hırvatistan	55	17.350	8.032	2,2
5	Türkiye	41	16.212	8.333	1,9
6	Yunanistan	22	9.000	16.040	0,6

**Kaynak:** ECSIP, 2015 ve Chen ve diğerleri, 2016'dan derlenmiş olup DTO, 2020 yılı verileriyle güncellenmiştir.

Türkiye, Tablo 1'de belirtildiği üzere, kıyı uzunluğu dikkate alındığında km bazında 1,9 yat bağlama kapasitesi ile Akdeniz ülkelerinin oldukça gerisinde bulunmaktadır. Buna göre km bazından Fransa 36,4, İtalya 17,8 ve İspanya'da 18,9 yat bağlama kapasitesine sahiptir. Turizm ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlıklarının beklentisi bu seviyenin iyileştirilerek, yakın gelecekte yat bağlama kapasitesinin Türkiye genelinde 35.000 düzeyine çıkarılmasıdır (DTO, 2020).

Türkiye'nin en önemli yat turizm merkezleri Muğla ve Antalya'da yer almaktadır. Marina sektörü açısından uluslararası beklentileri karşılayan Ataköy Marina, İzmir Teos Marina, Setur Antalya, D-Marin Turgutreis, D-Marin Didim, Ece Saray Marina, Marmaris Yacht Marina, Bodrum Milita Marina, Yalıkavak Marina, D-Marin Göcek Marinaları, TYHA (The Yacht Harbour Association), ICOMIA (International Council of Marine Industry Associations) ve Royal Yachting Association tarafından verilen "5 Altın Çıpalı" tesisler olarak hizmet vermektedirler. Böylece yalnızca bir yat limanı olarak değerlendirilmeyen bu tesisler aynı zamanda, su sporları, bakım ve onarım yerleri, sosyal ve kültürel aktivite alanları ve alışveriş merkezleriyle "deniz tatil köyü" olarak da ifade edilmektedirler. Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında Fransa'da 14, Türkiye'de 10, İtalya'da 5, İspanya'da 3, Hırvatistan'da 2 ve Yunanistan'da 1 adet "5 Altın Çıpalı" marina bulunmaktadır (TYHA, 2019).

Türkiye, önemli yat destinasyonları arasında olmasına rağmen, özellikle yabancı yatçıların tercihi açısından istenilen düzeyin oldukça uzağındadır. KTB (2018) verilerine göre Türkiye'ye 2018 yılında gelen yat sayısı (ticari ve özel toplam) 8.386 adet olmuştur. Bu sayı 2016 yılında 11.631 olduğu görülmektedir. Türkiye marinalarında doluluk oranı ise son yıllarda ortalama yüzde 60-65 düzeyine gerilediği gözlemlenmektedir. Deniz turizminin en önemli ekonomik bileşenlerinden olan günübirlik gezi tekneciliği de (Paker ve diğerleri, 2019) Türkiye de önemini halen korumaktadır.

### 2.2.1. Antalya'da Yat Turizmi

Antalya ilinde ise halen faaliyette olan dokuz yat limanı bulunmaktadır: Bu limanların kapasitesi Tablo 2'de sunulmuştur. Buna göre 2020 yılı itibarıyla Antalya ilinde 750 kara, 1.725 deniz ile toplam 2.475 yat kapasitesine ulaşılmıştır. Bunlardan, deniz turizm tesisi olarak yurt dışından gelen yatlılara hizmet verebilenler, Kaş marina, Setur Finike marina, Kemer G marina, Setur Antalya marina ve Alanya marinasıdır. Bu marinalarda doluluk oranı yıl içinde ortalama yüzde 80 olup, yaz sezonunda tam kapasiteye ulaşabilmektedirler (Antalya DTO, 2020). Ayrıca yapımı devam eden Gazipaşa yat limanının 230 yat bağlama kapasitesinin olması planlanmaktadır.

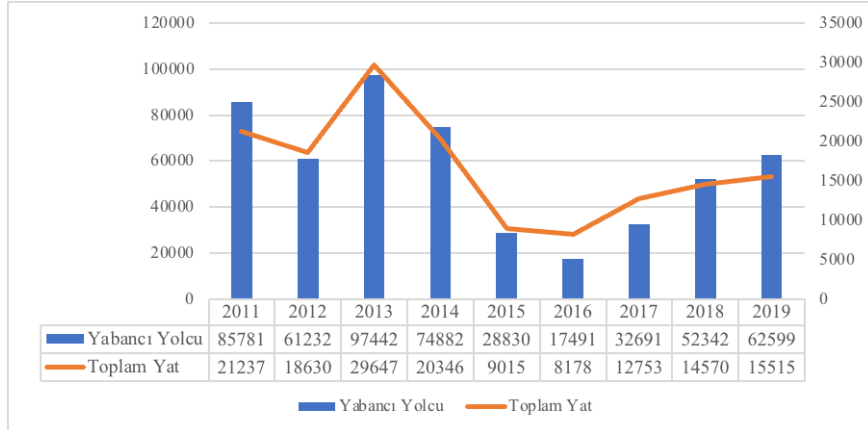
**Tablo 2.** Antalya ili yat limanı ve marina kapasitesi.

Limn	Deniz	Kara	Toplam
Kalkan Belediye Yat Limanı	40		40
Kaş Belediye Yat Limanı	80		80
Setur Kaş Marina	400	150	550
Setur Finike Marina	310	150	460
G Marina Kemer	225	140	365
Setur Antalya Marina	235	150	385
Antalya Kaleiçi Yat Limanı	65		65
Alanya Marina	287	160	447
Side Yat Limanı	83		83
<b>Toplam</b>	<b>1725</b>	<b>750</b>	<b>2475</b>

**Kaynak:** Antalya DTO (2020).

Şekil 1’de ise 2011 ve 2019 yılları arasında Antalya’ya gelen ticari ve özel yat sayısı ve yabancı yolcu sayısı görselleştirilmiştir. 2013 yılı kruvaziyer gemilerle birlikte yatların Türkiye’nin en fazla ziyaret edildiği dönem olmuştur.

Şekil 1. Antalya’ya gelen yat ve yolcu sayısı (2011– 2019).



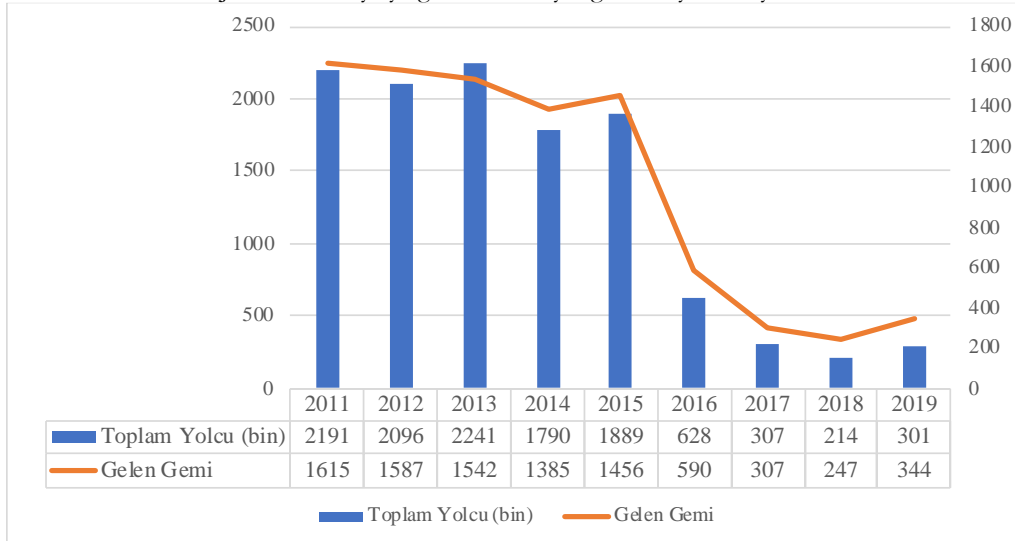
Kaynak: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yıllık İstatistikleri kullanılarak hazırlanmıştır.

### 2.3. Türkiye’de Kruvaziyer Turizmi ve Antalya’nın Önemi

Kruvaziyer turizmi, destinasyon bölgesinde liman ziyaretleri, şehir gezileri ve alışveriş aktivitelerini kapsayan eğlence amaçlı aktivitelerin yer aldığı deniz temelli bir turizm çeşididir (Deniz, 2017). Kruvaziyer turizmi kısaca “deniz yoluyla çeşitli limanlara uğrayarak keyif amaçlı seyahat” olarak tanımlanmaktadır (Özgezmez ve Şakar, 2017: 141). Dünya genelinde artan bir talebe konu olan kruvaziyer turizminin uluslararası turizmden daha hızlı büyüdüğü söylenebilir. Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü (UNWTO) verilerine göre 2018 yılında uluslararası turizm yüzde 5 artarken (UNWTO, 2019), kruvaziyer seyahatler yaklaşık yüzde 7’lik bir artış yaşamış ve toplam 28,5 milyon yolcu kruvaziyer gemilerde ağırlanmıştır (CLIA, 2020).

Kruvaziyer turizmi doğası gereği geleneksel turizme göre oldukça kırılgan bir özelliğe sahiptir. Kruvaziyer pazarlar her ne kadar son tüketiciye hizmet sunuyor olsa da gemilerin uğrayacağı limanları kruvaziyer gemi operatörleri belirlemektedir (Oral ve diğerleri, 2014). Bu bağlamda kruvaziyer gemi operatörlerinin beklentilerini ve stratejilerini göz önünde bulundurmak kruvaziyer limanların varlıklarını devam ettirmesi açısından büyük önem arz etmektedir (Oral ve diğerleri., 2011). Örneğin son yıllarda Türkiye’ye yönelik artan güvenlik kaygısı kruvaziyer gemi operatörlerinin Türkiye destinasyonlarını rotalarından çıkarmasına neden olmuş ve kruvaziyer limanlarına uğrayan gemi sayıları sert düşüşler yaşamıştır (Aydın ve diğerleri, 2020) Şekil 2’de 2010 ve 2019 yılları arasında Türkiye’ye gelen kruvaziyer yolcu ve gemi sayıları görselleştirilmiştir.

Şekil 2. Türkiye’ye gelen kruvaziyer gemi ve yolcu sayıları.



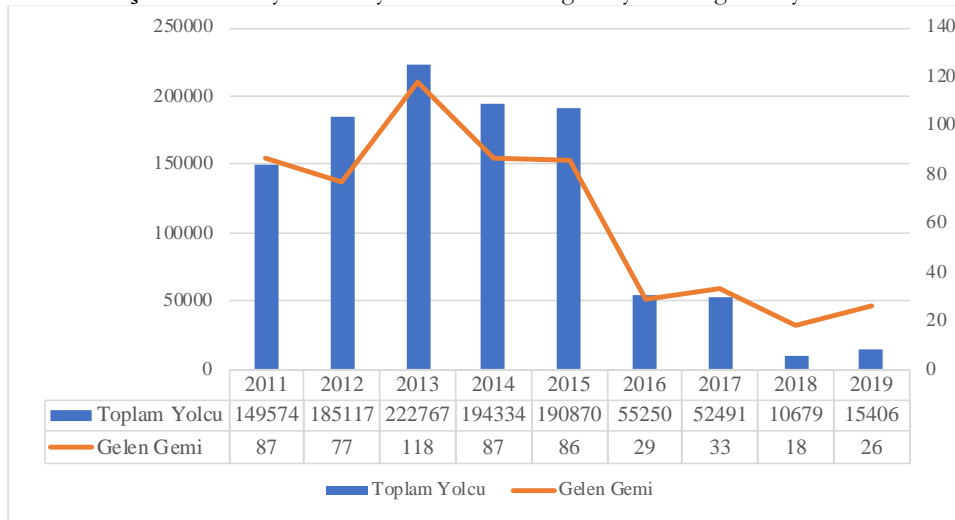
Kaynak: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2019) kruvaziyer istatistikleri kullanılarak hazırlanmıştır.

### 2.3.1. Antalya’da Kruvaziyer Turizmi

Türkiye’nin turizm merkezi olarak anılan Antalya ili sahip olduğu cazibe noktalarıyla kruvaziyer turizmde de önemli bir potansiyele sahiptir. Antalya’da halen faaliyet gösteren iki kruvaziyer terminali bulunmaktadır. Bunlar; Antalya ticaret limanında faaliyet gösteren Antalya kruvaziyer terminali ve Alanya kruvaziyer terminalidir. Antalya merkezinde yer alan kruvaziyer terminal, konumu itibarıyla ana liman özelliği taşımaktadır ve bu yüzden gelen ve giden yolcu sayısı transit yolcu sayısına göre daha fazla olmaktadır. Antalya iline gelen kruvaziyer gemiler nadiren de olsa Kaş ve Finike limanlarına da yanaşabilmektedir. Ancak yanaşma yerleri kruvaziyer liman özelliği taşımadığı için bu uğramalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2019) verilerine göre son on yılda Türkiye’ye gelen kruvaziyer yolcu sayısının yaklaşık yüzde 8’i Antalya kruvaziyer limanına gelmiştir. 2016 yılında Türkiye’ye gelen kruvaziyer gemi ve yolcu sayılarındaki ani düşüş Antalya kruvaziyer terminallerine olan talebi de olumsuz etkilenmiştir. Şekil 3’te 2011-2019 yılları arası Antalya kruvaziyer terminallerine gelen yolcu ve gemi sayıları görselleştirilmiştir. Buna göre Antalya merkez kruvaziyer terminale 2019 yılında hiç kruvaziyer yanaşmazken, Alanya kruvaziyer terminaline 26 gemi ziyarette bulunmuştur.

Şekil 3. Antalya kruvaziyer terminallerine gelen yolcu ve gemi sayıları.

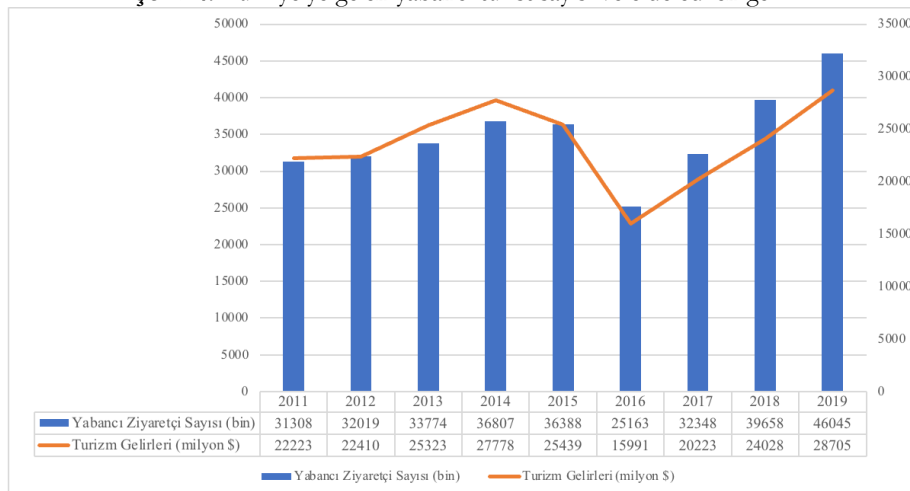


Kaynak: T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2019) kruvaziyer istatistikleri kullanılarak hazırlanmıştır.

### 2.4. Türkiye Genel Turizm Gelirlerinde Antalya’nın Önemi

Türkiye sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel zenginlikleriyle dünyanın en çok turist çeken ülkelerinden birisidir. Türkiye topraklarının asırlar boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış olması, kültürel ve dini birçok antik eseri barındırması ve kış turizmi yanı sıra deniz, kum ve güneş imkânı sunmasıyla çeşitli turizm şekilleri için üstün bir doğaya sahiptir. Bu durum Türkiye’nin turizm gelirlerinde de olumlu bir etki yapmaktadır. Şekil 4’te 2010 yılı itibarıyla Türkiye’ye gelen yabancı turist sayısı ve bu ziyaretlerden elde edilen gelir görselleştirilmiştir.

Şekil 4. Türkiye’ye gelen yabancı turist sayısı ve elde edilen gelir.



Kaynak: TÜİK (2017, 2018, 2019) verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Türkiye'ye gelen turistlerin en çok ziyaret ettiği iller arasında İstanbul ile Antalya ili öne çıkmaktadır. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı turizm istatistiklerine göre 2019 yılında Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin en çok ziyaret ettiği iller sırasıyla İstanbul (%29), Antalya (%28), Edirne (%8), Muğla (%6) ve Artvin (%5) illeridir. Diğer illere giden ziyaretçilerin toplam oranı ise %24'tür.

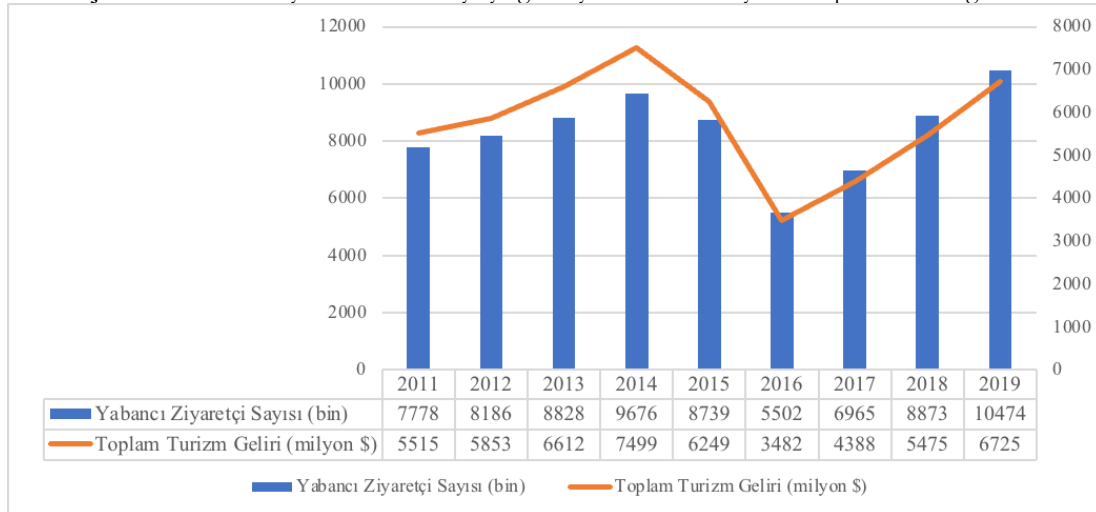
#### 2.4.1. Antalya'da Genel Turizm

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2019) istatistiklerine göre 2019 yılında Türkiye'ye gelen 51,7 milyon turist yaklaşık 14,6 milyonu Antalya'ya gelmiştir. Ortalama turist harcamasının \$ 666 olarak hesaplandığı 2019 yılında Antalya ili yaklaşık \$ 9,7 milyarlık bir toplam turizm geliri sağlamıştır. Turistlerin günlük harcamaları dışında sadece konaklama harcamaları açısından bakıldığında ise Antalya Türkiye'nin en fazla konaklama geliri sağlayan il olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre 2019 yılında Türkiye'ye giriş yapan turistler 211,3 milyon geceleme yapmıştır. Bu geceleminin 94,1 milyonu Antalya ilinde yapılırken, 32,2 milyonu İstanbul'da, 14,5 milyonu ise Muğla'da yapılmıştır. Geceleme yapan turistlerin kişi başı ortalama harcaması ise \$ 67,9 olmuştur. Bu rakamlar ışığında Antalya ili 2019 yılında konaklama hizmetlerinden \$ 6,3 milyarlık bir turizm geliri elde ederken, İstanbul ili \$ 2,2 milyarlık bir turizm geliri sağlamıştır (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2019).

Mastercard (2019) raporuna göre ise 2018 yılında Antalya'ya gelen turistler ortalama 14 gün kalmış ve günde yaklaşık \$ 45 harcama (yeme, içme ve alışveriş) yapmıştır (Mastercard, 2019: 13). Aynı verilere göre günlük ortalama turist harcaması İstanbul'da \$ 106, Newyork'ta \$ 152, Paris'te \$ 296, Dubai'de ise \$ 553'dür. Antalya'ya gelen turistlerin harcama düzeylerinin düşük olmasının en önemli nedeninin bölgede çok sayıda her şey dahil otelin bulunması ve turistlerin günün önemli bir kısmını bu otellerde geçirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca her şey dahil sistem ile gelen turistlerin özellikle katma değeri yüksek olan deniz turizm aktivitelerine daha az katılım gösterdiği bilinmektedir.

Yapılan araştırmada Antalya ili özelinde toplam turizm gelirini sunan resmi bir veriye ulaşılamamıştır. Bu noktada araştırmacılar tarafından 29.06.2021 tarihinde Kültür ve Turizm Bakanlığı çalışanlarıyla iletişime geçilmiş ve böyle bir verinin tutulmadığına ilişkin durum teyit edilmiştir. Bakanlığın vermiş olduğu öneriye istinaden TÜİK (2021) turizm istatistikleri altında çıkış yapan ziyaretçi istatistiklerinde yer alan "yabancı ziyaretçi ortalama harcaması" ile T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2021)'nin turizm istatistikleri bülteni altında sınır giriş çıkış istatistiklerinde yer alan "Antalya'ya gelen yıllık turist sayısı" yıllık çarpılarak ortalama bir değere ulaşılmıştır. Bu hesaplama sürecinde hem turist sayısı hem de ortalama turist harcaması verilerindeki yıllık değişimler dikkate alınmıştır. Sonuç olarak 2011 ile 2019 yılı arasında Antalya'ya gelen yabancı turist sayısı ve bu ziyaretlerden elde edilen toplam gelir Şekil 5'te sunulmuştur.

Şekil 5. 2011-2019 yılları arası Antalya'ya gelen yabancı turist sayısı ve toplam turizm geliri.



Kaynak: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2021) ve TÜİK (2021) verileri kullanılarak yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

### 3. Yöntem ve Veri Seti

Bu çalışmada yat ve kruvaziyer turizmin Antalya bölgesi özelinde ekonomik etkisinin anlaşılması amacıyla ziyaretçilerin doğrudan harcamalarına odaklanılmıştır. Ancak ziyaretçilerin bu harcamaları, doğası gereği destinasyon bölgesi ve liman özelliklerine göre değişmektedir. Ayrıca Türkiye'de bu harcamaların hesaplanmasında

kullanılacak bazı veriler bulunmamaktadır. Bu sorunun üstesinden gelmek ve yat ve kruvaziyer turizminin ekonomik etkisini ortaya çıkarmak için var olan veriler üzerinden istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Buna göre Antalya iline gelen her bir yat ve kruvaziyer turistin, Antalya'nın genel turizm gelirleri üzerindeki etkisi ortaya çıkarılmıştır.

Araştırma verileri için öncelikle T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı ve TÜİK istatistikleri kullanılmıştır. Ulaşılamayan veriler ise (Antalya ili ortalama turizm geliri ve detaylı yat istatistikleri gibi) Antalya Deniz Ticaret Odası ve Kültür ve Turizm Bakanlığı çalışanlarıyla yapılan görüşmelerle temin edilmiştir. Covid-19 pandemisi nedeniyle görüşmeler telefon ile gerçekleştirilmiştir. Antalya Deniz Ticaret Odası Şube Müdürü ile 02/06/2021 tarihindeki görüşmeye istinaden Antalya marina ve yat limanları kapasiteleri, Antalya ili genel yatçılık geliri ile iskele, yat ve kruvaziyer limanlarına ilişkin devam eden proje bilgileri elde edilmiştir. Ayrıca Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü Araştırma ve Değerlendirme Daire Başkan Vekili ile 30/06/2021 ve 02/07/2021 tarihli görüşmelere istinaden Antalya ili turist sayısı ve turizm geliri verileri elde edilmiştir.

Araştırmada değişkenler arasındaki ilişkileri tespit etmek için regresyon analizi uygulanmıştır. Regresyon analizi, değişkenler arasındaki teorik ve istatistiksel ilişkileri tespit etmek için kullanılan yaygın bir yöntemdir (Chatterjee ve Hadi, 2015: 1). Regresyon analizinin kullanım fonksiyonları farklı olan birçok çeşidi mevcuttur. Bu çalışmada doğrusal regresyon modeli kullanılmıştır. Doğrusal basit regresyon modeli Denklem 1'deki gibi gösterilebilir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon \quad (1)$$

Bu modelde Y bağımlı değişkeni,  $X_1$  bağımsız değişkeni ve  $\varepsilon$  artıkları temsil eder (Gordon, 2015:5). Bu model tek bir bağımsız değişkenden oluştuğu için bu modele basit regresyon modeli denir (Gaurav, 2011:3). Ancak bazı modellerde bağımsız değişken sayısı birden fazla olabilir. Bu tür birden fazla bağımsız değişken içeren modellere de çoklu regresyon modelleri denir (Allen, 2004:4). Çoklu regresyon modeli ise Denklem 2'deki gibi gösterilebilir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i + \varepsilon \quad (2)$$

Model tahmin edildikten sonra bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklayıp açıklamadıkları ve açıklıyorsa ne kadar açıkladıkları tespit edilebilmektedir. Ayrıca her bir bağımsız değişkendeki değişimlerin bağımlı değişkeni ne kadar etkilediği  $\beta$  katsayılarıyla tespit edilebilmektedir (Esquerdo ve Welc, 2018:2). Böylece her bağımsız değişkendeki bir birimlik değişimin bağımsız değişkeni ne kadar etkilediği belirlenebilmektedir (Archdeacon, 1994:148).

Regresyon tahmin edildikten sonra ise modelin artıklarına bazı testler uygulanarak modelin güvenilirliği ve geçerliliği kontrol edilmektedir. Bu varsayımlar artıklarda değişen varyans ve oto korelasyonun olmaması, ve artıkların normal dağılmasıdır (Pagan ve Hall, 1983). Bu varsayımlardan bazıları sağlanamazsa bazı düzeltme yöntemleri uygulanarak değişkenlerin standart hataları yeniden hesaplanmaktadır. Araştırmada kullanılan basit doğrusal regresyon modelleri Denklem 3'te sunulmuştur. Bağımlı değişken Antalya ili turizm gelirleri, bağımsız değişkenler, denizyolu haricinde gelen turist sayısı, kruvaziyer yolcu sayısı ve yat yolcu sayısıdır.

$$TurizmGeliri_t = \beta_1 + \beta_2 Turist_t + \beta_3 Kruvaziyer_t + \beta_4 Yat_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te sunulmuştur. Veri seti 2011 ve 2019 yılları arasında kapsamaktadır ve yıllık bazda 9 gözlemden oluşmaktadır. Turizm geliri değişkeni Antalya ilinde turizmden elde edilen gelirin \$ cinsinden değerinden oluşmaktadır. Turist değişkeni, yat ve kruvaziyer dışında Antalya ilini ziyaret eden turist sayısını ifade etmektedir. Kruvaziyer değişkeni Antalya ilini kruvaziyer gemisiyle ziyaret eden yolcuların sayısını göstermektedir. Yat değişkeni ise Antalya ilini yat ile ziyaret eden yolcu sayısını göstermektedir. Verilerin elde edildiği kaynaktan 2012 ve 2013 yıllarına ait yat yolcusu değerlerinin aynı rakam olarak sunulduğu görülmüştür. Alternatif kaynaklardan da veriye ait bilgiye ulaşamadığı için diğer yıllardaki yat sayısı ve yat yolcusu rakamları toplanarak 1 yattaki ortalama yolcu sayısı tespit edilerek, 2013 yılındaki yat sayısı ile çarpılmış ve tahmini bir yat yolcusu değeri elde edilmiştir. Tanımlayıcı istatistiklere göre Antalya ilinin ortalama turizm geliri 5,76 milyar \$ seviyelerindedir. Denizyolu dışında her yıl ortalama 8,11 milyon turist ziyaret etmiştir. Denizyolu ile gelen yolcu sayıları incelendiğinde ise kruvaziyer yolcularının yat yolcularına göre ortalama olarak yılda daha fazla sayıda ziyaret



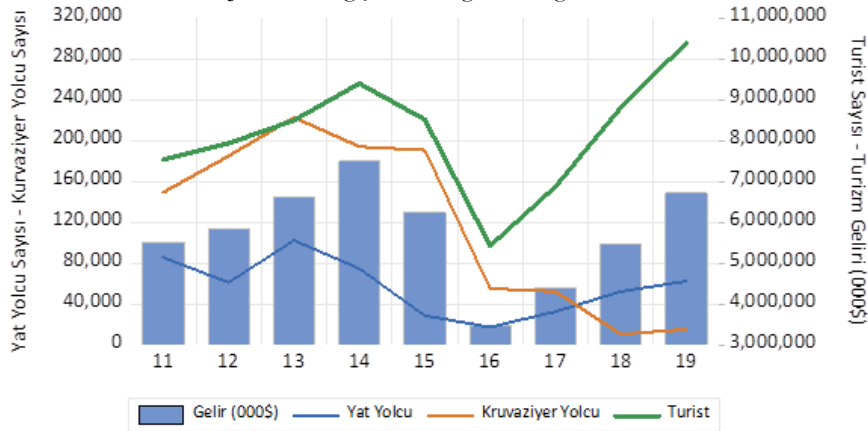
ettikleri görülmektedir. Ancak yat yolcularının standart sapma/ortalama değeri daha düşüktür ( $0,48 < 0,71$ ) ve bu durum yat ile gelen yolcu sayılarındaki dalgalanmaların daha düşük olduğunu, yani daha istikrarlı bir yolcu akışı olduğunu göstermektedir.

**Tablo 3.** Tanımlayıcı istatistikler.

	Turizm Geliri	Turist	Kruvaziyer	Yat
Ortalama	5,76 milyar	8114441	120617,2	57597,5
Medyan	5,85 milyar	8424490	150081,0	61232,0
Maksimum	7,50 milyar	10350518	223919,0	102530,2
Minimum	3,48 milyar	5405715	10679,00	17491,0
St. Sapma	1,23 milyar	1441587	85658,57	27915,7
Çarpıklık	-0,522	-0,387	-0,173	0,088
Basıklık	2,498	2,745	1,302	1,957
Jarque-Bera	0,504	0,249	1,125	0,419
Olasılık	0,777	0,882	0,569	0,810
Gözlem	9	9	9	9

Değişkenlerin grafiksel gösterimi Şekil 6'da sunulmuştur. 2014 yılına kadar turizm gelirlerinde artan bir trend izlenirken, daha sonra 2016 yılına kadar azalan bir trend izlenmiştir. Bu yıldan sonra turizm gelirleri yükselişe geçerek tekrar artan bir trend yakalamıştır. Turizm geliri ve yolcu sayıları arasında genel olarak pozitif yönde bir ilişki olduğu söylenebilir. Aralarındaki korelasyon incelendiğinde turizm geliri ve turist sayısı arasında 0,89'luk ( $t=5,21$ ,  $o=0,00$ ) %1'de anlamlı ve güçlü pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Turizm geliri ve kruvaziyer yolcu sayısı arasında 0,50'lik ( $t=1,53$ ,  $o=0,16$ ) orta düzey pozitif anlamsız, turizm geliri ve yat yolcu sayısı arasında ise 0,62'lik ( $t=2,27$ ,  $o=0,05$ ) %10'da anlamlı ve orta düzey pozitif korelasyonların olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, yolcu sayılarındaki artışların ve azalışların gelirlerdeki artışlarla ve azalışlarla paralellik gösterdiği söylenebilir. Ancak yolcu sayılarındaki 1 birimlik artışın turizm gelirlerinde ne kadarlık bir artışa neden olduğunu tespit etmek için korelasyon analizi tek başına yetersizdir. Bunun tespiti için regresyon modelleri tahmin edilerek katsayılar belirlenmiştir.

**Şekil 6.** Değişkenlerin grafiksel gösterimi.



#### 4. Bulgular

Analizlerin uygulanmasında serilerin ham halleri tercih edilmiştir. Çünkü bu sayede yolcu türüne göre 1 turist artışının turizm gelirlerinde ne kadarlık değişim oluşturduğu ve hangi turist türünün il ekonomisine daha fazla katkı sunduğu tespit edilebilmektedir.

Regresyon modeli tahmininden önce serilere birim kök ve durağanlık testlerinin uygulanması gerekmektedir. Çünkü kalıcı şoklar içeren serilerin ham olarak analizlere dahil edilmesi, regresyon tahminlerinin sonuçlarında sapmalar oluşturabilmektedir. Birim kök testi için augmented Dickey-Fuller (Dickey ve Fuller, 1979) testi, durağanlık testi için ise Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) (Kwiatkowski ve diğerleri, 1992) testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. ADF testinin boş hipotezi serinin birim kök içerdiği şeklindedir. Sonuçlara göre tüm değişkenler için düzeyde boş hipotez reddedilememiştir. Diğer test olan KPSS testi destekleyici test olarak uygulanmıştır ve bu testin boş hipotezi serilerin durağan olduğu şeklindedir. Elde edilen sonuçlara göre tüm değişkenler için boş hipotez kabul edilmiştir. Bu sonuçlara göre, veri setinin gözlem sayısının kısa olduğu göz önünde bulundurularak ve KPSS testi sonuçları baz alınarak, tüm değişkenlerin durağan olduklarına karar

verilmiştir. Bu durumda, ilk farklarını almaya gerek olmadan tüm değişkenler I(0) olarak regresyon analizine dahil edilmişlerdir.

**Tablo 4.** Birim kök ve durağanlık test sonuçları.

		Düzye		Sonuç
		Sabit	Trend ve Sabit	
ADF	Turizm Geliri	-2,241	-2,233	I(1)
	Turist	-2,565	-2,128	I(1)
	Kruvaziyer	0,831	-1,515	I(1)
	Yat	-1,770	-2,233	I(1)
KPSS	Turizm Geliri	0,134*	0,293	I(0)
	Turist	0,387**	0,265	I(0)
	Kruvaziyer	0,358**	0,142**	I(0)
	Yat	0,217*	0,117*	I(0)

ADF kritik değerler: Sabitte %1\*\*\* için -4.803, %5\*\* için 3.403, %10\* için -2.841, Trend ve Sabitte %1\*\*\* için -6.292, %5\*\* için -4.450, %10\* için -3.701. KPSS kritik değerler: Sabitte %1\*\*\* için 0,739, %5\*\* için 0,463, %10\* için 0,347, Trend ve Sabitte %1\*\*\* için 0,216, %5\*\* için 0,146, %10\* için 0,119.

Birim kök ve durağanlık test sonuçlarına göre, serilerin düzey değerlerinden oluşan regresyon modeli Denklem 3'te sunulmuştur. Bağımlı değişken Antalya ilinin genel turizm gelirleri, bağımsız değişkenler ise turist, kruvaziyer ve yat yolcu sayılarıdır. EViews ekonometri yazılımı kullanılarak modellerimiz en küçük kareler yöntemi (EKK) ile tahmin edilmiştir. Tahmin edilen regresyon modellerimize ait sonuçlar Tablo 3'te sütun 1'de sunulmaktadır. Elde edilen tahmin sonuçlarındaki F istatistiğine göre model %1 düzeyinde anlamlıdır. Ayrı R<sup>2</sup> değerine göre ise modelin açıklama gücü yaklaşık %98'dir ve yüksek bir değeri ifade etmektedir. Modeldeki sabit değişken %10, turist ve kruvaziyer yolcu sayısı değişkenleri ise %1 düzeyinde anlamlıdır. Turist sayısındaki 1 birim (kişi) artış, turizm gelirlerinde 713,14 birimlik (\$) bir artış oluşturmaktadır. Kruvaziyer yolcu sayısındaki 1 birim (kişi) artış, turizm gelirlerinde 5996,95 birimlik (\$) bir artışa neden olmaktadır. Diğer yandan, yat yolcu sayısı değişkeni ise anlamsızdır. Yat turizmi gibi katma değeri yüksek bir turizm kaynağının etkisinin anlamsız olması teorik olarak kabul edilebilir bir durum değildir. Bu anlamsızlık modeldeki kırılmalardan, etkisi dahil edilmeyen diğer değişkenlerden veya verilerin sağlıklı olarak elde edilemeyişinden kaynaklanabilir. Bu açıdan model etki istatistikleri açısından değerlendirerek, herhangi bir yılda düzensizlikten kaynaklı bir durum olup olmadığını tespit edilmesi amaçlanmıştır. Etki istatistikleri modeldeki gözlemlerin hangilerinin dışsal veya diğerlerinden farklı etkilere sahip olduğunu tespit etmeyi sağlamaktadır (Guide, 2020). Bu sayede bireysel gözlemlerin modele etkileri gözlemlenebilir ve olağandışı etkiler tespit edilebilir (Banerjee ve Frees, 1997). Uygulanan studentleştirilmiş artık (RStudent) ve uygun görülmüş değerlerdeki ölçeklendirilmiş fark (DFFITS) istatistiklerinden elde edilen sonuçlara göre 2014 yılı için modelde büyük sapmalar tespit edilmiştir.

Uygulanan test istatistikleri sonucunda 2014 yılının model üzerinde çok büyük bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Çünkü bu yıl dışında diğer yılların etkileri nispeten daha stabil bir düzeydedir ve bu durum 2014 yılında bağımsız değişkenlerin etkileri dışında bir etkinin turizm gelirlerine yansıdığını göstermektedir. Bu nedenle 2014 yılının modele olan olağandışı etkisini de bir değişken olarak model katabilmek ve yorumlayabilmek için bir kukla değişkeni bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir. 2014 yılı "1", diğer yıllar "0" olacak şekilde oluşturulan kukla değişkenle beraber tahmin edilen regresyon modeli sonuçları Tablo 5'te sütun 2'de sunulmuştur. Elde edilen yeni sonuçlara göre model %1 düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca turist sayısı, kruvaziyer yolcu sayısı ve 2014 yılı kukla değişkenleri de %1 düzeyinde anlamlıdır. Daha önce anlamsız olan yat yolcu sayısı değişkeni de %10 düzeyinde anlamlı hale gelmiştir. Ancak sonuçları yorumlamadan önce modelin artıklarındaki oto-korelasyon, değişen varyans ve normal dağılım gibi faktörler kontrol edilmelidir. Uygulanan Ljung-Box Q-istatistiğine (Ljung ve Box, 1979) göre oto-korelasyon yoktur boş hipotezi 8 gecikmede test edilmiş ve tüm gecikmelerde kabul edilmiştir. Bu durum modelin artıklarında oto korelasyon olmadığını göstermektedir. Uygulanan ARCH (Engle, 1982) testine göre değişen varyans yoktur boş hipotezi 3 gecikme için test edilmiş ve tüm gecikmelerde kabul edilmiştir. Bu durum modelin artıklarında değişen varyans sorunu olmadığını göstermektedir. Son olarak Jarque-Bera testine göre normal dağılım boş hipotezi kabul edilmiştir. Bu durum, modelin katsayılarının sağlıklı bir şekilde yorumlanabilir olduklarını göstermektedir. Sonuçlara göre, diğer değişkenlerin etkileri sabit iken, turist sayısındaki 1 birim (kişi) artış, turizm gelirlerinde 670,68 birim (\$) artışa, kruvaziyer yolcu sayısındaki 1 birim (kişi) artış, turizm gelirlerinde 5996,95 birim (\$) artışa ve yat yolcu sayısındaki 1 birim (kişi) artış, turizm gelirlerinde 2566,59 birim (\$) artışa neden olmaktadır. 2014 kukla değişkeninin katsayısına göre ise, turist, kruvaziyer yolcu ve yat yolcu sayısındaki değişimden bağımsız olarak, o yıl turizm gelirlerinde 528 milyon dolarlık bir artış gözlemlenmiştir.

Tablo 5. Regresyon tahmin sonuçları.

Model	Turizm Geliri	Turizm Geliri Kuklalı
Turist	713,14 [0,000]	670,68 [0,000]
Kurvaziyer Yolcu	5996,95 [0,001]	5260,89 [0,001]
Yat Yolcu	1862,22 [0,617]	2566,59 [0,081]
2014 Kukla	-	5,28E+08 [0,002]
Sabit	-8,88E+08 [0,098]	-5,52E+08 [0,019]
F İstatistiği	92,91 [0,000]	711,48 [0,000]
R <sup>2</sup>	0,98	0,99
Ayarlı R <sup>2</sup>	0,97	0,99
Oto korelasyon	Yok	Yok
Değişen Varyans	Yok	Yok
Jarque-Bera	3,511 [0,172]	0,444 [0,800]

## 5. Sonuç

Türkiye; doğası, tarihi yapıları ve denizsel çevresiyle deniz turizminde elverişli bir konuma sahiptir. Covid-19 pandemisi öncesi 2019 yılında toplam turizm gelirlerinin yaklaşık üçte biri deniz turizmi faaliyetlerinden elde edilmiş olup, yat ve kruvaziyer turizmi ekonomik etkisi en büyük faaliyetler olmuştur. Deniz turizmi faaliyetlerinin çeşitliliğinden dolayı yat ve kruvaziyer turizminin ekonomik etkisi tam olarak ortaya koyan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada Antalya ili özelinde genel turizm gelirleri ve ziyaretçi verileri kullanılarak istatistiksel analizler yürütülmüştür. Elde edilen ilk bulgulara göre Antalya ilinin yabancı turist yıllık turizm geliri ortalama \$ 5,76 milyardır. Deniz turizmi kapsamında ise Antalya ilinde kruvaziyer turizminden yıllık ortalama \$ 635 milyon, yat turizminden ise yıllık ortalama \$ 148 milyon gelir elde edildiği anlaşılmaktadır. Bu rakamlar ışığında Antalya ilinde yat ve kruvaziyer turizmi gelirleri, yabancı genel turizm gelirlerinin yaklaşık %13,6'sını oluşturmaktadır. Kruvaziyer ve yat turizmi gelirlerinin genel turizm gelirlerine oranla düşük olması, Antalya ilinin yat ve kruvaziyer turizminden hak ettiği payı alamadığına işaret etmektedir.

Araştırmanın bir diğer bulgusuna göre Antalya ilinde kruvaziyer turizmi ekonomik açıdan yat turizminin yaklaşık dört katı gelir sağlamaktadır. Turist sayısı açısından bakıldığında ise kruvaziyer ziyaretçi sayısı yat ziyaretçilerinin iki katıdır. Araştırmanın tahmin modeliyle ortaya çıkan rakamlara göre Antalya ili özelinde kişi başı ortalama genel turizm geliri \$ 670 olurken, yat turizmi geliri \$ 2567, kruvaziyer turizmi geliri \$ 5261 olmuştur. Bu rakamlar ışığında kişi başı turizm gelirinde kruvaziyer turizmi öne çıkmakta ve yat turizmiyle birlikte, genel turizme göre çok daha yüksek gelir sağladığı anlaşılmaktadır.

Antalya ilinde yat ve kruvaziyer turizmi toplam gelirlerinin genel turizm gelirlerine göre düşük olmasının en temel nedeni yat ve kruvaziyer ziyaretçi sayılarının azlığıdır. Özellikle Türkiye'ye yönelik artan güvenlik kaygısıyla 2016 yılında liman ve marinalardan giriş yapan yabancı ziyaretçi sayısı çok sert düşüş yaşamıştır. Daha sonraki yıllarda marina yolcu sayılarında bir toparlanma yaşansa da kruvaziyer yolcu sayısı halen ortalamanın altında seyretmektedir. Covid-19 pandemisinin küresel etkileri nedeniyle ziyaretçi sayılarındaki bu düşük seviyenin 2021 yılı için de devam etmesi beklenmektedir.

Diğer taraftan Antalya'da yat ve kruvaziyer turizmi faaliyetlerine yönelik önemli alt yapı eksiklikleri bulunmaktadır. Yat turizmi açısından en önemli sorunlar arasında, yeterli iskele/ çekek yeri olmaması, bürokratik engeller ve markalaşma gösterilmektedir. Kruvaziyer açısından ise en temel problemler arasında Port Akdeniz rıhtımında yavaşlama yerinin kısıtlı olması, markalaşma, uluslararası ve bürokratik engeller bulunmaktadır. Yat ve kruvaziyer turizmi, Antalya'da turizmin çeşitlendirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda son yıllarda Antalya ilinde yeni kruvaziyer liman projesi gündeme gelmiştir. Özellikle sahip olduğu havalimanı, dinleme tesisleri ve kültürel varlıkları ile bir ana limandan daha fazlasını bulduran Antalya, kruvaziyerde altyapı problemini ve uluslararası engelleri aşması durumunda, kruvaziyer yolcuların Antalya ilinde geceleme yapmasına ve böylece daha fazla gelir elde edilmesine de olanak sağlayabilir. Bununla birlikte Antalya ilinde kruvaziyer turizm gelirlerinin artırılması için gemi operatörlerinin ve yolcuların beklenti ve ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik stratejik çalışmaların yapılması da önem arz etmektedir. Civelek ve Türkay (2021)'in de belirttiği gibi Antalya'nın deniz turizmi imajını güçlendirmek için yenilikçi yaklaşımlar kullanılarak (örneğin sosyal medya iletişimi) hedef kitleye ilişkin tutundurma faaliyetleri yürütülmelidir.

Benzer şekilde yat limanı yatırımları da stratejik bir yaklaşımla ele alınıp yönetilmelidir. Antalya merkez için düşünülen Boğaçayı ve Lara marina projelerinin, şu an için ihtiyaç olmaması, yatırım maliyetinin yüksek olması vb. sebeplerle hayata geçmeleri zor görünmektedir. Ayrıca, pandemiyle birlikte mevcut kruvaziyer limanlara olan talebin daha da azalması, marinalardaki doluluk oranının da istenilen düzeyin altında olması, bu alandaki yeni

projelerin hayata geçmesini engellemektedir. Bu nedenle mevcut yat bağlama kapasitenin artırılması ve yat turizminin ihtiyaçlarının kısmen de olsa karşılanabilmesi adına, bu bölgelerde bulunan balıkçı barınaklarının iyileştirilmesi, modern işletmelere dönüştürülmesi ve yat turizmine de sunulabilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Antalya bölgesinde yat ve kruvaziyer turizminin ekonomik etkisi turizm gelirleri açısından ele alınmıştır. Söz konusu hesaplamaların yapılabilmesi için gerekli olan verilerin bulunmamasından dolayı istatistiksel yöntemlerle tahmin modelleri oluşturulmuştur. Başka bir deyişle Antalya iline denizyoluyla ulaşan turistlere dair harcama verisinin bulunmama kısıtı, bu çalışmanın katkısını oluşturmaktadır. Gelecekteki araştırmalar pandemi etkisinin zayıfladığı bir dönemde Antalya kruvaziyer terminalinde gemiye katılan veya ayrılan yolcu statüsündeki turistlerin bölgede ne süre konakladıklarını ve harcama alışkanlıklarını anlamaya yönelik bir saha araştırma yapabilir. Aynı şekilde yat yolcularının harcamalarına yönelik alan çalışmasıyla bu araştırmanın bulgularını test edilebilir. Dahası yat ve kruvaziyer turizmindeki giderleri ortaya çıkaracak çalışmalarla ekonomik etkinin net olarak anlaşılmasına katkıda bulunulabilir. Böylece söz konusu destinasyonlarda kruvaziyer liman ve marina projelerinin fırsat ve tehditleri daha bilimsel bir yolla ortaya çıkmış olacaktır. Ayrıca ulaşılabilen veri seti 2011 yılından başlamaktadır. Daha eski tarihlere dayanan veri setleriyle daha kapsamlı sonuçlar ortaya koyulabilir.

### Kaynakça

- Akpınar, H. ve Bitiktaş, F. (2016, 26-27 Şubat). Türkiye'deki Kruvaziyer Limanlarının Mevcut Durumu, Potansiyeli ve Gelişimine Yönelik Öneriler, III. Ulusal Deniz Turizmi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir.
- Allen, M. P. (2004). Understanding Regression Analysis: New York: Springer Science & Business Media.
- Antalya DTO. (2020). Telefon Görüşmesi. Görüşme Tarihi: 06.01.2020 ve 23.09.2020.
- Archdeacon, T. J. (1994). Correlation and Regression Analysis: A Historian's Guide. University of Wisconsin
- Aydın, S., Z., Bitiktaş, F. ve Balık, İ. (2020). Antalya Kruvaziyer Liman Projesinin Yer Seçim Kriterleri ve Sorumlu Turizm Açısından Değerlendirilmesi. Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences, 6(2), 224-238.
- Bal, K. (2019). Yat Limanları Hizmet Alanlarındaki Müşteri Memnuniyetinin Aidiyet ve Davranışsal Niyetler Üzerindeki Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Banerjee, M. ve Frees, E. W. (1997). Influence Diagnostics for Linear Longitudinal Models. Journal of the American Statistical Association, 92(439), 999-1005.
- Chatterjee, S. ve Hadi, A. S. (2015). Regression Analysis by Example. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Chen, J.M., Chrysanthi, B., Nijkamp, P., Panoraia, P. And Dimitrios, L. (2016). The Sustainability of Yachting Tourism: A Case Study on Greece. International Journal of Research in Tourism and Hospitality, 2(2), 42-49.
- Civelek, M. ve Türkay, O. (2021). Yabancı Turistlerin Türkiye Turizmi İmajına İlişkin Bir Araştırma. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 16(62), 618-638.
- CLIA (2020, Eylül 22). State of the cruise industry outlook. Erişim tarihi: 22.09.2020, Erişim adresi: <https://cruising.org/-/media/research-updates/research/state-of-the-cruise-industry.ashx>.
- DenAr. (2017). Antalya Kruvaziyer ve Yat Limanı Projesi Fizibilite Raporu. Erişim tarihi: 08.01.2020, Erişim adresi: [http://antalya.bel.tr/Content/UserFiles/Files/Duyuru\\_Etkinlikler/Antalya%20FIZIBILITE%20RAPORU-KALKINMA%20BAKANLIGI.pdf](http://antalya.bel.tr/Content/UserFiles/Files/Duyuru_Etkinlikler/Antalya%20FIZIBILITE%20RAPORU-KALKINMA%20BAKANLIGI.pdf).
- Deniz Ticaret Odası Dergisi (2017). Rakamlarla Denizcilik Sektörü ve İstatistikleri Mart Sayısı Eki. Erişim tarihi: 14.01.2020, Erişim adresi: [https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/DenizTicaretDergisi/mart\\_ek\\_2017.pdf](https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/DenizTicaretDergisi/mart_ek_2017.pdf).
- Deniz, M. (2017). Kruvaziyer Turizminin Türk Turizm Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 3, 1-13.
- DFAT, CAU, & IFC. (2014). Assessment of the Economic Impacts of Cruise Ships to Vanuatu: Report, August 2014. Canberra: Australia Government Department of Foreign Affairs and Trade (DFAT).

- DHA. (2019). Yıldırım: Kruvaziyer limanı ile yılda 800 bin turist hedefliyoruz. Erişim tarihi: 25.06.2021, Erişim adresi: <https://www.dha.com.tr/istanbul/yildirim-kruvaziyer-limani-ile-yilda-800-bin-turist-hedefliyoruz/haber-1632228>.
- Diakomihalis, M. N. (2007). Greek Maritime Tourism: Evolution, Structures and Prospects. *Research in Transportation Economics*, 21, 419-455.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Douglas, N. ve Douglas, N. (2004). Cruise Ship Passenger Spending Patterns in Pacific Island Ports. *International Journal of Tourism Research*, 6(4), 251-261.
- DTGM (2019). Kruvaziyer İstatistikleri. Erişim tarihi: 09.01.2020, Erişim adresi: [https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik\\_kruvaziyer.aspx](https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik_kruvaziyer.aspx).
- DTO (2020). Deniz Sektör Raporu. Erişim tarihi: 23.09.2020, Erişim adresi: [www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/sektor\\_raporu\\_tr\\_2020.pdf](http://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/sektor_raporu_tr_2020.pdf).
- ECSIP (2015). Study on the competitiveness of the recreational boating sector. Erişim tarihi: 24.09.2020, Erişim adresi: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/vto/content/study-competitiveness-recreational-boating-sector>.
- Engle, R.F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroskedasticity With Estimates of The Variance of U.K. Inflation. *Econometrica*, 50, 987-1008
- Esquerdo, P. J. R. ve Welc, J. (2018). *Applied Regression Analysis for Business*. Switzerland: Springer International Publishing.
- European Boating Industry (2017). EU affairs tourism, nautical tourism. Erişim tarihi: 21.12.2019, Erişim adresi: <http://www.europeanboatingindustry.eu/eu-affairs/tourism>.
- Gaurav, K. (2011). *Multiple Regression Analysis: Key to Social Science Research*. Germany: GRIN Verlag.
- Gordon, R. (2015). *Regression Analysis For The Social Sciences*. New York: Routledge.
- Guide (2020). Eviews User's Manuel. Erişim tarihi: 09.03.2021, Erişim adresi: [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Ftesting-Stability\\_Diagnostics.html%23ww183937](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Ftesting-Stability_Diagnostics.html%23ww183937).
- Güneş, M. (2013). Kruvaziyer Turizmde Dünya ve İzmir. *İzmir Ticaret Odası Pusula Dergisi*, 4, 1-5.
- Hall, C. M. (2001). Trends in Ocean and Coastal Tourism: The End of The Last Frontier?. *Ocean & Coastal management*, 44(9-10), 601-618.
- Ilgar, R. (2019). Çanakkalede Yatçılık Faaliyetleri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 594-611.
- Klein, R. A. (2011). Responsible Cruise Tourism: Issues of Cruise Tourism and Sustainability. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 18(1), 107-116.
- Kozan G., Y., Özdemir, S. S. ve Günlü, E. (2014). Turizm Yazınında Deniz Turizminin Olgusal Gelişimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 6(2), 115-129.
- KTB (2018). Turizm İstatistikleri. Erişim tarihi: 20.12.2019, Erişim Sitesi: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201147/>.
- KUTO (2014). Dünyada ve Türkiye'de Kruvaziyer Turizmi ve Kuşadası Limanı. Erişim tarihi: 09.01.2020, Erişim adresi: [https://kuto.org.tr/site/assets/files/1581/kruvaziyer\\_turizmi\\_ve\\_kusadası\\_limani\\_raporu.pdf](https://kuto.org.tr/site/assets/files/1581/kruvaziyer_turizmi_ve_kusadası_limani_raporu.pdf).
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P. ve Shin, Y. (1992). Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against The Alternative of A Unit Root. *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.
- Ljung, G. ve G. Box. (1979). On a Measure of Lack of Fit In Time Series Models. *Biometrika*, 66, 265-270.

- Mastercard (2019). Global Destination Cities Index 2019. Erişim tarihi: 21.09.2020, Erişim adresi: <https://www.mastercard.com/news/research-reports/2019/global-destination-cities-index-2019/>.
- Muslu, A. (2017). Yaşanabilir Kıyı Kentleri İçin Marinaların Yönetim ve Organizasyonunun Önemi. Kent Akademisi, 10(30), 123-138.
- Oral, E. Z., Baran, H. ve Kaya, M. G. (2011, 21-23 Kasım). Ege Bölgesi Kruvaziyer Liman Yatırımları. 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu'nda sunulan bildiri, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Trabzon Şubesi, Trabzon.
- Oral, E. Z., Coşar, Y. Danacı, A. ve Esmer, S. (2014). Kruvaziyer Turizmde Yer Seçimi. 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu'nda sunulan bildiri, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Trabzon Şubesi, Trabzon.
- Özgezmez, Ö. ve Şakar, G. D. (2017). Kruvaziyer İşletmelerin Sosyal Medyadaki Reklamları ile İlgili Tüketici Algılarının İncelenmesine Yönelik Bir Çalışma. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, 137-158.
- Özkan, O. ve Ayıran, N. (2008). Marinaların Kamusal Kullanıma Etkileri ve Öneriler. İTÜ Dergisi Mimarlık, Planlama, Tasarlama Diyalog Dergisi, 8(2), 110-120.
- Pagan, A. R. ve Hall, A.D. (1983). Diagnostic Tests as Residual Analysis. Econometric Reviews, 2(2), 159-218.
- Paker, N., Paker, S. ve Doğan, B. (2019). Günübürlük Gezi Tekneciliğinin Hizmet Kalitesini Geliştirmeye Dönük Bir Uygulama. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 11(2), 237-270.
- Samırkaş, M. ve Samırkaş, M. C. (2014). Turizm Sektörünün Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 15(1), 63-76.
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2021). Yıllık Bültenler. Erişim tarihi: 29.06.2021, Erişim adresi: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-249709/yillik-bultenler.html>.
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yıllık İstatistikleri (2021). İstatistikler. Erişim tarihi: 03.08.2021, Erişim adresi: <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201147/onceki-donemlere-ait-istatistikler.html>].
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2019). Turizm İstatistikleri: Genel Değerlendirme 2019. Erişim tarihi: 23.09.2020, Erişim adresi: <https://yigm.ktb.gov.tr/Eklenti/69320,turizmistatistikleri2019-4.pdf.pdf?0>.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2015). Kruvaziyer İstatistikleri. Erişim tarihi: 01.07.2021, Erişim adresi: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/kruvaziyer-istatistikleri>.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (2019). Kruvaziyer İstatistikleri. Erişim tarihi: 01.07.2021, Erişim adresi: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/kruvaziyer-istatistikleri>.
- TÜİK (2021). Turizm Geliri ve Kişi Başı Ortalama Harcama. Erişim tarihi: 29.06.2021, Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turizm-Istatistikleri-I.-Ceyrek:-Ocak---Mart,-2021-37440>.
- TÜİK (2017, 2018 ve 2019). Turizm İstatistikleri, 2017. Erişim tarihi: 07.01.2020, Erişim adresi: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=10729](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=10729).
- TÜİK. (2020). Turizm İstatistikleri, I. Çeyrek: Ocak- Mart, 2020. Erişim tarihi: 23.09.2020, Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33672>.
- TÜRSAB (2014). Türkiye Kruvaziyer Turizmi Raporu: Pire İçin 'Limanlarımız' Yandı! Erişim tarihi: 09.01.2020, Erişim adresi: [https://www.tursab.org.tr/apps/OldFiles//dosya/12193/tursab-kruvaziyer-turizmi-raporu107153521118\\_12193\\_5644498](https://www.tursab.org.tr/apps/OldFiles//dosya/12193/tursab-kruvaziyer-turizmi-raporu107153521118_12193_5644498).
- TYHA (2019). Discover Marinas. Erişim tarihi: 03.01.2020, Erişim adresi: <https://www.tyha.co.uk/discover-marinas>.
- Yüksek, G. (2012). Turizm Ulaştırması. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- UNWTO. (2019). UN World Tourism Organisation. International Tourism Highlights 2019 Edition. Erişim tarihi: 03.01.2020, Erişim adresi: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421152>.



*Araştırma Makalesi*

**Kruvaziyer ve Ro-Ro Gemilerinde Organik Rankine evrimi Sistemi Kullanımının Liman Sahaları zerindeki vresel Etkileri**

Olgun KONUR<sup>1\*</sup>, Onur YÜKSEL<sup>2</sup>, Süleyman Aykut KORKMAZ<sup>3</sup>

Yayın Geliş Tarihi

12 Ocak 2022

Yayına Kabul Tarihi

24 Ocak 2022

Elektronik Yayın Tarihi

30 Haziran 2022

**z**

Bu çalışmanın amacı, çevreci bir teknoloji olan ORC sistemlerinin örnek olarak ele alınan bir kruvaziyer ve Ro-Ro gemisinde kullanımının liman sahaları üzerindeki potansiyel vresel etkilerini ortaya koymaktır. Bu kapsamda 2017 yılı içerisinde eşme Limanı'na giriş-çıkış yapan bir yolcu gemisi ile bir Ro-Ro gemisinin ayrılma ve yanaşma sırasındaki manevra süreleri ile limanda kaldıkları süreler ele alınarak, gemilerin liman içerisindeki bir yıllık toplam yakıt tüketimleri hesaplanmıştır. Literatürde yer alan, termal verim değeri valide edilmiş bir gemi ORC sistemi ele alınarak, atık ısı geri kazanımı ile kazanılabilecek potansiyel yakıt tasarrufu ve egzoz salımlarındaki azalma miktarları hesaplanmıştır. Buna göre, manevra sürecine kıyasla, CO<sub>2</sub> salımının kruvaziyer gemisi için %73,56'sı, Ro-Ro gemisi için %84,60'ı liman sürecinde gerçekleşmiştir. ORC sistemlerinin kurulumu ile liman sahası içerisindeki operasyonlardan kaynaklı yakıt tüketiminden iki gemi için toplamda bir yılda 107,77 MT ve buna bağlı olarak tüm salımlardan yıllık olarak %12,33 oranında tasarruf elde edilebileceği sonucu ortaya kmıştır.

Anahtar Kelimeler

*Emission*

*Organik Rankine evrimi*

*Gemi makineleri işletme*

*mbendisliği*

*vresel etki*

*Liman*

*Research Article*

**Environmental Impacts of Organic Rankine Cycle System Utilization on Cruise and Ro-Ro Ships in Port Areas**

Article Submitted

12 January 2022

Article Accepted

24 January 2022

Available Online

30 June 2022

**Abstract**

The aim of this study is to reveal the potential environmental effects of the utilization of ORC systems on a reference cruise and Ro-Ro ships on port areas. In this context, the one-year total fuel consumption of the ships in the port was calculated by considering the time spent on manoeuvres during departure and berthing and the time they stayed in the port while entering and leaving eşme Port in 2017. A marine ORC system with a validated thermal efficiency value in the literature is taken into consideration for calculating the potential fuel savings and reduction in exhaust gas emissions that can be gained by waste heat recovery. Accordingly, 73.56% of the CO<sub>2</sub> emissions for the cruise ship and 84.60% for the Ro-Ro ship occurred during the port stays when compared to the maneuvering periods. It is concluded that a total of 107.77 MT of fuel consumption and accordingly 12.33% of all emissions caused by the operations of the two ships in the port area can be saved annually with the installation of ORC systems onboard.

Keywords

*Emission*

*Fuel consumption*

*Marina*

*Marine engineering*

<sup>1</sup> Dokuz Eyll Üniversitesi, Denizcilik Fakltesi, İzmir, Türkiye.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author : Olgun KONUR [olgun.konur@deu.edu.tr](mailto:olgun.konur@deu.edu.tr).

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Denizcilik Fakltesi, Zonguldak, Türkiye.

<sup>3</sup> Dokuz Eyll Üniversitesi, Denizcilik Fakltesi, İzmir, Türkiye.

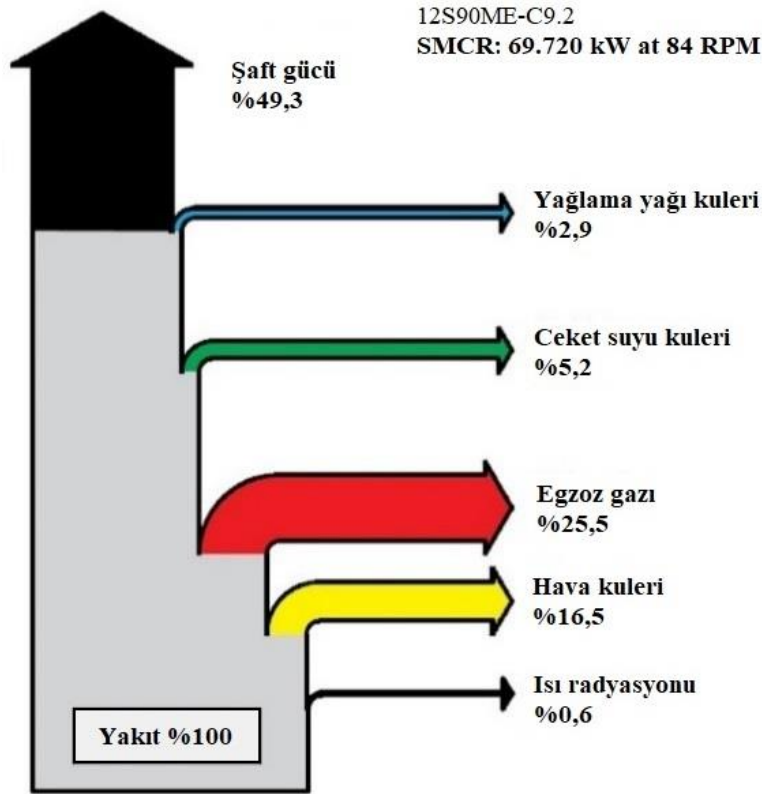
## 1. Giriş

Gemilerden kaynaklanan egzoz salımlarının azaltılması konusunda ilgili otoritelerin aldıkları önlemler ve aynı zamanda daha yeşil gemilerin geliştirilmesine yönelik küresel eğilim, gemilerin enerji verimliliğini iyileştirici araştırmaları motive etmektedir. Bir gemide enerji verimliliği artışı, sevk sistemi verimliliğinin artırılması, gemiye etki eden aerodinamik ve hidrodinamik dirençlerin azaltılması ve motor verimliliğinin iyileştirilmesi gibi farklı enerji verimliliği yaklaşımları ile sağlanabilir (Wang ve Lutsey, 2013).

Literatürde atık ısı kavramı, sıcaklığına ve olası kullanım alanlarına bakılmaksızın çevreye yayılan ısı olarak tanımlanmaktadır (Goldstick ve Thumann, 1986; International Energy Agency, 2021). Gemiler operasyonları gereği yüksek miktarda enerji kaybetmektedir. Bu ısı yayılımı içerisinde ana enerji kayıpları, geminin motorundan kaynaklanmaktadır (Suárez ve Greig, 2013). Bu nedenle, motor verimliliğinin iyileştirilmesi, bir geminin yakıt tüketiminde ciddi miktarlarda azalmaya yol açabilmektedir. Bunun yanında gemilerden atılan ısının geri kazanımı, gemilerin toplam enerji verimliliğini arttıran etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Gemilerde atık ısı geri kazanımı konusunda ORC (Organik Rankine Çevrimi) sistemleri, son yıllarda literatürde kendine sıklıkla yer bulmaktadır. ORC sistemleri, mekanik enerji veya elektrik enerjisi üretmek için kullanılan bir makinenin atık ısısını kullanabilmekte; bu da ilave yakıt maliyetleri ve egzoz salımı olmaksızın tahrik ve yardımcı hizmetlere yönelik talebi besleyebilmektedir (Singh ve Pedersen, 2016).

Deniz motorlarının elde edebildikleri %50 ve üzerine çıkabilen yüksek verimlilik değerlerine rağmen, esas olarak egzoz gazı salımı sırasında, skavenç havasının soğutulmasında, ayrıca yağ ve ceket suyu kulerlerinde önemli miktarda ısı kaybı meydana gelmektedir (MAN Diesel & Turbo, 2014). Bu atık ısılardan yüzdesel dağılımı Şekil 1'de görülebilmektedir.

Şekil 1. Bir motora verilen yakıtın yüzdesel enerji dağılımının Sankey diyagramında gösterimi.



Kaynak: MAN Diesel & Turbo (2014).

Gemiler ihtiyaç duydukları güç ihtiyacına göre oldukça büyük atık ısı potansiyelleri ihtiva etmektedir. Bu nedenle tüm bu atık ısıları geri kazanmak için gerekli ORC sistemleri, megavat ölçeğinde güç üretim kapasitelerine ulaşabilecek büyüklükte olabilmektedir. Bu yüksek atık ısı geri kazanım potansiyeline rağmen, denizcilik uyumluluğuna sahip endüstriyel ölçekli ORC sistemleri geliştirilmesinin pahalılığı, ORC sistemlerinin denizcilik uygulamalarını oldukça sınırlamıştır. Deniz taşıtları için ORC teknolojisinin henüz olgunluğa ulaşmamasından dolayı, son yıllarda gemilerde ORC sistemleri uygulamalarında ağırlıklı olarak ceket suyu ve egzoz gazı atık ısısının kullanıldığı kurulumlar gerçekleştirilmeye başlanmıştır.



Rapor edilen ilk gemi ORC sistemi kurulumu, 2012 yılında Opcon Marine tarafından bir Ro-Ro gemisinde (M/V Figaro) gerçekleştirilmiştir (Öhman ve Lundqvist, 2013). Bu gemide, kazandan elde edilen fazla buharla tahrik edilen bir buhar türbini ile R236fa akışkanını kullanan ve ceket suyu atık ısısından yararlanan 500 kW ORC sistemi atık ısı geri kazanımı sağlanmıştır (Opcon Marine, 2012). Fransız ORC ekipman üreticisi Enogia, 2017 yılında balıkçı gemisi Orizzonte'ye 20 kW'lık bir ORC sistemi kurmuştur. Geminin başarılı bir şekilde devreye alınmasının ardından ORC sisteminin %5'lik bir yakıt tasarrufu potansiyeli sağlayacağı tahmin edilmektedir (Motorship, 2020). Calnetix, MHI (Mitsubishi Heavy Industries) ile birlikte deniz uygulamaları için onay aldığı, ana makine ceket suyu atık ısısının geri kazanımı için tasarladıkları Hydrocurrent™ ORC sistemini geliştirmişlerdir (Yukse ve Mirmobin, 2015). Sistemin ilk uygulaması 2016 yılında M/V Arnold Maersk konteyner gemisine kurulmuştur. 125 kW ORC sistem prototipinin saha operasyon test sonuçları Sellers (2017) çalışmasında rapor edilmektedir. Kobe Steel, 7.500 kW gücünde bir motorun egzoz gazı atık ısısından 125 kW elektrik ürettiğini ve bu miktarın geminin (M/V Asahi Maru) yardımcı güç ihtiyacının yaklaşık %20-25'ine eşdeğer olduğunu bildirmiştir (Kobelco, 2017). Aynı firmaya ait 100 kW gücünde bir başka ORC sistemi, 2020 yılında Shunzan Kaiun Co., Ltd.'ye ait bir capesize dökme yük gemisinde skavenç havası atık ısısını kullanacak şekilde kurulumu gerçekleştirilmiştir (Kobelco, 2020). 2019 yılından sonra gemi ORC sistemleri pazarında Orcan Energy AG ve Climeon firmalarının özellikle tanker, feribot ve kruvaziyerler üzerinde kurulumlar gerçekleştirdiği ve yeni siparişler aldığı gözlemlenmektedir (Orcan Energy AG, 2020; Climeon, 2021).

Son yıllarda, yerel veya merkezi bir otorite tarafından işletilen limanların birçoğu, kirlilik sorunlarını çözmek için gemilere ya da limanlarda hitap eden programlar ve politikalar uygulamaya başlamıştır (Gibbs ve diğerleri, 2014). Gemilerden kaynaklı zararlı gazların miktarını düşürmek için yerel otoriteler gemiler için minimum teknik gereksinimler belirlemektedirler. Bu gereksinimler belirli bölgelerde ağır yakıt kullanmamak amacıyla yakıt değişimini ve salım düşürücü sistemlerin gemilere kurulumunu kapsamaktadır. Bu tarz girişimler ile armatörleri çevreci gemi teknolojilerine yatırım yapma konusunda teşvik etmeyi amaçlanmakta ve hatta bazı limanlar tarafından verilen indirimler ile bu yatırımlar ödüllendirilebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, çevreci bir teknoloji olan ORC sistemlerinin örnek olarak ele alınan bir kruvaziyer ve Ro-Ro gemisinde kullanımının liman sahaları üzerindeki potansiyel çevresel etkilerini ortaya koymaktır. Bu kapsamda 2017 yılı içerisinde Çeşme Limanı'na giriş-çıkış yapan M/V Celestyal Nefeli ve M/V Ulusoy-14 gemilerinin ayrılma ve yanaşma sırasındaki manevra süreleri ile limanda kaldıkları süreler hesaba katılarak, gemilerin liman içerisindeki bir yıllık toplam yakıt tüketimleri hesaplanmıştır. Literatürde yer alan, termal verim değeri valide edilmiş bir gemi ORC sistemi ele alınarak, atık ısı geri kazanımı ile kazanılabilecek potansiyel yakıt tasarrufu miktarları hesaplanmıştır. Bu yakıt tasarrufundan kaynaklı olarak limandaki çevresel etkiler, salım katsayıları kullanılarak ortaya konmuştur.

## 2. Yöntem

Bu çalışmada, 2017 yılı içerisinde Çeşme Limanı'na sefer yapan bir yolcu gemisi ile bir Ro-Ro gemisinin seferleri incelenmiştir. 2017 yılında Çeşme Limanı'na en sık sefer yapan gemilerden olan M/V Celestyal Nefeli isimli kruvaziyer gemisi ve M/V Ulusoy-14 isimli Ro-Ro gemisi çalışma kapsamında referans olarak alınmıştır. Referans gemilerin ilgili özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Referans gemi özellikleri.

	M/V Celestyal Nefeli	M/V Ulusoy-14
<b>Ana Makine (Toplam güç)</b>	4 x Wärtsilä 8R32E; 13.120 kW	2 x MAN L48/60 CR; 9.600 kW
<b>Yardımcı Makine (Jeneratör Toplam Güç)</b>	2 x Wärtsilä 6R32E; 4.200 kW 1 x Wärtsilä 4R32E; 1.472 kW	4 x STX MAN 5L 21/31; 4.000 kW
<b>Kapasite</b>	1.074 yolcu	283 dorse
<b>Tonaj</b>	51.044 GT	23.254 DWT

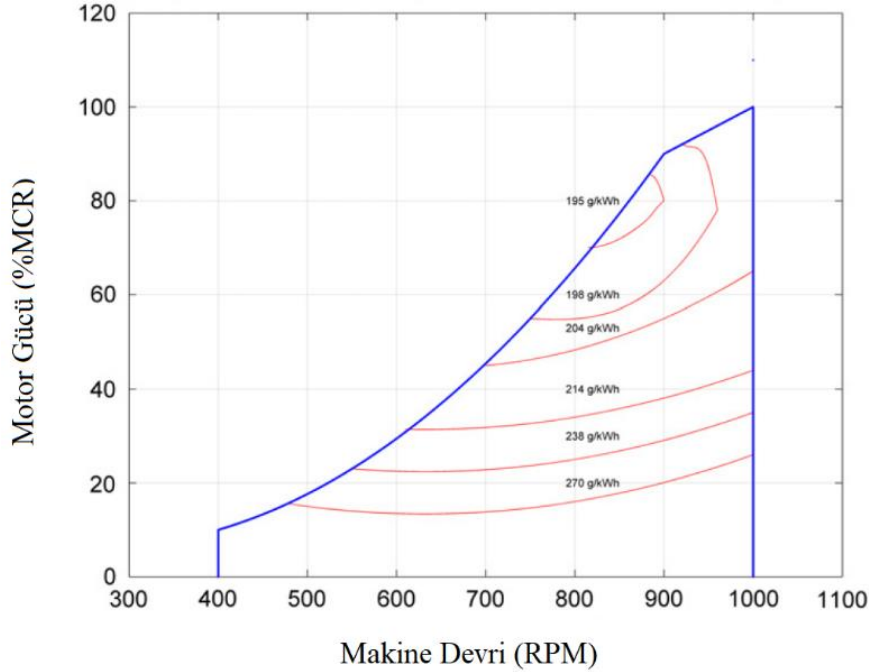
**Kaynak:** Ulusoysealines (2022); Veristar (2022).

Yük faktörüne göre gemilerin yakıt tüketimi ve salım değerleri değişiklik gösterecektir. Bu sebeple Alver, Saraç ve Şahin (2018)'in çalışmalarında kullandıkları yük faktörleri, bu çalışmada referans alınmıştır. Gemilerin manevra esnasındaki ana makine ve jeneratör yükleri sırasıyla %40 ve %75 kabul edilmiştir. Limanda ana makine çalışmamaktadır. Limanda jeneratör yükü ise %75 kabul edilmiştir. Her iki operasyon modunda da çift jeneratör kullanıldığı varsayımı yapılmıştır. Formül 1'den yararlanarak gemilerin belirtilen sürelerdeki toplam yakıt tüketimleri hesaplanmıştır.

$$FC = SFC * P * MCR * t \quad (1)$$

Burada  $FC$  toplam yakıt tüketimini,  $SFC$  özgül yakıt tüketimini,  $P$  makine toplam gücünü,  $MCR$  operasyon sırasında kullanılan makine yükünü ve  $t$  gemilerin manevrada ve limanda geçirdiği operasyon sürelerini ifade etmektedir. Örnek olarak ele alınan gemilerin 2017 yılı içerisinde Çeşme Limanı'nda geçirdiği operasyon süreleri, Çeşme Liman Başkanlığı'ndan alınan verilerden hesaplanarak Tablo 4'te verilmiştir. Manevra saatinin başladığı koşul olarak, geminin liman sahasına girdiği süre kabul edilmiştir. Özgül yakıt tüketiminin belirlenmesinde Şekil 2'de verilen dizel motorlar için karakteristik yakıt tüketimi eğrisinden yararlanılmıştır.

Şekil 2. Dizel motorlar için karakteristik performans-özgül yakıt tüketimi eğrisi.



Kaynak: Dedes ve diğerleri (2012).

ORC sistemi uygulamalarında, sistem içerisinde kullanılacak olan ısı transfer akışkanının seçimi, sistem basıncı, akışkanın evaporasyon ve yoğunlaşma sıcaklığı vb. etmenler ORC sisteminin verimi üzerinde önemli rol oynamaktadır. Bu sebeple bu çalışmada ORC sistemi termal verimi ele alınırken, Konur ve diğerleri (2020) çalışmasında bir ticari yük gemisi için tasarlanmış ve valide edilmiş olan bir basit ORC sistemi modelinin termal verim değeri kabulü yapılmıştır. Çalışmada ele alınan ORC sisteminin çalışma parametreleri Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. ORC sistemi çalışma parametreleri.

Organik çalışma akışkanı	R1234ze(Z)
Evaporasyon basıncı	2.400 kPa
ORC pompa verimi	%80
ORC türbin verimi	%85
ORC kondenser akışkan çıkış sıcaklığı	32 °C
ORC evaporatör akışkan çıkış sıcaklığı	129 °C
ORC sistemi termal verimi ( $\eta_{ORC}$ )	%15,24

Kaynak: Konur ve diğerleri (2020).

Ana makine ve jeneratör verimlilikleri ( $\eta_{motor}$ ) ile ORC sisteminden elde edilecek termal verim ( $\eta_{ORC}$ ) değerleri Formül 2'de yerine yazılarak ORC sistemi ile elde edilebilecek yakıt tasarrufu miktarı elde edilmiştir. Burada  $FC_1$  gemilere ORC sistemi entegre edildiğinde gerçekleştirilecek potansiyel yakıt sarfiyatını,  $FC_2$  ise sadece dizel motorlar ile gerçekleşen yakıt sarfiyatını ifade etmektedir. Motor verimlilikleri %52 kabul edilmiştir.

$$\frac{FC_1}{FC_2} = \frac{\eta_{motor}}{(\eta_{motor} + \eta_{ORC}) - (\eta_{motor} * \eta_{ORC})} \quad (2)$$

Gemilerden kaynaklı salımı için tüketilen toplam yakıt miktarından yola çıkılarak hesaplar yapılmıştır. Salım katsayıları kullanılarak toplam salım miktarlarına ulaşılmıştır. Bu çalışmada CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (metan), N<sub>2</sub>O (nitroz oksit), NMVOC (metan dışı uçucu organik bileşikler), CO (karbon monoksit) ve PM<sub>10</sub> (<10µ partikül madde) salımları ele alınmıştır. Tablo 3'te kullanılan salım katsayıları gösterilmektedir.

**Tablo 3.** Deniz tipi dizel yakıt için salım katsayıları (g salım/ g yakıt).

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	NM VOC	CO	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
<b>Salım Katsayısı</b>	3.206	0.00006	0.00015	0.0961	0.00308	0.00277	0.00097	0.01

**Kaynak:** Kuzu ve diğerleri (2021); Trozzi (2010); IMO (2014).

Salımların hesaplanmasında ise Formül 3 kullanılmıştır (Kuzu ve diğerleri, 2021).

$$E_k = \sum_k FC * EF \quad (3)$$

Formülde salım miktarları  $E_k$  ile gösterilmiş olup, k kirletici tipidir.  $FC$  toplam yakıt tüketimini ve  $EF$  kirleticinin salım katsayısını simgelemektedir.

### 3. Bulgular

Çeşme Liman Başkanlığı'ndan alınan liman giriş-çıkış verilerine dayanarak, referans alınan gemilerin Çeşme Limanı'na 2017 yılı içerisindeki giriş ve çıkışlarındaki manevra ve liman süreleri hesaplanmıştır. Bu süreler ile birlikte hesaplanan gemilerin manevra sırasında ve liman içerisinde harcadıkları toplam enerji miktarları ve buna tekabül eden toplam yakıt tüketimleri Formül 1'den yararlanarak hesaplanmış ve Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Referans gemilerin Çeşme Limanı'nda geçirdiği yıllık toplam operasyon süreleri ve hesaplanan enerji tüketimleri.

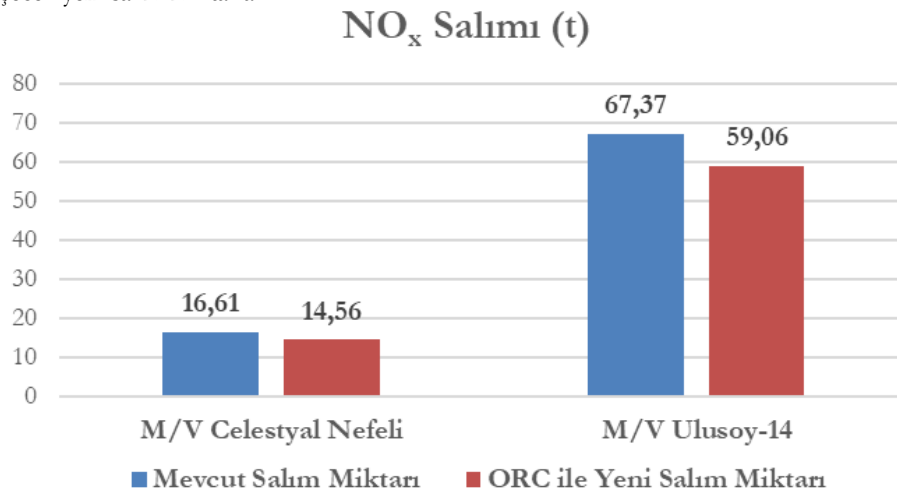
	Süre		Toplam Enerji Tüketimi		Toplam Yakıt Tüketimi	
	Manevra	Liman	Manevra	Liman	Manevra	Liman
<b>Celestyal Nefeli</b>	27,43 saat	203,83 saat	230.357 kWh	642.065 kWh	47,65 MT	125,20 MT
<b>Ulusoy-14</b>	102,57 saat	2.006,00 saat	547.724 kWh	3.009.000 kWh	114,29 MT	586,76 MT

Referans gemilerden 2017 yılında üretilen toplam CO<sub>2</sub> salımı miktarları, bu gemilere ORC sistemlerinin kurulması ile sağlanabilecek potansiyel yakıt tasarrufu ve bu tasarruf dolayısıyla sağlanabilecek CO<sub>2</sub> salımlarındaki azalma miktarları, Formül 2 ve Formül 3'ten yararlanılarak hesaplanmış ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

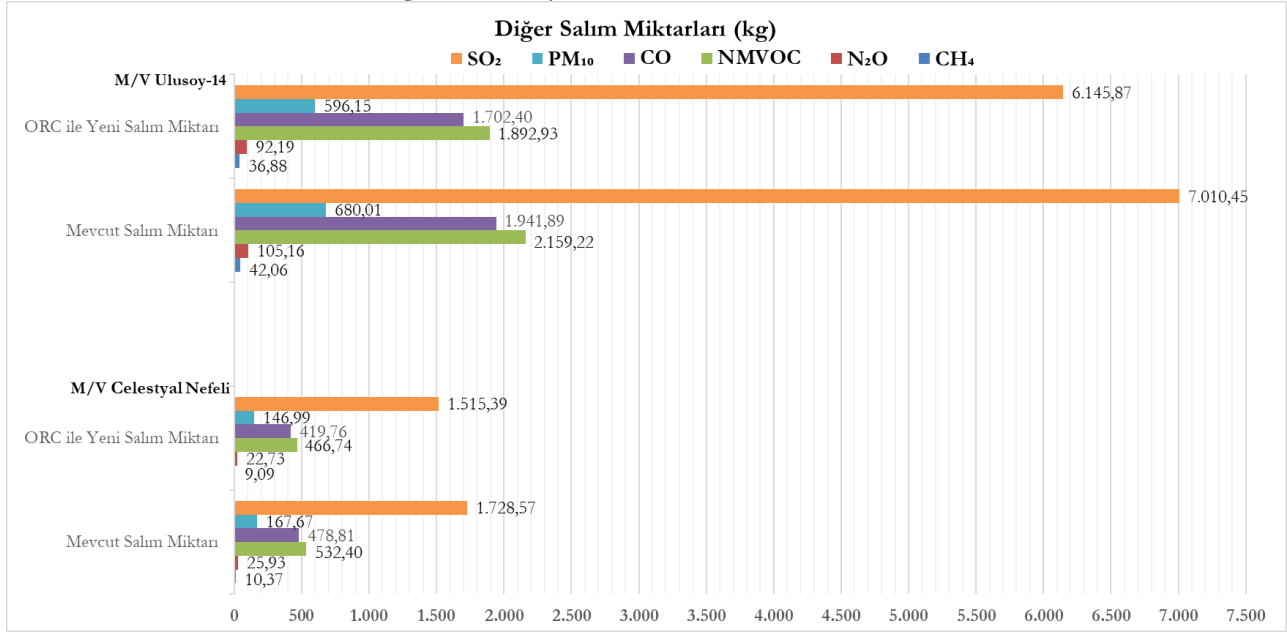
**Tablo 5.** Referans gemilerin Çeşme Limanı'nda ürettiği bir yıllık CO<sub>2</sub> salımı ve ORC ile liman sahası içinde oluşan kazançlar.

	Limani İçerisindeki Yıllık Toplam CO <sub>2</sub> Salımı Miktarı	ORC ile Yıllık Toplam CO <sub>2</sub> Salımındaki Azalma Miktarı	ORC sistemi ile Toplam Yıllık Yakıt Tasarrufu
<b>Celestyal Nefeli</b>	554,18 t	68,35 t	21,31 MT
<b>Ulusoy-14</b>	2.247,55 t	277,18 t	86,46 MT

M/V Celestyal Nefeli ve M/ Ulusoy-14 gemilerinin Çeşme Liman sahası içerisindeki manevra ve liman süreleri ele alınarak ve Tablo 3'te verilen NO<sub>x</sub> salım katsayısı ile Formül 3 kullanılarak, gemilerin yıl içerisinde liman sahasında ürettikleri NO<sub>x</sub> salımı miktarları hesaplanmıştır. Bu gemilere ORC sistemi kurulumu ile tüm salımlarında %12,33 oranında azalma sağlanabileceği gözlemlenmektedir. Liman sahasında yıl içerisinde oluşan mevcut NO<sub>x</sub> salımı ve ORC ile oluşabilecek yeni salım miktarları Şekil 3'te verilmiştir. Diğer salımlar için hesaplanan değerler Şekil 4'te gösterilmektedir.

**Şekil 3.** Referans gemilerin Çeşme Liman sahasında bir yıl içinde ürettiği NO<sub>x</sub> salımı ve ORC sistemi kullanımı sonucu gerçekleştirilecek yeni salım miktarları.

**Şekil 4.** Referans gemilerin Çeşme liman sahasında yıllık olarak ürettiği SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, NMVOC, N<sub>2</sub>O ve CH<sub>4</sub> salımları ile ORC sistemi kullanımı sonucu gerçekleşecek yeni salım miktarları .



#### 4. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, turizm açısından önemli bir konumda bulunan İzmir'in Çeşme Limanı'na en sık sefer yapan gemilerden bir kruvaziyer ve bir Ro-Ro gemisi referans olarak seçilerek bu gemilerin yıllık bazda liman çevresine olan etkileri araştırılmıştır. Denizcilik alanında yeni gelişen ve kullanımı yaygınlaşan teknolojilerden olan ORC sistemlerinin bu gemilere entegrasyonunun, gemilere sağlayacağı yakıt tasarrufu ve bu kazancın liman sahasında oluşan gemi kaynaklı salımlardaki potansiyel azalma miktarları ortaya konmuştur.

Referans olarak ele alınan iki gemi için de toplam enerji tüketimi en fazla liman sürecinde gerçekleşmiştir. Kruvaziyer gemilerinde liman süreci, sınırlı sürede ve düzenli olarak gerçekleşmektedir. Ro-Ro gemilerinde ise, yükleme ve tahliye sürecinde yaşanan düzensizlikler, limanda jeneratörlerden kaynaklanan yüksek miktarda salıma sebep olmuştur. Manevra sürecine kıyasla, CO<sub>2</sub> salımının kruvaziyer gemisi için %73,56'sı, Ro-Ro gemisi için %84,60'ı liman sürecinde gerçekleşmiştir.

ORC sistemlerinin kurulumu ile liman sahası içerisindeki operasyonlardan kaynaklı yakıt tüketiminden ve buna bağlı olarak tüm salımlardan yıllık olarak %12,33 oranında tasarruf elde edilebileceği sonucu ortaya çıkmıştır. İki gemiden kaynaklı salımlarda, ORC sistemlerinin kullanılması durumunda liman sahası içerisinde yıllık olarak CO<sub>2</sub> salımında 345,53 t, SO<sub>2</sub> salımında 1,08 t, NMVOC salımında 331,95 kg, CO salımında 298,54 kg, PM<sub>10</sub> salımında 104,54 kg, N<sub>2</sub>O salımında 16,17 kg ve CH<sub>4</sub> salımında 6,47 kg azalma sağlanabileceği hesaplanmıştır. ORC sistemlerinin kullanımının denizcilik alanında yaygınlaşması, gemilerde enerji verimliliğini artırması ve yakıt maliyetlerini azaltması açılarından önemlidir. Bunun yanında gemilerin manevra sırasında ve liman süreçlerinde meydana getirdiği salımlardaki azalma liman çevresinde yaşayan insanların sağlığı (özellikle PM<sub>10</sub> salımındaki azalma) ve sürdürülebilir çevre politikaları açılarından önem arz etmektedir. Gelecek çalışmalarda, gemiler için tasarlanmış bir ORC sisteminin farklı güç üretim kapasitelerine göre maliyet analizi yapılması önerilebilir.

#### Kaynakça

- Alver, F., Saraç, B.A. ve Şahin, Ü.A., (2018). Estimating of shipping emissions in the Samsun Port from 2010 to 2015. Atmospheric Pollution Research, 9(5), 822-828. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2018.02.003>.
- Climeon, (2021). Climeon completes second sea trials with Virgin Voyages and Fincantieri. Erişim tarihi: 29 Mayıs 2021, Erişim adresi: <https://climeon.com/climeon-completes-second-sea-trials-with-virgin-voyages-and-fincantieri/>.
- Dedes, E.K., Hudson, D.A. ve Turnock, S.R., (2012). Assessing the potential of hybrid energy technology to reduce exhaust emissions from global shipping. Energy Policy, 40(2012), 204–218. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.09.046>.

- Gibbs, D., Rigot-Muller, P., Mangan, J. ve Lalwani, C., (2014). The role of sea ports in end-to-end maritime transport chain emissions. *Energy Policy*, 64, 337–348. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.024>.
- Goldstick, R. ve Thumann, A., (1986). *Principles of Waste Heat Recovery*. Atlanta: Fairmont Press.
- IMO, (2014). *Third IMO GHG Study Executive Summary*. The Marine Environment Protection Committee (Ed). London, UK.
- International Energy Agency, (2021). *Energy efficiency 2021*. Erişim tarihi: 03 Ocak 2022, Erişim adresi: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2021>.
- Kobelco, (2017). Binary cycle power generation system for ships completes sea trials, Kobe Steel to begin sales of the new system in 2019. Erişim tarihi: 28 Mayıs 2021, Erişim adresi: [https://www.kobelco.co.jp/english/releases/1196609\\_15581.html](https://www.kobelco.co.jp/english/releases/1196609_15581.html).
- Kobelco, (2020). Kobe Steel, Mitsui O.S.K. Lines to conduct long-term operational tests of a binary cycle power generation system installed on an actual ship. Erişim tarihi: 28 Mayıs 2021, Erişim adresi: [https://www.kobelco.co.jp/english/releases/1206451\\_15581.html](https://www.kobelco.co.jp/english/releases/1206451_15581.html).
- Konur, O., Saatcioglu, O.Y., Korkmaz, S.A., Erdogan, A. ve Colpan, C.O., (2020). Heat exchanger network design of an organic Rankine cycle integrated waste heat recovery system of a marine vessel using pinch point analysis. *International Journal of Energy Research*, 44(15), 12312-12328. <https://doi.org/10.1002/er.5212>.
- Kuzu, S.L., Bilgili, L. ve Kilic, A., (2021). Estimation and dispersion analysis of shipping emissions in Bandırma Port, Turkey. *Environment, Development and Sustainability*, 23(7), 10288-10308. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-01057-6>.
- MAN Diesel & Turbo, (2014). Waste heat recovery system (WHR) for the reduction of fuel consumption, emissions and EEDI. Erişim tarihi: 04 Aralık 2021, Erişim adresi: Technical paper. <https://mandieselturbo.com/docs/librariesprovider6/technical-papers/waste-heat-recovery-system.pdf>.
- Motorship, (2020). ORC installation economics depend on component trade-offs. Erişim tarihi: 26 Mayıs 2021, Erişim adresi: <https://www.motorship.com/news101/ships-equipment/orc-installation-economics-depend-on-component-trade-offs>.
- OPCON Marine, (2012). Commissioning and testing of first reference installation of Opcon technology for ships. Erişim tarihi: 15 Nisan 2020, Erişim adresi: <http://opconenergysystem.com/wp-content/uploads/2015/10/Opcon-Powerbox-ORC-brochure.pdf>.
- Orcan Energy AG, (2020). Largest order for Orcan Energy in the company's history in the marine sector: eight efficiency PACKs for offshore installation ship "Green Jade". Erişim tarihi: 28 Mayıs 2021, Erişim adresi: <https://www.orcan-energy.com/en/details/largest-order-for-orcan-energy-in-the-companys-history-in-the-marine-sector.html>.
- Öhman H. ve Lundqvist P., (2013). Comparison and analysis of performance using Low Temperature Power Cycles. *Applied Thermal Engineering*, 52(1), 160-169. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2012.11.024>.
- Sellers, C., (2017). Field operation of a 125kW ORC with ship engine jacket water. *Energy Procedia*, 129(1), 495-502. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.168>.
- Singh, D.V. ve Pedersen, E., (2016). A review of waste heat recovery technologies for maritime applications. *Energy Conversion and Management*, 111(2016), 315–328. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.12.073>.
- Suárez, S. ve Greig, A., (2013). Making shipping greener: ORC modeling under realistic operative conditions. Smith, T. (Ed) *Proceedings of the Low Carbon Shipping Conference 2013*. Low Carbon Shipping & Shipping in Changing Climates: London, UK.
- Trozzi, C., (2010). Emission estimate methodology for maritime navigation. 19th International emission inventory conference, 27–30 September, San Antonio, USA.
- Ulusoysealines, (2022). Ulusoy – 14. Erişim tarihi: 10 Ocak 2022, Erişim adresi: <http://www.ulusoysealines.com/m-v-ulusoy-14/>.
- Veristar, (2022). Ship details: Gemini. Erişim tarihi: 10 Ocak 2022, Erişim adresi: <https://marine-offshore.bureauveritas.com/bv-fleet/#/bv-fleet/>.
- Wang H. ve Lutsey, N., (2013). Long-term potential for increased shipping efficiency through the adoption of industry-leading practices. The International Council on Clean Transportation. Erişim tarihi: 03 Ocak 2022, Erişim adresi: [https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/resources/icct\\_shipefficiency\\_20130723.pdf](https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/resources/icct_shipefficiency_20130723.pdf)
- Yukse, E.L. ve Mirmobin, P., (2015). Waste heat utilization of main propulsion engine jacket water in marine application. Erişim tarihi: 15 Mart 2021, Erişim adresi: <http://asme-orc2015.fyper.com/uploads/File/All-Papers-ORC2015.pdf>.



*Sistemantik Derlemeler ve Meta Analiz*

## **Türkiye’de Liman İşletmeciliği Alanında Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi**

Murat YORULMAZ<sup>1</sup>, Yusuf BAYKAN<sup>\*2</sup>

Yayın Geliş Tarihi

24 Ocak 2022

Yayına Kabul Tarihi

15 Şubat 2022

Elektronik Yayın Tarihi

30 Haziran 2022

**Öz**

Deniz ulaştırma sisteminin başarıyla yürütülmesi için önemli bir bağlantı noktası olan limanlar hem uluslararası ticaretin hem de akademik dünyanın ilgisini çekmektedir. Bu çalışmada, YÖK Ulusal Tez Merkezinde bulunan ve Türkiye’de “liman” konusunu ele alan yüksek lisans ve doktora tezlerindeki araştırma eğilimleri bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Tezler düzeylerine, dillerine, yazarlarına, yapıldığı üniversitelere, ana bilim dallarına, veri yapısına ve toplama tekniklerine, araştırma konularına ve yöntemlerine göre analiz edilmiş ve Maxqda programı yardımıyla görselleştirilmiştir. Araştırma sonucunda Türkiye’de liman konusunu inceleyen 218 yüksek lisans ve 46 doktora olmak üzere 264 tezin bulunduğu ve en fazla tezin 67 teze Dokuz Eylül Üniversitesi’nde yapıldığı tespit edilmiştir. Bunlardan 121 adetle en fazla tezin Sosyal Bilimler Enstitülerinde ve 113 tezin ise Fen Bilimleri Enstitülerinde yapıldığı belirlenmiştir. Bu tezlerden 238’i Türkçe, 25’i İngilizce ve 1 tez ise her iki dilde yazılmıştır. Tezlerin çoğunluğu 200 sayfanın altındadır ve 150 ve altı kaynakça kullanımı yaygındır. Tezlerin 134’ünde sadece nicel verilerin kullanıldığı ve en çok kullanılan analiz tekniğinin betimsel analiz olduğu görülmüştür. Analizlerde kullanılan verilerin (104 tezde) ikinci el veri olduğu, anket ve mülakat tekniğiyle veri toplanmasının da yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de liman işletmeciliği alanında eksik kalan konular tespit edilmiş ve ileriki araştırmalara da önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler

*Liman*

*Liman işletmeciliği*

*Bibliyometrik analiz*

*Tez*

*Systematic Reviews and Meta Analysis*

## **Bibliometric Analysis of Postgraduate Thesis in the Field of Port Management in Turkey**

Article Submitted

24 January 2022

Article Accepted

15 February 2022

Available Online

30 June 2022

**Abstract**

Ports, which are an important connection point for the successful operation of the maritime transport system, attract the attention of both international trade and the academic world. In this study, research trends in master's and doctoral theses at the YÖK National Thesis Center and dealing with the "port" in Turkey were examined by bibliometric analysis method. These were analysed as to their level, language, authors, universities, departments, data structure, and collection techniques, research topics, and methods, and were visualized with the help of Maxqda program. As a result of the research, it has been determined that there are 264 theses, 218 master and 46 doctoral dissertations, examining the port issue in Turkey, and the most theses were made at Dokuz Eylül University with 67 theses. It was determined that the highest number of theses were done in Social Sciences Institutes with 121 and 113 theses in Science Institutes. Of these theses, 238 were written in Turkish, 25 were written in English, and 1 thesis was written in both languages. Most theses are under 200 pages and 150 or fewer bibliographies are used extensively. It was seen that only quantitative data were used in 134 of the theses and the most used analysis technique was descriptive analysis. The data used in the analyses (in 104 theses) is second-hand data, and data collection by questionnaire and interview technique is also widely used. As a result of the study, the missing issues in the field of port management in Turkey were determined and suggestions were made for future research.


Keywords

*Port*


*Port management*

*Bibliometric analysis*

*Thesis*

<sup>1</sup>  Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Kocaeli, Türkiye.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author : Yusuf BAYKAN, [yusufbaykan1988@gmail.com](mailto:yusufbaykan1988@gmail.com).

<sup>2</sup>  Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Kocaeli, Türkiye.

## 1. Giriş

Limanlar gerek tedarik zincirinin önemli bir noktası olması gerekse de kara ile denizi birbirine bağlaması ile hem ülke ekonomilerinin hem de bulunduğu çevredeki liman-şehir diyalogunun önemli bir parçasıdır. Ülke ekonomilerinin itici gücü olan limanlar, “ekonomik açıdan oldukça heterojen olan farklı hizmet türlerini sağlamak için kullanılan bir grup tesis ve taşınabilir ekipman” olarak tanımlanmıştır (Tovar ve diğerleri, 2003; 3151). Bichou ve Gray (2005; 75-92), limanları lojistik, ticaret ve tedarik açısından, intermodal bir ulaşım kavşağı ve kargo hareketi için bir lojistik merkez rolüyle üç tür kanalda değerlendirmiş ve limanın, ticareti yapılan malların mülkiyetini ve kontrolünü belirleyen veya üretim kalıplarını oluşturan ve sevkiyatları kendi yolunda işleyen bir yer olduğunu belirtmiştir. Limanlar, deniz ticaretinin yanı sıra deniz ticaret talebinin oluşturulmasında da etkili rol oynamaktadır. Ekonomik kalkınma, çevresel duyarlılık ve sosyal hizmetler sürdürülebilir bir liman işletmeciliğinin temelini oluşturmaktadır. Bu anlamda bu çalışmada, hayatımızın her alanında önem arz eden limanlar üzerine üniversitelerin yüksek lisans ve doktora seviyelerinde yapılan tezler incelenerek, limanların eğitim ve araştırma yönünden önemine dikkat çekmek istenmiştir. Çalışmada amaç, yapılan tezlerde hangi konularda çalışmaların yapıldığını belirlemek ve eksikleri tespit etmektir. Bu kapsamda tezler derlenmiş ve nitel verilerin, verilerin nicel olarak ifade edilmesi ve kelimelerin resmedilmesi olarak da adlandırabileceğimiz bibliyometrik analiz ile tezlerin konuları ve yöntemleri ortaya konmuştur. Sadece verilerin sınıflandırılması bulunmamakta, aynı zamanda konular tezlerin tek tek incelenmesi ile alt başlıklara ayrılmaktadır. Bunun sonucunda yapılan tezlerin şimdi ve gelecekte liman işletmeciliği sektöründeki gelişmeleri takip ederek, o günün konularına yöneleceğini söylemek mümkündür. Çalışmanın temel motivasyonu liman üzerine yapılan tezlerin konularını ortaya koyarak, eksik ya da daha az çalışılmış konu başlıklarını ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma ile tahmin yolunu kullanarak gelecek yıllarda yapılacak çalışmaların konularını belirlemek ve tespit etmek mümkün olacaktır.

Çalışmada, yapılan tezlerin hangi veri analiz yöntemleri ile yapıldığı ortaya konulmuş olup, uygulamada yer alan farklı analiz yöntemleri tespit edilerek, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda uygulanabilecek analiz yöntemlerine kılavuzluk sağlanmıştır. Elde edilen verilerin çoğunlukla ikinci el veri olduğu tespiti ile de limancılık sektöründe yapılacak olan çalışmalarda veri elde etmenin zor ve çalışmayı kısıtlayıcı yapısına dikkat çekilmiştir.

## 2. Bibliyometrik Analiz

Bibliyometrik yöntemler veya “analiz” bilimsel uzmanlık alanı olarak tüm çalışmalara yerleşmiş, özellikle bilimsel ve uygulamalı alanlarda araştırma değerlendirme metodolojisinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Bibliyometrik yöntemlerin bilimin çeşitli yönleri incelenirken ve kurumların ve üniversitelerin dünya çapındaki sıralamalarında giderek daha fazla kullanıldığı görülmektedir (Ellegaard ve Wallin, 2015; 1809-1831).

Bibliyometri, daha geniş terim olan “infometrics” (Egghe ve Rousseau, 1990) ve daha dar terim olan “scientometrics” ile yakından ilişkilidir. Yakın bir benzetme, web'in farklı yönlerini inceleyen "webometri"dir. Bu tür bir analiz, belirli bir konu alanında literatürün, en geniş anlamıyla yayınların belirlenmesine ve incelenmesine dayanır. İstatistiksel araçlar, analiz çalışma setinin bir parçası olarak kullanılır. Bilgisayar ve internet hızının gelişmesiyle günden güne yapılan çalışmaların sayısı ve çeşidi artmaktadır (Bar-Ilan, 2008; 1-52). Yönetimden (Podsakoff ve diğerleri, 2008; 641-720) ekonomiye (Bonilla ve diğerleri, 2015; 1239-1252), sağlık ekonomisinden (Wagstaff ve Culyer, 2012; 406-439) bulanık araştırmaya (Merigó ve diğerleri, 2015; 420-433), inovasyondan (Fagerberg ve diğerleri, 2012; 1132-1153) girişimciliğe (Landström ve diğerleri, 2012; 1154-1181) birçok araştırma alanında bibliyometrik analiz bakış açısıyla hazırlanmış kapsamlı çalışmalar bulunmaktadır.

Limanlarla ilgili yapılan bibliyometrik analiz çalışmaları incelendiğinde farklı konuların ele alındığı görülmektedir. Pallis ve arkadaşlarının (2010;115-161), liman araştırmaları alanındaki araştırma topluluğunun özellikleri nelerdir; liman araştırmasının temel özellikleri nelerdir (araştırma yaklaşımı, analiz birimi, incelenen liman örnekleri ve analiz edilen mallar); araştırma topluluğu içinde belirli araştırma temalarına odaklanan gruplar belirlenebilir mi; en çok atf yapılan makaleler hangileridir ve tutarlı liman araştırma alt alanları belirlenebilir mi? sorularını cevaplamak üzere yaptıkları bibliyometrik analiz çalışmasında 1997–2008 yılları arasında yayınlanan 395 dergi makalesi belirlemiş ve gözden geçirilmiştir. Del Giudice ve arkadaşları (2021; 1-37), liman işletmelerinde dijitalleşmenin ve yeni teknolojilerin, 2015 yılında tüm BM üye ülkeleri tarafından kabul edilen Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri için belirlenen sürdürülebilir iş modellerinin oluşturulmasına yardımcı olup olamayacağını araştırmak için, sistematik bir literatür taraması ve ardından 1969 ve 2020 yılları arasında yayınlanan 132 makalenin bibliyometrik analizini yapmışlardır. Yayınların esas olarak gemi-liman ara yüzündeki operasyonlarla bağlantılı çevresel dışsallıklar üzerinde yoğunlaştığını göstermişlerdir. Fiskin ve Cerit (2020; 160-170), 1975 ile Kasım 2018 arasında deniz taşımacılığı/nakliye ile ilgili yayınların bibliyometrik analizini yapmıştır. Science Citation Index-Expanded (SCI-Expanded) ve Social Sciences Citation Index (SSCI) veri tabanlarını kullanarak deniz taşımacılığı/nakliye ile ilgili literatürü incelemiştir. Analiz, bibliyometrik haritalama kullanılarak yapılmış ve 5 yıllık

denizcilik/denizcilik literatürü de karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Sonuçlar, başlıca araştırma alanlarını, önde gelen yazarları, ülkeleri, kuruluşları, dergileri ve önde gelen yazarların yorumlarının katkılarıyla yayınları göstermiştir. Beş yıllık süre içerisinde, deniz gözetim araştırmaları ve deniz mühendisliği araştırma kümeleri, genişleyen ve artan ilgi gören gelişmekte olan kümeler olarak tanımlanmıştır. Deniz taşımacılığı/nakliye literatüründe yöneylem araştırması artarken, ekonomik çalışmaların azaldığı belirlenmiştir. Disiplinler arası araştırmaların gelecekte SCI-Expanded ve SSCI'da yayınlanma şansının yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Bibliyometrik analiz çalışmalarında çeşitli yazılımlarda kullanılmaktadır. Citespace bilgi görselleştirme yazılımıyla, görsel bilgi haritalaması oluşturmak için literatür, anahtar kelimeler, ortak literatür vb. dahil olmak üzere Web of Science veri tabanında 2000'den 2020'ye kadar liman lojistiği alanındaki veriler incelenmiştir. Yayın sayısının her yıl arttığı ve 2015 yılından itibaren büyümenin hızlandığı belirlenmiştir. En fazla makaleye sahip ülke Çin'dir, onu Amerika Birleşik Devletleri ve Güney Kore izlemektedir. Çin'in Şanghay Denizcilik Üniversitesi en çok yayınlanmış literatüre sahiptir. Üretken yazar (şimdiye kadar en çok yayınlanan makaleye sahip) Jasmine Siu Lee Lam'dır. Modelleme, yönetim, sistemler, performans, ulaşım, tedarik zinciri ve optimizasyon gibi anahtar kelimeler en sık kullanılanlardır. Araştırma noktaları esas olarak simülasyon, ulaşım, konum, limanlar-hinterland, tedarik zinciri yönetimi, hizmet, tahsis, politika, entegrasyon vb. üzerine odaklanmıştır (Wang ve Peng, 2021; 1-16). Nagi ve arkadaşları (2017;491-521), mevcut ana araştırma alanlarını ve boşluklarını ve gelecekteki eğilimlerini ortaya çıkarmak için ortak alıntı analizini kullanarak limanlarda risk yönetimine ilişkin literatürün yapısını araştırmayı amaçlamış ve belge ortak alıntı analizi, belirli bir eşige dayalı kuruluş risk analizörü (ORA) yazılımı ve CoCit-Score hesaplama yöntemi kullanılarak limanlarda risk yönetiminin bibliyometrik analizini yapmıştır.

### 3. Yöntem

Bu çalışmada YÖK-Tez sisteminde yer alan liman içerikli yüksek lisans ve doktora tezlerine ulaşılmıştır. İndirilebilir içeriğe sahip olan tezler incelenerek, konusu denizcilik ve liman dışında olanlar elenerek toplam 264 tez ve makaleye indirgenmiştir. Tezler, tezi yapan kişilerin cinsiyeti, akademik düzeyi, düzenlendiği yıl, bölüm ve anabilim dalı, sayfa ve kaynakça sayısı, yapıldığı üniversite olarak, frekansları ve yüzdeleri ile tablolarda gösterilmiştir. Bununla birlikte tezler; konuları, kullanılan verinin özelliği, veri toplama tekniği, uygulanan veri analiz teknikleri açısından, detaylı olarak incelenmiş ve analiz edilmiştir.

Tez konuları antik liman, balast suyu, denizyolu taşımacılığı, insan kaynakları, denizcilik kalite kontrol yöntemleri, konteyner taşımacılığı, liman-devlet uygulamaları, liman ekonomisi, liman işletmeciliği, liman kılavuzluk hizmetleri, liman-kirlilik, liman operasyonları, liman özelleştirme, liman performansı-verimlilik, liman planlama, liman-sigorta, liman şehir diyalogu, liman tarihi, liman-teknoloji, liman trafiği, limancılık-egitim, liman-hukuk, limanlarda güvenlik, limanlarda iş sağlığı ve güvenliği, limanlarda sürdürülebilirlik, Ro-Ro limanları, siyasi bilimler, yat limanları, yeşil liman ve yüzer liman terminalleri konu başlıkları altında incelenmiştir.

Kullanılan veri özelliği nitel, nicel ve karma veri olarak sınıflandırılmıştır. Veri toplama yöntemleri de incelenerek; anket, deney, mülakat, ölçme ve tarama-ikinci el veri sınıfları altında sınıflandırılmıştır.

Veri analiz teknikleri incelendiğinde, analitik ağ süreci, analitik hiyerarşi, betimsel analiz, beyin fırtınası, boşluk analizi, bulanık mantık, çok kriterli karar alma, delphi yöntemi, ekonometrik analiz, faaliyet tabanlı maliyet analizi, faktör analizi, fayda-maliyet analizi, genetik algoritma, genişletilmiş vaka yöntemi, içerik analizi, istatistiksel analiz, karşılaştırmalı analiz, keşifsel araştırma, korelasyon, kuyruk modeli, Malmquist, matematiksel modelleme, örnek olay, proje değerlendirme, regresyon, risk analizi, gat yöntemi(durumsal farkındalık), simülasyon, swot analizi, veri zarflama, yapay sinir ağları ve yöneylem araştırması yöntemlerine rastlanılmıştır.

Çalışmanın yöntemi nitel veri analizi olup, veriler YÖK-Tez sisteminde liman başlığının taranması yöntemi ile bulunmuştur. Elde edilen veriler Maxqda programı vasıtası ile sınıflandırılarak, Microsoft Excel programı vasıtası ile grafikleştirilmiştir. Bunun yanı sıra, yapılmış olan tezlerde en çok kullanılan kelimelerin sıklıkları ile Maxqda programı aracılığı görselleştirilmiş ve kelime bulutu oluşturulmuştur.

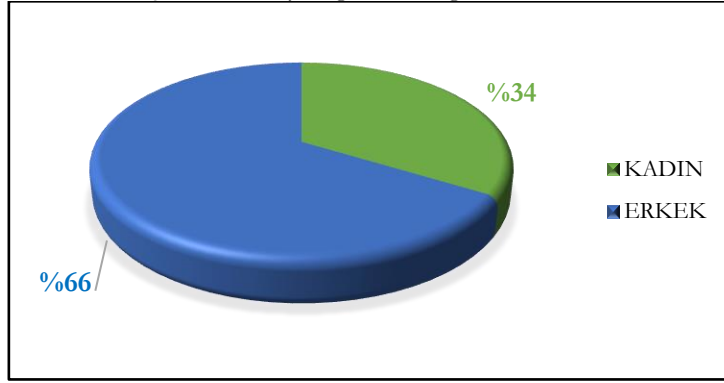
### 4. Bulgular

#### 4.1. Cinsiyete Göre Tez Dağılımları

Tezlerin cinsiyete göre dağılımları incelenmiş ve elde edilen veriler Şekil 1'de verilmiştir. Verilere göre 89 kadın ve 175 erkek araştırmacının liman üzerine çalıştığı tespit edilmiştir. Cinsiyete göre dağılım oranlarına bakıldığında araştırmacıların çoğunluğunun erkek araştırmacılardan oluştuğu görülmektedir.



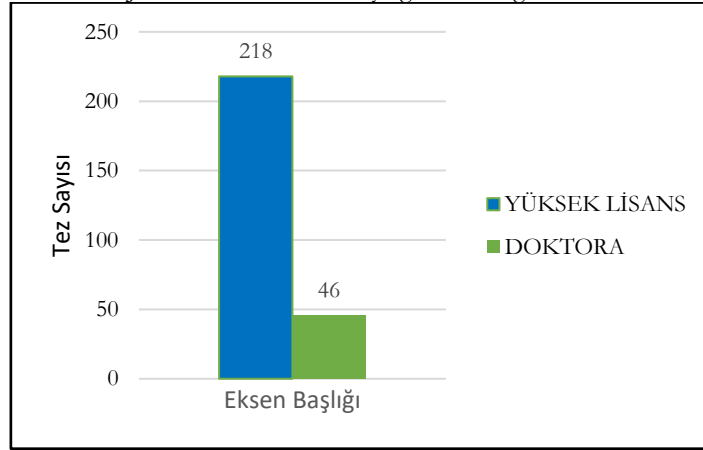
Şekil 1. Cinsiyete göre tez dağılım oranları.



#### 4.2. Akademik Düzeye Göre Tez Dağılımları

İncelenen tezler içerisinde 218 Yüksek Lisans, 46 Doktora tezinin olduğu tespit edilmiş olup akademik düzeye göre dağılımları Şekil 2’de gösterilmektedir.

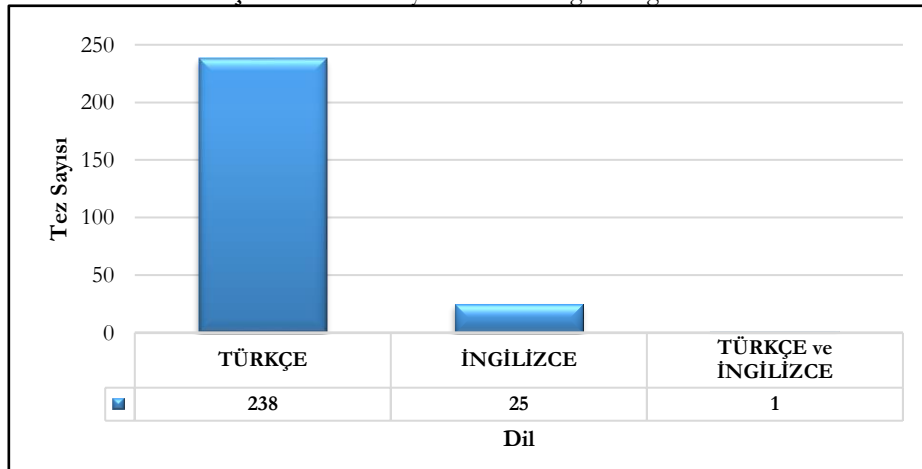
Şekil 2. Akademik düzeye göre tez dağılımları.



#### 4.3. Tezlerin Yazıldıkları Dile Göre Dağılımı

Çalışmada, şimdiye kadar yapılan tezlerin 238 tanesinin Türkçe dilinde ve 25 tanesinin İngilizce dilinde yazıldığı görülmüştür. 1 adet tezin ise her iki dilde yazılarak yayınlandığı tespit edilmiştir. Şekil 3’te verilen grafik incelendiğinde tezlerin çoğunun anadilde yazıldığı sonucuna varılmıştır.

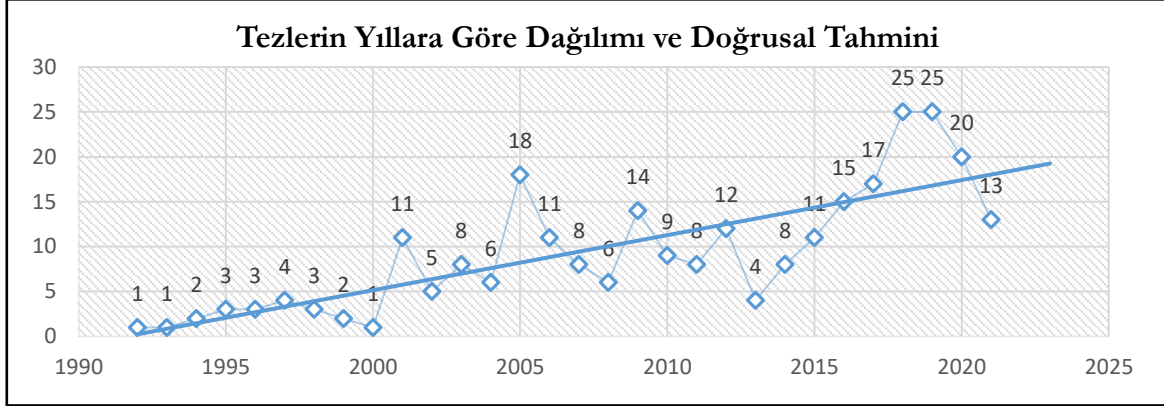
Şekil 3. Tezlerin yazıldıkları dile göre dağılımı.



#### 4.4. Yazıldığı Yıllara Göre Tez Dağılımı

Tezlerin yıllara göre dağılımları incelenmiş ve Şekil 4.'te dağılımı ve doğrusal tahmini verilmiştir. Elde edilen verilere göre 2018 ve 2019 yılları, 25'er adet tez ile en çok liman başlıklı tezin yapıldığı yıllar olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 4'te görüldüğü üzere, tezlerin sayılarına ve yapılan doğrusal tahmine göre tez sayılarının her yıl artış gösterdiği tespit edilmiş olup, gelecek yıllarda bu sayının daha da artması beklenmektedir.

Şekil 4. Yazıldığı yıla göre tez dağılımı.



#### 4.5. Üniversitelere Göre Tez Dağılımı

Üniversitelere göre tez dağılım eğilimi incelenmiş ve veriler Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo değerleri incelendiğinde en fazla çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yapıldığı, bu üniversiteyi İstanbul Üniversitesi ile İstanbul Teknik Üniversitesi'nin takip ettiği görülmektedir.

Tablo 1. Üniversitelere göre tez dağılımı.

Tezin Yapıldığı Okul	Frekans	Oran (%)
Dokuz Eylül Üniversitesi	67	25.38
İstanbul Üniversitesi	38	14.39
İstanbul Teknik Üniversitesi	28	10.61
Karadeniz Teknik Üniversitesi	13	4.92
Yıldız Teknik Üniversitesi	11	4.17
Marmara Üniversitesi	7	2.65
Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi	5	1.89
Kocaeli Üniversitesi	5	1.89
Piri Reis Üniversitesi	5	1.89
Bahçeşehir Üniversitesi	4	1.52
Celal Bayar Üniversitesi	4	1.52
Ege Üniversitesi	4	1.52
Toros Üniversitesi	4	1.52
Akdeniz Üniversitesi	3	1.14
Anadolu Üniversitesi	3	1.14
İstanbul Aydın Üniversitesi	3	1.14
Okan Üniversitesi	3	1.14
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	3	1.14
Ankara Üniversitesi	2	0.76
Bandırma On yedi Eylül Üniversitesi	2	0.76
Beykent Üniversitesi	2	0.76
Gazi Üniversitesi	2	0.76
İskenderun Teknik Üniversitesi	2	0.76
İzmir Ekonomi Üniversitesi	2	0.76
Mersin Üniversitesi	2	0.76

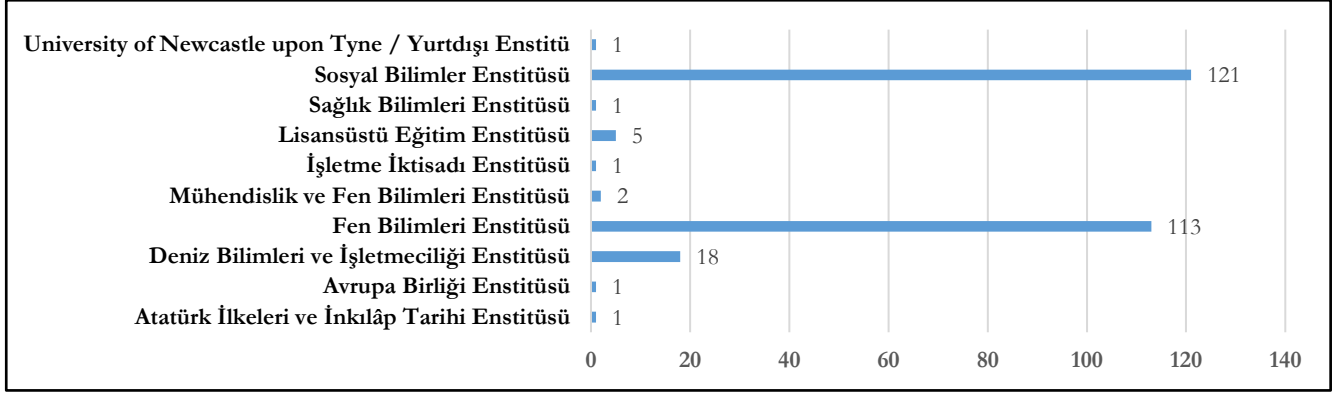
Tablo 1(Devam). Üniversitelere göre tez dağılımı.

Tezin Yapıldığı Okul	Frekans	Oran (%)
Namık Kemal Üniversitesi	2	0.76
On dokuz Mayıs Üniversitesi	2	0.76
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	2	0.76
Selçuk Üniversitesi	2	0.76
Yaşar Üniversitesi	2	0.76
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	1	0.38
Adnan Menderes Üniversitesi	1	0.38
Atatürk Üniversitesi	1	0.38
Balıkesir Üniversitesi	1	0.38
Bartın Üniversitesi	1	0.38
Bitlis Eren Üniversitesi	1	0.38
Bursa Teknik Üniversitesi	1	0.38
Bursa Uludağ Üniversitesi	1	0.38
Bülent Ecevit Üniversitesi	1	0.38
Çankaya Üniversitesi	1	0.38
Çukurova Üniversitesi	1	0.38
Dumlupınar Üniversitesi	1	0.38
Düzce Üniversitesi	1	0.38
Gümüşhane Üniversitesi	1	0.38
Hacettepe Üniversitesi	1	0.38
İstanbul Gelişim Üniversitesi	1	0.38
İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi	1	0.38
İstanbul Ticaret Üniversitesi	1	0.38
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi	1	0.38
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1	0.38
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	1	0.38
Muğla Üniversitesi	1	0.38
Niğde Üniversitesi	1	0.38
Pamukkale Üniversitesi	1	0.38
Süleyman Demirel Üniversitesi	1	0.38
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	1	0.38
Trakya Üniversitesi	1	0.38
University of Newcastle upon Tyne / Yurtdışı Enstitü	1	0.38
Üsküdar Üniversitesi	1	0.38
Yeditepe Üniversitesi	1	0.38

#### 4.6. Düzenlendiği Enstitüye Göre Tez Dağılımları

Yapılan tez çalışmaları incelendiğinde ve Şekil 5'te de görüldüğü üzere liman üzerine en çok çalışmanın 121 adet ile Sosyal Bilimler Enstitüsünde yapıldığı ve bunu 113 adet ile Fen Bilimleri Enstitüsünün izlediği görülmektedir.

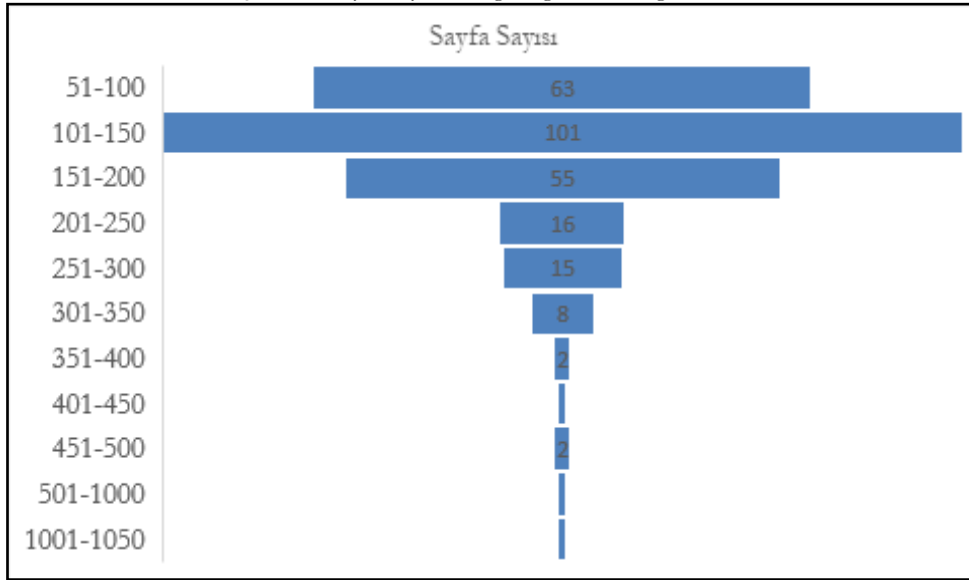
Şekil 5. Düzenlendiği enstitüye göre tez dağılımları.



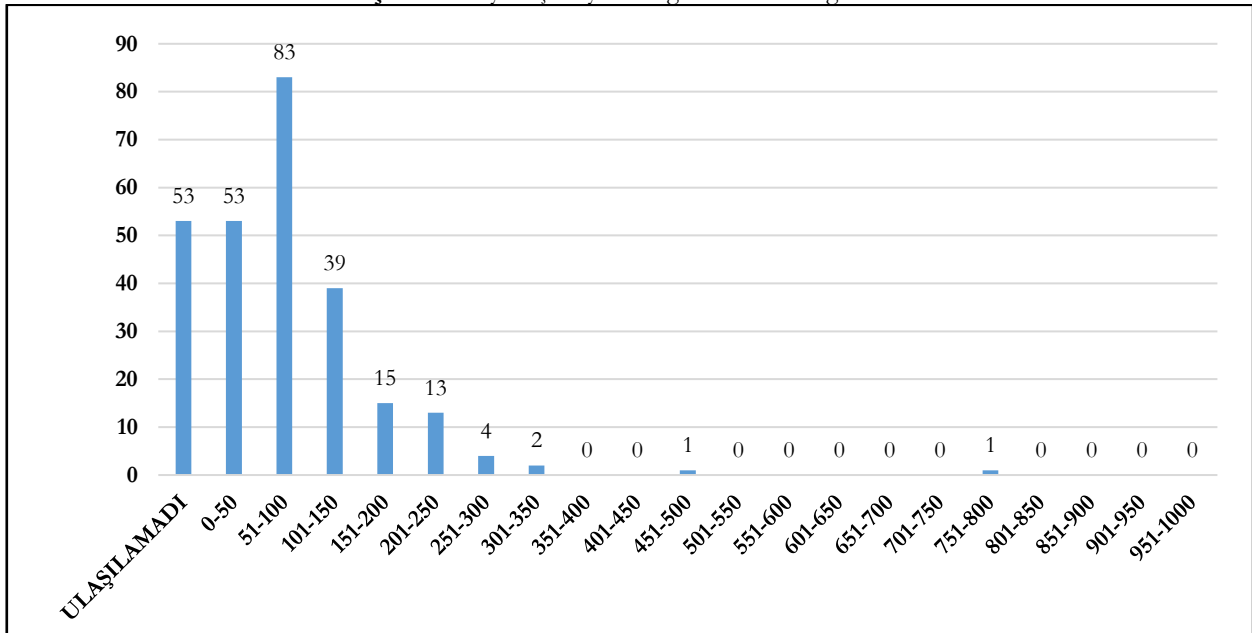
#### 4.7. Sayfa Sayısı Aralığına Göre Tez Dağılımları

Tezlerin sayfa sayıları incelenerek Şekil 6'da gösterilmiştir. Yazılan tezlerde 100 ila 200 sayfa aralığında olan tezlerin çoğunlukta olduğu ve en yüksek frekansa ait grubun 101-150 sayfa aralığında gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Şekil 6. Sayfa sayısı aralığına göre tez dağılımları.



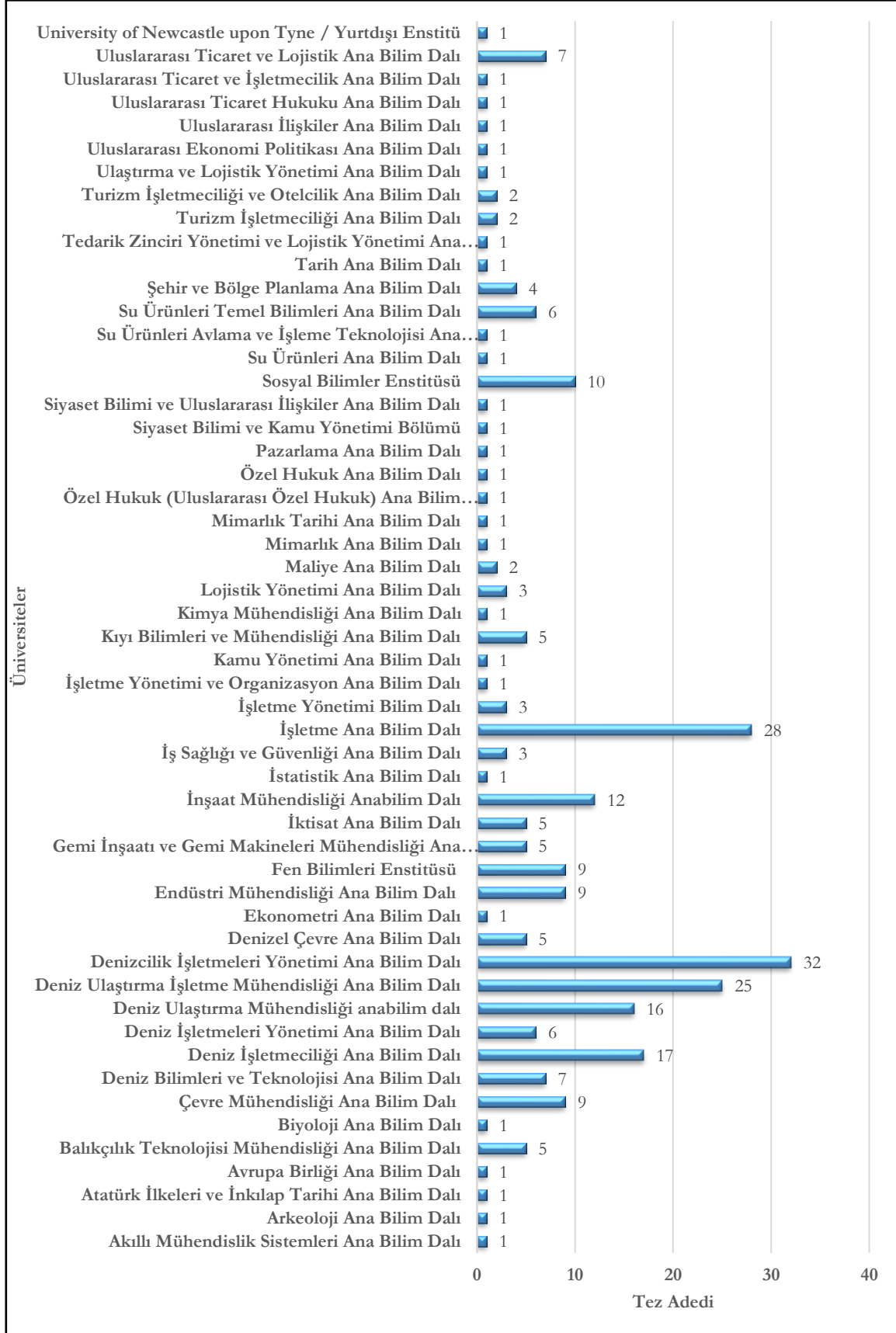
Şekil 7. Kaynakça sayılarına göre tezlerin dağılımı.



#### 4.8. Kaynakça Sayılarına Göre Tezlerin Dağılımı

İncelenen tezlere göre kaynakça sayılarının (83 tezde) en çok 51-100 kaynakça kullanımı ile yazıldığı belirlenmiş ve dağılımlar Şekil 7'de verilmektedir.

Şekil 1. Ana Bilim dallarına göre tezlerin dağılımı.



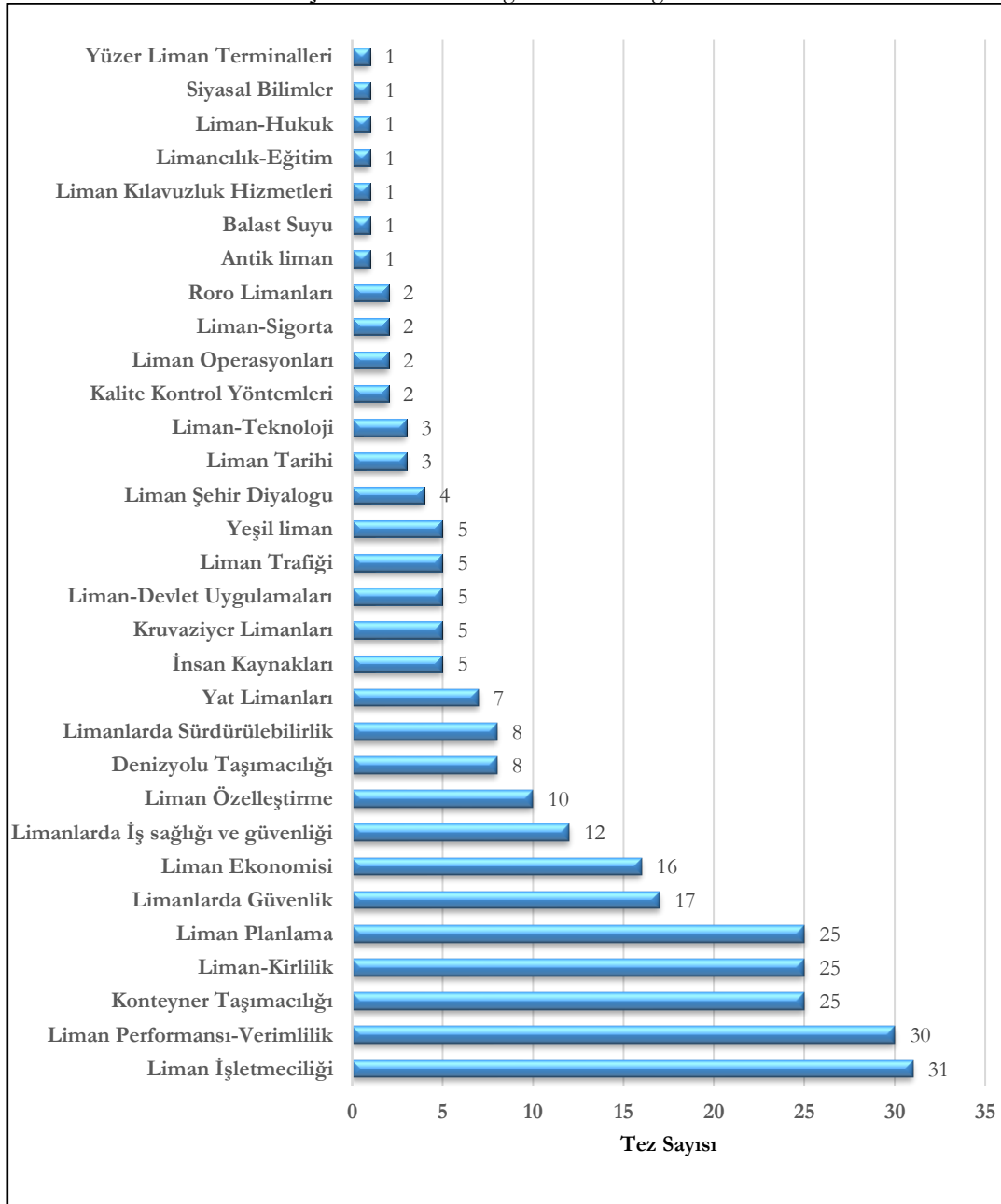
#### 4.9. Ana Bilim Dallarına Göre Tezlerin Dağılımları

İncelenen tezlerin bulunduğu üniversitedeki ana bilim dallarına göre dağılımları Şekil 8’de gösterilmiştir. İnceleme sonucunda, yazılan tezlerin en çok 32 adet ile Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalı’nda yapıldığı, bu anabilim dalını 28 adet ile İşletme Ana Bilim Dalı’nın izlediği belirlenmiştir.

#### 4.10. Konularına Göre Tezlerin Dağılımları

Liman başlıklı tezler konularına göre incelenerek Şekil 9’da sınıflandırılmıştır. Verilen Şekil incelendiğinde, en çok çalışmanın liman işletmeciliği üzerine yapıldığı, liman performans ve verimliliği konusunun ise 30 çalışmada yer aldığı belirlenmiştir. Liman konulu çalışmalarda, hukuk, eğitim, kılavuzluk hizmetleri ve yüzer liman üzerine çalışmaların ise sadece 1 adet ile sınırlı kaldığı görülmektedir.

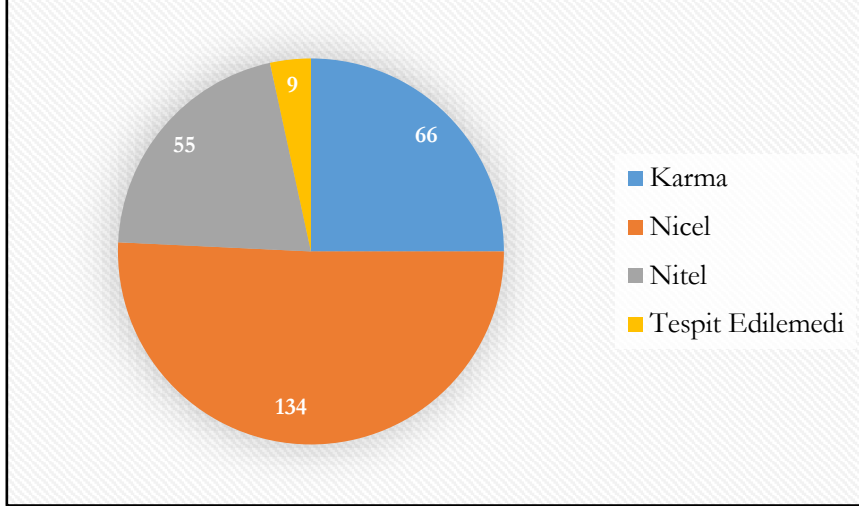
Şekil 2. Konularına göre tezlerin dağılımları.



#### 4.11. Veri Yapısına Göre Tez Dağılımları

Veri yapısına göre tezlerin dağılımı Şekil 10'da gösterilmektedir. Liman başlıklı tezlerin 134'ünde nicel verilere yer verildiği, 55 tezde nitel verilerin analizinin yapıldığı ve 66 tezde ise hem nicel hem nitel veri kullanıldığına rastlanmıştır. Dokuz tezde ise YÖK-Tez sisteminde indirilebilir içerik bulunmaması ve tez özetinde, kullanılan veri yapısı için bir bilgi verilmediğinden değerlendirme yapılmamıştır.

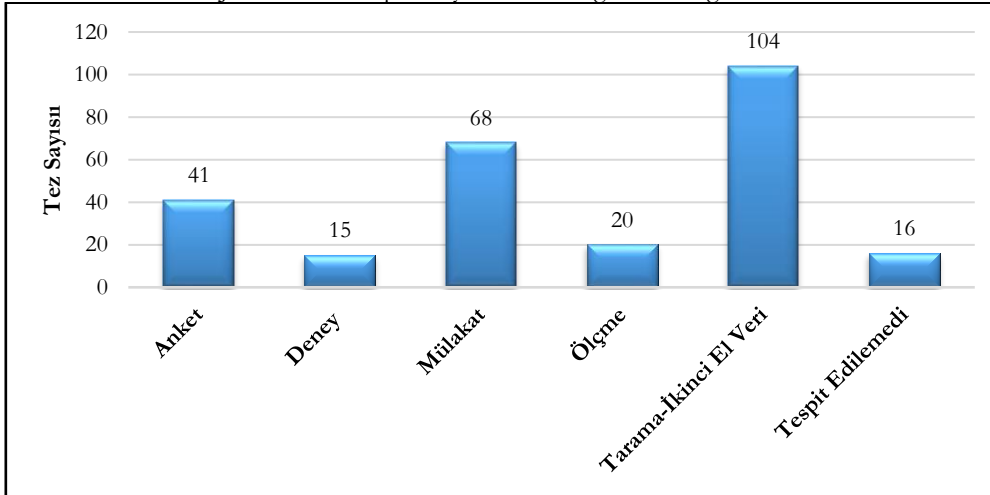
Şekil 10. Veri yapısına göre tez dağılımları.



#### 4.12. Veri Toplama Yöntemlerine Göre Tez Dağılımları

Veri toplama yöntemlerine göre tez dağılımları incelendiğinde en çok verinin Şekil 11'de de görüldüğü üzere, 104 tezde uygulanan tarama-ikinci el veri yöntemi ile edildiği tespit edilmiştir. Sosyal bilimlerde kullanılması olağan olan mülakat ve anket tekniğinin de çok sayıda limanlarla ilgili tezlerde kullanıldığı görülmektedir.

Şekil 11. Veri toplama yöntemlerine göre tez dağılımları.



#### 4.13. Veri Analiz Tekniğine Göre Tezlerin Dağılımı

İncelenen tezlerin veri analiz tekniği dağılımlarını gösteren Tablo 2 incelendiğinde en çok kullanılan tekniklerin betimsel analiz ve karşılaştırmalı-kategorize analiz teknikleri olduğu belirlenmiştir. Sosyal bilimlerde sık kullanılan betimsel analiz tekniğinin 55 tezde ve karşılaştırmalı-kategorize analiz tekniğinin ise 38 tezde kullanıldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra 11 tezin indirilebilir içeriği bulunmaması nedeni ile tezlerin tam metnine ulaşılamamış, özet bilgilerinden ise veri analiz tekniği saptanamamıştır.

**Tablo 2.** Veri analiz tekniğine göre tezlerin dağılımı.

Veri Analiz Tekniği	Frekans	Oran (%)
Analitik Ağ Süreci	1	0.38
Analitik Hiyerarşi	14	5.30
Betimsel Analiz	55	20.83
Beyin Fırtınası	2	0.76
Boşluk Analizi	1	0.38
Bulanık Mantık	2	0.76
Çok Kriterli Karar Alma	5	1.89
Delphi Yöntemi	5	1.89
Ekonometrik Analiz	1	0.38
Faaliyet Tabanlı Maliyet Analizi	2	0.76
Faktör Analizi	2	0.76
Fayda-Maliyet Analizi	1	0.38
Genetik Algoritma	1	0.38
Genişletilmiş Vaka Yöntemi	1	0.38
İçerik Analizi	25	9.47
İstatistiksel Analiz	31	11.74
Kategorizel-Karşılaştırmalı Analiz	38	14.39
Keşifsel Araştırma	1	0.38
Korelasyon	4	1.52
Kuyruk Modeli	4	1.52
Malmquist	1	0.38
Matematiksel Modelleme	18	6.82
Örnek Olay	11	4.17
Proje Değerleme	1	0.38
Regresyon	7	2.65
Risk Analizi	5	1.89
Sagat Yöntemi (Durumsal Farkındalık)	1	0.38
Simülasyon	4	1.52
Stokastik Optimizasyon	1	0.38
SWOT Analizi	1	0.38
Tespit Edilemedi	11	4.17
Veri Zarflama	5	1.89
Yapay Sinir Ağları	1	0.38
Yöneylem	1	0.38

#### 4.14. Tezlerin Başlıklarına Yönelik Kelime Bulutu

Kelime bulutu, içerikte yer alan kelimelerin sıklıklarına göre daha büyük veya küçük yazılarak içeriğin resmedilmesi olarak tanımlanabilir. Tez isimleri ele alınarak yapılan kelime bulutu görselinde arama kelimesi olan 'Liman' kelimesinin sıklığının fazla olması nedeni ile büyük yazılması olağandır. Şekil 12'de verilen görsel dikkatle incelendiği takdirde, hangi konularda tezlerin yazıldığını görmemizi kolaylaştırması açısından kelime bulutu nitel veri analizlerinde çokça kullanılan başarılı bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.





Limanlarda dijitalleşme maliyetlerinin kestirilememesi ve karşılığında alınacak olan faydanın bu maliyete değip değmeyeceği hususundaki soru işaretleri, dijitalleşme konusunda limanların geride kalmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla limanların genelinde ileri teknolojiye sahip olunamaması ya da Türkiye’de bulunan limanların henüz buna hazır olmaması, akademik anlamda yazılan tezleri de etkilemekte olup, bu konuda yapılmış tezlerin sayısının yetersiz olduğu görülmektedir. Ancak dijitalleşme konusunda ülkemizde atılacak olan adımlar, limanlar ile bu konuda çalışmalar yapan araştırmacıların ilgi alanına girecektir. Bununla birlikte sürdürülebilirlik kavramının hayatımıza girmesi ile daha fazla dikkat çeken ve artık kanunlarla düzenlenmeye başlanan çevre ve liman kirliliği de araştırılan tezlerde konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Şüphesiz ki, tedarik zincirinin çok önemli bir noktası olan limanlarda sürdürülebilirlik uygulamaları ve teknoloji kullanımının artması ile üniversitelerde bu konularda yapılacak tez çalışmalarının sayıları daha da artacaktır.

Liman çalışanlarının dijitalleşme ve robotik otomasyon ile limanlarda kullanılacak olan teknolojilerin kullanımı konusunda bilgisi olması gerekliliğinden, önümüzdeki dönemlerde limanlarda uygulanan eğitimler üzerine yapılacak çalışmalarda artış gözlenmesi olası ve gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sermaye yoğun bir sektör olan gemi ve liman işletmeciliği göz önüne alınarak, verimli ve etkin olmak için kalite kontrol üzerine yapılacak olan çalışmaların ve yaşanabilecek olumsuz vakaların önüne geçmek için uygulanacak olan sigortaların limanlarda olduğu gibi gelecekte yapılacak tezlerde de kullanım sayısını arttıracığı düşünülmektedir.

Literatürde bulunan limanlar ile ilgili yapılan bibliyometrik analizler incelendiğinde, çalışmaların makale düzeyinde olduğu ve bu makalelerde araştırma topluluğunun özellikleri belirlendiği, en çok atıf yapılan makalelerin tespit edildiği (Pallis ve arkadaşları, 2010) ve gemi-liman bağlantılı çevresel dışsallıklar konularının üzerinde durulduğu görülmüştür (Del Giudice ve arkadaşları,2021).

Bu çalışmanın, bugüne kadar liman konu başlığı üzerine yazılan tezleri konu alan bir bibliyometrik analizin yapılmamış olması nedeniyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca hangi konu başlıklarının daha az kullanıldığını ortaya koyması açısından, gelecekte yapılacak olan tez ve araştırmalara kılavuzluk edecektir. Bunun dışında çalışmada yer verilen; tezlerin sayfa sayısı, kaynakça sayısı gibi özelliklerine bakılarak bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara da çalışmalarının içeriğinin yeterli olup olmadığı hususunda bilgi verecektir. Bu çalışmanın sadece Türkiye’de yapılmış tezleri konu alması önemli bir kısıttır, dolayısıyla ileriki çalışmalarda yurt dışı kaynaklı, limanlarla ilgili yapılmış tezlerin veya akademik çalışmaların bibliyometrik analizlerinin yapılması araştırmacılara önerilebilir.

## Kaynakça

- Bar-Ilan, J., (2008). Informetrics at the beginning of the 21st century—A review. *Journal of informetrics*, 2(1), 1-52. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2007.11.001>
- Bichou, K., Gray, R., (2005). A critical review of conventional terminology for classifying seaports. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(1), 75-92. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.11.003>
- Bonilla, C. A., Merigó, J. M., Torres-Abad, C., (2015). Economics in Latin America: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 105(2), 1239-1252. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1747-7>
- Del Giudice, M., Di Vaio, A., Hassan, R., Palladino, R., (2021). Digitalization and new technologies for sustainable business models at the ship–port interface: a bibliometric analysis. *Maritime Policy & Management*, 1-37. <https://doi.org/10.1080/03088839.2021.1903600>
- Egghe, L., Rousseau, R., (1990). *Introduction to informetrics: Quantitative methods in library, documentation and information science*: Elsevier Science Publishers.
- Ellegaard, O., Wallin, J. A., (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Fagerberg, J., Fosaas, M., Sapprasert, K., (2012). Innovation: Exploring the knowledge base. *Research policy*, 41(7), 1132-1153. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.008>
- Fiskin, C. S., Cerit, A. G. I., (2020). Comparative bibliometric and network analysis of maritime transport/shipping literature using the Web of Science database. *61 Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin*(61), 160-170. <http://doi.org/10.17402/412>
- Landström, H., Harirchi, G., Åström, F., (2012). Entrepreneurship: Exploring the knowledge base. *Research policy*, 41(7), 1154-1181. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.009>
- Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., Yager, R. R., (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing*, 27, 420-433. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.035>
- Nagi, A., Indorf, M., Kersten, W., (2017). Bibliometric analysis of risk management in seaports. Paper presented at the Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL),

- Vol. 23. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 23, ISBN 978-3-7450-4328-0, epubli GmbH, Berlin, 491-521, <http://dx.doi.org/10.15480/882.1463>
- Pallis, A. A., Vitsounis, T. K., De Langen, P. W., (2010). Port economics, policy and management: review of an emerging research field. *Transport Reviews*, 30(1), 115-161. <https://doi.org/10.1080/01441640902843208>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Podsakoff, N. P., Bachrach, D. G., (2008). Scholarly influence in the field of management: A bibliometric analysis of the determinants of university and author impact in the management literature in the past quarter century. *Journal of Management*, 34(4), 641-720. <https://doi.org/10.1177/0149206308319533>
- Tovar, Beatriz; Jara-Díaz, Sergio; Trujillo, Lourdes. (2003). A Multioutput Cost Function for Port Terminals : Some Guidelines for Regulation. Policy Research Working Paper;No. 3151. World Bank, Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18047> License: CC BY 3.0 IGO.”
- Wagstaff, A., Culyer, A. J., (2012). Four decades of health economics through a bibliometric lens. *Journal of health economics*, 31(2), 406-439. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2012.03.002>
- Wang, S.-B., Peng, X.-H., (2021). Knowledge mapping of port logistics in the recent 20 Years: a bibliometric analysis via CiteSpace. *Maritime Policy & Management*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/03088839.2021.1990429>

