



T.C.
ALANYA ALAADDİN KEKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET ANABİLİM DALI

**ULUSLARARASI DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI BAĞLAMINDA LİMAN ETKİNLİĞİ
VE SEKTÖR PERFORMANSININ DIŞ TİCARET İLE İLİŞKİSİ: 2035 YILI TÜRKİYE
DIŞ TİCARET PROJEKSİYONU**

DOKTORA TEZİ

Hatice Handan ÖZTEMİZ

Danışman
Prof. Dr. Kemal VATANSEVER

ALANYA
2021

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARASI DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI BAĞLAMINDA LİMAN ETKİNLİĞİ
VE SEKTÖR PERFORMANSININ DIŞ TİCARET İLE İLİŞKİSİ: 2035 YILI TÜRKİYE
DIŞ TİCARET PROJEKSİYONU

Doktora Tezi

Hatice Handan ÖZTEMİZ
Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. Kemal VATANSEVER

ALANYA

2021

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

.....
(İmza)

Hatice Handan ÖZTEMİZ

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmam boyunca bana bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kemal VATANSEVER'e, çalışmanın tez izleme komitesinde yer alan, araştırma ve yazım sürecinde yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Güneş YILMAZ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Nuri AVŞARLIGİL'e tezin şekillenmesinde ve olgunlaşma aşamasındaki değerli katkıları için çok teşekkür ederim. Tez savunma jürisinde yer alan, pozitif enerjileri ile savunma esnasındaki stresimi en aza indiren ve yapıcı eleştirileri ile tezime katkı sağlayan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Halil ÖZEKİCİOĞLU'na ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BAYIRLI'ya teşekkür ederim. Tezin okunması aşamasında, özverili yardımlarıyla destek sağlayan değerli meslektaşım Arş. Gör. Bekir ÇINAR'a da ayrıca teşekkür ederim.

Önemli tüm süreçlerimde istisnasız her zaman yanımda olduğunu bildiğim, emeklerini ve ellerini her zaman üzerimde hissettiğim sevgili annem ve babam başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Hatice Handan ÖZTEMİZ

ÖZET

ULUSLARARASI DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI BAĞLAMINDA LİMAN ETKİNLİĞİ VE SEKTÖR PERFORMANSININ DIŞ TİCARET İLE İLİŞKİSİ: 2035 YILI TÜRKİYE DIŞ TİCARET PROJEKSİYONU

ÖZTEMİZ, Hatice Handan
Doktora Tezi, Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Kemal VATANSEVER
Aralık, 2021 (218 Sayfa)

Bu tezin amacı, denizyolu taşımacılığı ve limanların başta ihracat hacmi olmak üzere uluslararası ticarete etkisini ekonometrik ve istatistiksel olarak ortaya koymaktır. Bu kapsamda ilk olarak küresel endekslerce değerlendirilen önemli liman ülkelerinin son yıllardaki denizyolu taşımacılığı bağlamında liman etkinlikleri ve toplam faktör verimliliklerindeki değişimleri Malmquist Veri Zarflama Analizi (VZA) ile incelenmiştir. Ardından kişi başına düşen GSYH, satın alma gücü paritesi (SGP) ve yıllık ortalama resmi döviz kuru (OE) gibi ekonomik değişkenlerin yanı sıra, denizyolu taşımacılığı ve limanlara ilişkin sektör değişkenlerinin, sırasıyla ülkelerin toplam dış ticaret hacmi (TDCH), toplam mal ticaret hacmi (TMCH), mal ihracat hacmi (ME), mal ithalat hacmi (MI) üzerindeki etkisi kısa dönemli panel veri analizi ile incelenmiştir. Kısa dönemli panel veri analizleri sonucunda tüm modellerde, ekonomik değişkenlerinin yanı sıra denizyolu taşımacılığı ve liman performans değişkenleri arasından sadece konteyner liman trafiği (CT) değişkeninin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

İhracata ve ithalata konu olan mal hacmi ile birebir ilişkili olduğu düşünülen CT değişkeninin aynı örnekleme TDCH, TMCH, ME ve MI değişkenleri üzerindeki uzun dönemli etkisini ortaya koymak adına 2000-2019 yıl aralığında Westerlund ECM (Bootstrap) eşbütünleşme analizi ve Pedroni (2001)'e ait Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) tahmincisi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda CT değişkeni ile tüm bağımlı değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkisinin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca DOLSMG tahmin modeli sonucunda, dünya konteyner liman trafiğinin %94,2'sini oluşturan 63 liman ülkesinin her biri için CT değişkenindeki değişimin ülkelerin dış ticaret değişkenleri üzerindeki uzun dönemli etkisi tahmin edilmiştir. Kısa dönem panel veri MG tahmincisi sonucunda olduğu gibi, DOLSMG tahmincisi sonucunda da uzun dönemde CT değişkenindeki pozitif yönlü 1

birim değişmenin, Türkiye toplam dış ticaret, mal ticaret, ihracat ve ithalat hacmine pozitif etki edeceği görülmüştür.

Coğrafi konumu sebebiyle yüzyıllardır küresel ticaret yolları rotasında yer alan Türkiye'nin gelecekte küresel tedarik zinciri için uluslararası lojistik merkez olacağı öngörülmektedir. Türkiye'nin jeopolitik konumunun küresel ticaret yolları bağlamında sağladığı avantajları daha etkin kullanabilmek, uluslararası rekabetçilik düzeyini artırmak ve nihai olarak daha yüksek ihracat kapasitesine ulaşmak adına 2010 Ulusal Kıyı Master Planı, 2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı, 11. Kalkınma Planı (2019-2023) ve 2021 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı'nda liman altyapı yatırımları ve konteyner ana liman projeleri bulunmaktadır. Bu eylem ve kalkınma planlarında yer alan söz konusu yatırım projeleri ile Türkiye'deki mevcut konteyner liman kapasitesinin toplamda 31.400.000 TEU (Yirmi Ayak Eşdeğer Birimi) artırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda bu çalışmanın son analizi olarak 2035 yılında tamamlanacak olan bu yatırım projelerinin, âtıl veya etkin olduğu, CT değişkeninin zamana bağlı değişiminden yararlanılarak tahminlenmiştir. Bu aşamada GM (1,1) modeli ve Markov zinciri analizi olmak üzere stokastik süreç analizlerinden yararlanılmıştır. Bu süreçler sonucunda, yapılması planlanan limanların sağlayacağı yük kapasitesi ile 2035 yıl sonu için tahmin edilen Türkiye limanlarındaki toplam CT hacminin karşılanabileceği ve böylelikle bu limanların gerekli ve etkin yatırımlar olduğu belirlenmiştir. Ardından 2035 yıl sonunda ulaşılacak tahmini CT hacminin, ülke dış ticaretine nasıl yansıyacağını belirlenmek için sırasıyla GM (1,1) ve Markov zinciri analizi sonucunda elde edilen CT değişkeninde uzun dönemdeki olası büyüme oranları, DOLSMG tahmincisinin Türkiye için elde edilen tahmin sonuçlarıyla birleştirilmiştir. Stokastik süreçler ve ekonometrik analizlerin entegrasyonu sonucunda, Türkiye'nin 2035 yılındaki mal ihracat hacmi, mal ithalat hacmi ve toplam mal ticaret hacmi tahminlenmiştir. Tezin sonuç bölümünde, elde edilen tahmini veriler, Türkiye denizyolu taşımacılığı sektörü ve ihracat politikalarıyla birlikte değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dış Ticaret, Denizyolu Taşımacılığı, Liman Etkinliği, Malmquist VZA, Panel Eşbütünleşme Analizi, GM (1,1) Model, Markov Zinciri Analizi.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP OF PORT EFFICIENCY AND SECTOR PERFORMANCE WITH FOREIGN TRADE IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL MARITIME TRANSPORTATION: TURKEY'S FOREIGN TRADE PROJECTION FOR 2035

OZTEMIZ, Hatice Handan

Ph. D. Dissertation, International Trade Department

Supervisor: Prof. Dr. Kemal VATANSEVER

December, 2021 (218 Pages)

The aim of this dissertation is to reveal the effects of maritime transport and ports on international trade, especially export volume, econometrically and statistically. With this scope, firstly, the changes in port efficiencies and total factor productivities in context of maritime transportation of important port countries evaluated by global indices in recent years were examined by Mamquist Data Envelopment Analysis (DEA). Then, in addition to economic variables such as Global Domestic Product per capita (GDPp), Purchasing Power Parity (PPP) and Official Exchange Rate (OE), the effect of the sector performance variables related to maritime transport and ports on Total Foreign Trade Volume (TDCH), Total Merchandise Trade Volume (TMCH), Merchandise Export Volume (ME), Merchandise Import Volume (MI) of countries were examined by short-term panel data analysis, respectively. As a result of these analyzes, it was determined that only the effect of container port traffic (CT) among the maritime transport and port performance variables was statistically significant on the dependent variables in all models, in addition to the economic variables.

Westerlund ECM (Bootstrap) cointegration analysis and Pedroni's (2001) Mean Group Dynamic Least Squares (DOLSMG) estimator were used between the years 2000-2019, in order to reveal the long-term effect of the CT variable, which is thought to be directly related to the merchandise subject to export and import, on the TDCH, TMCH, ME and MI variables of these countries. As a result of these analyzes, it was determined that the long-term relationship between the CT variable and all dependent variables was statistically significant. In addition, as a result of the DOLSMG estimation model, the long-term effect of the change in the CT variable on the foreign trade variables of the countries was estimated for each of the 63 port countries constituting 94.2% of the world container port traffic. As in the result of the short-term panel data MG estimator as well as the results of DOLSMG estimator, it has been observed that a positive 1-unit change

in the CT variable would have a positive effect on Turkey's total foreign trade, merchandise trade, export and import volume in the long term.

Turkey, which has been on global trade routes for centuries due to its geographical location, is predicted to become an international logistics center for the global supply chain in the future. There are port infrastructure investments and mega container port projects in the 2010 National Coastal Master Plan, 2023 Turkey Export Strategy and Action Plan, 11th Development Plan (2019-2023) and 2021 Presidential Annual Program in order to use the advantages of Turkey due to its geopolitical position in context of the global trade routes more effectively, to increase its international competitiveness and finally to reach a higher export capacity. With these investment projects included in these action and development plans, it is aimed to increase the existing container port capacity in Turkey by 31,400,000 TEU in total. In this context, as the final analysis of this study, it was estimated whether these investment projects, which will be completed in 2035, are idle or effective, using the time-dependent change of the Turkey's CT variable. At this stage, stochastic process analyzes, GM (1,1) model and Markov chain analysis, were used. As a result of these processes, it has been determined that the total CT volume in Turkish ports estimated for the end of 2035 can be met with the load capacity of the planned ports and thus these ports are necessary and effective investments. Then, in order to determine how the estimated CT volume to be reached at the end of 2035 will affect the country's foreign trade, it combined respectively with the long-term possible growth rates in the CT variable obtained as a result of the GM (1,1) and Markov chain analysis, and the estimation results of the DOLSMG estimator for the variables obtained for Turkey. As a result of the integration of stochastic processes and econometric analysis, Turkey's merchandise export volume, merchandise import volume and total merchandise trade volume in 2035 were estimated. In the conclusion part of the thesis, the estimated data obtained were evaluated together with the Turkish maritime transport sector and export policies.

Keywords: Foreign Trade, Maritime Transportation, Port Efficiency, Malmquist DEA, Panel Cointegration Analysis, GM (1,1) Model, Markov Chain Analysis.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	5
ULUSLARARASI TİCARETTE DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI VE LİMANLARIN YERİ VE ÖNEMİ	5
1.1 Denizcilik Kavramı ve Kapsamı	5
1.1.1 Denizyolu Taşımacılığının Önemi ve Özellikleri	6
1.1.2 Denizyolu Taşımacılığı Türleri	8
1.1.3 Uluslararası Deniz Taşımacılığında Öne Çıkan Denizyolu Taşımacılık Türleri.....	12
1.1.3.1 Düzenli Hat Taşımacılığı.....	12
1.1.3.2 Konteyner Taşımacılığı	14
1.1.4 Liman Kavramı ve Limanların Uluslararası Ticaret Açısından Önemi.....	17
1.1.4.1 Liman sınıflandırması	19
1.1.4.2 Liman Operasyonları.....	21
1.1.4.2.1 Elleçleme Hizmeti.....	22
1.1.4.2.2 Depolama Operasyonları	23
1.1.4.2.3 İç Taşıma Operasyonları.....	24
1.1.4.2.4 Gemi Operasyonları	26
1.2 Dış Ticaret Çerçevesinde Dünya Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar	26
1.3 Dış Ticaret Çerçevesinde Türkiye Denizyolu Taşımacılığı ve Limanları	39
1.4 Türkiye Liman Altyapı Yatırımları.....	42
İKİNCİ BÖLÜM.....	49
ÜLKELERİN DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI VE LİMAN ETKİNLİĞİ	49
2.1 Performans Kavramı: Etkinlik ve Verimlilik	49
2.2 Liman Performansı Çalışmaları	51

2.3	Denizyolu Taşımacılığına ilişkin Performans Çalışmaları.....	60
2.4	Liman ve Denizyolu Taşımacılığı Performansı Ölçüm Yöntemleri	61
2.4.1	Veri Zarflama Analizi.....	61
2.4.1.1	Charnes, Cooper ve Rhodes Modeli (CCR)	63
2.4.1.1.1	Girdi Odaklı veya Yönelimli CCR Modeli.....	63
2.4.1.1.2	Çıktı Odaklı veya Çıktı Yönelimli CCR Modeli	65
2.4.1.2	Banker, Charnes ve Cooper Modeli (BCC).....	66
2.4.1.2.1	Girdi Odaklı veya Girdi Yönelimli BCC modeli	67
2.4.1.2.2	Çıktı Odaklı veya Çıktı Yönelimli BCC Modeli	68
2.4.1.3	Malmquist Endeks: VZA- Panel Veri	70
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....		74
ÜLKELER BAZINDA DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI VE LİMAN PERFORMANSININ DIŞ TİCARETİ İLE İLİŞKİSİ.....		74
3.1	Dış Ticaret Hacmini Etkileyen Ekonomik Faktörler	74
3.2	Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar ile Dış Ticaret Arasındaki İlişki	76
3.3	İlişkisel Analiz Yöntemleri.....	78
3.3.1	Panel Veri Analizi	80
3.3.1.1	Panel Veri Regresyon Modelleri.....	83
3.3.1.1.1	Statik Panel Veri Modelleri	83
3.3.1.1.1.1	Klasik Model (Pooled OLS)	84
3.3.1.1.1.2	Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effects Model)	84
3.3.1.1.1.3	Tesadüfi Etkiler Modeli (Random Effects Model)	85
3.3.1.1.2	Dinamik Panel Veri Modelleri.....	86
3.3.2	Panel Zaman Serisi Analizleri.....	87
3.3.2.1	Panel Veri Analizi için Önemli Varsayımlar	87
3.3.2.1.1	Heterojenlik	87
3.3.2.1.2	Yatay Kesit Bağımlılığı.....	88
3.3.2.1.2.1	Breusch- Pagan Lagrange Multiplier (LM) Test.....	89
3.3.2.1.2.2	Pesaran Cross-Sectional Dependence (CD) Test	89
3.3.3	Panel Birim Kök Analizi.....	90
3.3.4	Panel Eşbütünleşme Analizi.....	91
3.3.4.1	Birinci Kuşak Eşbütünleşme Testleri.....	92
3.3.4.2	İkinci Kuşak Eşbütünleşme Testleri	95
3.3.4.2.1	Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi (Bootstrap).....	96
3.3.4.2.2	Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi.....	97

3.4	Heterojen Panel Veri Tahmin Modelleri	98
3.5	Panel Eşbütünleşme Modelinin Tahmini.....	99
3.5.1	Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi	100
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM		102
PROJEKSİYON ANALİZLERİ: LİMANLARDAKİ TOPLAM KONTEYNER YÜK TRAFİĞİ (TEU).....		102
4.1	Limanlara Yönelik Yük Tahmini Çalışmaları ve Kullanılan Yöntemler	103
4.2	Zaman Serisi Tahmin Modelleri	106
4.2.1.1	Tek (Basit) veya Çok Değişkenli Regresyon Analizi	107
4.2.1.2	Eksponansiyel (Üstel/Üssel) Düzeltme Modeli.....	107
4.2.1.3	Trend Analizi	107
4.2.1.4	Box-Jenkins Tahmin Yöntemleri.....	108
4.2.1.4.1	Otoregresif Modeller (AR)	108
4.2.1.4.2	Hareketli Ortalamalar Modeli (MA)	109
4.2.1.4.3	Otoregresif Hareketli Ortalamalar Modeli (ARMA) ve Otoregresif bütünsel Hareketli Ortalamalar Modeli (ARIMA).....	109
4.2.1.5	Yapay Sinir Ağları (YSA)	110
4.3	Stokastik Süreç ve Stokastik Tahmin Modelleri.....	110
4.3.1	Markov Zincirleri Analizi	111
4.3.2	Gri Sistem Teorisi.....	114
BEŞİNCİ BÖLÜM.....		118
ANALİZ VE BULGULAR		118
5.1	Veri Seti.....	118
5.2	Veri Zarflama Analizi ile Ülkelerin Denizyolu ve Liman Performansının Değerlendirilmesi	120
5.3	Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar ile Dış Ticaret Arasındaki Kısa Dönem İlişki Analizi: Panel Veri Analizi	136
5.3.1	Ekonometrik Modeller	138
5.3.2	Analiz Süreci	139
5.3.2.1	Serilerde Yatay Kesit Bağımlılığının Test Edilmesi.....	139
5.3.2.2	Panel Birim Kök Testleri.....	142
5.3.2.3	Parametre Heterojenliğinin Test Edilmesi	144
5.3.2.4	Model I için Panel Veri Regresyon Analizi	145
5.3.2.5	Model II için Panel Veri Regresyon Modeli	149
5.3.2.6	Model III için Panel Veri Regresyon Modeli	152
5.3.2.7	Model IV için Panel Veri Regresyon Modeli	156

5.4	Konteyner Liman Trafiği (TEU) ile Dış Ticaret Göstergeleri Arasındaki Uzun Dönem İlişki Analizi: Eşbütünleşme Test Sonuçları.....	159
5.5	Konteyner Liman Kapasitesi (TEU) ile İlişkilendirilmiş 2035 Yılı Türkiye Dış Ticaret Projeksiyonu.....	169
5.5.1	Gri Sistem Analizi ile 2035 Yılı Türkiye Limanları Toplam Konteyner Yük Trafiğinin Tahmini	171
5.5.2	Markov Zincirleri Analizi ile Türkiye 2035 yılı Toplam Konteyner Yük Trafiğinin Tahmini	174
SONUÇ VE ÖNERİLER.....		183
KAYNAKLAR		194
ÖZGEÇMİŞ		216



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. 1. Depolama Yönetimin Unsurları.....	24
Tablo 1. 2. 2019 Yılı Ülke Limanlarındaki Konteyner Yükü Trafığı (TEU): Öncü Ülkeler Sıralaması	27
Tablo 1. 3. Ülkelerin Dünya Geneli Konteyner Yük Trafığı Payları (%).....	28
Tablo 1. 4. 2019 yılı Emtia İhracatı ve İthalatı: Dünya ve 63 Ülke	30
Tablo 1. 5. Ülke Grupları, Kargo Türleri ve Bölgelere Göre 2017-2019 Yılları Dünya Denizyolu Ticareti (Milyon Ton).....	33
Tablo 1. 6. Denizyolu Taşımacılığında Öncü Ülkelerin Limanlarına Gelen Gemi Sayıları ve Türleri.....	35
Tablo 1. 7. Bölge Limanlarına Gelen Toplam Yük ve Yolcu Gemi Sayısı Değişimi: 2018-2019 Yılı	36
Tablo 1. 8. Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı ve Liman Hizmetleri Değerlendirme Endeksleri	37
Tablo 1. 9. 2009-2019 LSCI skorları: 2019 yılına göre ilk 25 ülke sıralaması.....	38
Tablo 1. 10. Türkiye'nin Dış Ticareti: 2009-2019 Yıl Aralığı	39
Tablo 1. 11. Taşıma Modlarına Göre Türkiye İhracatı:2013-2019 (Bin ABD \$)	41
Tablo 1. 12. Taşıma Modlarına Göre Türkiye İthalatı:2013-2019 (Bin ABD \$).....	41
Tablo 1.13. 2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı- Lojistik Altyapı Hedefleri	46
Tablo 1. 14. 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planında Yer Alan Limanlara Yönelik Altyapı Geliştirme ve Yenilemeye Yönelik Eylemler	47
Tablo 2. 1. Limanlarda Etkinlik, Verimlilik ve Performans Analizleri 1993-2019 Arası Literatürdeki Bazı Çalışmalar	54
Tablo 5. 1. Analiz Yöntemleri ve Veri Seti	119
Tablo 5. 2. Denizyolu Ulaşım Bağlantısı olan 63 Ülke için Çıktı Değişkenleri:2018-2019.....	125
Tablo 5. 3. Denizyolu Ulaşım Bağlantısı olan 63 Ülke için Girdi Değişkenleri: 2018-2019 ...	128
Tablo 5. 4. Ülke Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlarına ait CCR ve BCC Etkinlik Analizi Sonuçları: 2018-2019	131
Tablo 5. 5. CCR ve BCC Modeli 2018-2019 Yılı Etkin Analizi Özeti	132
Tablo 5. 6. Ülkelerin Ortalama Malmquist TFV Skorları	134
Tablo 5. 7. Panel Veri Analizinde Kullanılan Değişkenlerin Tanımı ve Veri Kaynakları	137
Tablo 5. 8. Tanımlayıcı İstatistikler	137
Tablo 5. 9. Değişkenlerin Logaritmik Dönüşümlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler	138
Tablo 5. 10. Serilerde Birimler Arası Korelasyon (Yatay Kesit Bağımlılığı) Test Sonuçları ..	140
Tablo 5. 11. Serilerde Birimler Arası Korelasyon Katsayıları- Pesaran CD test Sonuçları.....	141

Tablo 5. 12. Yatay Kesit Genişletilmiş CIPS (Im, Pesaran ve Shin,2007) Testi: Logaritmik Seriler	143
Tablo 5. 13. Yatay Kesit Genişletilmiş CIPS (Im, Pesaran ve Shin,2007) Testi: I (1) Düzey Seriler	144
Tablo 5. 14. Modellerin Pesaran ve Yamagata (2008) Δ Test-Eğim Heterojenliği Sonuçları ..	144
Tablo 5. 15. Model I için Tahmin Modeli Belirleme: F testi ve Breusch Pagan LM Testi	145
Tablo 5. 16. Model I için Hausman Testi	146
Tablo 5. 17. Model I için Birimler arası Korelasyon Testi.....	147
Tablo 5. 18. Model I için Nihai Model Sonuçları	147
Tablo 5. 19. Yeni Model I için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları	148
Tablo 5. 20. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model I	148
Tablo 5. 21. Model II için Tahmin Modeli Belirleme Analiz Sonuçları	149
Tablo 5. 22. Model II için Hausman Testi.....	150
Tablo 5. 23. Model II için Birimler Arası Korelasyon Testi.....	150
Tablo 5. 24. Model II için Nihai Model Sonuçları.....	151
Tablo 5. 25. Yeni Model II için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları ...	151
Tablo 5. 26. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model II	152
Tablo 5. 27. Model III için Tahmin Modeli Belirleme Analiz Sonuçları	152
Tablo 5. 28. Model III için Hausman Test Sonuçları	153
Tablo 5. 29. Model III için Birimler Arası Korelasyon Test Sonuçları.....	154
Tablo 5. 30. Model III için Nihai Model Sonuçları.....	154
Tablo 5. 31. Yeni Model III için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları...	155
Tablo 5. 32. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model III	155
Tablo 5. 33. Model IV için Tahmin Modeli Belirleme Analiz Sonuçları.....	156
Tablo 5. 34. Model IV için Hausman Test Sonuçları.....	156
Tablo 5. 35. Model IV için Birimler Arası Korelasyon Test Sonuçları.....	157
Tablo 5. 36. Model IV için Nihai Model Sonuçları	157
Tablo 5. 37. Yeni Model III için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları..	158
Tablo 5. 38. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model IV	158
Tablo 5. 39. Tüm Seriler Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları- Pesaran (2004) CD Test ...	159
Tablo 5. 40. Serilerin Durağanlıkları: Pesaran (2007) CIPS Test Sonuçları	160
Tablo 5. 41. Homojenlik Testleri	160
Tablo 5. 42. TDCH-CT Modeli için Westerlund ECM Test Sonuçları.....	161
Tablo 5. 43. TDCH-CT Modeli için Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları	161
Tablo 5. 44. Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler Tahmin Sonuçları (DOLSMG): TDCH-CT	162

Tablo 5. 45. TMCH-CT Modeli İçin Westerlund ECM Test Sonuçları.....	163
Tablo 5. 46. DOLSMG Tahmin Sonuçları: TMCH-CT	164
Tablo 5. 47. ME-CT Modeli için Westerlund ECM Test Sonuçları.....	165
Tablo 5. 48. DOLSMG Tahmin Sonuçları: ME-CT.....	166
Tablo 5. 49. MI-CT Modeli için Westerlund ECM Test Sonuçları.....	167
Tablo 5. 50. DOLSMG Tahmin Sonuçları: MI-CT.....	167
Tablo 5. 51. Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) Gerçek Değerler, GM (1,1) Tahmin Değeri ve Hata Oranları	172
Tablo 5. 52. GM (1, 1) Modeline Göre 2021-2035 Tahmini Türkiye Limanlarındaki Toplam Konteyner Yük Trafığı CT (TEU)	173
Tablo 5. 53. Gri Sistem Teorisi ile Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) öngörüsü bağlamında 2021-2035 Türkiye İhracat, İthalat ve Toplam Mal Ticaret Hacmi Tahminleri (Bin ABD \$)	174
Tablo 5. 54. Yıllık Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) ve Değişim Oranlarına Göre Durumlar	174
Tablo 5. 55. Değişim Oranları Minimum ve Maksimum Değerlerine Göre Oluşturulan Durumlar (Xi), Sınıflar ve Frekanslar	176
Tablo 5. 56. Geçiş Sayıları Tablosu	176
Tablo 5. 57. 2021-2035 yılı Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) Tahmini: Üç Farklı Senaryo	179
Tablo 5. 58. Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) Gerçek Değerler, Markov Zinciri Analizi Ortalama Senaryo Tahmin Değeri ve Hata Oranları	180
Tablo 5. 59. Markov Zincirleri Analizi ile Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) öngörüsü bağlamında 2021-2035 Türkiye İhracat, İthalat ve Toplam Mal Ticaret Hacmi Tahminleri (Bin ABD \$)	182

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. Denizyolu taşımacılığı ve Liman Sınıflandırması.....	9
Şekil 1. 2. Konteyner Taşımacılığının Dünya Denizyolu Taşımacılığındaki Payının Yıllara Göre Değişimi:1980-2019.....	16
Şekil 1. 3. Gemi Türlerine göre Dünya Deniz Ticareti:1980-2019	17
Şekil 1. 4. Konteyner Limanında Gerçekleşen Operasyonel Süreçler	25
Şekil 2. 1. Liman Etkinlik Analizlerinde Kullanılan Değişkenlerin Gruplandırılması	59
Şekil 3. 1. Birinci ve İkinci Kuşak Panel Birim Kök Testleri	91
Şekil 3. 2. Panel Eşbütünleşme Testleri	92
Şekil 3. 3. Panel Eşbütünleşme Analizi Tahmin Yöntemleri	100
Şekil 5. 1. Türkiye Limanlarındaki Konteyner Yük Trafiğinin (TEU) 2004-2020 Yıl Aralındaki Artış Grafiği.....	169
Şekil 5. 2. 2004-2020 Yıl aralığı Türkiye Limanları Konteyner Yük Trafiğinin Bir önceki Yıla Göre Değişim Grafiği	170
Şekil 5. 3. Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) Gerçek Değerleri ile G (1,1) Modelinin Zamana Göre Tahmin Değerlerinin Karşılaştırmalı Grafiği	171
Şekil 5. 4. 2004-2020 Türkiye Yıllık Konteyner Liman Yüğü Verilerinde Otokorelasyon.....	175
Şekil 5. 5. Toplam konteyner yük trafiği (TEU) Gerçek verileri ile Markov zinciri Analizi uzun dönem gerçekleşmesi muhtemel en yüksek olasılıklı durumun ortalama değerlerine göre tahmini değerlerin grafiksel karşılaştırması.....	181

SİMGELER VE KISALTMALAR

AGO: Birikimli üretim fonksiyonu (Accumulated Generating Operation (AGO))

AR: Otoregresif (Autoregressive)

ARMA: Otoregresif Hareketli Ortalama (Autoregressive Moving Average)

ARIMA: Otoregresif bütünleşik hareketli ortalama yöntemi (Autoregressive Integrated Moving Average)

BRICS: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti ekonomilerini belirtir.

CT: Konteyner Liman Trafığı (Container Port Traffic / Container Port Throughput)

ÇED: Çevresel Etki Değerlendirmesi

DEA: Data Envelopment Analysis

DOLS: Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (Dynamic Ordinary Least Square)

DOLSMG: Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (The Dynamic Ordinary Least Squares Mean Group)

DWT: DeadWeight

ESS: Liman Hizmetleri Etkinliği Endeksi (Efficiency of Seaport Service)

ECM: Hata Bileşenleri Modeli (Error Component Model)

GATS: Hizmet Ticareti Genel Anlaşması (General Agreement on Trade in Services)

GDPp: Kişi başına düşen milli gelir (per capita GDP)

GM: Gri Model (Gray Model)

GT: GrossTon

IAGO: Ters birikimli üretim fonksiyonu (Inverse Accumulated Generating Operation)

IMF: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)

IMO: Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization)

LNG: Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (Liquefied Natural Gas)

LPG: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (Liquid Petroleum Gas)

LSCI: Denizyolu Düzenli Hat Taşımacılığı Bağlantı Endeksi (Lineer Shipping Connectivity Index)

KVB: Karar Verme Birimi

MA: Hareketli Ortalama (Moving Average)

MAD: Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Deviation)

MAPE: Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error)

ME: Mal İhracatı (Merchandise Export)

MDTO: Mersin Deniz Ticaret Odası

MI: Mal İthalatı (Merchandise Import)

MGS: Milli Gemi Sicili

OE: Resmi Döviz Kuru (Official Exchange Rate)

OECD: Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)

OLS: En Küçük Kareler Yöntemi (Ordinary Least Square)

QPI: Liman Altyapı Kalite Endeksi (Quality of Infrastructure Index)

RMSE: Kök Ortalama Kare Hata (Root Mean Square Error)

SGP: Satın alma Gücü Paritesi

TDCH: Toplam Dış Ticaret Hacmi

TDK: Türk Dil Kurumu

TEN-T: Trans- Avrupa Ulaştırma Ağı (Trans- European Transport Network)

TEU: Yirmi ayak eşdeğer birimi (Twenty-Foot Equivalent Unit)

TFV: Toplam Faktör Verimliliği

TMCH: Toplam Mal Ticaret Hacmi

UNCTAD: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Trade and Development)

UTİKAD: Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği

VZA: Veri Zarflama Analizi

WB: Dünya Bankası (World Bank)

GİRİŞ

Uluslararası ticareti destekleyen ana faaliyetlerinden birisi lojistik ve lojistiğin alt fonksiyonlarıdır. Küreselleşmenin etkisiyle tam rekabet piyasaları modeline yaklaşılması, menşei farklı ürünlerin kalite olarak birbirine benzemesi, menşei farklı ülke ürününe olan talebi destekleyecek fiyat ve performans özelliklerinin artması, uluslararası lojistik faaliyetlerin önemini daha da artırmıştır. Uluslararası lojistiğin ana fonksiyonlarından birisi olan denizyolu taşımacılığı ise sağlamış olduğu avantajlar neticesinde özellikle kıtalararası taşımacılıkta diğer lojistik modlarından ayrılmış, tarihler boyunca önemini korumayı sürdürmüştür.

Günümüzde dünya ticaretinin yaklaşık %80'ninden fazlasının denizyolu taşımacılığı ve liman faaliyetleri ile gerçekleştirildiği bilinmektedir. Gemi inşa sanayi, gemi alım-satım ve hurda piyasalarının yanı sıra liman operasyonları ile bir bütün olan denizcilik sektörünün uluslararası ticareti ilgilendiren tarafı yük taşımacılığına hizmet eden gemi ve liman operasyonlarıdır. Uluslararası mal akışının büyük çoğunluğunun denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirmesi, diğer taşıma modlarına göre daha güvenli, daha az maliyetli ve tek seferde tonaj bakımından diğer taşıma modlarına göre kitlesel yük taşıma imkanına sahip olması, sağladığı pek çok avantajından bazılarıdır. Uluslararası ticaretle doğrudan ilişkisi olmasa dahi gemi ve liman operasyon süreçlerindeki iyileşmelerin uluslararası rekabette ülkeler lehine avantaj sağlayacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda kamu veya özel sektör yatırımları veya her ikisinin ortak girişimi ile gemi alımları ve liman altyapı yatırımları başta olmak üzere küresel ticaretteki gelişmelere paralel denizyolu taşımacılığı ve limancılık performansına yönelik projeksiyonlar tüm liman ülkelerinin üzerinde durduğu politika alanlarından biridir.

Literatürde sıklıkla liman ülkelerindeki önemli limanlar etkinlik ve verimlilik çalışmalarına konu olmuştur. Ancak bu çalışmalar genellikle liman altyapısı veya üstyapısına ilişkin yeterlilikler, liman ekipmanlarının sayısı, limanın ekonomik ve finansal değerlemesi, liman operasyonları ve limana ilişkin beşerî değişkenler ile ele alınmış olup tek bir liman, ülkedeki birden çok liman veya dış ticarete en çok uğranan ana limanların birbirlerine göre etkinlik analizleri ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca liman etkinlik ve verimlilik analizlerinin çoğunluğu denizyolu taşımacılığı ile bağlantılı olsa da doğrudan denizyolu taşımacılık performansını değerlendiren çalışmaya rastlanılmamıştır. Diğer yandan özellikle limanların uluslararası ticaretteki önemli konumu dolaylı olarak

ele alınırken, limanlardaki performans artışının uluslararası ticarete doğrudan etkisi olup olmadığını inceleyen çalışmaya da neredeyse rastlanılmamıştır.

Bu çalışmadaki temel hipotez “uluslararası ticaretteki mal akışında etkin rol alan denizyolu taşımacılığı ve limanlardaki yatırımlar başta olmak üzere politikalar ile hedeflenen gelişmelerin, ülkenin dış ticaretine doğrudan ve ekonometrik olarak pozitif etki edeceği” yönündedir. Bu hipoteze yönelik belirlenen araştırma soruları sırasıyla:

RQ1: Dünya deniz ticareti açısından önemli role sahip ülkelerin son dönemdeki denizyolu taşımacılık ve liman etkinlikleri ile toplam faktör verimlilikleri nasıl değişmiştir?

RQ2: Dünya deniz ticaretinde önemli rol oynayan söz konusu ülkelerde, ekonomik değişkenlerin yanı sıra denizyolu taşımacılık ve liman performans değişkenlerinin dış ticaret, mal ticareti, ihracat ve ithalat üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi var mıdır?

RQ2*: Ülke limanlarındaki kullanılan kapasiteyi gösteren konteyner liman trafiği (TEU) değişkeninin uzun dönemde dış ticaret, mal ticareti, ihracat ve ithalat üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

RQ3: Türkiye’nin 2035 yılında toplam konteyner liman trafiği tahmini yapılarak, bu tahmine göre 11. Kalkınma Planı, 2023 İhracat Stratejileri ve Eylem Planı altında ele alınan mega konteyner liman projeleri gerekli yoksa atıl yatırımlar mıdır? Ayrıca Türkiye konteyner liman trafik hacminin ülke mal ticareti, ihracatı ve ithalatına etkisi istatistiksel olarak anlamlı ise diğer tüm değişkenlerin sabit olduğu varsayımı altında, 2035 yılında ulaşılması tahmin edilen konteyner liman trafiğine bağlı ülke mal ticareti, ihracatı ve ithalatının durumu ne olacaktır?

Ana hipotezin ve her bir araştırma sorusuyla ilişkili alt hipotezlerin sırasıyla Malmquist VZA, panel veri regresyon analizi (kısa dönem ilişki analizi), panel eşbütünleşme analizi (uzun dönem ilişki analizi) ve stokastik süreçlerden GM (1,1) Modeli ve Markov zincirleri analizi ile doğrulanması veya yanlışlanması yapılmıştır.

İlk analizde mevcut liman etkinlik ve verimlilik analizleri literatürüne paralel olarak girdi ve çıktı değişkenleri göz önüne alınmış, daha önce de bahsedildiği üzere denizyolu taşımacılığı ve liman performansına odaklanılmıştır. Çalışmanın örneklemini, küresel sektör endeksleri ve belirlenen yıl aralığındaki veri kısıtı nedeniyle dünya

konteyner yük trafiğinin yaklaşık %94,2'sini oluşturan 63 liman ülkesini kapsamaktadır. Malmquist VZA ile 2018-2019 yıl aralığında etkinlikleri ile toplam faktör verimliliklerindeki değişimlerinin hem zaman hem de birimler arası karşılaştırılması ve böylelikle ülkelerin sektördeki performanslarının ortaya konması amaçlanmıştır.

İkinci analizde denizyolu taşımacılığı ve liman performansları değerlendirilen söz konusu 63 ülkenin, kişi başına GSYİH, SGP ve OE gibi dış ticareti etkileyen birincil ekonomik değişkenlerinin yanı sıra denizyolu taşımacılığı ve liman performans değişkenlerinin, ülkelerin dış ticaret performansına etkisinin olup olmadığının ekonometrik olarak ortaya konması amaçlanmıştır. Bu bağlamda kişi başına GSYİH, SGP ve OE gibi ekonomik değişkenlerin yanı sıra denizyolu taşımacılığı ve liman performans değişkenlerinden; küresel endekslerden LSCI endeksi, QPI endeksi ve özellikle liman etkinlik literatürde sıklıkla çıktı değişkeni olarak tercih edilen, limanlardaki “elleçlenen konteyner yük” hacmini gösteren CT değişkeninin ülke dış ticareti, mal ticareti, ihracatı ve ithalatı ile kısa dönemli ilişkisi incelenmiştir. Ardından kullanılan konteyner liman kapasitesi gösteren CT değişkeninin, ülke dış ticaret değişkenleri ile uzun dönemli ilişkisi ele alınmıştır.

Çalışmanın son analizinde ise genelden özele yaklaşımıyla, örneklemdeki 63 liman ülkesinden biri olan Türkiye'nin denizyolu taşımacılığı ve limanlar bağlamında dış ticareti ele alınmıştır. Geçmişte ipek yolu ve baharat yolunda, günümüzde ise pek çok Ortadoğu-Avrupa enerji rotasında yer alan Türkiye'nin Çin'in “*Tek Kuşak Tek Yol*” projesi kapsamında yoğun olarak karayolu ve demiryolu taşımacılığı ile hizmet vermeye devam edeceği bilinmektedir (UTİKAD, 2017; Yılmaz vd., 2020: 202). Pek çok uluslararası taşıma koridorunun uğrak noktası olan Türkiye'nin denizyolu taşımacılığı ile bu projede neredeyse yer almaması küresel tedarik zincirinden daha fazla pay alamaması açısından olumsuz bir durumdur. Küresel tedarik zincirinden daha fazla pay alabilmek, söz konusu proje ve diğer uluslararası projelerde yer edinebilmek ve gelişen dünya düzeninde denizyolu taşımacılığındaki potansiyelini yakalayabilmek adına Türkiye kalkınma planlarında ve ülke raporlarında, Ege bölgesinde 12 Milyon TEU hacmi sahip olacak Çandarlı limanı, Akdeniz bölgesinde “*Orta Asya ve Orta Doğu'nun Giriş Kapısı*” olarak tasarlanan 11.4 Milyon TEU hacme sahip ana konteyner limanı ve bu projeden farklı olacak şekilde özellikle Marmara bölgesinde Karadeniz ülkelerine giden yük trafiğine hizmet edecek küçük-büyük liman projeleri ile 2035 yılında tamamlanacak 30 Milyon TEU'yu aşan konteyner liman kapasite artışı sağlanacağından bahsedilmektedir.

Bu kapsamda öncelikle Türkiye'nin 2035 yılında konteyner liman trafiği (TEU) stokastik süreçler ile tahmin edilmiş, ardından çalışmanın ikinci analizinde yer alan konteyner liman trafiği (TEU) değişkeninin uzun dönemde Türkiye dış ticaret değişkenlerine etkisi göz önüne alınarak ve 2035 yılı sonuna kadar tahmin edilen konteyner liman trafiği (TEU) yardımıyla Türkiye toplam mal ticaret hacmi, toplam mal ihracat hacmi ve toplam mal ithalat hacmine ilişkin projeksiyonlar oluşturulmuştur.



BİRİNCİ BÖLÜM

ULUSLARARASI TİCARETTE DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI VE LİMANLARIN YERİ VE ÖNEMİ

1.1 Denizcilik Kavramı ve Kapsamı

Denizcilikten söz edildiğinde akla gelen iki kavramdan birincisi, ticaret (konşimento/gümrük/avarya) diğeri de askerlik (torpito/amiral/ taret)'tir (Pultar, 2019: 3). Yeryüzünün yüzde 70'nin denizlerle kaplı olması pek çok ülkenin denize kıyısı olmasını sağlamış bu durumda ülkeler arasındaki ticaretin denizyolu ile yapılmasına imkan yaratmıştır. Dünya denizcilik sektörü 15. yy. da coğrafi keşifler, 18.yy.'ın sonunda sanayi devrimi, Baltık borsasının oluşumu ve 20.yy.da Bretton Woods'ta atılan serbest ticaret ekonomisi ile iktisadi ve teknolojik değişim dalgasında etkin rol oynamıştır (Tunalı ve Akarçay, 2018: 115). Kökenleri 5000 yıl öncesine dayanan bu sektör, günümüzde ulusal veya uluslararası taşımacılıkta yük kapasitesinin büyüklüğü, gemisi, limanı, kullanım teknolojisi, nitelikli iş gücü, destekleyici iş alanları ile başlı başına bir ekonomik sektör haline gelmiştir (Esmer, 2020: 1). Bugün denizcilik sektörünün küresel boyutta deniz ticareti sınırına ulaştığı, sektörde 70 binin üzerinde ticaret gemisinin, 5000'in üzerinde yük limanının hizmet verdiği, her yıl yaklaşık 12 milyar ton yükün taşındığı görülmüştür (Esmer, 2020: 4). Bu veriler ışığında denizciliğin ekonomik sektör haline gelmesi ticaretten kaynaklıdır ve böylece denizciliğin küresel ticaretin en büyük paya sahip yardımcı organlarından birisi olduğu söylenebilir.

Denizcilik kendi içinde gemileri, denizyolu taşımacılığını, limanları ve bunlar arasındaki ilişkileri kapsamaktadır (Goss, 2002: 390). Diğer yandan denizyolu taşımacılığı ve limanlar, denizcilik sektörünün ana oyuncularıdır ve ekonomik gelişimin ve refahın katalizörü olarak değerlendirilmektedir (Notteboom, 2013: 83)

Günümüzde dünya uluslararası mal ticaretinin yüzde 80'ninden fazlasının denizyolu ile taşındığı bilinmektedir (UNCTAD, 2021). Geçmişten günümüz uluslararası mal akışında yüksek bir oranda role sahip olan bu taşımacılık modu, özellikle kıtalararası ticaretin en önemli alternatifi olarak değerlendirilmektedir (Erdönmez ve İncaz, 2016: 114). Sektörün bir diğer ana elemanı limanlar ise, denizyolunun karayolu ve demiryolu gibi diğer taşıma yollarına bağlandığı, bölgesel ve uluslararası ticaretin aracı olması yanı sıra endüstriyel aktivitelerin de yer aldığı yerlerdir. Ayrıca denizyolu taşımacılığı

işlem hacmine ek olarak küreselleşme olgusu ile artan talebe uygun altyapı ve üstyapı yeterliliği birlikte ele alınmaktadır. Bu bağlamda limanların gelişimi, Dünya ekonomisinde geniş yer alan önemli araştırma alanlarından (Yüksel ve Özkan Çevik, 2010: 1). Çalışmanın bu kısmında tezin ana amacına uygun olacak şekilde, uluslararası ticaret bağlamında denizyolu taşımacılığı ve limanlardan sırasıyla detaylı olarak bahsedilmiştir.

1.1.1 Denizyolu Taşımacılığının Önemi ve Özellikleri

Denizyolu taşımacılığı, denizcilik sektörünün en temel ürünüdür (Esmer, 2020: 12). Denizyolu taşımacılığı, okyanus veya akarsu taşımacılığı ya da bazı ülkelerde iç su yollarının kullanılmasını da içerdiğinden “suyolu taşımacılığı” olarak da bilinmektedir (Köseoğlu, 2014: 238). Denizyolu taşımacılığı, yolcu ve yüklerin gemi veya yelkenli nehir tekneleri ile su kanalları, deniz ve okyanuslar üzerinde limandan limana nakledilmesi olarak tanımlanabilir (Derindere Köseoğlu, 2010: 4)¹. Deniz taşımacılığı diğer yandan ağları ile, yüklerin iç bölgeler ve limanlar arasında hareketini sağlayan intermodal taşımacılık modunun da bir parçasını oluşturmaktadır (Talley, 2013: 709). Kapsamından da anlaşılacağı şekilde, iç su yollarıyla taşımacılığı da kapsayan bu taşımacılık türü, Dünya Ticaret Örgütü’ne üye ülkelerin imzaladığı Hizmet Ticareti Genel Anlaşması’na (GATS) göre, uluslararası kurallar ve düzenlemelere bağlı olarak kendi içinde 6 alt hizmete ayrılmaktadır (Yapraklı, 2006: 56)²:

- Yolcu Taşımacılık Hizmetleri,
- Yük Taşımacılık Hizmetleri,
- Gemilerin mürettebatıyla birlikte kiralanması,
- Gemilerin bakım ve onarımı,
- Çekme ve kurtarma hizmetleri,
- Deniz taşımacılığı için destek hizmetleri.

Uluslararası ticarete en çok kullanılan, açık ara en önemli taşıma modu olan denizyolu taşımacılığının (Jansson ve Shneerson, 1987: 4), diğer taşıma modlarına göre önemli avantajları bulunmaktadır:

¹ Literatürde denizyolu taşımacılığına ilişkin birbiriyle tutarlı ancak farklı birden çok tanım bulunmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 409; Tunalı ve Akarçay, 2018: 112).

² Denizyolu taşımacılığı altında incelenen iç su yolları taşımacılığı da GATS’da bahsedilen uluslararası kurallar ve düzenlemelere tabiidir.

- Denizyolu taşımacılığı, uzun mesafe taşımacılığında karayolu ve demiryolu taşıma modlarına göre daha az gümrük işlemine maruz kalmaktadır. Aktarma olmaksızın tek seferde kıtalararası taşıma avantajı ile eşyanın boşaltılması-tekrar yüklenmesi gibi işlemler söz konusu da değildir. Bu durum zamandan tasarruf sağlamaktadır.
- Denizyolu taşımacılığı ile 150 bin ton dökme yük tek seferde taşıyabilirken, karayolu taşımacılığı ile aynı yük ancak 4000 adet yarı-römork araç³ ile taşınabilmektedir (Köseoğlu, 2014: 239). Benzer şekilde İsveç Denizcilik Gazetesi'nde, denizyoluyla tek seferde taşınan toplam ton/mil yükün, karayolu, demiryolu veya havayolu ile ikiden daha fazla seferle taşınabildiğinden bahsedilmiştir (Jansson ve Shneerson, 1987: 4). Bunlar denizyolu taşımacılığının büyük tonajlı/ kitle taşımacılığındaki avantajına örnektir. Diğer yandan yüksek miktardaki yükün tek seferde daha az enerji tüketimi ile taşınabilmesi aynı zamanda maliyet avantajı da sağlamaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 409; Şendur, 2015: 6). Bayraktutan ve Özbilgin (2015: 411), denizyolu taşımacılığının, küreselleşme olgusu ile artan gemi boyutları ve kitlesel taşımacılıkta birim başına daha düşük maliyetler bu taşıma modunun ölçek ekonomisi yaratan avantajları olduğunu vurgulamıştır.
- Denizyolu taşımacılığı, diğer taşıma modlarına göre en düşük maliyetli⁴ ve en güvenli taşıma türüdür (Çancı ve Erdal, 2003: 26). Denizyolu taşımacılığının maliyetleri demiryolu taşımacılığına göre 3 kat, karayolu taşımacılığına göre 7 kat ve havayolu taşımacılığına göre ise 21 kat daha ucuzdur (Kurumahmut ve Yayıcı, 2011: 2)

Avantajlarının yanı sıra denizyolu taşımacılığının dezavantajları da bulunmaktadır: Bunlardan ilki, denizyolu taşımacılığının hava ve iklim şartlarından etkilenmesi sebebiyle sefer iptali veya sefer süresinde artış gibi nakliye süresinde gecikmeye neden olacak olumsuzluklara açık yapıda olmasıdır (Köseoğlu, 2014: 239). Denizyolu taşımacılığının diğer dezavantajları ise (Köseoğlu, 2014: 239) şöyle sıralanabilir:

³ “Bir kısmı motorlu taşıt veya araç üzerine oturan, taşıdığı yükün ve kendi ağırlığının bir kısmı motorlu araç tarafından taşınan römorkdur”.

(<https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/karayollarindaagitrasittrafigininveyuktasimaciligininozellikleriveegilimleri20102014-9696.pdf> Erişim Tarihi:15.09.2021)

⁴ Düşük maliyetler, benzer üretim maliyetleri ile dış ticaret yapan ülkeler için rekabet avantajı sağlayan kritik bir değişkendir.

- Liman yapım maliyetleri başta olmak üzere çok büyük yatırımlar gerektirmesi, araçlarının çok pahalı olması sebebiyle yüksek sabit maliyetler gerektirmesi,
- Çift elleçleme durumları,
- Sefer sıklıkları açısından diğer taşıma modlarına göre daha az esnek olması,
- Düşük hız sebebiyle ulaştırma süresinin uzun olması.

Diğer taşıma modlarına göre daha düşük taşıma maliyetleri avantajını elinde bulunduran denizyolu taşımacılığında mazot fiyatları, uzun mesafe, hava şartları ve limanın uygunluğuna göre ekstra maliyetler de dezavantaj yaratabilmektedir. Geminin limana yanaşmak için beklemesi durumunda oluşan “gemi maliyeti”, limanda boş yanaşma yeri sebebiyle oluşan “boş yanaşma yeri maliyeti” ve “liman rıhtım yıpranma maliyeti” (Yüksel ve Özkan Çevik, 2010: 30) bu maliyetlerdendir. Geminin limanda beklemesi nedeniyle demoraj veya demuraj adı verilen gemi nakliye firmasındaki yükün boşaltılma süresinin alıcı ve satıcı arasında yapılan sözleşmedeki süreyi aşması durumunda ortaya çıkan maliyet (Bozkurt, 2010: 225) de özellikle ithalatçı için önemli maliyetlerden birisidir.

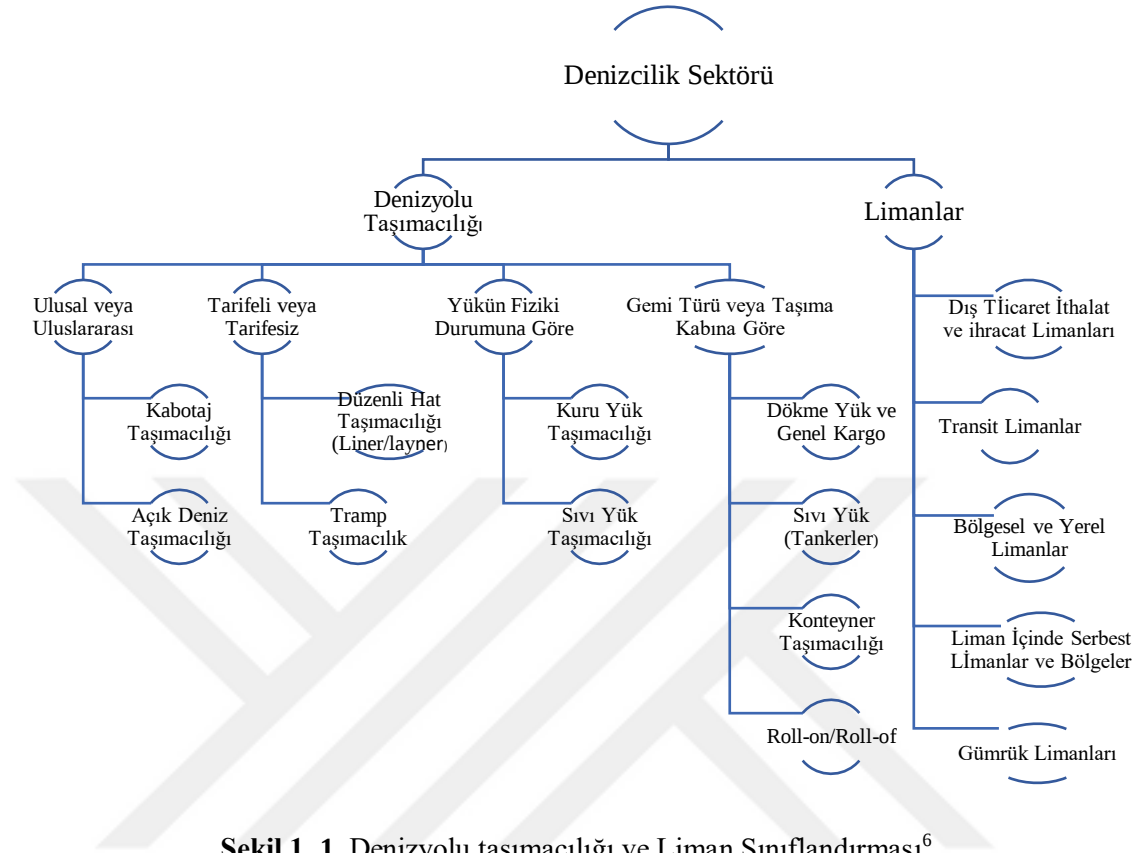
Dezavantajlarına rağmen dünyada deniz yoluyla gerçekleştirilen uluslararası ticaret hacminin konumunu koruduğu istatistiksel olarak görülebilmektedir. Nitekim farklı yıllarda yapılmış literatürdeki bazı çalışmalarda ve kurum raporlarında denizyolu taşımacılığının uluslararası ticaretteki payının yüzde 80 ve üzeri olduğu vurgulanmaktadır⁵.

1.1.2 Denizyolu Taşımacılığı Türleri

Denizcilik sektörü denizyolu taşımacılığı ve limanlar olarak ikiye ayrılırken, denizyolu taşımacılığı taşınan yükün fiziki durumuna, taşıma kabı veya gemi türüne, ulusal veya uluslararası taşımacılık boyutuna, tarifeli veya tarifesiz hizmet vermesine göre 4 kategoriye ayrılmaktadır. Denizcilik sektörü ve alt kategorileri Şekil 1.1’de gösterilmiştir. Denizyolu taşımacılığının ilk kategorisi hizmetin boyutunun ulusal ve uluslararası olmasını baz almaktadır. Bu kategoride dünya denizyolu taşımacılığı en genel

⁵ Dursun ve Erol (2012: 367), Kalaycı (2014: 87), Çancı ve Güngören (2013: 201), dünya küresel ticaretine konu olan yüklerin %90’ından fazlasının denizyoluyla taşındığını vurgulamaktadır. Köseoğlu (2014: 239) dünya ekonomisindeki mal taşımacılığında denizyolu taşımacılığının payının %90’a yakın olduğunu; Esmer (2020: 6), nu payın yaklaşık %85 olduğunu; UNCTAD, (Review of Maritime Transport, 2021) bu oranın %80’nin üzerinde olduğunu belirtmiştir.

hatları ile hizmet ulusal sınırlar içinde ise kabotaj taşımacılığı, ulusal sınırları aşıyorsa uluslararası taşımacılık veya açık deniz taşımacılığı olarak ikiye ayrılmaktadır.



Şekil 1. 1. Denizyolu taşımacılığı ve Liman Sınıflandırması⁶

Kaynak: “Liman sınıflandırması” Yüksel ve Özkan Çevik, 2010: 3 ve “Denizyolu Taşımacılığı” Yüksel ve Özkan Çevik, 2010:45’ den yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bu kategoriden ilki olan kabotaj, bir ülkenin yönetimindeki denizlerde gerçekleşen ve başlangıç-bitiş noktaları yine aynı ülkenin kıta sahanlığını kapsayan taşımacılık türüdür (Gürkaynak vd., 2012: 90). Daha basit ifade ile kabotaj, bir devletin kendi limanları arasındaki deniz ticareti konusunda kendi vatandaşlarına sağlamış olduğu avantaj olarak da bilinmektedir (Akpınar, 2014: 5). Dolayısıyla bir ülkeye ait iç sular ve ülkenin deniz kıyıları arasındaki yük ve yolcu taşımacılığını konu edinen “*kabotaj taşımacılığı*”⁷ uluslararası taşımacılıkla doğrudan ilişkili değildir.

⁶ Liman sınıflandırmasına ilişkin literatürdeki farklı çalışmalar “1.1.4.1. Liman Sınıflandırma” başlığı altında detaylı olarak ele alınmıştır. Şekil 1.1.’de yer alan sınıflama, uluslararası ticaretle doğrudan ilişkili olduğu düşünüldüğü için tercih edilmiştir.

⁷ 1 Temmuz 1926’da yürürlüğe giren Kabotaj Kanunu ile Türkiye limanları ve sahilleri arasında yük ve yolcu taşımacılığı hakkı Türk vatandaşları ve Türk bayrağı taşıyan gemilere verilmiş, bu sayede ülke kendi karasularında tam bağımsızlığa kavuşmuştur.

Bu kategorinin bir diğeri olan “uluslararası taşımacılık veya diğeri adıyla açık deniz taşımacılığı”nda ise uluslararası rekabet söz konusudur (Kayserilioğlu, 2004: 25). Bu taşımacılık türü kabotaj taşımacılığının aksine, farklı ülke limanları arasındaki denizyolu taşımacılığını konu edinmektedir.

Denizyolu taşımacılığındaki ikinci kategori taşımacılık hizmetinin sürekliliğini ve tarifeli olup olmasını baz almaktadır. Bu kategorinin ilki gerek kabotaj gerekse açık deniz taşımacılığında yük ve yolcu ayrımı olmaksızın hizmetin sürekli ve tarife dayalı olduğu “liner/layner taşımacılık veya düzenli hat denizyolu taşımacılığı”, diğeri ise taşımacılık hizmetinin sürekli olmadığı, gelen talebe göre belirlendiği ve tarifesiz olduğu “tramp taşımacılık” dır (Gürkaynak vd., 2012: 89). Düzenli hat taşımacılığında, tramp taşımacılığa göre zamanlama önemlidir. Düzenli hat taşımacılığında önceden belirlenen seyahat hızı, tarife ve program rotasına uymak esastır. Tramp taşımacılık ise düzenli hat taşımacılığının aksine belirli bir program rotasına bağlı olmayan, gemilerin kendi hızlarını kendileri belirleyebildikleri, seyir halindeyken gelen talebe göre uğranacak limanların belirlendiği, hizmet veren gemiler arasında rekabet bulunan taşımacılık türüdür (Clarkson, 2004: 3; Trivedi, 2010: 6). Bu bağlamda Vilhelmsen vd. (2015: 1), tramp taşımacılığının, mevcut talebe göre hizmet sunması açısından taksi hizmetine benzediğinden bahsetmiştir. Tramp taşımacılık daha çok kuru dökme yük için tercih edilmektedir.

Denizyolu taşımacılığı üçüncü kategoride, yükün fiziki durumuna göre kuru yük taşımacılığı ve sıvı yük taşımacılığı olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu kategorinin ilki olan kuru yük taşımacılığı, kendi içinde kuru dökme yük taşımacılığı ve genel kargo taşımacılığı olmak üzere ayrılmaktadır. Deniz ticareti ve deniz taşımacılığındaki paylarına göre kuru dökme yüklerde kendi içinde iki alt gruba ayrılır. Birinci grupta demir cevheri, kömür, tahıl, boksit/alüminyum ve fosfat taşı yer alır ve bu yükler büyük tonajlı taşımacılık gerektirmektedir. İkinci grupta, büyük tonajlı taşıma gerektirmeyen demir, çelik ve orman ürünleri, kök kömürü, metal hurdası, şeker ve pirinç, suni gübre, manganez ve çimento yer almaktadır (Kıpçak, 2018: 9-11).

2018 yılı içinde tüm dünyada toplam denizyolu taşımacılığı ile taşınan yüklerin %29’unu birinci grupta yer alan temel yük grubunu oluşturan demir cevheri, tahıl ve kömür oluştururken, bu gruptaki yükler toplam kuru yük taşımacılığının %69’una karşılık gelmektedir (UNCTAD, Review of Maritime Transport, 2019: 5).

Kuru yük taşımacılığının alt kategorilerinden ikincisi olan genel kargo taşımacılığı ise dökme sayılmayan, boru, çelik plaka, levha, rulo, demir vb. paletli, big bag veya sling bag gibi taşıma kapları ile taşınan yükleri kapsamaktadır. Bu taşımacılık elleçleme yapılması sebebiyle kuru dökme yük taşımacılığına göre daha maliyetli ve daha fazla zaman gerektiren taşımacılık türüdür.

Denizyolu taşımacılığının üçüncü kategorisinin ikincisi olan sıvı yük taşımacılığı ise ham petrol, sıvılaştırılmış petrol (LPG), sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG), bir takım kimyasal ürünlerin taşınmasını sağlayan tanker gemileri ve konteynerler ile yapılan taşımacılığı kapsamaktadır. 2018 yılı itibariyle uluslararası denizyolu taşımacılığı ile nakli sağlanan 11.005 milyon ton yük hacminin 3.194 milyon tonu sıvı yüküdür. Sıvı yükün toplam yük içindeki payı da %29'dur. Ham petrol, LPG ve LNG sıvı yük taşımacılığında nakledilen ana mallardır.

Son kategoride taşıma kapları veya gemi türlerine göre denizyolu taşımacılığı, kuru dökme yük gemileri, genel kargo gemileri, sıvı yük tankerleri, konteyner taşımacılığı ve Roll-on /Roll-of (Ro-Ro) taşımacılık olarak gruplandırılmaktadır. Kuru dökme yük taşımacılığında kullanılan gemiler Türkiye Deniz ve İç Sular Düzenleme Genel Müdürlüğü (2019)'un gemi sicili kaydında dört gruba ayrılmaktadır:

- 2001 Maden Cevheri/Dökme Yük/Petrol Taşıyıcı Gemi (OBO) (Yağ ve dökme cevher yüklerini taşımak için)
- 2002 Dökme Yük Gemisi (Demir cevheri, hububat vb. değişik özgül ağırlıklı yükleri taşımak için)
- 2003 Kuru Yük Gemisi (Sıvı haldeki yükler haricinde konteynerlerle taşınamayacak olan kuru yükler için)
- 2004 Cevher Taşıma Gemisi (Ambar mukavemetleri artırılmış maden cevheri ve benzeri özgül ağırlığı yüksek yükleri taşımak için).

Türkiye Deniz ve İç Sular Düzenleme Genel Müdürlüğü (2019)'a göre, gemi sicili kaydına göre sıvı yük gemileri⁸ ise:

- 1001 Petrol Tankeri/Akaryakıt Tankeri

⁸ Gemi Sicili İçin Gemi Cinsleri Tanımlamaları <https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/gemi-cins-tanimlari/gemi-cins-tanimlari.pdf> Erişim Tarihi:01.07.2021. ss.7-8.

- 1002 Kimyasal Madde Tankeri
- 1003 Gaz Tankeri (LNG)
- 1004 Gaz Tankeri (LPG)
- 1005 Asfalt Tankeri
- 1006 Tanker Şeklindeki Barçlar
- 1007 Atık Alım Tankeri
- 1008 Bitkisel ve Hayvansal Yağ Tankeri
- 1009 Atık Toplama Tankeri
- 1010 Su Tankeri
- 1011 Ham Petrol Tankeri’ olmak üzere farklı türlere ayrılmaktadır.

Son dönemde dünya genelinde tercih edilme eğilimi artan bu kategoride ele alınan konteyner taşımacılığı ise hem kuru yük hem de sıvı yük taşımacılığı altında kategorize edilebilir. Kuru yük için farklılaştırılmış konteyner türleri varken, sıvı yük taşımacılığında tank konteynerleri kullanılmaktadır. Konteyner taşımacılığı, sağladığı standartlar ve güvenli taşıma koşulları ile 20.yy.’da yaşanan küreselleşme olgusu için itici bir güç niteliğindedir (Bernhofen vd., 2015: 27). Bu kategoride ele alınan diğer tür Ro- Ro taşımacılık ise özellikle denizyolu- karayolu veya denizyolu- demiryolu bağlantısına imkan sağlayan taşımacılık türlerinden birisidir. Ro-Ro taşımacılık, yüklerin kendi kendilerine hareket edebilmelerini sağlayan veya yardımcı bir tekerlekli aparat ile gemi içerisinde hareket edebilmesini gerektiren çeşitli yük grupları için kullanılmaktadır ve Ro-Ro gemileri kuru dökme yük taşımacılığı yanında konteynerlerin taşınmasında da etkin rol oynamaktadır (Çakaloz ve Esmer, 2016: 87).

1.1.3 Uluslararası Deniz Taşımacılığında Öne Çıkan Denizyolu Taşımacılık Türleri

Bu çalışmanın ana konusu uluslararası ticaretteki mal akışı olduğundan açık (uluslararası) deniz taşımacılığı altında, denizyolu taşımacılık istatistiklerine ulaşılabilmesi açısından avantajlı olan düzenli hat taşımacılığı ve son dönemde hem limanların yapısını şekillendiren hem de taşımacılıkta sağlamış olduğu avantajları ile öne çıkan konteyner taşımacılığı bu kısımda detaylı olarak ele alınmıştır.

1.1.3.1 Düzenli Hat Taşımacılığı

Uluslararası literatürde “Liner Shipping” olarak adlandırılan düzenli hat taşımacılığı dilimizde layner veya liner taşımacılık olarak da isimlendirilmektedir. Bu

taşımacılık türü daha önce de bahsedildiği gibi belirli coğrafi ticaret rotaları üzerinden tarifeye bağlı taşımacılık türüdür (Davies, 1986: 300). Düzenli hat taşımacılığı, 1875'ten günümüze Düzenli Hat Konferansı'nca her yıl ticaret hatları, gemilerin hızı, hareket ve varış zamanları önceden belirlenen bir sefer tarifesine göre yapılan taşımacılık hizmetini konu edinmektedir (Trivedi, 2010: 6). Bu taşımacılık türünde belirlenen tarife ve seyahatler programlandığı için zamanlama açısından geminin ne zaman hangi limanda olacağı bellidir. Bu bağlamda hem zamanlama hem de limanın geminin geleceğe saate uygunluğunun önceden belli olması nedeniyle bekleme maliyetinin minimum düzeyde olması açısından önemli bir üstünlüğünden söz edilebilir. Ancak gemilerin yeterli yük bulundurup bulundurmadıklarına bakılmaksızın programdaki limanlara uğrama zorunluğu (Çoban ve Turan, 2018: 63) taşımacılık türünün esnekliğinin olmadığını göstermektedir. Kutoğlu (2007: 9) gemilerin dolu veya boş olmasına bakılmaksızın hizmet vermeye devam etmesi zorunlu olan bu taşımacılık türünü düzenli ve istikrar odaklı taşımacılık olarak değerlendirmektedir. Diğer yandan belirlenmiş bir rotanın olması, zamanlama esaslı olması, geminin yeterli düzeyde yüklenmiş olup olmamasına bakılmaksızın programa uyması ise, bu taşımacılığın düzenli hat taşımacılığı olarak isimlendirilmesi ile örtüşmektedir.

Düzenli hat taşımacılığı liman süresi açısından kendi içinde iki gruba ayrılmaktadır. Bu taşımacılık türünde geminin herhangi bir sebeple programı dışında limanda kalma süresi, geminin seyir süresinden fazla olması durumunda bu konvansiyonel taşımacılık; geminin seyir süresinin limanda kalma süresinden fazla olması durumu ise modern taşımacılık olarak adlandırılmaktadır (Kayserilioğlu, 2004: 9).

Düzenli hat taşımacılığında taşınan yükler incelendiğinde ilk başlarda taşıma kabı olarak çuval, palet, varil vb. kapların kullanılması söz konusu iken, 1960 sonrasında daha çok konteyner taşımacılığı örneklerine rastlanıldığı ve bu durumun gemilerin limanlarda daha kısa süreli kalmasını sağladığı görülmüştür (Yıldız, 2008: 10; Ünal, 2017: 24). Bu nedenle de düzenli hat taşımacılığında konteyner taşımacılığının yoğunlaştığı söylenebilir. Meng vd. (2014: 265) bu durumu, bu taşımacılık türünde düzenli olarak planlanmış hizmet rotalarında konteynerle taşınan kargoların (konteynerlerin) taşınmasını konu edinen taşımacılık türü şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde OECD/ITF (2018: 10) raporunda düzenli hat taşımacılığının daha çok konteynerlerle taşınabilen kıymetli yükler için kullanıldığına dikkat çekilmiştir.

Düzenli hat taşımacılığı, sürekli ve tarifeli olduğundan ülkeler için istatistiksel anlamda kolaylıklar sağlamaktadır. Örneğin, Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD), bu taşımacılık türüne ait verileri kullanarak 2004 yılından günümüze her yıl düzenli olarak liman ülkelerinin denizyolu taşımacılık performansını Düzenli Denizyolu Hat Bağlantı Endeksi (Liner Shipping Connectivity Index (LSCI)) ile değerlendirmektedir⁹.

1.1.3.2 Konteyner Taşımacılığı

Konteyner, Uluslararası Standartlar Örgütü'nce (ISO), kabul edilen ölçü ve tiplere uygun, her türlü deniz, kara ve hava vasıtaları ile taşınabilen, birden çok heterojen eşyayı tek bir yükleme ve taşıma ünitesi haline getirebilen, herhangi bir taşıma aracına bağlı olmayan, bir araçtan diğerine kolayca aktarılabilen, ebatları ve dizaynı boşaltma ve yüklemeye uygun olan, tekrar tekrar kullanılabilmesine imkan sağlayacak kadar dayanıklı materyallerden üretilmiş taşıma kaplarıdır. Konteyner ile ev elektroniği ve otomobil parçalarından gıda maddelerine, tekstil ürünlerine, kimyasallara ve hurda metal gibi dökme mallara kadar, kuru veya sıvı yük taşımacılığı fark etmeksizin farklı türdeki malların taşınabilmesi söz konusudur. Konteynerler genellikle çelik, alüminyum veya dayanıklı plastikten imal edildiğinden, güneş, su, nem, toz, kimyasallar gibi taşınan ürüne zarar verebilecek her türlü dış etmen ile temasını önlemekte (Sarioğlu ve Özdemir, 2016: 2) ve böylece ürün muhafazasını desteklemektedir. Konteynerler taşınacak ürünün özelliğine göre farklı türlerde üretilmektedir. Konteyner türleri (Grell vd., 2002 aktaran Saygılı ve Erdal, 2008: 22-28):

- *Standart Konteyner*: Tüm kargoların taşınmasında kullanılabilen genel amaçlı konteynerlerdir.
- *Hard Top Konteyner*: Üstü açılan, yükün forklift yardımıyla genellikle sadece çatıdan yüklenip boşaltılabildiği konteynerlerdir.
- *Open Top Konteyner*: Çatısı kolayca sökülüp takılabilecek esnek malzemeden üretilen, standart konteynerlere göre yüksek eşya taşımacılığında kullanılabilen, üst kapısı eşiklere doğru açılabilen konteynerlerdir. Açılabilme özelliğine sahip bu konteynerlerin kapısı kapatıldığında su ve hava geçirmez hale gelmektedir.

⁹ Endekse ilişkin detaylar Tablo 1. 8. Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı ve Liman Hizmetleri Değerlendirme Endeksleri ve Bölüm 2.3. Denizyolu Taşımacılığına İlişkin Performans Çalışmaları başlığı altında ele alınmıştır.

• *Flatack Konteyner (Açık Konteyner)*: Yan duvarları ve tavanı olmayan konteynerdir. İş makinelerinin taşınması için uygundur.

• *Platform Konteyner*: Herhangi bir duvarı ve tavanı yoktur. Dayanıklı bir tabandan oluşmaktadır. Ağır, eni geniş ve boyu uzun yüklerin taşınması amacıyla hizmet etmektedir.

• *Isı Kontrollü Konteyner (Frigofirik)*: Sıcaklık ayarlaması mümkün olan, belirli bir ısı muhafazası gerektiren yüklerin taşınması amacıyla hizmet eden konteynerlerdir.

• *Tank Konteyner*: Sıvı ve gaz halindeki yükler için uygundur.

• *Dökme Yük Konteyneri*: Tahıl vb. ambalajlanmayan ürünler içindir.

Konteyner kapasiteleri geçmişten günümüze farklılaştırılmış olsa da, ISO standartlarınca belirlenmiş, en yaygın olarak kullanılan ölçüsü TEU (20 ft) ve FEU (40 ft) ile ifade edilmektedir. “1 TEU= 1 Adet 20 ft”, “1 FEU= 2 TEU”, “1 FEU= 1 Adet 40 ft”dir. 20 ft’lik konteyner hacmi açık – kapalı türlerine göre 25-33 m3 arasında değişmekte, 40 ft’lik konteyner hacmi ise yine türlerine göre 53-86 m3 arasında değişmektedir¹⁰.

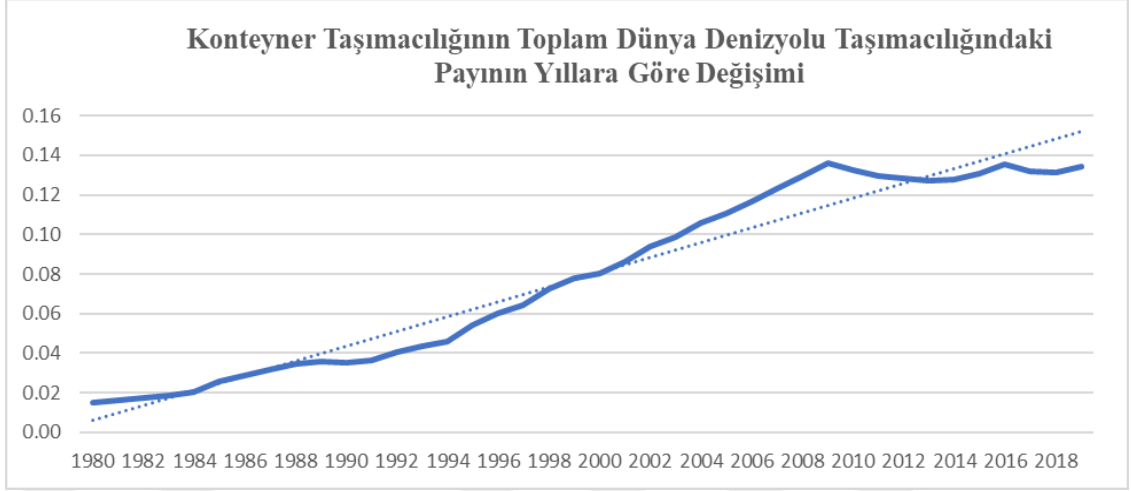
Konteynerler bu özelliği sayesinde uluslararası düzeyde standartları olan taşıma kapları olarak değerlendirilmekte ve bu özellik en büyük avantajlarından birisini oluşturmaktadır (Sarioğlu ve Özdemir, 2016: 2). Ayrıca denizyolunu, karayoluna veya demiryolu olmak üzere, bir taşıma modundan diğerine kolayca geçirilmesi mümkün olan konteynerlerin zaman tasarruf sağladığı ve bu durumun etkin liman yönetimine de destek olduğu vurgulanmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013: 13).

1960’lı yıllarda taşımacılık sektöründe bir tür olarak kategorize edilen konteyner taşımacılığı, 1980’li yıllarda toplam dünya denizyolu taşımacılığında sadece %1,5 gibi küçük bir paya sahipken, 1990-2003 yılları arasında yaklaşık %10,3 paya ulaşmıştır. 2019 yılı itibarıyla UNCTAD verilerine göre, dünya toplam filosu 19,764 milyar deadweight (DWT)¹¹ (bin ton) yük taşımacılığı gerçekleşmiştir. Bunun %29’u petrol ve doğalgaz tanker taşımacılığı, %43’ü kuru yük, %0,4’ü genel kargo, %13’ü konteyner taşımacılığı,

¹⁰ Konteyner Ölçüleri. http://www.atilgumruk.com.tr/documents/konteyner_olculeri.pdf Erişim Tarihi:08.12.2019.

¹¹Deadweight (DWT) : Bir geminin yakıt+ diğer malzemeler ve taşıyabileceği yük toplamıdır.

%11'i diğer gemi türleri vasıtasıyla gerçekleşmiştir¹². Sürekli artan büyüme eğilimi ile konteyner taşımacılığı günümüzde payını yaklaşık olarak %14'e kadar arttırmıştır.



Şekil 1. 2. Konteyner Taşımacılığının Dünya Denizyolu Taşımacılığındaki Payının Yıllara Göre Değişimi:1980-2019

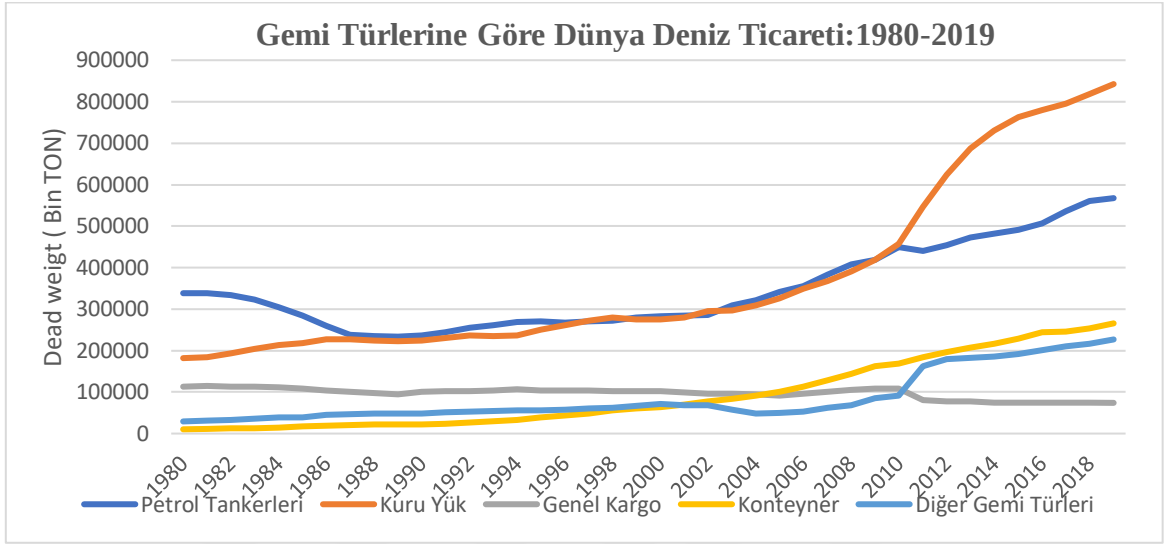
Kaynak: Unctadstat,2019 <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=32363> verileri kullanılarak elde edilmiştir.

Şekil 1.2. 1980-2019 yılları arasında konteyner taşımacılığının toplam denizyolu taşımacılığı içindeki payının değişimini göstermek amacıyla hazırlanmıştır. 2019 yılı itibariyle konteyner taşımacılığı ile toplamda 265.667 milyon ton yük taşınmıştır. Hızlı büyüyen konteyner ticaretinden, denizyolu taşımacılığının sanayileşmesi olarak da bahsedilmektedir (Ateş vd., 2010: 83). Konteyner taşımacılığı, daha önce bahsedildiği gibi konteynerlerin taşıma modları arası geçiş kolaylığı, diğer taşıma kaplarına göre daha güvenli olması, daha kolay elleçleme imkanı sunması, bazı mallar için ambalaj olarak kullanılabilmesi ve birden çok kez kullanılabilmesi sayesinde yaygınlaşmıştır. Akgül vd. (2015: 2), geleneksel liman operasyonları ile karşılaştırıldığında, liman performansının konteyner taşımacılığının gelişmesi ile önemli miktarda arttığını vurgulamışlardır. Ölçek ekonomileri yaratarak yüklerin daha ucuz ve daha uzak noktalara taşınmasının sağlanması, elleçleme, ambalaj ve güvenlik maliyetlerinin asgari düzeye çekilmesi ile konteyner kullanımının avantajlarının taşımacılıkta etkinlik sağladığı belirlenmiştir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013: 14).

Yaygın kullanımına paralel olarak günümüzde konteyner taşımacılığının, dünya denizyolu ticaretinin parasal değerinin yaklaşık %60'ından fazlasını oluşturduğundan

¹² UNCTADSTAT Maritime Transport. <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=93>. Erişim Tarihi:08.12.2019.

bahsedilmektedir (Clarksons Research, 2021a). Konteynerler, kuru yük gemilerinde kullanıldığı kadar sıvı yük gemilerinde de sıklıkla tercih edilmektedirler. Clarkscons Research (2021b), geçmişten günümüze sıvı yük taşımacılığında kullanılan tankerlerin konteyner trafiğinin, kuru yük gemilerine göre yaklaşık olarak 3 kat hızlı şekilde büyüme kaydettiğini vurgulamıştır.



Şekil 1. 3. Gemi Türlerine göre Dünya Deniz Ticareti:1980-2019

Kaynak: Unctadstat,2019. Grafik, <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=32363>. verileri kullanılarak elde edilmiştir.

Şekil 1.3'te 1980 ile 2019 yılları arasında dünya deniz ticaretinde hizmet veren gemi türlerinin yıllara göre taşımış oldukları tonajdaki değişim gösterilmiştir. 1980'li yıllarda tankerler diğer taşıma modlarına göre daha fazla tonajda yük taşırken, 1980'li yılların ortalarında kuru yük taşımacılığı artmış, petrol tankerlerinin taşıma hacimleri gerilemiş ve iki tür hemen hemen eşit tonajı 2010 yılına kadar başa baş sürdürmüşlerdir. 2010 sonrasında her iki tür gemide de artan tonaj görülse de, kuru yük gemileri 2010 sonrasında tüm türlerde en fazla tonajda yük taşıyan gemi türü olarak hizmetini sürdürmüştür. Konteyner taşımacılığının ise sürekli artış eğiliminde bir süreç izlediği görülmektedir.

1.1.4 Liman Kavramı ve Limanların Uluslararası Ticaret Açısından Önemi

Denizyolu taşımacılığının iki ana unsurundan birisi gemiler, diğeri ise limanlardır (Esmer, 2020: 12). Literatürde liman kavramı, pek çok çalışmacı tarafından birbirinden farklı ancak birbirini tamamlayacak şekilde tanımlanmıştır. Limanlar konusunda literatürde yer alan tanımlardan bazıları şöyledir:

- “Denizyolu taşımacılığı ile diğer taşıma modları arasında yük ve yolcu naklinin güvenle sağlanabileceği tüm alt yapı ve donanımın var olduğu hizmet yerleri” (Köknel, 1978 aktaran Oğuztimur, 2008: 43).
- Gemilerin çeşitli bakım, onarım ve diğer ihtiyaçlarının karşılanabildiği, yükleme ve boşaltma hizmetlerinin sağlandığı, depolama olanakları bulunan ve gemi inşa faaliyetlerini de kapsayan korunaklı bölgeler (Agerschou vd.,1983: 2),
- “Bünyesinde gümrük, ambar, liman örgütü ve hizmet tesislerinin bulunduğu alanlar” (Yercan, 1996: 13),
- Kurumların ve işlevlerin genellikle çeşitli düzeylerde kesiştiği karmaşık ve çok parçalı organizasyon (Bichou ve Gray, 2004: 47),
- Eğitimli kadrosu, yük elleçleme, depolama kapasitesi ve intermodal taşımacılığa uygun, kargo aktarımdaki güvenliği, denetimi ve kontrolünün en düşük tarife ile yapılmasını sağlayacak düzeyde organizasyonel altyapı ve üstyapı oluşumları (Esin, 2008: 47) olarak tanımlanmaktadır.

Bu tanımların limanların fonksiyonlarına ve özelliklerine göre birbirinden farklılaştığı görülmektedir. Literatürdeki liman tanımlarından yararlanılarak yapıldığı düşünülen en genel liman tanımının ise Esmer (2010: 3)’e ait olduğu söylenebilir. Bu tanım, “*Gemilerin olumsuz deniz ortamında sığınabilecekleri, yanaşabilecekleri, yükler için yükleme-boşaltma, yolcular için indirme-bindirme yapabilecekleri fiziksel ortamı sağlayan ve bunlara ilişkin alt yapılar, açık kapalı mekânlar ve tesisler ile gemi, yük ve yolculara yönelik hizmetleri veren, kontrol ve güvenlik işlemleri için gereken yerleşik birim ve örgütleri içeren, ülkenin belli bölgesi üzerinde (art alan) ekonomik faktör teşkil eden, taşıma sistemleri (modları) arasında dönüşüm noktası olan yerler.*”dir.

Ülke ekonomisi açısından işlevi ve etkileri araştırılan limanlar özellikle uluslararası ticaret açısından da son derece önemli ticaret merkezleridir. Çoğu ticaret ülkesi için ulusal bir ulaşım altyapısının da en hayati aktörlerinden biri olarak değerlendirilirken, bu hayati aktörlerin rollerini aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Alderton, 2008: 19):

- Limanlar, ticaret ortakları ile ana taşımacılık faaliyeti kurar, otoyol ve demiryolları bağlantı noktası sağlar,
- Limanlar, ülkenin refahının artmasında ana ekonomik çarpanlardan birisidir. Limanlar sadece ticari faaliyetlerde değil, yaratmış olduğu sanayi faaliyetleri ile bankalar, acenteler gibi endüstriyel aktörlerin de hizmet verdiği odak noktalarıdır.

Limanlar, ülkelerin ekonomik açıdan gelişmişlik düzeyi hakkında bilgi sağlayan ölçütlerden birisidir ve bu bağlamda liman sayısı ve kapasitesi, artan küreselleşme şiddeti karşısında ülkelerin ulusal gücünü ve rekabet kapasitesini göstermektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013: 11).

1.1.4.1 Liman sınıflandırması

Literatürde liman tanımlarına benzer şekilde, liman sınıflandırması açısından da farklı görüşler söz konusudur. Bunun sebebi limanların, ülke veya bölge ticaretinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmesidir (Stopford, 2004: 31). Dünyada liman sınıflandırmasının bir standardı olmadığından, limanlar için tek bir performans değerlendirmesi de söz konusu değildir. Ancak benzer ve karşılaştırılabilir geçmişe sahip limanların tanımlanması ve aynı koşullara sahip olanlar arasında gelişme ve potansiyelleri karşılaştırma olanağı sağlayabilmesi açısından limanların sınıflandırması önemli görülmektedir (Adhitama ve Tan, 2009: 8). Demirci ve Tarhan (2016: 147), limanların tarihsel gelişimlerine, hizmet düzeylerine, kuruluş yapılarına, doğal ya da yapay olup olmadıklarına, trafik tiplerine, faaliyet alanlarına, yönetim biçimlerine ve kamu veya özel olmak üzere sahiplik yapılarına göre sınıflandığından bahsetmişlerdir.

UNCTAD (1992: 13-16) ve UNCTAD (1999: 9) limanları örgüt yapısı, üretim özellikleri, elleçlenen yük türü ve verdikleri hizmetlere göre 4 sınıfa ayrılmaktadır:

- *Birinci Nesil Limanlar:* 1960 öncesi dönemi kapsar. Bu tür limanlar sadece yükleme ve boşaltma hizmeti sunan limanlardır. Vizyon olarak bir ticaret merkezi olma güdülerini bulunmamaktadır. Üretim karakteristiği olarak sadece yük akışına rastlanılan limanlardır.
- *İkinci Nesil Limanlar:* Bu limanlar 1960-1980 arası dönemde birinci nesil limanların niteliklerine ek ekonomik değer yaratan limanlardır. Ulaştırma, sanayi ve ticaret merkezi olarak tanımlanabilirler. Yük akışı yanında, yük dönüşümü, artırılmış katma değer gösteren limanlardır.
- *Üçüncü Nesil Limanlar:* 1980-2000 arasındaki dönem limandan-limana, kapıdan-kapıya konteynerizasyon ve intermodal taşımacılığın görüldüğü limanlardır. Yük ve bilgi akışı, yüksek katma değer yaratırlar.
- *Dördüncü Nesil Limanlar:* 2000’li yıllar sonrası uluslararası rekabetin arttığı dönemdeki tedarik zinciri ve lojistik hizmetler kapsamında kendine yer edinen yeni nesil limanlardır. Bu limanlar ithalat/ihracat limanı, aktarma merkezi ve lojistik merkez limanı özelliği göstermektedir (Esmer, 2010:9).

Stopford (2004: 35) ise limanları ticaret hacmine göre 4 gruba ayırmaktadır:

I. Tip: Küçük Yerel Limanlar: Yerel düzeyde hizmet veren limanlardır. Genellikle kısa deniz seferleri ile kargo akışının sağlanması amacıyla hizmet eden bu tür limanlar, gelişmekte olan ülkelerde veya gelişmiş ülkelerin kırsal bölgelerinde yer almaktadır. Ticaret hacmi olarak küçük limanlardır.

II. Tip: Büyük Yerel Limanlar: Küçük yerel limanlara göre daha fazla yük elleçleme kapasitesine sahip, özel yatırım ve daha fazla liman ekipmanı gerektiren yerel limanlardır. Hacim olarak kuru dökme yüklerde en fazla 35.000 DWT'a kadar hizmet verebilen limanlardır.

III. Tip: Büyük Bölgesel Limanlar: Yüksek hacimli derin deniz ticaretine hizmet eden limanlardır. 60.000 DWT ve üzeri büyük gemileri alabilen özel terminallerdir, I. Tip ve II. Tip yerel limanlara göre daha fazla özel yatırım gerektirmektedirler.

IV. Tip: Büyük Dağıtım Merkezleri: Uzak mesafe ve çok büyük gemilere hizmet sağlayan limanlardır. Rotterdam, Singapur, Hong Kong önemli örnekleridir.

Şekil 1.1'de liman sınıflandırmasında kullanılan yük ve gümrük formaliteleri kategorisini ele alan Yüksel ve Özkan Çevik (2010: 2-5) ise, limanları farklı özelliklerine göre 7 kategori altında sınıflandırmışlardır:

Bulundukları yere göre limanlar: Deniz kenarındaki limanlar, nehir ve içi su limanları, fiord limanları, göl ve kanal limanları, ada limanları.

Gel-gite göre limanlar: Gelgit limanları, med limanları, dok limanları, açık limanlar.

Faaliyet Alanlarına Göre Limanlar: Tüm kıtaya veya daha fazlasına hizmet sunan limanlar, ulusal trafiğe ve bölgesel trafiğe cevap veren, yerel gemilere ve kabotaj seferlerine hizmet sağlayan limanlar.

Trafik Tipine Göre Limanlar: Genel amaçlı limanlar, genel yük limanları (RO-RO, konteyner, ferry hizmetleri), dökme yük limanları, akaryakıt ve gaz limanları, kimyasal madde limanları, kuru yük limanları, ülke iç limanları, yat limanları, balıkçı limanları.

Sahiplerine Göre Limanlar: Kamu limanları (ulusal hükümete ait/bölge hükümetine ait/yerel idareye ait), Kamu-özel ortaklığındaki limanlar, Özel limanlar (endüstriye ait/ticari firmaya ait/ madencilere ait veya nakliyecilere ait. vb.).

Yük Akımı ve Gümrük Formalitelerine Göre Limanlar: Dış ticaret ithalat ve ihracat limanları, transit limanlar, bölgesel ve yerel limanlar, liman içinde serbest liman veya bölgeler, gümrük limanları,

İdare Tarzlarına Göre Limanlar: Kamu limanları, takım limanı (kamu+özel), kiralık liman, özel limanlar,

Verdikleri Hizmete Göre Limanlar: Ana liman, uğrak liman, besleme limanı, aktarma limanları.

Bu çalışmada uluslararası ticarete konu malın aktarımı ve liman hizmeti ana tema olarak belirlendiğinden limanların yük ve gümrük formalitelerine göre incelendiği liman sınıflandırılması dikkate alınmıştır.

1.1.4.2 Liman Operasyonları

Limanlarda kargo ve iç taşımacılık başta olmak üzere, gemiler için çeşitli hizmetler sunulmaktadır. Bu hizmetler, liman operasyonları adı altında aslında birbirinden tamamen ayrılan farklı türdeki operasyonlar değil, tamamen iç içe geçmiş veya birbirinin devamı olan karmaşık yapılardır. Bu karmaşık yapıları, Hassan, Saber ve Ragheb (1993: 24), çalışmalarında yük elleçleme operasyonları, depolama operasyonları, iç taşıma operasyonları ve gemi operasyonları olmak üzere dört gruba ayırmışlardır. Alderton (2008: 25), limanların ana operasyonlarını idari fonksiyonlar ve operasyonel fonksiyonlar olarak iki kategoride değerlendirmiştir. Bunlar:

İdari fonksiyonlar,

- Limana giren ve çıkan tüm araçların kontrolü,
- Çevresel kontrol,
- Tehlikeli yüklerin kontrolü,
- Liman alanlarında emniyet ve güvenliğin sağlanması,
- Göç, sağlık, gümrük ve ticari belgelerin kontrolü.

Operasyonel fonksiyonlar ise,

- Pilotaj, çekme ve bağlama faaliyetleri,
- Yatakların ve hangarların kullanımı,
- Yükün yüklenmesi, boşaltılması, depolanması ve dağıtılmasıdır.

Liman operasyonları Hassan vd. (1993: 24)'e ait sınıflandırma ile genel olarak ele alınmıştır:

1.1.4.2.1 Elleçleme Hizmeti

Liman operasyonları başlığı altında ele alınan ilk hizmet olan, elleçleme limanlarda verilen en yoğun hizmetlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Elleçleme teriminin Türk Dil Kurumunun (TDK) İktisadi Terimler sözlüğünde (2004) “*gümrük gözetimi altındaki eşyanın asli niteliklerini değiştirmeden istiflenmesi, yerinin değiştirilmesi, büyük kaplardan küçük kaplara aktarılması, kapların yenilenmesi veya tamiri, havalandırılması, kalburlanması, karıştırılması*¹³” olarak tanımlanmıştır. Kişi (2015: 2) ise limanlardaki yük elleçlenmesini “*gemi ya da diğer taşıtlara yapılan yükleme, araçlardan yük boşaltma ile liman istif sahaları ile depolarına veya depolarından gerçekleştirilen tüm yük hareketlerinin planlanması, örgütlenmesi, eşgüdümü, icrası ve denetimi*” olarak ifade etmiştir¹⁴.

Elleçleme operasyonunda kullanılan ekipmanlar liman etkinlik analizlerinde sıklıkla el alınan kriterlerden birisidir¹⁵. Yük elleçleme ekipmanları kendi içinde depolama ve rıhtım ekipmanları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Eren, Yıldırım ve Gökkuş (2011: 623), depolama ekipmanları ve rıhtım ekipmanlarını aşağıdaki gibi gruplandırmışlardır. Şöyle ki;

Depolama aşamasında kullanılan ekipmanlar:

- Depolama gantry vinçleri (Raylı transteyner ve lastik tekerlekli transteyner),
- Straddle taşıyıcılar, forkliftler (Konteyner istifleyiciler, ön yükleyici, yan yükleyici), şasiler,
- Traktörler,
- Hareketli vinçler.

Rıhtımda yükleme ve boşaltmada kullanılan araçlar ise;

- Köprü,
- Gantry’dir.

İthalatçı veya ihracatçı için maliyet kalemi olan, gümrük gözetimi altında veya gümrüksüz depolama hizmetleri yine depolama faaliyetinden kaynaklı maliyetlerin yarısı elleçleme faaliyetlerinden dolayıdır (Ghani, Laporte ve Musmanno, 2004: 159). Bu bağlamda elleçleme, hem gelen-giden geminin rıhtımdaki yük elleçleme faaliyetleri hem

¹³ 2004 İktisadi Terimler Sözlüğü. <https://sozluk.gov.tr/?kelime=>. Erişim Tarihi:13.12.2019

¹⁴ <http://ulku2015.deu.edu.tr/0023.pdf>. Erişim Tarihi:13.12.2019

¹⁵ Tongzon, 2001; Wang vd., 2003; Culliane vd., 2004; Wiegman vd., 2004; Wang vd., 2004; Sharma, 2006; Fung vd., 2007; Chudasama ve Pandya, 2008; Cheon, 2009; Lozano, 2009; Ateş, 2010; Barros vd., 2010; De Oliveira ve Cariou, 2011; Bichou, 2011; Bergantino ve Musso, 2011; Medda ve Liu, 2013; Ateş ve Esmer, 2014; Akgül vd., 2015; Carine, 2015; Güner, 2015; Kutin vd., 2017; Schøyen vd.,2018; Dewarlo,2019 ve Dong vd.,2019.

de depolardaki elleçleme faaliyetlerinin yoğunluğu sebebiyle oldukça önemli bir operasyon olarak ön plandadır. Ayrıca emniyet, güvenlik, etkinlik ve çevre duyarlılığı elleçleme ilkeleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Kişi, 2015: 2).

1.1.4.2.2 Depolama Operasyonları

Depolama kavramı, ürünleri korumak, saklamak veya gerektiğinde kullanmak, belirli süre muhafaza edilmesini sağlamak için bir şeyin konulduğu yer olarak tanımlanan depolardaki faaliyetlerin tümüdür (Keskin, 2014: 101). Depolama operasyonların, tedarik zinciri içinde öneminin yanı sıra temel malzeme veya ürün dağıtım sistemlerindeki depo kavramının anlaşılması da önemlidir. Bu bağlamda depo kavramı öncelikli olarak malzeme veya ürün dağıtım sistemlerinin yer aldığı geleneksel dağıtım, doğrudan nakliyat ve çapraz sevkiyat olmak üzere üç strateji bağlamında ele alınmıştır (Simchi-Levi vd., 2003 aktaran Ertek, 2010: 2);

- *Geleneksel Dağıtım:* Bu dağıtım depolar üzerinden gerçekleşmekte, malzeme geçici süre depolarda saklanmaktadır. Bu dağıtım stratejisindeki fonksiyonlar; mal kabul, raflama, depolama, ikmal (malzeme yenileme), sipariş toplama, sevkiyata hazırlama ve paketleme şeklindedir.
- *Doğrudan Nakliyat:* Malzemelerin depolanmadan, doğrudan tedarikçiden müşteriye ulaştırılmasıdır.
- *Çapraz Sevkiyat:* Tedarik edilen malın, 24 saat süre ile çapraz sevkiyat merkezi olarak adlandırılan depolarda tutularak tedarikçisine, farklı bir araçla veya aynı yöne giden farklı yük kombinasyonları ile aynı taşıma aracına konularak ulaştırılmasıdır.

Depolar, tedarik zinciri içinde malzeme veya yüklerin uzun süreli veya istenilen süre kadar korunaklı, güvenli alanda tutulabilmesinin yanı sıra yük birleştirme (konsolidasyon) veya büyük sevkiyatların küçük sevkiyatlara ayrılması (break bulk) (Ertek, 2010: 4) amacıyla da kullanılmaktadır. Keskin (2014: 106) depolama yönteminin unsurlarını 6 başlık atında toplamıştır. Bu unsurlar Tablo 1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. 1. Depolama Yönetimin Unsurları

Depo İhtiyaç Analizi ve İnşası	Depo İçi Faaliyetler
Optimum alan ihtiyaç tespiti Kapalı/Açık/Yarı Açık Alan Kararı Depo Tipinin seçimi Yer ve bölge tespiti Zemin Analizi İnşa/ Kira Kararı Coğrafi ve Stratejik Özellikler Depo bina ve yolların bakım ihtiyaçları	Depo İçindeki hareketlerin fizibilitesi Depo içi elleçleme usul ve imkanları İç dizayn Rafların dizaynı Malzeme lokasyonu Zemin malzemesi ve kalitesi
Elleçleme	Güvenlik
Forklift kullanım kararları Yükleme boşaltma vinçlerinin kapasitesi ve tiplerine ait kararlar Mekanik ve robot taşıma ekipmanlarının seçimi Diğer otomatik/mechanik teçhizat	Yangın ikaz sistemi, söndürme imkanları Fiziki güvenlik (çevre, duvar, tel örgü, aydınlatma) Kamera Hizmetleri Güvenlik hizmetleri Köpek vb. diğer tedbirler
Stok Kontrol Sistemleri	Diğer Unsurlar
Kodlama Faaliyetleri Malzeme yer miktar tespiti sistemleri Yazılık Seçimi Barkod Sistemleri	Otomasyon alt yapısı Personel Yönetimi Depo yönetimi eğitimi Kurumsal oryantasyon

Kaynak: Keskin,, 2014: 106.

Tablo 1.1’de depolama içindeki temel unsurlardan birisinin yük elleçlemesi olduğu görülmektedir.

Limanlarda ise yine gümrüklü veya gümrüksüz depolama alanları bulunmaktadır. Limanlarda bulunan depoların optimum kullanımı, âtıl veya yetersiz depolama alanlarının olmaması ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır (Özmen ve Özen, 2000: 309). Bu sebeple depo kapasitesi, depolama alanının etkin kullanımı, âtıl kapasite ve yetersiz kapasite kriterleri, yine liman etkinlik analizlerinde kullanılan girdi veya çıktı değişkenleri arasında sıklıkla yer alan değişkenlerdendir¹⁶.

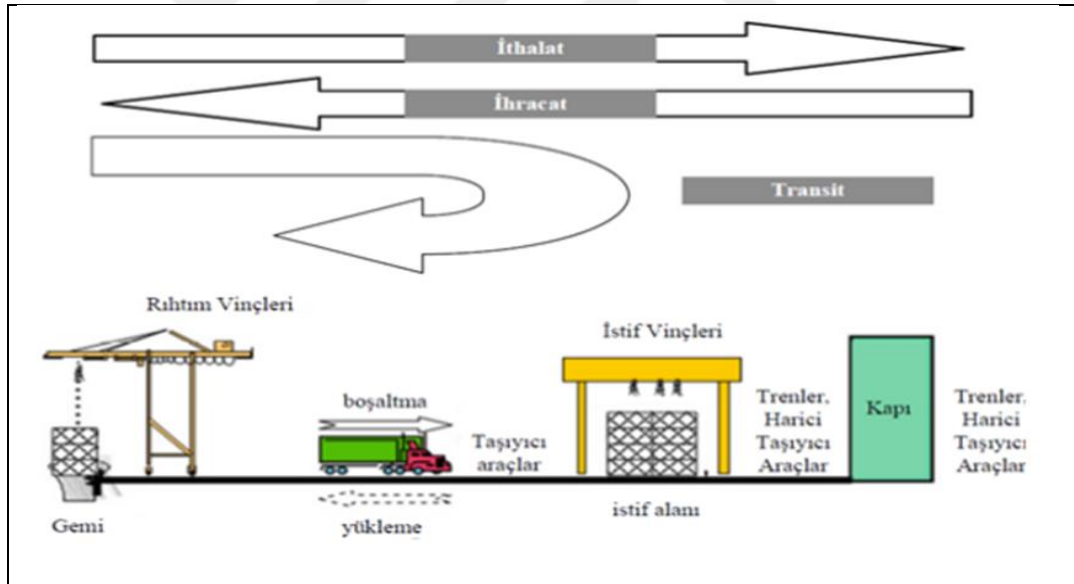
1.1.4.2.3 İç Taşıma Operasyonları

Bu operasyonlar;

¹⁶ Sun vd,2006; Chudasama ve Pandya,2008; Al-Eragi vd.,2008; Lozano, 2009; De Oliveira ve Cariou,2011; Çağlar,2012; Nguyen vd.,2018; Andrade vd.,2019.

- Gemiye yüklerin yüklenmesi aşamasına kadar yüklerin depolardan veya başka kara veya demiryolu araçlarından rıhtıma kadar taşınması ve denizyolu taşıtına devredilmesi,
- Tam tersi yönde gelen gemiden boşaltılan yüklerin kara veya demir yolu taşıtlarıyla depoya veya liman dışına sevk edilmesi aşamasında limandaki hareketini sağlayan operasyonlardır.

Kullanılan ekipmanlar yine vinçler, forkliftler, kamyonlar vb. taşıyıcı araçlardır. Son dönemde limanların daha çok konteyner terminalleri olarak hizmet vermesi sebebiyle, örnek olarak konteyner limanlarında gerçekleşen iç operasyonel süreçler Şekil 1.4'te gösterilmiştir. İthalata konu olan ticari malın gemiden boşatılması ile başlayan süreç, ara taşıyıcılar yardımıyla depo veya istif alanına götürülmesi, istif vinçleri yardımıyla istiflenip, diğer taşıyıcı araçlara yüklenerek alıcılarına gönderilmek üzere liman kapısından çıkması ile son bulmaktadır. İhracata konu olan mal için de tersine yol izlenmektedir. Bu operasyonların, bundan önce bahsedilen iki liman operasyonu ile doğrudan ilişkili olduğu aşikardır.



Şekil 1. 4. Konteyner Limanında Gerçekleşen Operasyonel Süreçler

Kaynak: Petering and Murty, 2009:1712.

1.1.4.2.4 Gemi Operasyonları

“Geminin limana gelişinden kalkışına kadar geçen sürede, konteynerlerin rıhtım ile gemi arasındaki yükleme ve tahliye hareketlerini ve bu hareketler sırasında ortaya çıkan işlemleri kapsamaktadır.” (Arkas Akademi, 2019) ¹⁷.

1.2 Dış Ticaret Çerçevesinde Dünya Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar

UNCTAD 2019 Denizyolu Taşımacılığı Değerlendirme raporunda yer alan istatistiklerine göre günümüz itibariyle LSCI ile denizyolu taşımacılığı ve liman performansı değerlendirilen 183 ülke bulunmaktadır. 2019 yılı itibariyle dünyada toplam konteyner trafiği 793,26 milyon TEU’dur ¹⁸. 2019 yılı itibariyle bu ülkeler arasında yer alan Çin, ABD başta olmak üzere özellikle konteyner taşımacılığı açısından denizyolu ticaretinde öncü 63 ülkenin limanlarında toplamda yük trafiği ise 747,42 milyon TEU olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu ülkeler ayrı ayrı incelendiğinde Çin’in bu ülkeler arasındaki toplam payı %31,7, Asya ülkeleri arasındaki payı ise %49,85 olarak hesaplanmıştır. 2019 yıl sonu itibariyle 242,03 milyon TEU konteyner yük trafiği hacmine ulaşan Çin’den sonra konteyner yük trafiği en yoğun limanların ABD limanları olduğu görülmektedir. Kuzey Amerika kıtasındaki toplam konteyner yük trafiğinin %88,8 payına sahip olan ABD’nin 63 liman ülkesi için toplamdaki payı %7,43’tür. ABD’nin 2019 yılı toplam konteyner yük trafiği 55,5 milyon TEU’dur. Bu hacim Çin limanlarındaki toplam konteyner yük trafiğinin yaklaşık olarak %23’üne denk gelmektedir. Bu iki öncü ülkeyi, toplam paya göre Asya’dan öncelikle %5,08 ile Singapur, %3,87 ile Kore, %3,50 ile Malezya, %2,91 ile Japonya, %2,28 pay ile Hindistan; Avrupa’dan %2,62 pay ile Almanya, %2,32 pay ile İspanya, %2,01 ile Hollanda takip etmiştir. Okyanusya ülkeleri arasında büyük pay Avustralya’ya ait olsa da toplamdaki %1,1 pay ile Avusturalya pek çok Asya ve Avrupa ülkesinin gerisinde kalmıştır. Genel olarak Asya ülkelerinin konteyner yük trafiği payının diğer ülkelerin üzerinde olduğu görülmektedir. UNCTAD (2019:2)’e göre de dünya konteyner yük trafiğinin %64’ünün Asya ülkelerine ait olduğu belirtilmektedir ¹⁹. Dünya konteyner yük trafiğinin %94,2’sini oluşturan 63 öncü liman ülkesinin limanlarındaki toplam konteyner yük trafik büyüklükleri Tablo 1.2’de gösterilmiştir.

¹⁷ Arkas Akademi (2019) “Gemi Operasyonları”. http://www.akademiarkas.com/gemi_operasyon.html. Erişim Tarihi:15.12.2019

¹⁸ https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf ss.2. Erişim Tarihi:28.08.2020

¹⁹ https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf ss.2. Erişim Tarihi:28.08.2020

Tablo 1. 2. 2019 Yılı Ülke Limanlarındaki Konteyner Yükü Trafiki (TEU): Öncü Ülkeler Sıralaması

Limanlardaki Konteyner Yük Trafik (Container Throughput CT(TEU))-2019															
	ASYA				KUZEY AMERİKA				AVRUPA				AFRİKA KİTASI		
		2019 CT	Payı			2019 CT	Pay			2019 CT	Pay			2019 CT	Pay
1	Çin	242,030,000	49.85%	1	ABD	55,518,878	88.80%	1	Almanya	19,596,415	15.60%	1	Fas	6,040,400	45.70%
2	Singapur	37,983,000	7.82%	2	Kanada	7,004,090	11.20%	2	İspanya	17,372,962	13.83%	2	Güney Afrika	4,769,700	36.10%
3	Kore	28,955,300	5.96%		Toplam	62,522,968	100.00%	3	Hollanda	14,986,800	11.93%	3	Nijerya	1,484,000	11.20%
4	Malezya	26,215,100	5.40%					4	Belçika	13,570,787	10.80%	4	Fildişi Sahili	913,300	6.90%
5	Japonya	21,708,860	4.47%		GÜNEY AMERİKA			5	Türkiye	11,679,100	9.30%	TOPLAM	13,207,400	100.00%	
6	BAE	19,171,000	3.95%			2019 CT	Pay	6	B. Krallık	10,276,500	8.18%				
7	Hindistan	17,053,200	3.51%	1	Brezilya	10,982,131	22.50%	7	İtalya	10,014,212	7.97%				
8	Endonezya	14,763,630	3.04%	2	Panama	7,355,100	15.10%	8	Yunanistan	6,098,800	4.85%				
9	Vietnam	13,658,928	22.81%	3	Meksika	7,090,800	14.50%	9	Fransa	5,871,000	4.67%				
10	Tayland	10,755,780	2.22%	4	Şili	4,658,310	9.60%	10	Polonya	3,046,440	2.42%	AVUSTURALYA			
11	Filipinler	8,983,520	1.85%	5	Kolombiya	4,254,900	8.70%	11	Portekiz	2,920,700	2.32%		2019 CT	Pay	
12	S. Arabistan	8,905,391	1.83%	6	Peru	2,330,362	4.80%	12	Malta	2,712,800	2.16%	1	Avusturalya	8,282,189	70.60%
13	Sri Lanka	7,230,000	1.49%	7	Ekvator	2,096,300	4.30%	13	İsveç	1,630,900	1.30%	2	Yeni Zelanda	3,444,356	29.40%
14	Mısır	6,306,866	1.30%	8	Arjantin	1,998,822	4.10%	14	Finlandiya	1,617,214	1.29%	TOPLAM	11,726,545	100.00%	
15	Rusya	5,311,700	1.09%	9	Jamaika	1,873,399	3.80%	15	Ukrayna	1,340,400	1.07%				
16	Umman	4,838,712	1.00%	10	Kosta Rika	1,530,500	3.10%	16	İrlanda	1,058,000	0.84%				
17	Pakistan	3,367,850	0.69%	11	Guatemala	1,529,000	3.10%	17	Danimarka	874,900	0.70%				
18	İsrail	2,917,000	0.60%	12	Dominik	1,338,403	2.70%	18	Romanya	664,700	0.53%				
19	Bangladeş	2,659,950	0.55%	13	Honduras	790,800	1.60%	19	Hırvatistan	313,300	0.25%				
20	İran	1,516,900	0.31%	14	Uruguay	749,562	1.50%		TOPLAM	125,645,930	100.00%				
21	Lübnan	1,229,100	0.25%	15	Venezuela	179,529	0.40%								
					TOPLAM	48,757,918	100.00%								
	TOPLAM	485,561,787	100.00%												
Genel Toplam İçindeki Kıta Payı		64.96%			K. Amerika	8.37%		16.81%				Afrika Kıtası	1.77%		
					G. Amerika	6.52%						Avusturalya	1.57%		
					Kıtası										
2019 Yılı 63 Ülke Toplam Konteyner Yük Ticaret Hacmi						747,422,548									

Kaynak: Unctadstat. Maritime Transport. Container port throughput. <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=13321>. Erişim Tarihi: 08.08.2020.

Tablo 1.2’de 63 önemli liman ülkesi arasında yer alan 21 Asya ülkesinin limanlarında toplamda 485,5 milyon TEU konteyner yükü işlem görmüştür. Asya ülkeleri dünya konteyner ticaretinin 2019 yılında %61,2’sini, söz konusu ülkeler genelinde denizyolu konteyner trafiğinin %64,9’unu oluşturmuştur. Konteyner yük trafiği açısından Tablo 1.2’de yer alan ülkelere 37,9 milyon TEU ile Singapur, 28,9 milyon TEU ile Kore, 26,2 milyon TEU ile Malezya ve 21,6 milyon TEU ile Japonya denizyolu taşımacılığı ve limanlar açısından önemli konumdaki ülkelerdir. Orta Asya’da küresel lojistik üs olarak da değerlendirilen Birleşik Arap Emirlikleri 19,1 milyon TEU ile yüksek hacme sahip ülkelere birisidir. Asya ülkeleri arasındaki en düşük konteyner yük trafiği 2 milyon TEU işlem hacmi ile Lübnan’a aittir. Avrupa kıtasında yer alan 19 ülkenin söz konusu ülkeler arasındaki toplam konteyner yük trafiğindeki payı ise %16,81’dir. Avrupa kıtasının küresel ticaretteki önemli limanlarını ülke sınırlarında bulunduran Almanya 19,5 milyon TEU hacimle kıtada öncü, 63 ülke arasında da ilk 10’dadır. Diğer yandan Avrupa ülkelerinden Hollanda, İspanya, Belçika, B. Krallık ve İtalya limanlarındaki toplam konteyner yük trafiği 10 milyon TEU’nun üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye’nin ise, konteyner yük trafiği 11,7 milyon TEU olarak hesaplanmıştır. Türkiye, Avrupa ülkeleri arasında konteyner yük trafiği açısından 5. sıradadır. Bu hacim neredeyse Afrika ve Avusturalya kıtasının ayrı ayrı toplam konteyner yük trafiği hacmine eşittir. Diğer yandan denizyolu taşımacılığı açısından rakip ülke Yunanistan’ın konteyner yük trafiğinin, Türkiye konteyner yük trafiğinin yaklaşık yarısı kadar olduğu görülmüştür.

63 liman ülkesine ait 2010-2018 yılı aralığındaki dünya genelindeki konteyner yük trafik payları detaylı olarak Tablo 1.3’te gösterilmiştir.

Tablo 1. 3. Ülkelerin Dünya Geneli Konteyner Yük Trafik Payları (%)

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	Dünya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	Çin	24.3	25.06	25.78	26.87	27.20	27.98	28.12	29.34	29.31	29.84
2	ABD	7.74	7.28	7.04	6.83	6.79	6.92	6.88	6.89	6.88	6.84
3	Singapur	5.37	5.24	5.23	5.15	5.10	4.58	4.50	4.45	4.70	4.68
4	Kore	3.41	3.50	3.48	3.61	3.65	3.68	3.75	3.62	3.63	3.57
5	Malezya	3.10	3.22	3.37	3.26	3.29	3.47	3.49	3.14	3.14	3.23
6	Japonya	3.49	3.10	3.19	3.16	3.05	2.91	2.89	2.90	2.84	2.68
7	Almanya	2.70	3.14	2.98	2.92	2.92	2.78	2.76	2.60	2.48	2.42
8	BAE	2.80	2.89	2.93	2.88	2.97	3.07	2.90	2.53	2.39	2.36
9	İspanya	2.31	2.38	2.27	2.14	2.08	2.06	2.12	2.11	2.16	2.14
10	Hindistan	1.64	1.69	1.62	1.64	1.66	1.72	1.72	2.04	2.13	2.10
11	Hollanda	2.10	2.06	1.96	1.82	1.83	1.79	1.78	1.84	1.85	1.85
12	Endonezya	1.66	1.65	1.73	1.81	1.71	1.74	1.77	1.69	1.77	1.82
13	Vietnam	1.18	1.18	1.23	1.30	1.47	1.60	1.58	1.58	1.63	1.68
14	Belçika	2.04	1.87	1.73	1.64	1.63	1.62	1.63	1.58	1.59	1.67
15	Türkiye	1.04	1.11	1.20	1.28	1.24	1.20	1.26	1.33	1.37	1.44
16	Brezilya	1.28	1.36	1.38	1.47	1.45	1.40	1.32	1.28	1.30	1.35

Tablo 1.3'ün devamı											
17	Tayland	1.26	1.25	1.26	1.29	1.35	1.37	1.42	1.31	1.29	1.33
18	B. Krallık	1.51	1.39	1.29	1.27	1.40	1.41	1.45	1.35	1.30	1.27
19	İtalya	1.48	1.49	1.38	1.47	1.42	1.36	1.39	1.31	1.25	1.23
20	Filipinler	1.03	0.91	0.91	0.90	0.91	1.04	1.05	1.07	1.09	1.11
21	S. Arabistan	0.98	0.97	1.06	1.04	1.01	1.12	1.09	1.07	1.09	1.10
22	Avusturalya	1.17	1.02	1.16	1.12	1.09	1.10	1.08	1.06	1.08	1.02
23	Panama	1.03	1.13	1.11	1.01	1.00	1.14	0.89	0.91	0.88	0.91
24	Sri Lanka	0.76	0.73	0.70	0.66	0.72	0.75	0.79	0.82	0.88	0.89
25	Meksika	0.68	0.72	0.78	0.75	0.74	0.78	0.80	0.84	0.88	0.87
26	Kanada	0.86	0.81	0.83	0.81	0.80	0.84	0.82	0.84	0.85	0.86
27	Mısır	1.26	1.11	1.20	1.13	1.16	1.04	1.03	0.81	0.80	0.78
28	Yunanistan	0.21	0.34	0.49	0.54	0.58	0.53	0.57	0.60	0.67	0.75
29	Fas	0.52	0.52	0.48	0.54	0.60	0.57	0.56	0.60	0.59	0.74
30	Fransa	0.96	0.81	0.84	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.75	0.72
31	Rusya	0.60	0.66	0.66	0.80	0.77	0.56	0.56	0.60	0.64	0.65
32	Umman	0.71	0.63	0.62	0.57	0.49	0.45	0.56	0.63	0.53	0.60
33	Güney Afrika	0.73	0.75	0.70	0.72	0.67	0.67	0.62	0.60	0.6	0.59
34	Kolombiya	0.45	0.49	0.54	0.48	0.49	0.52	0.49	0.52	0.57	0.52
35	Yeni Zelanda	0.43	0.42	0.43	0.44	0.43	0.45	0.45	0.42	0.42	0.42
36	Pakistan	0.40	0.39	0.36	0.35	0.37	0.40	0.39	0.43	0.43	0.42
37	Polonya	0.19	0.23	0.27	0.30	0.31	0.27	0.29	0.32	0.36	0.38
38	Portekiz	0.26	0.29	0.30	0.36	0.38	0.39	0.41	0.42	0.40	0.36
39	İsrail	0.42	0.41	0.41	0.39	0.36	0.36	0.36	0.38	0.37	0.36
40	Malta	0.45	0.42	0.42	0.44	0.43	0.44	0.45	0.42	0.42	0.33
41	Bangladeş	0.25	0.24	0.23	0.23	0.24	0.30	0.3	0.34	0.34	0.33
42	Peru	0.28	0.31	0.33	0.32	0.33	0.31	0.33	0.34	0.34	0.29
43	Ekvator	0.23	0.26	0.26	0.25	0.26	0.26	0.27	0.26	0.28	0.26
44	Arjantin	0.37	0.37	0.31	0.33	0.25	0.25	0.23	0.24	0.28	0.25
45	Jamaika	0.35	0.30	0.30	0.26	0.24	0.24	0.24	0.21	0.23	0.23
46	İsveç	0.26	0.26	0.24	0.22	0.22	0.21	0.2	0.21	0.20	0.20
47	Finlandiya	0.23	0.24	0.24	0.22	0.21	0.20	0.22	0.22	0.20	0.20
48	Kosta Rika	0.19	0.19	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.19	0.19
49	Guatemala	0.18	0.19	0.18	0.19	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.19
50	İran	0.50	0.51	0.37	0.34	0.35	0.31	0.35	0.41	0.30	0.19
51	Nijerya	0.23	0.26	0.28	0.24	0.25	0.20	0.20	0.19	0.20	0.18
52	Ukrayna	0.12	0.13	0.12	0.12	0.10	0.07	0.08	0.09	0.15	0.17
53	Dominik	0.30	0.25	0.28	0.22	0.19	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
54	Lübnan	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	0.16	0.17	0.17	0.16	0.15
55	İrlanda	0.15	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
56	Fildişi Sahili	0.10	0.09	0.10	0.10	0.09	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11
57	Danimarka	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.11
58	Norveç	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10
59	Honduras	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10
60	Uruguay	0.12	0.15	0.12	0.13	0.11	0.12	0.13	0.12	0.10	0.09
61	Romanya	0.10	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08
62	Hırvatistan	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04
63	Venezüella	0.20	0.23	0.25	0.22	0.14	0.11	0.12	0.11	0.07	0.02

Kaynak: UNCTAD Maritime Transport. Container port throughput.
<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=13321> Erişim Tarihi:11.03.2019' elde
 edinilen verilerden yararlanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 1.2 ve Tablo 1.3 birlikte değerlendirildiğinde, Çin başta olmak üzere Asya ülkelerinin özellikle konteyner yük trafiği açısından diğer ülkelere göre daha yüksek hacme sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan, Kuzey Amerika'da ABD, Güney Amerika'da ise en yüksek pay Brezilya'ya aittir. Avrupa'da en iyi performans Almanya ve İspanya'ya aittir. Hollanda, Belçika ve Birleşik Krallık da bölgede yüksek performansa

sahip ülkelerdendir. Asya ve Avrupa ülkeleri arasındaki daha çok karayolu köprüsü olarak değerlendirilen Türkiye'nin, denizyolu taşımacılığındaki payı da denizyolu komşusu olan Yunanistan, Lübnan, Mısır ve İsrail'den daha yüksek olup, dünya genelinde ise 2019 yılında toplam konteyner yük trafiğinin %1.44'ü ile dünya ülkeleri sıralamasında 15. sırada yer alarak İtalya'yı da geri de bırakmıştır.

2019 yılı Dünya ve 63 ülkeye ait emtia ihracatı ve ithalatı verileri Tablo 1.4'te verilmiştir. İstatistiklere göre, denizyolu taşımacılığı ve liman performansı açısından öncü olduğu belirlenen 63 ülkenin dış ticaret açısından da önemli role sahip olduğu belirlenmiştir. Dünya Bankası (WB) istatistiklerine göre, Çin'in 2019 yılı emtia ihracatı 2,5 trilyon dolar, ithalatı ise 2,07 trilyon dolar olarak gerçekleşmiş olup ve ihracat hacminde Çin'in dünya lideri olduğu görülmüştür. ABD ise dış ticarete öncü ülkelerden birisi olup, Çin'den sonra 1,643 trilyon dolar ile en yüksek ihracat hacmine sahip ikinci ülkedir; ABD 2,567 trilyon dolar ithalat hacmi ile ithalatta dünya lideri durumundadır. Genel olarak denizyolu taşımacılığı ve liman performansı açısından öncü 63 ülke ele alındığında, bu ülkelerin 2019 yılı emtia ihracat hacmi 1,635 trilyon dolar olup, bunlar dünya ihracatının 85.48%'ni oluşturmaktadır. Benzer şekilde söz konusu 63 ülkenin ithalat hacmi toplamı 1,645 trilyon dolar düzeyinde olup, bunlar dünya ithalatının 84.95%'ni oluşturmaktadır.

Tablo 1. 4. 2019 yılı Emtia İhracatı ve İthalatı: Dünya ve 63 Ülke

Emtia İhracatı (ABD Doları)			Emtia İthalatı (ABD Doları)		
2019	Dünya ihracatı	1.91322E+13	2019	Dünya ithalatı	1.93644E+13
2019	63 Ülke Toplam İhracat	1.63551E+13	2019	63 Ülke Toplam İthalatı	1.64502E+13
1	Çin	2.49946E+12	1	ABD	2.56745E+12
2	ABD	1.64316E+12	2	Çin	2.07839E+12
3	Almanya	1.48941E+12	3	Almanya	1.23398E+12
4	Hollanda	7.08596E+11	4	Japonya	7.20957E+11
5	Japonya	7.05564E+11	5	B. Krallık	6.95798E+11
6	Fransa	5.70951E+11	6	Fransa	6.54658E+11
7	Kore	5.42233E+11	7	Hollanda	6.35678E+11
8	İtalya	5.37718E+11	8	Kore	5.03343E+11
9	B. Krallık	4.69684E+11	9	Hindistan	4.86059E+11
10	Meksika	4.60704E+11	10	İtalya	4.75006E+11
11	Belçika	4.46944E+11	11	Meksika	4.67342E+11
12	Kanada	4.46585E+11	12	Kanada	4.63786E+11
13	Rusya	4.1985E+11	13	Belçika	4.27708E+11
14	Singapur	3.90763E+11	14	İspanya	3.7275E+11
15	BAE	3.89373E+11	15	Singapur	3.59266E+11
16	İspanya	3.34018E+11	16	BAE	2.67937E+11
17	Hindistan	3.2434E+11	17	Polonya	2.65282E+11
18	İsveç	3.13934E+11	18	Rusya	2.54598E+11
19	Avusturalya	2.71005E+11	19	Vietnam	2.53393E+11
20	Polonya	2.66595E+11	20	Tayland	2.3626E+11

Tablo 1.4'ün devamı					
21	Vietnam	2.64268E+11	21	Avusturalya	2.21564E+11
22	Sudi Arabistan	2.61603E+11	22	Türkiye	2.10345E+11
23	Tayland	2.46269E+11	23	Malezya	2.04998E+11
24	Malezya	2.38195E+11	24	Brezilya	1.8437E+11
25	Brezilya	2.25383E+11	25	Endonezya	1.71276E+11
26	Türkiye	1.80833E+11	26	İsveç	1.58971E+11
27	İrlanda	1.69583E+11	27	S. Arabistan	1.53163E+11
28	Endonezya	1.67683E+11	28	Filipinler	1.17374E+11
29	Danimarka	1.10779E+11	29	Güney Afrika	1.0754E+11
30	Norveç	1.02799E+11	30	İrlanda	1.00757E+11
31	Güney Afrika	90016000000	31	Danimarka	97824000000
32	Romanya	76867000000	32	Romanya	96544000000
33	Finlandiya	73468000000	33	Portekiz	89538000000
34	Filipinler	70927000000	34	Norveç	85319000000
35	Portekiz	67063000000	35	İsrail	76591000000
36	İran	65718000000	36	Finlandiya	73716000000
37	Arjantin	65116000000	37	Mısır	70919000000
38	Nijerya	62531000000	38	Yunanistan	62510000000
39	İsrail	58507000000	39	Ukrayna	60607000000
40	Ukrayna	50066000000	40	Bangladeş	59094000000
41	Peru	47690000000	41	Nijerya	55257000000
42	Yeni Zelanda	39517000000	42	Kolombiya	52703000000
43	Kolombiya	39489000000	43	Fas	50734000000
44	Bangladeş	39337000000	44	Pakistan	50349000000
45	Umman	38724000000	45	Arjantin	49124000000
46	Yunanistan	37907000000	46	Yeni Zelanda	42363000000
47	Fas	29132000000	47	Peru	42284000000
48	Mısır	28993000000	48	İran	41828000000
49	Pakistan	23334000000	49	Hırvatistan	28160000000
50	Ekvator	22329000000	50	Umman	23507000000
51	Venezüella	17210000000	51	Ekvator	22564000000
52	Hırvatistan	17180000000	52	Panama	21492000000
53	Fildişi Sahili	12474000000	53	Dominik Cum.	20288000000
54	Sri Lanka	11940000000	54	Sri Lanka	19937000000
55	Kosta Rika	11712000000	55	Guatemala	19882000000
56	Panama	11318000000	56	Lübnan	19641000000
57	Dominik Cum.	11219000000	57	Kosta Rika	17573000000
58	Guatemala	11175000000	58	Honduras	11826000000
59	Honduras	8718000000	59	Fildişi Sahili	10483000000
60	Uruguay	7680000000	60	Uruguay	8246000000
61	Lübnan	4829000000	61	Malta	7072000000
62	Malta	3007000000	62	Jamaika	6339000000
63	Jamaika	1586000000	63	Venezüella	5870000000

Kaynak: Dünya Bankası Veri Tabanı <https://data.worldbank.org/indicator/TM.VAL.MRCH.CD.WT>. Erişim tarihi: 3.03.2021.

İhracat ve ithalat açısından 2017, 2018 ve 2019 yılları için ülkelere ait toplam denizyolu ticareti istatistikleri Tablo 1.5'te gösterilmiştir. Dünya genelinde 2017 yılında denizyolu ile ihraç edilen toplam ticari mal 10,716 milyon ton iken, 2018 yılında %2,6 büyüme ile 11,005 milyon tona, 2019 yılında ise bir önceki yıla göre %0,65 büyüyerek 11,076 milyon tona ulaşmıştır. Denizyolu ile ithal edilen mal hacmi ise 2017 yılı için toplamda 10,703 milyon ton iken, 2018 yılında ihracata paralel %2,8 büyüme göstererek toplamda 11,002 milyon tona, 2019 yılında ise 2018 yılına göre %0,73 artışla 11.083

milyon tona ulaşmıştır. 2018 yılı artış oranlarına rağmen denizyolu ticaretinde 2019 yılında azalan orandaki artışlar dikkat çekmektedir.

Bölgelere göre incelendiğinde ise Asya ülkelerinin her üç yıl içinde denizyolu ile yapılan ihracat ve ithalat hacminde diğer bölgelere göre daha yüksek paya sahip oldukları görülmektedir. 2017 yılı için Asya ve Okyanusya ülkelerinin denizyolu ile ihracat payı %39,1, ithalat payı %53,2 olurken, 2018 yılında benzer şekilde ihraç edilen yük payı %39, ithal edilen yük payı %53,7 olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında Asya ve Okyanusya'nın denizyolu ile ihracat payı %38,6, ithalat payı ise %55 civarındadır. Ülkelerin ekonomik gelişmişliği dikkate alındığında her üç yıl içinde toplamdaki en büyük pay geliştirmekte olan ülkelere aittir. Bu ülkelere, Çin, Singapur, Kore, Malezya, Rusya, Endonezya ve hatta Türkiye örnek olarak verilebilir.

Tablo 1. 5. Ülke Grupları, Kargo Türleri ve Bölgelere Göre 2017-2019 Yılları Dünya Denizyolu Ticareti (Milyon Ton)

Ülke Grubu	Yıl	Yüklenmiş Mal (İhracat)				Yüklenmemiş Mal (İthalat)			
		Toplam	Ham Petrol	Diğer Tanker Ticareti	Kuru Yük	Toplam	Ham Petrol	Diğer Tanker Ticareti	Kuru Yük
Dünya	2017	10 716,2	1 874,6	1 271,6	7 570,1	10 702,3	2 033,7	1 289,4	7 379,2
	2018	11 005	1 886,2	1 308,1	7 810,7	11 002,2	2 048,5	1 321,8	7 631,9
	2019	11 076	1 860	1 308	7 907	11 083	2 033	1 309	7 907
Gelişmiş Ülkeler	2017	3 709	152,7	491,2	3 065,1	3 795	979,1	494,7	2 321,2
	2018	3 821,7	157,2	511,2	3 152,7	3 822,9	946,5	495,8	2 380,5
	2019	3 344	243	507	3 185	2 394	914	473	2 394
Geçiş Ekonomileri	2017	694,4	206,8	41,6	445,9	81,4	0,3	4,6	76,4
	2018	713,3	203,8	39,6	469,9	86,5	0,3	4,8	81,3
	2019	716	194	41	481	102	1	5	96
Gelişmekte olan Ülkeler	2017	6 312,8	1 515	738,8	4 059	6 825,9	1 054,3	790	4 981,6
	2018	6 469,9	1 524,7	757,3	4 188	7 092,8	1 101,6	821,2	5 170
	2019	6 425	1 423	760	4 241	7 201	1 119	851	5 230
Afrika	2017	740,9	291,3	70,4	379,1	496,8	40,5	93,8	362,6
	2018	767,2	289,3	73,8	404	516,3	42,5	93,9	380
	2019	762	293	70	399	504	39	99	366
Amerika	2017	1 371,8	225,2	71,9	1 074,7	617,2	47,5	141,4	428,2
	2018	1 403,7	219,3	78,3	1 106,1	652,5	51,8	149	451,8
	2019	1 386	204	82	1 100	622	48	139	407
Asya ve Okyanusya	2017	4 200,1	998,5	596,4	2 605,2	5 711,8	966,2	554,8	4 190,8
	2018	4 299,1	1 016	605,1	2 677,9	5 923,9	1 007,3	578,3	4 338,3
	2019	4 276	926	608	2 743	6 075	1 032	613	4 429

Kaynak: International Maritime Trade and Port Traffic 2019, ss:69 https://unctad.org/en/PublicationChapters/rmt2019ch1_en.pdf Erişim Tarihi 09.11.2019. UNCTAD Handbook of Statistics 2020- Maritime transport. ss. 3-4. https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat45_FS13_en.pdf. Erişim Tarihi:20.02.2021

Ülke limanlarına gelen gemi sayıları ve gemi türleri de denizyolu taşımacılığının ticari boyutuyla doğrudan olmasa da dolaylı olarak ilişkisi olan daha çok teknik yeterlilik değerlendirmelerinde kullanılan kriterlerindendir. Tablo 1.6’da ülke limanlarına gelen gemi sayıları ve türleri gösterilmiştir. 2018 güncel verilerine göre, dünya genelinde %54’ü yolcu gemisi, %46’sı yük gemisi olmak üzere toplamda limandan limana hizmet veren gemi sayısı 4,112 milyondur. Tablo 1.5 ayrıntılı incelendiğinde toplamda 1,885 milyon yük gemisinin %24’ü konteyner gemisi, %22,8’i kuru dökme yük gemisi, %13,8’i kuru yük gemisi, %26,2’si sıvı yük gemisi olurken, %9,9’u Ro-Ro gemisi, %2,6’sı sıvılaştırılmış petrol gemisi (LPG), ve %0,5’i de sıvılaştırılmış doğal gaz gemisi (LNG) olmuştur. Bu istatistiklere göre, yük gemisi sayısı incelendiğinde yoğunluk olarak yakın paylar söz konusu olsa da konteyner taşımacılığının ticari açıdan kuru yük ve ıslak hacimli yük gemilerine göre daha çok tercih edildiği söylenebilir.

Ülkeler açısından incelendiğinde ise Norveç’in diğer ülkelere göre limanlara uğrayan gemi sayısı açısından öncü ülke olduğu görülmektedir. Ancak 2018 yılı için Norveç limanlarına uğrayan toplamda 524.469 geminin yaklaşık %91’i yolcu gemisi (475.130), %9’u (49.339) yük gemisidir. Limanlarına uğrayan gemi sayısı açısından sıralamada ikinci ülke, 280.332 gemi sayısı ile ABD olmuştur. Ancak Norveç kadar olmasa da yine bu rakamın büyük çoğunluğu, yaklaşık %74,1’i (207.847) yolcu gemisi, %25,9’u (72.485) yük gemisidir. Japonya, limanlara uğrayan gemi sayısı istatistiklerine göre 265.518 gemi sayısı ile 3. sıradadır. Japonya, ilk iki ülkeye göre toplam gelen gemi sayısında %70 yük gemisi, %30 yolcu gemisi ile farklılaşmakta ve denizyolu taşımacılığını daha çok ticari açıdan kullanmaktadır. Çin ise, 240.385 gemi sayısı ile 4. sırada yer almaktadır. Japonya gibi denizyolu taşımacılığını daha çok ticari anlamda kullanan Çin limanları %86 yük gemisine (205.448) ve %14 yolcu gemisine (34.937) hizmet vermektedir. Yük taşımacılığında yüzde olarak yüksek olan diğer ülkelerin başında Singapur (%98 yük gemisi, %2 yolcu gemisi), Hong Kong (%93 yük gemisi, %7 yolcu gemisi), Kore (%92 yük gemisi, %18 yolcu gemisi), Rusya (%85 yük gemisi, %15 yolcu gemisi) ve Hollanda (%81 yük gemisi, %19 yolcu gemisi) gelmektedir. Bu ülkelerin konteyner yük trafiği bakımından da öncü ülkeler olduğu bilinmektedir (Tablo 1.2 ve Tablo 1.3’e bakınız).

Tablo 1. 6. Denizyolu Taşımacılığında Öncü Ülkelerin Limanlarına Gelen Gemi Sayıları ve Türleri

2018 yılı verileri	Toplam Gemi Sayısı	Yolcu Gemisi	Yük Gemisi	Konteyner Gemisi	Kuru Dökme Yük Gemisi	Kuru Yük Gemisi	Islak Hacimli Yük Gemisi	RO-RO	Sıvılaştırılmış Petrol Gemisi	LNG (Sıvılaştırılmış Doğalgaz gemisi)
Dünya	4112944	2227407	1885537	454016	430344	259551	494120	187532	49357	10617
Norveç	524469	475130	49339	3536	32692	2282	5600	3525	1142	562
ABD	280332	207847	72485	19098	7029	15640	21248	7308	1718	444
Japonya	265518	85118	180400	38238	27153	28835	44382	33371	6398	2023
Çin	240385	34937	205448	71535	28805	54901	35842	6610	7061	694
İtalya	229930	190665	39265	8920	7279	2158	9667	10018	1223	-
Birleşik Krallık	193462	135259	58203	8355	17646	1850	12329	15870	2086	117
Türkiye	184169	136681	47488	10485	19404	3799	6873	6154	683	90
Yunanistan	155072	126537	28535	3807	6366	3139	12275	2706	438	15
Endonezya	150429	88370	62059	13747	14462	10342	15935	4537	2799	237
İspanya	139717	80391	59326	14915	13656	3139	14882	11088	1400	246
Hollanda	123726	23383	100343	12309	26709	4355	41843	12637	2331	159
Danimarka	113642	99434	14208	1171	9056	783	2840	1185	78	-
Almanya	106613	56349	50264	9589	18293	1430	14394	5651	907	-
Kanada	86533	59308	27225	2131	3281	13562	4721	3530	-	-
Rusya	81187	12976	68211	3886	30312	6498	23399	3432	423	261
İsveç	79238	53777	25461	2161	10938	1430	7143	2928	741	107
Kore	71602	5840	65762	20777	11874	5967	17397	6708	2457	582
Fransa	68739	44062	24677	4640	7300	1580	7830	1963	1132	232
Hırvatistan	68378	66285	2093	394	765	362	572	-	-	-
Avusturalya	62029	32246	29783	4425	2530	14690	3673	3052	1053	
Singapur	61749	1037	60712	17146	2684	2731	36001	1436	560	154
Hong Kong-SAR	23096	1500	21596	12781	512	453	7419	304	127	-

Kaynak: UNCTAD. 2018- Port call and performance statistics: number of arrivals, time spent in ports, vessel age and size, annual
<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=170027>. Erişim Tarihi:20.06.2019.

UNCTAD tarafından her yıl düzenli olarak tutulan bu istatistikler 2019 yılı itibariyle bölgeler özelinde de yayımlanmıştır²⁰. 2019 yılı Dünya limanlarına gelen toplam gemi sayısı bir önceki yıla göre %6,02 artarak 4.362.737 olmuştur. Yolcu gemi sayısındaki artış oranı %6,80 olurken, yük gemi sayısı artış oranı %5,21 seviyelerinde gerçekleşmiştir.

Tablo 1. 7. Bölge Limanlarına Gelen Toplam Yük ve Yolcu Gemi Sayısı Değişimi: 2018-2019 Yılı

Toplam Gelen Gemi	2018	2019	Değişim
Dünya	4.112.944	4.362.737	%6.02
Avrupa	2.120.486	2.193.392	%3.43
Asya	1.274.527	1.402.937	%10.07
Amerika	535.288	568.631	%6.22
Afrika	93.340	101.788	%9.05
Okyanusya	89.288	95.974	%7.48
Toplam Yolcu Gemisi	2018	2019	Değişim (%)
Dünya	2.227.407	2.378.937	%6.80
Avrupa	1.470.468	1.532.426	%4.21
Asya	384.821	439.400	%14.29
Amerika	306.407	335.194	%9.39
Afrika	19.874	20.849	%4.90
Okyanusya	45.825	51.053	%11.41
Toplam Yük Gemisi	2018	2019	Değişim (%)
Dünya	1.885.537	1.983.800	%5.21
Avrupa	650.018	660.966	%1.68
Asya	889.706	963.537	%8.29
Amerika	228.881	233.437	%1.99
Afrika	73.466	80.939	%10.17
Okyanusya	43.463	44.921	%3.35

Kaynak: Unctad. Port call and performance statistics: number of port calls, annual
<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=194889> Erişim:13.04.2020.

Tablo 1.7’de görüldüğü üzere, limanlara uğrayan gemi sayısı açısından en yüksek bölge Avrupa’dır. Avrupa ülkelerine ait limanlara 2018 yılında toplam 2,1 milyon gemi, 2019 yılında ise toplamda 2,2 milyon gemi uğramıştır. Ancak bu rakamın büyük çoğunluğunu yolcu gemileri oluşturmaktadır. 2018 yılında Avrupa limanlarına gelen toplam yolcu gemisi 1 milyon 470 bin, yük gemisi 650 bin civarında iken; 2019 yılında yolcu gemisi %4,21 artarak 1 milyon 532 bine, yük gemisi ise %1,68 artarak 660,9 bine ulaşmıştır.

Tablo 1.2’deki liman konteyner yükü açısından ön planda olan Asya ülkelerinin yüksek iş hacmine paralel, toplamda limanlarına gelen gemi sayısı 2019 yılında 1,3 milyondan 1,4 milyona çıkarken, bu rakamın büyük çoğunluğunu ticari yük gemileri

²⁰<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=194889>.
Erişim Tarihi: 13.04.2020.

oluşturmaktadır. 2018 yılındaki toplam yük gemisi 890 bin, yolcu gemisi 385 bin iken, 2019 yılı toplam yük gemisi %8,29 artarak 964 bine, yolcu gemisi ise %14,29 artarak 439 bine ulaşmıştır. Bu bağlamda Asya limanlarının daha çok ticari gemilere hizmet verirken, Avrupa limanlarının ise turistik gemilere hizmet verdiğini söyleyebiliriz.

Ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve limandaki hizmet kalitesini ölçmek amacıyla uluslararası kuruluşlarca oluşturulmuş bazı endeksler bulunmaktadır. Bu endekslerden LSCI, Liman Altyapı Kalite Endeksi (Quality of Port Infrastructure: QPI) ve Liman Hizmetleri Etkinlik Endeksi (Efficiency of Seaport Service:ESS) detayları Tablo 1.8’de verilmiştir.

Tablo 1. 8. Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı ve Liman Hizmetleri Değerlendirme Endeksleri

Endeks	Kısaltması	Kuruluş	Kapsamı
Denizyolu Düzenli Hat Taşımacılığı Bağlantı Endeksi ²¹ (Lineer Shipping Connectivity Index)	LSCI	UNCTAD	6 alt kriteri vardır: (a) Haftalık planlanan ülke limanlarına uğrayacak gemi sayısı (b) Yirmi Fite Eşdeğer Birimlerde (TEU) konuşlandırılan yıllık kapasite: ülkede sunulan konuşlandırılmış toplam kapasite; (c) Ülkeden ve ülkeye düzenli hat taşımacılığı hizmet sağlayıcı sayısı; (d) Ülkeden ve ülkeye hizmet sağlayan gemi taşımacılığı hizmeti veren şirketlerinin sayısı; (e) Tarifeli servis tarafından konuşlandırılan ve en büyük ortalama gemi boyutuna sahip gemilerin TEU cinsinden ortalama boyutu; (f) Ülkeye direkt hat nakliye hizmetleri yoluyla bağlanan diğer ülke sayısı (Doğrudan hizmetin iki ülke arasında düzenli bir hizmet olarak tanımlanmaktadır)
Liman Altyapı Kalite Endeksi (Quality of Port Infrastructure)	QPI	World Economic Forum	2006 yılından 2018 yılına kadar, Küresel Rekabetçilik Endeksi (GCI) altında yer alan Ulaştırma Kriterinde, ülkelerin limanlarının altyapı kalitesini uzmanların değerlendirmesi yoluyla 1 ile 7 arasında skorlanmaktadır.
Liman Hizmetleri Etkinlik Endeksi (Efficiency of Seaport Service)	ESS	World Economic Forum	2018 sonrasında, QPI endeksi yerine, GCI altında yer edinen endeks, ülkelerin limanlarında verilen fiyatlama, hizmet sıklığı, hizmetin dakiklığı ve hızlılık gibi kriterler bağlamında değerlendirmektedir (http://reports.weforum.org). Skor değerleri 0-100 aralığındadır.

²¹ <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/summary.aspx>). Erişim Tarihi:11.03.2019

Tablo 1.8’de verilen endekslerden ilk LSCI, 2004 yılından günümüze UNCTAD tarafından deniz ülkeleri için hesaplanan bir endekstir. LSCI, 2006 ve 2018 yılında güncellenerek bugünkü halini almıştır. LSCI, 2006 baz yılına göre her yıl düzenli olarak yayımlanmış olup, 2018 itibariyle üçer aylık periyodlarla yayımlanmaya başlamıştır. 2019 yılı skorlarına göre sıralanmış ilk 25 ülkenin 2009-2019 yılları arasındaki LSCI skorları Tablo 1.9’da gösterilmiştir. Sıralamanın başında son yıllardaki dış ticaret işlemlerinden özellikle ihracatta önder ülke konumunda olan Çin gelmektedir. Çin’in, LSCI skoru, 2019 yılında 151,9 olurken, son 10 yıl boyunca LSCI skorundaki yüksek performansını korumuştur. 2019 yılı LSCI skorları incelendiğinde Çin’i, Asya ülkeleri takip etmektedir. Tablo 1.2’de yer alan elleçlenen konteyner yükü (TEU) açısından yüksek performansa sahip Singapur 2., Kore 3., Malezya 4. ve Hong Kong 6. ülke olmuştur. Gelişmiş ülke kategorisinde dünya deniz ticaretinden yüksek pay alan ABD ise bu endekse göre 2019 yılında 90 skorla 5. ülke olmuştur. 2019 yılı LSCI skoruna göre değerlendirilen ülke sayısı 183’dür. İlk 25’in yer aldığı listede Türkiye 2019 itibariyle 57.5 skor ile 22. ülke olmuştur.

Tablo 1. 9. 2009-2019 LSCI skorları: 2019 yılına göre ilk 25 ülke sıralaması

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Çin	116.8	121.2	133.0	131.4	129.3	134.8	138.9	141.6	140.1	151.3	151.9
2	Singapur	84.3	92.4	97.7	98.3	96.2	93.8	101.0	102.5	102.4	110.8	108.1
3	Kore	75.2	74.5	88.8	90.3	90.4	94.1	98.3	99.8	98.5	102.3	105.1
4	Malezya	78.3	72.3	87.5	88.2	86.7	90.6	92.2	94.8	90.7	93.6	93.8
5	ABD	78.2	76.0	83.3	84.2	85.4	88.2	89.4	88.8	90.0	90.7	90.0
6	Hong Kong	89.1	91.0	95.9	91.7	91.4	93.1	94.2	91.1	89.2	93.5	89.5
7	Belçika	84.6	83.9	84.0	81.8	79.0	78.8	85.8	85.3	87.9	87.5	88.4
8	Hollanda	81.1	82.4	80.5	80.4	76.0	81.7	82.9	84.3	83.5	89.1	88.0
9	B. Krallık	76.8	81.0	78.5	74.7	75.2	76.9	86.9	88.8	85.6	88.7	84.9
10	İspanya	75.5	77.7	75.4	76.3	75.6	83.4	82.1	88.1	85.8	86.4	84.2
11	Almanya	83.5	82.6	82.0	82.0	79.8	84.2	86.9	88.0	83.5	87.4	82.8
12	Tayvan	56.5	57.4	58.7	57.6	59.8	61.3	69.4	68.5	68.3	68.7	79.0
13	İtalya	63.8	55.7	65.3	66.1	65.5	65.4	65.0	64.9	65.0	65.0	72.8
14	Fransa	59.0	58.9	64.9	63.7	66.3	68.0	68.7	74.2	71.4	76.0	72.6
15	B. Arap Emirlikleri	57.9	62.7	62.6	61.5	62.7	61.0	60.9	65.2	67.9	72.9	71.5
16	Japonya	69.8	72.4	71.9	67.5	67.4	64.9	74.8	76.7	69.3	71.1	71.2
17	Mısır	45.7	46.1	47.5	52.3	54.0	57.2	59.0	58.5	54.0	62.4	66.7
18	Vietnam	24.3	41.2	48.2	47.5	42.1	41.8	48.4	60.1	57.6	60.4	66.5
19	Suudi Arabistan	45.2	45.3	48.4	52.2	52.1	52.3	55.5	52.9	54.2	58.2	63.0
20	Sri Lanka	36.3	37.5	40.1	40.5	39.7	43.6	49.2	53.8	61.3	62.6	62.1
21	Yunanistan	33.6	29.6	32.8	41.9	41.9	45.2	45.4	44.3	45.4	51.9	60.9
22	Fas	36.7	48.8	47.7	50.3	51.1	57.5	57.8	61.7	63.7	65.0	58.2
23	Türkiye	32.7	35.7	41.6	51.5	51.9	52.8	53.9	53.7	53.9	56.3	57.5
24	Hindistan	48.2	47.6	48.9	45.9	46.1	46.4	49.4	57.2	54.6	55.3	55.5
25	Tayland	34.6	40.5	39.3	38.2	39.5	40.9	42.5	44.6	42.4	45.1	52.9

Kaynak: Unctadstat Liner Shipping connectivity index, annual.

<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=92>. Erişim Tarihi: 12.08.2020.

LSCI skoru dahil olmak üzere genel olarak ülkelerin denizyolu taşımacılığı açısından performans kriterler incelendiğinde Asya ülkelerinin önemli role sahip oldukları, ABD ve Avrupa ülkelerinin ise dış ticaretteki yüksek paylarına paralel denizyolu taşımacılığı performans göstergelerinde de önemli skorlar edindikleri görülmektedir.

1.3 Dış Ticaret Çerçevesinde Türkiye Denizyolu Taşımacılığı ve Limanları

Türkiye, jeopolitik konumu sebebiyle dünya ticareti ve enerji rotasında ilgi merkezi konumundadır. Doğusunda Orta Asya ülkeleri, batısında Avrupa ülkeleri olması sebebiyle Asya'dan Avrupa'ya doğru akan enerji ve ticaret hattında bir köprü niteliğine sahiptir. Tablo 1.10'da Türkiye'nin 2009-2019 yıl aralığı ihracat ve ithalat hacmi, değişim oranları, dış ticaret dengesi detaylandırılmıştır. Genel olarak Türkiye ihracatının 2009-2019 yıl aralığı son 10 yıllık periyodunda büyüme eğiliminde olduğu görülmektedir. Öncelikle ihracat değeri, bir önceki yıla göre değersel olarak, 2010 yılında %11,5, 2011'de %18,5 ve 2012'de %13 artmıştır. 2013'te %0,43 gibi oldukça düşük oranda ancak 2015 yılında ise %8,9 oranında küçülmüştür. 2017 yılında %10,15 artış ile tekrar büyüme yaşamış ve toplamda 167 milyar dolar hacme ulaşmış, 2018 yılında %7 büyüme kaydetmiştir. Türkiye, TÜİK verilerine göre 2018 yılı itibariyle 167,9 milyar dolar ihracat hacmi ile dünyanın en büyük 33. ihracat pazarıdır²². 2019 yılında ise Türkiye ihracat hacmi %2,11 büyümüş ve değer olarak Türkiye dış ticareti için tüm zamanların en büyük ihracat rakamı olan 171,4 milyar dolara ulaşılmıştır.

İthalat hacmi ise 2018 yılında 223,04 milyar dolara ulaşan Türkiye'nin ihracatın ithalatı karşılama oranı %75,2 iken, 2019 yılında 202,7 milyar dolar ithalat hacmine ulaşan Türkiye'nin ihracatın ithalatı karşılama oranı %85'e yükselmiştir.

Tablo 1. 10.Türkiye'nin Dış Ticareti: 2009-2019 Yıl Aralığı

Türkiye	İhracat Değeri (Bin ABD \$)	Bir önceki yıla göre değişme oranı (%)	İthalat Değeri (Bin ABD \$)	Bir önceki yıla göre değişme oranı (%)	Dış Ticaret Dengesi (Bin ABD \$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
2009	102,142,613	-	140,928,421	-	-38,785,808	72
2010	113,883,219	11.49	185,544,332	31.66	-71,661,113	61
2011	134,906,869	18.46	240,841,676	29.80	-105,934,807	56
2012	152,461,737	13.01	236,545,141	-1.78	-84,083,404	64
2013	151,802,637	-0.43	251,661,250	6.39	-99,858,613	60
2014	157,610,158	3.83	242,177,117	-3.77	-84,566,959	65
2015	143,838,871	-8.74	207,234,359	-14.43	-63,395,488	69
2016	142,529,584	-0.91	198,618,235	-4.16	-56,088,651	72
2017	156,992,940	10.15	233,799,651	17.71	-76,806,711	67

²² <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. Erişim Tarihi:17.08.2020

2018	167,920,613	6.96	223,047,094	-4.60	-55,126,481	75
2019	171,464,945	2.11	202,704,320	-9.12	-31,239,375	85

Kaynak: TUIK, Yıllara göre dış ticaret, 1923-2019 (özel ticaret sistemi)

<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. Erişim Tarihi:17.08.2020

2013-2019 yılları arası Türkiye ihracatının taşıma modlarına göre değerlendirmesi Tablo 1.11’de, Türkiye ithalatının taşıma modlarına göre değerlendirmesi ise Tablo 1.12’de gösterilmiştir. TUIK verilerine göre taşıma modları bakımından Türkiye ihracatının ve ithalatının durumu incelendiğinde, 2019 yılı için revize edilmiş rakamlarla 180 milyar dolar²³ ihracat değerinin 109 milyar dolarının denizyolu taşımacılığı modunda gerçekleştiği görülmüştür. Bu değer oransal olarak toplam yıllık ihracat değerinin %60,3’ne denk gelmektedir. Denizyolu taşımacılığını 54 milyar dolar ihracat değeri ve %30,1 payı ile karayolu taşımacılığı takip etmektedir. Oransal olarak havayolu taşımacılığının payı %8,2, demiryolu taşımacılığının payı ise %0,5 civarında gerçekleşmiştir. 2013 yılından 2019’a tüm yıllarda hem ihracat hem de ithalatta maddi değer olarak denizyolu taşımacılığının payı, diğer taşıma modlarına göre oldukça yüksektir. 2019 yılında Türkiye ithalatının ise %54’ü denizyolu taşımacılığı ile sağlanmıştır. UTİKAD (2020:40-41) Lojistik Sektör Raporu’na göre ise 2019 yılında Türkiye ihracatının %62,47’si; ithalatının ise %95,12’sinin denizyolu taşımacılığı aracılığı ile gerçekleştiği belirtilmiştir. Her ne kadar UTİKAD Lojistik Sektör Raporu 2019’da daha yüksek oranlardan bahsedilse de TUIK’de yer alan revize edilmiş verilerle de dünya genelindeki uluslararası ticarete denizyolu taşımacılığının yoğun kullanıldığı bilgisi Türkiye içinde doğrulanmaktadır. Dünya küresel ticaret akışında denizyolu taşımacılığının yoğun tercih edilmesine ilave olarak Türkiye’nin üç tarafının denizlerle çevrili olması, jeopolitik konumu, denizyolu taşımacılığının maliyet, tonaj vb. avantajları bu oranın diğer modlara göre yüksek olmasının nedeni sayılabilir. Denizyolu taşımacılığını takip eden diğer taşımacılık modu olan karayolu taşımacılığının payı ithalatta %17’ler civarındadır. 2019 yılı için dış ticaret açısından hem ihracat hem de ithalatta denizyolu ve karayolu taşımacılığından sonra en çok maddi değer yaratan taşıma modu havayolu taşımacılığıdır. Demiryolu taşımacılığının payı ise, her iki kategoride de %1’in altında seyretmektedir.

²³ Genel dış ticaret sistemine göre Türkiye 2019 yılında 180,8 milyar dolar ihracat yapmıştır. TUIK Özel dış ticaret sistemine göre bu rakam 171 milyar dolardır.

Tablo 1. 11.Taşıma Modlarına Göre Türkiye İhracatı:2013-2019 (Bin ABD \$)

	Toplam	Denizyolu	(%)	Karayolu	(%)	Demiryolu	(%)	Havayolu	(%)	Diğer	(%)
2019(r)	180832722	109114264	60.34	54461860	30.12	971021	0.5	14849231	8.2	1436347	0.8
2018	177168756	108802681	61.41	52222468	29.48	753544	0.4	14127905	8	1262157	0.7
2017	164494619	93378625	56.77	50988408	31.00	699915	0.4	17217240	10	2210432	1.3
2016	149246999	80139270	53.70	49537436	33.19	673816	0.5	17908782	12	987696	0.7
2015	150982114	79762173	52.83	51946113	34.41	861740	0.6	17400190	12	1011898	0.7
2014	166504862	88900953	53.39	61133176	36.72	964170	0.6	14388661	8.6	1117902	0.7
2013	161480915	88197732	54.62	57804104	35.80	994652	0.6	13200118	8.2	1284309	0.8

r: revize edilmiş rakamlar

Kaynak: TÜİK. Dış Ticaret İstatistikleri: Taşıma Modlarına göre Dış Ticaret (Genel Dış Ticaret Sistemi)
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046.

Tablo 1. 12.Taşıma Modlarına Göre Türkiye İthalatı:2013-2019 (Bin ABD \$)

	Toplam	Denizyolu	%	Karayolu	%	Havayolu	%	Demiryolu	%	Diğer	%
2019(r)	210345203	112967845	53.71	37177012	17.67	29238406	14	1447897	0.69	29514041	14
2018	231152483	136737402	59.15	39129380	16.93	28756745	12	1299419	0.56	25229537	11
2017	238715128	138596809	58.06	40374083	16.91	34439948	14	1294504	0.54	24009784	10
2016	202189242	121013276	59.85	36716500	18.16	23107208	11	1768602	0.87	19583655	10
2015	213619211	126868187	59.39	37840932	17.71	20159751	9	1434902	0.67	27315439	13
2014	251142429	147778523	58.84	40577283	16.16	24889608	10	1253892	0.50	36643124	15
2013	260822803	146444550	56.15	43544972	16.70	32759358	13	1784905	0.68	36289018	14

r: revize edilmiş rakamlar

Kaynak: TÜİK. Dış Ticaret İstatistikleri: Taşıma Modlarına göre Dış Ticaret (Genel Dış Ticaret Sistemi)
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046.

Uluslararası Para Fonu (IMF) tanımlamasına göre gelişmekte olan ülke kategorisinde olan Türkiye²⁴ dünya denizyolu taşımacılık performansına ait UNCTAD istatistikleri 2018 yılı güncel verilerine göre, limanlarına uğrayan gemi sayısı açısından 184.169 gemi ile 7. ülke konumundadır. 2019 yılında Türkiye limanlarına uğrayan gemi sayısı 200.494'e ulaşırken, Covid-19 pandemisi başta olmak üzere sektöre yansıyan ekonomik ve siyasi durumların etkisiyle 2020 yılında bu rakam 169.964'e düşmüştür²⁵. Genel olarak Türkiye limanlarına gelen gemilerin çoğunluğu, Avrupa ülkelerine benzer şekilde, yolcu gemisidir. Limanlara gelen gemilerden yük gemi sayısı 47.588 olmuştur. Bunun %22'si ise konteyner gemisidir (Tablo 1.6). UNCTAD veri tabanında yer alan gelen gemi ve performans istatistikleri²⁶ incelendiğinde Türkiye limanlarına 2018 yılında

²⁴<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/April/select-countries?grp=2903&sg=All-countries/Emerging-market-and-developing-economies/Emerging-and-developing-Europe> Erişim Tarihi:20.09.2021

²⁵ Port call and performance statistics: number of port call, annual <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx>. Erişim:10.10.2021

²⁶ Port call and performance statistics: number of port call, annual <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx>. Erişim:10.10.2021

10.485 konteyner gemisi yanaşmıştır. 2019 yılında ise ülke limanlarına gelen toplam gemi sayısındaki artışa paralel Türkiye limanlarında 11.011 konteyner gemisine hizmet verilirken, 2020 yılındaki gelen toplam gemi sayısındaki azalışın aksine gelen konteyner gemi sayısında bir azalış olmamış, 11.594 konteyner gemisinin ülke limanlarından hizmet edindiği bildirilmiştir. Bu durum uluslararası denizyolu taşımacılığının konteyner taşımacılığı etrafında şekillendiğini ve tüm dünya ülkelerine benzer şekilde Türkiye’de de konteyner taşımacılığına olan talebin arttığını göstermektedir.

Diğer yandan dış ticaret açısından limanlarda iş yoğunluğu ve istihdam yaratan yük elleçleme kapasitesi denizyolu taşımacılık performans çalışmalarında öncelikli önem verilen değişkenlerden birisidir. Türkiye’nin konteyner yük elleçleme (TEU) hacmi 2019 yılı itibarıyla 11,7 milyon TEU’ya ulaşmıştır (Bakınız Tablo 1.2). Ancak bu yük hacmi dünyadaki toplam konteyner yük trafiğinin %1,44’lik payına denk gelmektedir (Bakınız Tablo 1.3).

1.4 Türkiye Liman Altyapı Yatırımları

Denizyolu taşımacılığı ve limanlara yönelik politikalardan birisi altyapı yatırımlarıdır. Genel olarak kamu yatırım politikasının başlıca amacı ekonomik büyüme yanında ülke refahını artırmaktır. Ekonomik, sosyal ve kültürel gelişim yaratmak ve bu gelişim paralelinde gerekli altyapının düzenli olarak temin edilmesi, hükümetlerin yatırım politikalarını oluşturmaktaki öncülleri olarak ele alınabilir. Hükümetler genellikle küresel ya da ulusal krizler sonrasında ülkelerinde yaşanan ekonomik, finansal veya sosyal bozuklukları aşmak adına özellikle mali canlandırma sağlayacak telafi edici politikalar hazırlamakta ve uygulamaktadır. Guellec ve Wuncsh Vincent (2009: 22-24), Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) uzun dönem büyüme yaratacak inovasyon araştırmalarında 2008 krizi sonrası bu mali canlandırma programlarını ve kamu yatırım politikalarını altyapı alanına odakladığını, kara ve denizyolu ulaşım, eğitim, sağlık, enerji ve bilgi teknolojilerini öncelikli alanlar olarak seçtiğini vurgulanmıştır.

Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund (IMF)) (2015) kamu yatırımlarını kamu altyapı kalitesini güçlendirmek, ekonomik büyümeyi desteklemek ve kamu yatırımlarının etkinliğini sağlamaya yönelik bir politika çerçevesi geliştirmiştir. Bu çerçeve özellikle fayda maliyet analizi yoluyla “*etkin yatırım planlaması*” kapsamında kamu sektöründe sürdürülebilir yatırım düzeyinin belirlenmesi ile başlamakta, ikinci aşamada “*doğru projeye doğru tahsis*” ve son aşamada “*uygulama*” ile projenin hayata

geçirilmesi şeklindedir. Bu bağlamda diğer sektörlerde olduğu gibi denizyolu taşımacılığı ve limancılık adına doğru planlanan ve işletilen altyapı yatırımları ülkenin ekonomik olarak kalkınmasındaki en büyük yardımcılardan biri olacağı düşüncesi göz ardı edilememekte olup, liman yatırımları özellikle Türkiye’de olmak üzere pek çok ülkede kalkınma planlarında yerini almaktadır. 2008 küresel kriz sonrasında Türkiye’nin de üye olduğu OECD ekonomileri genelinde kamusal yatırımlarının %39’nu ulaşım, iletişim, enerji ve inşaat olmak üzere ekonomik altyapı yatırımlarında kullanarak değerlendirilmiştir (T.C. Kalkınma Bakanlığı- On birinci Kalkınma Planı Özel İhtisas Raporu, 2018: 13). Bu yatırımlar arasında özellikle vurgulanan ulaşım, Türkiye’nin Asya’dan Avrupa’ya karayolu köprüsü olmasıyla oldukça ilişkili olsa da genel olarak ulusal refah seviyesinde artış, ekonomik kalkınma ve gelişme kaynaklı sadece kara değil, hava, demir ve denizyolunun ve boru hatlarında iyileşmeye yöneliktir. Dünya genelinde uluslararası ticarete ise en çok kullanılan lojistik modu ele alındığında öne çıkan denizyolu taşımacılığı ve limanlar, kıyı şeridinde bulunan tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye için de gemi ve liman yatırımlarının ve liman etkinliğinin geliştirilmesi açısından ön plana çıkmaktadır. Long (2012: 152)’e göre gelişen teknolojiye uygun planlanmış, herhangi bir kısıt olmadan inşa edilen gemi büyüklüklerini²⁷ baz alarak daha büyük gemilere hizmet verebilen liman projeleri tüm liman ülkelerince dikkate alınmaktadır. İhracat ve ithalatta büyük paya sahip denizyolu taşımacılık ve limanlarının ulaştırma zincirindeki önemine paralel olarak, bu endüstrinin sadece ulaştırma aracı değil, dünya ekonomisinde önemli yer teşkil eden endüstriyel aktivite ve istihdam merkezleri olduğu belirtilmektedir (Yüksel ve Özkan Çevik, 2010: 1-2). Bu bağlamda ulusal bayrak ve vergi uygulamaları yanı sıra Türkiye’nin denizyolu taşımacılığı ve limanlarda iyileşme ve gelişme sağlayacak politikaları, altyapı yatırımları üzerinedir. Tarihler boyunca dünya ticaretinin yaklaşık dörtte üçüne, ekonomik katma değer olarak da benzer düzeyde ülke ekonomisine katkı sağlayan bu sektördeki altyapı yatırımları ve gemi alımları ciddi maliyet gerektiren yatırımlardır. Bu sebeple IMF kamu altyapı politikası çerçevesinde de bahsedildiği gibi doğru tahsis, doğru yatırım ve etkin hizmet düzeyinin sağlanması iyi planlanmalıdır. Yüksel ve Özkan Çevik (2010: 17-30), liman yatırımları, teknolojik gelişme ve konteynerleşmeye bağlı olarak konteyner liman altyapısına uygun, etkin nakliye akışı sağlayabilen ve gemi trafiğinde rahatlama sağlayacak şekilde planlanması

²⁷ Gemi büyüklüğünü sınırlandıran herhangi bir kural, kanun vb. dünyanın herhangi bir ülkesinde uygulanmamaktadır. Gemi büyüklüğü mühendislik alanından daha çok iş insanlarını ilgilendirmekte, her bölgede dev gemilere hizmet verebilecek limanların olması mümkün olmamaktadır (Long, 2012: 152).

gerektiğini vurgulamaktadır. Bir limanda daha hızlı gemi dönüş süreleri aracılığı ile liman verimliliğinin artırılmasına yönelik boşaltılan ve yüklenen konteynerlerin miktarı liman altyapı yatırımlarını gerektirmektedir (Amoako, 2002 :1). Gemi trafiğinde sıkışıklık ekstra taşıma maliyetlerine sebep olmakta, uygun yanaşma yeri gibi bir gemi için ortaya çıkan bekleme süresi ise “*demuraj maliyeti*”²⁸ yaratmaktadır. Bu bağlamda altyapı yatırımlarının ekonomiye doğrudan yansımaları açısından öncelikle uluslararası ticarete taşıma maliyetlerinde azalış ile karlılık yaratabilmesi, benzer üretim maliyetleri düzeylerine sahip olan ülkelerin dış ticaret gelirleri için de oldukça önemlilik arz etmektedir.

Liman yatırımlarının ekonomi ve uluslararası ticarete etkisini ele alan çalışmalar incelendiğinde, Abe ve Wilson (2009: 1-3), Doğu Asya’da liman altyapısının gelişimi, liman kalitesi ve liman sayısının Dünya Ticaret Örgütü süreçleri bağlamında sahip olduğu daha düşük maliyetlerle ticareti kolaylaştırdığını vurgulamıştır.

Türkiye için özellikle T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planı ve T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve T.C. Kalkınma Bakanlığı On Birinci Kalkınma Planında (2019-2023), kamu kaynakları ile gerçekleştirilecek olan ulaşım altyapı kalitesi ve kapasitesini arttıracak yatırımlardan bahsedilmektedir. Benzer şekilde 2010 Ulusal Kıyı Master Planı’nda da yer alan “*Üç Büyük Denize Üç Küresel Liman Projesi*”nden birisi olan, yılda 25 milyon ton genel dökme yük hacmi sağlayan Zonguldak- Filyos Limanı bu projelerden birisidir. 2023’te toplam ihracatın 500 Milyar \$ olması hedefi dahilinde, 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planında yer alan İzmir – Çandarlı Kuzey Ege Limanı (12 Milyon TEU) ve Orta Doğu ve Orta Asya’nın giriş kapısı olarak da adlandırılan Mersin Konteyner Ana Limanı (11.4 Milyon TEU) da On Birinci Kalkınma Planında yer alan diğer iki mega liman projesidir. Ayrıca bu eylem planı ve On Birinci Kalkınma Planı’nda, Marmara Bölgesi’ndeki trafik yoğunluğu minimuma indirmek, Karadeniz’e giden yük trafiğini düzenlemek amacıyla orta ölçekli yeni limanlar ve mevcut limanlara bakım-onarım ve ek yatırımla bölgede toplamda 8 milyon TEU yeni kapasite yaratmayı öngörmektedir. Türkiye’de liman yatırımlarının yoğunluğu, Türkiye’nin Asya ve Avrupa arasındaki stratejik konumu ve gelecekte küresel lojistik üs olmaya uygunluğu bağlamında

²⁸ Demoraj veya demuraj, geminin limanda beklemesi nedeniyle gemi nakliye firmasındaki yükün boşaltılma süresinin alıcı ve satıcı arasında yapılan sözleşmedeki süreyi aşması durumunda ortaya çıkan maliyettir. (Bozkurt, 2010: 225).

değerlendirilebilir. Bunun yanında 2019 yılı UNCTAD denizyolu ulaştırma istatistikleri²⁹ incelendiğinde, Türkiye limanlarına yanaşan gemilerin maksimum büyüklüğü 176.490 GT iken, Dünya'daki gemilerin maksimum büyüklüğü 234.006 GT ile Malezya limanlarına aittir. Türkiye limanlarına yanaşabilen en büyük gemi ise maksimum gemi büyüklüğünün yaklaşık olarak üçte ikisidir. Bunun yanı sıra Türkiye kıyılarına komşu ülkeler içinde gemi büyüklükleri incelendiğinde, bu ülke limanlarının da Türkiye limanlarına göre daha büyük gemiler için uygun yapılarda olduğu görülmektedir. Örneğin, Yunanistan limanlarına 217.617 GT, Ürdün limanlarına 171.500 GT, Mısır limanlarına 215.553 GT, Rusya limanlarına 171.500 GT, İsrail limanlarına 187.541 GT ve Lübnan limanlarına 176.490 GT büyüklüğünde gemiler yanaşabilmektedir. Bu karşılaştırma Türkiye için benzer gelişmişlik düzeyindeki ülkeler için incelendiğinde, çoğunluğa göre Türkiye limanlarına nispeten daha küçük tonajlı gemilerin yanaşabildiği görülmektedir. Özellikle Türkiye'nin pek çok çalışmada, gelişmekte ülkeler grubu olarak karşılaştırmalı şekilde değerlendirildiği, BRICS ülkeleri ele alındığında, Brezilya limanlarına yanaşan gemilerin maksimum büyüklüğü 203.483 GT, Çin'de maksimum büyüklüğü 217.673 GT ve Hindistan limanlarında maksimum büyüklüğü ise 170.004 GT'dur. Bu bağlamda Türkiye hem komşu ülkeler hem de Hindistan haricindeki ekonomik olarak gelişmişlik düzeyi benzer diğer ülkelere göre daha küçük tonajlı gemilere hizmet veren limanlara sahiptir. Tüm bu açıklamalar ışığında Türkiye'nin büyük tonajlı gemiler için uygun liman altyapısını henüz sağlayamadığı söylenebilir. Bu durumda Türkiye limanlarının küresel düzeyde hizmet verebilecek şekilde düzenlemesi ve revizyonu gerekmektedir. Aynı durum konteyner gemileri için de geçerli olup, Türkiye limanlarının boyutları pek çok Avrupa ülkesinin de gerisindedir.

Türkiye'nin coğrafi ve jeopolitik konumu ile gelecekte küresel tedarik zinciri için lojistik üs olması bağlamında T.C. Resmî Gazete (28322, 13 Haziran 2012)³⁰ yayınlanan 2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı'nda nihai hedefin, ülkenin ihracat ivmesindeki pozitif artışın devamlılığının sağlanması ve toplamda 500 Milyar \$ ihracat hacmine ulaşmak olduğu vurgulanmıştır. Bu ana hedefe ulaşma yolunda 2012-2023 yılları arasında yıllık ihracatın ortalama yüzde 11,7 artması, dünya ihracatındaki Türkiye payının 2023 de yüzde 1,46'ya ulaşması öngörülmüştür. Bu ana hedefin yanı sıra oluşturulan eylem planı çerçevesinde ülke ekonomisinin de 2023 yılı sonunda 2 trilyon

²⁹ UNCTAD"Port call and performance statistics: time spent in ports, vessel age and size, annual" <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx> Erişim Tarihi:10.03.2020

³⁰ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120613-31-1.pdf>. Erişim Tarihi:11.03.2018

dolar milli hasıla seviyesini yakalayarak, dünyanın ilk 10 ekonomisi arasına girmesi de bir diğer ana hedef olarak belirlenmiştir.

Bu eylem planı altında 19 stratejik hedef yer almaktadır. Ana hedefe hizmet edecek mahiyette yatırım ve altyapı geliştirme faaliyetlerine yönelik 6 stratejik hedef aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Bu 6 stratejik hedeflerden ilki, 19 stratejik hedeflerden 6 no’lu “*Uluslararası Rekabetçiliğin Artırılmasına Yönelik Lojistik Altyapısının Geliştirilmesi*” başlığı altında limanlara ilişkin performans hedefleri yer almaktadır ve bu hedefler Tablo 1.13’de gösterilmiştir.

Tablo 1.13. 2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı- Lojistik Altyapı Hedefleri

Stratejik Hedef	İhracat Hedefi	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2019	2023
6 nolu St.No.	Türkiye’nin LPI sıralamasında	39		27		22			15
Uluslararası Rekabetçiliğin Artırılmasına Yönelik Lojistik Altyapısının Güçlendirilmesi	Demir yolu bağlantısı olan liman sayısı	8	8	8	8	9	9	11	11
	Toplam Liman Kapasitesi (Milyon TEU)	10	11	12,5	14,5	14,5	21,5	26,5	30
	Toplam Liman Kapasitesi (Milyon Ton Dökme (Katı+Sıvı Yük))	413	415	420	430	440	450	450	500
	Her Yıl Açılan Lojistik Köy Sayısı	1	3	3	3	4	4	5	6

Kaynak: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120613-31-1.pdf> Erişim Tarihi:05.09.2020.

Tablo 1.13’te bahsedilen ihracat hedeflerine ulaşmak adına oluşturulan eylem planında yer alan limanlar ile ilgili altyapı geliştirme eylemleri ise ayrıntılı olarak Tablo 1.14’te gösterilmiştir.

Tablo 1. 14. 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planında Yer Alan Limanlara Yönelik Altyapı Geliştirme ve Yenilemeye Yönelik Eylemler

YATIRIM -ALTYAPI			
Eylemler	Sorumlu Kuruluş	Süre	Açıklama
Marmara Bölgesi ihracatını kolaylaştıracak şekilde liman altyapısı ihtiyacını karşılamaya yönelik yatırımlar	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Ekonomi Bakanlığı Kalkınma Bakanlığı Hazine Müsteşarlığı TOBB, TİM.	2015-2023	2023 yılı elleçleme tahminlerine göre yaklaşık 3 milyon otomobil kapasite açığı öngörülmüş, konteyner açısından 2020’de 2 Milyon TEU, 2030 ‘da ise 8 Milyon TEU Kapasite açığı tahminine yönelik, Marmara bölgesine orta ölçekli çok sayıda liman projesi ve büyük ölçekli liman altyapısının geliştirilmesi amaçlanmıştır.
Eylemler	Sorumlu Kuruluş	Süre	Açıklama
Akdeniz’de Ortadoğu’nun Giriş Kapısı’’ olarak tasarlanan Mersin Konteyner Limanının kurulması	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Ekonomi Bakanlığı Kalkınma Bakanlığı Hazine Müsteşarlığı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	2013-2023	Akdeniz’de 2020 yılında 2,5 Milyon TEU, 2030 yılında 8,1 Milyon TEU kapasite açığı tahminine yönelik yapımı planlanan Mersin Konteyner Limanının kapasitesi 11.4 Milyon TEU olarak öngörülmüştür. Ancak 2013 yılında yapımının başlaması planlanan Mersin Konteyner Limanının hayata geçirilmesi 2035 yılına kadar süre ile sınırlandırılmıştır.
Ege’de Çandarlı Limanının aşamalı olarak tamamlanması	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Ekonomi Bakanlığı Kalkınma Bakanlığı Hazine Müsteşarlığı	2011-2023	Mevcut İzmir Alsancak limanının kapasitesinin halihazırda yetersiz olması, Ege’de artan yük trafiği nedeniyle, Karadeniz ülkelerine transit taşımacılığın da gerçekleşeceği büyük ölçekli bir Ege limanı ihtiyacına yönelik, 4 Milyon TEU kapasiteli Çandarlı Limanının inşası eylem planına dahil edilmiştir. Ege’de 2020’de konteyner açısından 0,8 Milyon TEU, 2030’da 2,9 Milyon TEU kapasite açığı öngörülmektedir. Çandarlı limanının, Avrupa’nın 10 büyük limanı arasında olması, 3 aşamada tamamlanması ve tam kapasite çalıştığında yıllık 12 Milyon TEU Konteyner elleçleme kapasitesi yaratması, Türkiye için küresel pazarda önemli bir kapı olması planlanmıştır. Yine Çandarlı’nın hayata geçirilmesi 2035 yılı olarak belirtilmiştir.

Kaynak: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120613-31-1.pdf>, Erişim Tarihi: 11.03.2018.

Tablo 1.14’te eylem planı kapsamında, 2023 projeksiyonuna dahil edilen liman yenileme ve genişletme çalışmalarının haricinde yeni dev küresel limanların

tamamlanması ve hizmete girmesinin tarihi, genel olarak 2035 yılı olarak planlanmıştır. Yatırım altyapı hedefleri dahilinde Türkiye'nin daha büyük gemilere hizmet verecek düzeyde, daha derin altyapıya sahip ve daha fazla yük elleçleme kapasitesi ile küresel ticaretten daha fazla pay almasına hizmet edecek yeni limanlarla, küresel lojistik üst hedefine bir adım daha yaklaşması öngörülmüştür.



İKİNCİ BÖLÜM

ÜLKELERİN DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI VE LİMAN ETKİNLİĞİ

Denizyolu taşımacılığı ve limanlarda sunulan hizmetler farklı faaliyetler olsa da birbirine bağlı, birbirlerinin ölçütleri ile değerlendirilen aynı endüstriye ait parçalardır. Literatürde genellikle liman etkinlik analizlerini içeren performans değerlendirmelerine rastlanılmaktadır. Bu etkinlik analizleri ise yoğunlukla bir ulusa ait limanlarının kendi aralarındaki etkinlik karşılaştırmaları veya uluslararası hizmet veren, dünya ticareti açısından önemli konuma sahip açık deniz limanların karşılaştırmalı etkinlikleri şeklindedir. Çalışmalarda denizyolu taşımacılığı etkinliği ele alınmazken, liman özelinde denizyolu taşımacılığına ait ölçütler etkinlik analizinde girdi veya çıktı değişkenleri olarak yer edinmiştir.

Bu bölümde literatürdeki liman makro düzeyde ele alınan ülkelere ait uluslararası denizyolu taşımacılığı ve liman etkinlik analizleri incelenmiş, daha sonrasında genel olarak ülkelere ait denizyolu taşımacılığı ve liman performansının ülkelerin dış ticaret hacimleri ile ilişkisine ilişkin literatür ele alınmıştır.

Denizyolu taşımacılık ve liman performansına geçmeden önce kısaca performans çatısı altındaki verimlilik ve etkinlik kavramları ele alınmıştır.

2.1 Performans Kavramı: Etkinlik ve Verimlilik

Fransızca kökene sahip bir kelime olan performans, bireye, gruba veya örgüte verilen görevin ne derece başarıyla yerine getirildiğini göstermektedir (Mayatürk Akyol, 2011 aktaran Uysal, 2015: 33). TDK'a göre performans kelimesinin karşılığı başarımlık olarak belirlenmiştir³¹. İşletmelerde performans ise, işletmenin amaçlarına ulaşma düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Karaman, 2009: 411). Performans kavramı, amaçlı ve planlı faaliyetler sonucunda ulaşılmak istenilen hedefi, nicel veya nitel olarak ortaya koyabilen mutlak veya göreceli bir kavram olarak da ifade edilmektedir (Özer, 2009: 4). Bu bağlamda performans kavramı, bireyden örgüte, büyük veya küçük ölçekli, kamu ya da özel sektör, kar amacı güden veya kamu yararı amacına sahip olup olmasına bakılmaksızın yapılan gerekli ölçümler ile birimin operasyonel, ekonomik veya yönetsel hedeflerini gerçekleştirebilme kabiliyetleri açısından etkin bilgi sağlama amacına hizmet eden yönetim kavramı olarak tanımlanabilir. Ayrıca bu bilgi sayesinde

³¹ TDK sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi:07.09.2020

özellikle işletmelerin başarısız faaliyetlerin belirlenmesi ve iyileştirme olanağı bulabilmesi yoluyla sürdürülebilir büyüme ve artan rekabet gücü elde edebilmesi söz konusudur (Karaman, 2009: 417).

Akal (2000: 15)'e göre performans kavramı kendi içinde 7 boyutta ele alınmaktadır: Etkinlik, verim ve girdilerden yararlanma, verimlilik, kalite, yenilik, çalışma yaşamının kalitesi, karlılık ve bütçeye uygunluk. Ancak uluslararası literatürde performans kavramı genellikle etkinlik ve verimlilik kavramları ile ele alınmaktadır. Porcelli (2009: 3), performansı etkinlik ve verimlilik kavramlarını kapsayan çatı kavram olarak değerlendirmektedir. Diğer yandan literatürde etkinlik ve verimlilik kavramlarının sıklıkla birbiri yerine kullanıldığı, iki kavram arasındaki anlamsal bir karmaşa durumu yaşandığı görülmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009: 1). Çağlar (2012: 21) bu durumu her iki kavramda da kaynakların ve değişimlerin iç içe geçmiş olmasına bağlamaktadır. Örneğin, Banaszewska vd. (2012: 487) bir işletmenin etkin olup olmadığına ancak rakip işletmeler ile verimlilik açısından karşılaştırılarak karar verileceğini vurgularken, literatürde etkinliğin, verimliliğin esas belirleyicisi olduğu (Çağlar, 2012: 22) da belirtilmektedir. Bu bağlamda bu kavramlar tek tek ele alınmıştır.

Etkinlik kavramı, daha çok işletmelerin hedeflenen performansına odaklıdır. Bir işletme etkinlik kavramı, üretim faktörleriyle gerçekleştirilen fiili çıktının, üretime başlamadan önce belirlenen amaçlar doğrultusundaki potansiyel çıktıya oranı olarak tanımlanmaktadır (Çağlar, 2012: 15). Etkinlik kavramı, farklı araştırmacılar tarafından farklı alt gruplara ayrılarak ele alınmıştır:

Coto- Milan vd., (2000: 169) etkinliği, teknik, tahsis ve ekonomik etkinlik olmak üzere 3 gruba ayırmaktadır. Şimdiye kadar bahsedilen etkinlik tanımı daha çok teknik etkinliği ifade etmektedir. Teknik etkinlik, sistemdeki herhangi bir çıktının miktarını artırmak için eş anlı olarak diğer bir çıktı miktarını artırmanın veya herhangi bir girdi miktarının azaltılmasının teknolojik olarak mümkün olmadığı girdi/çıktı vektörü olarak tanımlanmaktadır (Koopmans,1951 aktaran Okursoy ve Tezsürücü, 2014: 2). Tahsis etkinliği ise girdi maliyetlerinden yola çıkarak, bir birim çıktının sağlanmasında, en uygun girdi bileşimini seçme başarısı olarak tanımlanır (White ve Özcan, 1996: 298). Coto-Millan vd. (2000: 169) ekonomik etkinliği, bir etkinlik sınırı altında, sapmaların hesaplaması şartıyla maliyetlerin minimize edilmesine odaklı etkinlik ile açıklamaktadır.

Bir diğer etkinlik türü ise organizasyonel etkinliktir. Kök ve Deliktaş (2003: 43) organizasyonel etkinliği en iyi girdi – çıktı mekanizması olarak ifade edilmektedir. Bakırcı (2006) ise organizasyonel etkinlik ölçümünü, ek kaynaklara ihtiyaç duyulmadan

elde mevcut kaynaklarla daha fazla çıktı düzeyine ulaşma olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda etkinlik kavramının daha çok iktisat teorisinde ulusal refah ve etkin kaynak kullanımına hizmet ettiği söylenebilir.

Verimlilik ise minimum maliyetle maksimum çıktıyı hedefleyen teknik performans olarak tanımlamaktadır (Yükçü ve Atağan, 2009: 4). Verimlilik, literatürde en basit şekilde bir üretim süreci sonucunda elde edilen çıktının, çıktıyı elde etmek için kullanılan girdiye oranlanması, diğer bir deyişle “*çıktı /girdi*” oranı ile formüle edilmektedir (Çağlar ve Oral, 2011: 666). Verimlilik, üretim teknolojisi, üretim sürecindeki farklılıklar ve üretim ortamının farklılıklarını göre değişir (Porcelli, 2009: 3). Kıt kaynakların etkin şekilde kullanılmasına odaklı olan verimlilik kavramı, üretim kaynaklarının ne kadar iyi kullanıldığını ifade etmektedir (İleri, 1999: 9-10).

Sonuç olarak her ikisi de performans alt kavramı olan ve girdi çıktı analizine dayanan bu kavramlardan etkinliğin teorik kapasiteye³², verimliliğin ise maksimum kapasiteye odaklı olduğu vurgulanmıştır (Ross,1981 aktaran Çağlar, 2012: 26).

Diğer yandan literatürde sıklıkla teknik etkinlik ölçümlerine rastlanılmaktadır ve teknik etkinlik ölçümü kendi içinde saf etkinlik ve ölçek etkinliği olarak ayrılmaktadır. Okursoy ve Tezsürücü (2014: 3), saf etkinliğin ölçeğe göre değişen getiri usulüne göre yönetsel performansı değerlendirdiği; ölçek etkinliğinin ise teknik etkinliğin saf teknik etkinlik oranına eşit olduğu belirtmişlerdir. Gökğöz (2009: 17) ölçek etkinliğini, uygun ölçek büyüklüğüne göre üretim seviyesindeki başarı düzeyini gösterdiğini vurgulamıştır.

2.2 Liman Performansı Çalışmaları

Liman performansı literatürünün büyük yoğunluğunu oluşturan liman etkinliğini Tongzon (1995: 245), liman işletmesinden ziyade daha küresel bir olgu olarak değerlendirmiş, limanların uluslararası bir boyut aldığını ve limanların tüm ticaret ağının hayati bir parçası olduğunu bu bağlamda liman etkinliği ve liman performans düzeylerinin bir ülkenin büyük ölçüde uluslararası rekabet gücünü belirlediğini vurgulamıştır. Bichou ve Gray (2004: 48), limanları küresel tedarik zincirinde aktarma merkezi görevi yanında modlar arası değişim, yükleme-boşaltma, sevkiyat ve depolama faaliyetlerinin yürütüldüğü lojistik merkezler olarak ele alırken, uluslararası ticaret açısından rekabet üstünlüğü yaratabilen kaynaklar olduğunu yinelemiştir. Benzer şekilde

³² Teorik kapasite, makine bozulmaları, periyodik bakım ve onarımlar, operatör kaynaklı gecikmeler, hammadde gelmesindeki olağan gecikmeler, öğle yemeği araları, hava muhalefeti gibi bir ok nedenle oluşabilecek gecikmeler durumundaki üretim gücü iken, maksimum kapasite tam aksine tüm kaynakların %100, hiç durmadan kullanılabilmesi durumundaki kapasitedir (Çağlar, 2012:124-126).

limanları, uluslararası rekabet gücü ile ilişkilendiren bir diğer çalışma Poitras, Tongzon ve Li (1996: 2) ise ticaret odaklı ekonomik kalkınmanın gereği olarak da liman hizmetlerinde etkinlik artışının son derece önemli olduğuna değinmişlerdir. Benzer şekilde Tongzon ve Heng (2005: 406)'da rekabetin yoğun olduğu bir ortamda limanların etkinliğinin, uluslararası ölçekte rekabet edebilmek adına ülkeler için oldukça önem arz eden stratejik bir konu olduğunu yinelemişlerdir. Bu kapsamda uluslararası ticarete aracılık eden lojistik faaliyetlerin etkinliği ve verimliliği her geçen gün önem teşkil eder hale gelmiştir (Erturgut, 2021: 3-4). Bu durum, ülkelerdeki benzer üretim maliyetleri sebebiyle düşük lojistik maliyetler, taşımacılık sürecinin hızı, güvenlik ve kalite yönetiminin uluslararası ticaret rekabet avantajı sağlaması ile açıklanabilmektedir. Küçüksolak (2006: 13) da uluslararası ticaretin boyutlarının günümüzde gelmiş olduğu aşamayı, lojistik süreçlerin etkinliği ve verimliliğine bağlamaktadır. Genel olarak etkin liman etkin yönetimi ve liman performansı, ülke ekonomisinin gücünü artıran, rekabet avantajı sağlayan stratejik bir yönetim konusu olarak ele alınmıştır.

Literatürde liman etkinlik analizini ilk kez konu edindiği düşünülen Roll ve Hayuth (1993), liman işletmeleri için bu analizlerin önemini vurgularken, yapmış oldukları analize küresel ticaret açısından önemli faaliyetlere sahip 20 liman örnekleminde, limandaki iş gücü, yük karakteristiği ve sermayesini girdi; limanda işlem gören yük miktarı, liman hizmet düzeyi, müşteri memnuniyeti ve limana gelen gemi sayısını çıktı değişkenleri olarak belirlemiştir. İşletme özelindeki performans çalışmalarına benzer şekilde liman performans analizlerinde de limanın karakteristiğine göre belli başlı başarı kriterlerini baz alan ölçütler girdi ve çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Literatür genel olarak incelendiğinde ise limanlarda gösterilen ekonomik değer yaratan yükleme-boşaltma, depolama, elleçleme, modlar arası aktarım ve sevkiyat gibi faaliyetlerin altında girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlendiği tespit edilmiştir. Diğer yandan çalışmalarda farklı girdi ve çıktı değişkenleri kullanıldığı, bu farklılıkların ise liman sınıflandırmasındaki farklılıklardan kaynakladığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda çıktı değişkenleri, limanda gerçekleştirilen üretim ve hizmet düzeylerini karakterize eden faktörler, girdi değişkenleri ise bu çıktıları elde etmek için gerekli olan faktörler olarak tanımlamak mümkündür (Roll ve Hayuth, 1993: 153).

Çalışmalarda sıklıkla limanlar operasyonel, altyapısal ve finansal ölçütlerin kullanılması da dikkat çekicidir. Liman operasyonlarına ait değişkenler; gemi operasyon hızı (Tongzon, 2001; Andrade vd., 2019), konteyner trafiği (Bergantino ve Musso, 2011)

gibi operasyonlara yönelik değişkenler kullanılırken, altyapısal değişkenler arasında rıhtım uzunluğu (Fung vd.,2007; Ateş, 2010; De Oliveira ve Cariou, 2011; Medda ve Liu, 2013; Ateş ve Esmer,2014; Akgül vd., 2015; Carine, 2015; Güner, 2015), terminal alanı (Tongzon, 2001; Wang vd., 2003; Cullinane vd., 2004; Wiegman vd., 2004; Wang ve Cullinane, 2006; Carine, 2015; Nguyen vd., 2018; Dewarlo, 2019), yanaşma yeri sayısı (Wanke vd., 2018; Dong vd., 2019), liman büyüklüğü (Bergantino ve Musso, 2011), depolama alanı (Al-Eragi vd, 2008), su derinliği (Akgül vd., 2015.) vb. gibi değişkenler ve limanda elleçleme ve yükleme-boşaltma faaliyetleri için gerekli vinç, forklift, römorkör, taşıyıcı, staddle gibi makine sayısı, istif ekipmanları gibi taşınır sayıları kullanılmaktadır.

Finansal boyuta ilişkin liman performansını inceleyen çalışmalarda ise genellikle sermaye değeri veya sermaye maliyeti (Roll ve Hayuth, 1993; Liu, 1995; Baños -Pino vd., 1999; Cullinane ve Song, 2003; Barros, 2005; Barros, 2006; Rodriques vd., 2007; Chang ve Tovar, 2014), limanın toplam varlık değerleri (Barros, 2003(a); Barros, 2003(b)), liman masrafları (Tongzon, 1995), enerji fiyatları (Baños -Pino vd,1999), değişken ve sabit sermaye gideri (Baños -Pino vd, 1999; Chang ve Tovar, 2014), amortismanlar (Martinez-Budari vd., 1999), işçi (emek) ücretleri (Cullinane ve Song, 2003; Chang ve Tovar, 2014), toplam harcamalar (Güner, 2015) vb. finansal değişkenler kullanılmıştır. Diğer yandan limanların finansal performansı ölçen çalışmaları, ekonomik veya tahsis etkinliği çalışmaları şeklinde karşımıza çıkmakta ve liman maliyetleri ve liman cirosu da değişkenler arasında yerini almaktadır.

Bunun yanı sıra daha önce bahsedildiği üzere liman operasyonları bölgeye, hinterlanda ve ülke sanayisine ve açık deniz veya bölgesel liman özelliğine göre farklılaştığından, benzer türdeki limanların performansını, etkinliğini ve verimliliğini karşılaştırma amacına yönelik kullanılacak girdi ve çıktılarının belirlenmesinde net bir ayırım yoktur (Valentine ve Gray, 2000: 1-2).

1993'te Roll ve Hayuth ile başlayan liman etkinlik araştırmalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2. 1. Limanlarda Etkinlik, Verimlilik ve Performans Analizleri 1993-2019 Arası Literatürdeki Bazı Çalışmalar

Yazar-Yıl	Örneklem	Yöntemi	GİRDİ	ÇIKTI
Roll ve Hayuth 1993	20 liman	VZA- CCR	İş gücü, Sermaye, Yük karakteristiği	Yük miktarı, hizmet düzeyi, müşteri memnuniyeti, gelen gemi sayısı
Tongzon 1995	23 Uluslararası Liman (Farklı ülkelere ait)	Liman performansı ve etkinliği için doğrusal model	Liman performansı (Lokasyon, geni uğrama sıklığı, Liman masrafları (ücret), Ekonomik faaliyetler, terminal etkinliği), ikinci model: Terminal etkinliği (Konteyner mix 40 TEU/20 TEU, Başlama ve taşıma sırasında yaşanan gecikmeler, vinç etkinliği, gemi büyüklüğü ve kargo değişimi)	
Liu 1995	28 İngiliz Liman işletmesi	Stokastik Sınır Yaklaşımı	İşçi sayısı, Sermaye	Çevrim sayısı
Poitras, Tongzon ve Li 1996	5 Avustralya, 8 diğer ülke uluslararası konteyner limanları	VZA	Yanaşan Gemi Sayısı	Elleçlenen Konteyner Sayısı (TEU) ve Konteyner Elleçleme/ Saat
Baños-Pino, Coto-Millán ve Rodríguez-Álvarez 1999	27 İspanya Limanı	Stokastik Maliyet Fonksiyonu (SCF) (Panel veri 1985-1997)	Çalışan sayısı, enerji, sermaye, çalışan ücretleri, enerji fiyatları, değişken sermaye fiyatı	Maliyet ve Mesafe Fonksiyonu Tahminleri Sonucu Etkinlik skorları
Martinez-Budrai, Diaz-Armas, Navvaro-Ibanez, Ravelo- Mesa 1999	26 İspanya limanı	VZA- BBC	Emek Giderleri, Amortisman Giderleri, Diğer Giderler	Rıhtımlardaki Elleçlenen Toplam Yük Miktarı, Liman Tesislerinin Kiralanmasından elde edilen gelir
Notteboom, Coeck ve Van Den Broeck 2000	32 Avrupa Limanı, 4 Asya Limanı	Stokastik Sınır Yaklaşımı	Rıhtım Uzunluğu, Terminal Genişliği, Kren (Vinç) Sayısı	Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Coto, Millan, Rodriguez, Alvares 2000	27 İspanya Limanı	Stokastik Sınır Yaklaşımı	Yük Elleçlemesi (Ton)	Tüm Liman Çıktıları (Ton, Yolcu Sayısı, Araç Sayısı)
Tongzon 2001	4 Avustralya ve 12 uluslararası liman	VZA-CCR	Vinç sayısı, Konteyner Yanaşma yeri sayısı, Römorkör sayısı, Terminal Sayısı, Terminal Alanı, Bekleme Süresi, Personel Sayısı	Konteyner Elleçlemesi (TEU), Gemi Operasyon Hızı
Valentine ve Gray 2001	Dünyanın to 100 Konteyner Limanından 31 'i	VZA- CCR	Rıhtım Uzunluğu, Konteyner Rıhtım Uzunluğu	Konteyner Elleçlemesi (TEU), Yük Elleçlemesi (Ton)
Estache,Gonzalez, Trujio 2002	14 Meksika limanı	Stokastik Sınır Yaklaşımı	Çalışan Sayısı, Yanaşma Yeri Uzunluğu	Elleçlenen Yük Hacmi
Cullinane,Song, Gray 2002	15 Asya konteyner limanında	Stochastic Cobb-Douglas production frontier: half normal, exponential, truncated models	Çalışan Sayısı,	Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Barros 2003 (a)	5 Portekiz limanı	VZA	Çalışan Sayısı, Varlık Değerleri Toplamı	Gemi Sayısı, Yük (Ton, TEU, Ro-Ro), Pazar Payı, Çalışan Ücretleri, Sermaye
Barros 2003 (b)	10 Portekiz limanı	VZA- Malmquist	Çalışan Sayısı, Varlık Değerleri Toplamı	Gemi Sayısı, Ton ve TEU Elleçleme
Cullinane ve Song 2003	Kore ve İngiltere de 5 konteyner limanı, 57 uluslararası liman	Stokastik Sınır Yaklaşımı	Yönetim Hizmeti, İşçi Ücretleri, Terminal, Operasyonlarının Sermaye Maliyeti, Yük Elleçleme, Ekipmanların Net Değeri	Çevrim Sayısı

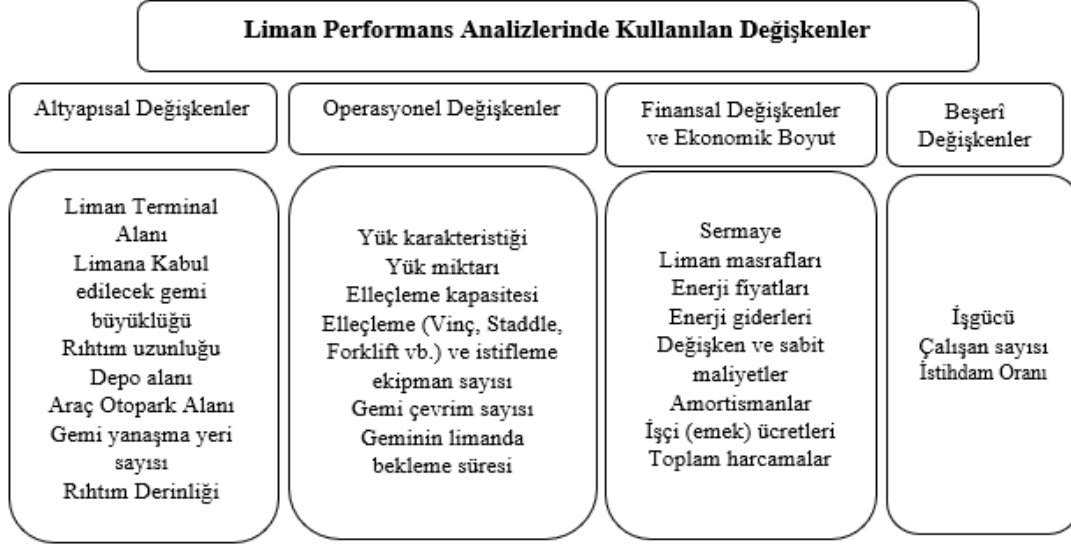
Tablo 2.1'in devamı				
Wang, Song, Cullinane 2003	Dünyanın 2001 yılındaki en önemli 30 konteyner limanı	VZA (CCR-BCC), Serbest Dağılım Yaklaşımı (Free Disposal Hull (FDH) Model)	Rıhtım Uzunluğu, Terminal Alanı, Rıhtımdaki Vinç Sayısı, Sahadaki Vinç Sayısı, Straddle Taşıyıcı Sayısı	Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Cullinane, Song, Ji ve Wang 2004	Dünyanın başlıca konteyner limanları	VZA	Terminal Uzunluğu, Terminal Alanı, Rıhtımdaki Vinç Sayısı, Sahadaki Vinç Sayısı, Straddle Taşıyıcı Sayısı	Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Wiegman, Rietveld, Pels, Van Woudenberg 2004	Avrupa'daki 40 konteyner limanları	VZA, Stokastik Frontier analizi	Terminal alanı, Vinç sayısı, İstifleme Ekipman Sayısı, Yükleme Hattının Uzunluğu	Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Song ve Han 2004	Asya'daki belli başlı limanlar	Regresyon Analizi	Terminal Yanaşma Yeri	Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Park ve De 2004	11 Kore limanı	Alternatif VZA (CCR-BCC)	Yanaşma Kapasitesi ve Kargo elleçleme kapasitesi	Elleçlenen yük miktarı, Gemi Sayısı, Ciro, Müşteri Memnuniyeti
Barros ve Athanasiou 2004	2 Yunanistan, 4 Portekiz limanı	VZA(CCR-BCC)	Çalışan Sayısı, Sermaye	Gemi Sayısı, Yük elleçleme (Ton-TEU)
Rios ve Macada 2005	Arjantin, Brezilya, Paraguay, Uruguay ve Venezuela (Mercosur üye ülke) limanları	VZA-BCC	TEU, hareket saati/ gemi sayısı	Vinçler, rıhtımlar, alan, çalışanlar, tersane ekipmanları
Barros, 2005	10 Portekiz limanı	Stokastik translog cost frontier	Çalışan sayısı, sermaye değeri, gemi, kargo ve trend	Toplam maliyet
Tongzon ve Heng 2005	25 Uluslararası Konteyner limanı	Stokastik Cobb- Douglas üretim fonksiyonu, rekabetçilik regresyon modeli	Konteyner üretimi	Terminal Uzunluğu, Rıhtım Vinç Sayısı
Wang ve Cullinane 2006	104 Avrupa konteyner limanı (29 Ülke)	VZA (CCR-BCC)	Terminal Uzunluğu, terminal Alanı, rıhtımdaki vinç sayısı, sahadaki vinç sayısı	Elleçlenen Konteyner Sayısı (TEU)
Barros 2006	Belli başlı 24 İtalya limanı (2002-2003 yılları için etkinliği)	VZA-CCR, VZA-BBC, VZA-Cross Efficiency, Super-efficiency VZA	Çalışan Memnuniyeti, Sermaye Maliyeti	Yıllık Konteyner Trafik (TEU)
Sharma 2006	Dünya genelindeki 70 konteyner limanı	VZA- Kohnen's Self-Organizing Map (KSOM) kümeleme analizi	Rıhtım uzunluğu, terminal alanı, rıhtımdaki vinç sayısı, transfer vinçleri, destek taşıyıcıları, istif taşıyıcıları ve çalışma saatleri	Yıllık hareket eden konteyner sayısı
Sun, Yan ve Liu 2006	25 Asya Konteyner Limanları	Stokastik Cobb-Douglas Modeli, Monte Carlo simülasyonu	Gemi ile yanaşma yeri arasında elleçleme kapasitesi, yanaşma yeri ile arda kalan arasındaki elleçleme kapasitesi, yanaşma yeri uzunluğu, terminal alanı, limanın depolama kapasitesi, soğutma konteyner yuvası	Yıllık Konteyner Trafik (TEU)

Tablo 2.1'in devamı				
Rodrigues Alvares, Tovar, Trujillo 2007	İspanya Las Palmas limanındaki kargo elleçleme firmalarının etkinliği	Stokastik Sınır Yaklaşımı, Translog üretim fonksiyonu	Liman Çalışanları, Özel liman çalışmaları, Sermaye, Tüketim giderleri	Konteyner, Ro-Ro Yük, Parça yük
Fung Ng ve Lee 2007	Malezya konteyner limanları	VZA- Cross Sectional Efficiency	Terminal Uzunluğu, Terminal Alanı, Rıhtımdaki Vinç Sayısı, Gemi sayısı, Stok Sahasındaki Vinç Sayısı	Yıllık Konteyner Trafığı (TEU)
Trujillo ve Tovar 2007	Avrupa Limanları	Stokastik Sınır Yaklaşımı, Cobb Douglas Üretim Fonksiyonu	Çalışan Sayısı, Liman Alanı	Tüm Liman Çıktıları (Ton, TEU, Yolcu Sayısı, Ro-Ro)
Gonzalez ve Trujillo 2008		Stokastik Sınır Yaklaşımı, Translog Üretim Fonksiyonu	Yanaşma yeri sayısı, Liman Sayısı, Çalışan Sayısı	Tüm Liman Çıktısı (Ton, TEU, Yolcu)
Chudasama ve Pandya 2008	Hindistan limanları	VZA	Vinç Miktarı, Diğer Op. Ekipman Sayısı, Elleçleme Makineleri Miktarı, Rıhtım Adeti ve Depolama Alanı	Yıllık Kargo miktarı
Al- Eraqi, Mustafa, Khader, Barros 2008	Orta doğu ve Doğu Afrika ülkelerinde bulunan 22 liman	VZA	Yanaşma yeri uzunluğu, Depolama Alanı, Elleçleme Ekipmanı	Gemi Sayısı, Elleçlenen Yük (Ton)
Cheon, Dowall ve Song 2009	98 önemli küresel liman	Malmquist üretim indeksi (MPI: Malmquist Productivity Index)	Yanaşma yeri uzunluğu, Terminal Alanı, Konteyner Vinci (Ton)	Elleçlenen konteyner miktarı (TEU)
Lozano 2009	28 İspanya limanı	MPI (radyal ve yönelimli olmayan)	Depolama alanı, Yanaşma yeri uzunluğu, Vinç Sayısı, Çekici Sayısı	Toplam Liman Trafığı, Konteyner Elleçlemesi (TEU), Gemi Sayısı
Cullinane ve Wang 2010	Önde gelen 25 Liman	VZA (panel)	Rıhtım Vinç Sayısı, Sahadaki Vinç Sayısı, Staddle Taşıyıcı	Konteyner Elleçlemesi (TEU), Terminal Uzunluğu, Terminal Alanı
Ateş 2010	Türkiye'deki 13 özel ve kamu konteyner limanı	VZA (CCR, BCC ve RTS (CCR/BCC)	Rıhtım (iskele) uzunluğu, gemi yanaşma yeri sayısı, konteyner elleçleme de kullanılan vinç sayısı ve konteyner stok alanı	Elleçlenen konteyner miktarı (TEU)
Wu ve Goh 2010	Gelişmekte olan ülke limanları	VZA	Terminal Alanı, Yanaşma yeri uzunluğu	Ekipman Sayısı, Elleçlenen Konteyner Miktarı (TEU)
Barros, Assaf ve Ibiwoye, 2010	Temsili Afrika Limanları: Nijerya, Angola ve Mozambik	VZA (Dea- Bootstrap approach)	Rıhtım Derinlikleri, Toplam Alan, Rıhtım Vinci sayısı, Çalışan Sayısı	Gelen gemi sayısı, Toplam yüklenen yük (ton), Gemiye yüklenen ve boşaltılan konteyner sayısı
Wanke, Barbastefano ve Hijjar 2011	25 Brezilya Limanları	VZA- SFA (Stokastik Frontier Analysis)	Yanaşma yeri sayısı, terminal alanı, Kamyon otopark sayısı	Yıllık ortalama yük (Ton), Yıllık yüklenen gönderiler
De Oliveira ve Cariou 2011	200 limanın ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde (2007-2010 arası)	VZA-CCR, VZA-BBC	Rıhtım uzunluğu, Ayaklı köprülülü Vinç ve açık alan vinç sayısı, terminal alanı, depolama alanı	Yıllık elleçlenen konteyner sayısı (TEU)

Tablo 2.1'in devamı				
Bichou 2011	39 konteyner limanı (2002-2008) (Yıllık elleçlenen yük miktarı 2 milyon TEU ve üzeri olan limanlar)	Malmquist VZA	Terminal Alanı, Maksimum Draft (Geminin Çektiği Su Uzunluğu: Metre), Toplam Uzunluk, Kıydan Denize Vinç İndeksi, Limanda Kullanılan Kamyon, Araç Sayısı ve Kapı Sayısı	Yıllık elleçlenen konteyner sayısı (TEU),
<u>Bergantino ve Musso 2011</u>	Güney Avrupa Limanları	Girdi yönelimli VZA (SFA)	Toplam Akım (Ton), Liman Boyutları (m ²), Terminal Sayısı, Elleçleme Alan Büyüklüğü (m ²), Elleçleme Ekipman Sayısı, Nüfus Yoğunluğu km ² Başına Düşen İnsan Sayısı, İstihdam Oranı, Ulaşılabilirlik, Liman Büyüklüğü, İlgili Konteyner Trafik	Yıllık elleçlenen konteyner sayısı (TEU),
<u>Cağlar 2012</u>	31 Türk özel limanları (Genel ve kuru dökme yük)	Kısmi verimlilik yaklaşımı (Konteyner limanlarına özgü), kapasite ölçümü ile etkinlik ve verimlilik yaklaşımı, mühendislik yaklaşımı ve VZA	VZA İçin/ Terminal Teorik Gemi Kabul Kapasitesi, Terminal Teorik Yük Elleçleme Kapasitesi, Limana Tahsis Edilmiş Depolama Alanı, Kadrolu Personel Sayısı	Yıllık elleçlenen Yük (TEU- Ton)
Medda ve Liu 2013	Dünya genelinde 165 liman	Stokastik Frontier Yaklaşımı	Terminal Yatak Derinliği, Liman alanı, Rıhtım Uzunluğu, Vinç Sayısı, Vinç Aralığı (Crane Spacing)	Elleçlenen yük miktarı (TEU)
Schøyen ve Odeck 2013	Norveç limanları, İskandinav Limanları ve Birleşik Krallığa ait 24 liman	VZA	Terminal Yatak Derinliği, Terminal Alanı, Vinç, Konteyner Taşıma Kamyonları, Liman İstif Taşıyıcısı	Elleçlenen yük miktarı (TEU)
Ateş ve Esmer 2014	Türkiye Konteyner Limanları	VZA (CCR-BCC) ve Serbest Atılabilir Zarf Modeli	Stok Alanı, Toplam Rıhtım Vinci, Konteyner Rıhtım Uzunluğu, Draft ve Toplam Transtayner, İstif Ekipmanı	Elleçleme miktarı (TEU)
Chang ve Tovar 2014	14 Peru ve Şili limanları	Stokastik Frontier Yaklaşımı	İşgücü, Sabit ve Değişken Sermaye Girdileri	Elleçlenen konteyner (TEU, Birim ve Metrik ton)
Akgül vd. 2015	Türkiye Konteyner Limanları	VZA ve BCC Portföy Analiz	Rıhtım Vinç Sayısı, Terminal Sahası (m ²), Rıhtım Uzunluğu, Su Derinliği (m)	Toplam Elleçleme (TEU)
Carine, 2015	Sahra altı Afrika bölgesindeki 6 Konteyner limanı	VZA -CCR ve BCC Süper- Etkinlik ölçümü	Taşıma ekipmanları, iskele vinç sayısı Tersane ekipmanları, terminal alanı, rıhtım uzunluğu	Yıllık Konteyner Trafik (TEU)

Tablo 2.1'in devamı				
Güner 2015	13 Türkiye Konteyner Limanları	VZA, altyapı, üstyapı yönetim etkinliği ve finansal etkinlik olmak üzere 4 farklı VZA, çalışmanın etkinlik ve verimlilik konuları için nitel analizlerden yararlanılmış	Terminal alanı, Rıhtım uzunluğu, yanaşma sayısı/ vinç sayısı, römorkör sayısı, forklift sayısı/iş gücü / toplam harcamalar	Fiziksel yük (TEU), Gemi sayısı/ yıl
Serebrisky,Sarrieraü, Suárez-Alemán, Araya, Briceño-Garmendía, Schwartz 2016	10 yıllık periyotta atın Amerika ve Karayipler'deki 63 konteyner limanlarının teknik verimlilik analizini	Girdi odaklı Stokastik Sınır Modeli	Rıhtım uzunluğu, terminal alanı, Terminal ekipman sayısı (Mobil, rıhtım vinçleri ve gemiden kıyıya vinç sayısı)	Yıllık Konteyner Trafığı (TEU)
Kutin, Nguyen ve Vallee, 2017	Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (ASEAN)	VZA	Max. Derinlik, konteyner liman sahası (m ²), yanaşma yeri uzunluğu (m), vinç sayısı, lastik tekerlekli taşıyıcı sayısı, raylı hatlı taşıyıcı sayısı, staddle kamyon sayısı, forklift sayısı	Yıllık Konteyner Trafığı (TEU)
Wanke, Nwaogbe ve Chen 2018	Nijerya'da 6 önemli liman	Bulanık VZA, Bulanık regresyon (değişkenler ile liman verimliliği ilişkisi)	Çalışan sayısı, Yanaşma yeri sayısı, Rıhtım uzunluğu,	Liman trafiği (Yıllık uğrayan toplam gemi sayısı), Elleçlenen yük miktarı (Ton/YIL) Genle Kargo Elleçlenen kuru dökme yük kargo (Ton/YIL), Likit Kargo (m ³ /YIL)
Nguyen, Nghiem ve Tea Chang, 2018	Vietnam'da 43 liman	Meta frontier Analiz (teknik etkinlik)	Rıhtım Uzunluğu, Terminal Alanları, Depo Kapasitesi ve Yük Elleçleme Ekipmanı	Kargo Hacmi
Schøyen, Bjorbæk, Steger-Jensen, Bouhmala, Burki, Jensen, Berg, 2018	26 Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Norveç, İsveç ve Birleşik Krallık Limanları	VZA, Regresyon analizi (2010-2012-2014 ortalama)	Terminal alanı, Rıhtım uzunluğu, Liman ekipman sayısı	Yıllık Konteyner Trafığı (TEU) LPI alt kriterleri: Fiyatlama, İzleme ve Takip, Zamanlama skorları
Andrade, Lee, Lee, Kwon, Chung, 2019	20 Brezilya Limanı	İki yönlü çok kriterli veri zarflama analizi (Bio-MCDEA) (2010-2016)	Rıhtım uzunluğu, Derinlik, Depo alanı, Liman sahası, Geminin Liman gelişi ve yükleme veya boşaltma sürecine kadar geçen süre, Geminin limanda bekleme süresi	Toplam Kargo Hacmi (Ton)
Dewarlo, 2019	Hint Okyanusundaki 4 Ada limanı (port Reunion, the port of Colombo, Port Louis)	VZA	Rıhtım uzunluğu, Terminal alanı, Liman vinç sayısı	Toplam Kargo Hacmi (Ton)
Dong, Zhu, Li, Wang, Gajpal, 2019	Maritime Silk Road (MSR) üzerindeki şehir limanları	VZA (Operasyonel ve Çevresel Verimlilik)	Konteyner Yanaşma yeri sayısı, Rıhtım uzunluğu, Liman vinç sayısı	Konteyner Yük Trafığı (2015-2016-2017) ve CO ₂ Emisyon Hacmi

Tablo 2.1’de görüldüğü üzere liman performansı altında yapılan etkinlik analizlerinde operasyonel, finansal ve altyapının yanı sıra çalışan sayısı gibi beşerî değişkenlerde kullanılmıştır. Analizlerde kullanılan değişkenlere ilişkin gruplandırma Şekil 2.1 de gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Liman Etkinlik Analizlerinde Kullanılan Değişkenlerin Gruplandırılması

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Literatür taraması sonrasında liman etkinlik çalışmalarının genellikle liman özelinde olduğu ve ülkelerin genel olarak bir bütün olarak ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve limancılığına ilişkin çalışmalar olmadığı belirlenmiştir. Liman etkinlik analizlerinin yanı sıra özellikle uluslararası kurumlarca yapılan ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve liman performansına ilişkin belirli ölçütlere göre oluşturulan endeksler yardımıyla değerlendirmeler de bulunmaktadır. Bunlardan ilki Dünya Ekonomik Forum (WEF) tarafından derlenen *Küresel Rekabetçilik Endeksi* ((GCI), “Global Competitiveness Index”) in alt kategorilerinde yer alan ulaştırma kısmı altında ülkelerin makro anlamda limanların altyapısını değerlendiren *Liman Altyapı Kalite* ((QPI): “Quality of Port Infrastructure”) endeksidir. Bu endeks ülke limanlarının altyapı kalitesini uzman görüşüne dayalı olarak değerlendirmektedir³³.

Bunlardan bir diğeri 2018 yılında yine Küresel Rekabetçilik Endeksi alt endekslerinden ulaştırma kısmında yer alan *Limanlardaki Hizmetlerin Etkinliği* ((ESS)

³³ QPI endeksi 2018 yılına kadar yayınlanmıştır. 2018 sonrasında ESS endeksi, QPI yerine GCI altında yerini almıştır.

https://tcddata360.worldbank.org/indicators/IQ.WEF.PORT.XQ?country=BRA&indicator=1754&viz=line_chart&years=2007 Erişim Tarihi:15.09.2020.

“Efficiency of Seaport Service”) endeksidir. Bu endeks, limanda verilen hizmetleri fiyatlama, hizmet sıklığı, hizmetin dakiklığı ve hızlilik gibi kriterler bağlamında değerlendirmektedir³⁴. Bir diğer endeks daha çok doğrudan denizyolu taşımacılığını ilgilendiren LSCI’dır³⁵.

2.3 Denizyolu Taşımacılığına ilişkin Performans Çalışmaları

Denizyolu taşımacılığı daha önce de bahsedildiği gibi, ülkelerin dış ticaretine ve ekonomik gelişimlerine pozitif etki yarattığı düşünülen politik ve sosyal anlamda da etkin rolü olan lojistik alt sektördür. Denizyolu taşımacılığının uluslararası ticaretteki yoğunluğu sebebiyle ülkeler bu taşımacılık modunda güçlü performans hedeflemektedir. Denizyolu taşımacılığı performansı, Tablo 2.1’de de görüleceği üzere limanların altyapısal, finansal ve beşerî etkinlik analizleri altında çok ülke limanlarına gelen gemi sayısı, gelen gemilerin taşıma kapasitesi, geminin gelme sıklığı, liman süresi ile ilişkilendirilmiştir.

Literatürdeki ülkelerin denizyolu taşımacılığındaki performansını inceleyen çalışmalarda CO2 emisyonu, çevresel performans değerlendirmeleri (Corbett, Wang ve Winebrake, 2009; Psaraftis ve Kontovas, 2010; Yang, 2012; Sasa vd., 2015) örneklerine ve denizyolu taşımacılık hizmeti veren firmaların performansını değerlendiren çalışmalara (Korkmaz ve Uygurtürk, 2010) rastlanılmıştır. Denizyolu taşımacılığı değerlendiren küresel endekslerden LSCI dışında, liman ülkelerinin denizyolu taşımacılığını operasyonel anlamda doğrudan değerlendiren çalışmalara neredeyse rastlanılmamıştır. LSCI salt küresel deniz taşımacılığına odaklanmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 107). LSCI’nin 6 alt ölçütü bulunmaktadır

- Gemi sayısı (Haftalık ülke limanına gelen),
- Konuşlandırılan yıllık kapasite, TEU),
- Maksimum Konteyner Gemi Büyüklüğü (TEU),
- Düzenli hat bağlantı sayısı,
- Düzenli hat ile bağlantılı ülke sayısı,
- Limanlarda hizmet veren konteyner şirketi sayısı.

³⁴ https://govdata360.worldbank.org/indicators/ha2a63a31?country=BRA&indicator=41371&viz=line_chart&years=2017,2019

³⁵ Endekslere ilişkin detaylar Tablo 1.8’de gösterilmiştir.

Bu bileşenlerin her biri doğrudan denizyolu taşımacılığını ilgilendiren değişkenlerdir. Ayrıca UNCTAD her yıl düzenli olarak ülke limanlarının ulaştırma ve performans verilerine yönelik aşağıdaki istatistikleri tutmaktadır³⁶:

- Ülke limanlarına uğrayan yıllık gemi sayısı,
- Limanda gemilerin ortalama bekleme süresi (gün),
- Gemilerin ortalama yaşı,
- Gemilerin ortalama büyüklüğü (GT) ve Maksimum gemi büyüklüğü (GT),
- Gemi başına ortalama Kargo Taşıma Kapasitesi (DWT) ve Gemi başına maksimum Kargo Taşıma Kapasitesi (DWT),
- Konteyner gemisi başına ortalama konteyner taşıma kapasitesi (TEU) ve Konteyner gemisi başına maksimum konteyner taşıma kapasitesi (TEU).

Bu istatistikler hem denizyolu taşımacılığına hem de liman operasyon performansına ilişkin değerlendirmelerde kullanılmaktadır.

2.4 Liman ve Denizyolu Taşımacılığı Performansı Ölçüm Yöntemleri

Tablo 2.1’de görüleceği üzere literatürde özellikle liman olmak üzere etkinlik ve verimlilik analizlerinde Veri Zarflama Analizi (VZA), VZA- Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR), VZA- Banker, Charnes ve Cooper (BCC), Stokastik Sınır Yaklaşımı, Regresyon Analizi, VZA- Malmquist ve Monte Carlo Simülasyonu yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmalarda araştırma yöntemi olarak VZA ve alt türlerinin yoğun olarak tercih edildiği görülmüştür. Bu çalışmada da denizyolu taşımacılığı ve liman performansı için VZA analizi alt türlerinden Malmquist VZA tercih edileceğinden bu kısımda VZA’i ve alt modelleri detaylı olarak ele alınmıştır.

2.4.1 Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), 1957’de Farrel tarafından ortaya atılan ancak yaygın olarak kullanılan formu 1978’de Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından oluşturulan, parametrik olmayan çok kriterli analiz yöntemlerinden birisidir. Yöntem, karşılaştırılabilir kurum veya ürünlerin girdi ve çıktılarını kullanarak performans değerlendirmesi sağlayan doğrusal programla tekniklerinden yararlanan matematiksel bir metoda sahiptir (Mardani vd., 2017: 1298). N adet karar verme birimi olan bir VZA’nde belirlenen girdi-çıkıtı verilerinden oluşan bir örneklem kümesinde her bir karar verme

³⁶ <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=170027>

birimi için göreceli etkinlik ölçümü n adet optimizasyon modeli ile çözülmektedir. (Oruç, 2008: 24). Diğer yandan VZA, birden fazla girdi ve birden fazla çıktı için gözlemlerle etkin sınırın bulunması ve etkin sınır içinde kalan etkin olmayan noktaların merkeze olan radyal uzaklıklarının hesaplanmasını girdi odaklı veya çıktı odaklı ve ölçeğe göre sabit veya değişken getiri varsayımı altında matematiksel çözümler sunmaktadır (Kıyıldı ve Karaşahin, 2006: 392). Ölçeğe göre getiri, getiri miktarındaki değişikliklere bağlı olarak çıktılarıdaki değişiklerin belirlenmesidir (Özçelik ve Öztürk, 2019: 1017). Ölçekten bağımsız girdi odaklı veya girdi yönelimli VZA modellerinde, amaç en az girdi ile aynı miktar çıktıya ulaşmak iken, çıktı odaklı veya çıktı yönelimli VZA modellerinde amaç, aynı girdi miktarı ile daha fazla çıktı elde etmektir. Yöntemde kullanılacak girdi ve çıktıların seçimi için belli başlı bir süreç bulunmazken, değişkenlerin karar verme birimlerinin üretim sürecine göre olarak seçilmesi uygun görülmektedir (Tepe, 2006: 68).

VZA modelinin temelinde mal veya hizmet açısından birbirine benzeyen karar birimlerinin karşılaştırmalı etkinlik ölçümü yer almaktadır (Cook ve Seiford, 2009: 1). VZA modelinde ana hedef etkin karar birimlerinin belirlenmesinin yanı sıra etkin olmayan karar birimlerinin de belirlenmesidir. Boles vd. (1995), etkinlik ölçütü tüm karar birimleri için 1 veya 1’den küçük olacak şekilde hesaplanmaktadır. Analiz sonucunda karar birimi için etkinlik ölçümü 1 ise karar birimi “*etkin*”, 1’den küçük ise karar birimi “*etkin değildir*” şeklinde yorumlanmaktadır.

Yöntemde etkin karar birimlerinden oluşturulan referans kümeleri ile, etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale getirilmektedir (Çağlar, 2003: 28). Etkin olmayan karar birimlerinin etkin olmaları için gereken potansiyel iyileştirme oranlarının hesaplamasında aşağıda verilen formül uygulanmaktadır (Babacan vd., 2007: 103):

$$\text{Potansiyel İyileştirme Oranı (PI)} = \frac{\text{Hedeflenen Değer} - \text{Gerçekleşen Değer}}{\text{Gerçekleşen Değer}} * 100$$

VZA yöntemi kendi içinde ölçeğe göre sabit getiri CCR, ölçeğe göre değişken getiri BCC Modeli olmak üzere 2 ana gruba ayrılır. Bu modellerde zaman boyutu ihmal edilmiştir. Hem zaman hem birim boyutunu baz olan VZA modeli Malmquist toplam faktör verimliliği analizidir. Çalışmalarda kullanılacak olan model çalışmanın amacı ve varsayımlarına göre araştırmacı tarafından belirlenmektedir (Alaş ve Çetin, 2019: 113).

2.4.1.1 Charnes, Cooper ve Rhodes Modeli (CCR)

Her bir karar verme birimi için etkinlik ölçüsü, ağırlıklandırılmış çıktıların ağırlıklandırılmış girdilere oranının maksimum değeridir (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978: 430). Modelin açık gösterimi;

$$maks h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (1)$$

Öyle ki

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0, \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m.$$

Buradaki her j'inci karar verme birimi için y_{rj}, x_{ij} notasyonları sırasıyla çıktıları ve girdileri göstermektedir ve bu değerlerin her biri pozitiftir. $u_r, v_i \geq 0$ notasyonları ise problemin çözümünce belirlenen ağırlık değerlerini göstermektedir.

n: Karar verme birimi sayısı $j=1,2,\dots,n$

s: Çıktı sayısı $r=1,2,\dots,s$

m : Girdi sayısı $i=1,2,\dots,m$

u_r : o. KVB tarafından r. çıktıya verilen ağırlık değeri

v_i : o. KVB tarafından i. girdiye verilen ağırlık değeri

x_{io} : o. KVB'nin kullandığı i. girdi miktarı

y_{ro} : o. KVB'nin elde ettiği r. çıktı miktarı

x_{ij} : j. KVB'nin kullandığı i. girdi miktarı

y_{rj} : j. KVB'nin elde ettiği r. çıktı miktarı

2.4.1.1.1 Girdi Odaklı veya Yönelimli CCR Modeli

Girdi odaklı veya girdi yönelimli modellerde amaç çıktı seviyesini değiştirmeden, en etkin şekilde aynı çıktı miktarına daha az girdi miktarıyla ulaşılabilmesidir (Matthews ve İsmail, 2006: 7). Yukarıda (1) nolu denklikte gösterilen model kesirsel modeldir. Bu

kesirsel modeli doğrusal programlama modeli olarak çözmek için aşağıda denklik (2)'de verilen maksimizasyon kullanılmaktadır (Sathye, 2003: 666):

$$\text{maks} \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} \quad (2)$$

olmak üzere kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m$$

ε : Yeterince küçük bir sayı ($\varepsilon \leq 10^{-6}$).

ε sayısı modelde girdilerin kullanılması çıktıların üretilmesine rağmen, herhangi bir karar verme birimi için tanımlanan v_i, u_r ağırlıklarının sıfır olmasını engellemek için kullanılmaktadır.

Doğrusal programlama problemlerinin çözümünde problemin ilişkili olduğu primal ve dual olmak üzere ikiz problemler bulunmaktadır (Oruç, 2008: 24). Cinemre (2004: 110), primal modelde amaç fonksiyonu maksimizasyon olduğundan dualite kavramı gereğince dual modelde yer alan amaç fonksiyonu minimizasyondur. Benzer sonuçlar veren her iki yöntem için primal modelle çözüm yerine dual model kullanılması bazen kolaylıklar sağlayabilir, VZA modellerinde de etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin olmaları adına dual model kullanımı tercih edilebilmektedir (Öztürk, 2002: 127). Girdi yönelimli CCR Modeli için dual model formülasyonu (Yun, Nakayama ve Tanino, 2004: 89 aktaran Oruç, 2008: 25):

$$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

olmak üzere kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - \theta x_{io} + s_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{ro} - s_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

θ : Karar verme birimlerine ait girdilerin radyal olarak ne kadar azaltılabileceğini gösteren büzülme katsayısı

λ_j : j.karar verme birimin girdiye yönelik modeller için alacağı yoğunluk değeri ya da j'nci karar verme biriminin referans kümesinin alacağı değer

s_i^- : Karar verme biriminin i'nci girdisine ait aylak değer

s_r^+ : Karar verme biriminin r'nci çıktısına yönelik aylak değer

Girdi yönelimli CCR analizinde primal model için etkinlik yorumu için (2) nolu denklikte verilen amaç fonksiyonun değerinin 1'e eşit olması gereklidir. Diğer durumlarda karar verme birimi için etkinlik söz konusu değildir.

Girdi yönelimli CCR analizinde dual model için ise karar verme birimleri için girdilerin radyal olarak ne kadar azaltılabileceğini gösteren θ büzülme katsayısının 1'e eşit olması o karar biriminin etkin olmasını sağlamaktadır. $0 < \theta < 1$ durumunda karar verme birimi etkin değildir (Yun vd., 2004: 89).

2.4.1.1.2 Çıktı Odaklı veya Çıktı Yönelimli CCR Modeli

Çıktı yönelimli veya çıktı odaklı CCR modeli, girdi yönelimli CCR modelinin amaç fonksiyonun tam tersi, ağırlıklandırılmış çıktıların ağırlıklandırılmış girdilere oranının minimizasyonudur. Karar verme birimlerinin belirlenen girdi-çıktı değişkenlerine göre etkinlik ölçümü için girdi yönelimli veya çıktı yönelimli CCR modelin her ikisi de aynı etkinlik sonuçlarını vermektedir ancak etkin olmayan karar verme birimleri için potansiyel iyileştirme oranlarında farklıklar görülebilir (Özden, 2008: 173). Girdi yönelimli CCR modele benzer şekilde çıktı yönelimli CCR modelde de doğrusal programla problemi olması nedeniyle primal ve dual modelden bahsedilmektedir.

Çıktı yönelimli CCR analizinde primal model amaç fonksiyonu (Oruç, 2008: 27):

$$\min \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}$$

Öyle ki

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m$$

ε : Yeterince küçük bir sayı ($\varepsilon \leq 10^{-6}$).

Çıktı yönelimli BCC analizindeki dual model amaç fonksiyonu ise (Yolalan, 1993:43).

$$\max \varphi - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- - \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \beta_j - x_{io} + s_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j - \varphi y_{ro} - s_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\beta_j, \quad s_i^-, \quad s_r^+ \geq 0$$

φ : herhangi bir karar verme birimi için çıktıların radyal olarak ne kadar artabileceğini gösteren genişleme katsayısı,

β_j : j. karar verme birimi için yoğunluk değeri olup j'nci karar verme biriminin referans kümesinin alacağı değerdir.

2.4.1.2 Banker, Charnes ve Cooper Modeli (BCC)

Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984'te ortaya konan model, CCR modeline ölçeğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale: VRS) varsayımı çerçevesinde konvekslik kısıdının eklenmesi ile oluşturulmuştur (Tepe, 2006: 90). Bowlin (1998), BCC modelleri ölçeğe göre değişken getiri altında, teknik ve ölçek etkinliğini ölçen CCR metodundan farklı olarak sadece teknik etkinlik analizi ölçümü için kullanılmaktadır.

CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı olup, bu varsayım altında optimal ölçekte faaliyet gösteren karar birimlerinin etkinlik ölçümü için kullanılırken, BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri varsayımı sayesinde optimal ölçekte faaliyette

bulunmayan karar verme birimlerinin etkinliklerinin ölçülmesini için kullanılmaktadır (Özçelik ve Öztürk, 2019: 1019).

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımını kullanan bu modelde optimal çözüm katsayısı veya daha önce tanımlandığı gibi modeldeki herhangi bir j'nci karar verme biriminin referans kümesinin alacağı değer olan λ_j yoğunluk katsayısı olmak üzere BCC modelinde (Banker, 1984:37).

- $\sum \lambda_j > 1$ ise ölçeğe göre azalan getiri
- $\sum \lambda_j = 1$ ise ölçeğe göre sabit getiri
- $\sum \lambda_j < 1$ ise ölçeğe göre artan getiri

söz konusudur. BCC modelinde benzer şekilde girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olmak üzere iki farklı model, farklı formüle edilmiştir.

2.4.1.2.1 Girdi Odaklı veya Girdi Yönelimli BCC modeli

Girdiye yönelik BCC modeline ait matematiksel formülasyon aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Yun vd.2004: 91 aktaran Oruç, 2008: 30);

$$\text{maks} \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} - u_o}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}$$

öyle ki

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} - u_o}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Modelde yer alan u_o , o'ncu karar verme birimine ait serbest işaretli değişken olarak ifade edilir.

Bu modelin kesirli programlama modelinden doğrusal programlama modeline dönüştürülmesi için amaç fonksiyonu aşağıdaki gibi düzenlenir:

$$\text{maks} \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} - u_o \quad (3)$$

olup kısıtlar ise;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_o \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Bu model girdi odaklı BCC modelinin primal modelidir. Girdi odaklı BCC modelinin duali ise aşağıdaki gibi formüle edilir (Banker, Cooper, Seiford, Thrail ve Zu, 2004: 346):

kısıtlar

$$\min \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- - \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - \theta x_{io} + s_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - y_{ro} - s_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

BCC modelinde etkinlik yorumu için primal modeldeki amaç fonksiyonu olan (3) nolu denkleğin 1'e eşit olması gerekli iken, dual model için θ katsayısının 1'e eşit ve s_i^- ve s_r^+ her iki aylak değerinde 0 olması gereklidir (Banker vd., 2004: 347).

2.4.1.2.2 Çıktı Odaklı veya Çıktı Yönelimli BCC Modeli

Çıktıya yönelik BCC modeli, CCR modellerinde olduğu gibi girdi yönelimli BCC modelindeki amaç fonksiyonun aksine minimizasyon fonksiyonudur. Ölçeğe göre değişken getiri modeli çıktı yönelimli BCC modelinde de genel varsayımdır.

Çıktı yönelimli CCR Metodunda primal model (Banker vd., 2004: 348);

$$\min \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{io} - v_o}{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}$$

öyle ki

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_o}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m$$

olmak üzere v_o : o'ncu karar verme birimine ait serbest işaretli değişken olarak tanımlanmaktadır. Bu modelin doğrusal programlama problemi ise

$$\min \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_o \quad (4)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_o \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Modelin duali ise (Gürgen, Norsworthy, 2001 aktaran Oruç, 2008: 33);

$$\max \varphi + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

olmak üzere,

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \beta_j - x_{io} + s_i^- = 0 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j - \varphi y_{ro} - s_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \beta_j = 1$$

$$\beta_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0.$$

Çıktı yönelimli BCC model için etkinlik primal modelde (4) nolu denklikte verilen amaç fonksiyonun 1'e eşit olması durumunda sağlanırken, dual modelde ise $\varphi=1$ ve $s_i^-, s_r^+=0$ olduğunda etkinlik söz konusudur.

2.4.1.3 Malmquist Endeks: VZA- Panel Veri

Verimlilik ölçümü de VZA'nın önemli araştırma alanlarından birisidir. Etkinlik ölçümüne “zaman boyutunun” dahil ederek, zaman içerisindeki etkinlik ölçümüne olanak veren Malmquist verimlilik endeksi ismini Sten Malmquist'ten almıştır (Wang ve Lan, 2011: 2760). Bu endeks, panel seri ile zaman boyutuna göre verimlilik değişimini ölçmekte ve teknik etkinlikteki verimlilik değişimini göstermektedir (Coelli, 1996: 27). Teknik etkinlik değişimi (TED) yorumlama olarak t ve t+1 yılları arasında gözlemlenen üretimin maksimum potansiyel üretimden ne kadar uzakta olduğu ifade etmektedir (Günay, Dulupcu ve Oruç, 2017: 95). Bu endeks birimlerin zaman içerisindeki teknik etkinlik değişimi (TED) yanı sıra teknolojik değişimin (TD) katkılarını belirlemektedir (Krüger, 2003: 268). Burada bahsedilen teknoloji, sadece üretim ve makine teknolojileri anlamında değil, verimliliği ve etkinliği etkileyen her türlü politika, düzenlemeler ve çevre etkisini ele alacak şekilde genişletilmektedir (Lorcu, 2010: 280).

Malmquist TFV endeksi, bahsedilen ortak teknolojiye göre, her bir veri noktasının uzaklıklarının oranlarını hesaplayarak farklı zamanlara ait iki veri noktası arasında toplam faktör verimliliğindeki toplam değişmeyi ölçmektedir (Kök vd., 2010: 50). Malmquist TFV'nin hesaplanabilmesi için en az iki zaman dönemi gerekmektedir. Malmquist verimlilik endeksi hesaplama formülünden önce öncelikle modelde yer alan üretim fonksiyonu ve uzaklık fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Färe vd., 1994: 68-70):

t: zaman boyutu $\{t=1,2,\dots,T\}$ için $x^t \in R_+^N$ modeldeki girdileri, $y^t \in R_+^N$ ise modeldeki çıktıları göstermek üzere, x^t girdisini y^t çıktısına çeviren üretim fonksiyonu;

$$S^t = \{(x^t, y^t): x^t, y^t \text{yi üretebilir}\}$$

olup t zaman boyutuna göre çıktılar arası uzaklık fonksiyonu:

$$D_O^t(x^t, y^t) = \infimum\{\theta: (x^t, y^t/\theta) \in S^t\} = (supremum\{(x^t, \theta y^t) \in S^t\})^{-1}$$

ve $(x^t, y^t) \in S^t$ için $D_O^t(x^t, y^t) \leq 1$ olmalıdır. Eğer (x^t, y^t) teknoloji sınırını ifade ediyorsa bu durumda $D_O^t(x^t, y^t) = 1$ 'dir. t+1 zaman periyodunu için diğer uzaklık fonksiyonu da benzer şekilde tanımlanmaktadır.

$$D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) = \infimum\{\theta: (x^{t+1}, y^{t+1}/\theta) \in S^{t+1}\}$$

Bu fonksiyonlardan yararlanılarak Färe vd. (1989, 1992) Malmquist TFV endeksini

$$M_O(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)} \times \left[\left(\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. İki uzaklık fonksiyonun oranını ifade eden TED, (t+1) dönemi için çıktı yönelimli teknik etkinlik ölçümlerindeki değişimi göstermektedir bu denklikte $TED = \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)}$ ile hesaplanmakta (Lorcu, 2010: 279). Diğer yandan

denklikte yer alan $\left[\left(\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$ ile TD hesaplanmaktadır. TD, sınır değişim etkisiyle t ve t+1 zaman periyodu arasındaki teknolojiye meydana gelen değişimlerin geometrik ortasıdır. Şimşek (2005: 261), toplam faktör verimliliğindeki (TFV) değişme TED ve TD'nin çarpımını şeklinde hesaplanmaktadır. $M_O(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = TED \times TD$ 'dir. TD olarak ifade edilen parantez içerisindeki oran, t ile t+1 zaman dönemi arasındaki fiili üretim düzeyinin maksimum düzeye ne kadar uzak olduğunu, görece etkinlik değişimini göstermektedir. Burada TD ile ifade edilen oran, teknolojik değişimi; TED ise teknik etkinlik değişimini yansıtmaktadır (Färe vd., 1994: 71). Endeks;

- $M_O(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) > 1$ ise t periyoduna göre t+1 periyodunda toplam faktör verimliliği artmış,
- $M_O(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) < 1$ ise t periyoduna göre t+1 periyodunda toplam faktör verimliliği azalmış,
- $M_O(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = 1$ ise t periyodu ile t+1 periyodunda toplam faktör verimliliği aynı, bir başka ifadeyle t periyodundan t+1 periyoduna toplam faktör verimliliği sabit,

şeklinde yorumlanmaktadır (Lorcu, 2010: 280). Paralel şekilde Kök vd. (2010: 51) ise endeksinin sınır teknolojiye göre karar verme biriminin toplam faktör verimliliğindeki ilerleme ve gerileme şeklinde yorumlandığından bahsetmiştir. Eğer,

- $M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) > 1$ ise toplam faktör verimliliğinde ilerleme söz konusudur,
- $M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) < 1$ ise toplam faktör verimliliğinde gerileme söz konusudur,
- $M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = 1$ ise toplam faktör verimliliği sabittir.

Färe vd. (1994: 75), Malmquist endeksi incelendiğinde, k sayıda ülke veya karar verme birimi için t ile $t+1$ zaman aralığında, $D_o^t(x^t, y^t)$, $D_o^{t+1}(x^t, y^t)$, $D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ ve $D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ olmak üzere dört uzaklık fonksiyonunun hesaplanması gereklidir. Bu uzaklık fonksiyonları için parametrik ve non-parametrik çeşitli yöntemler bulunmaktadır (Lorcu, 2010: 280)³⁷. Bu fonksiyonlardan sadece biri olan çıktı odaklı Farrel teknik etkinlik ölçümüne karşılık gelen uzaklık fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Färe vd. ,1994: 75):

Her $k = 1, 2, \dots, K$ karar verme birimi için

$$D_o^t(x^{k,t}, y^{k,t})^{-1} = \max \theta^k$$

öyle ki m çıktı değişkenlerini gösteren indis, n ise girdi değişkenlerini temsil eden indis olmak üzere

$$\theta^k y_m^{k,t} \leq \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \quad m = 1, 2, \dots, M$$

$$\sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{k,t} \quad n = 1, 2, \dots, N$$

$$z^{k,t} \geq 0 \quad k = 1, 2, \dots, K.$$

Benzer şekilde $D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ içinde aynı hesaplama yapılmaktadır. Diğer uzaklık fonksiyonu;

$$D_o^t(x^{k,t+1}, y^{k,t+1})^{-1} = \max \theta^k$$

öyle ki

³⁷ Bu çalışmada çıktı odaklı modeller tercih edildiğinden, Malmquist VZA çıktı odaklı BCC modeli ile ele alınmıştır.

$$\theta^k y_m^{k,t+1} \leq \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \quad m = 1, 2, \dots, M$$

$$\sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{k,t+1} \quad n = 1, 2, \dots, N$$

$$z^{k,t} \geq 0 \quad k = 1, 2, \dots, K.$$

Bu son denkleğe dikkat edildiğinde formülasyon hem t dönemi hem de ardışığı olan t+1 dönemini kapsamaktadır. Denklikte yer alan $(x^{k,t+1}, y^{k,t+1})$ değerinin değerlendirildiği referans teknoloji t yılını baz alarak hesaplanmaktadır. Ölçek etkinliğindeki değişimleri hesaplamak için sağlanması gereken kısıt:

$$\sum_{k=1}^K z^{k,t} = 1 \text{ (BCC)'dir.}$$

Malmquist endeksi aracılığı ile ayrıca saf teknik etkinlik ölçümü ve oransal veya ölçek etkinlik değişimi sonuçları da hesaplanmaktadır (Rezitis, 2006: 124):

$$\text{Tam etkinlik veya Saf etkinlik değişimi (PTE)} = \frac{D_o^{t+1} \left(\frac{x^{t+1}, y^{t+1}}{BCC} \right)}{D_o^t \left(\frac{x^t, y^t}{BCC} \right)}$$

Oransal veya ölçek etkinliğindeki değişim (SE)

$$= \left[\frac{D_o^t \left(\frac{x^t, y^t}{BCC} \right)}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1} \left(\frac{x^{t+1}, y^{t+1}}{BCC} \right)} \right]^{1/2}$$

Saf teknik etkinlik değişim indeksi formülasyondan da anlaşıldığı üzere bir önceki yıla göre ölçeğe göre değişken getiriye (BCC) göre etkinlikteki değişmeyi ölçmektedir. Ölçek etkinlik değişiminin 1'den büyük olması bir önceki yıla göre çıktılar kümesinin teknik olarak optimal noktaya daha yakın olduğunu anlamına gelmektedir (Öner ve Demirel Arıcı, 2018: 32). Bu kapsamda teknik etkinlik değişimi bu saf teknik etkinlik değişimi ve ölçek etkinlik değişimi olmak üzere iki bileşenin çarpımından elde edilmektedir (TED = PTE*SE) (Färe vd. ,1994: 75).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ÜLKELER BAZINDA DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI VE LİMAN PERFORMANSININ DIŞ TİCARETİ İLE İLİŞKİSİ

3.1 Dış Ticaret Hacmini Etkileyen Ekonomik Faktörler

Bir ülkede ekonomik büyümenin hızı, reel GSYİH ile ölçülmektedir. Genel ekonomi teorisinde ise reel GSYH'nin ana kalemlerinden birisi olan dış ticaret karşımıza çıkmaktadır. Ülkelerin dış ticaretteki konumları ise öncelikle kıt olan doğal kaynak, üretim, pazarlama, teknolojiye uyum ve uzun süreli iş birlikleri başta olmak üzere pek çok politik ve sosyal ilişkiye göre belirlenmektedir. Bu bağlamda ülkeden ülkeye değişen dış ticaret yapısı söz konusudur. Diğer yandan ülkelerin genel olarak 1980 sonrası artan küreselleşme baskısıyla ihracata dayalı büyüme modeline geçtiği ve net ihracatı artırmaya yönelik nitelikli değişiklikler ve düzenlemelerde bulundukları görülmektedir.

Dış ticaretin ülke ekonomisi için önemi ve dış ticaretin ekonomiye yansıması literatürde sıklıkla ele alınan araştırma konularındandır. Farklı dış ticaret yapısına sahip ülke örneklerinde yapılan bu çalışmalarda dış ticaret belirleyicileri de farklılaşmaktadır. Örneğin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere ihracatı; ihracat yapılan ülkenin milli geliri, yabancı paralar karşısındaki döviz kuru, ihracat birim değeri endeksi ve o ülkeye ait tüketim malları etkilemektedir (Erdoğan, 2016 :1).

Reel gelir, talebi etkileyen parasal unsurlar ve reel kur bir ülkenin dış ticaret dengesini doğrudan etkileyen faktörlerdir (Baldemir ve Keskiner, 2004: 45). Seyidoğlu (2015: 454)'da yerli ve yabancı malların görece fiyatlarının, iç ve dış ekonomilerdeki reel gelir artışlarının, tüketici tercihlerinin yerli veya yabancı mallara doğru kaymasının, teknolojik gelişmelerin ve faktör stokunun bir ülkenin ihracatını ve ithalatını etkileyen faktörler arasında olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Yücel (2006: 49), genel olarak ülkenin gelişmişlik seviyesi fark etmeksizin teorik açıdan dış ticareti etkileyen faktörleri ihracat ve ithalat arz ve talep fonksiyonu ile açıklamaktadır. Ulusal ve uluslararası literatürde uygulamalı çalışmalarda dış ticaretin belirleyicileri olarak kullanılan faktörler teorik açıdan iki grupta incelenmektedir (Yücel, 2006: 49-63):

- *Birincil Faktörler:* İhracat ve ithalat talebini etkileyen faktörler (yurtiçi ve yurtdışı gelir düzeyi), görelî fiyatlar ve döviz kuru oynaklığı,
- *İkincil Faktörler:* Ticaret reformları, para ve maliye politika araçları, firma düzeyi faktörleri, Ar-Ge, ölçek ekonomisi, doğal kaynak yoğunluğu, rekabet yeteneği ve dünya ekonomisindeki eğilimler.

Birincil faktörlerden yurtiçi gelir düzeyinin artması, yurt içi para arzında artışa sebep olurken sonuç olarak ithalatı teşvik edecektir (Baldemir ve Keskiner, 2004: 45; Seyidoğlu, 2015: 455). Bu bağlamda ülke ihracatı da ticaret ortağı diğer ülkenin gelir düzeyinin, diğer bir ifadeyle yurtdışı gelir düzeyinin artması ile ilişkilendirilebilir. Yücel (2006: 50) amprîk çalışmalarda yurtiçi ve yurtdışı gelir düzeyini temsilen kişi başına düşen milli gelir veya GSYİH değişkeninin kullanıldığını vurgulamıştır.

Birincil faktörlerden bir diğeri görelî fiyatlardır. Görelî fiyatlar dış ticarete malların fiyat karşılaştırmasında kullanılan en önemli değişkenlerden birisidir. Ülkelerin doğal kaynak, üretim, taşıma giderleri farklılaştığından aynı malın veya ikamesinin fiyatı ülkeden ülkeye farklılaşmaktadır. Görelî fiyatlar, yurt içi fiyatların yurt dışı fiyata oranı ile hesaplanmakta ve genellikle amprîk çalışmalarda satın alma gücü paritesi ile temsil edilmektedir (Yücel, 2006: 51). Satın alma gücü paritesi, taşıma maliyetlerinin ve ticari engellerin olmadığı rekabetçi piyasalarda, özdeş malların fiyatlarının farklı ülkelerde aynı para birimi cinsinden ifade edildiğinde eşit olması gerektiğini ifade eden tek fiyat kanununa dayanmaktadır (Yıldırım, Mercan ve Kostakoğlu, 2013: 76). Satın alma gücü paritesi teorisi ise cari döviz kurunun yurtiçi fiyatların yurtdışı fiyatları oranı olarak tanımlanmakta, satın alma gücü paritesi ve döviz kuru yakın ilişkili iki kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle uzun dönemde satın alma gücü paritesinin, kur değişimleri ile büyük uyumu, satın alma gücü paritesinin reel faktörlere bağlı uzun dönemli denge döviz kurlarını gösteren bir araç olması şeklinde yorumlanır (Seyidoğlu, 2015: 462). Görelî fiyatlar için reel döviz kurunun da kullanıldığı (Nart, 2010: 2879) amprîk çalışmalar mevcuttur. Diğer yandan ülkelerin uyguladığı para politikaları çerçevesinde döviz kurunun düşük değerlendirilmesi ithalat ve ihracat talebini sürekli de olsa sırasıyla olumsuz ve olumlu etkileyen ölçütlerdendir (Yücel, 2006: 51).

İkincil faktörler, birincil faktörlere nazaran daha nitel özellikte ve etkilerinin uzun zamanda ortaya çıkacağı düşünülen faktörlerdir. Bu bağlamda literatüre paralel olarak bu

çalışmada nicel analiz yöntemlerinde dış ticarete etki eden ekonomik değişkenlerin birincil faktörlerden seçilmesinin daha uygun olacağı öngörülmüştür.

3.2 Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar ile Dış Ticaret Arasındaki İlişki

Küresel pazarda ülkenin rekabet gücünü artıracak faktörler, dış ticareti etkileyen ikincil faktörler altında ele alınmaktadır (Yücel, 2006: 63). Küresel pazarda serbest piyasa koşulları gereğince ülkelerin eşit koşullara sahip olduğu varsayımı altında ülke lehine rekabet avantajı sağlayan ve ülkelerin bu avantajları artıracak çalışmalarda bulunması hem dış ticaret hem de ülkenin kalkınması açısından hayati önem taşımaktadır. Rekabet avantajı sağlayan sektörlerin başında lojistik sektörü gelmesi ve uluslararası lojistik açısından denizyolu taşımacılığı ve limanların önemli rolü, ülkelerin bu alanda etkinlik ve verimlilik açısından süreç iyileştirmesini ve gerekse altyapı olanaklarını geliştirmesini gerektirmektedir.

Denizyolu taşımacılığı daha önce bahsedildiği üzere uluslararası ticarete konu olan mal akışının hacim olarak %90'ını, değer olarak da yaklaşık olarak %70'ini kapsamaktadır (UTİKAD, 2020: 40-42). Bu kapsamda denizyolu taşımacılığı ve limanların performansının uluslararası ticaretteki önemi açıktır. Munim ve Schramm (2018: 14), liman altyapı kalitesinin gelişiminin ve taşımacılık performansının deniz ticaretine olumlu yansıdığını, sonuç olarak ülke ekonomisine pozitif etkilediğini belirlemişlerdir. Bu demek oluyor ki uluslararası ticaret hacmine pozitif yansıması öngörülen denizyolu taşımacılığı ve limancılık sektördeki performansın dolaylı olarak ülke ekonomisine ve kalkınmasına yansıması söz konusudur. Literatürde uluslararası ticaret ile denizyolu taşımacılık ve liman performansı arasındaki dolaylı ilişki sıklıkla vurgulanırken, ilişkinin yönü hakkında kesin bir durumun olup olmadığı belirlenmemiştir. Artan uluslararası ticaret hacmine paralel hem nicelik olarak denizyolu taşımacılık hizmeti hem de limanlardaki gelen-giden yük trafiği artmaktadır. Benzer şekilde Dagenais ve Martin (1987: 1), bir limandaki konteyner yükünün oluşturduğu trafik hacmindeki gelişimin genel olarak uluslararası ticaretteki faaliyet düzeyine bağlı olduğundan bahsetmişlerdir. Denizyolu taşımacılığının ve liman performansının yüksek olması, ülkenin söz konusu hizmet açısından tercih edilebilir olmasını sağlamaktadır. Dünya genelinde uluslararası ticaret hacmindeki artış, limanlara gelen gemi sayısı başta olmak üzere limanlarda işlenen yük hacmini artırırken, istihdam olanakları yaratmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013: 11). Artan yük hacmi ve gemi trafiği sebebiyle ülkelerin

liman kapasitesinin artırılması, limanların altyapısal uygunluğunun sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda uluslararası ticaretteki yoğunluğu sebebiyle hem denizyolu taşımacılığında hem de limanlarda etkinliğin sağlanması ve gelen talebe uygun daha yüksek işlem hacmine ulaşılması açısından denizyolu taşımacılığı ve limanlardaki gelişim sıklıkla ülke gündemlerinde yerini almaktadır. Sonuç olarak denizyolu taşımacılığı ve limanlar ile uluslararası ticaret arasında yönü ülkeden ülkeye veya örnekleme göre değişen, ama ekonometrik olarak henüz ortaya konmamış bir ilişkinin varlığı söz konusudur:

Literatürdeki limanlar ve denizyolu taşımacılığının dış ticaretteki rolünü konu edinen çalışmalardan, Wilson, Mann ve Otsuki (2003), Asya Pasifik Ekonomik Birliği (APEC)'ne üye ülkeler örnekleminde, liman performansının dış ticareti kolaylaştıran 4 ana kavramdan biri olduğunu belirlemiş, gelişmiş liman performansının ticaret akışına pozitif etki ettiğini tespit etmiştir. Blonigen ve Wilson (2008) ise ABD limanlarını örneklem alan çalışmalarında ABD ithalat ve ithalat giderleri ile bağlantı noktaları, ürünler ve süre değişkenlerini kullanarak, Gravity Model ile gelişmiş liman performansının dış ticaret hacmini önemli derecede artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sánchez vd. (2003) ise liman etkinliği ile taşıma maliyetlerinin ilişkisi bağlamında, limanın etkin olmasının daha düşük taşıma maliyetleri yoluyla dış ticareti artıracağını analiz etmişlerdir. İkinci bölümde yer alan liman etkinlik ve verimlilik çalışmalarında girdi veya çıktı olarak ele liman konteyner yük çıktısı veya limanlardaki konteyner yük hacminin önemli bir değişken olduğu daha önce de vurgulanmıştır. Liman etkinlik analizlerinde, liman etkinliğinin liman kapasitesi ve yıl sonunda gerçekleşen işlem hacmi ile ele alındığı da unutulmamalıdır.

Güçlü lojistik performans küresel ticaretten daha fazla pay alabilmek ve küreselleşmenin kazanımlarından yararlanabilmek için önemlidir (Ofloğlu vd., 2018: 93). Küresel lojistiğin en büyük paydaşının da denizyolu taşımacılığı ve limanlar olduğu düşünüldüğünde, denizyolu taşımacılığı ve limanların mevcut kapasitesi ile etkin çalışabilmesi, iş hacmine uygun sürdürülebilir kapasite artışının sağlanması, yeterli ekipman ve maddi kaynağın önemi açıktır. Limanların, denizyolu taşımacılığının uluslararası mal akışındaki büyük paya sahip olması nedeniyle üstlendiği rol dışında, diğer taşıma modları için bağlantı noktası görevi görmesi sebebiyle de stratejik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (Ferrari, Percoco ve Tedesch, 2010: 9).

Denizyolu taşımacılığı yoğunluğunun limanlarda yaratmış olduğu iş hacminin bölgesel olarak ekonomik etkilerini konu edinen çalışmalara da rastlanılmaktadır:

Kinsey (1981), limanların yaratmış olduğu iş hacmi ile konumlandığı bölgenin ekonomisinin büyümesine katkı sağladığını Liverpool limanının konumlandığı Merseyside bölgesi örneğinde analiz etmiştir. Limanın bölgedeki diğer endüstriler ile yakın ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Bu durum liman tanımlarındaki farklılaşmanın nedenlerinden birisidir. Deng, Liu ve Xiao (2013) limanlardaki katma değerli faaliyetlerin bölge ekonomisinin gelişmesine olumlu etkisi olduğunu ve liman arzının liman talebini olumlu etkilediğini belirlemiştir. Shan, Yu ve Yee Lee (2014), Çin’de 41 önemli liman örneğinde limandaki iş hacminin bölge ekonomisinin yanı sıra bölgeye komşu diğer bölgelerde de ekonomik etkilerinin olduğunu analiz etmişlerdir.

Yapılan literatür incelenmesine göre limanlardaki iş hacmi başta olmak üzere, özellikle makro anlamda ülke denizyolu taşımacılığı ve liman performansındaki değişim ülke dış ticaret hacmi ile doğrudan ilişkilendiren çalışmalara rastlanılmamıştır.

3.3 İlişkisel Analiz Yöntemleri

Nicel analiz yöntemlerinden ilişkisel araştırma analizlerinde en az iki değişken arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2013: 90). Değişkenler arasındaki ilişkisinin derecesini veya dışsal bir değişkende meydana gelen değişimin, içsel değişkenle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılaşma veya ilişki olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan, verinin türüne göre değişen birbirinden farklı ilişkisel analiz yöntemleri bulunmaktadır. İlişkisel analiz yöntemleri kesin çizgilerle olmasa da istatistiksel ve ekonometrik yöntemler olarak ayrıştırılabilir. Değişkenler arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için kullanılan istatistiksel yöntemler genellikle parametrik veya non-parametrik testler olarak gruplanmaktadır. Bu testlere t-testi, F-testleri örnek verilebilir. Ekonometrik analizler, genel anlamda iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin test edilmesine olanak veren önermelerden oluşmaktadır (Graziano ve Raulin, 1993 aktaran Gürbüz ve Şahin, 2018: 225). Bu yöntemlerden korelasyon analizi ise değişkenler arasında nedensellik ilişkisi kurmaktan ziyade, ilişkinin var olması durumunda ilişkinin yönü ve derecesi hakkında bilgi sağlamaktadır (Lindley, 1987: 120-123). Değişkenler arasındaki anlamlı ilişkinin olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan analizlere en temel örnek olarak ise basit/çoklu korelasyon ve basit/çoklu regresyon analizleri verilebilir. Basit veya çoklu

regresyon analizinde değişkenler arasında neden-sonuç ilişkisi söz konusu olup, bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarının belirlenmesi gerekmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2018: 269). Regresyon analizi, ekonometrik çalışmalarda en çok tercih edilen analiz türlerinden birisidir (Tarı, 2014: 15). Regresyon analizinin amacı; belirlenen bir veya daha fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişkenle anlamlı bir ilişkisinin olup olmadığı tespit etmek, ilişkinin varlığı sonucunda oluşan regresyon denklemini kullanarak tahminler geliştirmektir. Regresyon analizinin basit, çoklu, hiyerarşik ve lojistik olmak üzere farklı türleri bulunmaktadır. Regresyon analizinde, değişkenlere ait zaman serileri kullanılmaktadır. Panel veri analizi veya panel veri regresyon analizi de regresyon analizine benzer şekilde bir bağımlı ve bir ya da birden çok bağımsız değişken arasında anlamlı ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Ancak panel veri ekonometrisi regresyon analizindeki gibi sadece zaman boyutunu değil aynı zamanda yatay kesit boyutunu da analize dahil etmektedir.

Ekonometrik analizlerde kullanılacak veri türü, kullanılacak yönteme göre farklılaşmaktadır. Ekonometrik analizlerde kullanılan verilen zaman serisi, yatay kesit veri ve panel veri olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Zaman ve yatay kesit verinin çeşitli nedenlerle ayrı ayrı kullanılmaları söz konusu iken, zaman serisi analizinin modelde sadece zaman boyutuna göre değişmeleri incelemesi (zaman özellikleri) benzer şekilde yatay kesit veri analizinin ise zaman boyutunu dışlayarak sadece mikro veya makro ekonomik özelliklere (birim özellikleri) göre oluşan farklılıkların yarattığı değişimleri incelemesi söz konusudur (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 10). Regresyon analizinde tek boyutlu veriler için zaman serisi analizleri kullanılırken, çok boyutlu regresyon analizi için panel veri analizinin kullanılması uygundur.

Panel veri analizleri, yatay kesit veri ve zaman serisi verilerinin bir arada kullanılmasına imkan sağlayarak, regresyon analizi için sağlaması gereken bazı varsayımlarda esneklik yaratmaktadır. Panel veriler hem uzamsal hem de zamansal verilerdir. Yatay kesit veri ve zaman seri verilerinin analizde kullanılan birimlerin heterojenliğini açıklamadaki yetersizliği nedeniyle panel veri kullanımının 1990'lı yıllardan itibaren yoğunlaştığı görülmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 3-10). Bu durumu Baltagi (2005: 4), bireysel olarak kabul edilen ülke, şehir, hane halkı, işletme vb. farklılık gösteren birimlerin zaman boyutu içerisinde bireysellikleri korunarak tahminleme yapılabilmesine olanak sağlar, bir başka deyişle heterojenliği dikkate alır şeklinde ifade etmektedir.

Panel veri analizinin, diğer ekonometrik seri analizlerine göre önemli avantajlarından söz edilmektedir. Bu avantajlar (Baltagi, 2005: 4-7):

- Yatay kesit ve zaman serilerinin entegre kullanılması sayesinde daha fazla gözlem sayısına erişmek mümkündür. Daha fazla gözlem sayısı daha fazla serbestlik derecesi sağlamakta böylelikle değişkenler arasında daha az çoklu bağlantı sorunu ile karşılaşmakta ve ekonometrik tahminin etkinliği ve güvenilirliğinin daha yüksek olması sağlanabilmektedir.
- Bazı çalışma alanları için panel veri daha fazla değişim dinamiği ifade etme noktasında elverişlidir.
- Panel veri, diğer ekonometrik verilere nazaran daha fazla etki ortaya çıkarır ve ölçer.
- Panel veri analizleri, karmaşık davranış modelleri için de uygundur.
- Panel veri analizleri, çok fazla veriyi bir arada kullanmaya elverişli olup, yatay kesitten kaynaklı sapmaları da minimize etmektedir.

Bu çalışmada dünya denizyolu taşımacılığında öncü ülkelerin konteyner yük trafiğinin dış ticaret verileri ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlandığından uygun analizin panel veri analizi olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu kısımda panel veri analizi detaylı olarak ele alınmıştır.

3.3.1 Panel Veri Analizi

Genel olarak panel veri modelinin matematiksel gösterimi, zaman serisi ve yatay kesit veri regresyonundan farklı olup aşağıdaki gibidir (Baltagi, 2005: 11):

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

Burada i , hanehalkı, bireyler, firmalar veya ülkeler vb. birimler için kullanılan indis olup yatay kesit boyutunu, t indisi ise zaman boyutunu göstermektedir. α sabit, β ise K açıklayıcı değişken olmak üzere $K \times 1$ boyutlu parametreler vektörü (eğim parametresi) ve X_{it} ise K açıklayıcı değişken için i 'nci gözlem değerini temsil etmektedir. u_{it} ise i 'nci birim için hata terimini simgelemekte olup, $u_{it} = \mu_i + \vartheta_{it}$ şeklinde gösterilmektedir. μ_i kesitin gözlenemeyen belirli spesifik etkilerini, ϑ_{it} ise kalıntıları göstermektedir. Ayrıca hata terimi u_{it} 'nin ortalamasının sıfır ve sabit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. Bu durum spesifikasyon olarak $E(u_{it}) \sim N(0, \sigma^2)$ ile ifade edilir.

Panel veri analizi ile yapılan çalışmaların genel olarak amaçları aşağıdaki gibidir (Hsiao, 2003: 3):

- Yatay kesit verilerinde her birimin zaman içerisinde nasıl değiştiğinin gözlemlemek,
- Birimlerde meydana gelen değişimlerin diğer değişkenler yardımıyla her birini ayrı ayrı veya birlikte açıklayabilmek,
- Tüm birimler için açıklayıcı değişkene dayalı tahminleme yapabilmek.

Bu amaçlara ulaşabilmek için kullanılacak olan panel veri modelini belirlerken, modeli oluşturan veriye ve modele ilişkin bazı özelliklerin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu özelliklerden ilki panel veri modelinin heterojen olup olmamasıdır. Heterojenlik, panel veriyi oluşturan birimlerin farklı özelliklere sahip olması olarak tanımlanabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a :2). N birim ve T zaman boyutuna göre tüm parametreler sabit ise homojen veya kısıtlı panel veri modelleri, aksi halde heterojen veya kısıtsız panel veri modellerinden bahsedilmektedir (Baltagi, 2005: 53). Eğer panel veriyi oluşturan birimler farklı özelliklere sahip ise bu durumda heterojen panel veri tahmin modellerinin kullanılması gereklidir. Heterojen panel veri modellerinin, homojen panel veri modelleri ile tahmin edilmesi sapmalı sonuçlara neden olacaktır. Bu sebeple tahminleme modellere geçilmeden panel veri parametrelerinin heterojenliği oldukça önemlidir.

Heterojenlik, panel veri modelinde iki farklı şekilde gözlenebilir. Bunlardan ilki sabit parametre heterojenliği diğeri ise hem sabit hem eğim parametresinin heterojenliğidir. Sabit ve/veya eğim parametrelerinin heterojen olması, panel verinin hem uzamsal hem de zamansal boyutu ile ilgilidir.

Panel verinin uzamsal olması, diğer bir ifadeyle birden çok birimin bir araya gelmesi ve her birimin kendine has özelliklerinin olması sebebiyle modelde birimlerin özelliklerini yansıtan değişkenlerden söz edilmektedir. Birimlere göre değişen, zamana göre sabit kalan bu değişkenlere “birim etki” adı verilmektedir. Benzer şekilde panel verinin zamansal boyutu sebebiyle, zaman diliminin özelliklerini yansıtan değişkenlerde bulunmaktadır ve bu değişkenlere “zaman etki” adı verilmektedir. Zaman etki, birimlere göre sabit, zamana göre değişkendir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 5).

Panel veri modelleri, parametrelerde birim etki ve/veya zaman etki olup olmasına göre farklılaşmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 37-38). Birim veya zaman etkinin varlığı tespit edilmişse modelde sabit ve/veya eğim heterojenliğinin belirlenmesi için bazı test istatistikleri kullanılmaktadır.

Birim ve/veya zaman etkisi olmayan model:

- Hem sabit hem de eğim parametrelerinin birimlere ve zamana göre sabit olduğu, diğer bir ifade ile tüm parametrelerin birim ve/veya zaman etkisine göre değişmemesi durumunda oluşan modele “*klasik model*” adı verilir. Bu model homojen modeldir ve modele ait matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

Tüm parametreleri homojen olan bu modelde tüm yatay kesit birimlerine ait veriler bir havuzda toplanarak bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. Bu nedenle klasik model olarak isimlendirilen bu modelin diğer adı “*Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (Pooled Ordinary Least Square)*” dir.

Birim ve/veya zaman etkisinin bulunduğu modeller:

I. Sabit Parametresi heterojen olan modeller

- Eğim parametresi sabit ($\beta_i = \beta_j$), sabit parametresi ($\alpha_i \neq \alpha_j$) birimlere göre değer aldığı modellere “Birim Etkili Model” adı verilir. Matematiksel gösterimi aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$Y_{it} = \alpha_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Bu model sadece birim etkili model olduğundan tek yönlü model olarak da isimlendirilmektedir.

- Eğim parametresi sabit ($\beta_i = \beta_j$), sabit parametresi ($\alpha_{it} \neq \alpha_{jt}$) birimlere ve zamana göre değer aldığı modellere “*Birim ve Zaman Etkili Model*” adı verilir. Matematiksel gösterimi aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$Y_{it} = \alpha_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

Bu model hem birim hem de zaman etkili model olduğundan iki yönlü veya çift yönlü model olarak da isimlendirilmektedir.

II. Hem sabit hem eğim parametresinin heterojen olduğu modeller:

- Hem *sabit parametresi* ($\alpha_{it} \neq \alpha_{jt}$) hem de eğim parametresi ($\beta_i \neq \beta_j$) birimlere göre değer aldığı, zamana göre sabit olduğu modeller:

$$Y_{it} = \alpha_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (3)$$

Bu model de tek yönlü modellerden birisidir.

- Hem *sabit parametresi* ($\alpha_{it} \neq \alpha_{jt}$) hem de eğim parametresi ($\beta_i \neq \beta_j$) hem birimlere hem de zamana göre değer aldığı modeller:

$$Y_{it} = \alpha_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (4)$$

Bu model de hem birim hem de zaman etkisi söz konusu olduğundan iki yönlü veya çift yönlü model olarak bilinmektedir.

Panel veri analizinde gözlenemeyen birim etki ve/veya zaman etkilerin modeldeki davranışı panel veri modelleri ve tahmin yöntemlerini farklılaştırmaktadır. Etkiler her bir yatay kesit gözlemi için tahmin edilen bir parametre gibi davranıyorsa modelde “*sabit etkiler*”, bu etkiler modelde hata terimi gibi davranıyorsa “*tesadüfi etkiler*” söz konusudur (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 79).

3.3.1.1 Panel Veri Regresyon Modelleri

Panel veri modelleri kendi içerisinde farklı kriterler bağlamında kategorize edilmiştir. Bunlardan ilki her bir birim tüm zamanlar boyunca gözlenmişse “*dengeli panel*”, gözlemlenmemişse “*dengesiz panel*” ayrımıdır. Dengeli panel veri modelleri ile dengesiz formdaki panel veri modelleri farklılaşmaktadır³⁸. Bir diğer kategori statik ve dinamik panel veri modelleridir.

3.3.1.1.1 Statik Panel Veri Modelleri

Statik panel veri modellerinde açıklayıcı değişkenler arasında bağımlı veya bağımsız değişkenin gecikmeli değeri yer almaz. Statik panel veri regresyon modelleri kendi içlerinde yukarıda bahsedilen birim ve zaman etkileri bağlamında Klasik Model veya Havuzlanmış Panel Veri Modeli (Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi (Pooled OLS)), Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effect Model) ve Tesadüfi (Rassal) Etkiler Modeli (Random Effects Models) olmak üzere üçe ayrılır.

³⁸ Çalışmamızda kullanacağımız veri seti, dengeli panel veriye uygun olduğundan dengeli panel veri modelleri ele alınmıştır.

3.3.1.1.1 Klasik Model (Pooled OLS)

Model hem sabit hem de eğim parametrelerinin birim ve zamana göre sabittir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 40). Modelde β_0 sabit parametre olup hem birim hem de zaman etkisine göre değişim göstermez. Benzer şekilde K açıklayıcı, diğer adıyla bağımsız değişken sayısı olmak üzere her birim için eğim parametresi β_k olup yine zaman ve birim etkisinden bağımsızdır.

3.3.1.1.2 Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effects Model)

Panel veri tahmin modellerinde en çok kullanılan yaklaşımlardan birisi olan sabit etkiler yaklaşımı sabit katsayılarının birimlere veya birimlere ve zamana bağlı olarak değiştiği varsayılmaktadır (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007: 37-38). Bu kapsamda her bir yatay kesit için farklı bir sabit değer olduğundan bahsedilmektedir. Modeldeki eğim parametrelerinin ise tüm yatay kesit birimleri için aynı olduğu belirtilmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2020:80).

Sabit etkiler modelinde temel varsayımlardan bağımsız değişkenlerin hata terimi ile korelasyonsuz olması gerekliken, bağımsız değişkenlerin birim etkiler ile korelasyonlu olmasına izin verilmektedir bu özellik modeli tesadüfi etkiler modelinden ayırmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 79).

Sabit etkiler modelinde tahmin; kukla değişkenli modeller, grup içi tahmin ve gruplar arası tahmin, havuzlanmış en küçük kareler (HEKK), en çok olabilirlik ve genelleştirilmiş EKK modelleri ile test edilebilmektedir. Modelde her bir yatay kesit birimi için kukla değişken kullanılması söz konusudur.

Sabit etkiler modelinin temel varsayımları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 112):

I. X_{it} katı dışsaldır fakat birim etkileri ile korelasyonlu olabilir.

Dışsallık varsayımı sağlamalıdır: İki tür dışsallık durumu vardır. Zayıf dışsallık, bağımsız değişken ile hata teriminin aynı dönemde korelasyonsuz olması. Katı dışsallık, bağımsız değişkenin geçmiş ve gelecek dönemleri ile hata teriminin korelasyonsuz olması durumudur ve tersi de geçerlidir.

II. Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmamalıdır.

III. Hata terimleri homoskedastik³⁹ ve otokorelasyonsuz olmalıdır.

3.3.1.1.1.3 Tesadüfi Etkiler Modeli (Random Effects Model)

Tesadüfi etkiler modelinde, sabit ve eğim katsayılarının yatay kesit ve zaman boyunca bağımsız değişkenlerden bağımsız, tesadüfi şekilde değiştiği varsayılmaktadır. Bu modele aynı zamanda “*Hata Bileşenleri Modeli (Error Component Model (ECM))*” adı da verilmektedir (Kutlar, 2017: 20). Bu modelde birimlere veya birim ve zamana göre meydana gelen değişiklikler sabit etkilerde olduğu gibi kukla değişken yardımıyla ziyade, modele hata teriminin bir bileşeni olarak dahil edilmektedir.

Tesadüfi etkiler modeli (REM)’ne ait matematiksel gösterim aşağıdaki gibidir:

$$y_{it} = \beta_{1i} + X_{2it}\beta_2 + X_{3it}\beta_3 + u_{it}$$

olup burada β_{1i} değişkeni, β_1 ortalamaya sahip tesadüfi değişkeni göstermektedir. Her firma için sabit değişken, e rastgele hata terimi olup sıfır ortalama ve sabit varyansa sahip olmak üzere aşağıdaki gibi formüle edilir (Kutlar, 2017: 20).

$$\beta_{1i} = \beta_1 + e_i, i = 1, 2, \dots, N$$

Bu durumda tesadüfi etkiler modelinin spesifikasyonu:

$$y_{it} = \beta_{1i} + X_{2it}\beta_2 + X_{3it}\beta_3 + e_{it} + u_{it}$$

$$y_{it} = \beta_{1i} + X_{2it}\beta_2 + X_{3it}\beta_3 + w_{it}$$

$w_{it} = e_{it} + u_{it}$ olup, w_{it} iki bileşenden oluşan birleşik hata terimidir. Burada e_{it} yatay kesite özgü hata terimi iken, u_{it} zaman serisi ve yatay kesitin bileşimi sonucu oluşan hata terimidir. Bu durum modele hata bileşen modeli adının verilmesinin de sebebidir (Kök ve Şimşek, 2009:19). Tesadüfi etkiler modelinin sabit etkiler modelinden farkı, β_1 sabitinin tüm yatay kesit sabitlerinin ortalama bir değerini yansıtması ve e_{it} hata teriminin ortalama değerden sapma göstererek doğrudan gözlenebilir olmamasıdır.

Panel veri analizinde sabit etkiler modelinin mi yoksa tesadüfi etkiler modelinin mi kullanılması gerektiği konusunda e_{it} ve X açıklayıcı değişkenleri arasında korelasyonun olup olmaması belirleyicidir. Eğer bu iki değişken arasında korelasyon var ise, tesadüfi etkiler modeli, yok ise sabit etkiler modeli kullanılmalıdır (Kök ve Şimşek, 2019: 23; Kutlar, 2017: 22). Kök ve Şimşek (2019: 23) bu ana kritere ek sabit etkiler veya

³⁹ Homoskedastik, eş varyanslılık durumudur (Çil,2010:240).

tesadüfi etkiler modelinin kullanılması konusunda dikkat edilmesi gerekenleri aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

- Eğer T büyük, N küçük ise her iki modelin kullanılması sonucunda tahminlenen parametreler arasında çok az farklılıklar vardır.
- T küçük, N büyük ise; örneğimizin ana kütlesi çok büyük değilse sabit etkiler modeli, ana kütlesi çok büyük ise de tesadüfi etkiler modelinin kullanılması uygundur.
- T küçük, N büyük ve e_{it} ile herhangi bir açıklayıcı değişken arasında korelasyon mevcutsa tesadüfi etkiler modeli sonuçlarının sapmalı, sabit etkiler modelinin sapmasız olacağı ve sabit etkiler modelinin uygun olduğu belirtilmiştir.
- T küçük, N büyük ise; hata terimi ile herhangi bir açıklayıcı değişken arasında korelasyon ve yatay kesit ve zaman serisi verileri arasında otokorelasyon yoksa diğer bir deyişle tesadüfi etkiler modeli varsayımları sağlanıyorsa, tesadüfi etkiler modeli daha etkin sonuç verecektir.

3.3.1.1.2 Dinamik Panel Veri Modelleri

Statik panel veri modellerinden farklı olarak dinamik panel veri modellerinde gecikmeli değişken veya değişkenler rol oynamaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018b: 113). Dinamik panel veri modelinde, bağımlı değişkenin önceki dönem değeri modele bağımsız değişken olarak dahil edilir. Genellikle iktisadi davranışının cari dönemdeki davranışının, geçmiş deneyimlerin ve eski davranış şeklinin etkisinde olduğu düşüncesi bağlamında ortaya konan dinamik panel veri modellerin matematiksel gösterimi (Hsiao, 2003: 69):

$$y_{it} = y_{it-1} + \beta_1 X_{it} + \eta_i + \lambda_t + e_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad \text{öyle ki}$$

y_{it-1} : y_{it} bağımlı değişkenin gecikmeli değerini,

η_i : gözlenemeyen yatay kesit (bireysel) etkileri,

λ_t : gözlenemeyen zamana özgü etkileri

e_{it} : hem yatay kesit hem de zamana göre değişen gözlenemeyen değişkenlerin etkisi gösteren hata terimidir.

3.3.2 Panel Zaman Serisi Analizleri

3.3.2.1 Panel Veri Analizi için Önemli Varsayımlar

Panel veri tahmin modellerinin belirlenmesinde bazı varsayımların test edilmesi, sapmasız doğru tahmin sonuçlarına ulaşmak için oldukça önemlidir. Bu varsayımlardan ilki daha önce bahsedildiği gibi sabit ve eğim parametresinin heterojenliği diğeri ise yatay kesit bağımlılığıdır.

3.3.2.1.1 Heterojenlik

Modelde hangi tahmin modeli ve/veya eşbütünleşme testinin kullanılması gerektiği sabit ve/veya eğim parametresinin birimlere göre homojen veya heterojen olması durumuna göre belirlenir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 246). Literatürde doğru modelin seçimi için eşbütünleşme veya tahminleme modellerine geçmeden modeldeki birimlerin homojen ya da heterojen olduğunu test etmek için F, Wald, S ve Pesaran ve Yamagata Δ test istatistikleri kullanıldığından bahsedilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018b: 92). Swamy S testi rassal katsayılar modeli için uygundur. Bu model Swamy tarafından 1970’te ortaya atılmıştır. Bu modelin üzerine Pesaran ve Yamagata Δ testi diğer adıyla “*Slope Heterogeneity Test*” 2008 yılında Pesaran ve Yamagata tarafından geliştirilmiştir (Pesaran ve Yamagata, 2008: 54-55). Pesaran ve Yamagata Δ testi eğim katsayılarının homojenliği için iki ayrı test istatistiği sunmaktadır. Eşbütünleşme denklemindeki katsayılarının homojenliği için de kullanılan bu test istatistikleri Δ ve Δ_{adj} istatistikleri sırasıyla aşağıdaki spefikasyonlar ile hesaplanmaktadır:

$$\Delta = \sqrt{N \left(\frac{N^{-1}\hat{S} - K}{\sqrt{2K}} \right)}$$
$$\Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\hat{S} - K}{\sqrt{2K}} \right)$$

Δ test istatistiği büyük örneklemeler için kullanırken, Δ_{adj} test istatistiği küçük örneklemeler içindir. Burada S, Swamy test istatistiğini, N: yatay kesit birim sayısını, K ise açıklayıcı (bağımsız) değişken sayısını göstermektedir.

Pesaran ve Yamagata (2008) Δ test istatistiği sıfır ve alternatif hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \text{Eğim katsayıları homojendir.}$$

H₁: Eğim katsayıları homojen değildir.

Uygulanan S veya Δ testi sonucunda modeldeki katsayıların heterojen olduğu tespit edilirse, homojen panel veri analizi için temel varsayımlardan heteroskedasite (değişen varyans) sorununa ve otokorelasyon sorununa bakılmasına gerek yoktur. Heterojen panel veri analizinde özellikle test edilmesi gereken önemli varsayım modelde birimler arası korelasyon diğer adıyla yatay kesit bağımlılığıdır⁴⁰.

3.3.2.1.2 Yatay Kesit Bağımlılığı

Sabit ve eğim parametresinin heterojenliği test edildikten sonra modelde birimler arası korelasyon diğer adıyla yatay kesit bağımlılığı olup olmadığına bakılmalıdır. Uzamsal korelasyon olarak da bilinen yatay kesit bağımlılığı, panel veri analizindeki her bir birim için hesaplanan hata terimleri arasındaki korelasyonu ifade etmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 9). Zaman serilerinde korelasyon durumunda olduğu gibi⁴¹, yatay kesit bağımlılığı en küçük kareler için etkinlik kaybına neden olmakta ve standart varyans-kovaryans tahmin edicileri kullanan geleneksel t-testlerini ve F-testlerini geçersiz kılmaktadır (Balta, Feng ve Kao, 2012: 1). Yatay kesit bağımlılığı varsayımı, panel veri regresyon modellerinde tahminlerin tutarlı ancak etkin olmamasına ve hesaplanan standart hataların ise sapmalı olmasına neden olmaktadır (De Hoyos ve Sarafidis, 2006: 482-483). Bu bağlamda panel veri regresyon modelleri temel varsayımlarından birisi yatay kesit bağımlılığının bulunmaması üzerinedir (Nargeleçekenler, 2009: 52). Ancak panel veri ekonometrisi regresyon modellerinde bu sorun ile sıklıkla karşılaşıldığı görülmüştür. Etkin ve tutarlı tahmin sonuçları için regresyon modelinin belirlenmesinden önce birimler arası korelasyonun test edilmesi ve eğer varsa tahmin modellerinin ona göre belirlenmesi gereklidir.

Literatürde yatay kesit bağımlılığını test eden çok fazla test istatistiği bulunmaktadır. Yatay kesit bağımlılığını test etmek için Breusch-Pagan (1980) Lagrange Multiplier (LM) test, Pesaran (2004)'e ait LM test for Cross-Sectional dependence (CD_{LM}) test, Pesaran (2004) CD test ve Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) LM_{adj} testleri en çok kullanılan testlerdir. Bunlar dışında Friedman ve Frees test istatistikleri de yatay kesit bağımlılığını test eden diğer testlerdir. Breusch ve Pagan (1980) LM testi, $T > N$

⁴⁰ Çalışmada kullanılan veri setinin oluşturduğu tüm panel veri modellerinde katsayıların heterojen olduğu tespit edildiğinden, homojen panel veri analizi için temel varsayımlar detaylı olarak ele alınmamış, heterojen panel veri analizi üzerinde detaylı olarak durulmuştur.

⁴¹ Yatay kesit bağımlılığı sadece model için değil, modele alınan değişkenler içinde sınanmalıdır. Değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı tespiti durumunda, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testlerinin kullanılması gereklidir.

durumunda sabit etkiler modelinde birimler arası korelasyon sınaması için kullanılmakta olup, aynı zamanda her bir birim için kurulan eşbütünleşme veya hata düzeltme modelleri arasında korelasyon olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 238). Literatürde en yaygın kullanılan diğer yatay kesit bağımlılığını sınavan testlerden biri ise Pesaran (2004) tarafından türetilen yatay kesit birim sayısının zaman serisinden büyük olması, diğer bir ifadeyle $N > T$ koşulunda kullanılması önerilen Cross-Dependence (CD) Test istatistiğidir. Bu bölümde sırasıyla Breusch-Pagan (1980) LM test ve Pesaran (2004) CD test istatistiklerinin nasıl hesaplandığına değinilmiştir.

3.3.2.1.2.1 Breusch- Pagan Lagrange Multiplier (LM) Test

Breusch-Pagan (1980) LM teste ait temel hipotez, u_{it} ve u_{jt} hata terimleri arasındaki kovaryansın sıfır olduğunu varsaymaktadır. Bu durumda,

$$H_0: cov(u_{it}, u_{jt}) = p_{ij} = 0 \quad (\text{tüm } t\text{'ler için } i \neq j) \text{ iken}$$

test istatistiği LM,

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N p_{ij}^2$$

olarak hesaplanır. Burada p_{ij}^2 : i ile j kalıntıları arasındaki korelasyon katsayısı olup (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 238) aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$p_{ij} = p_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T e_{it} e_{jt}}{(\sum_{t=1}^T e_{it}^2)^{1/2} (\sum_{t=1}^T e_{jt}^2)^{1/2}}$$

$\forall i$ birimi için e_{it} uygun yöntemle elde edilen kalıntıyı göstermektedir.

3.3.2.1.2.2 Pesaran Cross-Sectional Dependence (CD) Test

Burada da benzer şekilde p_{ij} , $i \neq j$ olmak üzere i ve j. birimler arasındaki basit çift yönlü korelasyon katsayısını simgelemekte olup Pesaran (2004) CD test istatistiği aşağıda formüle edilen denklekle hesaplanmaktadır (Pesaran, 2004: 24):

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \left[\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N p_{ij} \right]}$$

Pesaran (2004) CD test istatistiğine ilişkin sıfır ve alternatif hipotez sırasıyla aşağıdaki gibidir.

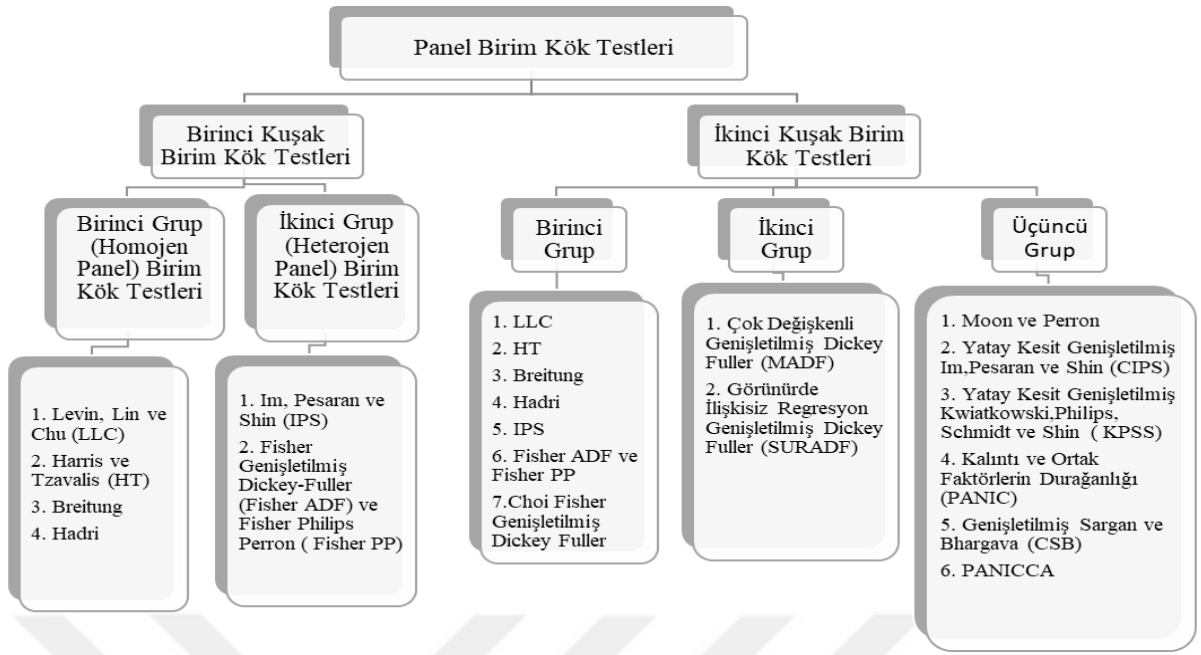
H_0 : Birimler arasında korelasyon yoktur.

H_1 : Birimler arasında korelasyon vardır.

3.3.3 Panel Birim Kök Analizi

Panel veri hem yatay kesit hem de zaman serisinden oluşmaktadır. Zaman serisinde olduğu gibi panel veri analizinde serinin durağan olması sahte regresyon problemi ile karşılaşmamak adına aranan önemli bir kriterdir. Serinin durağanlığı, zaman içerisinde ortalaması, varyansı ve otokovaryansının sabit olması ile ifade edilir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 3). Serinin durağanlığı, serinin nasıl bir süreçten geldiğini ve sonraki dönemde ne şekilde etkileneceğini anlamak için gereklidir (Tarı, 2014: 387). Serinin durağanlığı panel veri modelleri için panel birim kök testleri ile belirlenir.

Yerdelen Tatoğlu (2018a: 21) panel birim kök testleri, örnek çekim sürecinin sonucuna bağlı olarak birinci kuşak ve ikinci kuşak birim kök testleri olarak kendi içinde iki gruba ayırmaktadır. Birinci kuşak testler, birimler arası korelasyon durumunu dikkate almazken, ikinci kuşak testler birimler arası korelasyon durumunu dikkate alan testlerdir. Birinci kuşak homojen (birinci grup) ve heterojen (ikinci grup) birim kök testleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Yerdelen Tatoğlu (2018a: 67), ikinci grup testleri türetilme süreçlerine göre üç gruba ayırmıştır. Panel birim kök testleri kategorize edilmiş halde Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Birinci ve İkinci Kuşak Panel Birim Kök Testleri

Kaynak: Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 21-105 aralığında ele alınan birim kök testlerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

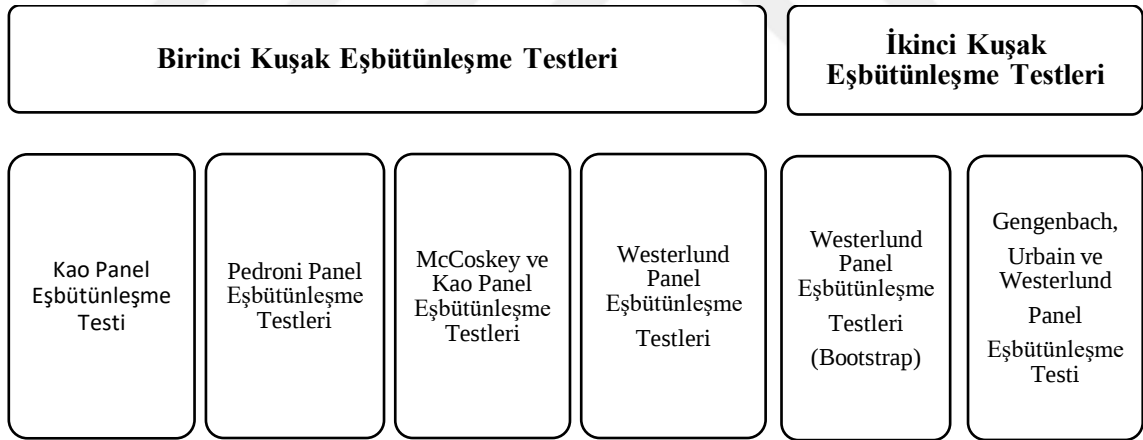
Şekil 3.1’de gösterilen ikinci kuşak panel birim kök testleri birimler arası korelasyon durumunda kullanılması gereken testlerdir. Bu grupta yer alan birinci gruptaki testler, birinci kuşak panel birim kök testlerinin çeşitli dönüşümlerle birimler arası korelasyonu dikkate alan formlarıdır. Ancak bu gruptaki testler bazı korelasyon tiplerini tam olarak yok edememektedir. İkinci kuşak ikinci grupta yer alan testler görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) modeline dayanan testlerden oluşmaktadır. İkinci kuşak son grupta ise birimler arası korelasyonu ortak faktörler yardımıyla modelleyen Phillips ve Sul (2006), Pesaran (CIPS, 2007), Hadri ve Kurozumi (KPSS, 2012), Pesaran, Shin ve Yamagata (CSB, 2013), Reese ve Westerlund (PANICCA, 2016) testleri yer almaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 67). Bu testlerin en önemli ortak özelliği birimler arası korelasyonu dikkate almalarıdır, bu testler birbirleri yerine veya birbirini desteklemek amacıyla kullanılabilir.

3.3.4 Panel Eşbütünleşme Analizi

Panel veri serileri arasındaki uzun dönem ilişkisi, zaman serisine benzer şekilde eşbütünleşme yaklaşımı olarak adlandırılmaktadır (Şak, 2018: 315). Eşbütünleşme analizi, düzeyde durağan olmayan veriler için uzun dönemde denge ilişkisinin varlığını tespit edebilmek amacıyla yapılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 189). Birim kök

testlerinde olduğu gibi birimler arası korelasyon durumunda kullanılan eşbütünleşme testleri farklılaşmaktadır. Panel eşbütünleşme testleri kalıntı veya hata düzeltme modeli temeline dayalı türetilmişlerdir. Kalıntıların birimler arası korelasyonlu olmadığı durumlarda birincil kuşak eşbütünleşme testleri, birimler arası korelasyon durumunda ise ikincil kuşak eşbütünleşme testleri kullanılmalıdır. Birinci kuşak ve ikinci kuşak eşbütünleşme testlerinin kullanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer özellik de panelin uzun dönem parametresinin heterojenliğidir. Uzun dönem parametresi heterojen olan panellerde doğru sonuçlara ulaşmak için ikinci kuşak eşbütünleşme testlerinin kullanılması gereklidir.

Birimler arası korelasyon durumuna göre tercih edilen birinci veya ikinci kuşak eşbütünleşme testleri sonucunda panel veri serileri arasında uzun dönem ilişkinin varlığı tespit edilmişse bu durumda, panel veri regresyon analizinde olduğu gibi parametrelerin heterojen olup olmadığı belirlenir ve homojen veya heterojen uzun dönem tahmincileri ile model tahminlenir. Parametre heterojenliğinin tespiti, eşbütünleşme testlerindeki sonuçları yorumlarken de gereklidir. Literatürde sıklıkla kullanılan bazı birinci kuşak ve ikinci kuşak eşbütünleşme testleri Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 2. Panel Eşbütünleşme Testleri

Kaynak: Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 188-209 arasında yer alan eşbütünleşme testlerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.3.4.1 Birinci Kuşak Eşbütünleşme Testleri⁴²

Panel eşbütünleşme analizlerinde genellikle “ H_0 : Eşbütünleşme yoktur” yokluk hipotezinin test edilmesine dayanmaktadır (Bozkurt ve Yanardağ, 2017: 205). Birinci

⁴² Analizde kullanılan seriler için ikinci nesil eşbütünleşme analizleri uygun olduğundan birinci nesil eşbütünleşme analizlerinden genel hatları ile bahsedilmiş, matematiksel detaylarına girilmemiştir.

kuşak testler birimler arası korelasyon olmadığı varsayımı altında güvenilir sonuçlar vermektedir. Birinci nesil eşbütünleşme testlerinden ilki Kao (1999) tarafından geliştirilen Dickey Fuller (DF) ve Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) tipi testlerdir (Baltagi vd., 2000: 13; Asteriou ve Hall, 2007: 372). Otokorelasyona karşı dirençli versiyonları bulunan Kao Panel Eşbütünleşme testleri parametre heterojenliği varsayımına dayanmakta ve dengeli panel veri modelleri için uygulanmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 194).

Pedroni, Kao panel eşbütünleşme analizinin ardından 1994, 1999, 2000 ve 2004'te panel eşbütünleşme analizi önerileri sunmuştur (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012: 345). Pedroni panel eşbütünleşme analizlerinde heterojenliğe izin veren testler bulunmaktadır (Asteriou ve Hall, 2007: 37). Paneldeki kesit içi ve kesit dışı etkileri kapsayabilen yedi farklı eşbütünleşme testi içeren Pedroni panel eşbütünleşme testlerinden beşi parametrik, ikisi non-parametrik (Asteriou ve Hall, 2007: 376-374). Bu testlerden üçü heterojen, dördü ise homojen paneller için üretilmiştir (Tatoğlu, 2018a: 197). Pedroni panel eşbütünleşme analizi Kao panelin aksine dengesiz panel veri modelleri için de kullanılmaktadır. Bunun dışında Pedroni panel eşbütünleşme analizinde T zaman boyutunun büyük, N birim boyutunun ise orta büyüklükte olması önemlidir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 195).

McCoskey ve Kao (1998) panel eşbütünleşme analizlerine alternatif bir yaklaşım geliştirmiştir. Temel hipotez diğer panel eşbütünleşme testlerinde olduğu gibi " $H_0: \theta = 0$ yani birimlerde eşbütünleşme yoktur" şeklindedir. Alternatif hipotez ise " $H_A: |\theta| \neq 0$ yani birimlerde eşbütünleşme vardır" şeklindedir (McCoskey ve Kao, 1998: 60). Model heterokedasitiye izin vermektedir (McCoskey ve Kao, 1998: 78).

Birinci kuşak eşbütünleşme testlerinden bir diğeri Westerlund panel eşbütünleşme testidir. Bu test hata düzeltme temelli ikisi grup ikisi panel olmak üzere dört panel eşbütünleşme test istatistiği önermektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 200). Bu dört istatistik yapısal dinamiklere dayanmaktadır. Testler, hem alternatif hipotez altında ortak bir otoregresif köke sahip durum için hem de otoregresif köklerin heterojenliğine izin veren durum için geliştirilmiştir (Westerlund, 2007: 710). Test Pedroni panel eşbütünleşme testi gibi dengesiz panele izin vermektedir. Panelin homojen olup olması panel istatistikleri, heterojen olması durumunda ise grup istatistiklerinin dikkate alınması gereklidir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 201-202).

Westerlund panel eşbütünleşme testi birimler arası korelasyon varlığı halinde bootstrap versiyonu ile kullanılmaktadır. Bu sebeple Westerlund panel eşbütünleşme testinin öncelikle bootstrap'sız, diğer adıyla dirençsiz versiyonu detaylı olarak ele alınmıştır. Westerlund panel eşbütünleşme testine ait hata düzeltme modeli denklik (5) ile gösterilmiştir. Westerlund (2007: 715):

$$\Delta y_{it} = \delta'_i d_t + \alpha_i(y_{it-1} - \beta'_i x_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{it-j} + e_{it} \quad (5)$$

Denklik (5) tekrar parameterize edilerek düzenlendiğinde oluşan yeni denklik aşağıdaki gibidir.

$$\Delta y_{it} = \delta'_i d_t + \alpha_i y_{it-1} + \lambda'_i \Delta x_{it-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta x_{it-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{it-j} + e_{it} \quad (6)$$

Burada $d_t = (1 - t)'$ deterministik bileşenler vektörü, λ_i uzun dönem parametresi, γ_i ve α_i kısa dönem parametresidir.

Westerlund (2007: 716), Denklik (5) ve t parametresine dayanan ikisi grup, ikisi panel olmak üzere dört istatistik önermiştir:

Üç basit adımla öncelikle grup istatistikleri elde edilmiştir. İlk adım denklik (5)'in her bir i birimi için en küçük kareler (OLS) ile tahmin edilmesidir. Denklik (5)'de yer alan p_i gecikme uzunluğudur ve gecikme uzunluğu birimlere göre değer almaktadır. Grup istatistikleri için ikinci aşamada $\alpha_i(1) = 1 - \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij}$ 'nin hesaplanmasıdır. p_i gecikme uzunluğunun büyüklüğüne ve parametrik yaklaşıma göre ikinci aşamada hesaplanan kriterin alternatiflerine başvurulmaktadır⁴³. Üçüncü aşamada ise grup istatistikleri elde edilir (Westerlund, 2007: 717):

$$G_t = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)}$$

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\alpha}_i}{SE(\hat{\alpha}_i)}$$

Burada $SE(\hat{\alpha}_i)$, $\hat{\alpha}_i$ 'nin standart sapmasıdır.

⁴³ Westerlund, 2007: 716-717.

Panel istatistikleri ise tüm panele ait bilgiler kullanılarak hesaplanmaktadır. Panel istatistikleri denklik (6)'ın hem değişkenler hem de birimler arasındaki farklılıklara izin vermesi sebebiyle karmaşıktır ve yine üç aşamada hesaplanmaktadır. İlk aşamada p_i gecikme sayısı belirlenir ve grup istatistiklerinin ilk aşamasındaki aynı süreç izlenir. Uygun p_i değerinin belirmesinden sonra ΔY_{it} ve Y_{it-1} 'nin d_t , ΔY_{it} 'nin gecikmeli değerleri, X_{it-1} ve ΔX_{it} 'nin cari ve gecikmeli değerleri ile regresyonundan kalıntılar hesaplanmaktadır (Westerlund, 2007: 717-718):

$$\Delta \tilde{y}_{it} = \Delta Y_{it} - \hat{\delta}'_i d_t - \hat{\lambda}'_i X_{it-1} - \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\varphi}_{ij} \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij} \Delta X_{it-j}$$

$$\tilde{y}_{it-1} = Y_{it-1} - \hat{\delta}'_i d_t + \hat{\lambda}'_i X_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\varphi}_{ij} \Delta Y_{it-j} + \sum_{j=0}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij} \Delta X_{it-j}$$

İkinci aşamada $\Delta \tilde{y}_{it}$ ve $\tilde{y}_{it-1}$ 'nin kullanılmasıyla ortak hata düzeltme parametresi α ve onun standart hatası $SE(\alpha)$ elde edilir:

$$\hat{\alpha} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{e}_{it-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \frac{1}{\hat{\alpha}_i(1)} \tilde{e}_{it-1} \Delta \tilde{e}_{it}$$

$SE(\alpha) = ((\hat{S}_N^2)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{e}_{it-1}^2)^{-1/2}$ burada $\hat{S}_N^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{S}_i^2$ dir. Denklik (6)'da tahminden elde edilen regresyon hatası $\hat{\alpha}_i$ olmak üzere, $\hat{S}_N^2 = \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\alpha}_i(1)}$ olarak ifade edilebilir. Son aşamada panel istatistikler hesaplanmaktadır:

$$P_t = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})}$$

$$P_\alpha = T \hat{\alpha}$$

Westerlund ECM testinde elde edilen grup istatistikleri panelin heterojen olması durumunda, panel istatistikleri ise panelin homojen olması durumunda kullanılabilir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 201-202).

3.3.4.2 İkinci Kuşak Eşbütünleşme Testleri

Panelde birimler arası korelasyon durumunda ikinci kuşak eşbütünleşme testleri daha güvenilir sonuçlar vermektedir.

3.3.4.2.1 Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi (Bootstrap)

İkinci kuşak eşbütünleşme testlerinden ilki birinci kuşak eşbütünleşme testlerinden Westerlund'a ait hata bileşen modellerinin dirençli (*bootstrap*) versiyonudur. Dirençli modelde birinci kuşak Westerlund eşbütünleşme testi sonucunda elde edilen grup ve panel istatistiklerine ve “*robust p-value*” diğer adıyla dirençli p olasılık değerlerine bakılır. Westerlund eşbütünleşme testinde yokluk hipotezi “ $H_0: Eşbütünleşme ilişkisi yoktur$ ” şeklinde ifade edilir. Dirençli modelde tercih edilen sürecin ilk aşaması öncelikle aşağıda verilen denklik (7) verilen OLS'dir (Westerlund, 2007: 723):

$$\Delta y_{it} = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\alpha}_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij} \Delta x_{it-j} + \hat{e}_{it} \quad (7)$$

$\hat{e}_t = (\hat{e}_{1t}, \dots, \hat{e}_{Nt})'$ ve $\Delta x_{it} = (\Delta x'_{1t}, \dots, \Delta x'_{Nt})'$ olmak üzere Denklik (7)'deki regresyonun kalıntıları kullanılarak $\hat{w}_t = (\hat{e}_t', \Delta x_{it}')'$ vektörü elde edilir. Bu vektör dirençli test modelinin temelini oluşturmaktadır. Ortalanmış hata vektörü tekrar düzenlendiğinde $\hat{w}_t$ vektörü aşağıdaki gibidir:

$$\tilde{w}_t = \hat{w}_t - \frac{1}{1-T} \sum_{j=1}^T \hat{w}_j$$

Bootstrap sürecinde $\hat{w}_j$ yerine $\tilde{w}_t$ kullanırken hata terimlerinin sadece birimler arası korelasyon yapısına karşı değil aynı zamanda regresyon boyunca birimleri karşılaştacağı herhangi bir endojen (içsel) etkiye karşıda korumaktadır. Diğer yandan analizde bir sonraki adımda bootstrap örnekleme Δy_{it}^* oluşturulur. Δy_{it}^* için ilk olarak u_{it} bileşik hatanın aşağıdaki gibi bootstrap süreci oluşturulur:

$$u_{it}^* = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij} \Delta x_{ij-1}^* + e_{it}^*$$

Buradaki $\hat{\gamma}_{ij}$ en küçük kareler tahmini denklik (7)'deki regresyondan elde edilir. Verilen p_i başlangıç değerleri için u_{it}^* nin tekrarlanan değerleri kullanılarak Δy_{it}^* aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\Delta y_{it}^* = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\alpha}_{ij} \Delta y_{ij-1}^* + u_{it}^*$$

Buradaki $\hat{\alpha}_{ij}$ denklik (7)'den tekrar elde edilmiştir. Sonuç olarak yokluk hipotezi sağlandığında y_{ij}^* ve x_{ij}^* oluşur. Bu, oluşturulan yokluk hipotezin yanlışlanmasını sağlamak ve sonuçta ortaya çıkan bootstrap testlerini geçerli kılmak içindir. Böylelikle elde edilen y_{ij}^* ve x_{ij}^* aşağıdaki gibidir:

$$y_{it}^* = y_{i0}^* + \sum_{j=1}^t \Delta y_{ij}^*$$

$$x_{it}^* = x_{i0}^* + \sum_{j=1}^t \Delta x_{ij}^*$$

3.3.4.2.2 Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi

Gengenbach, Urbain ve Westerlund (2015) tarafından literatüre kazandırılan hata bileşen modelinin matematiksel gösterimi denklik (8) ile gösterilmiştir (Gengenbach vd., 2016: 984):

$$\Delta y_{i,t} = \delta'_{y,x_i} d_t + \alpha_{y_i} y_{i,t-1} + \gamma'_i w_{i,t-1} + B_{yyi}(L) \Delta y_{i,t-1} + A_{y,x,x_i}(L) \Delta x_{i,t} + A_{y,F,x_i}(L) \Delta F_t + \eta'_{y,x_i} f_{i,t} + \varepsilon_{y,x_i,t} \quad (8)$$

Modelde her bir yatay kesit birimi için test istatistiği hesaplaması için kurulan model ise denklik (9)'daki gibidir:

$$\Delta y_{i,t} = d \delta_{y,x_i} + \alpha_{y_i} y_{i,-1} + \omega_{i,-1} \gamma_i + \varphi_i \pi_i + \varepsilon_{y,x_i} = \alpha_{y_i} y_{i,-1} + g_i^d \lambda_i + \varepsilon_{y,x_i} \quad (9)$$

Modeldeki ilk aşama aşağıda verilen denklik (10)'daki gibi her birim için OLS tahminin yapılması ve yokluk hipotezinin t testi yardımıyla test edilmesidir.

$$\hat{\alpha}_{y_i} = \frac{y'_{i,-1} M_{g_i^d} \Delta y_i}{y'_{i,-1} M_{g_i^d} y_{i,-1}} \quad (10)$$

Denklik (10)'da yer alan $\hat{\alpha}_{y_i}$ 'nin varyansı (11) deki gibidir:

$$\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_{y_i}}^2 = \frac{\hat{\sigma}_{y,x_i}^2}{y'_{i,-1} M_{g_i^d} y_{i,-1}} \quad (11)$$

Burada $\hat{\sigma}_{y,x_i}^2 = T^{-1}(\Delta y_i - \hat{\alpha}_{y_i} y_{i,-1})' M_{g_i^d} (\Delta y_i - \hat{\alpha}_{y_i} y_{i,-1})$ olmak üzere, c_i parametre vektörü için t test istatistiği genel gösterimi $T_{c_i}(a, b)$, $a(b)$ indisinin denklik

(8)'da yer alan $F_t(f_{i,t})$ denkleme nasıl girdiğini ifade etmektedir. F_t biliniyor, $f_{i,t}$ bilinmiyor ise $a=F$ ve $b=0$. $H_0: \alpha_{y_i} = 0$ hipotezi için t istatistiği aşağıdaki gibi yazılır:

$$T_{\alpha_{y_i}}(F, 0) = \frac{\hat{\alpha}_{y_i}}{\hat{\sigma}_{\hat{\alpha}_{y_i}}}$$

Gengenbach vd. (2016) eşbütünleşme testindeki panel istatistikleri için yokluk hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$H_0: \alpha_{y_1}, \alpha_{y_2}, \dots, \alpha_{y_N} = 0 \text{ ise eşbütünleşme ilişkisi yoktur.}$$

$$H_A: \text{En az bir } i \text{ için } \alpha_{y_i} < 0 \text{ ise eşbütünleşme ilişkisi vardır.}$$

3.4 Heterojen Panel Veri Tahmin Modelleri

Heterojen panel veri, sabit ve eğim parametresinin birimlere ve/veya zamana göre değiştiği panel veri modelleridir. (3) ve (4) nolu denklikte gösterilen sırasıyla tüm parametreleri birimlere göre heterojen, tüm parametreleri hem birim hem de zamana göre heterojen panel veri modellerine ek, tüm parametreleri zamana göre heterojen panel modelleri de bulunmaktadır. Tüm parametreleri zamana göre heterojen panel veri modeline ilişkin matematiksel gösterim aşağıdaki gibidir:

$$Y_{it} = \alpha_{0t} + \sum_{k=1}^K \beta_{kt} X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (12)$$

Tüm parametreler heterojen ise heterojen panel veri modelleri için geliştirilen test ve tahmin yöntemleri kullanılmalıdır. Heterojen panel veri modelleri, birimler arası korelasyon durumuna göre ayrılmaktadır. Birimler arası korelasyon durumunda kullanılan heterojen panel veri modelleri Pesaran ve Smith (1995)'e ait Ortalama Grup Tahmincisi (MG) kullanılırken, heterojen parametrelerin hata terimi gibi tesadüfi olduğu varsayımı durumunda Swamy (1971)'e ait Tesadüfi Katsayılar Modeli kullanılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018b: 60-68). MG ilk aşamada her bir biriminin T adet gözlemini kullanarak, parametreleri en küçük kareler yöntemi ile ($\hat{\beta}_i$) tahminlemekte ardından bu bireysel tahmincilerin ortalamalarını alarak β 'nin ortalama değerlerinin tahmincilerine ulaşmaktadır:

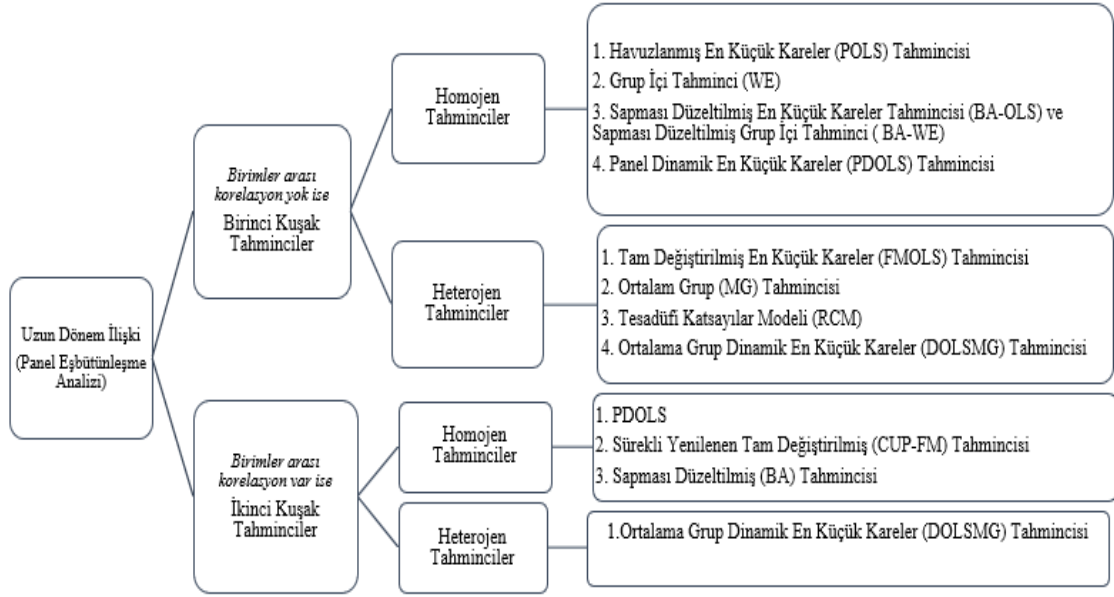
$$\hat{\beta}_{MG} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_i$$

Heterojen ve birimler arası korelasyonlu panel veri tahmin modelleri ise $N < 10$ ve T büyük olduğu durumlarda Zellner (1962)'e ait Görünürde İlişkisiz Regresyon (SUR) modeli, N ve T büyük olduğu durumda, N sonlu, T sonsuz durumunda Pesaran (2006) tarafından önerilen Ortak Korelasyonlu Etkiler (CCE) modeli ve Ortak Korelasyonlu Etkiler Ortalama Grup (CCEMG) tahmincisi kullanılması uygundur (Yerdelen Tatoğlu, 2018b: 72-79). Modelin heterojenliği ve yatay kesit bağımlılığına göre tahminleme için önerilen pek çok tahmin yöntemi vardır (Şekil 3.3). Bu yöntemleri tek tek anlatmak bu tezin kapsamını aşacağından analiz kısmında kurulan panel veri modellerinin heterojenliği ve birimler arası korelasyon durumuna göre en uygun tahmin modeli tercih edilip, tahmin modelinden bahsedilmiştir.

3.5 Panel Eşbütünleşme Modelinin Tahmini

Heterojen panel veri modeli için kullanılan seriler düzeyde durağan ise bir önceki 3.2.3 nolu kısımda yer alan tahmin modellerinin kullanılması uygundur. Ancak düzeyde durağan olmayan panel veri serileri için panel eşbütünleşme tahmin yöntemleri kullanılmalıdır. Bu bağlamda Şekil 3.2'de gösterilen birimler arası korelasyonun varlığı durumuna göre kullanılan panel eşbütünleşme testleri sonucunda uzun dönem ilişkisi belirlenmişse, uzun dönemli ilişki çeşitli yöntemlerle tahmin edilmekte, bu yöntemler ise yatay kesit bağımlılığı durumuna göre ikiye ayrılmaktadır. Bu grupta da birinci kuşak tahminci ve ikinci kuşak tahminci şeklindedir. Bu tahminciler de kendi içinde uzun dönem parametresinin heterojen olup olmamasına göre farklılaşmaktadır.

Yerdelen Tatoğlu (2018a: 210-237)'nden yararlanılarak panel eşbütünleşme model tahmininde kullanılan yöntemlere ait gruplandırma Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 3. Panel Eşbütünleşme Analizi Tahmin Yöntemleri

Kaynak: Yerdelen Tatoğlu, 2018a:209-237 arasında yer alan eşbütünleşme tahmin metotlarından yararlanılarak yazar tarafından düzenlenmiştir.

Yukarıda kısa dönem ilişki analizi için kurulan heterojen panel veri tahmin modellerinde olduğu gibi birincil-ikincil kuşak, homojen-heterojen pek çok panel eşbütünleşme tahmin modeli bulunmaktadır (Şekil 3.3.). Bu modelleri tek tek ayrıntılı ele almak tezin kapsamı dışındadır. Uzun dönem ilişki analizindeki panel veri serilerinin özelliklerine göre tercih edilmesi gereken panel eşbütünleşme tahmin modeline göre belirlenmiştir ⁴⁴.

3.5.1 Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) Tahmincisi

Pedroni (2001) tarafından literatüre kazandırılan ortalama grup dinamik en küçük kareler (DOLSMG) tahmincisi, panelin birimler arası korelasyonlu ve uzun dönem parametresinin heterojenliği durumunda kullanılmaktadır. DOLSMG tahmincisine ait model denklik (13)'te verilmiştir:

$$Y_{i,t} = \mu_i + \beta_i X_{i,t} + u_{i,t} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (13)$$

Denklik (13)'de verilen model eşbütünleşme modelinin birimler bazında heterojen olduğunu göstermektedir. Modele X 'lerin öncül değerlerinin ve gecikmelerinin ilave

⁴⁴Analiz kısımdaki eşbütünleşme analizlerinin her biri birimler arası korelasyon ve heterojenlik özelliğine sahip olduğundan yöntem olarak Pedroni (2001) DOLSMG tahminci ile tahmin edilmiştir. Dolayısıyla bu kısımda yöntem olarak DOLSMG tahmincisi detaylı olarak ele alınmıştır.

edilmesi ile en küçük kareler (DOLS) tahmini yapılmaktadır. Bu sebeple T'nin orta veya büyük olması istenmekte ve daha sonra sonuçlar Pesaran ve Smith MG yaklaşımı ile tüm panel için birleştirilmektedir. Elde edilen model denklik (14)'te verilmiştir:

$$\hat{\beta}_{DOLSMG} = N^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T (Z_{it} Z'_{it}) \right)^{-1} \right] \left(\sum_{t=1}^T (Z_{it} \bar{Y}_{it}) \right) \quad (14)$$

Burada açıklayıcı değişkenler vektörü $Z_{it} = (X_{it}, \bar{X}_i, \Delta X_{it-k}, \dots, \Delta X_{it+k})$ ve $\bar{Y}_{i,t} = Y_{i,t} - \bar{Y}_i$ olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla DOLSMG tahmincisi her bir i birimi için elde edilen DOLS tahmincilerinin ortalaması olarak hesaplanır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 224):

$$\hat{\beta}_{DOLSMG} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_{DOLS,i}$$

ve t istatistiği de ortalama alınarak aşağıdaki gibi elde edilir:

$$t_{\hat{\beta},DOLSMG} = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_{\hat{\beta}_{DOLS,i}}$$

Burada $t_{\hat{\beta}_{DOLS,i}} = (\hat{\beta}_{DOLS,i} - \beta) (\sigma_i^{-2} \sum_{t=1}^T (X_{i,t} - \bar{X}_i)^2)^{1/2}$, dir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

PROJEKSİYON ANALİZLERİ: LİMANLARDAKİ TOPLAM KONTEYNER YÜK TRAFİĞİ (TEU)

Limanlar, denizyolu taşımacılığının terminalleri olarak yetersiz veya âtıl kapasiteye maruz kalması durumunda maliyet artışı ve sermaye kaybı yaratması nedeniyle sektöre yapılan ülke yatırımlarının doğru yönetilmesi önemlidir. Türkiye 11. Kalkınma Planı çerçevesinde denizyolu taşımacılığı ve limancılığa ilişkin sektör yatırımları göz önüne alındığında limanların üstyapı ve altyapısal kaynaklarının yenilenmesi ve ülkenin limanlarındaki yük hacminin küresel ticaretten daha fazla pay almayı sağlayacak düzeyde artırılmasına yönelik 2035'te tamamlanması planlanan toplam kapasiteye ek 30 Milyon TEU'yu aşan konteyner yük hacmi artışından bahsedilmiştir. Tezin diğer bölümlerden farklı olarak, bu bölümde projeksiyon analizleri ele alınacaktır.

Geleceğe yönelik tahminleme iş dünyası, kamu yatırımları başta olmak üzere pek çok endüstri alanında yönetime yardımcı ve etkin bir süreç yönetimi için önemlidir. Öngörülebilirlik veya tahminleme, hizmet veya mal üretimi yapan herhangi bir kurum için verimlilik sağlayan, geleceği olması gerektiği gibi hazırlamaya yarayan yönetsel bir konudur. Tahminin amacı, kurumların gelecekte karşılaşabilecekleri durumları önceden öngörmek, öngörülen durumlara göre çeşitli veri ve tekniklerle mevcut durumu korumaya veya kurum amaçlarına göre pozisyon edinmektir. Tahminleme ve öngörü analizlerinde veriye uygun yöntemin belirlenmesi de ayrıca önemlidir. Literatürde veri türüne göre farklılaşan pek çok tahminleme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler arasındaki istatistiksel metotlar, geçmiş olaylardan yola çıkarak geleceğe ilişkin projeksiyonlar sunmaktadır. İstatistiksel tahminleme metotları ile geçmiş verilerden yararlanılarak gelecek değerleri tahmini olarak hesaplayabilmemizi olanak sağlayan matematiksel modeller oluşturmak mümkündür. Çağıl (1997: 2), tahminleme yöntemleri çeşitli sebeplerle farklı sınıflandırılabilirler da genel olarak ya sebep -sonuç ilişkisine dayanan teknikler ya da zaman serisi analizlerine dayanan teknikler olarak iki gruba ayrılmaktadır. En yaygın kullanılan istatistiksel tahmin metotlarından birisi zaman serileri analizidir (Tekin, 2009: 236). Çok değişkenli veya tek değişkenli regresyon analizi, hareketli ortalamalar, üssel düzeltme metodu, trend analizi, Box-Jenkins yöntemi, otoregresif bütünlük hareketli ortalamalar (ARIMA), Mevsimsel otoregresif bütünlük hareketli

ortalama (SARIMA), simülasyon yöntemi ise geleneksel tahmin yöntemlerindendir. Diğer yandan Yapay Sinir Ağları analizi de sıklıkla tercih edilen tahmin yöntemlerinden birisidir. Zaman serisinin stokastik süreçleri için ise Markov Zincirleri analizleri, Gri Sistem Analizi, ARMA ve ARIMA Model analiz yöntemleri kullanılmaktadır.

Bu kısımda tahminleme yöntemi seçiminden önce denizyolu taşımacılığı ve limanlar örnekleminde CT (TEU) değişkeni bağlamında limandaki konteyner ve kargo yük kapasitesinin altyapı yeterliliğinin gelecekteki değerlerini tahminini konu edinen literatürde yer alan önceki çalışmalar incelenmiştir.

4.1 Limanlara Yönelik Yük Tahmini Çalışmaları ve Kullanılan Yöntemler

Uluslararası ticaretteki büyük artışın tedarik zinciri operasyonlarındaki önemli etkilerinden birisi liman altyapısı desteklenmesidir (Sowinski, 2007: 56). Altyapısal gelişiminin önemini vurgulayan çalışmalar artan ticaret hacminin limanlarda trafik sıkışıklığı ve teslimat zamanında gecikme gibi problemlere neden olduğunu vurgulamaktadır (Ke, Li ve Hipel, 2012: 9182). Tahminleme modelleri ile yük akışındaki zaman probleminin aşılması, limanın gelen ve giden yük kapasitesine uygunluğun ve gelecekte artması muhtemel yük akışına uygun altyapı sağlaması açısından önemlidir. Daha önce de bahsedildiği üzere limanın âtıl kapasite ve eksik kapasite çalışması sektördeki taşımacılık firmaları ve liman işletmeleri aleyhine maliyet yaratmakta, dolaylı olarak da kaçan iş fırsatları sorununa yol açmaktadır.

Limanlara yük trafiği veya düzenli hat taşımacılığındaki yüksek payından dolayı limandaki konteyner yük trafiğine (CT(TEU)) yönelik öngörü veya tahminleme çalışmaları 1970'lerden günümüze literatürde artan düzeyde ilgi görmektedir (Klein, 1996: 395-396). Klein (1996) Belçika ve Hollanda ekonomisinde deniz trafiğinde öne çıkan Antwerp limanındaki 1971-1982 yıl aralığında 22 emtia türündeki konteyner yük akışını bütünleşik otoregresif hareketli ortalama (ARIMA) modeli ile tahmin etmiş, emtia bazında projeksiyon sunmuştur.

Dagenais ve Martin (1987), Montreal limanından Kanada ve ABD limanlarına denizaşırı konteyner trafiği akışına ilişkin 1981 baz yıl- 1995 yılı aralığı için iki ayrı uzun dönemli projeksiyon analizinde Kanada- ABD uluslararası ticaret hacmi, konteynerleşme oranları ve Kanada'daki bölgesel büyümeyi değişkenler olarak ele almış, analiz yöntemi olarak çok değişkenli regresyon analizinden yararlanmışlardır.

Konteyner ticaretinin Avusturalya'nın dış ticaretinde önemli yerinin olduğunu ve gelecekte dış ticaretindeki payının yükseleceğini öngören ve düzenli hat taşımacılığı ve deniz ardı faaliyetlerde de konteyner ticaretinin hayatı rol oynadığını vurgulayan Amoako (2002), dinamik ekonometrik modelleme ve ARIMA ile Avusturalya'nın tüm limanlarındaki gelecekteki konteyner sayısını tahminlemiştir.

Seabrooke, Hui, Lam ve Wong (2003), Hong Kong limanının artan küresel ticaret hacmine paralel hem şehir hem de bölge ekonomisindeki yeri ve önemi bağlamında, liman yük akışını etkileyen faktörlerin niteliksel değerlendirilmesi, kargo verimliliği ve yük projeksiyonu için çok değişkenli regresyon analizinden yararlanmışlardır. Seabrooke vd. (2003) mevcut yük tahminin, ülkenin liman ve denizcilik kurumuna ait politika kararlarına uygunluğunu karşılaştırmışlardır.

Lam, Ng, Searooke ve Hui (2004), Hong Kong limanındaki liman kargo tahmini için yıllardır kullanılan regresyon analizinin aksine, limandaki 37 tür yük hareketinin 2002-2011 yıl arasındaki tahminini Yapay Sinir Ağları ile modellemiştir, regresyon analizi ile karşılaştırmıştır.

Chou, Wu Chu ve Shuh Liang (2008), Tayvan'nın ithalat limanlarındaki yük hacmini tahminlemek için modifiye edilmiş çoklu regresyon analizi uygulamışlardır. 1989-2001 yıl aralığındaki ekonometrik veriler ve ithalat yük hacmi arasındaki doğrusal olmayan ilişki analizini yapmış ve 2011 yılına dek 10 yıllık tahmin için kullanılan analiz geleneksel regresyon analizi ile karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, geleneksel regresyon analizine göre modifiye edilmiş versiyonun daha doğru tahminleme sunduğunu vurgulamışlardır.

An ve Xu (2009), Çin'nin Tianjin limanının yük hacminin tahmini için Gri sistem analizi GM (1,1) modeli ile Markov Zinciri Analizinin kombinasyonu kullanılmıştır.

Schulze ve Prinz (2009) Mevsimsel Otomatik Gerilemeli Entegre Hareketli Ortalama (SARIMA) modelini ve Holt-Winters üstel yumuşatma yaklaşımını kullanarak Alman limanlarındaki konteyner yük hacmini tahminlemiştir.

Ke vd. (2012), artan ticaret hacminin limanlarda trafik sıkışıklığı ve zaman gecikmeleri problemine çözüm sağlamak adına liman yük akışının tahmin için İspanya Algeciras Körfezi Limanı günlük liman operasyon planlama modeli önermişlerdir.

Liu ve Tian (2012), Gri sistem analizi GM (1,1) tahminleme doğruluk payı düşük olduğundan Qin Huangdao limanının kargo hacmini Gri- Markov zinciri analizi ile tahminlemiştir. Sun, Lu ve Huang (2012), zaman serisi analizi ve Markov zinciri birleşik modeli ile yaklaşık yirmi yıllık zaman verisini kullanarak Çin'nin Wenzhou limanının yük trafiği tahminlenmiştir.

Uluslararası ticarete liman statüsünün göstergesi olan konteyner yük hacminin tahminin limanların gelişimini etkileyen rıhtım projeleri için önemli olduğunu vurgulayan Chen vd. (2013), Çin-Fujian bölgesinde konteyner yük trafiğini Gri-Markov zinciri analizi ile tahmin etmişlerdir. Wang ve Wang (2018), Fujian kıyı bölgesindeki kombine yük tahmini de Wang Gri-Markov modeli ile tahminlemiştir.

Du (2013), Çin'nin Jiujiang limanının konteyner yük hacmi, 2006-2011 yıl aralığındaki veriler kullanılarak gelecek 5 yıllık projeksiyonu Gri sistem analizi GM (1,1) modeli ile analiz edilmiştir.

Hou, Chen ve Li (2014), Çin'in Dalian Limanının kargo yük hacmi tahmininde, İnci Eğrisi Modeli, GM (1,1) ve Üstel Düzeltme Modeli'nin kombinasyonu kullanılmıştır.

Twrdy ve Barista (2016), Koper, Trieste, Venedik, Ravenna ve Rijeka'nın Kuzey Adriyatik limanlarında konteyner yük trafiğini tahmin etmek için Markov zinciri yıllık büyüme oranı modeli, zaman serisi trend analizi ve gri sistem analizi olmak üzere dinamik modeller oluşturmuştur.

Son on yılda konteyner taşımacılığındaki artan talep, gemi boyutlarının büyümesi konteyner limanının boyutunu planlarken analiz edilmesi gereken temel faktörler olarak dikkate alan Gosasang vd. (2018), Tayland'ın Bangkok limanının 2041 yılındaki gelen ve giden konteyner yük hacmini Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile tahmin etmişlerdir.

Grifoll (2019), İspanya'nın tamamına ve Fransa'nın güney bölgesinde hizmet veren Barcelona- Tarragona ve Valensiya arasında çok limanlı aktarma sisteminde konteyner yük trafiğindeki yıllık büyüme tahminlerini, bir Monte Carlo deneyiyle birlikte iki aşamalı Markov Zinciri Analizi modeli kurmuşlardır.

Zhang vd. (2020), liman konteyner yük trafiği tahmininde en çok kullanılan yöntemlerin BP sinir ağları, ARIMA model ve Gri- Markov Modeli olduğundan

bahsetmiş ve Qiangdao limanında 2014-2019 yılları arası çeyrek dönemlik veriler kullanılarak konteyner yük hacmini ARIMA-BP Sinir Ağları modeli ile analiz etmişlerdir.

Awah, Nam ve Kim (2021), Kamerun'nun %90 deniz ticaretini sağlayan Douala Limanının rastgele orman algoritması (Random Forest) ve çok katmanlı algılayıcı (multi-layer perception) modeli ile verimliliği bağlamında optimal konteyner yük trafiği tahmin edilmiştir.

4.2 Zaman Serisi Tahmin Modelleri

Zaman serisi modelleri, bir serinin geçmiş değerleri ve hata terimlerine dayalı kurulan modellerdir. Zaman serisinde gözlem değerleri belirli periyotlarda elde ediliyor ise bu tür serilere kesikli zaman serisi, gözlem değerleri sürekli elde ediliyor ise bu tür serilere de sürekli zaman serisi adı verilmektedir. Ekonometrik analizlerde GSYİH, işsizlik oranı, faiz oranı, satış miktarı vb. iktisadi seriler kesikli zaman serilerine örnek oluştururken, borsa endeksleri gibi anlık değişen seriler sürekli zaman serisine örnek verilebilir. Zaman serisi analizlerinin amaçları sırasıyla zaman serisinin bileşenlerini (trend, mevsimsellik, konjonktür ve düzensiz hareket) analiz etmek ve zaman serisinin hangi etkiler altında olduğu tespit etmek, birden fazla zaman serisi arasındaki nedensellik, uzun veya kısa dönem ilişkiyi belirlemek, geleceğe yönelik tahminlerde bulunmak ve kontrol şeklindedir (Kıran, 2014: 12). Zaman serisi analizlerinde geleceğe yönelik tahminleme kesin olarak tahminlenebiliyorsa bu zaman serisine deterministik zaman serisi olarak değerlendirilir, tahminleme de belirsizlik söz konusu ve daha doğru ifade ile olasılık değerleri devreye giriyorsa stokastik zaman serisi olduğu söylenebilir (Kaya,1999:10). Zaman serilerinin, gelecek tahmininde bir araç olarak kullanılması durumunda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta sebep-sonuç ilişkisinden ziyade serinin ileriye doğru, güvenilir bir uzatışının bulunmasıdır (Tarı, 2014: 374).

Zaman serisi modelleri doğrusal ve doğrusal olmayan zaman serisi modelleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğrusal zaman serisi modellerinde Otoregresif (AR) Modeller, Hareketli Ortalamalar (MA), ARIMA ve Box-Jenkins Metodu yer almaktadır. Zaman serileri kesikli, doğrusal ve stokastik süreç içeriyorsa Box-Jenkins veya ARIMA modeli olarak adlandırılır (Topcuoğlu, Pamuk ve Özgürel, 2005: 90). Trend analizi, üstel düzeltme modeli, basit ve çok değişkenli regresyon analizi de zaman serileri analizlerinin geleneksel tahmin metotlarıdır. Bu kısımda zaman serisi tabanlı istatistiksel tahminleme

metotlarından kısaca bahsedilmiştir. Bu çalışmada kullanılacak veri setine uygunluğu sebebiyle stokastik süreç ve stokastik tahmin yöntemleri detaylı olarak ele alınmıştır.

4.2.1.1 Tek (Basit) veya Çok Değişkenli Regresyon Analizi

Regresyon analizi kısaca bağımlı değişken ile bir ya da birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkinin matematiksel bir fonksiyonla ifade edilmesidir. Analizde bir adet bağımsız değişken kullanılmışsa bu tek değişkenli regresyon analizi, iki veya daha fazla bağımsız değişken kullanılmışsa çok değişkenli regresyon analizi olarak gruplandırılır. Analizde değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren fonksiyon regresyon denklemi olarak adlandırılır. Regresyon analizi değişkenler arasındaki ilişkiyi bağımsız değişken değerleri ile bağımlı değişkenin ortalama değerini yoluyla tahminler (Tarı, 2014: 15).

4.2.1.2 Ekspansiyel (Üstel/Üssel) Düzeltme Modeli

Üstel düzeltme veya üssel düzeltme olarak adlandırılan metodun ana prensibi, zaman serisindeki çok eski gözlemlerin yerine yakın zaman gözlemlerinin etkin olacağı varsayımdır. Bu bağlamda yöntemin uygulama adımlarında serideki gözlem değerlerine farklı ağırlıklar verilir (Bülbül, 1994: 44). Serinin son dönemlerindeki gözlem değerlerine verilen ağırlık ilk dönem gözlem değerlerine göre daha yüksek olmalıdır. Yöntem neredeyse yarım asırdan fazla pek çok alanda sıklıkla kullanılan zaman serisi tahmin analizlerden biridir (Goodwin, 2010 aktaran Bergmeir, Hyndman ve Benitez, 2014: 2). Bergmeir vd. (2014: 2) bu durumun sebebini yöntemin kolay uygulanır olması, yıldan fazla şeffaflığı ve pek çok duruma uyum sağlama yeteneği ile ilgilidir. Bülbül (1994: 44)'e yöntemin az sayıda veri ile de tahminleme olanağı sunduğundan bahsetmektedir. Yöntemin matematiksel ifadesi $E_t = WY_t + (1 - W)E_{t-1}$ 'dir. Burada E_t : üssel düzeltme değerlerini, W : ağırlıkları ve Y_t de gözlem değerlerini göstermektedir. W ağırlık değerleri 0 ile 1 arasında değer alır: $0 \leq W \leq 1$ olmak üzere ağırlıklardan oluşan bir düzeltme vektörünün belirlenmesinin ardından yöntemde ikinci dönemden başlayarak her dönem için üssel düzeltilmiş değerler hesaplanır. Üssel düzeltme yöntemi yardımıyla son dönem için elde edilen üssel düzeltilmiş değer, serinin gelecekteki gözlem değerleri için tahmin değeri olarak kullanılır.

4.2.1.3 Trend Analizi

Zaman serisi analiz modelleri arasında tahminleme amacıyla kullanılan trend analizi, serinin düzensiz hareket, mevsimsellik etkisi ve konjonktürel etkilerden

arındırıldığı, sadece trendine göre temsil edilen fonksiyondaki parametreleri tahminlemektedir (İlhan, 2015: 63).

4.2.1.4 Box-Jenkins Tahmin Yöntemleri

Tek değişkenli zaman serilerinin ileriye dönük tahmininde kullanılan Box-Jenkins Metodu, zamana bağlı olayların rassal karakterde olaylar olduğu, bu olaylarla ilgili serilerin stokastik süreç oluşturduğu varsayımına dayanarak bu yöntemi geliştirmişlerdir (Kuzu ve Yıldırım, 2017: 38). Yöntemin amacı, zaman serisinin hareketini açıklamaktır. Modelde tek Y_t bağımlı değişken vardır ve Y_t değişkeni, kendisinin geçmiş değişkenleri ve rassal hata terimlerinin ağırlıkları toplamı ile ilişkilendirilerek açıklanmaktadır (Tarı, 2014: 445). Bundan dolayı Box-Jenkins yöntemi literatürde Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama Yöntemi (ARIMA) veya Otoregresif Hareketli Ortalama Modeli (ARMA) olarak da karşımıza çıkmaktadır.

Box- Jenkins modelinin kısa dönem tahmininde başarılı olduğu bilinmektedir (Gujarati, 2004 :841). Model, kesikli ve durağan zaman serilerinin geleceğe yönelik tahmin modellerinin kurulmasında ve tahminlerinin yapılmasında sistemli yaklaşım sergilemektedir. Model kendi içinde AR, MA, ARMA ve ARIMA olmak üzere 4 grupta incelenebilir:

4.2.1.4.1 Otoregresif Modeller (AR)

Yule tarafından 1921’de literatüre kazandırılan model, zaman serisinin herhangi bir gözlem değerini aynı serinin ondan önceki belirli sayıdaki gözlem değerleri ve hata teriminin doğrusal bileşimi ile ifade edilir (Çevik, 1999: 48). Y_t bağımlı değişkenin belirli sayıdaki geçmiş değerleri ve hata terimlerinin doğrusal bileşiminin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir (Tarı, 2014: 445):

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + \delta + u_t$$

u_t : sıfır varyanslı ve otokorelasyonsuz hata terimi⁴⁵,

δ : stokastik sürecin ortalaması ile ilişki sağlayan sabit terim.

Bu modelde bağımsız değişken (Y_t), bir geçmiş değer kullanılarak tahminlendiğinden model AR (1) olarak isimlendirilmektedir. Bu 1. dereceden otoregresif modeli ifade etmektedir. Otoregresif modeller içerdikleri geçmiş dönem değer sayısına göre adlandırılırlar (Çevik, 1999: 48). p geçmiş dönem içeren AR(p), p.

⁴⁵ u_t : White noise sürecini temsil etmektedir.

dereceden otoregresif modelin matematiksel denkleğini ifade eder ve aşağıdaki gibi formüle edilir:

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + a_3 Y_{t-3} + \dots + a_p Y_{t-p} + \delta + u_t.$$

4.2.1.4.2 Hareketli Ortalamalar Modeli (MA)

Bu modelde Y_t bağımlı değişkeni, tamamen cari ve gecikmeli hata terimlerinin ağırlıkları toplamı ile ifade edilen doğrusal fonksiyon yardımıyla tahminlemektedir (Tarı, 2014: 446):

$$Y_t = \mu + u_t - b_1 u_{t-1}$$

Denklikte verilen model 1. dereceden hareketli ortalamalar modeli veya kısaca MA(1) modeli olarak isimlendirilmektedir. Denklikte yer alan μ değişkeni sabit, u ise belirli bir kalıbı olmayan stokastik hata terimidir. Modelin genel matematiksel gösterimi q. dereceden hareketli ortalama modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \mu + u_t - b_1 u_{t-1} - b_2 u_{t-2} - \dots - b_q u_{t-q}$$

4.2.1.4.3 Otoresif Hareketli Ortalamalar Modeli (ARMA) ve Otoresif bütünleşik Hareketli Ortalamalar Modeli (ARIMA)

Otoresif hareketli ortalamalar modeli AR ve MA modelinin kombinasyonudur. Otoresif hareketli ortalama modellerde bir zaman serisinin herhangi bir dönemine ait gözlem değeri, ondan önceki belirli sayıda gözlem değerlerinin ve hata teriminin doğrusal bileşimi olarak ifade edilmektedir (Kuzu ve Yıldırım, 2017: 39). AR(p) ve MA(q) için otoregresif hareketli ortalamalar modelini aşağıdaki denklikle ifade edilir (Tarı, 2014: 446):

$$Y_t = a_1 Y_{t-1} + a_2 Y_{t-2} + a_3 Y_{t-3} + \dots + a_p Y_{t-p} + \delta + u_t - b_1 u_{t-1} - b_2 u_{t-2} - \dots - b_q u_{t-q}$$

ARIMA süreci içinde benzer şekilde hem AR hem de MA terimlerini içeren Y_t bağımlı değişkeni ARMA(p,q) sürecini izlemektedir (Carnot, Koen ve Tissot, 2005:88). ARIMA modelinin, ARMA modelinden ayrışması, model kurulurken zaman serisini durağanlaştırmak için farkının alınmasıdır. Zaman serisi kaçınıcı farkında durağan hale gelirse ARIMA (p, d, q) ile gösterilen modeldeki d fark değişkeni o sayıya eşit olur. ARIMA (p,d, q) modeli AR(p), MA(q) ve I(d) unsurlarının bir araya gelmesi durumunda ortaya çıkan Box-Jenkins modelidir (Tarı, 2014: 447).

4.2.1.5 Yapay Sinir Ağları (YSA)

Yapay sinir ağları (YSA) insan beyninin bilişsel öğrenme biçimine benzer şekilde biyolojik nöron hücrelerini taklit eden, öğrendiklerini hafızasında saklayan, genelleme yapabilme, işleme ve hesaplama özelliğine sahip, birlikte işleyen pek çok sayıda işlemciden oluşan bir bilgisayar sistemidir (Öztemel, 2003: 13). Tahminleme analizlerinden modellemeye, araç rotalama, gezgin satıcı problemleri, kümeleme ve sınıflama gibi yöneylem araştırmaları alanına giren pek çok probleme çözüm sağlayan yöntem doğrusal olmayan modelleme ile çözümü karmaşık ve belirtilmesi zor olan, çok fazla miktardaki veri içeren problem çözümlerine de kullanılmaktadır (Ermiş, 2005: 26). 1980'li yıllardan günümüzde pek çok alanda tahminleme analizlerinde sıklıkla tercih edilen yöntemlerden birisi olan YSA girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki herhangi bir ön bilgi gerektirmeksizin doğrusal modelleme yapabilmesinin yanı sıra doğrusal olmayan modelleme yapabilme özelliği (Kaastra ve Boyd, 1996: 217) ile zaman serisi modellerinden ayrılmaktadır. Diğer yandan YSA sıklıkla Box-Jenkins modelleri ile karşılaştırmalı olarak kullanılmaktadır. Box-Jenkins modelleri kısa dönem analizleri için uygun ve doğru sonuçlar sağlarken, YSA modelleri uzun dönemli tahmin analizleri için kullanılabilir.

4.3 Stokastik Süreç ve Stokastik Tahmin Modelleri

Stokastik modeller genellikle stokastik süreç başlığı altında ele alınmaktadır. Stokastik süreç, belirli bir aşamada mevcut politika ve durumlarla, gelecek durumun ve kararlarının kesin olarak belirlenebileceği deterministik süreçlerden (Hillier ve Lieberman, 1995: 443) ayrılmaktadır. Stokastik süreç, zamanla birlikte değişen bir rassal süreci ifade etmektedir (Lawler, 2006: 1). Bir ya da birden çok kararın zaman (t) endeksi altında rassal bir şekilde değişmesi durumuna stokastik süreç adı verilmektedir. Stokastik süreç, T genellikle negatif sayılardan oluşmayan tam sayıların oluşturduğu zaman kümesi ve X_t , $t \in T$ zamanındaki sistemin ilgili ölçülebilir karakteristiğini olmak üzere elde edilen $\{X_t\}$ rassal değişkenlerden oluşan bileşim olarak ifade edilir (Özdemir ve Gümüsoğlu, 2007: 338). Elemanları tesadüfi değişkenler olan $\{X(t): t \in T\} = \{X_t: t \in T\}$ kümesi stokastik süreci ifade eder (Can, 2006: 10). Stokastik süreci oluşturan tesadüfi değişkenlerin yer aldığı değerler kümesine durum uzayı denir ve S ile simgelenir.

4.3.1 Markov Zincirleri Analizi

Markov zincirleri analizi teknik olarak matris cebiri ve olasılık kanunlarından yararlanarak karar vericilere, ilgili sistemin mevcut özelliklerinde meydana gelebilecek davranış değişikliklerini saptayan ve bu yolla etkin ve pratik bir tahmin tekniği olarak kullanılan yöntemlerden birisidir (Soykan, 2010: 95). Markov zinciri analizi bir sürecin zaman içerisinde bulabileceği farklı durumlar arasında yaptığı hareketlerin incelenmesi yoluyla stokastik süreçlerin analizinde kullanılmaktadır. Yöneylem araştırması olarak sınıflandırılan bu yöntem literatürde ekonomiden, fizik, kimya, biyolojiye, hidrolojik serilerden talep serilerine, pazar payı araştırmalarına pek çok alanda sıklıkla kullanılan stokastik süreçlerden birisidir. Diğer yandan Markov zincirleri, geçmişteki olaylardan ziyade, sadece mevcut durumuna bağlı olarak sürecin gelecekte nasıl gelişeceğini gösteren olasılıkları içeren bir yapıya sahiptir (Özdemir ve Gümüsoğlu, 2007: 339). Markov zinciri analizinde şu anki mevcut veriden yararlanılarak bir sonraki veri tahmin edilebilmektedir. Bu durum markovyen özellik olarak adlandırılmaktadır. Bu özellik, Markov zinciri analizlerinin, zaman serileri veya deterministik modellerden farklılaşmasını sağlamaktadır.

Rus matematikçi Andrey Markov tarafından metodolojisi ortaya konan bu yöntemde stokastik bir sürecinin eşit veya kesikli zaman aralıkları ile ifade edilmesi söz konusudur. $i = 0,1,2,\dots$ olmak üzere $t_i \in T$ zaman indis kümesi olsun. Stokastik süreç $\{X_{t_i} : i = 0,1,2,\dots\}$ şeklinde matematiksel olarak ifade edilebilir. Eğer T sonlu ve eşit aralıklı zaman değerlerini gösteriyorsa bu kesikli stokastik süreci ifade etmektedir. T zaman dilimlerini gösteren indis kümesi $(-\infty, \infty)$ aralığındaki sürekli değerleri içeriyorsa bu durumda süreç sürekli stokastik süreç olarak tanımlanır. Analizdeki önemli bir diğer temel kavram durum uzayıdır. Durum uzayı genellikle S ile simgelenir ve stokastik sürecin elemanlarının tesadüfi değişkenlerinin aldığı değerler kümesini ifade eder (Can, 2006: 11). Durum uzayı da kesikli veya sürekli olabilir.

- Markovyen Özellik,

$T = \{t_k | k = 0,1,2,\dots,n\}$ sonlu ve eşit aralıklı bir zaman kümesi için X_{t_n} durumunun $(X_{t_1}, X_{t_2}, \dots, X_{t_{n-1}})$ durum uzayındaki değişken değerlerine göre koşullu olasılık dağılımının yalnızca $X_{t_{n-1}}$ durumuna bağlı olması durumudur. Şöyle ki t_n anındaki X_{t_n} durumu sürecin geçmiş değerlerine değil bir önceki dönem t_{n-1} anındaki

$X_{t_{n-1}}$ durumuna bağlıdır. Alp ve Öz (2009: 40), markovyen özelliği aşağıdaki eşitlikle gösterilmiştir ve

$$P(X_{t_n} = x_n | X_{t_{n-1}} = x_{n-1}, \dots, X_{t_1} = x_1) = P(X_{t_n} = x_n | X_{t_{n-1}} = x_{n-1})$$

Markovyen özellik gösteren stokastik sürece Markov süreci adı verilir. Markov süreç için bazı önemli temel kavramların tanımları aşağıdaki gibidir. Bu tanımlardan ilki başlangıç olasılık vektörüdür. Süreç için oluşturulan durum uzayındaki durumların başlangıç $t=0$ anında olma olasılıklarını göstermektedir.

- Başlangıç Olasılık Vektörü

Markov sürecinde $t=0$ durumunda q_i sisteminin başlangıçta i durumda olma olasılığını göstermek üzere, $P(X_{t_0} = i) = q_i$ şeklinde gösterilsin. Başlangıçta $i=1,2,\dots,s$ olmak üzere durum uzayındaki tesadüfi değişkenlerin olma olasılıklarını ifade eden $q = [q_1, q_2, \dots, q_s]$ vektörü başlangıç olasılık vektörüdür ve $\sum_1^s q_i = 1$ ' dir.

- Geçiş Olasılıkları ve Geçiş Olasılıkları Matrisi

n zaman sayısını, i ve j indisleri de durumları temsil etmek üzere

$$p_{i,j} = P(X_{n+1} = j | X_n = i)$$

olasılık değeri n . zamanda i durumdayken $n+1$.zamanda j durumuna geçme olasılığını göstermektedir. Tüm durumlar için hesaplanan bu değer geçiş olasılıkları olarak tanımlanır. Bu geçiş olasılıkları zamandan bağımsız kabul edilir (Can, 2006: 20). Bu olasılık değerlerinin oluşturduğu matrise geçiş olasılıkları matrisi veya tek adım geçiş matrisi denir ve $P = [p_{ij}]$ olarak gösterilir (Chung ve Walsh, 2005: 245). Geçiş matrisi sonlu S durum uzayı için geçiş matrisi aşağıdaki gibidir:

$$P = [p_{ij}] = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & \dots & N \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ N \end{matrix} & \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & \dots & p_{1N} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & \dots & p_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ p_{N1} & p_{N2} & \dots & \ddots & p_{NN} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$p_{ij} \in [0,1].$$

Geçiş olasılıkları zamana bağlı olarak değişmeyen, $i,j=1,2,\dots,M$ ve her $n=0,1,2,\dots$ için

$$P(X_{n+1} = j | X_n = i) = P(X_1 = j | X_0 = i) = p_{ij}$$

özellığı gösteren geçiş olasılıkları zaman içinde homojen hale gelir ve p_{ij} şartlı olasılıkları ifade eder (Can, 2006: 20). Bu bağlamda markovyen özellik gösteren ve geçiş olasılıkları zaman içinde homojen olan stokastik süreç *Markov Zinciri* olarak adlandırılır (Or, 1986: 2-3).

P geçiş matrisi (Tijms, 2003: 83):

$$\sum_{j=1}^N p_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

$$p_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j$$

olmak üzere n anında i durumundayken n+1 durumunda j durumda olan p_{ij} geçiş olasılığını ifade eder. Sistem m anında i durumundayken n adım sonra j durumunda olma olasılığı ise p_{ij}^n ile gösterilir ve buna n. adım geçiş olasılığı adı verilir.. p_{ij}^n geçiş olasılığı aşağıdaki gibi ifade edilir (Tijms, 2003: 87):

$$p_{ij}^n = P(X_{n+m} = j | X_m = i) = P(X_n = j | X_0 = i) \quad i, j \in S$$

ve her $n=1, 2, \dots$ öyle ki $p_{ij}^0 = p_{ij}$ olmak üzere

$$p_{ij}^0 = \begin{cases} 1, & j = i \\ 0, & x \neq i \end{cases}$$

(n) adım geçiş olasılıklarını hesaplamak için Chapman-Kolmogorv denkleminde yararlanılır (Hillier ve Lieberman, 2001: 808).

$$p_{ij}^n = \sum_{k=0}^M p_{ik}^m p_{kj}^{n-m} \quad i, j = 0, 1, \dots, M$$

$$m = 1, 2, \dots, n-1$$

$$n = m+1, m+2, \dots$$

benzer şekilde n. adım geçiş olasılıkları matrisi de

$$P^n = P P^{(n-1)} = P^{(n-1)} P$$

ile hesaplanır. Böylelikle, n. adım geçiş matrisinin, tek adım geçiş matrisinin n. kuvvetine eşit olduğu görülmüştür. $n \rightarrow \infty$ için n'nin yeterince büyük değerleri için tek adım geçiş

matrisinin n . kuvveti bir limit matrisine yakınsar. Yakınsadığı limit matris Markov zincirinin denge matrisidir (Can, 2006: 54):

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha(n) = \lim_{n \rightarrow \infty} P^n$$

Denge durum matrisinin tüm satırları birbirine eşittir ve denge durum matrisinin satır vektörü denge durum vektörüdür. Denge durum vektörü $v = [v_1 \ v_2 \ v_3 \ \dots \ v_n]$ olmak üzere $\sum_{i=1}^n v_i = 1$ 'dir.

Denge durum vektörünün kısa yoldan çözümü $V.P=V$ ile de hesaplanabilir (Ergeç, 1996: 134; Can, 2006: 58).

4.3.2 Gri Sistem Teorisi

1980'li yıllarda Ju-Long Deng tarafından geliştirilen modelin ilk uygulaması Deng'e ait 1982 yılında yayınlanan “*Control problems of grey systems*” adlı çalışmadır. Deng (1982: 288) çalışmada gri sisteminin tanımını bilinen ve bilinmeyenleri içeren bir sistem olarak vermiştir. Gri sistem analizi, kısmen bilinmeyen parametrelere sahip sistemlerde çalışabildiği için geleneksel modellere göre bir üstünlüğe sahiptir (Kayacan, Ulutaş ve Kaynak, 2010: 1784). Modelin ortaya çıkmasındaki temel yaklaşım stokastik ve bulanık yöntemlerle sonuçlandırılmayan belirsiz sistemlerin tepkilerini veya analizlerini sınırlı sayıda veri yardımıyla tahminleyebilmektir (Aydemir, Bedir ve Özdemir, 2013: 188).

Gri sistem teorisi, “*Gri Üretim, Gri İlişkisel Analiz, Gri Modelleme, Gri Tahmin, Gri Karar verme ve Gri Kontrol*” olmak üzere altı temel uygulama metodolojisi ile bulanık mantık yaklaşımına bir alternatif yaklaşım olarak da değerlendirilmektedir (Deng,1989 aktaran Aydemir vd.2013:188).

Sistemde üç tür bilgi türü vardır (Liu ve Lin, 2006: 503):

- *Siyah: bilinmeyen bilgi*
- *Gri: kısmen bilinen- kısmen bilinmeyen*
- *Beyaz: tam bilinen bilgi.*

Bağcı (2020a: 443), sistemdeki renkler sistem hakkındaki net bilgi düzeyi ile ilgilidir. Sistemin tanımı ve parametreleri tamamen biliniyorsa gri sisteme ‘beyaz sistem’; sisteme ilişkin tanımlar, dinamikler ve parametrelere ilişkin herhangi bir bilgi olmadığı durumda ise gri sisteme ‘siyah sistem’ adı verilmektedir. Sisteme ilişkin tanımlar,

dinamikler ve parametreler kısmen biliniyorsa o halde sisteme ‘gri sistem’ adı verilir. Gri sistemin temeli gri sayılardır. Gri sayılar bir aralık veya sayı kümesi şeklinde tanımlanan, kesin değeri bilinmeyen ancak alabileceği değerler için sınırları bilinen/tanımlanan sayıdır (Aydemir vd., 2013: 190).

Gri sistem teorisi ile ilgili yaklaşık 20’ yılı aşkın süredir sosyal, ekonomik, finansal, bilimsel ve teknolojik, tarımsal, endüstriyel, mekanik, meteorolojik, ekolojik ve hidrolojik, askeri, medikal olmak üzere pek çok alanda geniş uygulama örneklerine rastlanılmaktadır (Kayacan vd., 2010: 1785). Özellikle finansal zaman serilerinin durağan olmayan ve stokastik yapıları daha Gri sistem teorisi gibi esnek temelli algoritmaların kullanılmasını olağan kılmaktadır (Bağcı, 2020a: 443). Gri sistem teorisinin en yaygın kullanım alanlarından birisi gri tahminleme analizleridir. Gri sistem teorisinin temel amacı, mevcut veriler yardımıyla sürece ilişkin gerçek kuralların ortaya konmasıdır. Bu bağlamda ilk olarak süreç gri dizinin oluşturulması ile başlar (Liu ve Lin, 1989 aktaran Kayacan vd., 2010: 1785).

Zaman serisi tahminleme analizi açısından gri sistem teorisinde n fark denkleminin sırasını, m ise değişken sayısı olmak üzere GM (n,m) modeli tahminleme analizlerinde kullanılan gri modeli göstermektedir. Literatürde farklı kombinasyonlarda gri modeller olduğundan bahsedilse de araştırmacıların sıklıkla hesaplama kolaylığı açısından GM (1,1) modelini tercih ettiği görülmüştür (Kayacan vd., 2010: 1785). GM (1,1) modeli birinci dereceden tek değişkenli bir gri tahmin modelini ifade etmektedir (Deng, 1989: 1). GM (1,1) modeli sadece pozitif veriler ile çalışmakta olup en az 4 gözlem sayısı ile başarılı analizler üretmektedir (Bağcı, 2020b: 262). GM (1,1) modelinin ARIMA ve çoklu regresyondan daha iyi sonuç verdiği bilinmektedir (Aydemir vd. 2013 :191).

GM (1,1) modelinin uygulama süreci için negatif olmayan ve düzenli (artış veya azalış) özellik göstermeyen tesadüfi değerlerden oluşan bir dizi $X^{(0)}$, n gözlem sayısını göstermek üzere aşağıdaki gibi olsun:

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n)) \quad n \geq 4$$

Burada $X^{(0)}$ dizi pozitif ham verilerden oluşan bir dizidir. Serideki rastgeleliği/ tesadüfiliği düzenlemek için birikimli üretim fonksiyonu kullanılarak monoton artan bir $X^{(1)}$ dizisi elde edilir:

$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3), \dots, x^{(1)}(n)) \quad n \geq 4$$

Burada $X^{(1)}$ dizisi $X^{(0)}$ dizisinin birikimli üretim fonksiyonu (Accumulated Generating Operation (AGO) öyle ki $X^{(1)} = AGOX^{(0)}$) olup dizi elemanları aşağıdaki gibi hesaplanır (Deng, 1898: 7-8):

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \text{ 'dir.}$$

elde edilen $X^{(1)}$ dizisi monoton artandır. $X^{(1)}$ kullanılarak ortalama değer fonksiyonu yardımıyla bir $Z^{(1)}$ dizisi elde edilir:

$$Z^{(1)} = (z^{(1)}(1), z^{(1)}(2), z^{(1)}(3), \dots, z^{(1)}(n))$$

Burada da

$$z^{(1)}(k) = 0,5 \cdot x^{(1)}(k) + 0,5 \cdot x^{(1)}(k + 1), \quad k = 2, 3, \dots, n \text{ 'dir.}$$

Gri sistem teorisinde a geliştirilen katsayı, b ise gri girdi olmak üzere $x^{(0)}(k)$ modellenecek belirli bir seri için bilgi yoğunluğunu en üst düzeye çıkaran gri bir türevdir (Deng, 1989:8). En küçük kareler metoduna göre,

$$\hat{a} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = [B^T B]^{-1} B^T Y$$

Öyle ki

$$B = \begin{bmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}$$

Burada B matrisine veri matrisi denir.

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + a \otimes (x^{(0)}) = b$$

Yukarıda verilen eşitliğine göre GM (1, 1) gri fark denkleminin en küçük kareler tahmincisi aşağıdaki (*) denkliğindeki gibi elde edilir. (Deng, 1989: 8)

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \quad (*)$$

(*) denklikte a ve b parametrelerinin belirlenmesinin ardından GM (1,1) modeli tahminleme için uygun hale gelecektir. Yukarıda verilen $\otimes (x^{(1)})$ gri sayıdır öyle ki gri sayının beyaz sayıya dönme değerleri $dx^{(t)}/dt$, $\overline{\otimes} (x^{(1)})$ için,

$$\varepsilon^{(1)} = \otimes (x^{(1)}) = \{x^{(1)} | \forall x^{(1)} \in \varepsilon^{(1)}\} = \left\{ \overline{\otimes} (x^{(1)}) \left| \overline{\otimes} (x^{(1)}) \begin{matrix} \nearrow x^{(1)}(t + \Delta t)/\Delta t \\ \searrow x^{(1)}(t - \Delta t)/\Delta t \end{matrix} \right. \right\}.$$

Buradan GM (1,1) modelini temsi eden çözüm denklemi

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (x^{(0)}(1) - \frac{b}{a})e^{-ak} + \frac{b}{a}$$

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k)$$

$\hat{x}^{(1)}(k)$ ve $\hat{x}^{(0)}(k)$ k noktasındaki $x^{(1)}$ ve $x^{(0)}$ değerleridir.

Gri sistem teorisinde rastsal ham veriler yardımıyla oluşturulan birikimli monoton artan dizi üzerinden işlem yapıldığından son durumda elde edilen dizi ters birikimli üretim fonksiyonu (Inverse Accumulated Generating Operation (IAGO)) yardımıyla orijinal değerlerine dönüştürülmelidir. Elde edilen değerler GM (1,1) modelinin tahmin değerleridir. IAGO fonksiyonu aşağıdaki gibi uygulanmaktadır.

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \alpha^{(1)} \hat{x}^{(1)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k)$$

Tahmin değerlerinin elde edilmesinin ardından hata paylarının değerlendirilmesinde MAPE, MAD ve RMSE fonksiyonları kullanılmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

ANALİZ VE BULGULAR

5.1 Veri Seti

Çalışmanın analiz kısmı 3 aşamalıdır. İlk aşamada ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve liman etkinlikleri analizi ardından ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve liman performans kriterleri ile dış ticaret performans değişkenleri arasındaki ilişki ortaya konacaktır. Analizin üçüncü aşamasında ise Türkiye'nin 2023 İhracat Stratejisi ve Eylem planı ve 11. Kalkınma Planında yer alan denizyolu ulaştırma ve liman altyapı yatırımlarını dikkate alınarak 2035 yılı için konteyner liman hacmi projeksiyonu hazırlanacak ve uzun dönemde dış ticarete etkisi yorumlanacaktır.

Analizin ilk aşamasında 63 ülke için denizyolu taşımacılığı ve liman etkinliği Malmquist VZA ile modellenmiştir. Malmquist VZA'nde ülkelere ait 2018 ve 2019 yılı denizyolu taşımacılığı ve liman performans değişkenleri kullanılmıştır. İkinci aşamasında öncelikle 63 ülke için 2006-2018 yılları arasında denizyolu taşımacılığı ve liman performans değişkenleri ve dış ticaret performans değişkenleri arasındaki ilişki panel veri regresyon analizi ile incelenmiş, ardından konteyner liman trafiği (TEU) ile toplam dış ticaret hacmi, toplam mal ticaret hacmi, toplam mal ihracat hacmi ve toplam mal ithalat hacmi arasındaki uzun dönemli ilişki panel eşbütünleşme analizi ile incelenmiştir. Analizin son aşamasında ise stokastik tahmin yöntemlerinden Markov Zincirleri Analizi ve Gri Sistem Teorisi Karşılaştırmalı olarak uygulanmış 2035 yılı Türkiye limanları özelinde toplam konteyner liman trafiği tahminlenmiş, analiz sonuçları kalkınma planları paralelinde ve panel eşbütünleşme analizi sonuçları yardımıyla yorumlanmıştır.

Çalışma farklı analiz yöntemlerini içermesi sebebiyle analiz özelinde veri seti farklılaştırılarak kullanılmıştır. Analiz özelinde kullanılan modeller ve veri setlerinin genel özeti Tablo 5.1'de gösterilmiştir.

Tablo 5. 1. Analiz Yöntemleri ve Veri Seti

	İlk Analiz	İkinci Analiz		Son Analiz
Yöntem	Malmquist VZA (Panel VZA)	Panel Veri Regresyonu	Panel Eşbütünleşme Analizi	Markov Zincirleri ve Gri Sistem Analizi
Amaç	Sektörde öncü 63 ülkenin denizyolu taşımacılığı ve limanlarının yıllık etkinliğini, yıllara göre teknik, teknolojik, saf ve ölçek etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği değişimini analiz etmek	Sektörde öncü 63 ülkenin denizyolu taşımacılığı ve limanlarına ait performans ölçütleri ile ülkelerin dış ticaret performans göstergeleri arasındaki kısa dönemli ilişki.	Sektörde öncü 63 ülkenin limanlarındaki toplam konteyner yük trafik hacmi ile ülkelerin dış ticaret performans göstergeleri arasındaki uzun dönemli ilişki.	Denizyolu taşımacılığı açısından son derece avantajlı olan Türkiye için 2035 yılına ait toplam limanlardaki konteyner yük trafik hacminin yıllık olarak projeksiyonu ve bu bağlamda ülke ihracatının değerlendirilmesi
Veri Aralığı Türü	2018-2019 yıl aralığı Yıllık Veri (2 Yıl)	2006-2018 yıl aralığı Yıllık Veri (13 Yıl)	2000-2019 yıl aralığı Yıllık Veri (20 Yıl)	2004-2019 yıl aralığı yıllık veri
Veri Kaynağı	UNCTADstat World Bank data WEF	UNCTADstat World Bank Data WEF	UNCTADstat World Bank Data	T.C. Ulaştırma Bakanlığı Denizcilik Müdürlüğü İstatistikleri
Değişkenler	Girdi Değişkenleri: -Ülke limanlarına gelen gemi sayısı -Ülke limanlarına yanaşan gemilere ait yıllık toplam konteyner taşıma kapasitesi -Ülke limanlarına yanaşan gemilere ait yıllık toplam kuru yük taşıma kapasitesi -Ortalama gemi yaşı -Maksimum gemi büyüklüğü, -Ülkeye ait filonun büyüklüğü	Bağımsız Değişken: -LSCI -QPI -CT(TEU) -Kişi başına düşen Milli Gelir (GDPP) -Resmi yıllık ortalama döviz kuru (OE) -Satın alma Gücü Paritesi (SGP) (4 Regresyon Modeli ve Tahmini)	Bağımsız Değişken: -CT (TEU) (4 Eşbütünleşme Modeli ve Tahmini)	-Toplam kabotaj, transit ticaret, ihracat (yükleme) ve ithalat (boşaltma) konteyner yükü (CT (TEU))
	Çıktı Değişkenleri: -LSCI -ESS -CT (TEU) (ihracat ve ithalat) -Geminin ortalama ülke limanında bekleme süresi (Gün)	Bağımlı Değişken: -Toplam mal ve hizmet dış ticaret hacmi (TDCH) -Toplam mal dış ticaret hacmi (TMCH) -Toplam Mal İhracat Hacmi (ME) -Toplam Mal İthalat Hacmi (MI)	Bağımlı değişken: - TDCH - TMCH - ME - MI	

5.2 Veri Zarflama Analizi ile Ülkelerin Denizyolu ve Liman Performansının Değerlendirilmesi

İkinci bölümde denizyolu taşımacılığı ve limanlar özelindeki etkinlik analizleri literatürü incelenmiş, limanlar özelinde yapılan etkinlik ve verimlilik analizlerinin literatürdeki yoğunluğu dikkat çekmiştir. Denizyolu taşımacılığı hizmetleri liman hizmetlerinden farklı ancak birbiriyle yakın ilişkili, birbirine bağlı aynı sektörün iki ayrı koludur. Bu bağlamda literatürde daha çok liman operasyonları ve liman çıktıları ile yapılan etkinlik çalışmalarına rastlanılması ülkelerin denizyolu taşımacılığındaki etkinlik ve verimlilik çalışmalarının ihmal edildiğine yorumlanabilir. Bu boşluğa istinaden bu kısımda, veri kısıtı dikkate alınarak, uluslararası denizyolu taşımacılığında öncü ülkelerin yer aldığı 63 ülke için örnek bir çalışma ele alınmıştır. Örneklemde yer alan ülkelerin limanlarını ve denizyolu taşımacılığını bir bütün olarak değerlendiren bu çalışma, ikinci bölümde Tablo 2.1’de özetlenmiş literatürdeki tek ülke limanları veya farklı ülkelerdeki öncü limanları örneklem alan çalışmalardan bu bağlamda farklılaşmaktadır. Çalışmanın bir diğer özgünlüğü ise etkinlik ve verimlilik analizi için kullanılan girdi ve çıktıların, literatüre paralellik göstermesinin yanı sıra literatürdeki çalışmalarda daha önce kullanılmamış ölçütler olmasıdır.

Bu kısımda 2018 ve 2019 yılları, LSCI endeksinde skorlanan denizyolu taşımacılığı ve limancılık operasyonlarında öncü ülkeler arasından, belirlenen ikincil verilere ulaşılabilme kısıtı altında, 63 ülke için hem yıllara göre hem de kendi aralarında göreceli denizyolu taşımacılığı ve liman etkinliği analizi sunulmuştur. Kullanılan yöntem hem yıllardaki etkinlik skorlarını veren hem de yıllar arasındaki ortak teknolojiye göre uzaklıkları hesaplayarak teknik etkinlik değişimi, teknolojik değişim, saf teknik etkinlik değişimi, ölçek etkinliği değişimi ve toplam faktör verimliliği değişimi (Malmquist Endeksi) olmak üzere 5 farklı etkinlik değişimini yorumlamaya imkân sağlayan Malmquist Verimlilik Endeksi-Panel VZA’dır.

Çalışma da ülkelerin sektördeki değerlendirmeleri için kullanılan uluslararası endekslerden *LSCI*, *ESS* ve *ülke limanlarının tamamında yıllık elleçlenen toplam konteyner yükü (Container Port Throughput: CT) veya diğer adıyla konteyner liman trafiği (Container Port Traffic) (CT) (TEU)* ve *geminin ortalama ülke limanında bekleme süresi çıktı değişkeni*, ülke liman altyapısına bağlı hizmet kapasitesi ve denizyolu taşıma taşıtlarıyla birebir ilişkili ölçütlerden *ülke limanlarına gelen gemi sayısı*, *ülke limanlarına gelen -giden gemilere ait yıllık toplam konteyner taşıma kapasitesi*, *ülke limanlarına gelen*

-giden gemilere ait yıllık toplam kuru yük taşıma kapasitesi, ortalama gemi yaşı, maksimum gemi büyüklüğü, ülkeye ait filonun büyüklüğü ise girdi değişkeni olarak belirlenmiştir. Bu değişkenler incelenen liman etkinlik literatürüne paralel olmakla birlikte, makro düzeyde ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve liman değerlendirmeleri için uygun olacağı düşünülen değişkenlerdir. Analize dahil edilen ülkelere ait 2018 yılı ve 2019 yılı çıktı ve girdi değişkenlerine ait skorlar karşılaştırmalı olarak sırasıyla Tablo 5.2 ve Tablo 5.3'te gösterilmiştir. Analize geçmeden önce girdi ve çıktı değişkenleri ülkeler özelinde kısaca yorumlanmıştır:

Tablo 5.2'de ülkelere ait çıktı değişkenleri, LSCI endeksine göre en yüksek performanslı ülkeden en düşük performanslı ülkeye doğru sıralanmıştır. İlk olarak hem 2018 hem de 2019 yılı için en yüksek LSCI skoru Çin'e aittir. Çin aynı zamanda her iki yıl içinde 63 ülke arasında CT (TEU) açısından da en yüksek performansa sahip ülkedir. 2018 yılında 225.828.000 TEU, 2019 yılında ise 242.030.000 TEU konteyner yükü Çin limanlarında elleçlenmiştir. Bu her iki yıl içinde tüm dünyadaki en yüksek CT performansıdır. Bir diğer çıktı değişkeni olan limanda bekleme süresinin önemi ise denizyolu taşımacılık firmaları için ekstra maliyet yaratması ile ilgilidir. Çin'de tüm gemi türleri için ortalama limanda bekleme süresi 2018 yılında 1.02 gün iken, 2019 yılında çok değişmemiş, %1,96 artmış ve 1.04 gün olarak gerçekleşmiştir. Genel olarak Tablo 5.2'de yer alan tüm çıktı değişkenleri incelendiğinde ise Çin'in diğer ülkelere göre daha iyi performans sergilediği görülmektedir.

Gerek LSCI endeksi gerek CT (TEU) açısından Çin'i takip eden ikinci ülke, Çin'e yakınlığı sebebiyle de liman merkezi olarak görev gören Singapur'dur. Singapur'un denizyolu açısından coğrafi olarak avantajlı konumunun yanı sıra Çin başta olmak üzere diğer Asya ülkeleri ile yakın ilişkileri, ülkenin liman işletmelerinin güçlü hizmet performansı denizyolu ve limancılık açısından da öncü ülkelerden biri olmasına imkân sağlamaktadır. Singapur'un 2018 LSCI skoru 110,8; 2019 skoru 107,9'dur. CT (TEU)'i ise 2018 yılında 36.000.000 TEU iken 2019 yılında %5,26 artmış ve 37.893.000 TEU olarak gerçekleşmiştir. Burada Singapur'un yüz ölçümü olarak Çin'e oranla oldukça küçük bir ülke olduğu göz önüne alınmalıdır. Singapur'un CT (TEU) hacmi az gibi görünse de ülkenin sektördeki başarısı Tablo 5.2'de yer alan, analizdeki diğer çıktı değişkeni olan ESS endeksinde en iyi performansa sahip ülke olması ile değerlendirilebilir. Daha önce de bahsedildiği gibi ESS, limanda verilen hizmetlerinin fiyatlandırılması, hizmet sıklığı, verilen hizmetin dakiklığı ve hızlilik gibi kriteri

değerlendiren liman hizmet etkinlik endeksidir. Singapur'un 2018 yılındaki ESS skoru 90,6; 2019 yılındaki ESS skoru ise 90,8 olarak gerçekleşmiştir. Yüksek ESS performansının yanı sıra bir diğer çıktı değişkeni olan geminin liman bekleme süresi açısından da Singapur ilk dört ülke arasında en yüksek performansa sahiptir ve Singapur'da gemiler 2018 yılında ortalama 0,66 gün limanda beklerken 2019'da ise 0,65 gün bekleme süresi ile hizmet edinmiştir. Diğer yandan Çin'in ESS skoru ise 2018 yılında ve 2019 yılında 58,6'dır. Bu bağlamda konteyner liman işlem hacmi olarak ön planda olan Çin'in liman hizmetleri açısından Singapur'un gerisinde olduğu söylenebilir. Ancak bu durum LSCI ve CT açısından öncü olan Çin'in ülke içi üretiminin yoğunluğundan kaynaklı liman hacminin yüksek olması ile de ilişkili olabilir.

Asya ülkelerinin denizyolu taşımacılık ve liman performansı açısından öncü olduğunu gösteren ülkelerden bir diğeri ise Kore'dir. Kore, Çin ve Singapur'dan sonra çıktı değişkenleri açısından en yüksek performansa sahip üçüncü ülkedir. Kore'ye ait LSCI skorları 2018 yılı için 102.3 iken 2019 yılı için %3,63 artarak 106.02'e çıkmış; CT (TEU) hacmi ise 2018 yılından 28.945.400 TEU 'dan 2019 yılında 28.955.300 TEU'a yükselmiştir. Kore ESS açısından da sırasıyla 2018 ve 2019 için 72.8 ve 74.3 ile güçlü performansa sahip ülkelerden birisi olmuştur. Ayrıca Kore'nin limanda bekleme süresi, 2018 ve 2019 yılı olmak üzere her iki yıl içinde 0,79 olarak hesaplanmıştır. Kore'nin performansına benzer şekilde Asya ülkelerinden Malezya'nın sektörde önemli ülkelerden olduğu çıktı değişkenleri ile bellidir. Malezya'ya ait 2018 yılında toplam CT (TEU) 24.956.000 TEU; LSCI skoru 93,64; ESS skoru 71.5 ve gemi türü fark etmeksizin limanda bekleme süresi 0,95 gün iken 2019 yılında Malezya sırasıyla 26.215.100 TEU CT, 95,48 LSCI Skoru, 70 ESS skoru ve 0,93 liman bekleme süresi ile performansını artırmıştır. Asya ülkelerinden Endonezya, Filipinler, Tayvan, Sri Lanka, Tayland, Japonya, Hindistan, Vietnam'ın da denizyolu açısından önemli role sahip ülkeler olduğu Tablo 5.2'de verilen çıktı skorları incelendiğinde görülebilmektedir. Diğer yandan ABD hariç Asya ülkeleri ve tüm diğer dünya ülkelerinin her birinin CT (TEU) yük hacmi Çin'in CT hacminin yaklaşık %16'sından daha az olduğu dikkat değerdir⁴⁶.

Hollanda, Almanya, Belçika, İspanya, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Polonya, Portekiz, İsveç, Yunanistan, Danimarka, İrlanda, Romanya, Finlandiya araştırma

⁴⁶ Singapur 2018 yılında Asya ülkeleri ve ABD hariç diğer ülkeleri arasında CT (TEU) Hacmi olarak Çin'den sonra ikincidir. Çin 2018 yılında 225.828.900 TEU hacme ulaşırken, Singapur 36.600.000 TEU hacme ulaşmıştır. Oransal olarak Çin'in hacminin %16'sıdır. ABD'nin 2018 yük hacmi 54.688.353 TEU olup bu hacim Çin'in hacminin sadece %24,2'sidir. Diğer ülkeler için Tablo 5.2'yi inceleyebilirsiniz.

örneklemindeki Avrupa ülkeleridir. Bu grup içinde en yüksek liman konteyner yük çıktısı Almanya'ya aittir. Almanya limanlarında 2018 yılında 19.597.633 TEU konteyner yükü elleçlenmiştir. 2019 yılında ise 2018 yılı hacmine oldukça yakın 19.596.415 TEU konteyner yükü elleçlenmiştir. Bu hacim de Çin limanlarında elleçlenen yükün %10'undan daha azdır. Diğer yandan Almanya'nın LSCI skorları 2018 yılında 87,41 iken, 2019 yılında %4,5 düşmüş ve 83,48 olarak gerçekleşmiştir. Almanya'nın ESS skoru da benzer şekilde 2018 yılında 72,4 iken 2019 yılında %2,5 azalarak 70,6 olarak gerçekleşmiştir. Gemilerin limanda bekleme süresi açısından ise tam tersine Almanya, Japonya⁴⁷ hariç diğer Asya ülkelerinden daha iyi performansa göstermiş, 2018 yılında 0,56 olan bekleme süresini 2019'da %12,5 daha iyi performans göstererek 0,49 güne kadar düşürmeyi başarmıştır. Avrupa ülkeleri arasında geminin ortalama limanda bekleme süresi açısından her iki yıl içinde 0, 57 gün ile Hollanda da yüksek performansa sahip ülkelerden bir diğeri olmuştur. Buna ek Hollanda, ESS skorunda da 2018 yılında 88.4 ile Singapur'u takip ederken, 2019 yılında skorunu %2,71 artırarak Singapur ile en yüksek ESS skorunu paylaşmış ve liman hizmetleri açısından Avrupa'nın en yüksek performansa sahip ülkesi olmuştur. Hollanda'nın 2018 yılı CT'si 14.696.00 TEU iken, 2019 yılında da 14.986.800 TEU olmuştur.

Avrupa ülkelerinden Belçika ve İspanya da CT (TEU) açısından bölgede yer alan yüksek hacme sahip ülkelerdir. 2019 yılında İspanya limanlarında 17.372.962 TEU yük işlem görürken, Belçika limanlarında 13.570.787 TEU yük işlem görmüştür. Ayrıca hem İspanya hem de Belçika'nın LSCI endeksi 86 -87 aralığında yüksek performans sergilemektedir. Genel olarak ESS skorları incelediğinde de bu iki ülkenin Avrupa ülkelerinin limanlarda hizmet kalitesi açısından iyi performansa sahip olan ülkeler olduğu söylenebilir.

Kuzey Amerika kıtasından ABD ise LSCI skoruna göre sektördeki 5.ülkedir. 2018 yılında ABD'nin LSCI skoru 90.68; 2019 LSCI skoru ise 90,38'dir. Ancak CT (TEU) açısından ise Çin'den sonra en yüksek işlem hacmine sahip ülke ABD'dir. ABD'nin CT (TEU)'i 2018 yılında 54.688.353 TEU iken, %1,5 artmış, 55.518.878 TEU' ya yükselmiştir. 2019 yılı 75,6 olan ESS skoru ile ABD'nin aynı yıl gemilerin ortalama liman bekleme süresi bir önceki yıla göre 0,02 gün artmış 1,43 gün olarak hesaplanmıştır. Kuzey Amerika'nın diğer ülkesi Kanada'nın 2019 yılı CT(TEU) hacmi ise 7.004.090 TEU olarak gerçekleşmiştir. Kanada'da gemilerin ortalama limanda bekleme süresi

⁴⁷ Japonya'nın 2018 yılı ve 2019 yılı gemilerin limanda bekleme süresi 0.41 gündür.

açısından ise ABD'nin skorunun yaklaşık yarısı kadar olduğu Tablo 5.2'de gösterilmiştir. Bu işlem hacmi açısından düşünüldüğünde Singapur ile Çin'in ilişkisine benzer şekilde Kanada'nın ABD'ye daha az gemiye hizmet vermesi ile de ilişkilendirilebilir. Güney Amerika'dan Meksika'nda Kanada ile hemen hemen benzer CT (TEU) hacmine sahip olduğu görülmektedir. Ancak 2019 yılı Kanada'da liman bekleme süresi 0,76 iken, Meksika'da gemilerin limanda ortalama bekleme süresi 1,25'tir. Güney Amerika bölgesinden Brezilya'nın limanlarındaki CT (TEU) hacmi, Meksika, Peru, Şili, Kolombiya, Arjantin ve Uruquay'a göre bölgenin en yüksek performansı olduğu da Tablo 5.2'de görülmektedir. Ayrıca 2019 yılında Brezilya'da 10.982.131 TEU CT işlem görmüştür. Brezilya'nın LSCI skoru 35,72, ESS skoru 37,1, gemilerin ortalama limanda bekleme süresi ise 1,53 gündür. Diğer Güney Amerika ülkelerine ait çıktı değişkenlerine ait detaylar Tablo 5.2'de gösterilmiştir

Tablo 5. 2. Denizyolu Ulaşım Bağlantısı olan 63 Ülke için Çıktı Değişkenleri:2018-2019

Ülkeler	LSCI 2018	LSCI 2019	ESS 2018	ESS 2019	CT 2018	CT 2019	Geminin Ortalama Limanda bekleme süresi 2018	Geminin Ortalama Limanda bekleme süresi 2019	Ülkeler	LSCI 2018	LSCI 2019	ESS 2018	ESS 2019	CT 2018	CT 2019	Geminin Ortalama Limanda bekleme süresi 2018	Geminin Ortalama Limanda bekleme süresi 2019
Çin	151.29	155.71	58.6	58.6	225828900	2.42E+08	1.02	1.04	Tayland	45.06	51.6	51.5	51.4	11185200	10755780	0.78	0.66
Singapur	110.83	107.1	90.6	90.8	36600000	37983000	0.66	0.65	Endonezya	45.68	45.53	54.1	55.8	12853000	14763630	1.34	1.28
Kore	102.28	106.02	72.8	74.3	28945400	28955300	0.79	0.79	İsrail	40.62	40.29	60	62.6	2946000	2917000	1.34	1.52
Malezya	93.64	95.48	71.5	70	24956000	26215100	0.95	0.93	Peru	39.39	38.93	43.7	47.1	2668000	2330362	0.82	1.02
Hollanda	89.11	90.2	88.4	90.8	897500	14986800	0.57	0.57	Şili	37.83	35.87	63.3	65.7	4662910	4658310	1.33	1.31
Almanya	87.41	83.48	72.4	70.6	19597633	19596415	0.56	0.49	İran	38.24	18.5	48.1	45.6	2378600	1516900	2.05	2.71
ABD	90.68	90.38	80.6	75.9	54688353	55518878	1.41	1.43	Rusya	43.71	39.05	59.7	61.1	6335300	5311700	1.33	1.29
B. Krallık	88.67	86.97	72.6	69.2	11695222	10276500	1.09	1.08	Güney Afrika	38	39.05	58.3	59.1	4892400	4769700	1.92	1.87
Belçika	87.51	86.36	76	76	12682100	13570787	1.27	1.17	Dominik	39.57	6.18	60	65.3	1922088	1338403	0.82	0.7
İspanya	86.4	86.22	70.7	73	17189759	17372962	0.87	0.88	Brezilya	35.52	35.72	34.3	37.1	10312431	10982131	1.59	1.53
Fransa	75.95	72.99	66.3	69.4	6369200	5871000	1.11	1.12	Pakistan	35.28	34.15	51.3	52.2	3275000	3367850	1.61	1.7
BAE	72.87	71.59	73.8	74.3	19054000	19171000	1.1	1.12	Arjantin	32.45	33.36	45.8	48.2	1801292	1998822	1.91	1.82
Japonya	71.05	75.93	77.3	80.1	22433824	21708860	0.41	0.41	Jamaika	32.05	33.02	57.8	58.3	1833100	1873399	1.01	0.91
Sri Lanka	62.61	62.73	51.1	52.4	7000000	7230000	0.97	0.93	Avusturalya	34.1	34.97	61.9	63.4	8747113	8282189	1.48	1.43
Moroko	65.04	61.62	64.7	68.7	4763500	6040400	1.1	1.13	Romanya	26.16	26.22	48.9	49.1	678000	664700	1.91	1.99
Mısır	62.38	62.32	60.8	62.6	6151900	6306866	1.44	1.46	Filipinler	29.32	31.83	43.9	44.7	8637500	8983520	1.04	0.98
Vietnam	60.37	64.24	46.4	47.3	16374195	13658928	1.3	1.29	Ekvator	25.56	32.8	56.9	58.1	2433500	2096300	1.13	1.09
İtalya	64.96	69.02	59	61.1	10547112	10014212	1.25	1.28	Guatemala	25.67	25.13	47.4	48.4	1530600	1529000	0.79	0.75
Suudi	58.16	62.4	59.8	62.8	8670000	8905391	1.29	1.35	Yeni Zelanda	22.92	29.24	68.8	65.6	3328700	3444356	1.08	1.1
Portekiz	60.24	48.8	66.2	64.6	3199200	2920700	1.06	1.01	Cote d'Ivoire	17.28	19.18	48.6	50.4	907000	913300	1.91	1.96
Polonya	53.88	53.79	57.4	58.8	2834400	3046440	1.3	1.24	Kosta Rika	18.03	21.1	42.4	48.5	1492800	1530500	1.11	0.71
Umman	53.78	52.98	71.5	69	4223712	4838712	1.24	1.11	Finlandiya	15.16	15.7	86.5	89.5	1835000	1617214	1.03	0.99
Hindistan	55.3	52.39	60.4	59.1	16382600	17053200	1.32	1.34	Bangladeş	12.5	12.61	40.9	42.5	2827000	2659950	2.99	3.02
İsveç	50.92	49.16	74.5	71.3	1593100	1630900	0.8	0.8	Honduras	13.32	12.6	56.6	56.6	976200	790800	0.56	0.49
Türkiye	56.31	56.89	58.4	62.1	9943000	11679100	1.19	1.18	İrlanda	12.14	14	66.1	66.7	988000	1058000	1.22	1.26
Yunanistan	51.88	59.68	60.8	62.5	5324000	6098800	0.71	0.74	Hırvatistan	32.19	32.63	57.8	61	264500	313300	1.2	1.26
Danimarka	48.34	47.47	78.1	79.4	1675900	874900	0.74	0.75	Venezüella	13.62	11.71	20.3	17.9	370800	179529	2.25	2.3
Panama	50.06	48.24	77.6	41.8	6872400	7355100	0.6	0.6	Ukrayna	27.64	27.35	46.5	48.8	1179000	1340400	2.13	2.02
Malta	46.3	47.96	61.8	68.4	3314500	2712800	0.87	0.88	Uruguay	29.74	30.9	63	63.1	797600	749562	1.39	1.39
Kanada	47.23	44.91	68.4	68.4	6663690	7004090	0.65	0.76	Nijerya	20.49	21.11	25.8	24.9	1210000	1484000	2.7	2.96
Kolombiya	48.48	46.49	49.6	51.5	4125200	4254900	0.93	0.85	Lübnan	40.64	39.4	36	44.1	1305800	76739	0.83	0.83
Meksika	46.11	46.37	54.5	55.2	6980300	7090800	1.34	1.25									

Kaynak: UNCTADstat. Maritime transport indicators <https://unctadstat.unctad.org/CountryProfile/MaritimeProfile/en-GB/233/index.html> ;
<https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx> GCI:Ulaşım Altyapı Skorları <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/competitiveness-rankings/#series=GCI4.A.02.01> .Efficiency of Seaport Service <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/competitiveness-rankings/#series=EOSQ487>

Tablo 5.3'te 2018 ve 2019 yılı için 63 ülkenin denizyolu taşımacılığı ve limanlarına ilişkin girdi değişkenleri gösterilmiştir. Girdi değişkenlerinden ilki *ülke limanlarına yanaşan gemilerin maksimum taşıma kapasitesi (DWT)*'dir. Limana yanaşan gemi büyüklüğü ülke limanının altyapısı ile yakın ilişkilidir. Bu girdi değişkeninde en yüksek skor yine Çin'e aittir ve hem 2018 hem de 2019'da Çin limanlarına 404.389 DWT taşıma kapasitesindeki gemiler rahatlıkla yanaşabilmiştir. Çin limanlarına gelen konteyner gemi hacmi 2018 yılında maksimum 21.413 TEU iken 2019 yılında maksimum 23.756 TEU olmuştur. Limanlara gelen gemilerin hacimlerindeki değişmelere ek, Çin limanlarına yanaşan gemi sayısı ise 2018 yılında 240.384 iken, %6.02 artmış 2019 yılında 254.868'a ulaşmıştır.

Bir diğer girdi değişkeni ülkeye ait gemilerin ortalama yaşıdır. Bu kriter geminin âtıl kapasitesi, sefer türü ve bayrak seçimi gibi taşıma maliyetlerine etki etmekte, gemi yaşlandıkça sermaye maliyetleri azalmakta ancak yakıt tüketimi, bakım -onarım, tekne deformasyonu vb. sefer ve operasyon maliyetleri artmaktadır (Saban ve Güğercin,2009: 2-3). Bu sebeple ülkeler filolarında daha genç yaşta gemi bulundurmaya tercih etmektedir. Çin'e ait gemilerin ortalama yaşı incelendiğinde 2018 ve 2019 yılı için 12 olduğu görülmektedir. Araştırma örneklemindeki tüm ülkelere ait gemi yaşı ortalamasının her iki yıl içinde 16 civarında olduğu düşünüldüğünde Çin'in daha genç bir filoya sahip olduğu söylenebilir. Diğer yandan örneklemindeki tüm ülkeler içinde en genç gemi filosunun 2019 itibariyle ortalama 9 yaş gemileriyle Şili'ye ait olduğu görülmektedir.

Tablo 5.3'te verilen girdi değişkenlerinden bir diğeri ülke gemi filosunun büyüklüğüdür. Gemi filo büyüklüğü açısından ülkeler incelendiğinde 347.517.000 DWT ile Yunanistan'ın diğer ülkelere göre en ön sırada olduğu görülmektedir. Yunanistan'ı 224.197.000 DWT ile Japonya, 223.888.000 DWT ile Hindistan, 211.811.000 DWT ile Çin takip etmektedir. Bu dünyanın en büyük gemi filosunun Yunanistan'a ait olduğunu göstermektedir⁴⁸. Tablo 5.3 incelendiğinde CT (TEU) açısından da ön planda olan Asya ülkelerinin gemi filo büyüklüğü açısından ağırlığı da dikkat değerdir.

Son girdi değişkeni ise gemilerin yük taşıma hacmi (GT) olarak tanımlanan maksimum gemi büyüklüğüdür. 2019 yılı itibariyle genel olarak bakıldığında maksimum gemi büyüklüğü 234.006 GT'dur. Bu rekor Malezya'ya aittir. Bu büyüklüğü takiben en büyük gemi hacmi 232.618 GT olup, bu büyüklükteki gemiler ise Çin, Kore,

⁴⁸ Yunanistan'a komşu olan Türkiye'nin filo büyüklüğü 2019 yılında 27.708.000 DWT'a ulaşmıştır. Bu büyüklük Yunanistan'ın sahip olduğu filo büyüklüğünün yaklaşık olarak %8'ine denk gelmektedir.

Hollanda, Almanya, B. Krallık, Belçika, İspanya ve Polonya'ya aittir. Filo büyüklüğü dikkat çeken Yunanistan'a ait gemilerin maksimum gemi büyüklüğü 217.612 GT iken, Türkiye'nin maksimum gemi büyüklüğü 176.490 GT'dur. 63 ülke için girdi değişkenleri ülkeler özelinde Tablo 5.3'te detaylı şekilde gösterilmiştir.



Tablo 5. 3. Denizyolu Ulaşım Bağlantısı olan 63 Ülke için Girdi Değişkenleri: 2018-2019

Ülkeler	Maks. Kargo Taşıma Kapasitesi (DWT) 2018	Maks. Kargo Taşıma Kapasitesi (DWT) 2019	Maks. Konteyner Taşıma kapasitesi (TEU) 2018	Maks. Konteyner Taşıma kapasitesi (TEU) 2019	Yıllık gelen gemi sayısı 2018	Yıllık gelen gemi sayısı 2019	Ort. Gemi Yaşı 2018	Ort. Gemi Yaşı 2019	Filo büyüklüğü (ownership-Bin DWT) 2018	Filo büyüklüğü (ownership-Bin DWT) 2019	Maks. Gemi Büyüklüğü (GT) 2018	Maks. Gemi Büyüklüğü (GT) 2019
Çin	404389	404389	21413	23756	240385	254868	12	12	183094	211811	217673	232618
Singapur	322861	322861	21413	21413	25748	61152	10	11	103583	126050	217673	228741
Kore	323183	327095	21413	23756	65762	95992	15	17	77277	76742	217673	232618
Malezya	441561	441585	21413	23756	32982	40285	13	14	19524	8911	234006	234006
Hollanda	323527	322861	21413	23756	100343	124059	15	16	18116	124059	13088	232618
Almanya	317106	299546	21413	23756	50264	108634	18	18	107119	108634	217673	232618
ABD	321300	228081	14568	19462	72485	290748	24	24	68932	58104	228081	228081
B.Krallık	327095	320926	20776	23756	180649	197893	17	17	50533	48577	217673	232618
Belçika	180960	181343	21237	23756	31821	34445	15	16	23630	30576	217673	232618
İspanya	299999	318744	20776	23756	59326	142773	17	17	2455	3091	228081	232618
Fransa	323183	322398	20776	20776	744	72014	16	17	51464	56591	228081	225282
BAE	321137	323183	20776	21200	21886	25060	14	14	17432	18060	217673	219277
Japonya	402347	400000	20388	20388	180400	280874	14	16	223615	224197	217617	219688
Sri Lanka	113928	180145	20388	20388	5862	6460	15	15	251	263	217617	219775
Moroko	158409	119456	20182	21237	25133	26417	20	21	94	61	214286	228741
Mısır	323183	322861	19630	21237	10663	12534	17	18	3659	3981	214286	215553
Vietnam	105387	209956	16020	16000	7576	18375	13	15	9221	9636	175343	175688
İtalya	319300	322398	18400	19462	229930	233081	27	26	19750	17983	228081	225282
Suudi	323183	323183	19630	23656	16951	14545	12	14	17138	18091	214286	228741
Portekiz	182674	209756	19630	19630	11962	13687	14	15	1198	1222	214286	214286
Polonya	182608	182342	21413	23756	12689	12981	20	21	2538	2704	214286	232618
Umman	404389	404389	19630	19630	4538	5425	11	12	7788	7883	214286	214286
Hindistan	323183	321300	13154	13386	40165	42537	13	13	24852	23888	170004	170004
İsveç	164445	167295	19630	19630	25461	78766	22	22	6259	6605	214286	214286
Türkiye	319360	319616	15226	15908	184169	200494	23	24	27241	27708	162960	176490
Yunanistan	320051	318325	21237	21413	155072	159583	20	21	330176	347517	217617	217612
Danimarka	299991	164565	19630	19630	14208	113170	18	19	39212	42912	214286	214286
Panama	321300	320871	13500	14000	7648	8200	16	16	1471	1099	165125	170000
Malta	299392	179998	19462	20600	5486	27990	18	19	2923	1403	194849	214286
Kanada	319547	322861	14568	14220	27225	104330	24	26	9082	9106	168666	172146
Kolombiya	321300	321050	13100	14336	8714	9332	12	12	144	149	168028	168028
Meksika	319547	319547	13100	15908	20430	22017	15	14	1732	1749	228081	228081

Tablo 5.3'ün devamı

Ülkeler	Maks. Kargo Taşıma Kapasitesi (DWT) 2018	Maks. Kargo Taşıma Kapasitesi (DWT) 2019	Maks. Konteyner Taşıma kapasitesi (TEU) 2018	Maks. Konteyner Taşıma kapasitesi (TEU) 2019	Yıllık gelen gemi sayısı 2018	Yıllık gelen gemi sayısı 2018	Ort. Gemi Yaşı 2018	Ort. Gemi Yaşı 2019	Filo büyüklüğü (ownership- Bin DWT) 2018	Filo büyüklüğü (ownership- Bin DWT) 2019	Maks. Gemi Büyüklüğü (GT) 2018	Maks. Gemi Büyüklüğü (GT) 2019
Tayland	319430	321050	14052	14220	26511	30395	16	18	7559	5155	168666	170004
Endonezya	209956	319869	13100	11356	150429	175242	20	20	20299	22713	209956	172146
İsrail	185879	185879	19000	15226	5528	5403	17	18	2905	2848	187541	153744
Peru	207941	208962	13100	14336	6911	5960	12	12	685	616	143521	142714
Şili	8381	209546	209546	14336	13100	22372	9	8	1619	1625	143521	142714
İran	323183	319988	13154	6572	5919	4286	19	22	17841	17955	166093	165784
Rusya	206010	206960	7564	7100	81187	71412	23	25	22219	22604	171598	171598
Güney Afrika	327127	327127	13100	14000	8510	8856	10	11	1268	1261	160774	165965
Dominik	37898	94500	1350	12200	4144	4223	14	14	38	0	142714	153516
Brezilya	404389	404389	11000	11923	29084	29807	10	18	11976	13665	203483	204014
Pakistan	122079	156000	10114	13386	3190	2970	11	12	752	759	137535	153666
Arjantin	159233	180730	11000	11923	12261	13128	14	14	858	1449	137936	142714
Jamaika	98370	76561	11000	11923	3954	3833	13	14	151	0	227700	227700
Avusturalya	299688	299688	8530	9971	29783	66076	19	20	4190	5104	168666	168666
Romanya	181452	181366	9400	9400	5163	5686	22	22	892	955	102931	102931
Filipinler	319994	336634	20776	6800	37484	47506	19	20	1927	2155	217613	169379
Ekvator	105073	63647	10000	10586	4476	4436	17	17	680	547	96628	121878
Guatemala	76002	74999	7100	10500	3236	3268	12	12	30	30	168028	168028
Yeni Zelanda	163152	174093	10000	9971	6900	14277	15	16	290	199	168666	168666
Cote d'Ivoire	105302	105302	5762	5762	2149	2254	15	15	10	0	72635	72700
Kosta Rika	89663	72924	4319	9000	2415	2563	14	14	65	65	168028	168028
Finlandiya	149999	148553	3600	3600	15405	36868	19	20	2022	2290	171598	183900
Bangladeş	148018	115674	8566	2806	2611	2731	12	13	2296	2681	94511	62370
Honduras	76002	228081	2750	2824	2352	2452	12	13	44	53	228081	228081
İrlanda	181056	115857	3947	3947	7532	13403	16	15	2671	2656	171598	155889
Hırvatistan	299999	180157	13100	15226	68378	71023	15	16	2466	2635	160534	153744
Venezuela	323527	321300	3091	5752	5251	4485	13	14	1939	2683	167578	170004
Ukrayna	208998	207591	9400	9400	19764	12224	20	26	3399	3105	107665	107514
Uruguay	180730	84850	11000	11923	1737	4567	18	18	136	128	137936	142714
Nijerya	298911	207872	5762	5762	4198	4420	13	13	5243	5565	157831	151500
Lübnan	81276	40165	15908	15908	3408	3370	22	23	2334	2563	176490	176490

Kaynak: UNCTADstat. Maritime transport indicators <https://unctadstat.unctad.org/CountryProfile/MaritimeProfile/en-GB/233/index.html> ; <https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx>
GCI:Ulaşım Altyapı Skorları <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/competitiveness-rankings/#series=GCI4.A.02.01> .

Yukarıda girdi ve çıktı değişkenleri açısından incelenen ülkeler için etkinlik araştırmasının ilk bulgusu ülkelerin sırasıyla teknik ve saf teknik etkinlik skorlarını gösteren çıktı odaklı CCR ve BCC skorlarıdır. CCR ve BCC skorları Tablo 5.4'te gösterilmiştir. Tablo 5.4'te Çin, Singapur, Malezya, Hollanda, Belçika, İspanya, Japonya, Sri Lanka, Fas, Vietnam, Umman, Panama, Kolombiya, Şili, Güney Afrika, Dominik, Pakistan, Guatemala, Yeni Zelanda, Fil Dişi Sahili, Kosta Rika, Bangladeş, Honduras, Uruguay, Nijerya ve Lübnan'ın 2018 ve 2019 yıllarında hem CCR hem de BCC analizi sonucuna göre etkinlik sınırını yakalayan ülkelerdir. Kore, Danimarka, Malta, Tayland, Rusya ve Jamaika ise 2018 yılında CCR ve BCC analizine göre etkin değilken, 2019 yılında hem CCR hem de BCC analizine göre etkinlik sınıra ulaşmışlardır.

Almanya, ABD, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE), Peru, Filipinler, Finlandiya, İrlanda, Hırvatistan, Venezüella ise sadece 2018 yılında CCR analizine göre etkin değil iken, bu ülkeler 2018 yılı BCC analizi ve 2019 yılı hem CCR hem de BCC analizine göre etkin olan ülkeler arasındadır. Diğer yandan Portekiz ise 2018 yılı CCR ve BCC analizine göre etkin iken, 2019 yılında CCR skoruna göre etkinlik sınırını ulaşamazken, 2019 BCC skoruna göre yine etkin ülkelerden biri olmuştur. Fransa ve Brezilya ise 2018 yılında her iki analize göre etkin olduğu halde 2019 yılında etkinliğini kaybetmiştir.

Analiz sonucunda Birleşik Krallık, Mısır, İtalya, Suudi Arabistan, Polonya, Hindistan, Türkiye, Yunanistan, Kanada, Meksika, Endonezya, İsrail, İran, Arjantin, Avusturalya, Romanya ve Ukrayna'nın her iki yılda da hem CCR hem de BCC skoruna göre etkin olmayan ülkeler oldukları belirlenmiştir. Daha önce de bahsedildiği gibi çıktı yönelimli CCR saf etkinlik ve ölçek etkinliği toplamı olan teknik etkinliği gösterirken, BCC sadece saf teknik etkinlik skorunu göstermektedir. Ülkeler arasında 2018 yılı için CCR sonuçlarına göre en düşük skora sahip ülke 0,549 ile Romanya'yı en düşük ikinci skor olan 0,565 ile takip eden Türkiye, 2019 yılında CCR skorunu 0,802'ye, BCC etkinlik skorunu ise 0,852'ye kadar yükseltmiştir ancak etkinlik sınırına ulaşamamıştır. Benzer durum B. Krallık, Mısır, İtalya, Suudi Arabistan, Polonya, Hindistan, Yunanistan, Kanada, Meksika, Endonezya, İsrail, İran, Arjantin, Avusturalya, Romanya, Venezuela ve Ukrayna içinde geçerlidir.

Tablo 5. 4. Ülke Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlarına ait CCR ve BCC Etkinlik Analizi Sonuçları: 2018-2019

Ülkeler	2018		2019		Ülkeler	2018		2019	
	CCR	BCC	CCR	BCC		CCR	BCC	CCR	BCC
Çin	1	1	1	1	Endonezya	0.602	0.825	0.845	0.887
Singapur	1	1	1	1	İsrail	0.738	0.908	0.873	0.983
Kore	0.928	0.954	1	1	Peru	0.992	1	0.995	1
Malezya	1	1	1	1	Şili	1	1	1	1
Hollanda	1	1	1	1	İran	0.609	0.799	0.719	0.79
Almanya	0.966	1	1	1	Rusya	0.571	0.911	1	1
ABD	0.792	1	1	1	Güney Afrika	1	1	1	1
B. Krallık	0.82	0.912	0.872	0.913	Dominik	1	1	1	1
Belçika	1	1	1	1	Brezilya	1	1	0.701	0.831
İspanya	1	1	1	1	Pakistan	1	1	1	1
Fransa	1	1	0.796	0.849	Arjantin	0.795	0.905	0.908	0.931
BAE	0.999	1	1	1	Jamaika	0.995	0.997	1	1
Japonya	1	1	1	1	Avusturalya	0.823	0.998	0.836	0.957
Sri Lanka	1	1	1	1	Romanya	0.549	0.818	0.803	0.889
Fas	1	1	1	1	Filipinler	0.862	1	1	1
Mısır	0.862	0.978	0.89	0.998	Ekvator	0.748	0.961	1	1
Vietnam	1	1	1	1	Guatemala	1	1	1	1
İtalya	0.598	0.836	0.856	0.889	Yeni Zelanda	1	1	1	1
Suudi	0.866	0.877	0.931	0.97	Fildişi Sahili	1	1	1	1
Portekiz	1	1	0.978	1	Kosta Rika	1	1	1	1
Polonya	0.687	0.896	0.776	0.943	Finlandiya	0.992	1	1	1
Umman	1	1	1	1	Bangladeş	1	1	1	1
Hindistan	0.841	0.864	0.899	0.901	Honduras	1	1	1	1
İsveç	0.952	1	1	1	İrlanda	0.869	1	1	1
Türkiye	0.565	0.827	0.802	0.852	Hırvatistan	0.924	1	0.851	1
Yunanistan	0.693	0.825	0.727	0.851	Venezuela	0.972	1	0.934	0.988
Danimarka	0.852	0.938	1	1	Ukrayna	0.695	0.985	0.796	0.991
Panama	1	1	1	1	Uruguay	1	1	1	1
Malta	0.907	0.936	1	1	Nijerya	1	1	1	1
Kanada	0.875	0.93	0.884	0.945	Lübnan	1	1	1	1
Kolombiya	1	1	1	1	Ortalama Etkinlik skoru	0.899	0.963	0.945	0.973
Meksika	0.841	0.898	0.881	0.926					
Tayland	0.834	0.871	1	1					

Tablo 5.4 genel olarak ele alındığında 2018 yılı için ortalama CCR etkinlik skoru 0.899, ortalama BCC skoru 0.963 olarak gerçekleşmiştir. 2019 yılında ülkelerin ortalama CCR etkinliği 0,945'e, ortalama BCC etkinlik skoru ise 0,973'e yükselmiştir. Bu durum etkinlik sınırının 1 olarak değerlendirmesinin dışında ortalama etkinlik skoruna ulaşma açısından örneklemdeki ülkeler genelinde bir yükseliş trendi olarak değerlendirilebilir.

Tablo 5.4'te verilen CCR ve BCC skoruna göre etkin olan ve olmayan ülkeler için özet bilgi Tablo 5.5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. 5. CCR ve BCC Modeli 2018-2019 Yılı Etkin Analizi Özeti

	2018		2019	
	CCR	BCC	CCR	BCC
Toplam ülke sayısı	63	63	63	63
Etkin ülke sayısı	29	39	40	43
Etkin olmayan ülke sayısı	34	24	23	20
Toplam etkinlik yüzdesi	46.03	61.90	63.49	68.25
Ortalama etkinlik skoru	0.899	0.963	0.945	0.973
En düşük etkinlik skoru	0.549	0.799	0.701	0.790
En yüksek etkinlik skoru	1.000	1.000	1.000	1.000
Standart sapma	0.138	0.060	0.086	0.052
Etkin olmayan ülke ortalaması	0.812	0.902	0.850	0.914
Etkin olmayan ülkelerin standart sapması	0.138	0.060	0.077	0.059

Tablo 5.5’te verilen özet bilgiler neticesinde hem teknik etkinlik hem saf teknik etkinlik açısından 2018 yılına göre 2019 yılında daha fazla ülkenin etkin olduğu görülmektedir. 2018 yılı BCC modeline göre toplam etkinlik yüzdesi %62 iken 2019 yılı BCC modelinde toplam etkinlik yüzdesi %68,2’ye yükselmiştir. CCR modeline göre toplam etkinlik yüzdeleri BCC modeline göre daha düşüktür. Bu durum literatürde BCC skorlarının genellikle CCR skorlarından daha yüksek ve etkinlik sınırına daha yakın olması ile açıklanabilir. Tablo 5.4’te etkin olmayan ülkelerin CCR ve BCC analizi skorlarının ortalamasına yer verilmiştir. Tablo 5.5’te de yer verilen etkinlik skor ortalamaları incelendiğinde her iki yılda bu ortalamalarının birbirlerine yakın oldukları görülmektedir.

Yıllara göre teknik etkinlik ve saf teknik etkinlik skorlarının ardından ülkelerin yıllar arası teknik etkinlik değişimi (TED), teknolojik değişim (TD), saf teknik etkinlik (PTE) değişimi ⁴⁹, ölçek etkinliği değişimi (SE) ve toplam faktör verimlilikleri (TFV) değişimi⁵⁰ Tablo 5.6’da gösterilmiştir. Malmquist VZA endeksi hem zamanı hem de zamanlar arası ortak teknolojik değişimi analize dahil etmektedir. Ancak teknolojik değişim analizlerde doğrudan girdi ve çıktı değişkeni değil, girdi ve çıktı değişkenlerini etkileyen dış faktör olarak ele alınmaktadır. Tablo 5.6’da yer alan etkinlik değişimi daha önce de bahsedildiği gibi etkinlik değişim değerinin 1’den küçük olması “*düşüşü*”, 1’e eşit olması “*herhangi bir değişim olmadığı durumu*”, 1’den büyük olması ise “*artışı*” göstermektedir⁵¹.

⁴⁹ TED, bir önceki yıla göre hesaplanan ölçeğe göre sabit getiriyi, CCR etkinlik skorundaki değişimini, PTE ise ölçeğe göre değişken getiriyi, BCC skorundaki değişimi göstermektedir (Öner ve Demirel Arıcı, 2018:32).

⁵⁰ Modelde toplam faktör verimliliği olarak adlandırılan etkinlik değişimi ise üretim ile ilişkili gibi görünse de hizmet sektöründe de bu analizin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Sigorta şirketleri, Bankalar, turizm işletmeleri, üniversiteler vb. hem ulusal hem de uluslararası pek çok örnekleme uygulanmıştır.

⁵¹ Bakınız ss. 72.

Tablo 5.6 yer alan değişim oranları genel olarak incelendiğinde ÷lkelerden büyük yoğunluğunun TED, PTE ve SE skorunun 1 ve 1'in üzerinde olduğu, ÷lkelere ait teknolojik değişmeyi gösteren TD'nin ise genellikle 1'in altında gerekleştiiği ve TFV'nin de 1'e yakın olmakla birlikte genelde 1'in altında gerekleştiiği gör÷lmektedir. ÷lkelere ait TED ortalaması 1.062 olarak gerçekleşmiştir. Bu ÷lkeler arasında bir önceki yıla göre teknik etkinliği azalan ÷lkeler olmasına rağmen büyük çoğunluğunun teknik etkinliğinin artığını göstermektedir. TED skoru bir önceki yıla göre azalışa olan ÷lkeler Fransa, Portekiz, Hırvatistan ve Venezüella olmuştur. Bu ÷lkelerin 2018 CCR skorlarının, 2019 CCR skorlarından daha yüksek olduğu, Fransa ve Portekiz'in 2018 yılında etkin iken 2019 yılında etkinlik sınırını yakalayamadıkları Tablo 5.4'te de gör÷lebilmektedir.



Tablo 5. 6. Ülkelerin Ortalama Malmquist TFV Skorları

Ülkeler	Teknik Etkinlik Değişimi (TED)	Teknolojik Değişim (TD)	Saf Teknik Etkinlik Değişimi (PTE)	Ölçek Etkinliği Değişimi (SE)	Toplam Faktör Verimliliği değişimi (Malmquist Endeksi)	Ülkeler	Teknik Etkinlik Değişimi (TED)	Teknolojik Değişim (TD)	Saf Teknik Etkinlik Değişimi (PTE)	Ölçek Etkinliği Değişimi (SE)	Toplam Faktör Verimliliği değişimi (Malmquist Endeksi)
Çin	1	0.990	1	1	0.990	Tayland	1.199	0.997	1.149	1.044	1.195
Singapur	1	0.744	1	1	0.744	Endonezya	1.404	0.722	1.075	1.306	1.015
Kore	1.078	0.922	1.048	1.028	0.994	İsrail	1.183	0.874	1.083	1.092	1.034
Malezya	1	1.08	1	1	1.08	Peru	1.003	0.972	1	1.003	0.976
Hollanda	1	0.813	1	1	0.813	Şili	1	0.433	1	1	0.433
Almanya	1.035	0.996	1	1.035	1.031	İran	1.18	0.697	0.988	1.194	0.823
ABD	1.262	0.73	1	1.262	0.922	Rusya	1.751	0.538	1.097	1.595	0.942
B.Krallık	1.064	0.879	1.002	1.062	0.935	Güney Afrika	1	0.936	1	1	0.936
Belçika	1	0.937	1	1	0.937	Dominik	1	inf	1	1	inf
İspanya	1	0.88	1	1	0.88	Brezilya	0.701	0.954	0.831	0.844	0.669
Fransa	0.796	0.307	0.849	0.937	0.245	Pakistan	1	0.932	1	1	0.932
BAE	1.001	0.961	1	1.001	0.961	Arjantin	1.142	0.855	1.029	1.11	0.976
Japonya	1	0.986	1	1	0.986	Jamaika	1.005	inf	1.003	1.002	inf
Sri Lanka	1	0.843	1	1	0.843	Avusturalya	1.016	0.861	0.959	1.059	0.875
Fas	1	1.322	1	1	1.322	Romanya	1.462	0.673	1.087	1.345	0.984
Mısır	1.032	0.9	1.02	1.012	0.929	Filipinler	1.161	1.032	1	1.161	1.198
Vietnam	1	0.649	1	1	0.649	Ekvator	1.336	0.832	1.04	1.284	1.112
İtalya	1.431	0.718	1.063	1.346	1.028	Guatemala	1	0.898	1	1	0.898
Suudi	1.075	0.901	1.107	0.972	0.969	Yeni Zelanda	1	0.914	1	1	0.914
Portekiz	0.978	0.914	1	0.978	0.894	Cote d'Ivoire	1	inf	1	1	inf
Polonya	1.13	0.873	1.053	1.073	0.987	Kosta Rika	1	0.856	1	1	0.856
Umman	1	0.906	1	1	0.906	Finlandiya	1.008	0.879	1	1.008	0.886
Hindistan	1.069	0.902	1.044	1.024	0.964	Bangladeş	1	1.085	1	1	1.085
İsveç	1.05	0.848	1	1.05	0.89	Honduras	1	0.747	1	1	0.747
Türkiye	1.42	0.699	1.031	1.377	0.993	İrlanda	1.151	0.893	1	1.151	1.028
Yunanistan	1.049	1.002	1.031	1.017	1.05	Hırvatistan	0.922	1.025	1	0.922	0.945
Danimarka	1.174	0.889	1.066	1.101	1.043	Venezüella	0.961	0.944	0.988	0.972	0.907
Panama	1	0.909	1	1	0.909	Ukrayna	1.145	0.762	1.006	1.138	0.873
Malta	1.102	0.898	1.068	1.032	0.99	Uruguay	1	0.696	1	1	0.696
Kanada	1.01	0.836	1.016	0.993	0.844	Nijerya	1	1.007	1	1	1.007
Kolombiya	1	0.965	1	1	0.965	Lübnan	1	1.2	1	1	1.2
Meksika	1.047	0.921	1.031	1.016	0.964	ORTALAMA	1.062*	*****	1.011	1.050*	*****
								0.872**			0.929**

PTE incelendiğinde TED'e benzer şekilde ülkelerin büyük çoğunluğunda bu değişimin artış yönlü olduğu görülmektedir. PTE skorlarına göre sadece Fransa (0.849), İran (0.988), Brezilya (0.831), Avusturalya (0.959) ve Venezüella (0.988)'da azalış yönlü değişim olduğu, kalan 58 ülkenin PTE skorunun ise 1 ve 1'in üzerinde olması ya değişim olmadığı ya da artış olduğu sonucunu göstermektedir. Örneklem genelinde ortalama PTE skorunun 1.011 olduğu, genel olarak PTE'nin artış yönlü olduğu görülmektedir.

Ölçek etkinliği (SE) değişimi incelediğinde yine Fransa (0.937) başta olmak üzere Suudi Arabistan (0.972), Portekiz (0.978), Kanada (0.993), Brezilya (0.844), Hırvatistan (0.922) ve Venezüella (0.972)'nin azalış gösterdiği görülmüştür. Örneklemdeki ülkelerin ortalama SE skorunun 1.05 olduğu, bu bağlamda ülkelerin çoğunluğunda ölçek etkinliğinde artış yaşadığı sonucu elde edilmiştir.

TFV'ye geçmeden önceki son etkinlik değişimi olan TD incelendiğinde ise Dominik, Fildişi Sahili ve Jamaika için TD değerleri hesaplanamamış, bu ülkeler hariç tutularak hesaplanan diğer ülkelere ait TD skorlarının genel ortalaması ise 0.872 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu bulgu örneklemde yer alan ülkeler genelinde teknolojik değişim azalış yönünde olduğu göstermektedir. Diğer etkinlik değişimlerinin aksine bir önceki yıla göre 2019 yılında ülkelerin TD değişimleri genellikle 1'in altında olduğu, sadece Malezya (1.08), Fas (1.322), Yunanistan (1.002), Filipinler (1.032), Bangladeş (1.085), Hırvatistan (1.025) ve Nijerya (1.007) TD değişiminin artış yönünde olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Malezya, Almanya, Fas, Yunanistan, Danimarka, İtalya, Tayland, Endonezya, İsrail, Filipinler, Ekvator, Bangladeş, İrlanda, Hırvatistan ve Venezüella TFV endeksinde artış gösteren ülkelerdir. Diğer ülkelerin ise genel olarak TFV skorları 1'e yakın değerlerde olduğu görülmüş ve TFV ortalaması ise 0.922 olarak hesaplanmıştır.

Analiz sonucunda Yunanistan bir önceki yıla göre TED'i (1.049), saf teknik PTE'i (1.031), TD'i (1.002), SE'i (1.017) ve TFV (1.05) olmak üzere 5 etkinlik değişiminde de artış gösteren tek ülke olduğu görülmüştür. Komşu ülkenin yüksek performansı karşısında Türkiye'nin TED skoru 1.42, TD skoru 0.699, PTE skoru 1.031 ve TFV skoru ise 1.377 olarak hesaplanmıştır. Türkiye'nin teknolojik etkinlik skorunun azalış yönlü olması dışındaki tüm etkinlik değişim skorlarının ve TFV endeksinin Yunanistan'ın üzerinde olduğu görülmüştür.

Denizyolu taşımacılık performans açısından önlerde olan Çin'in TED, PTE ve SE'nde herhangi bir değişim olmadığı ancak TD ve TFV'sinin 2018 yılından 2019 yılına göre düşüş olduğu söylenebilir. Benzer durum Singapur, Hollanda, Belçika, İspanya, Japonya, Sri Lanka, Vietnam, Umman, Panama, Kolombiya, Şili, Güney Afrika, Guatemala, Yeni Zelanda, Kosta Rika, Honduras ve Uruguay içinde geçerlidir. TD'nin ise örneklem genelinde sadece 5 ülke de artış gösterdiği diğer ülkelerin hepsinde azalışta olduğu görülmüştür. Beş ülke Malezya, Fas, Bangladeş, Yunanistan ve Uruguay'dır. Yunanistan haricindeki bu ülkeler tüm etkinlik skorları arasında sadece TD değişiminde artış gösterirken diğerlerinde bir önceki yıla göre herhangi bir değişim yaşamaması da dikkat çekicidir.

5.3 Denizyolu Taşımacılığı ve Limanlar ile Dış Ticaret Arasındaki Kısa Dönem İlişki Analizi: Panel Veri Analizi

2018 ve 2019 yıllarında görece etkinlikleri ölçülen 63 ülkenin denizyolu taşımacılığı ve liman performansının, ülkelerin dış ticaret performansı ile ekonometrik ilişkisini ortaya koymak amacıyla bu kısımda panel veri analizi kullanılmıştır. Ülkeler dış ticaret performans ölçütleri olarak yıllık toplam dış ticaret hacmi (TDCH), toplam emtia ticaret hacmi (TMCH), toplam emtia ihracat hacmi (ME) ve toplam emtia ithalat hacmi (MI) 4 farklı model için sırasıyla araştırmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır. Bağımsız değişkenler ise dış ticareti açıklayan değişkenler literatüründen yola çıkarak, ihracat ve ithalat arz fonksiyonunda (talebini etkileyen birincil faktörler) yer alan ihracat ve ithalat fiyat endeksini temsilen ülkelerin ortalama yıllık satın alma gücü paritesi (SGP), yıllık ortalama kişi başına düşen milli gelir (GDPP) ve ülkelere ait yıllık ortalama resmi döviz kuru (OE) seçilmiştir. Bu değişkenler dış ticareti etkileyen birincil faktörler olarak kategorize edilmektedir (Yücel,2006:49-52). Denizyolu taşımacılığı ve liman performans tarafını temsilen LSCI, CT ve QPI yine bağımsız değişkenler olarak modellerde yerini almıştır. Bu değişkenler ise genellikle uzun dönem politikalarla iyileştirilebilen, genellikle liman altyapı ve deniz taşımacılığı performansını temsil eden değişkenlerdir ve dolaylı yoldan dış ticareti etkilediği düşünülen değerlendirme kriterleridir. Bu bağlamda söz konusu bu değişkenlerin dış ticareti etkileyen ikincil faktörler olduğu söylenebilir.

Bu arada LSCI ve QPI endeksleri 2006 yılından itibaren tutulan istatistikler olduğundan araştırmanın zaman kısıtı 2006-2018 yılı aralığı ile sınırlı tutulmuştur.

Tablo 5. 7. Panel Veri Analizinde Kullanılan Değişkenlerin Tanımı ve Veri Kaynakları

Modeller		Değişken	Tanım	Veri Kaynağı
Model I	Bağımlı değişken	TDCH	Dış Ticaret (Toplam ihracat + Toplam İthalat) (ABD doları/Cari)	Dünya Bankası, WDI Databank
Model II	Bağımlı değişken	TMCH	Toplam Mal Ticareti (Mal ihracatı+Mal İthalatı) (ABD doları /Cari)	Dünya Bankası, WDI Databank
Model III	Bağımlı değişken	ME	Yıllık Toplam Mal İhracatı (ABD doları/Cari)	Dünya Bankası, WDI Databank
Model IV	Bağımlı değişken	MI	Yıllık Toplam Mal İthalatı (ABD doları/Cari)	Dünya Bankası, WDI Databank
Tüm modeller için ortak Bağımsız değişkenler		LSCI	Lineer Shipping Connectivity Index (LSCI) Düzenli hat denizyolu taşımacılık endeksi (2006, 100 baz yıl)	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı UNCTADstata
		QPI	Quality of Port Infrastructure (QPI) Liman Altyapı Kalitesi Endeksi (1-7 Skor)	Dünya Ekonomik Formu (WEF) WEF Global Competitiveness Report
		CT	Yıllık Konteyner Çıktısı (TEU)	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı UNCTADstata
		GDPP	Kişi başına düşen Milli Gelir (Satın alma gücü paritesine göre, güncel uluslararası dolar)	Dünya Bankası, WDI Databank
		OE	Yıllık ortalama dolar döviz kuru	Dünya Bankası, WDI Databank
		SGP	Satın Alma Gücü Paritesi	Dünya Bankası, WDI Databank

Tablo 5.7’de gösterilen bağımlı ve bağımsız (açıklayıcı) değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere Tablo 5.8’de yer verilmiştir.

Tablo 5. 8.Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
TDCH	819	5.50e+11	8.66e+11	1.05e+10	5.66e+12
TMCH	819	4.46e+11	7.20e+11	5.97e+09	4.62e+12
ME	819	2.22e+11	3.53e+11	1.20e+09	2.49e+12
MI	819	2.24e+11	3.78e+11	9.27e+08	2.61e+12
LSCI	819	41,99231	25,49078	3,92	151,29
CT	819	8885847	2.16e+07	72500	2.26e+08
QP	819	4,33661	1,122978	1,32	6,83
OE	819	1178,22	4382,74	0,3845	40864,34
SGP	819	330,64	1314,789	0,14077	13061,29
GDPP	819	41271,34	137908,1	1901,716	1535200

Tablo 5.8’de verilen değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerden de görüleceği üzere bazı değişkenler trilyonlar ile ifade edilirken, QPI ve LSCI gibi küresel endeksler sırasıyla 0-7 ve 0-150 aralığında değişen rakamlar ile ifade edilmektedir.

Parametrik istatistiksel analizlerde doğrusallık, normallik ve sabit varyanslılık genellikle önemli olduğundan, bu varsayımların sağlanması açısından değişkenlerin logaritmalarının alınması önemlidir (Gökmen ve Dağalp, 2020: 210). Bu sebeple daha tutarlı sonuçlara ulaşabilmek için ilk işlem olarak Tablo 5.8’de tanımlayıcı istatistiklerine yer verilen tüm değişkenlerin logaritması alınmıştır. Çalışmanın panel veri regresyon analizinde verilerin logaritmik dönüşümleri kullanılacaktır. Tablo 5.9’da değişkenlerin logaritmik dönüşümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler gösterilmiştir.

Tablo 5. 9. Değişkenlerin Logaritmik Dönüşümlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
lnTDCH	819	26.11142	1.424561	23.0732	29.36422
lnTMCH	819	25.8388	1.481405	22.50985	29.16195
lnME	819	25.06798	1.609074	20.90725	28.54198
lnMI	819	25.11936	1.507227	20.64746	28.59199
lnOE	819	2.6569	2.796082	-0.9558115	10.61801
lnSGP	819	1.882017	2.53578	-1.960582	9.477408
lnGDPP	819	9.883679	0.9692738	7.550512	14.24417
lnLSCI	819	3.550776	0.6383548	1.365631	5.019256
lnCT	819	15.10109	1.255693	11.19134	19.23529
lnQPI	819	1.461677	0.2728375	0.282156	1.921409

5.3.1 Ekonometrik Modeller

Çalışmada, ülkelerin dış ticareti ile dış ticarete etki eden değişkenlere ek denizyolu taşımacılık ve liman performans değişkenleri arasındaki ilişkinin belirlemesi amacıyla yönelik dört farklı model oluşturmuştur. Çalışma da kullanılan değişkenlere ilişkin ekonometrik modellere ilişkin temsili gösterimler ise aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- **Model I**

$$\ln TDCH_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it} \ln OE_{it} + \beta_{2it} \ln PP_{it} + \beta_{3it} \ln GDPP_{it} + \beta_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta_{5it} \ln QPI_{it} + \beta_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon_{it}$$

- **Model II**

$$\ln TMCH_{it} = \beta'_{0it} + \beta'_{1it} \ln OE_{it} + \beta'_{2it} \ln PP_{it} + \beta'_{3it} \ln GDPP_{it} + \beta'_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta'_{5it} \ln QPI_{it} + \beta'_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon'_{it}$$

- **Model III**

$$\ln ME_{it} = \beta''_{0it} + \beta''_{1it} \ln OE_{it} + \beta''_{2it} \ln PP_{it} + \beta''_{3it} \ln GDPP_{it} + \beta''_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta''_{5it} \ln QPI_{it} + \beta''_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon''_{it}$$

- **Model IV**

$$\ln MI_{it} = \beta'''_{oit} + \beta'''_{1it} \ln OE_{it} + \beta'''_{2it} \ln PP_{it} + \beta'''_{3it} \ln GDP_{it} \\ + \beta'''_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta'''_{5it} \ln QPI_{it} + \beta'''_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon'''_{it}$$

5.3.2 Analiz Süreci

Çalışmada sırasıyla Model I, Model II, Model III ve Model IV için ayrı ayrı tahminleme modelleri belirlenerek ve analiz yapılmıştır. Her bir bağımlı değişken için panel veri modellerinin anlamlılık değerlerine geçmeden önce Tablo 5.8’de tanımlayıcı istatistikleri verilen logaritmik serilerin her biri için birimler arası korelasyon veya literatürde daha çok bilinen adıyla seriler arasında yatay kesit bağımlılığı test edilmiştir. Breusch ve Pagan (1980), seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmasının modelleme sonuçlarında önemli ölçüde farklılık yaratacağını vurgulamışlardır. Analiz sürecinde modeller içinde ayrıca yatay kesit bağımlılığı sınanmıştır. Analizde değişkenler ve modeller için yatay kesit bağımlılığı Breusch-Pagan (1980), Pesaran (2004) Cross-Section Test, Pesaran (2004) CD_{LM} test ve Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) LM_{adj} testi ile incelenmiştir Yatay kesit bağımlılığı testlerinin ardından seriler için durağanlık sınaması yapılmıştır. Analizi dahil edilen tüm serilerde yatay kesit bağımlılığı tespit edildiğinden, durağanlık analizlerinde ikinci nesil panel birim kök testlerinden yararlanılmıştır.

Panel veri modellerinde bir diğer önemli durum panelin homojen veya heterojen olması durumudur. Bu bağlamda değişkenlerin katsayılarından eğim parametresinin homojenliği Pesaran ve Yamagata (2008) Δ testi ile incelenmiş, aynı zamanda sabit katsayı homojenlik sınaması yapılmıştır. Panel veri tahmin modelinin belirlenmesinde klasik F testi, Breusch-Pagan LM (1980) testi, Hausman testi (1978) uygulanmıştır.

5.3.2.1 Serilerde Yatay Kesit Bağımlılığının Test Edilmesi

Analizdeki diğer adım modellere bağımsız değişken olarak seçilen OE, SGP, GDPP, CT, QPI ve LSCI serilerinin birimlere göre korelasyonlu olup olmadığının incelenmesidir. Tüm modellerde aynı bağımsız değişkenler kullanıldığından tüm serilerin yatay kesit bağımlılığı gösterip göstermemesi Tablo 5.10’da verilen yatay kesit bağımlılığı test istatistikleri ile incelenmiştir.

Tablo 5. 10. Serilerde Birimler Arası Korelasyon (Yatay Kesit Bağımlılığı) Test Sonuçları⁵²

Değişken	LM (Breuch-Pagan,1980)		CD _{LM} (Pesaran,2004)		CD (Pesaran,2004)		LM _{adj} (Pesaran, Ullah ve Yamagata,2008)	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
lnTDCH	14444.22	0.000	199.86	0.000	112.21	0.000	197.24	0.000
lnTMCH	13344.71	0.000	182.27	0.000	104.51	0.000	179.64	0.000
lnME	12463.20	0.000	168.17	0.000	99.71	0.000	165.54	0.000
lnMI	12441.54	0.000	167.82	0.000	96.36	0.000	165.19	0.000
lnOE	NA	NA	NA	NA	17.734	0.000	NA	NA
lnSGP	NA	NA	NA	NA	21.778	0.000	NA	NA
lnGDP	19378.18	0.000	278.81	0.000	107.25	0.000	276.186	0.000
lnLSCI	11648.25	0.000	155.13	0.000	90.27	0.000	152.50	0.000
lnCT	13169.05	0.000	179.46	0.000	87.23	0.000	176.83	0.000
lnQPI	9891.53	0.000	127.02	0.000	12.26	0.000	124.39	0.000

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.

H₁: Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Yatay kesit bağımlılığı için literatürde en çok tercih edilen yatay kesit bağımlılığı testlerinden birisi Breusch-Pagan LM testidir. Breusch ve Pagan (1980) LM testi, $T > N$ durumunda sabit etkiler modelinde birimler arası korelasyon sınaması için kullanılmakta olup, aynı zamanda her bir birim için kurulan eşbütünleşme veya hata düzeltme modellerinde korelasyonlu olup olmadıklarını test etmek için kullanılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 238). Literatürde en yaygın kullanılan diğer yatay kesit bağımlılığı testi ise Pesaran (2004) tarafından türetilen yatay kesit birim sayısının zaman serisinden büyük olması, diğer bir ifade ile $N > T$ koşulunda kullanılması önerilen Cross-Dependence (CD) Test istatistiğidir.

Bu çalışmada $N > T$ durumu söz konusu olduğundan Tablo 5.10'da verilen yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarından Pesaran (2004)'e ait CD test dikkate alınmıştır. P_{ij} , $i \neq j$ olmak üzere i ve j . birimler arasındaki basit çift yönlü korelasyon katsayısını simgelemek üzere Pesaran (2004) CD test istatistiği aşağıda formüle edilen aşağıdaki denklikle hesaplanmaktadır (Pesaran,2004:24):

⁵² Sonuçlar Eviews 10 kullanılarak hesaplanmıştır. Inoc ve lnpp değişkenleri negatif değerler içerdiğinden bu serilerin LM, LM_{adj} ve CD_{LM} istatistikleri ve olasılık değerleri Eviews'da hesaplanmamış, bu serilerin CD test sonuçları için Stata 16'dan yararlanılmıştır.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)} \left[\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N P_{ij} \right]}$$

Pesaran (2004) CD test istatistiğine ilişkin sıfır ve alternatif hipotez sırasıyla aşağıdaki gibidir.

H_0 : Birimler arasında korelasyon yoktur.

H_1 : Birimler arasında korelasyon vardır.

Bu bağlamda Tablo 5.10’da gösterilen analiz sonucunda Pesaran (2004) CD testine göre tüm seriler için ayrı ayrı hesaplanan p-olasılık değerleri %5 önem düzeyinin altında olması sebebiyle H_0 hipotezi reddedilmiştir. Bu durumda yapılan analiz sonucunda modellerde yer alacak olan tüm serilerde birimler arası korelasyonun varlığına rastlanılmıştır. Bu sonucu diğer yatay kesit bağımlılığı için kullanılan testler de desteklemektedir. Serilerde tespit edilen birimler arası korelasyon, bu çalışma da birim olarak seçilen ülkelerden herhangi birinde ortaya çıkacak bir etkinin diğer ülkelere de yansıtacağı anlamına gelmektedir. Diğer yandan serilerde ortaya çıkan birimler arası korelasyon katsayıları ise Tablo 5.11’deki gibidir.

Tablo 5. 11. Serilerde Birimler Arası Korelasyon Katsayıları- Pesaran CD test Sonuçları

Değişken	Serbestlik Derecesi	Pesaran CD Test	p-olasılık değeri (p-value)	Birimler Arası Korelasyon Katsayısı (Corr)	Birimler Arası Korelasyon Katsayısının Mutlak Değeri (Abs(corr))
lnTDCH	1953	112.21	0.000	0.70	0.72
lnTMCH		104.51	0.000	0.66	0.67
lnME		99.71	0.000	0.63	0.65
lnMI		96.36	0.000	0.60	0.64
lnLSCI		90.27	0.000	0.57	0.63
lnCT		87.23	0.000	0.55	0.67
lnQPI		12.27	0.000	0.08	0.56
lnOE		17.734	0.000	0.11	0.51
lnSGP		21.778	0.000	0.14	0.74
lnGDP		107.25	0.000	0.67	0.85

Tablo 5.11’de gösterildiği üzere bağımlı değişkenlerden TDCH serisinde %70, TMCH değişkenin de %66, ME değişkenin %63 ve MI değişkeninde %60 ortalama korelasyon hesaplanmıştır. Bağımsız değişkenlerde ise ortalama korelasyon sayısı LSCI’de %57, QPI’de %8, CT’de %55, SGP’de %14, kişi başına düşen GDP’de %67 ve OE serisinde de %51’dir.

5.3.2.2 Panel Birim Kök Testleri

Tüm serilerde yatay kesit bağımlılığı bulunması nedeniyle durağanlık sınaması bu durumu dikkate alan panel birim kök testleriyle incelenmiştir. Bu testler ikinci kuşak birim kök testleri olarak bilinmektedir. Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci kuşak birim kök testleri kendi içinde 3 farklı gruba ayrılmaktadır. Birinci grupta birinci kuşak panel birim kök testlerinin çeşitli dönüşümlerle yatay kesit bağımlılığını da dikkate alan ancak bazı korelasyon tiplerini tamamen yok edemeyen türleri bulunurken, ikinci grupta çok değişkenli Dickey Fuller (1998), O'Connel (1998), görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) genişletilmiş Dickey Fuller (SURDAF,2002) ve Chang (2002,2004) gibi SUR tipi sistem tahminine dayanan testler bulunmaktadır. Son grupta ise birimler arası korelasyonu ortak faktörler yardımıyla modelleyen Phillips ve Sul (2006), Pesaran (CIPS,2007), Hadri ve Kurozumi (KPSS,2012), Pesaran, Shin ve Yamagata (CSB,2013), Reese ve Westerlund (PANICCA,2016) testleri yer almaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a :67). Çalışma da serilerin durağanlık sınaması için ikinci kuşak son grupta yer alan yatay kesit genişletilmiş Im, Pesaran ve Shin (CIPS) testi kullanılmıştır. Im, Pesaran ve Shin (2003) tarafından geliştirilmiş IPS Testinin genişletilmiş hali olup, 2007 yılında Pesaran tarafından geliştirilmiştir. Bu sebeple Pesaran (2007) CIPS testi olarak isimlendirilmektedir (Topcu ve Özdemir, 2019: 485). Yatay kesit genişletilmiş CIPS testi, tahmin edilen ortak faktörlerden fark almak üzerine kurulu bir birim kök testi yerine, bireysel serilerin gecikmeli düzeylerinin ve birinci farklarının yatay kesit ortalamaları Dickey Fuller (DF) veya Augmented Dickey Fuller (ADF) regresyonuna faktörler olarak ilave ederek, ADF regresyonunun gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile genişletilmiş halidir (Yerdelen Tatoğlu, 2018a:84).

Pesaran (2007) CIPS Test istatistiğinin kesikli versiyonu aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a :86):

$$CIPS(N, T) = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T)$$

Burada $t_i(N, T)$ yatay kesit genişletilmiş Dickey Fuller (CADF) istatistiğidir (Topcu ve Özdemir,2019,485). Pesaran (2007) panel birim kök CIPS testi hipotezleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

H_0 : Serilerde birim kök vardır.

H_1 : Serilerde birim kök yoktur.

Analize dahil edilecek tüm seriler için Pesaran (2007) CIPS testi sonuçları Tablo 5.12’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 12. Yatay Kesit Genişletilmiş CIPS (Im, Pesaran ve Shin,2007) Testi: Logaritmik Seriler

Değişkenler (Logaritmik)	Sabit	%95 Güven düzeyi Kritik değer	Durum	Sabit+ Trend	%95 Güven düzeyi Kritik değer	Durum
N, T=(63,13)						
lnTDCH	-1,413	-2,09	$ -1.413 < -2,09 $ Durağan değil	-2,048	-2,62	$ -2,048 < -2,62 $ Durağan değil
lnTMCH	-1.513	-2.09	$ -1.513 < -2,09 $ Durağan değil	-2.005	-2.62	$ -2,005 < -2,62 $ Durağan değil
lnME	-1,347	-2,09	$ -1.347 < -2,09 $ Durağan değil	-1,741	-2,62	$ -1,741 < -2,62 $ Durağan değil
lnMI	-1.837	-2,09	$ -1.837 < -2,07 $ Durağan değil	-2,071	-2,62	$ -2,071 < -2,62 $ Durağan değil
lnLSCI	-2,520	-2,09	$ -2,520 > -2,09 $ Durağan	-2,926	-2,62	$ -2,926 > -2,62 $ Durağan
lnQPI	-2,238	-2,09	$ -2,238 > -2,09 $ Durağan	-2,036	-2,62	$ -2,036 < -2,62 $ Durağan değil
lnCT	-2,243	-2,09	$ -2,243 > -2,09 $ Durağan	-2,759	-2,62	$ -2,415 < -2,62 $ Durağan değil
lnOE	-1,307	-2,09	$ -1.307 < -2,09 $ Durağan değil	-1,803	-2,62	$ -1,803 < -2,62 $ Durağan değil
lnSGP	-1,660	-2,09	$ -1.660 < -2,09 $ Durağan değil	-1,818	-2,62	$ -1,706 < -2,62 $ Durağan değil
lnGDPP	-1,621	-2,09	$ -1.621 < -2,09 $ Durağan değil	-1,697	-2,62	$ -1,697 < -2,62 $ Durağan değil

Tablo 5.12’de sabit + trendli CIPS test sonuçlarına göre tüm serilerin düzeyde durağan olmadığı (tüm seriler için H_0 gösterilen hem sabit hem de sabit hipotezi reddedilememiştir) görülmüştür. Serilerin durağanlığı, serinin nasıl bir süreçten geldiğini ve sonraki dönemde ne şekilde etkileneceğini anlamak için gereklidir (Tarı, 2014: 387). Birinci farkları alınan serilerin durağan olduğu Tablo 5.13’te gösterilmiştir. Bu bağlamda tanımlanan model için serilerin düzey değerleriyle yapılacak tahminlerin, sahte regresyon problemi içermeyeceği ve dolayısıyla çalışmanın kurulacak panel veri regresyon analizi için tüm değişkenlerin düzey değerlerinin kullanılması daha uygun olacağı anlaşılmıştır. Ancak panel eşbütünleşme analizleri için doğal logaritmik veya ham verilerin kullanılması daha doğru ve önemlidir (Kocabıyık, 2016: 42).

Tablo 5. 13. Yatay Kesit Genişletilmiş CİPS (Im, Pesaran ve Shin,2007) Testi: I (1) Düzey Seriler

Değişkenler (Logaritmik+ Birinci fark)	Sabit	%95 Güven düzeyi Kritik değer	Durum	Sabit+ Trend	%95 Güven düzeyi Kritik değer	Durum
dlnTDCH	-2,549	-2,09	$ -2,549 > -2,09 $ Durağan	-2,879	-2,62	$ -2,879 > -2,62 $ Durağan
dlnTMCH	-2,531	-2,09	$ -2,531 > -2,09 $ Durağan	-2,912	-2,62	$ -2,912 > -2,62 $ Durağan
dlnME	-2,552	-2,09	$ -2,552 > -2,09 $ Durağan	-2,898	-2,62	$ -2,898 > -2,62 $ Durağan
dlnMI	-2,694	-2,09	$ -2,694 > -2,09 $ Durağan	-3,011	-2,62	$ -3,011 > -2,62 $ Durağan
dlnLSCI	-3,733	-2,09	$ -3,733 > -2,09 $ Durağan	-3,820	-2,62	$ -3,820 > -2,62 $ Durağan
dlnQPI	-2,410	-2,09	$ -2,410 > -2,09 $ Durağan	-2,566	-2,62	$ -2,566 > -2,62 $ Durağan
dlnCT	-3,310	-2,09	$ -3,310 > -2,09 $ Durağan	-3,610	-2,62	$ -3,610 > -2,62 $ Durağan
dlnOE	-2,239	-2,09	$ -2,239 > -2,09 $ Durağan	-2,258	-2,62	$ -2,258 > -2,62 $ Durağan
dlnSGP	-2,380	-2,09	$ -2,380 > -2,09 $ Durağan	-2,631	-2,62	$ -2,631 > -2,62 $ Durağan
dlnGDPp	-2,521	-2,09	$ -2,521 > -2,09 $ Durağan	-2,682	-2,62	$ -2,682 > -2,62 $ Durağan

5.3.2.3 Parametre Heterojenliğinin Test Edilmesi

Tahminleme model seçimine geçmeden önce kurulan model için bir sonraki adım seçilen birimlerin homojen olup olmamasıdır. Daha önce bahsedildiği gibi birimlere göre parametrelerin homojenliğinin belirlenmesi panel veri analizinde kullanılacak modelin seçiminde önemli role sahiptir (Yerdelen Tatoğlu, 2018b: 2). Doğru modelin seçimi için eşbütünleşme veya tahminleme modellerine geçilmeden modeldeki birimlerin homojen ya da heterojen olduğunu test etmek gereklidir. Literatürde parametre heterojenliği için farklı testler bulunmaktadır. Gündüz (2014: 107) yapmış olduğu Monte Carlo simülasyonu ile karşılaştırma analizi sonucunda parametre homojenlik testleri arasında Swamy S ve Pesaran ve Yamagata Δ testlerinin daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Bu kapsamda tüm modeller için parametre heterojenliğini test eden Δ test sonuçları Tablo 5.14’te gösterilmiştir.

Tablo 5. 14. Modellerin Pesaran ve Yamagata (2008) Δ Test-Eğim Heterojenliği Sonuçları

	Pesaran ve Yamagata (2008) Δ Testleri	İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
Model I (dlnTDCH)	Δ	3.329	0.001
	Δ_{adj}	5.765	0.000
Model II (dlnTMCH)	Δ	2.787	0.005
	Δ_{adj}	4.826	0.000

Tablo 5.14'ün devamı			
Model III (dlnME)	Δ	2.536	0.011
	Δ_{adj}	4.393	0.000
Model IV (dlnMI)	Δ	3.038	0.002
	Δ_{adj}	5.263	0.000

Tablo 5.14'te görüldüğü gibi tüm modeller için hesaplanan Δ ve Δ_{adj} homojenlik testlerinin olasılık değerleri %95 güven düzeyinde için 0,05'den küçük olduğu için H_0 hipotezi güçlü bir şekilde reddedilmiştir⁵³. Bu sonuç tüm modellerin eğim katsayılarının heterojen olduğunu göstermektedir. Bu sonuç modellerin regresyon denklemlerinde yer alan değişkenlere ait hesaplanacak regresyon katsayılarının her bir yatay kesit birimi için farklı değerlere sahip olacağına ve her dört modelin örnekleminde yer alan ülkeler için yapılacak olan eşbütünleşme yorumlarının geçerli ve güvenilir olacağına yorulmaktadır (Koçbulut ve Altıntaş, 2016: 159).

Serilerin yatay kesit bağımlılığı ve durağanlıkları incelenmesinin ardından tanımlanan Model I, Model II, Model III ve Model IV için regresyon analizi yapılarak modellerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıklarına bakılmıştır.

5.3.2.4 Model I için Panel Veri Regresyon Analizi

Bu bölümde temsili gösterimi ' $lnTDCH_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}lnOE_{it} + \beta_{2it}lnPP_{it} + \beta_{3it}lnGDP_{it} + \beta_{4it}lnLSCI_{it} + \beta_{5it}lnQPI_{it} + \beta_{6it}lnCT_{it} + \varepsilon_{it}$ ' olan Model I tahmininde klasik model tahmincisi, sabit etkiler tahmincisi veya tesadüfi etkiler tahminci arasından hangi modelin kullanılması gerektiğini belirlemek için F testi ve Breusch-Pagan (1980) LM testleri uygulanmıştır.

Tablo 5. 15. Model I için Tahmin Modeli Belirleme: F testi ve Breusch Pagan LM Testi

Test	İstatistik Değeri	p-olasılık değeri	Hipotez	Karar
F-grup fixed	0.46	0.46	H_0 : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
F-zaman fixed	122.59	0.000	H_0 : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
F-iki yönlü-fixed	19.44	0.000	H_0 : Birim ve zaman etkileri sıfırdır	Reddedilir. En az bir (birim veya zaman)etki vardır. Model Klasik Modelle tahminlenmeye uygun değildir.
LM-grup random	0.000	1.000	H_0 : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
LM-zaman random	8549.00	0.000	H_0 : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
LM test genel sonucu			Sonuç olarak modelin tahmininde klasik model kullanılması uygun olmaz.	

⁵³ Heterojenite testi tüm serilerin logaritmik dönüşümleri kullanılarak yapılmıştır. Diğer yandan birinci farklarda da sonucun değişmediği, böylelikle modellerin hepsinin heterojen olduğu görülmüştür.

Tablo 5.15’te verilen F testi ve B-P LM testi sonuçlarına göre Model I’de zaman etkisinin olduğu buna karşın birim etkinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda birim etki ve zaman etkisi olmadığı varsayımına dayalı klasik veya diğer adıyla havuzlanmış panel veri regresyon tahmin modelinin, Model I için uygun olmadığı görülmüştür. Model I için sabit etkiler modeli ile tesadüfi etkiler modeli arasında hangisinin daha etkin ve tutarlı olduğunu belirlemek için Hausman Testi kullanılmıştır. Hausman testine ait hipotezler genel haliyle aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

H_0 : Birim ve/veya zaman etkileri tesadüfidir.

H_1 : Birim ve/veya zaman etkileri sabittir.

Tablo 5. 16. Model I için Hausman Testi ⁵⁴

Katsayılar			(b-B) Fark	Standart Hata
	(b) Sabit Etkiler	(B) Tesadüfi Etkiler		
dlnQPI	0.0139014	0.0159495	0.0136483	0.0022407
dlnSGP	0.2115254	0.221412	-0.0098866	0.0020807
dlnGDP	0.3799485	0.3952623	-0.0153138	0.0025448
dlnLSCI	0.0386918	0.0383776	0.0003142	0.0004667
dlnOE	-0.2930486	-0.3066968	0.0136483	0.0022407
dlnCT	0.0348933	0.0374442	-0.0025509	0.0006583
Ki-kare(6)	50.81			
Prob>Ki-Kare	0.000	—————→	H ₀ hipotezi reddedilir	
Sabit etkiler (b) -> H ₀ ve H ₁ altında tutarlı Tesadüfi etkiler (B)-> H ₀ altında etkin, H ₁ altında tutarsız H ₀ : Katsayılardaki fark sistematik değildir.				

Model I için Tablo 5.16’da yer alan Hausman testi sonuçlarına göre prob>ki-kare değeri %5 önem düzeyinin altında olduğu için model tahmininde tesadüfi etkiler tahmincisinin tutarsız olduğu, sabit etkiler tahmincisinin geçerli olduğuna karar verilmiştir. Bu durumda Model I için tek yönlü (zaman etkili) sabit etkiler modeli tahmincisinin kullanılması sonucuna erişilmiştir.

Temel varsayımlardan bir değeri ve eğim heterojenliğini dikkate alan heterojen panel veri modelleri için en önemlisi birimler arası korelasyon varsayımdır. Analize alınan örnekleme zaman ve birim boyutunun büyüklüğü dikkate alınarak modelde yatay kesit bağımlılığı olup olmadığını test etmek için Pesaran (2004)’e ait Cross-Dependence (CD) test kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo 5.17’de gösterilmiştir.

⁵⁴ Stata 16’da hesaplanmıştır.

Tablo 5. 17. Model I için Birimler arası Korelasyon Testi

Correlation matrix of residuals:												
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12
r1	1.0000											
r2	0.4683	1.0000										
r3	-0.0505	0.0383	1.0000									
r4	-0.1839	0.0301	-0.2275	1.0000								
r5	-0.0856	0.0972	-0.0313	-0.0078	1.0000							
r6	-0.0806	0.2640	0.3088	0.2681	-0.1352	1.0000						
r7	0.3305	-0.0915	-0.0104	-0.1251	-0.1125	-0.1098	1.0000					
r8	0.0588	-0.0952	0.0228	0.1175	-0.4981	-0.0851	0.1937	1.0000				
r9	-0.0863	-0.2519	0.4215	-0.1244	-0.0482	0.3099	0.4093	0.0640	1.0000			
r10	0.1107	-0.4179	0.1148	-0.2650	0.0315	-0.2750	0.0969	-0.0111	0.3069	1.0000		
r11	0.1930	0.3169	-0.2451	0.2719	-0.3732	0.0457	-0.1352	0.2676	-0.4488	-0.2259	1.0000	
r12	0.0388	0.2756	-0.2090	0.1838	-0.0396	-0.1480	-0.1832	0.3070	-0.5340	-0.2125	0.6331	1.0000
Pesaran's test of cross sectional independence = 0.422, Pr = 0.6728												

Tablo 5.17’de verilen sonuçlara göre p- değeri %5 önem düzeyinde 0.6728 olarak hesaplanmış olup, önem düzeyinden daha yüksek olduğundan yokluk hipotezi olan “*H₀: Hata terimlerinde yatay kesit bağımlılığı yoktur.*” reddedilememiştir. Model I’de birimler arası korelasyon sorunu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda Model I için en uygun tahminleme metodunun heterojen ve birimler arası korelasyonsuz panel veri modellerinden Pesaran ve Smith (1995)’e ait Ortalama Grup Tahmincisi olduğunu söyleyebiliriz. Birimler arası korelasyon durumunda heterojen panel veri modellerinden Pesaran ve Smith (1995)’e ait Ortalama Grup Tahmincisi (MG) kullanılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2018b: 60-68).

Tablo 5. 18. Model I için Nihai Model Sonuçları

Bağımlı değişken	Yöntem	Örneklem		
dlnTDCH	Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)	2006-2018		
Modelin Anlamlılığı		Wald Ki-Kare (6)= 146.29 Prob>Ki-Kare=0.000		
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.5005402	0.1226621	-4.08	0.000
dlnSGP	1.689402	0.219446	7.70	0.000
dlnGDPp	1.822092	0.20564688	8.86	0.000
dlnCT	0.1584788	0.0671729	2.36	0.018
dlnLSCI	-0.0814658	0.0688425	-1.18	0.237
dlnQPI	0.0055776	0.0843235	0.07	0.947
_cons	-0.0347328	0.0114988	-3.02	0.003

Tablo 5.18’de gösterilen Model I için MG Tahmincisi sonuçlarına göre sabit değişken LSCI ve QPI dışındaki diğer bağımsız değişkenlerin, %95 güven düzeyinde prob>ki-kare = 0.000 olduğundan bağımlı değişkendeki değişimi açıklamakta anlamlı

olduğu görülmektedir. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre reel döviz kurundaki 1 birimlik artış, toplam dış ticaret hacminde 0,50 birimlik bir azalışa sebep olurken, satın alma gücü paritesindeki 1 birimlik artış, toplam dış ticaret hacmini 1,69 birim; kişi başına düşen milli gelirdeki 1 birimlik artış toplam dış ticaret hacminde 1.82 birimlik artışa sebep olmaktadır. Benzer şekilde konteyner liman trafiğindeki 1 birimlik artışın da toplam dış ticaret hacminde 0.16 birimlik artış yaratacağı söylenebilir.

Toplam dış ticaret hacmindeki değişimi açıklamada istatistiksel olarak anlamsız olan düzenli hat taşımacılığı endeksi ve liman altyapı kalite endeksini model dışı bırakıldığında, Tablo 5.19’da anlamlı bulunan bağımsız değişkenlerin toplam dış ticaret hacmi ilişkisini belirlemek için tekrar analiz yapılmıştır. Yeni model için birimler arası korelasyon ve heterojenlik analizleri yapılmıştır.

Tablo 5. 19. Yeni Model I için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları

Pesaran’s test of cross sectional independence	CD test= 0.541		Prob=0.588	H ₀ : Birimler arası Korelasyon yoktur. H ₁ : Birimler arası korelasyon vardır.	H ₀ Kabul. Birimler arası korelasyon yoktur.
Heterojenlik Pesaran ve Yamagata Δ Test	Δ	13.131	Prob=0.000	H ₀ : Eğim katsayıları homojendir.	H ₀ Red.
	Δ_{adj}	13.805	Prob=0.000	H ₁ : Eğim katsayıları homojen değildir.	Eğim katsayıları heterojendir.

Tablo 5.19’da gösterilen test sonuçlarına göre Yeni Model I içinde Model I’e benzer şekilde yatay kesit bağımlılığına rastlanılmamış olup, eğim katsayılarının heterojen olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda yine heterojen ve birimler arası korelasyonsuz panel veri modellerinden Pesaran ve Smith (1995)’e ait Ortalama Grup Tahmincisi kullanılmıştır. Yeni Model I için tahmin sonuçları Tablo 5.20’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 20. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model I

Bağımlı değişken		Yöntem	Örneklem	
dlnTDCH		Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)	2006-2018	
Modelin Anlamlılığı			Wald Ki-Kare (4)= 235.55 Prob>Ki-Kare=0.000	
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.4655109	0.1187247	-3.92	0.000
dlnSGP	1.551123	0.2035105	7.62	0.000
dlnGDPp	1.826376	0.1594082	11.46	0.000
dlnCT	0.2059902	0.0646309	3.19	0.001
cons	-0.0398656	0.0101869	-3.91	0.000

Yeni model I için nihai tahmin sonuçlarına göre, dış ticareti açıklayan birincil faktörlerin toplam dış ticaret hacmindeki değişimi açıklamaktaki etkisi az da olsa azalırken, konteyner liman çıktısı (TEU) bağımsız değişkeninin etkisi artmıştır. Tablo 5.20'ye göre yeni modelde konteyner liman trafiğindeki 1 birimlik değişim, Model I'e göre 0.05 birim artmış ve toplam dış ticaret hacminde 0,21 birimlik artış sağlamıştır.

5.3.2.5 Model II için Panel Veri Regresyon Modeli

Model II'de yer alan bağımlı değişkenimiz ülkedeki yıllık mal (emtia) ithalat ve ihracatı toplamıdır.

$$\ln TMCH_{it} = \beta'_{0it} + \beta'_{1it} \ln OE_{it} + \beta'_{2it} \ln PP_{it} + \beta'_{3it} \ln GDP_{it} + \beta'_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta'_{5it} \ln QPI_{it} + \beta'_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon'_{it}$$

temsili gösterimi olan Model II içinde Model I için yapılan analiz süreci izlenmiştir. Model II için tesadüfi etkiler modeli ve havuzlanmış modelden hangisinin tahminleme için kullanılacağına F testi ve Breuch-Pagan LM (1980) ile karar verilmiştir. Bu testlere ilişkin analiz sonuçları Tablo 5.21'de gösterilmektedir.

Tablo 5. 21. Model II için Tahmin Modeli Belirleme Analiz Sonuçları

Test	İstatistik Değeri	p-olasılık değeri	Hipotez	Karar
F-grup fixed	0.42	1.000	H ₀ : Birim etki yoktur.	Reddedilemez
F-zaman fixed	169.27	0.000	H ₀ : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
F-iki yönlü-fixed	27.19	0.000	H ₀ : Birim ve zaman etkileri sıfırdır	Reddedilir. En az bir (birim veya zaman) etki vardır. Model Klasik Modelle tahminlenmeye uygun değildir.
LM-grup random	0.000	1.000	H ₀ : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
LM-zaman random	8267.57	0.000	H ₀ : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
LM test genel sonucu			Sonuç olarak modelin tahmininde klasik model kullanılması uygun olmaz.	

Tablo 5.21'de görüldüğü üzere, Model II'de de sadece zaman etkisinin olduğu buna karşın birim etkinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda birim etki ve/veya zaman etkisi olmadığı varsayımına dayalı klasik veya diğer adıyla havuzlanmış panel veri regresyon tahmin modelinin, Model II için uygun olmadığı görülmüştür. Model için sabit etkiler mi yoksa tesadüfi etkiler modelinin mi tutarlı ve etkin olduğunu belirlemek için Hausman Testi uygulanmıştır.

Tablo 5. 22. Model II için Hausman Testi

Katsayılar			(b-B) Fark	Standart Hata
	(b) Sabit Etkiler	(B) Tesadüfi Etkiler		
dlnQPI	0.0082791	0.0099375	-0.0016584	0.0008523
dlnSGP	0.127857	0.1356375	-0.0077805	0.0017065
dlnGDPp	0.470439	0.4819884	-0.0115494	0.0020869
dlnLSCI	0.0247393	0.0245707	0.0001686	0.0003824
dlnOE	-0.2351733	-0.2459513	0.0107781	0.0018385
dlnCT	0.027577	0.0296626	-0.0020856	0.0005398
Ki-kare(6)	45.78			
Prob>Ki-Kare	0.000	—————→	H₀ hipotezi reddedilir	
Sabit etkiler (b) -> H ₀ ve H ₁ altında tutarlı				
Tesadüfi etkiler (B)-> H ₀ altında etkin, H ₁ altında tutarsız				
H₀: Katsayılarıdaki fark sistematik değildir.				

Tablo 5.22’de yer alan Model II için yapılan Hausman testi sonuçlarına göre prob>ki-kare değeri %5 önem düzeyinin altında olduğundan tesadüfi etkiler tahmincisinin tutarsız olduğu, sabit etkiler tahmincisinin geçerli olduğuna karar verilmiştir. Panel veri modelinde birimler arası korelasyon durumu incelenmiş, Pesaran CD test sonuçları Tablo 5.23’te gösterilmiştir.

Tablo 5. 23. Model II için Birimler Arası Korelasyon Testi

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12
r1	1.0000											
r2	0.4726	1.0000										
r3	-0.1271	-0.1045	1.0000									
r4	-0.2409	0.2569	-0.0928	1.0000								
r5	0.3957	0.5216	-0.1729	0.3206	1.0000							
r6	0.0679	0.3277	0.3833	0.2340	0.1451	1.0000						
r7	0.1357	-0.0693	0.2107	-0.2013	-0.1813	0.0179	1.0000					
r8	-0.1936	-0.1773	-0.0004	-0.0772	-0.2211	-0.3839	0.1012	1.0000				
r9	-0.1735	-0.3357	0.3705	0.1830	-0.0876	0.2427	0.3258	0.1002	1.0000			
r10	-0.0066	-0.3419	0.2399	-0.1195	-0.1441	-0.1196	0.2434	-0.0295	0.5769	1.0000		
r11	0.1412	0.3795	-0.3904	0.1484	-0.0560	-0.1629	-0.0013	0.1960	-0.3319	-0.5327	1.0000	
r12	0.1191	0.2913	-0.4955	0.0719	0.1245	-0.3676	-0.1791	0.3335	-0.6536	-0.4658	0.5164	1.0000
Pesaran's test of cross sectional independence = 0.935, Pr = 0.3499												

Tablo 5.23’te gösterilen Pesaran CD test sonuçlarına göre Model II için p- olasılık değeri %5 önem düzeyinden yüksek olduğundan yokluk hipotezi olan “*H₀: Hata terimlerinde yatay kesit bağımlılığı yoktur.*” reddedilememiştir. Böylelikle modelde birimler arası korelasyon sorunun olmadığı gözlenmiştir. Model II, Model I gibi panel veri regresyonu temel varsayımlarından herhangi birinde sapma göstermemiştir. Bu durumda Model II’nin de Model I gibi heterojen panel veri modeli olduğu ve birimler arası korelasyonsuz model olduğu dikkate alınmış ve en uygun tahminleme modeli olarak Pesaran ve Smith (1995)’e ait Ortalama Grup Tahmincisi ile elde edilen nihai tahmin sonuçları Tablo 5.24’te verilmiştir

Tablo 5. 24. Model II için Nihai Model Sonuçları

Bağımlı değişken	Yöntem	Örneklem		
dlnTMCH	Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)	2006-2018		
Modelin Anlamlılığı		Wald Ki-Kare (6)= 152.00 Prob>Ki-Kare=0.000		
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.5645415	0.1425765	-3.96	0.000
dlnSGP	1.74126	0.2818628	6.18	0.000
dlnGDPp	1.942377	0.2210898	8.79	0.000
dlnCT	0.2280686	0.0683988	3.33	0.001
dlnLSCI	-0.111259	0.06534	-1.70	0.089
dlnQPI	0.0700428	0.0691345	-1.01	0.311
_cons	-0.0527895	0.0119889	-4.40	0.000

Model II için tahmin sonuçlarının yer aldığı Tablo 5.24'te bulgular incelendiğinde, modelin anlamlılığını ifade eden Wald istatistiği olasılık değerinin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Modelde LSCI ve QPI yine bağımlı değişkeni açıklamada istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, dış ticareti açıklayan reel döviz kuru (OE), satın alma gücü paritesi (SGP) ve kişi başına düşen milli gelir (GDPp) yanında ülkelere ait denizyolu taşımacılık ve limanların performansını temsil eden değişkenlerden ise liman konteyner yük trafiği CT (TEU) değişkeninin bağımlı değişkeni açıklama da anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda CT (TEU) değişkenindeki 1 birimlik değişimin, toplam mal ticareti (TMCH)'nde yaklaşık olarak 0.23 değişime neden olacağı görülmüştür. Bu sonuca göre toplam mal ticaret (TMCH) ile CT arasında pozitif yönlü ilişki olduğu söylenebilir.

Diğer yandan Model I'de olduğu gibi Model II içinde anlamsız olan bağımsız değişkenin modelden çıkarılması ile analiz tekrarlanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan bağımsız değişkenlerin modelden çıkarılması ile oluşan Yeni Model II için birimler arası korelasyon ve heterojenlik test sonuçları Tablo 5.25'te gösterilmiştir.

Tablo 5. 25. Yeni Model II için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları

Pesaran's test of cross sectional independence	CD test= 1.063		Prob=0.287	H ₀ : Birimler arası Korelasyon yoktur. H ₁ : Birimler arası korelasyon vardır.	H ₀ Kabul. Birimler arası korelasyon yoktur.
Heterojenlik Pesaran ve Yamagata Δ Test	Δ	15.370	Prob=0.000	H ₀ : Eğim katsayıları homojendir.	H ₀ Red.
	Δ _{adj}	16.159	Prob=0.000	H ₁ : Eğim katsayıları homojen değildir.	Eğim katsayıları heterojendir.

Tablo 5.25'te yer alan birimler arası korelasyon ve heterojenlik test sonuçlarına göre Yeni Model II için heterojen panel veri modellerinden birimler arası korelasyonsuz olan, diğer modellere benzer şekilde Pesaran ve Smith (1995)'e ait ortalama grup tahmincisinin kullanılması uygun görülmüştür. Pesaran ve Smith (1995) MG tahmin sonuçları Tablo 5.26'da gösterilmiştir. Tablo 5.26'da verilen sonuçlara göre Model II için istatistiksel olarak anlamlı bulunan tüm bağımsız değişkenlerin Yeni Model II içinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Tablo 5. 26. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model II

Bağımlı değişken		Yöntem		Örneklem
dlnTMCH		Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)		2006-2018
Modelin Anlamlılığı			Wald Ki-Kare (4)= 144.96 Prob>Ki-Kare=0.000	
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.4858131	0.1436083	-3.38	0.001
dlnSGP	1.745603	0.2740483	6.37	0.000
dlnGDPp	1.956694	0.2052114	9.54	0.000
dlnCT	0.2565229	0.0673154	3.81	0.000
cons	-0.0604489	0.0156029	-3.87	0.000

Yeni Model II, tüm bağımsız değişkenlerin regresyona dahil eden Model II ile karşılaştırıldığında özellikle konteyner liman trafiği (TEU)'nin toplam mal ticaretinde 1 birimde 0,26 birim değişim sağladığı, Model II'ye göre de toplam mal ticaretindeki değişime 1 birimde 0.03 birim daha fazla etki ettiği söylenebilir.

5.3.2.6 Model III için Panel Veri Regresyon Modeli

Model III'de yer alan bağımlı değişken ülkelere ait yıllık mal (emtia) ihracatıdır. Model III temsili olarak

$\ln ME_{it} = \beta''_{0it} + \beta''_{1it} \ln OE_{it} + \beta''_{2it} \ln PP_{it} + \beta''_{3it} \ln GDP_{it} + \beta''_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta''_{5it} \ln QPI_{it} + \beta''_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon''_{it}$ ile gösterilen olan Model III içinde daha önceki modeller için uygulanan süreç izlenmiştir.

Tablo 5. 27. Model III için Tahmin Modeli Belirleme Analiz Sonuçları

Test	İstatistik Değeri	p-olasılık değeri	Hipotez	Karar
F-grup fixed	0.38	1.000	H ₀ : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
F-zaman fixed	106.51	0.000	H ₀ : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
F-iki yönlü-fixed	16.6	0.000	H ₀ : Birim ve zaman etkileri sıfırdır	Reddedilir. En az bir (birim veya zaman)etki vardır. Model Klasik Modelle tahminlenmeye uygun değildir

Tablo 5.27'nin devamı				
LM-grup random	0.000	1.000	H_0 : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
LM-zaman random	5974.00	0.000	H_0 : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
LM test genel sonucu	Sonuç olarak modelin tahmininde klasik model kullanılması uygun olmaz.			

Tablo 5.27'de F testi ve LM test sonuçlarına göre diğer modellerde olduğu gibi sadece zaman etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda Model III içinde klasik model sapmasız tahminleme için uygun değildir. Model III için Hausman test sonuçları Tablo 5.28'de verilmiştir.

Tablo 5. 28. Model III için Hausman Test Sonuçları

Hausman Test				
Katsayılar			(b-B) Fark	Standart Hata
	(b) Sabit Etkiler	(B) Tesadüfi Etkiler		
lnOE	-0.2160068	-0.2319988	0.0159921	0.0027545
lnSGP	0.1705874	0.181644	-0.0110567	0.0025577
lnGDPp	0.4133064	0.4296293	-0.0163229	0.0031284
lnCT	0.0225374	0.0257307	-0.0031933	0.0008092
lnLSCI	0.0515201	0.0514604	0.0000597	0.0005737
lnQPI	0.0010198	0.0039486	-0.0029288	0.0012781
Ki-kare (6)	43.82			
Prob>Ki-kare	0.000	—————→ H₀ hipotezi reddedilir.		
Sabit etkiler (b) -> H ₀ ve H ₁ altında tutarlı Tesadüfi etkiler (B)-> H ₀ altında etkin, H ₁ altında tutarsız H₀: Katsayılardaki fark sistematik değildir.				

Tablo 5.28'de gösterildiği gibi prob > ki-kare değeri, %5 önem düzeyinin altında gerçekleştiğinden Model III için H_0 hipotezi reddedilmiştir. Model III içinde tek yönlü zaman etkileri modeli Hausman test sonucuna göre sabit etkiler tahmincisi tutarlı ve etkin bulunmuştur. Model III için birimler arası korelasyon testi ise Tablo 5.29'da gösterilmiştir.

Tablo 5. 29. Model III için Birimler Arası Korelasyon Test Sonuçları

Correlation matrix of residuals:												
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12
r1	1.0000											
r2	0.1979	1.0000										
r3	-0.1587	-0.2351	1.0000									
r4	-0.1493	0.2692	-0.2405	1.0000								
r5	0.2183	0.5741	-0.1382	0.2016	1.0000							
r6	0.1041	0.1363	0.0529	0.0722	0.2176	1.0000						
r7	-0.0042	-0.0892	0.2207	-0.1313	-0.1683	0.1382	1.0000					
r8	-0.1348	-0.0454	-0.0942	0.0558	-0.2657	-0.0845	0.2970	1.0000				
r9	-0.0461	-0.4902	0.4160	-0.0593	-0.3935	0.1157	0.4614	0.1317	1.0000			
r10	0.2430	-0.3022	0.3655	-0.1905	-0.1688	-0.0793	0.2554	-0.2369	0.5480	1.0000		
r11	-0.0806	0.4351	-0.4871	0.2786	0.1432	-0.0533	-0.2196	0.3543	-0.5694	-0.6588	1.0000	
r12	0.0471	0.3910	-0.6576	0.0650	0.3863	-0.0463	-0.2294	0.0901	-0.6100	-0.3616	0.5024	1.0000
Pesaran's test of cross sectional independence = 0.103, Pr = 0.9176												

Model III için yapılan birimler arası korelasyon analizi sonucuna göre %5 önem düzeyinde $prob = 0.917$ olduğundan H_0 yokluk hipotezi reddedilmiş olup, Model III’de birimler arası korelasyon sorunun olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumda Model III içim heterojen panel veri modelleri arasından birimler arası korelasyonsuz testlerden diğer modellere benzer şekilde Pesaran MG tahmincisi ile nihai modelleme yapılmıştır. Model III için nihai tahmin sonuçları Tablo 5.30’da gösterilmiştir.

Tablo 5. 30. Model III için Nihai Model Sonuçları

Bağımlı değişken	Yöntem	Örneklem		
dlnME	Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)	2006-2018		
Modelin Anlamlılığı		Wald Ki-Kare (6)= 99.68 Prob>Ki-Kare=0.000		
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.5787599	0.1563168	-3.70	0.000
dlnSGP	1.457341	0.359674	4.05	0.000
dlnGDPp	1.708179	0.2399887	7.12	0.000
dlnCT	0.2179353	0.0687465	3.17	0.002
dlnLSCI	-0.0629725	0.0695311	-0.91	0.365
dlnQPI	0.032485	0.0748913	-0.43	0.664
_cons	-0.0433982	0.0131263	-3.31	0.001

Tablo 5.30’da gösterilen Model III için MG tahmincisi sonuçlarına göre LSCI ve QPI dışındaki bağımsız değişkenlerin, %95 güven düzeyinde $prob>ki-kare=0.000$ olduğundan bağımlı değişkendeki değişimi açıklamakta anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre yıllık ortalama reel döviz kurundaki 1 birimlik değişme, toplam ihracatta 0.57 birimlik azalışa neden olurken, satın alma gücü

paritesindeki 1 birimlik artış, toplam ihracatta 1.45 birim artışa; kişi başına düşen milli gelirdeki 1 birimlik artış, toplam ihracatta 1.71 birimlik artışa ve konteyner liman trafiği (TEU) hacmindeki 1 birimlik artış ise toplam ihracatta 0.22 birimlik artış yaratmaktadır. Tahmin sonucuna göre diğer modellerde olduğu gibi, bu modelde de bağımlı değişkendeki değişimi açıklamakta istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzenli hat taşımacılık endeksi ve liman altyapı kalite endeksinin modelden çıkarılmasıyla oluşan Yeni Model III için tekrar tahmin yapılmadan önce birimler arası korelasyon ve eğim heterojenliği incelenmiş, sonuçlar Tablo 5.31’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 31.Yeni Model III için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları

Pesaran’s test of cross sectional independence	CD test= 0.367		Prob=0.713	H ₀ : Birimler arası Korelasyon yoktur. H ₁ : Birimler arası korelasyon vardır.	H ₀ Kabul. Birimler arası korelasyon yoktur.
Heterojenlik Pesaran ve Yamagata Δ Test	Δ	10.241	Prob=0.000	H ₀ : Eğim katsayıları homojendir. H ₁ : Eğim katsayıları homojen değildir.	H ₀ Red. Eğim katsayıları heterojendir.
	Δ_{adj}	10.767	Prob=0.000		

Tablo 5.31’de yer alan birimler arası korelasyon ve heterojenlik test sonuçlarına göre Yeni Model III için diğer modellere benzer şekilde Pesaran ve Smith (1995)’e ait ortalama grup tahmincisinin kullanılması uygun görülmüştür. Model Tablo 5.32’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 32. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model III

Bağımlı değişken		Yöntem		Örneklem
dlnME		Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)		2006-2018
Modelin Anlamlılığı			Wald Ki-Kare (4)= 96.39 Prob>Ki-Kare=0.000	
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.4894056	0.1555228	-3.15	0.002
dlnSGP	1.549307	0.336258	4.61	0.000
dlnGDPp	1.751025	0.2255085	7.76	0.000
dlnCT	0.2037429	0.0658026	3.10	0.002
cons	-0.0476939	0.0151379	-3.15	0.002

Yeni Model III, tüm bağımsız değişkenlerin regresyona dahil eden Model III ile karşılaştırıldığında bağımsız değişkenlerden GDPp ve SGP’nin bağımlı değişkendeki değişimi açıklama oranlarının arttığı görülürken, daha önceki yeni modellerin aksine CT (TEU) değişkenindeki 1 birimlik değişimin toplam mal ihracatında, Model III’e göre 0.02 birim azalarak 0,20 birim değişim sağladığı belirlenmiştir.

5.3.2.7 Model IV için Panel Veri Regresyon Modeli

Model IV’de yer alan bağımlı değişken ülkelere ait yıllık mal ithalatıdır. Temsili olarak

“ $\ln MI_{it} = \beta'''_{oit} + \beta'''_{1it} \ln OE_{it} + \beta'''_{2it} \ln PP_{it} + \beta'''_{3it} \ln GDP_{it} + \beta'''_{4it} \ln LSCI_{it} + \beta'''_{5it} \ln QPI_{it} + \beta'''_{6it} \ln CT_{it} + \varepsilon'''_{it}$ ” ile gösterilen olan Model IV içinde daha önceki modeller için uygulanan süreç izlenmiştir

Tablo 5. 33. Model IV için Tahmin Modeli Belirleme Analiz Sonuçları

Test	İstatistik Değeri	p-olasılık değeri	Hipotez	Karar
F-grup fixed	0.52	0.999	H ₀ : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
F-zaman fixed	122.22	0.000	H ₀ : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
F-iki yönlü-fixed	20.17	0.000	H ₀ : Birim ve zaman etkileri sıfırdır	Reddedilir. En az bir (birim veya zaman)etki vardır. Model Klasik Modelle tahminlenmeye uygun değildir.
LM-grup random	0.000	1.000	H ₀ : Birim etki yoktur.	Reddedilmez
LM-zaman random	6702.50	0.000	H ₀ : Zaman etkisi yoktur	Reddedilir.
LM test genel sonucu			Sonuç olarak modelin tahmininde klasik model kullanılması uygun olmaz.	

Tablo 5.33’te F testi ve LM test sonuçlarına göre diğer modellerde olduğu gibi sadece zaman etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda Model IV içinde klasik model uygun değildir. Model IV için Hausman test sonuçları Tablo 5.34’te verilmiştir.

Tablo 5. 34. Model IV için Hausman Test Sonuçları

Hausman Test				
Katsayılar			(b-B) Fark	Standart Hata
	(b) Sabit Etkiler	(B) Tesadüfi Etkiler		
lnOE	-0.2434854	-0.2598633	0.0163779	0.0027251
lnSGP	0.0477148	0.0600508	-0.012336	0.0025304
lnGDPp	0.5342537	0.5526733	-0.0184196	0.0030949
lnCT	0.0319028	0.0349665	-0.0030637	0.0008006
lnLSCI	0.008353	0.0079521	0.000401	0.0005675
lnQPI	0.0131581	0.0151908	-0.0020327	0.0025304
Ki-kare (6)	49.60			
Prob>Ki-kare	0.0000	—————→	H ₀ hipotezi reddedilir	
Sabit etkiler (b) > H ₀ ve H ₁ altında tutarlı Tesadüfi etkiler (B)-> H ₀ altında etkin, H ₁ altında tutarsız H ₀ : Katsayılarıdaki fark sistematik değildir.				

Tablo 5.34’te gösterildiği gibi Prob> ki-kare değeri, %5 önem düzeyinin altında gerçekleştiğinden Model IV için H₀ hipotezi reddedilmiştir. Model IV içinde tek yönlü

zaman etkileri modeli Hausman test sonucuna göre sabit etkiler tahmincisi tutarlı ve etkin bulunmuştur. Model de birimler arası korelasyon ise Tablo 5.35’te gösterilmiştir.

Tablo 5. 35. Model IV için Birimler Arası Korelasyon Test Sonuçları

Correlation matrix of residuals:											
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11
r1	1.0000										
r2	0.4397	1.0000									
r3	0.0732	-0.0860	1.0000								
r4	-0.1973	0.3080	-0.0592	1.0000							
r5	0.1632	0.2973	-0.3579	0.2930	1.0000						
r6	0.0894	0.2826	0.4281	0.2110	-0.1976	1.0000					
r7	0.3183	0.0961	0.0492	-0.1842	-0.1403	0.1250	1.0000				
r8	-0.1337	-0.2237	0.3175	-0.2512	-0.1534	-0.2813	-0.0584	1.0000			
r9	0.1191	0.0116	0.2518	0.1539	0.2010	0.2338	0.1494	0.2227	1.0000		
r10	-0.2814	-0.1309	-0.1813	0.0097	0.1210	-0.1760	-0.0560	-0.0428	0.0656	1.0000	
r11	0.0278	0.1031	-0.1916	0.2204	-0.0366	-0.1196	0.1024	-0.1823	-0.1400	0.1468	1.0000
r12	-0.0335	0.1084	-0.2745	0.0220	-0.0389	-0.3468	0.0648	0.1550	-0.3454	-0.2344	0.0016
	c12										
r12	1.0000										
Pesaran's test of cross sectional independence = 0.827, Pr = 0.4080											

Model IV için yapılan birimler arası korelasyon analizi sonucuna göre %5 önem düzeyinde prob =0.408 olduğundan H_0 yokluk hipotezi reddedilmiş olup, Model IV’de birimler arası korelasyon sorununa rastlanılmamıştır. Bu durumda Model IV için heterojen panel veri modelleri arasından birimler arası korelasyonuz modellerden Pesaran ve Smith (1995) MG tahmincisi ile en uygun tahmin sonuçları elde edilmektedir. Model IV için nihai tahmin sonuçları Tablo 5.36’da gösterilmiştir.

Tablo 5. 36. Model IV için Nihai Model Sonuçları

Bağımlı değişken	Yöntem	Örneklem		
dlnMI	Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)	2006-2018		
Modelin Anlamlılığı		Wald Ki-Kare (6) = 196.50 Prob>Ki-Kare=0.000		
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnoe	-0.5349757	0.161375	-3.32	0.001
dlnsgp	2.001362	0.2991239	6.69	0.000
dlnsgdpp	2.129361	0.2495018	8.53	0.000
dlnct	0.2589674	0.0810683	3.19	0.001
dlnlsci	-0.1119061	0.0833059	-1.34	0.179
dlnqpi	-0.0983814	0.0833059	-1.23	0.219
_cons	-0.0603762	0.0131094	-4.61	0.000

Tablo 5.36’da gösterilen Model IV için MG tahminci sonucunda yine QPI ve LSCI istatistiksel olarak anlamlı bulunamamış, GDPp, OE, SGP ve CT bağımsız değişkenleri ve sabit değişken ise %95 güven düzeyinde toplam ithalat hacmindeki değişimi açıklamakta anlamlı bulunmuştur. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre reel

döviz kurundaki 1 birimlik artış, toplam mal ithalat hacmi (MI)'nde 0,54 birimlik bir azalışa sebep olurken, kişi başına düşen milli gelir (GDPp)'deki 1 birimlik artış, MI'nde 2.13 birimlik artışa, SGP'deki 1 birimlik değişim MI'nde 2 birimlik artış yaratmaktadır. CT'deki 1 birimlik değişim ise MI'nde 0,26 birimlik artış sağlamaktadır. Diğer modellere benzer şekilde Model IV içinde istatistiksel olarak anlamsız bulunan bağımsız değişkenlerin modelden çıkarılmasıyla elde edilen Yeni Model IV için birimler arası korelasyon ve eğim heterojenliği Tablo 5.37'de gösterilmiştir.

Tablo 5. 37. Yeni Model III için Birimler Arası Korelasyon ve Heterojenlik Test Sonuçları

Pesaran's test of cross sectional independence	CD test= 0.827		Prob=0.408	H ₀ : Birimler arası Korelasyon yoktur. H ₁ : Birimler arası korelasyon vardır.	H ₀ Kabul. Birimler arası korelasyon yoktur.
Heterojenlik Pesaran ve Yamagata Δ Test	Δ	5.915	Prob=0.000	H ₀ : Eğim katsayıları homojendir.	H ₀ Red.
	Δ_{adj}	8.364	Prob=0.000	H ₁ : Eğim katsayıları homojen değildir.	Eğim katsayıları heterojendir.

Tablo 5.37'de yer alan birimler arası korelasyon ve heterojenlik test sonuçlarına göre Yeni Model IV için de heterojen panel veri modellerinden birimler arası korelasyonsuz tahmincilerden diğer modellere benzer şekilde Pesaran ve Smith (1995)'e ait ortalama grup tahmincisinin kullanılması uygun görülmüştür. Tablo 5.34'te yer alan Pesaran ve Smith (1995) MG tahmin sonuçlarına göre Model IV için istatistiksel olarak anlamlı bulunan tüm bağımsız değişkenlerin, Tablo 5.38'de verilen Yeni Model IV tahmin sonuçlarına göre de anlamlı olduğu, CT değişkenindeki 1 birimlik değişimin MI'ndeki toplam değişmeye etkisi ise 0.06 birim artarak 0,32 birime yükseldiği görülmüştür. Yeni Model IV'te yer alan diğer bağımsız değişkenler için nihai sonuçlar Tablo 5.38'de detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 5. 38. Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG): Yeni Model IV

Bağımlı değişken	Yöntem	Örneklem		
dlnMI	Pesaran ve Smith (1995) Ortalama Grup Tahmincisi (MG)	2006-2018		
Modelin Anlamlılığı		Wald Ki-Kare (4)= 178.65 Prob>Ki-Kare=0.000		
Açıklayıcı değişken	Katsayı	Standart Hata	z-istatistiği	p-olasılık değeri
dlnOE	-0.4777071	0.1513651	-3.16	0.002
dlnSGP	1.873864	0.2751924	6.81	0.000
dlnGDPp	2.116676	0.2260298	9.36	0.000
dlnCT	0.3219505	0.0775297	4.15	0.000
cons	-0.0681497	0.0168253	-4.05	0.000

5.4 Konteyner Liman Trafiki (TEU) ile Dış Ticaret Göstergeleri Arasındaki Uzun Dönem İlişki Analizi: Eşbütünleşme Test Sonuçları

Mal ve hizmet veya mal, ihracat veya ithalat hacminin bağımlı değişken olarak ele alındığı, 13 yıl gibi kısa dönemi kapsayan panel veri regresyon modellerinde denizyolu taşımacılık ve liman performans değişkenlerinden sadece CT (TEU) değişkeninin tüm modellerde anlamlı tek değişken olduğu görülmüştür. Bu kısımda uzun dönemde⁵⁵ sadece CT değişkeninin ülkelerin dış ticaret performans değişkenleri ile ilişkisi ele alınmıştır. CT değişkenine ait 2000-2019 yıl aralığını kapsayan zaman serisinin durağan olmaması, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin panel eşbütünleşme analizi ile test edilmesini gerektirmiştir. Diğer yandan önceki analizlerde olduğu gibi eşbütünleşme analizinde de 4 farklı model ele alınmıştır ve modellerde CT (TEU) değişkeni tek bağımsız değişken iken TDCH, TMCH, ME ve MI değişkenleri sırasıyla bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir.

Eşbütünleşme analizi ile sırasıyla TDCH-CT, TMCH-CT, ME-CT ve MI-CT serileri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Her model için aynı analiz süreçleri izlenmiştir. İlk olarak tüm seriler için yatay kesit bağımlılığı ardından uygun olan birim kök testleri ile serilerin durağanlığı ele alınmıştır. Serilerdeki yatay kesit bağımlılığı olup olmadığını gösteren Pesaran (2004) CD test sonuçları Tablo 5.39'da gösterilmiştir.

Tablo 5. 39. Tüm Seriler Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları- Pesaran (2004) CD Test

Seriler*	CD-test	P- Değeri
TDCH	178.10	0.000
TMCH	174.33	0.000
ME	168.93	0.000
MI	170.69	0.000
CT (TEU)	139.47	0.000

*:Serilerin düzey formları kullanılmıştır.

Pesaran (2004) CD test istatistiğine göre tüm serilerde yatay kesit bağımlılığı söz konusudur. Bu sebeple serilerde birim kök analizi için ikinci nesil birim kök testlerinin kullanılması daha uygundur. İkinci nesil testlerden Pesaran (2007) CIPS test ile serilerin durağanlığı incelenmiş ve Tablo 5.40'ta gösterilmiştir.

⁵⁵ Panel eşbütünleşme analizi 2000-2019 yıl aralığındaki veri seti ile modellenmiştir. Veri kaynaklarında (WB ve UNCTADstat) ülkelere ait CT (TEU) serisine ait en eski istatistik 2000 yılıdır. 2000 yılından itibaren yıllık olarak günümüzde de yayınlanmaya devam etmektedir.

Tablo 5. 40. Serilerin Durağanlıkları: Pesaran (2007) CIPS Test Sonuçları

	Sabit			Sabit +trend		
	t-bar	%90 güven düzeyi	%95 güven düzeyi	t-bar	%90 güven düzeyi	%95 güven düzeyi
TDCH	-1.514	-2.010	-2.080	-2.120	-2.530	-2.590
TMTH	-1.800			-2.360		
ME	-1.724			-2.214		
MI	-1.855			-2.298		
CT	-1.953			-1.826		

**%5 anlam düzeyinde Cips test =-2.08 (Sabit) Cips Test=-2.59 (Sabit + Trend).

Tablo 5.40'ta düzeyde sabit ve sabit + trend durumundaki durağanlığı incelenmiş, tüm serilerin düzeyde durağan olmadıkları görülmüştür. Bir sonraki adım bu serilerin heterojen olup olmaması durumudur. Modellerdeki parametre heterojenliği Pesaran ve Yamagata Δ ve Swamy S testi ile test edilmiştir.

Tablo 5. 41. Homojenlik Testleri

Model	Pesaran ve Yamagata Δ Testi			Swamy S testi	
	Δ	Δ_{adj}	p-olasılık değeri	Ki-Kare İstatistiği	p-olasılık değeri
TDCH-CT	46.403	50.331	0.000	45936.85	0.000
TMCH-CT	45.555	49.411	0.000	41527.79	0.000
ME-CT	47.264	51.265	0.000	51635.52	0.000
MI-CT	42.375	45.963	0.000	39506.35	0.000

Tablo 5.41'de yer alan modellerdeki parametrelerin homojenlik test sonuçları incelendiğinde Swamy S testinde $\chi^2(124^{56}) = 150.9894^{57}$ 'dür. Tüm modellerde tablo değeri, test istatistik değerinin üzerinde olduğundan parametrelerin heterojen olduğu sonucu elde edilmektedir. Benzer şekilde Pesaran ve Yamagata Δ test sonucunda dikkate alınan Δ_{adj} tablo değerleri ve $p < 0,05$ olasılık değerlerine göre temel hipotezi olan " H_0 : Eğim katsayıları homojendir." reddedilir. Bu da modellerdeki parametreler heterojen olduğunu göstermektedir.

Serilerde yatay kesit bağımlılığının varlığı sebebiyle modeller için uzun dönem ilişki varsayımı ikinci nesil eşbütünleşme testleri ile incelenmiştir. İlk model için Westerlund (2007) tarafından ortaya konan Westerlund ECM (Bootstrap) panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır. İlk model için grup ortalama istatistikleri (G_t ve G_α) ve panel istatistikleri (P_t ve P_α) ve olasılıklar Tablo 5.42'de gösterilmiştir. Tüm modeller

⁵⁶ Ki- kare test istatistiği serbestlik derecesi K değişken ve N yatay kesit sayısı, diğer bir ifade ile birim sayısı olmak üzere $K(N-1)$ ile hesaplanmaktadır.

⁵⁷ 0.05 hata payı ile yapılacak olan Ki-Kare testinde serbestlik derecesi v olmak üzere kullanılacak test istatistik değeri excel'de KİKARE.TERS (1-0,05;v) ile kolaylıkla hesaplanmaktadır.

için parametreler heterojenliği söz konusu olduğundan Westerlund ECM test sonucunda Gt ve Gα grup istatistikleri dikkate alınmıştır.

Tablo 5. 42.TDCH-CT Modeli için Westerlund ECM Test Sonuçları

Bootstrapping critical values under H0..... Calculating Westerlund ECM panel cointegration tests..... Results for H0: no cointegration With 63 series and 1 covariate Average AIC selected lag length: 1 Average AIC selected lead length: 1				
İstatistik	Değer	z-değeri	p-değeri	Dirençli p-değeri
Gt	-1.561	-4.464	0.000	0.020
Gα	-4.529	-1.269	0.102	0.010
Pt	-10.854	-5.828	0.000	0.010
Pα	-3.092	-5.664	0.000	0.010

Tablo 5.42’de yer alan Westerlund (2007) panel eşbütünleşme testi sonucunda yatay kesit bağımlılığı durumunda geçerli olan bootstrap kritik değerleri de gösterilmektedir. Bu değerler yukarıdaki tablonun son sütununda yer alan dirençli p-değerleridir. Bu sonuçlara göre panelin heterojen olması sebebiyle Gt ve Gα istatistikleri ve dirençli olasılık değerleri yorumlanmış, modeldeki seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi var olduğu tespit edilmiştir. Model için ikinci nesil panel eşbütünleşme testlerinden Gengenbach vd. (2016) panel eşbütünleşme testi uygulanmış ve Westerlund ECM analiz sonucuna paralel olacak şekilde modeldeki seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. 43. TDCH-CT Modeli için Gengenbach, Urbain ve Westerlund Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

Mean-group error correction models with variable cross-sectional averages Following Chudik & Pesaran (2015); Gengenbach, Urbain & Westerlund (2015); Eberhardt & Presbitero (2015) Group-specific lag selection enabled Dependent variable y: lnTDCH Panel EC-test:			
d.y	Katsayı	t-bar	p-değeri
y(t-1)	-0.473	-2.654	≤0.01

Gengenbach, Urbain & Westerlund EC Eşbütünleşme Testi sonuçları Tablo 5.43’te verilmiş olup y(t-1) için hesaplanan katsayının 0.05 anlam düzeyinde istatistiksel olarak (p-değeri≤0.01) anlamlı olduğu görülmüştür. Bu durum modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu, diğer bir ifade ile değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğunu göstermektedir. Bu uzun dönemli ilişkiyi tahminleyen modelin seçimi de panelin heterojenliği ve yatay kesit bağımlılığı dikkate alınmalıdır (Yerdelen Tatoğlu, 2018a: 189-190). Heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığı durumunda ikinci kuşak

heterojen tahminciler kullanılmaktadır. Çalışmada eşbütünleşme tahmini için yatay kesit bağımlılığı ve uzun dönem parametresinin heterojenliğini dikkate alan Pedroni (2001)'e ait Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler (DOLSMG) tahmincisi kullanılmıştır. Yapılan uzun dönem ilişki tahmin sonuçları Tablo 5.44'te gösterilmiştir.

Tablo 5. 44. Ortalama Grup Dinamik En Küçük Kareler Tahmin Sonuçları (DOLSMG): TDCH-CT

DOLSMG				DOLSMG			
Kod	Ülke	Beta	t-ist	Kod	Ülke	Beta	t-ist
1	Çin	1.445	12.45	33	Tayland	0.9726	1.979
2	Singapur	-0.3714	-6.288	34	Endonezya	0.6365	3.604
3	Kore	-0.2412	-0.6869*	35	Lübnan	-0.1957	-1.229*
4	Malezya	-1.991	-7.72	36	İsrail	0.4635	1.321*
5	Hollanda	1.123	9.177	37	Peru	0.9605	13.5
6	Almanya	1.099	4.396	38	Şili	0.3368	1.731*
7	ABD	0.9268	12.12	39	İran	0.3867	1.543*
8	B. Krallık	1.033	18.6	40	Rusya	0.5554	3.259
9	Belçika	1.063	3.443	41	Güney Afrika	1.211	8.198
10	İspanya	1.41	1.418*	42	Dominik	-0.5699	-3.451
11	Fransa	1.231	9.029	43	Hırvatistan	0.4319	3.008
12	BAE	1.508	5.888	44	Brezilya	1.717	1.822*
13	Japonya	0.9248	16.06	45	Pakistan	0.3788	1.693*
14	Sri Lanka	0.5137	1.001*	46	Arjantin	0.2386	2.271
15	Fas	0.06947	1.915*	47	Uruguay	-0.6363	-4.602
16	Mısır	0.2462	2.358	48	Jamaika	0.7591	6.857
17	Vietnam	1.057	11.55	49	Avusturalya	-0.5555	-3.246
18	İtalya	0.8046	36.46	50	Ukrayna	0.2495	1.33*
19	Suudi	0.2121	1.491*	51	Romanya	-0.5045	-3.354
20	Portekiz	-0.3762	-5.433	52	Filipinler	1.711	7.321
21	Polonya	0.2921	2.51	53	Ekvator	0.1749	1.759*
22	Umman	-0.5669	-1.048*	54	Guatemala	0.3147	0.3772*
23	Hindistan	1.322	18.87	55	Yeni Zelanda	-0.09299	-0.04795*
24	İsveç	1.135	7.796	56	Nijerya	-0.2255	-1.943*
25	Türkiye	0.2072	3.841	57	Fildişi Sahili	0.3154	5.553
26	Yunanistan	-0.214	-1.006*	58	Kosta Rika	2.573	3.681
27	Danimarka	0.4406	10.52	59	Finlandiya	0.5105	7.947
28	Panama	0.5916	11.24	60	Bangladeş	1.434	9.283
29	Malta	1.051	2.596	61	Honduras	0.5449	4.386
30	Kanada	1.497	11.9	62	İrlanda	0.1016	0.9978*
31	Kolombiya	0.4057	3.142	63	Venezuela	0.2034	1.002*
32	Meksika	-0.04879	-0.2765*		Grup Ortalama	0.5111	34.5
*t tablo değeri $\alpha=0.05$ için 1.96'dır. İşaretli ülkeler örnekleminde değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır.							

Tablo 5.44'te DOLSMG tahminci ile elde edilen TDCH ve CT değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki analizinde uzun dönem parametresi 0.5111 olarak hesaplanmıştır. Bu durum uzun dönemde konteyner liman trafik (TEU) hacminin ülkelerin toplam mal ve hizmetler dış ticaret hacmini pozitif yönde etkilediği, konteyner liman hacminde yaratılan 1 birim artışın, toplam mal ve hizmet dış ticaret hacminde 0,51

birim artış sağlayacağını göstermektedir. Tablo 5.44'te paneli oluşturan her bir ülke için bu iki değişken arasındaki uzun dönemli ilişkinin anlamlı olup olmadığı beta değerlerine göre ve t tablo değerinin 0,05 anlamlılık düzeyinde t istatistik değerinden mutlak değerce büyük olması ile belirlenmektedir. Beta değerleri ve 0,05 güven aralığında t istatistik değerleri dikkate alındığında TDCH ve CT değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki Kore (-0.6869*), İspanya (1.418*), Sri Lanka (1.001*), Fas (1.915*), Suudi Arabistan (1.491*), Umman (-1.048*), Yunanistan (-1.006*), Meksika (-0.2765*), Lübnan (-1.229*), İsrail (1.321*), Şili (1.731*), İran (1.543*), Brezilya (1.822*), Pakistan (1.693*), Ukrayna (1.33*) Ekvator (1.759*), Guatemala (-0.3772*), Yeni Zelanda (-0.04795*), Nijerya (-1.943*) İrlanda (0.9978*), Venezuela (1.002*), ve olmak üzere 21 ülke için istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken, diğer 42 ülke için anlamlı bulunmuştur.

Analiz sonucuna göre TDCH ve CT arasındaki uzun dönemli ilişki Türkiye özelinde de istatistiksel olarak anlamlıdır ve CT (TEU)'ndeki 1 birimlik değişim ülke TDCH'nde ($0,2071 \cong 0,21$) 0.21 birimlik pozitif değişme sağlamaktadır.

İkinci model olan TMCH-CT değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki, benzer şekilde serilerde yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik dikkate alınarak Westerlund ECM analizi ile analiz edilmiştir. TMHE ve CT değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi gösteren Westerlund ECM analizi sonuçları Tablo 5.45'te detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 5. 45. TMCH-CT Modeli İçin Westerlund ECM Test Sonuçları

Bootstrapping critical values under H0..... Calculating Westerlund ECM panel cointegration tests..... Results for H0: no cointegration With 63 series and 1 covariate Average AIC selected lag length: 1 Average AIC selected lead length: 1				
İstatistik	Değer	z-değeri	p-değeri	Dirençli p-değeri
Gt	-1.492	-3.934	0.000	0.020
Gα	-4.274	-0.823	0.205	0.050
Pt	-11.173	-6.101	0.000	0.040
Pα	-3.193	-5.941	0.000	0.030

Tablo 5.45'te yer alan Westerlund (2007) ECM panel eşbütünleşme testi yatay kesit bağımlılığı durumunda geçerli olan bootstrap kritik değerleri incelendiğinde Gt ve Gα istatistikleri ve dirençli olasılık değerlerine göre 0,05 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bir önceki modele benzer şekilde

değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Pedroni (2001) DOLSMG tahmincisi ile tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları ise Tablo 5.46’da gösterilmiştir.

Tablo 5. 46. DOLSMG Tahmin Sonuçları: TMCH-CT

DOLSMG				DOLSMG			
Kod	Ülke	Beta	t-ist	Kod	Ülke	Beta	t-ist
1	Çin	1.394	13.39	33	Tayland	1.291	2.012
2	Singapur	0.1882	2.719	34	Endonezya	0.6419	3.721
3	Kore	0.09557	0.241*	35	Lübnan	-0.199	-1.335*
4	Malezya	-0.7762	-2.006	36	İsrail	0.6341	2.088
5	Hollanda	0.6326	18.46	37	Peru	1.2370	15.11
6	Almanya	1.014	3.361	38	Şili	0.6705	5.013
7	ABD	0.8654	9.709	39	İran	0.5186	1.734*
8	B. Krallık	0.9411	17.12	40	Rusya	0.5833	3.552
9	Belçika	1.169	3.358	41	Güney Afrika	0.3432	2.105
10	İspanya	0.8908	1.084*	42	Dominik	-0.5052	-3.191
11	Fransa	1.457	9.895	43	Hırvatistan	0.0113	0.06217*
12	BAE	1.666	6.997	44	Brezilya	1.661	1.88*
13	Japonya	0.9205	14.69	45	Pakistan	0.7598	3.412
14	Sri Lanka	0.3771	0.8968*	46	Arjantin	0.1671	1.911*
15	Fas	0.167	2.994	47	Uruguay	-0.7583	-5.559
16	Mısır	0.5406	6.305	48	Jamaika	0.8117	8.73
17	Vietnam	1.143	10.49	49	Avusturalya	-0.5088	-3.383
18	İtalya	0.6635	18.07	50	Ukrayna	0.2401	1.253*
19	Suudi	0.2243	1.65*	51	Romanya	-0.2554	-2.873
20	Portekiz	-0.3395	-4.933	52	Filipinler	2.095	4.633
21	Polonya	0.4102	2.91	53	Ekvator	0.3472	3.393
22	Umman	-0.5009	-0.8148*	54	Guatemala	1.338	2.158
23	Hindistan	1.57	20.65	55	Yeni Zelanda	0.1499	0.1073*
24	İsveç	1.188	9.149	56	Nijerya	-0.2402	-1.891*
25	Türkiye	0.4283	7.574	57	Fildişi Sahili	0.09648	2.313
26	Yunanistan	-0.1629	-1.049*	58	Kosta Rika	2.499	4.937
27	Danimarka	0.6063	12.73	59	Finlandiya	1.077	26.84
28	Panama	1.887	5.497	60	Bangladeş	1.493	10.02
29	Malta	-0.272	-0.3461*	61	Honduras	0.3597	2.686
30	Kanada	1.432	12.79	62	İrlanda	0.7059	8.663
31	Kolombiya	0.5477	3.676	63	Venezuela	0.635	4.227
32	Meksika	0.1249	0.6774*		Grup Ortalama	0.6094	39.34

*t tablo değeri $\alpha=0.05$ için 1.96’dır. İşaretli ülkeler örnekleminde değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Tablo 5.46’da TMCH ve CT değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkinin değerini gösteren DOLSMG tahmincisine göre panelin geneli için geçerli uzun dönem parametresi 0.6094 olarak hesaplanmıştır. Bu değer genel olarak uzun dönemde konteyner liman trafik (TEU) hacminin, toplam mal ticaret hacmini pozitif yönde etkilediği ve konteyner liman trafik (TEU) hacminde meydana gelecek 1 birimlik artışın, toplam mal ticaret hacminde yaklaşık 0,61 birimlik artış sağlayacağını göstermektedir. Beta değerleri ve t istatistik değerine göre ($\alpha=0,05$ için $t\text{-değ}=1.96$) ülkeler özelinde bu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki incelendiğinde Kore (-0.241*), İspanya

(1.084*), Sri Lanka (0.8968*), S. Arabistan (1.65*), Umman (-0.8148*), Yunanistan (-1.049*), Malta (-0.3461*), Meksika (0.6774*), Lübnan (-1.335*), İran (1.734*), Hırvatistan (0.06217*), Brezilya (1.88*), Arjantin (1.911*), Ukrayna (1.253*), Yeni Zelanda (0,1073*) ve Nijerya (1.891*) olmak üzere 16 ülke için istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmazken, diğer 47 ülke için uzun dönemli ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye için beta değeri 0,4283, t tablo değeri ise 7,574 olarak belirlenmiş, sonuç olarak toplam mal ve hizmet ihracatı ile konteyner liman trafik hacmi (TEU) arasında uzun dönemde pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. İlişkinin şiddeti ise CT (TEU)'deki 1 birimlik artışın toplam mal ve hizmet ihracatında yaklaşık 0,43 birim artış sağlayacağı yönündedir.

Üçüncü model toplam mal ihracat hacmi (ME) ve CT arasında uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi üzerinedir. ME ve CT değişkenleri arasındaki eşbütünlüşme ilişkisinin olup olmadığı Westerlund ECM ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5.47'de verilmiştir.

Tablo 5. 47. ME-CT Modeli için Westerlund ECM Test Sonuçları

Bootstrapping critical values under H0..... Calculating Westerlund ECM panel cointegration tests..... Results for H0: no cointegration With 63 series and 1 covariate Average AIC selected lag length: 1 Average AIC selected lead length: 1				
İstatistik	Değer	z-değeri	p-değeri	Dirençli p-değeri
Gt	-1.465	-3.726	0.000	0.000
Gα	-3.699	0.180	0.571	0.050
Pt	-10.683	-5.681	0.000	0.010
Pα	-2.941	-5.250	0.000	0.020

Tablo 5.47'de gösterilen Westerlund ECM test sonucuna göre Gt ve Gα istatistikleri için hesaplanan dirençli olasılık değerleri ME -CT değişkenleri arasında uzun dönemli ilişki olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde ME ve CT arasındaki uzun dönemli ilişki tahminci olarak yine Pedroni (2001) DOLSMG kullanılmıştır. Tahmin sonuçları Tablo 5.48'de gösterilmiştir.

Tablo 5. 48. DOLSMG Tahmin Sonuçları: ME-CT

DOLSMG				DOLSMG			
Kod	Ülke	Beta	t-ist	Kod	Ülke	Beta	t-ist
1	Çin	1.527	10.98	33	Tayland	1.754	2.757
2	Singapur	0.05152	0.7478*	34	Endonezya	0.3963	3.344
3	Kore	0.229	0.3521*	35	Lübnan	-0.2069	-0.7701*
4	Malezya	-0.8601	-2.794	36	İsrail	0.51	1.712*
5	Hollanda	0.5069	31.17	37	Peru	1.129	7.467
6	Almanya	0.9483	2.959	38	Şili	0.5712	2.978
7	ABD	0.4739	5.277	39	İran	0.5338	1.987
8	B. Krallık	0.9922	15.24	40	Rusya	0.5412	3.361
9	Belçika	1.079	3.137	41	Güney Afrika	0.2514	1.342*
10	İspanya	-0.1589	-0.287*	42	Dominik	-0.8354	-4.085
11	Fransa	1.551	8.29	43	Hırvatistan	0.1682	1.567*
12	BAE	1.705	6.76	44	Brezilya	0.8724	2.118
13	Japonya	1.127	15.02	45	Pakistan	-0.6075	-1.355*
14	Sri Lanka	-0.2745	-0.6341*	46	Arjantin	0.4604	4.434
15	Fas	0.1678	1.599*	47	Uruguay	-0.652	-5.274
16	Mısır	0.5747	7.836	48	Jamaika	1.014	9.174
17	Vietnam	1.269	11.07	49	Avusturalya	-1.017	-4.982
18	İtalya	0.5519	11.13	50	Ukrayna	0.2371	1.631*
19	Suudi	0.08068	0.4031*	51	Romanya	-0.4454	-6.669
20	Portekiz	-0.1739	-2.685	52	Filipinler	1.697	3.358
21	Polonya	0.5942	3.292	53	Ekvator	0.3666	3.153
22	Umman	-0.128	-0.2201*	54	Guatemala	1.848	3.925
23	Hindistan	1.435	16.09	55	Yeni Zelanda	0.4282	0.4022*
24	İsveç	1.384	9.932	56	Nijerya	-0.2442	-1.443*
25	Türkiye	0.5371	6.666	57	Fildişi Sahili	0.2481	3.345
26	Yunanistan	-0.005075	-0.1791*	58	Kosta Rika	2.989	4.416
27	Danimarka	0.5742	13.34	59	Finlandiya	1.253	28.1
28	Panama	2.639	4.672	60	Bangladeş	1.55	8.061
29	Malta	-0.6596	-0.506*	61	Honduras	0.3716	1.751*
30	Kanada	1.63	13.89	62	İrlanda	0.6638	7.048
31	Kolombiya	0.4689	2.132	63	Venezuela	0.4994	4.752
32	Meksika	0.1822	1.059*		Grup Ortalama	0.5772	35.72
*t tablo değeri $\alpha=0.05$ için 1.96'dır. İşaretli ülkeler örnekleminde değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır.							

Tablo 5.48'de verilen DOLSMG tahmin sonuçlarına göre ME ve CT değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişki parametresi, panelin geneli için 0.05 anlam düzeyinde 0.5772 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda uzun dönemde konteyner liman trafik hacmindeki 1 birimlik artış, toplam mal ihracatında 0.58 birim artış yaratacaktır. Ülkeler genelinde bu ilişkinin anlamlılığı incelendiğinde ise Singapur (0.7478*), Kore (0.3521*), İspanya (-0.287*), Sri Lanka (-0.6341*), Fas (1.599*), S. Arabistan (0.4031*), Umman (-0.2201*), Yunanistan (-0.1791*), Malta (-0.506*), Meksika (1.059*), Lübnan (-0.7701*), İsrail (1.712*), Güney Afrika (1.342*), Hırvatistan (1.567*), Pakistan (-1.355*), Yeni Zelanda (0.4022*), Ukrayna (1.631*), Nijerya (1.443*) ve Honduras (1.751)'da istatistiksel olarak anlamlılık sağlanamamıştır. Bu 19 ülke dışındaki 44 ülke

için toplam mal ihracatı ile konteyner liman trafik hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin var olduğu görülmüştür.

Diğer yandan Türkiye özelinde ME ile CT arasındaki uzun dönemli ilişki parametresi 0,5371 olarak hesaplanmıştır. Bir diğer ifade ile Türkiye’de konteyner liman trafik hacminde meydana gelen 1 birimlik artışın, uzun dönemde ülkenin toplam mal ihracat hacmini 0,54 birim artış yönünde etkilediği sonucu elde edilmiştir.

Eşbütünleşme analizlerinden sonuncusu ülkelerin toplam mal ithalat hacmi (MI) ile CT (TEU) arasındaki ilişkidir. Bundan önceki üç analize benzer şekilde MI-CT arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığı öncelikle Westerlund ECM ile test edilmiştir. Söz konusu değişkenler arasındaki Westerlund ECM analizi Tablo 5.49’da verilmiştir.

Tablo 5. 49. MI-CT Modeli için Westerlund ECM Test Sonuçları

Bootstrapping critical values under H0..... Calculating Westerlund ECM panel cointegration tests..... Results for H0: no cointegration With 63 series and 1 covariate Average AIC selected lag length: 1 Average AIC selected lead length: 1				
İstatistik	Değer	z-değeri	p-değeri	Dirençli p-değeri
Gt	-1.546	-4.347	0.000	0.020
Gα	-4.536	-1.281	0.100	0.020
Pt	-12.657	-7.372	0.000	0.020
Pα	-3.672	-7.254	0.000	0.010

Tablo 5.49’da da diğer eşbütünleşme analiz sonuçlarına benzer şekilde Gt ve Gα test istatistikleri ve dirençli p-olasılık değerleri dikkate alındığında MI ve CT serileri arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğu belirlenmiştir. Ardından heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığı dikkate alınarak değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Pedroni (2001) DOLSMG ile tahmin edilmiştir. DOLSMG tahminine ait analiz sonuçları her bir ülke için detaylı olarak Tablo 5.50’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 50. DOLSMG Tahmin Sonuçları: MI-CT

DOLSMG				DOLSMG			
Kod	Ülke	Beta	t-ist	Kod	Ülke	Beta	t-ist
1	Çin	1.229	13.17	33	Tayland	0.8038	1.135*
2	Singapur	0.362	3.965	34	Endonezya	0.903	3.166
3	Kore	-0.01665	-0.08756*	35	Lübnan	-0.1298	-0.8057*
4	Malezya	-0.7073	-1.387*	36	İsrail	0.7893	2.177
5	Hollanda	0.8002	13.64	37	Peru	1.35	17.39
6	Almanya	1.1	3.672	38	Şili	0.7585	6.72
7	ABD	1.152	10.65	39	İran	0.4812	1.144*
8	B. Krallık	0.9303	17.53	40	Rusya	0.6575	3.738

Tablo 5.50'nin devamı							
9	Belçika	1.287	3.568	41	Güney Afrika	0.419	1.852*
10	İspanya	1.772	1.619*	42	Dominik	-0.343*	-2.17
11	Fransa	1.402	12.04	43	Hırvatistan	-0.09302	-0.391*
12	BAE	1.6	6.415	44	Brezilya	2.54	1.709*
13	Japonya	0.7154	7.086	45	Pakistan	1.358	4.099
14	Sri Lanka	0.7254	1.612*	46	Arjantin	-0.149	-0.7315*
15	Fas	0.1477	2.746	47	Uruguay	-0.8264	-4.742
16	Mısır	0.5042	4.306	48	Jamaika	0.7841	8.595
17	Vietnam	1.016	9.591	49	Avusturalya	0.00692	0.06066*
18	İtalya	0.793	26.36	50	Ukrayna	0.2558	1.092*
19	Suudi	0.5397	4.777	51	Romanya	-0.1001	-0.9477*
20	Portekiz	-0.4749	-5.498	52	Filipinler	2.407	5.328
21	Polonya	0.2305	2.142	53	Ekvator	0.3184	3.196
22	Umman	-1.063	-1.497*	54	Guatemala	0.9357	0.9595*
23	Hindistan	1.636	16.03	55	Yeni Zelanda	-0.04894	-0.02515*
24	İsveç	0.9926	8.069	56	Nijerya	-0.2639	-1.995
25	Türkiye	0.323	4.382	57	Fildişi Sahili	-0.1066	-1.014*
26	Yunanistan	-0.2402	-0.9887*	58	Kosta Rika	2.261	4.595
27	Danimarka	0.65	11.79	59	Finlandiya	0.8976	18.89
28	Panama	1.554	6.068	60	Bangladeş	1.426	11.47
29	Malta	-0.1173	-0.1779*	61	Honduras	0.3896	4.302
30	Kanada	1.265	10.74	62	İrlanda	0.7689	11.64
31	Kolombiya	0.5904	5.874	63	Venezuela	0.899	3.21
32	Meksika	0.05458	0.2716*		Grup Ortalama	0.6365	38.06
*t tablo değeri $\alpha=0.05$ için 1.96'dır. İşaretli ülkeler örnekleminde değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır.							

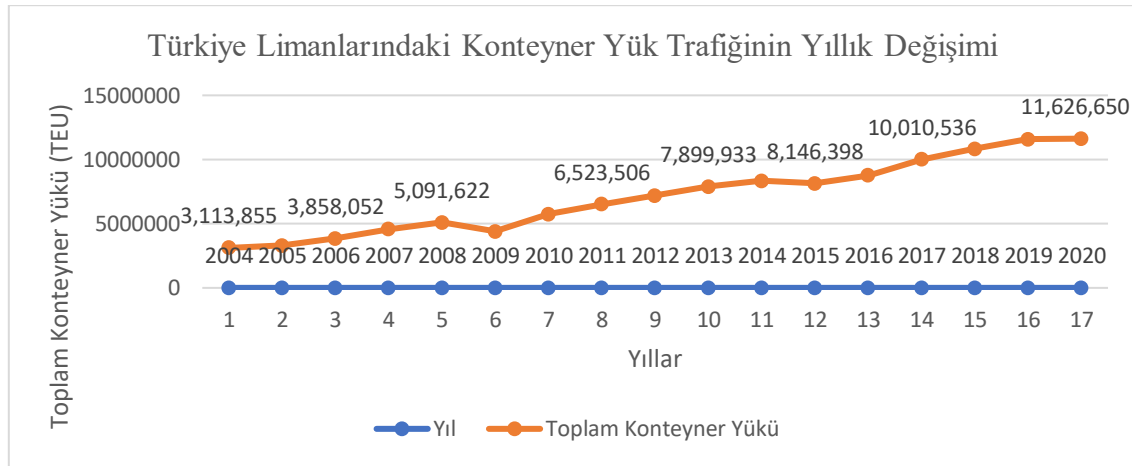
Tablo 5.50'de verilen DOLSMG tahmin sonuçlarına göre MI ve CT arasındaki uzun dönemli ilişki parametresi, panelin geneli için 0.05 anlam düzeyinde 0.6365 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, örneklem genelinde, uzun dönemde konteyner liman trafik hacmindeki 1 birimlik artışın, toplam mal ithalatında yaklaşık 0.64 birim artış yaratacağını göstermektedir. Ülkeler özelinde bu ilişkinin anlamlılığı incelendiğinde ise Kore (-0.08756*), Malezya (-1.387*), İspanya (1.619*), Sri Lanka (1.612*), Umman (-1.4.97*), Yunanistan (-0.9887*), Malta (-0.1779*), Meksika (0.2716*), Tayland (1.135*), Lübnan (-0.8057*), İran (1.144*), Güney Afrika (1.852*), Hırvatistan (0.391*), Yeni Zelanda (-0.02515*), Brezilya (1.709*), Arjantin (-0.7315*), Avusturalya (0.06066*), Ukrayna (1.092*), Romanya (-0.9477*), Guatemala (0.9595*), Fildişi Sahili (-1.014*) olmak üzere 21 ülke için değişkenler arasında istatistiksel anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Örnekleimde yer alan söz konusu bu 21 ülke dışındaki 42 ülke için toplam mal ithalatı ile konteyner liman trafik hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin varlığı belirlenmiştir.

Son olarak Türkiye özelinde ise MI ile CT arasındaki uzun dönemli ilişki parametresi 0,323 olarak hesaplanmıştır. Bu, Türkiye'de konteyner liman trafik hacminde

meydana gelen 1 birimlik artışın uzun dönemde ülke toplam mal ithalat hacmini 0,32 birim artış yönünde etkilediğini göstermektedir.

5.5 Konteyner Liman Kapasitesi (TEU) ile İlişkilendirilmiş 2035 Yılı Türkiye Dış Ticaret Projeksiyonu

Çalışmanın bu kısmında daha önce de bahsedildiği üzere ülke kalkınma planlarında yer alan liman yatırımları ile yükleme (ihracat) – boşaltma (ithalat), kabotaj ve transit geçiş ayırmadan özellikle son dönemde artan konteyner taşımacılığı paralelinde uygun limanların yapılması ve liman kapasitelerinin altyapısal desteklenmesi bağlamında Türkiye 2023 İhracat Stratejisi ve Eylem Planı, Türkiye 11. Kalkınma Planı ve 2021 Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı’nda bahsedilen, T.C 2023 İhracat Stratejisi ve Eylem Planı’na göre 2035 yılında tamamlanacak olan ek 30 milyon TEU’u aşan konteyner liman kapasitesinin kullanılabilirliği, 2004-2020 yıl aralığı tüm ülke limanları konteyner yük trafiği verileri kullanılarak, analiz edilmiştir. Kullanılan veriler T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Denizcilik Genel Müdürlüğü aylık verilerinden yola çıkarak hesaplanan 2004-2020 yıl aralığındaki ihracat, ithalat, kabotaj ve transit geçiş konteyner yük (TEU) hacmi verileridir⁵⁸. Bu veriler yardımıyla elde edilen Türkiye’nin yıllık toplam konteyner yük trafiği (TEU) grafiği Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



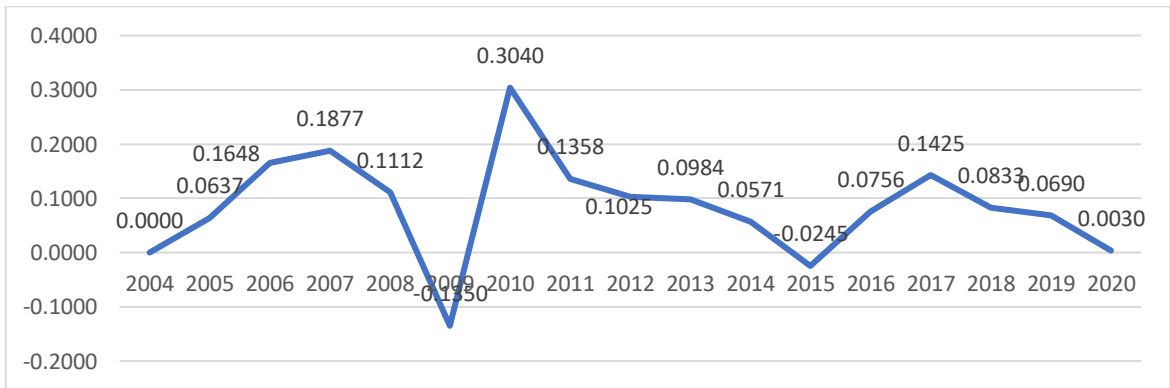
Şekil 5. 1. Türkiye Limanlarındaki Konteyner Yük Trafikinin (TEU) 2004-2020 Yıl Aralındaki Artış Grafiği

Kaynak: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/>. Erişim Tarihi:11.03.2021

⁵⁸ Panel eşbütünleşme analizinde kullanılan 2000-2019 yıl aralığı Türkiye Konteyner liman trafik verileri sadece uluslararası ticarete konu mal akışını kapsamakta, transit geçiş ve kabotaj verilerini hesaplamaya dahil etmemektedir. T.C. Ulaştırma Bakanlığı’ndan alınan Türkiye konteyner yük verileri, ihracat, ithalat, transit geçiş ve kabotaj olmak üzere, limanlardaki tüm verilerden oluşmaktadır. Bu, limanlara ait tüm işlem kapasitesi açısından önemlidir. T.C. Ulaştırma Bakanlığı’ndan alınan en eski verilerin 2004 olması nedeniyle bu kısımda 2004-2020 yıl aralığındaki aylık verilerin yıllık forma dönüştürülmüş hali kullanılmıştır.

Şekil 5.1 incelendiğinde seri 2004-2008 arası artış eğilimindeyken 2008 krizinin neden olduğu ekonomik koşullar sebebiyle 2009 yılında azalan eğilime girmiş, bir önceki yıla göre %13,5 küçülmüştür. Serinin krizin etkilerinden sonra 2010 itibariyle yükseliş trendi yakaladığı ve bir önceki yıla göre %30,4 büyüdüğü görülmüştür. 2010 yılından günümüze de genel olarak artış eğilimini devam ettirmiştir. 2004 yılında Türkiye limanlarında toplam 3.1 Milyon TEU yük işlem görürken, 2020’de bu hacim 11,6 Milyon TEU’ya ulaşmıştır. 2020 yılında ulaşılan bu işlem hacmi, çalışma yıl aralığındaki en yüksek skor olmuştur. Genel olarak söz konusu yıl aralığındaki Türkiye limanlarındaki konteyner liman trafiği serisinin, bazı yıllarda bir önceki yıla göre düşüş yaşasa da genel seyrinin monoton artan dizi şeklinde olduğu görülmüştür.

Yıllara göre toplam hacmi verilen konteyner yük trafiği verisinin bir önceki yıla göre değişme oranları grafiği ise Şekil 5.2’de gösterilmiştir. Şekil 5.2 incelendiğinde seride 2008 krizinin etkisi ile 2009 azalış sonrası artış eğilimi görülmüş ancak hacim olarak büyüme görülse de genel olarak bir önceki yıla göre azalan oranlarda artış kaydedilmiştir. 2009 sonrasında sadece 2015 yılında bir önceki yıla göre %2,5 küçülme yaşanmıştır. Ardından 2015 yılından 2017 yılına seride bir tırmanış kaydedilmiş, 2017 yılında bir önceki yıla göre %14,25 büyüme görülmüştür. Şekil 5.2’ye göre Türkiye konteyner liman trafiğinin özellikle 2008 krizi sonrası 2009 yılında ve ardından da 2014-2015 yılları⁵⁹ arasında sektörel sıkıntı sebebiyle azalan oranda değişim gösterdiği söylenebilir.



Şekil 5. 2. 2004-2020 Yıl aralığı Türkiye Limanları Konteyner Yük Trafiklerinin Bir önceki Yıla Göre Değişim Grafiği

Kaynak: <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/> elde edilen verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur. Erişim Tarihi:11.03.2021.

⁵⁹ 2015 yılında sadece Türkiye’de değil dünya denizyolu taşımacılığının da bir önceki yıla göre oransal azalan oranda artış gösterdiği istatistiklere yansımıştır (<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=13321>, Erişim Tarihi:20.06.2021)

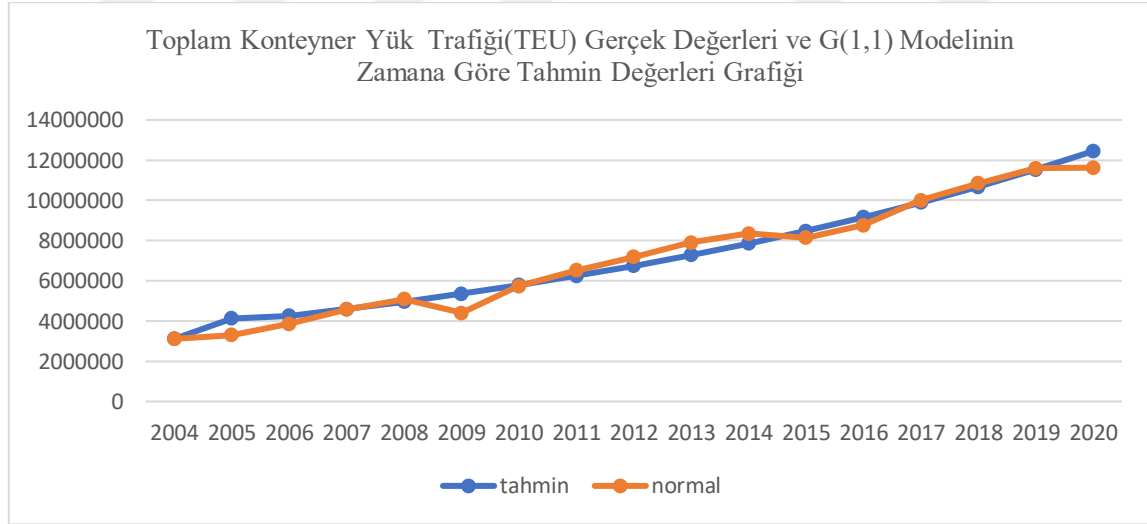
Bu kısımda Türkiye limanlarında işlem görecekt olan konteyner yük trafiğinin 2035 yılı tahmini için öncelikle yıllık formdaki veriler kullanılarak Gri Sistem Analizi ve Markov Zincirleri Analizi uygulanmış ve yıllık tahminler karşılaştırılmıştır.

5.5.1 Gri Sistem Analizi ile 2035 Yılı Türkiye Limanları Toplam Konteyner Yük Trafiğinin Tahmini

Gri Sistem Analizi GM (1,1) modelinin negatif olmayan ve düzenli artan seriler için uygun olduğu bilinmektedir. Diğer yandan Şekil 5.1’de gösterildiği üzere Türkiye’nin toplam konteyner yük trafiği (TEU)’nin 2004-2020 yıl aralığında da genel seyri monoton artan bir seriyi işaret etmektedir. Bu bağlamda sadece pozitif veriler ile çalışan GM (1,1) modeli, 2004-2020 yıl aralığındaki Türkiye konteyner liman trafiğinin tahmini için uygundur. Excel yardımıyla uygulanan GM (1,1) modeli ile gerçek verilere ait kestirimleri tahminleyen tahmin denklemi analiz sonucunda aşağıdaki gibi bulunmuştur:

$$y^{(1)}(k+1) = \left[y^{(1)}(k) - \frac{b}{a} \right] \cdot e^{-ak} + \frac{b}{a}$$

$$y^{(1)}(k+1) = (3,312,208) \cdot e^{0.07665k} - 46,179,295$$



Şekil 5. 3. Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) Gerçek Değerleri ile G (1,1) Modelinin Zamana Göre Tahmin Değerlerinin Karşılaştırmalı Grafiği

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 5.3’te verilen grafiğe göre, serinin gerçek değerlerinde meydana gelen dalgalanmalarda, GM (1,1) modeli tahmin sonuçlarının bazı yıllarda eşleştiği veya

birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Tablo 5.51’de gerçek değerler, GM (1,1) modeli ile hesaplanan tahmin değerleri ve hata oranları gösterilmiştir.

Tablo 5. 51. Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) Gerçek Değerler, GM (1,1) Tahmin Değeri ve Hata Oranları

Yıllar	Gerçek Değerler	GM (1,1) Değerleri	Hata Oranları	Görel Hata Oranları
2004	3113855	3113855	0	0
2005	3312208	4141131	828923.4	0.250263
2006	3858052	4256883	398830.6	0.103376
2007	4582268	4596011	13743.13	0.002999
2008	5091622	4962155	-129467	-0.02543
2009	4404442	5357469	953027.5	0.216379
2010	5743455	5784276	40821.1	0.007107
2011	6523506	6245085	-278421	-0.04268
2012	7192398	6742604	-449794	-0.06254
2013	7899933	7279759	-620174	-0.0785
2014	8351122	7859707	-491415	-0.05884
2015	8146398	8485856	339458.1	0.04167
2016	8761976	9161888	399912.3	0.045642
2017	10010536	9891777	-118759	-0.01186
2018	10843998	10679813	-164185	-0.01514
2019	11591837	11530629	-61208.4	-0.00528
2020	11626650	12449225	822574.7	0.070749
	MAPE	6,49 %		

Gri sistem analizi GM (1,1) ile yapılan Türkiye toplam konteyner yük tahmin modeli sonucunda MAPE değeri %6,49 olarak hesaplanmıştır. Hatırlamak gerekirse, tahminleme de kullanılan bir tekniğin ne ölçüde başarılı olduğu hata terimleri yardımıyla hesaplanan ortalama mutlak yüzde hata (MAPE) değeridir. MAPE değeri gerçek değer ile tahmin değeri arasındaki farkın gerçek değere oranının yüzdesini göstermektedir. Literatürde %10’un altındaki MAPE değerine sahip tahmin modellerini Witt ve Witt (1992: 25) “*doğru tahminler*” olarak değerlendirirken Lewis (1982: 259) bu tahminleri “*çok iyi*” tahmin modeli olarak değerlendirmektedir. Bu bağlamda Türkiye konteyner liman trafiği 2004-2020 yıllık seri kullanılarak yapılan GM (1,1) modeli, %6,49 MAPE değeri ile “*doğru tahmin*” modeli olarak değerlendirilebilir.

GM (1,1) ile 2021-2035 yıl Türkiye toplam konteyner yük trafiğine ilişkin tahmini değerler Tablo 5.52’de gösterilmiştir.

Tablo 5. 52. GM (1, 1) Modeline Göre 2021-2035 Tahmini Türkiye Limanlarındaki Toplam Konteyner Yük Trafiği CT (TEU)

Yıllar	GM (1,1) CT Tahminleri (TEU)	Bir önceki yıla göre değişim oranı
2021	13,441,001.96	0,07966576
2022	14,511,789.64	
2023	15,667,882.44	
2024	16,916,076.26	
2025	18,263,708.39	
2026	19,718,700.66	
2027	21,289,606.01	
2028	22,985,658.72	
2029	24,816,828.77	
2030	26,793,880.38	
2031	28,928,435.32	
2032	31,233,041.21	
2033	33,721,245.28	
2034	36,407,674.03	
2035	39,308,119.18	

Tablo 5.52’de GM (1,1) tahmin sonuçlarına göre Türkiye konteyner yük trafiğinin bir önceki yıla artış oranı %7,96 olarak hesaplanmıştır. Bu oran ile GM (1,1) modeline göre 2035 yılında Türkiye limanlarında ulaşılacak toplam konteyner yük trafiğinin 39,3 milyon TEU olacağı öngörülmüştür. Bu bağlamda yeni limanların tamamlanmasıyla 30 milyon TEU’yu aşan, 2023 İhracat Stratejisi ve Eylem planında açıkça bahsedilen bu kapasitenin âtil bir yatırımdan ziyade etkin ve gerekli bir yatırım olacağı öngörülmüştür.

Diğer yandan toplam konteyner liman trafiği ile dış ticaret değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen panel veri eşbütünleşme analizi tahmin sonuçları baz alındığından toplam konteyner yükü (CT) (TEU) hacmindeki 1 birimlik değişimim Türkiye ihracat hacmindeki yaratacağı değişme 0,54 birim olarak hesaplanmıştır (Tablo 5.48’de yer alan DOLSMG tahmin sonuçları: ME-CT’ ye bakınız). Benzer şekilde sırasıyla ithalat hacmi ve toplam mal ticaret hacminde yaratacağı etki ise 0,32 birim ve 0,43 birim şeklinde bulunmuştu (Sırasıyla Tablo 5.49 ve Tablo 5.50). Doğru orantı mantıyla Türkiye konteyner liman trafiği (CT) (TEU)’da meydana gelen 0,07966 birim değişiminin ülke ihracat hacmi (yıllık ortalama 0,04302 birim değişme), ülke ithalat hacmi (yıllık ortalama 0,025 birim değişme) ve toplam mal ticaret hacmi (yıllık ortalama 0,0343 birim değişme) için yıllar bazına değişim yaratacağı hesaplanmıştır. Bu bağlamda ekonometrik model sonuçlarının GM (1,1) modeli sonucu ile entegrasyonu sonucunda 0,07966 konteyner liman trafik hacminde yıllık büyüme oranının, Türkiye ihracat, ithalat ve toplam mal ticaret hacmine nasıl yansıdığı Tablo 5.53’te gösterilmiştir.

Tablo 5. 53. Gri Sistem Teorisi ile Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) öngörüsü bağlamında 2021-2035 Türkiye İhracat, İthalat ve Toplam Mal Ticaret Hacmi Tahminleri (Bin ABD \$)

Değişim Oranı	1	0.54	1	0.32	1	0.43
	0.079665763	0.04302	0.079665763	0.025	0.079665763	0.0343
	İhracat	İthalat	Toplam Mal Ticaret Hacmi			
2021	176,949,297.18	225,163,426.48	402,497,228.83			
2022	184,561,569.65	230,957,341.13	416,285,285.91			
2023	192,501,318.36	236,900,345.04	430,545,670.51			
2024	200,782,631.18	242,996,274.57	445,294,562.82			
2025	209,420,202.05	249,249,064.82	460,548,697.28			
2026	218,429,357.00	255,662,752.12	476,325,381.62			
2027	227,826,081.40	262,241,476.70	492,642,516.45			
2028	237,627,048.31	268,989,485.28	509,518,615.59			
2029	247,849,648.03	275,911,133.91	526,972,827.08			
2030	258,512,019.00	283,010,890.68	545,024,954.89			
2031	269,633,079.97	290,293,338.69	563,695,481.42			
2032	281,232,563.56	297,763,178.96	583,005,590.70			
2033	293,331,051.28	305,425,233.47	602,977,192.46			
2034	305,950,010.04	313,284,448.28	623,632,946.96			
2035	319,111,830.25	321,345,896.74	644,996,290.74			

Tablo 5.53'te verilen 2035 yılı mal ihracatı, ithalatı ve toplam mal ticaret hacminin 2035 yılında tahmin değerleri sırasıyla 319,1 milyar dolar, 321,3 milyar dolar ve 645 milyar dolar olarak hesaplanmıştır.

5.5.2 Markov Zincirleri Analizi ile Türkiye 2035 yılı Toplam Konteyner Yük Trafiğinin Tahmini

Markov zincirleri analizinde kullanılan veri seti ve değişim oranlarına göre oluşturulan sınıf aralıkları Tablo 5.54'te gösterilmiştir.

Tablo 5. 54. Yıllık Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) ve Değişim Oranlarına Göre Durumlar

Yıl	Toplam Liman Konteyner Yük Trafiği (TEU)	Bir Önceki Yıla Göre Değişim Oranları	Durumlar (X_i) ⁶⁰
2004	3,113,855	-	-
2005	3,312,208	0.0637	3
2006	3,858,052	0.1648	4
2007	4,582,268	0.1877	4
2008	5,091,622	0.1112	3
2009	4,404,442	-0.1350	1
2010	5,743,455	0.3040	5
2011	6,523,506	0.1358	3
2012	7,192,398	0.1025	3
2013	7,899,933	0.0984	3

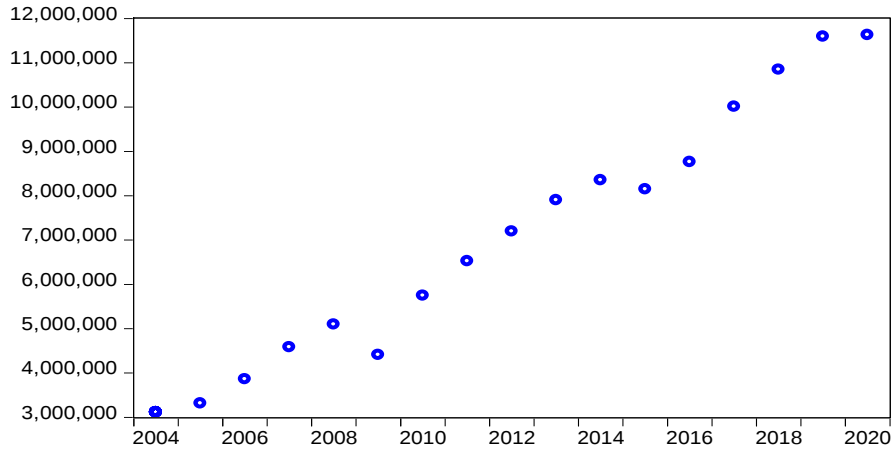
⁶⁰ Durumlar, Tablo 5.55'te serinin yıllık değişim oranlarına göre belirlenen durum uzayına göre tespit edilmiş ve 2004-2020 yıllarında konteyner liman yükünün hangi durumda olduğu gösterilmiştir.

Tablo 5.54'ün devamı			
2014	8,351,122	0.0571	3
2015	8,146,398	-0.0245	2
2016	8,761,976	0.0756	3
2017	10,010,536	0.1425	4
2018	10,843,998	0.0833	3
2019	11,591,837	0.0690	3
2020	11,626,650	0.0030	2

İlk olarak Türkiye limanlarında 2004-2020 yılları arasındaki konteyner yük trafiği serisinin otokorelasyonlu olup olmadığı incelenmiştir. Şekil 5.4'te gösterilen otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri ve nokta grafiğine göre serinin otokorelasyonlu olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle, serinin otokorelasyonlu olması, serinin hata terimlerinin birbirini izleyen değerleri arasında ilişkinin varlığını göstermektedir (Ünver ve Gangam, 1996: 345; Yavuz, 2009: 126). Sürecin otokorelasyonlu olması Markov süreci yapısını desteklediğini göstermektedir (Özdağoğlu vd., 2012: 127)

Date: 12/04/21 Time: 18:06
Sample: 2004 2020
Included observations: 17

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
	████████████████████		████████████████████	1	0.828	0.828	13.828	0.000
	████████████████		██████████	2	0.630	-0.174	22.380	0.000
	██████████████			3	0.451	-0.056	27.077	0.000
	██████████			4	0.299	-0.042	29.303	0.000
	████████			5	0.183	-0.009	30.209	0.000
	██████		██████████	6	0.043	-0.195	30.264	0.000
	████		██████	7	-0.096	-0.109	30.562	0.000
	███		████	8	-0.220	-0.100	32.296	0.000
	██		███	9	-0.309	-0.052	36.160	0.000
	█		██	10	-0.365	-0.068	42.324	0.000
			█	11	-0.390	-0.026	50.492	0.000
			█	12	-0.387	-0.026	60.167	0.000
			█	13	-0.399	-0.144	73.024	0.000
			█	14	-0.359	0.077	86.935	0.000
			█	15	-0.270	0.081	98.733	0.000
			█	16	-0.139	0.114	104.98	0.000



Şekil 5. 4. 2004-2020 Türkiye Yıllık Konteyner Liman Yüğü Verilerinde Otokorelasyon

Şekil 5.4'te nokta grafiğine göre pozitif otokorelasyonlu olduğu görülen 2004-2020 yıl aralığı Türkiye limanlarındaki konteyner yük trafiği serisinin, verileri arasındaki değişim oranları için maksimum, minimum değerleri, aralık genişliği ve sınıf aralığı ve bu değerlere göre oluşturulan durum uzayları Tablo 5.55'te gösterilmiştir.

Tablo 5. 55. Değişim Oranları Minimum ve Maksimum Değerlerine Göre Oluşturulan Durumlar (X_i), Sınıflar ve Frekanslar

Minimum	-0.13496	
Maksimum	0.3040	
Aralık Genişliği	0.43898	
Sınıf Aralığı	0.08994* (*:değişim oranlarının ortalaması olarak belirlenmiştir)	
Sınıf Sayısı	5	
Durumlar (X_i)	Sınıflar	Frekanslar
1 (X_1)	(-0,134963) – (-0.045023)	1
2 (X_2)	(-0,044023) – 0,045916	2
3 (X_3)	0.046916 – 0.136856	9
4 (X_4)	0.137856 – 0,227795	3
5 (X_5)	0,228795 – 0,318734	1

Tablo 5.5'te verilen durumlara göre, 2004-2020 yıl aralığında Türkiye liman konteyner yük trafiği verileri için durumlar arası geçiş sayıları tablosu Tablo 5.56'da gösterilmiştir.

Tablo 5. 56. Geçiş Sayıları Tablosu

Durumlar	1	2	3	4	5	Toplam Geçiş Sayısı
1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0	1
3	1	2	4	2	0	9
4	0	0	2	1	0	3
5	0	0	1	0	0	1
Toplam Geçiş sayısı	1	2	8	3	1	15

Tablo 5.56'da verilen geçiş sayıları tablosu yardımıyla elde edilen olasılık

$$p_{i,j} = P(X_{t+1} = j, X_t = i)$$

değerlerini indis olarak kabul eden geçiş olasılıkları matrisi ise aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$P = \begin{bmatrix} 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.1111 & 0.2222 & 0.4444 & 0.2222 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.6667 & 0.3333 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 \end{bmatrix}$$

Denge durum matrisine ulaşmak için hesaplanan P geçiş olasılıkları matrisinin katları aşağıda sırasıyla verilmiştir:

$$P^2 = \begin{bmatrix} 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.1111 & 0.2222 & 0.4444 & 0.2222 & 0.0000 \\ 0.04938 & 0.09877 & 0.56790 & 0.17284 & 0.1111 \\ 0.07407 & 0.14815 & 0.51852 & 0.25926 & 0.0000 \\ 0.1111 & 0.2222 & 0.4444 & 0.2222 & 0.0000 \end{bmatrix}$$

$$P^3 = \begin{bmatrix} 0.1111 & 0.2222 & 0.4444 & 0.2222 & 0.0000 \\ 0.04938 & 0.09877 & 0.56790 & 0.17284 & 0.1111 \\ 0.06310 & 0.12620 & 0.57750 & 0.18381 & 0.04938 \\ 0.05761 & 0.11523 & 0.55144 & 0.20165 & 0.07407 \\ 0.04938 & 0.09877 & 0.56790 & 0.17284 & 0.1111 \end{bmatrix}$$

$$P^4 = \begin{bmatrix} 0.04938 & 0.09877 & 0.56790 & 0.17284 & 0.1111 \\ 0.06310 & 0.12620 & 0.57750 & 0.18381 & 0.04938 \\ 0.06417 & 0.12833 & 0.55479 & 0.18961 & 0.06310 \\ 0.06127 & 0.12254 & 0.56882 & 0.18976 & 0.05761 \\ 0.06310 & 0.12620 & 0.57750 & 0.18381 & 0.04938 \end{bmatrix}$$

$$P^5 = \begin{bmatrix} 0.06310 & 0.12620 & 0.57750 & 0.18381 & 0.04938 \\ 0.06417 & 0.12833 & 0.55479 & 0.18961 & 0.06310 \\ 0.06164 & 0.12329 & 0.56441 & 0.18649 & 0.06417 \\ 0.06320 & 0.12640 & 0.55947 & 0.18966 & 0.06127 \\ 0.06417 & 0.12833 & 0.55479 & 0.18961 & 0.06310 \end{bmatrix}$$

$$P^6 = \begin{bmatrix} 0.06417 & 0.12833 & 0.55479 & 0.18961 & 0.06310 \\ 0.06164 & 0.12329 & 0.56441 & 0.18649 & 0.06417 \\ 0.06271 & 0.12543 & 0.56263 & 0.18759 & 0.06164 \\ 0.06216 & 0.12433 & 0.56276 & 0.18754 & 0.06320 \\ 0.06164 & 0.12329 & 0.56441 & 0.18649 & 0.06417 \end{bmatrix}$$

$$P^7 = \begin{bmatrix} 0.06164 & 0.12329 & 0.56441 & 0.18649 & 0.06417 \\ 0.06271 & 0.12543 & 0.56263 & 0.18759 & 0.06164 \\ 0.06251 & 0.12503 & 0.56219 & 0.18756 & 0.06271 \\ 0.06253 & 0.12506 & 0.56268 & 0.18757 & 0.06216 \\ 0.06271 & 0.12543 & 0.56263 & 0.18759 & 0.06164 \end{bmatrix}$$

$$P^8 = \begin{bmatrix} 0.06271 & 0.12543 & 0.56263 & 0.18759 & 0.06164 \\ 0.06251 & 0.12503 & 0.56219 & 0.18756 & 0.06271 \\ 0.06247 & 0.12493 & 0.56264 & 0.18745 & 0.06251 \\ 0.06252 & 0.12504 & 0.56235 & 0.18756 & 0.06253 \\ 0.06251 & 0.12503 & 0.56219 & 0.18756 & 0.06271 \end{bmatrix}$$

$$P^9 = \begin{bmatrix} 0.06251 & 0.12503 & 0.56219 & 0.18756 & 0.06271 \\ 0.06247 & 0.12493 & 0.56264 & 0.18745 & 0.06251 \\ 0.06252 & 0.12503 & 0.56247 & 0.18751 & 0.06247 \\ 0.06248 & 0.12497 & 0.56254 & 0.18749 & 0.06252 \\ 0.06247 & 0.12493 & 0.56264 & 0.18745 & 0.06251 \end{bmatrix}$$

$$P^{10} = \begin{bmatrix} 0.06247 & 0.12493 & 0.56264 & 0.18745 & 0.06251 \\ 0.06252 & 0.12503 & 0.56247 & 0.18751 & 0.06247 \\ 0.06250 & 0.12499 & 0.56249 & 0.18750 & 0.06252 \\ 0.06250 & 0.12501 & 0.56250 & 0.18751 & 0.06248 \\ 0.06252 & 0.12503 & 0.56247 & 0.18751 & 0.06247 \end{bmatrix}$$

$$P^{11} = \begin{bmatrix} 0.06252 & 0.12503 & 0.56247 & 0.18751 & 0.06247 \\ 0.06250 & 0.12499 & 0.56249 & 0.18750 & 0.06252 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56251 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12499 & 0.56249 & 0.18750 & 0.06252 \end{bmatrix}$$

$$P^{12} = \begin{bmatrix} 0.06250 & 0.12499 & 0.56249 & 0.18750 & 0.06252 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56251 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \end{bmatrix}$$

$$P^{13} = \begin{bmatrix} 0.06250 & 0.12500 & 0.56251 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \end{bmatrix}$$

$$P^{14} = \begin{bmatrix} 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \\ 0.06250 & 0.12500 & 0.56250 & 0.18750 & 0.06250 \end{bmatrix}$$

$n=1,2,3,\dots$ olmak üzere n değeri büyüdükçe P^n matrisleri $p_{i,j}$ geçiş olasılık değerleri bir sayıya yakınsamaktadır. Bu yolla oluşturulan matris denge matrisi olarak tanımlanmaktadır. Bu analizdeki virgülden sonra 5 basamağa kadar hassaslaştırılmış denge durum matrisi P^{14} olduğu tespit edilmiştir. Denge durum matrisinin bütün satırları ve sütunları kendi içlerinde birbirine eşittir ve aynı zamanda denge durum matrisinin satırı denge durum olasılık vektörünü vermektedir.

Denge durum olasılık vektörü:

$$V = [v_1 \ v_2 \ v_3 \ v_4 \ v_5] = [0.06250 \ 0.12500 \ 0.56250 \ 0.18750 \ 0.06250]' \text{dür.}$$

Denge durum olasılık vektörüne göre uzun dönemde Durum 1'in gerçekleşme olasılığı %6,25; Durum 2'nin gerçekleşme olasılığı %12,5; Durum 3'ün gerçekleşme olasılığı %56,25; Durum 4'ün gerçekleşme olasılığı %18,75 ve son olarak Durum 5'in gerçekleşme olasılığı ise %6,25'tir. Bu Türkiye'nin limanlarındaki toplam konteyner yük trafiği uzun dönemde bir önceki yıla göre %4,7 ile %13,7 aralığında büyüme olasılığının %56,25 olduğunu göstermektedir.

Analizde kullanılan 2004-2020 yıl aralığındaki toplam konteyner yük trafiği (TEU)'nin minimum değişme oranı %-13,49, maksimum %30,40 iken uzun dönemde minimum veya maksimum değerde değil ortalama değerlerde (%4,7- %13,7) arasında olması ılımlı bir öngörü oluşturmaktadır. Analizin kendi içinde tutarlılığı için hesaplanan

ortalama mutlak yüzde hata (MAPE) değerlerinden önce oluşturulan durum matrisleri kullanılabilir. Analiz örnekleminde seçeceğimiz herhangi bir yıl 2010 olsun. 2010 yılından tam olarak 3 dönem (yıl) sonra toplam konteyner yük trafiğinin nasıl gerçekleşeceği inceleyelim. 2010 yılında toplam konteyner yük trafiğinin bir önceki yıla göre değişim oranı Durum 5 olduğu Tablo 5.54'te görülmektedir. 2010'dan 3 dönem sonra, 2013 yılında gerçekleşecek olan değişim oranı için 3. dönem geçiş matrisinin 5'inci satır vektörünün en büyük olasılık değerinin gösterdiği durum bize 2013 yılında gerçekleşecek olan toplam konteyner liman yüküne ilişkin minimum-maksimum değişim oranını verecektir. Şöyle ki, 3. Dönem geçiş matrisi P^3 'ün 5. Satırı [0,06310 0,12620 0,57775 0,18381 0,04938] olup, bu satırdaki en büyük olasılığın yüzdesel değeri %57,77 olması, 2013'te gerçekleşecek olan toplam konteyner yük trafiğinin bir önceki yıla göre değişim oranının Durum 3'e göre belirlendiğini göstermektedir. Tablo 5.51 incelendiğinde de 2013 için gerçekleşen değişim oranının Durum 3'te olduğu görülür. Benzer yolla seçilen herhangi bir yıl ve herhangi bir dönem için yapılan tahminleme genel olarak tutarlı bulunacaktır. Tablo 5.54'te Durum 3'ün yoğunluğu sebebiyle baz yıl fark etmeksizin 2020 yılı sonrası öngörüsü planlanan tüm yıllar için gerçekleşecek değişim oranı büyük olasılıkla Durum 3'te gerçekleşecektir. Bu bağlamda 2021 ile 2035 aralığındaki tüm yıllar için Türkiye'nin limanlarındaki toplam konteyner yük trafiği %56,25 olasılıkla minimum %4,7, maksimum %13,7 ve ortalama %9,2 büyüme yakalayacaktır. Bu bağlam 2020 sonrası 2035 yılına kadar 3 farklı senaryo oluşturulabilir (minimum %4,7, ortalama %9,2 ve maksimum %13,7). Oluşturulan 3 senaryoya göre 2021-2035 yıl aralığındaki tahmin sonuçları Tablo 5.57'de gösterilmiştir.

Tablo 5. 57. 2021-2035 yılı Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) Tahmini: Üç Farklı Senaryo

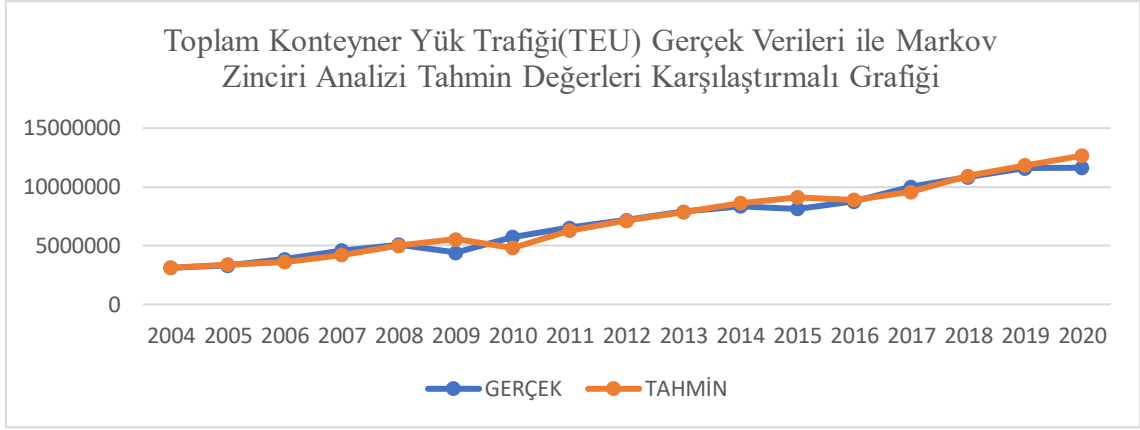
Yıl	En Kötü Senaryo %4,7 Büyüme	Ortalama Değer %9,2 Büyüme	En Yüksek Senaryo %13,7 Büyüme
2021	12172126	12694973.9	13217821.34
2022	12743193.76	13861461.28	15026752.95
2023	13341053.76	15135132.25	17083246.8
2024	13966962.96	16525835.45	19421183.16
2025	14622237.34	18044324.48	22079078.98
2026	15308254.59	19702341.03	25100722.48
2027	16026457.04	21512705.7	28535894.52
2028	16778354.69	23489417.11	32441188.76
2029	17565528.4	25647760.16	36880944.02
2030	18389633.16	28004424.22	41928304.23
2031	19252401.64	30577632.15	47666423.46
2032	20155647.79	33387281.26	54189835.89
2033	21101270.66	36455097.13	61606013.23
2034	22091258.4	39804801.6	70037135.25
2035	23127692.42	43462296.23	79622102.74

Markov zinciri analizinin MAPE değeri ise ortalama senaryo için Tablo 5.58’de gibi hesaplanmıştır. Tablo 5.58’de Markov zinciri analizi ile Türkiye konteyner liman trafiğinin 2004-2020 yıl aralığındaki tahmini değerleri, hata oranları, gerçek verilerle karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Tablo 5.58’de görüldüğü üzere Markov Zinciri Analizi ile yapılan konteyner yük tahmini MAPE değeri %5,85 olduğundan yapılan analizin “doğru tahmin” veya “çok iyi tahmin” olduğu görülmüştür. Diğer yandan bir önceki kısımda aynı veri seti kullanılarak yapılan GM (1,1) tahmin modeli MAPE değeri ile de karşılaştırıldığında Markov zinciri analizinin GM (1,1) modeline göre de daha iyi bir tahmin yöntemi olduğunda da söylenebilir.

Tablo 5. 58. Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) Gerçek Değerler, Markov Zinciri Analizi Ortalama Senaryo Tahmin Değeri ve Hata Oranları

Yıllar	Gerçek Değerler	Markov Zinciri Tahmin Değerleri	Hata Oranları	Görelî Hata Oranları
2004	3113855	3113855	0	0.00000
2005	3312208	3399974	-87766	-0.02650
2006	3858052	3616553	241499	0.06260
2007	4582268	4212552	369715	0.08068
2008	5091622	5003313	88309	0.01734
2009	4404442	5559470	-1155028	-0.26224
2010	5743455	4809147	934308	0.16267
2011	6523506	6271197	252309	0.03868
2012	7192398	7122923	69475	0.00966
2013	7899933	7853277	46656	0.00591
2014	8351122	8625824	-274703	-0.03289
2015	8146398	9118471	-972073	-0.11933
2016	8761976	8894936	-132960	-0.01517
2017	10010536	9567077	443459	0.04430
2018	10843998	10930362	-86364	-0.00796
2019	11591837	11840407	-248570	-0.02144
2020	11626650	12656962	-1030312	-0.08862
	MAPE	5,85 %		

Tablo 5.58’den yararlanılarak Markov zinciri analizi tahmin sonuçları ve gerçek değerlerinin karşılaştırmalı grafiksel gösterimi Şekil 5.5’te yer almaktadır.



Şekil 5. 5. Toplam Konteyner Yük Trafiği (TEU) Gerçek Verileri ile Markov Zinciri Analizi Uzun Dönem Gerçekleşmesi Muhtemel En Yüksek Olasılıklı Durumun Ortalama Değerlerine Göre Tahmini Değerlerin Grafikselsel Karşılaştırması

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Markov zincirleri analizi sonucunda %56,25 olasılıkla gerçekleşmesi muhtemel durumun ortalama değerine göre mevcut verilerin tahminlemesi sonucu elde edilen değerlerin gerçek değerlere yakın olduğu Şekil 5.5'te de görülmektedir. Diğer yandan Tablo 5.57 incelediğinde en kötü senaryo varsayımı altında Türkiye 2035 yılı liman konteyner hacmi 23,1 Milyon TEU'ya, en yüksek senaryoda ise 79,6 Milyon TEU'ya ulaşması söz konusudur. Bu senaryolar her iki durumda her yıl bir önceki yıla göre sırasıyla eşit olacak şekilde %4,7 ve %13,7 artış sağlaması varsayımına dayanır. Her yıl farklı olacak şekilde büyüme trendi yaşaması daha makul görünmektedir. Ortalama değerde (%9,2) büyüme gösterdiği varsayıldığında 2035 yılındaki toplam konteyner liman hacmi 43,5 Milyon TEU civarında hesaplanır. En iyi senaryo ve ortalama senaryo varsayımı altında 2035 yılında yapılması ve tamamlanması olan Çandarlı, Uluslararası Mersin Konteyner Limanı ve özellikle Marmara bölgesinde liman altyapı destek ve geliştirme yoluyla ulaşılması planlanan 30 Milyon TEU'yu aşan kapasitenin etkin kullanımda olacağı öngörülmüştür.

GM (1,1) Modeli ile panel eşbütünleşme analizi sonuçlarının entegrasyonuna benzer şekilde doğru orantı mantıyla Markov zinciri analizi ortalama senaryo varsayımı altında Türkiye konteyner liman trafiği (CT) (TEU)'de meydana gelen 0,0918 birim değişiminin ülke ihracat hacmi (yıllık ortalama 0,0496 birim değişim), ülke ithalat hacmi (yıllık ortalama 0,0296 birim değişim) ve toplam mal ticaret hacmi (yıllık ortalama 0,0393 birim değişim) için yıllar bazındaki yaratacağı değişimler ile Türkiye 2021-2035 yıl aralığında limanlarda oluşacak konteyner yük trafik hacmi Tablo 5.59'daki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 5. 59. Markov Zincirleri Analizi ile Toplam Konteyner Yük Trafığı (TEU) öngörüsü bağlamında 2021-2035 Türkiye İhracat, İthalat ve Toplam Mal Ticaret Hacmi Tahminleri (Bin ABD \$)

Yıllar	İhracat Hacmi (ME)	İthalat Hacmi (MI)	Toplam Mal Ticaret Hacmi (TMCH)
2021	178,060,933.243	226,023,783.890	404,467,054.737
2022	186,887,769.825	232,725,705.515	420,369,866.127
2023	196,152,170.351	239,626,348.500	436,897,943.301
2024	205,875,825.740	246,731,605.210	454,075,870.422
2025	216,081,502.173	254,047,542.729	471,929,198.251
2026	226,793,094.399	261,580,408.037	490,484,482.152
2027	238,035,681.674	269,336,633.348	509,769,321.592
2028	249,835,586.486	277,322,841.598	529,812,401.192
2029	262,220,436.180	285,545,852.103	550,643,533.394
2030	275,219,227.642	294,012,686.382	572,293,702.801
2031	288,862,395.195	302,730,574.151	594,795,112.270
2032	303,181,881.849	311,706,959.498	618,181,230.807
2033	318,211,214.096	320,949,507.237	642,486,843.349
2034	333,985,580.401	330,466,109.455	667,748,102.506
2035	350,541,913.593	340,264,892.253	694,002,582.336

Tablo 5.59’a göre 2035 yılında toplam konteyner liman kapasitesinin kademeli büyümesi bağlamında ulaşılması tahmin edinilen ihracat hacmi 350,5 milyar dolar, ithalat hacmi 340,2 milyar dolar ve toplam mal ticaret hacmi ise 694 milyar dolardır.

Markov zinciri analizi ile tahmin sonuçları karşılaştırıldığında Tablo 5.59’da yer alan Markov zinciri analiz sonuçlarının GM (1,1) analizi sonuçlarından daha yüksek tahminler yaptığı görülmektedir. Markov zinciri analizi ile yapılan tahminleme de 2034 yılında cari açığın cari fazlaya döneceği de tahmin edilmiştir. Genel olarak her iki analiz sonucunda Türkiye limanlarındaki konteyner yük trafiğinin 2035 yılı için 30 milyon TEU’yu geçeceği, bu hacme bağlı olarak ülke mal ihracat hacminin 319-350 milyar dolar seviyelerini ve mal ithalat hacminin yine 321-341 milyar doları seviyelerini ve toplam mal ticaret hacminin ise de 644-694 milyar doları seviyelerini bulacağı tahmin edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uluslararası ticaretin kolaylaştırılması, dış ticaret için gerekli olan işlemlerin basit hale getirilmesi, söz konusu işlemler için gereken belgelerin ve maliyetlerin azaltılmasının yanı sıra ticarete konu malların satıcılar ve alıcılar arasındaki hareketini sağlayan süreçlerin hız, zaman, maliyet, kalite, güven, memnuniyet, kapasite ve yeterlilik gibi kriterlere göre yüksek performans sağlaması ile mümkündür. Bu durumda da uluslararası ticaret ile lojistiğin entegrasyonu önemi ön plana çıkmaktadır. Günümüzde işletmeleri optimum maliyetlere yaklaşma konusunda destekleyen, kaliteli, güvenli ve hızlı süreç yöntemini bünyesinde bulunduran, dünyanın herhangi bir yerindeki nihai müşterinin memnuniyetini gözetken ve en önemlisi küresel pazarda rekabet avantajı elde edilebilmesini sağlayan lojistik ve alt modlarının iyileştirilmesi, ülkelerin uluslararası ticaretten daha fazla pay alabilmeleri için bir gereklilik olarak görülmektedir. Diğer yandan geçmişten günümüze uluslararası ticarete en çok kullanılan lojistik alt modunun ise denizyolu taşımacılığı ve liman operasyonları olduğu bilinmektedir. Denizyolu taşımacılığının tüm dünya genelinde küresel ticaretteki mal akışının %80 ve üzeri gibi paya aracılık etmesi söz konusudur.

Tek seferde büyük tonajlı yük taşıma kapasitesi, düşük maliyetler, güvenli taşımacılık düzeyi, sınır geçiş prosedürlerinin azlığı, çevreye en duyarlı taşıma modu özelliği denizyolu taşımacılık modunun sağlamış olduğu avantajlar olup, denizyolu taşımacılığının diğer taşıma modlarına göre daha çok tercih edilmesine neden olmaktadır. Ayrıca yer kürenin dörtte üçünün su olması da denizyolu taşımacılığının yüzyıllardır hem yolcu hem de yük taşımacılığına hizmet etmesine zemin oluşturmaktadır. Bu bağlamda denizyolu taşımacılığı ve limanlarının, uluslararası ticaretteki rolünün yoğunluğunun devam edeceği öngörülebilir. Pektaş vd. (2018: 757)'e göre de bu avantajlı durumların yanı sıra denizyolu taşımacılığı ve liman operasyon süreçlerinin gelişen teknolojik imkanlarla harmanlanması, bu taşımacılık modunun lojistiğin geleceği olmasını sağlayacaktır. Diğer yandan son dönemde uluslararası denizyolu taşımacılığında konteyner taşımacılığına olan ilginin arttığı görülmektedir. Öyle ki 2018 yılında başlayan ve 2019 yılında da süregelen dünya ekonomisindeki yavaşlama, korumacılık eğilimlerinin tırmanması, Brexit'e yaşanan politik belirsizlikler, Avro bölgesindeki ivme kaybı, Almanya'nın otomobil üretimini yavaşlatması, Hürmüz boğazı-enerji krizi, hava kirliliği ve iklim değişikliği, Orta Doğu'daki jeopolitik riskler vb. gibi küresel ticarete yaşanan olumsuzlukların denizyolu taşımacılığına yansması sonucunda, sektörde % 0,5

gibi bir büyüme kaydedilirken, konteyner taşımacılığında %2’lik büyüme görülmüştür (UNCTAD,2020: 2; İMEAK: 2020:2-7). 2019 yılında gerçekleşen dünya denizyolu taşımacılığındaki %0,5’lik büyüme performansı, 2008 krizi sonrasındaki sektördeki en kötü performans olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu büyüme oranı ile 2019 yılında dünya denizyolu taşımacılığında ülke limanlarında toplamda elleçlenen konteyner yükü 792,26 milyon TEU olmuştur (UNCTAD,2019:2). Bu konteyner yükünün %94,2’sini 63 liman ülkesi⁶¹ oluşturmaktadır. Denizyolu konteyner yük taşımacılığının büyük yoğunluğunu oluşturan bu ülkelerin, dünya ticaretinde de önemli rollere sahip olduğu görülmüştür. Bu bağlamda bu çalışmada öncelikle dünya konteyner liman trafiğinin neredeyse tamamına yakınına oluşturan, dünya ticaretinde de önemli role sahip bu 63 liman ülkesinin denizyolu taşımacılığı ve limanlarına ilişkin performanslarının ortaya konmasını amaçlanmıştır. Analizde ülkelerin denizyolu düzenli hat taşımacılığı performansını değerlendiren LSCI endeksi, GCI’nin ulaştırma kriteri altında yer alan ülke limanlarının kalitesini değerlendiren QPI endeksi, ülke limanlarında işlem gören toplam konteyner yük hacmini gösteren CT değişkeni ve gemilerin limanda bekleme süresi çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Girdi değişkenleri ise ülke limanlarına gelen gemi sayısı, ülke limanlarına yanaşan gemilere ait yıllık konteyner yük taşıma kapasitesi, ülke limanlarına yanaşan gemilere ait yıllık kuru yük taşıma kapasitesi, ülke limanlarındaki gemilerin ortalama yaşı, maksimum gemi büyüklüğü ve ülkeye ait gemi filosunun büyüklüğü olarak belirlenmiştir. Çıktı odaklı CCR ve BCC modeli altında ülkelerin etkinliklerinin yanı sıra Malmquist VZA ile ülkelerin 2018’den 2019’a toplam faktör verimliliklerindeki değişimler incelenmiştir. İlgili literatüre göre belirlenen bu değişkenler, ülkelerin denizyolu taşımacılığı ve limanlarını bir bütün olarak ele aldığından literatürde yer alan sadece liman özelinde yapılan çalışmalardan ayrılmaktadır.

Yapılan analiz sonucunda 63 liman ülkesi arasında yer alan Asya ülkelerinden Çin, Singapur, Malezya, Japonya, Sri Lanka, Vietnam, Umman, Pakistan, Bangladeş ve Lübnan; Avrupa ülkelerinden Hollanda, Belçika, İspanya; Amerika’dan Şili, Panama,

⁶¹ **Asya Ülkeleri:** Çin, Singapur, Malezya, Kore, Japonya, BAE, Hindistan, Endonezya, Vietnam, Tayland, Filipinler, Suudi Arabistan, Sri Lanka, Mısır, Rusya, Umman, Pakistan, İsrail, Bangladeş, İran, Lübnan.

Amerika Ülkeleri: ABD, Kanada, Brezilya, Panama, Meksika, Şili, Kolombiya, Peru, Ekvator, Arjantin, Jamaika, Kosta Rika, Guatemala, Dominik, Honduras, Uruguay, Venezuela.

Avrupa Ülkeleri: Almanya, Hollanda, İspanya, Belçika, Türkiye, Birleşik Krallık, İtalya, Yunanistan, Fransa, Polonya, Portekiz, Malta, İsveç, Finlandiya, Ukrayna, İrlanda, Danimarka, Romanya, Hırvatistan.

Afrika Ülkeleri: Fas, Güney Afrika, Nijerya, Fildişi Sahili.

Okyanusya Ülkeleri: Avusturalya ve Yeni Zelanda.

Dominik, Guatemala, Kosta Rika, Honduras ve Uruguay; Afrika'dan Fas, Güney Afrika, Nijerya ve Fildişi Sahili; Okyanusya'dan ise Yeni Zelanda'nın ölçeğe göre sabit (CCR) ve ölçeğe değişken (BCC) getiri usulüne göre hem 2018 yılında hem de 2019 yılında görece etkin olan ölkeler oldukları görölmüştür. Asya'dan Kore, BAE, Tayland, Rusya, Filipinler; Avrupa'dan Almanya, İsveç, Danimarka, Malta, Finlandiya, İrlanda; Amerika'dan ABD, Jamaika, Ekvator'un ise 2018 yılında etkinlik sınırını yakalayamadığı ancak 2019 yılında etkinlik sınırını yakalayarak, bir önceki yıla göre sektör performansını artıran ölkeler oldukları tespit edilmiştir. Bu bağlamda 2018 yılında söz konusu 63 liman ölkesinden CCR'a göre 29 ölk, BCC'e göre 39 ölk etkin iken, 2019 yılında CCR'a göre 40, BCC'e göre 43 ölk etkinlik sınırını yakalamıştır. Bu sonuca göre 2018 yılında başlayan ve 2019 yılında da devam eden dünyadaki ekonomik, politik ve siyasi olumsuzlukların denizcilik sektörüne de yansımaya rağmen, dünya konteyner yük trafiğinin %94,2'sini oluşturan 63 ölkenin büyük çoğunluğunda denizcilik sektöründe görece başarılı bir süreç yönetimi izlendiği söylenebilir. Diğer yandan söz konusu ölkelerin denizyolu taşımacılığı ve liman performansını analiz eden Malmquist VZA'nın nihai sonucu olan TFV endeksine göre elde edilen sonuçlar, sektöre yansıyan ekonomik ve politik olayların etkisini ortaya koymaktadır. Bu endeks sonuçlarına göre 63 ölk arasında sadece Malezya, Almanya, Fas, İtalya, Yunanistan, Danimarka, Tayland, Endonezya, İsrail, Filipinler, Ekvator, Bangladeş, İrlanda, Nijerya ve Lübnan, 2018 yılından 2019 yılına toplam faktör verimliliğinde artış yakalayan ölkeler olurken; dünyadaki toplam konteyner yük trafiğinde yaklaşık %30'luk bir paya sahip Çin'in yanı sıra ABD, Singapur, Kore, BAE, İspanya, Hindistan, Hollanda, Japonya, Vietnam, Belçika, Türkiye, Birleşik Krallık ve Brezilya gibi yıllık konteyner liman hacmi 10 milyon TEU'nun üzerinde olan ölkeler, teknolojik etkinliklerindeki düşüş nedeniyle TFV endeksinde düşüş eğilimi gösteren ölkeler olmuşlardır. TFV endeksinin çarpanlarından biri olan teknolojik değişim, daha önce de bahsedildiği gibi üretim süreçlerine entegre olan pür teknoloji ile değil, özellikle hizmet sektöründe teknolojik gelişmeleri politikalar ve uygulamalar ile sürece dahil edebilme, yönetebilme becerisi ile ilgilidir. Bu bağlamda elde edilen bu sonuç özellikle teknoloji lideri olan ABD gibi gelişmiş ölkelerin yanı sıra denizcilikte öncü Çin, Singapur, Malezya, Kore, Japonya gibi Asya ölkeleri ve dünya ticaretinde önemli ana limanlara ev sahipliği yapan Hollanda ve Belçika gibi Avrupa ölkelerinin araştırmanın yıl aralığından önce teknolojik değişimi süreçlerine yansıtmış ve doğunluğa ulaşmış olmaları ile açıklanabilir. TFV endeksine göre azalış eğilimi gösteren diğer ölkelerde ise bu durum güncel teknolojiye geç ulaşılması veya uyum

sağlayamama gibi sorunlarla ilişkilendirilebilir. Öyle ki Yılmaz (2013:131)'da uluslararası denizcilik alanındaki teknolojik gelişmelerinin ve Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) kurallarının, yeni teçhizat ve donanımlarının, denizcilik sektörü güçlü ülkeler için avantajlar ve fırsatlara dönüşürken, denizcilik sektöründe gerekli altyapı ve üstyapı olanakları başta olmak üzere sektör bilgisinin zayıf olduğu ülkeler için ise dezavantaj ve kayıplar oluşturduğunu vurgulamıştır. Tiryakioğlu (2011: 176) da benzer şekilde sadece denizyolu taşımacılığı ve limancılık sektöründe değil genel anlamda, gelişmiş ülkelerden az gelişmiş ülkelere doğru akan teknolojik bilginin transferi sürecinde ülkelerin, tüm ekonomik sektörlerde dış kaynak niteliğinde olan söz konusu teknolojiyi yeterli ve gerekli kapasite ile desteklemesi gerekliliğine değinmiştir. Bu kapsamda sektörde teknolojik altyapı kapasitesi ve yeterliliğinin önemi ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan Türkiye için denizcilik sektörünü son teknoloji olan otonom gemiler bağlamında ele alan Yılmaz ve Önaçan (2019:78) da sektörün zayıf yönlerinden *“teknolojik ve elektronik açıdan yerli gemi teçhizat üretiminde dışa bağımlı olma, AR-GE çalışmalarının yetersizliği, sektörde otomasyon-bilişim ve yazılımda tecrübe ve altyapı eksikliğinin olmasının yanı sıra limanların altyapısının yetersizliği ve son teknolojiye uyumsuzluk”* olarak bahsetmişlerdir. Bu bağlamda özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ve güncel teknolojiyi ithal eden ülkelerde, denizcilik sektöründe hem taşımacılık hem limancılık performansını artırmaya yönelik en yeni teknolojilerin beraberinde getirdiği gemi tasarımı, gemi inşaatı, liman ve gemi işletmelerindeki yenilikler, deniz güvenliği ve sigortacılık süreçleri, liman ve tersane altyapısı ve üstyapısının yeterliliği ve teknolojik dönüşüme uyumluluklarının politikalarla desteklenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Sektörde teknolojik gelişime uyum sağlaması koşulu altında gemilerin limanda otomasyon, gümrük prosedürleri ile ilgili bekleme sürelerinin kısılması başta olmak üzere, altyapının teknolojiye uyumu ile mevcut kapasitenin daha etkin kullanılması, daha fazla gemiye hizmet verilebilmesi mümkün hale gelecektir.

Teknoloji ile desteklenmesinin önemi açık olan denizyolu taşımacılığı ve limanların performansını artıracak gelişmelerin uluslararası ticaretle ilişkisi, literatürde genellikle dolaylı olarak ele alınmış ve incelenmiştir. Ulusal ve uluslararası pek çok çalışmada denizyolu taşımacılığı ve limanların, uluslararası mal akışındaki yoğun kullanımı sebebiyle dış ticaretin önemli bir parçası olduğuna değinilmiştir. Liman altyapısının yeterliliği, kalitesinin yüksekliği, ülkedeki liman sayısı gibi ölçütlerin

uluslararası ticareti kolaylaştıran kriterler olduğundan bahsedilmiş, liman performansının da özellikle uluslararası rekabet açısından dolaylı olarak uluslararası ticareti etkilediği vurgulanmıştır. Ancak denizyolu taşımacılığı ve liman performansı ve işlem kapasitesinin, uluslararası ticaretle doğrudan ilişkisini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada dış ticareti etkileyen kişi başına düşen GSYİH, SGP ve OE gibi birincil unsurların yanı sıra UNCTAD tarafından değerlendirilen ülkelerin denizyolu düzenli hat taşımacılığı performansını ölçen LSCI endeksi, GCI ulaştırma alt kriteri altında yer alan ve liman altyapı kalitesinin performansını değerlendiren QPI endeksi ve söz konusu ülkelerin limanlarındaki toplamda kullanılan konteyner yük kapasitesine denk olan CT hacminin dış ticareti açıklamakta anlamlı olup olmadığı sınanmış, uygulanan panel veri analizi Pesaran ve Smith (1995)'e ait MG tahmincisi sonucunda kısa dönemde⁶² dış ticareti etkileyen birincil unsurların yanı sıra sadece CT değişkeninin söz konusu ülkeler genelinde toplam mal ve hizmet dış ticaret hacmi (TDCH,), toplam mal ticaret hacmi (TMCH), toplam mal ihracat hacmini (ME) ve toplam mal ithalat hacmini (MI) açıklamakta anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Munim ve Schramm (2018)'e ait uluslararası deniz ticaretinin bir bileşeni olduğunu iddia ettiği LSCI'nin ve QPI'nın, özellikle gelişmekte olan ülkeler için daha yüksek deniz ticareti sağladığını bulduğu çalışmanın aksine bu çalışmada LSCI ve QPI'nın doğrudan dış ticaret değişkenleri üzerinde anlamlı bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Buna rağmen LSCI ve QPI skorlarının yüksek olması ülkelerin düzenli hat taşımacılığı ve liman altyapı kalitesindeki performansının yüksekliğini göstermekte, ülkenin sektördeki rekabet gücü için bir ölçüt olarak değerlendirilmekte ve bu endeksler ülkenin dış ticaretine doğrudan etkilemese dahi ülke refah seviyesinin yüksekliği ile ilişkilendirilebilmektedir. Bu bağlamda bu endekslerde daha yüksek performansa sahip olmak ülkelerin sektördeki başarı hedefleri arasında olmalıdır.

CT değişkeninin tüm diğer bağımlı değişkenler sabitken söz konusu dış ticaret değişkenleri üzerindeki uzun dönemli etkisi tekrar incelenmiştir. Denizyolu taşımacılığında son dönemde artan ilgi gören denizyolu konteyner taşımacılığı için ölçüt olarak kullanılan ve WB tanımına göre konteynerlerin karadan deniz taşımacılığı modlarına ve tersi yöne akışındaki, ihracata ve ithalata konu olan, limandan gelen ve giden konteyner yük kapasitesini gösteren CT hacmindeki değişimin, araştırma örneklemindeki 63 ülke genelinde ve her bir ülke özelinde uzun dönemde söz konusu dış

⁶² 2004-2018 arası 13 yıllık veri seti ile çalışılmıştır.

ticaret değişkenleri ile ilişkisi, panel eşbütünleşme analizi Westerlund ECM modeli ile incelenmiş ve uzun dönemde de CT değişkeninin, sırasıyla TDCH, TMCH, ME ve MI değişkenleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda panel eşbütünleşme tahmin yöntemlerinden biri olan, birimler arası korelasyon ve heterojen panel veri modelleri için kullanılan Pedroni (2001)'e ait DOLSMG tahmincisi sonucunda CT değişkenindeki 1 birim artışın,

- Toplam mal ve hizmetler dış ticaret hacmi 0,51 birim,
- Toplam mal ticaret hacmini 0,61 birim,
- Toplam mal ihracat hacmini 0,58 birim,
- Toplam mal ithalat hacmini ise 0,64 birim artırdığı tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre genel olarak dünya ticaretinde etkin role sahip ülkeler başta olmak üzere hem gelişmiş hem gelişmekte olan ülkeler için sektörde konteynerleşme süreci ile önemli bir çıktı haline gelen CT hacmindeki artışın, örnekleme yer alan ülkelerin büyük çoğunluğunda dış ticaret hacmini pozitif etkilediği görülmüştür. Bu kapsamda limanlardaki konteyner yük hacminin küresel ticaretten doğduğu ve küresel ticareti beslediği söylenebilir.

Araştırma örnekleminde yer alan 63 liman ülkesinden bir olan Türkiye için de değişkenler arasındaki pozitif ilişkinin varlığı söz konusudur. Bir başka ifade ile analiz sonucunda Türkiye'nin CT hacmindeki 1 birim artışın ülkenin;

- Toplam mal ve hizmetler dış ticaret hacmini 0,21 birim,
- Toplam mal ticaret hacmini 0,43 birim,
- Toplam mal ihracat hacmini 0,54 birim,
- Toplam mal ithalat hacmini ise 0,32 birim artırdığı tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre CT hacmindeki 1 birim artışın Türkiye dış ticaret değişkenleri üzerindeki etkisinin, 63 liman ülkesinin geneli için ortalama etki oranına göre daha az olduğu ancak pozitif yönlü ve anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu da dünya konteyner yük trafiğinden daha fazla pay almanın, Türkiye dış ticaret hacmini artıracaklarını göstermektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre Türkiye'nin konteyner liman trafiğindeki artışa bağlı, en fazla oranda artması söz konusu olan dış ticaret kaleminin de mal ihracat hacmi olduğu görülmektedir.

Diğer yandan 2010 Ulusal Kıyı Planı, 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planı, 11. Kalkınma Planı (2019-2023) ve 2021 yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programında

“Türkiye’nin bölgesel ve kıtasal anlamda aktarma merkezi ve “Bir Yol Bir Kuşak” girişimi güzergahında etkin olmasını teminen büyük liman yatırımları” hedefi altında mega konteyner liman projeleri yer almaktadır. 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planı’nda ana hedef “ülke ihracat performansını artırmak” hatta “ihracatı 500 milyar dolara çıkarmak” olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu stratejik raporların her biri, ülkenin uluslararası arenalarda söz sahibi olmasını teşvik edecek uluslararası rekabet gücünün artırılmasını sağlamak üzerine hazırlanmıştır. Uluslararası rekabetçiliğin ve ihracat hacminin artmasına yönelik, yatırım ve altyapı kapsamında nihai tamamlanma tarihi 2035 yılı olarak belirlenen mega konteyner limanlarının toplam kapasitesinin 31,4 milyon TEU olması planlanmıştır. Bu mega limanların yapılması ve faaliyete geçmesiyle birlikte Türkiye dış ticaretindeki değişimi belirlemek için öncelikle Türkiye’nin 2035 yıl sonundaki toplam konteyner liman trafiği, stokastik süreçlerden GM (1,1) model ve Markov zincirleri analizi ile tahmin edilmiştir. 2004-2020 yıl arası 17 yıllık kabotaj, transit geçiş, ihracat ve ithalata konu limanlardaki toplam konteyner yük trafiği verileri kullanılarak yapılan GM (1,1) model ve Markov zincirleri analizlerde sırasıyla ortalama yıllık büyüme oranının %7,96 ve %9,2 olacağı hesaplanmıştır. Hesaplanan bu büyüme oranları ile Türkiye konteyner liman trafiğinin, 2035 yıl sonunda GM (1,1) modeli sonucunda 39,3 milyon TEU’ya, Markov zinciri analizi sonucunda ise 43,5 milyon TEU’ya ulaşacağı tahmin edilmiştir. Kullanılan stokastik modellerden GM (1,1) modelinin MAPE’si %6,49; Markov zinciri analizinin MAPE’si ise %5,85 olarak hesaplanmıştır. Her iki modelde de %10’un altındaki bu MAPE değerleri, modellerin çok iyi tahmin⁶³ modeli olduğunu göstermektedir ancak ilgili literatüre paralel Markov zincirleri analizinin, GM (1,1) modeline göre daha iyi bir tahmin modeli olduğu görülmektedir. Diğer yandan her iki model sonucunda da ulaşılabilecek toplam Türkiye konteyner liman trafiği, 2019 yılı itibarıyla 12 milyon TEU civarında olan toplam kapasitesinin yaklaşık 3,5 katı ve üzerinde olacaktır. OECD (2015:23)’de Türkiye limanlarındaki mevcut kapasitenin bölgesel dağılımı baz alınarak, büyük yoğunluğun %56 ile Marmara Bölgesinde, %26 Akdeniz bölgesinde ve %13 Ege bölgesinde olduğundan bahsedilmiş, yeni konteyner limanlarının hayata geçirilmesi ile kamu limanlarındaki toplam kapasitenin yıllık 19,6 milyon TEU’ya, özel limanların toplam kapasitesinin ise yıllık 10,2 milyon TEU’ya ulaşacağı öngörülmüştür. Hem araştırma sonucu hem de OECD (2015) raporuna göre Türkiye konteyner liman trafiğinin gelecekte

⁶³ Literatürde %10’un altındaki MAPE değerine sahip tahmin modellerini Witt ve Witt (1992, 25) “doğru tahminler” olarak değerlendirirken Lewis (1982:259) bu tahminleri “çok iyi” tahmin modeli olarak değerlendirmektedir.

artarak devam etmesi söz konusudur. Bu bağlamda bu limanlarda yanaşma, yükleme-boşaltma, elleçleme, depolama vb. hizmetler için gerekli altyapı ve üstyapı kapasite talebini karşılamak için mega konteyner limanlarının yapılması ve faaliyete geçirilmesi gerekli ve önemlidir.

Çalışmanın ulaşılmak istenen nihai sonucu konteyner liman trafiğindeki artışa bağlı Türkiye dış ticaretinin durumudur. Bu bağlamda GM (1,1) ve Markov zinciri analizi sonucunda elde edilen Türkiye konteyner liman trafik hacmindeki ortalama yıllık büyüme oranları, konteyner liman trafiği ile dış ticaret değişkenleri arasındaki uzun dönemli ilişkiyi gösteren DOLSMG tahmincisi birlikte değerlendirildiğinde ise sırasıyla;

- GM (1,1) modeli sonucunda Türkiye konteyner liman trafiğinde elde edilen ortalama yıllık %7,96 büyüme ile 2035 yıl sonunda Türkiye mal ihracatının 319 milyar dolara; mal ithalatının 321,4 milyar dolara ve toplam mal dış ticaretinin ise 644,3 milyar dolara ulaşacağı;
- Markov zincirleri analizi sonucunda ise Türkiye konteyner liman trafiğinde elde edilen ortalama yıllık %9,2 büyüme ile 2035 yıl sonunda Türkiye mal ihracatının 350,5 milyar dolara; mal ithalatının 340,3 milyar dolara ve toplam mal dış ticaretinin ise 694 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmiştir.

Ayrıca MAPE değerlerine göre daha iyi bir tahmin yöntemi olduğu belirlenen Markov zincirleri analizinin oluşturduğu projeksiyonun daha iyimser bir tablo oluşturmasının yanı sıra, 2033 yılı itibarıyla ülkede kronikleşmiş olan cari açık yerine cari fazlaya geçileceği sonucu da elde edilmiştir. Türkiye limanlarındaki mevcut konteyner yük trafiğinin artması ve bu bağlamda oluşan işlem hacminin dış ticarete pozitif yansıdığı rakamlarla da tespit edilmiştir. Mega konteyner limanlarının sağlayacağı kapasitenin ülke dış ticaretine olumlu etkisinin yanı sıra, bu projeler ülkenin uluslararası ticaret yol projelerinde yer almasına destek sağlayacak, yapılması bir anlamda zorunlu projeler niteliğindedir. Avrupa Birliği tarafından desteklenen TEN-T projesi kapsamında Trans Avrupa yol haritasında Türkiye ile ilgili yatırımlar arasında bu mega konteyner liman projelerinden biri olan Kuzey Ege Çandarlı Limanı, Mersin Ana konteyner limanı bulunmaktadır⁶⁴ (T.C. Zafer Kalkınma Ajansı,2016:128). Benzer şekilde Çin'in önderliğindeki “*Bir Kuşak Bir Yol*” projesinden pay alabilmek için tasarlanan bu

⁶⁴ Zonguldak Filyos Limanı da bu proje kapsamında değerlendirilmiştir. 4 Haziran 2021’de tamamlandığı bilinen Zonguldak Filyos limanı 25 milyon Ton/Yıl büyüklüğüne sahip daha çok cevher ve doğalgaz gibi yükler için yükleme-boşaltma limanı olduğu bilinmektedir. Liman, konteyner ana limanı olmaması nedeniyle bu çalışmanın sonuçlarında detaylı olarak ele alınmamıştır (UAB,2018:481).

limanlardan biri olan Kuzey Ege Çandarlı limanı için Oral (2020: 34) da bu limanın Çin ve Uzak Doğu ülkeleri için bir aktarma merkezi olacağından söz etmiştir. Diğer yandan Kuzey Ege Çandarlı limanının, özellikle dünya petrol ve LNG taşımacılığı başta olmak üzere Asya- Avrupa arasında denizyolu taşımacılığında sık kullanılan Süveyş kanalına uzak olması nedeniyle de Orta Doğu ve Orta Asya konteyner trafiğine hizmet edecek yeni liman yatırımlarının Mersin veya yakın çevresine konumlandırılması da Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçerek Avrupa'ya ulaştırılması amaçlanan tedarik Türkiye'ye çekilmesi açısından neredeyse bir zorunluluk olarak görülmektedir. Diğer yandan Türkiye 2019 istatistiklerine göre uluslararası mal akışında taşıma modlarına göre ihracatın %81'ini, ithalatın ise %94'nü kapsayan denizyolu taşımacılığında⁶⁵ konteyner ve kargo trafiğinin yüzdesel olarak en yoğun olduğu bölgenin boğazlar olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda Marmara bölgesindeki küçük-büyük konteyner liman projelerinin yanı sıra, özellikle Kuzey Ege Çandarlı limanın da boğazlarda oluşan gemi trafiğine ve liman yoğunluğuna çözüm sağlaması söz konusudur.

Kuzey Ege Çandarlı limanının 2035 yıl sonundaki toplam kapasitesi 12 milyon TEU; Mersin⁶⁶ Ana konteyner limanının 11,4 milyon TEU ve Marmara bölgesindeki büyük-küçük ek yatırımlarla artırılması planlanan kapasitenin ise 8 milyon TEU olduğu bilinmektedir. 2019 yılı Türkiye tüm limanlarındaki toplam konteyner liman trafiğinin yaklaşık 12 milyon TEU olduğu düşünüldüğünde projelerin mega yatırımlar olduğu aşîkârdır. Bu mega projeler, yanaşma yeri, rıhtım uzunluğu, terminal alanı, rıhtımın derinliği, depo alanları, araç park yeri imkanları, demir yolu ve kara yolu bağlantıları ile küresel ölçekte herhangi bir sınırlama olmaksızın boyutları artan büyük gemilerin ülke kıyılarına yanaşmalarını sağlayacaktır. Bu bağlamda komşu ülkelere yanaşan büyük gemilerin ülke limanlarına gelmesi ve öncelikle liman ve liman ardı bölgesine; ardından da hem ülkeye gelen -giden yük miktarındaki artışa ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkı sağlaması söz konusudur. T.C. Zafer Kalkınma Ajansı (2016: 133), Kuzey Ege Çandarlı Limanı için hazırlamış olduğu raporda bu mega projenin sadece İzmir (Alsancak) Konteyner trafiğini desteklemekte kalmayacağını, Doğu Akdeniz'de GioTauro (İtalya), Malta, Damietta (Mısır), Alexandria (Mısır), Haifa (İsrail), Port Said (Mısır) ve Pire

⁶⁵ T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. 2019 Yılı Deniz Ticareti İstatistikleri.

<https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/deniz-ticaret-istatistikleri-2019.pdf> ss.25-26

⁶⁶ 2010 yılı Ulaştırma Kıyı Yapıları Master Planı ve 2023 İhracat Stratejisi ve Eylem planında bu liman, Mersin olarak tayin edilirken, 11. Kalkınma Planı ve 2021 yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı'nda da yer alan Tedbir 336.2'de projeden “Doğu Akdeniz bölgesine Ortadoğu ve Orta Asya coğrafyası çıkış kapısı olacak transit yük odaklı konteyner limanı inşası” şeklinde bahsedilmiş, proje yeri hakkında bilgi verilmemiştir.

(Yunanistan) limanlarına rakip olacağını ve transit taşımacılığı ülke sınırlarına getireceğini öngörmüştür. Bu durum Ateş vd. (2010:91)'nin yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin dünya konteyner taşımacılığından almış olduğu %1 ila %2 arasında değişen küçük payın atması için gerekli gördükleri konteyner limanlarının altyapısının güçlendirilmesi sonucu ile de paralellik göstermektedir. Bu limanlar 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Planı'nda bahsedildiği nihai hedefe ulaşmak için dünya konteyner yük trafiğindeki ülke payının artırılmasında önemli rol oynayacaklardır. Sonuç olarak her açıdan bu mega projeler, Türkiye'yi sektörde küresel açıdan güçlendirecek projelerdir.

Uluslararası ticaret yolları rotasında yer alan Türkiye'nin jeopolitik konumunun sağlamış olduğu üstünlük, yeterli liman altyapısı başta olmak üzere güçlü lojistik altyapısını sağlanmaması durumunda tek başına, Türkiye'yi dünya denizyolu taşımacılığı ve limanlar kanalıyla gerçekleştirilen uluslararası ticarete üstlere taşıyacak bir özellik değildir. Diğer yandan yaklaşık yarım asırdır ülke gündeminde yer alan Kuzey Ege Çandarlı limanı⁶⁷; Avrupa Birliği normlarına göre detaylı fizibilite ve ÇED raporu hazır olan⁶⁸ Mersin Ana Konteyner limanı ve Marmara bölgesi özelinde bahsedilen kapasite artışı sağlayacak yatırımların günümüzde gelmiş oldukları durum pek iç açıcı değildir. Kuzey Ege Çandarlı limanı resmî web sitesinden⁶⁹ alınan bilgiye göre 2011 yılında sadece 230,5 milyon TL maliyet bedellinde olan dalgakıranı tamamlanmış sonrasında herhangi bir altyapı ve üstyapı inşasına rastlanılmamıştır. Orta doğu ve Orta Asya'ya giden transit yük trafiğine hizmet edecek mega konteyner limanı için 2012 yılında hazırlanan 2023 T.C. İhracat Stratejisi ve Eylem Raporunda destinasyon Mersin olarak belirlenmiş, limanın adı Mersin Ana Konteyner Limanı olarak lanse edilmiş, ancak fizibilite raporu ve ÇED raporu dışında bir gelişme elde edilemediği gibi, 11. Kalkınma planında limanın destinasyonu hakkında bilgi de verilmemiştir. Benzer şekilde T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 2017-2021 yılları arasındaki yatırım-performans programlarında ne bu mega konteyner liman projeleri ile ilgili ne de Marmara bölgesindeki söz konusu limanlar ile ilgili herhangi bir yatırım harcaması yapıldığına dair bir bilgiye ulaşılammıştır⁷⁰. Bu bağlamda bu projelerin askıya alındığı düşünülmektedir. Ancak bu projelerin ertelenmesi veya iptali durumunda, Türkiye'nin bölgesel ve kıtasal aktarma merkezi diğer bir ifadeyle

⁶⁷ Kuzey Ege Çandarlı limanının, 1976 yılından beri konuşulduğu, ancak 1994 yılı itibarıyla T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı gündeminde resmi olarak yer almaya başladığı bilinmektedir.

⁶⁸ <https://www.mdto.org.tr/lokmanoglu-ana-konteyner-limani-yatirimi-icin-en-dogru-yer-mersindir>. Haber tarihi:13.01.2021. Erişim Tarihi:18.11.2021

⁶⁹ <https://candarlikuzeyegelimani.com/proje/>. Erişim Tarihi:10.11.2021.

⁷⁰ <https://www.uab.gov.tr/yatirim-performans-programlari> Erişim Tarihi:11.11.2021

küresel lojistik üst olabilmesi hedefi, bu mega projelerin hem sektöre hem de dış ticarete yapacağı pozitif etki, özellikle Kuzey Ege Çandarlı limanı yapımında harcanan 230,5 milyon TL, bu limanların yapılması ile ülkeye çekilecek uluslararası denizcilik ve gemi şirketleri ve doğrudan yabancı yatırımların pozitif etkileri, limanların hem yapım aşamasında hem de sonrasında ülke ekonomisindeki işsizlik sorununa getirdiği kısmi ve sürekli çözüm niteliğindeki istihdam olanakları ülke aleyhine sonuçlanacaktır. Daha önemlisi Türkiye için ekonomik büyümenin ana motorlarından biri olarak görülen ihracat hacmini artırma hedefi ve konteyner liman trafiğinin Türkiye ihracatında yaratacağı pozitif etki ülkeye fırsat maliyeti olarak yansıyacak, bu da ülkenin gelecekte küresel ticaretteki uluslararası rekabet gücünü düşürecektir. Bu kapsamda bu projelerin tekrar hayata geçirilmesinin, artış eğiliminde olan Türkiye dış ticaret hacmine paralel, ülke ihracatı ve ithalatına konu malların büyük oranının taşınmasında rol oynayan denizyolu taşımacılığı ve limanların kapasite probleminin çözülmesinde ve beraberinde getirdiği pozitif dışsallıklar için önemli olduğu görülmekte ve gerekliliği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abe, K., & Wilson, J. S. (2009). Weathering the storm: investing in port infrastructure to lower trade costs in East Asia. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4911).
- Adhıtama, M.N. & Tan, G.W. (2009), *The Link Between Economic Growth And Port Development: A Study Of The Southeast Asian Region From 2000-2006*, Dissertation, Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Agerschou, H., Lundgren, H., Sørensen, T., & Ernst, T. (1983). *Planning and Design of Ports and Marine Terminals*. Chichester, UK: Wiley.
- Akal, Z (2000). İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi (4. Basım). Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 473, Ankara, 2000.
- Akgül, E. F., Solak Fışkın, C., Düzalan, B., Erdoğan, T., & Karataş Çetin, Ç. (2015). Port competitiveness and efficiency: An Analysis of Turkish Container Ports. In European Conference on Shipping, Intermodalism and Ports (Econship), 24-27.
- Akpınar, M. (2014). Gemilerde Enerji Verimliliği Planının Kabotaj Hattında Çalışan Türk Bayraklı Yüksek Hızlı Yolcu Gemisine Uygulanması ve Değerlendirilmesi, (Denizcilik Uzmanlık Tezi), T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara.
- Al-Eraqi, A. S., Mustafa, A., Khader, A. T., & Barros, C. P. (2008). Efficiency of Middle Eastern and East African Seaports: Application of DEA Using Window analysis. *European journal of scientific research*, 23(4), 597-612.
- Alaş, S. N., & Çetin, E. I. (2019). Veri Zarflama Analizi ile Ortadoğu ve Kuzey Afrika (MENA) Ülkelerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 109-128.
- Alderton, P. M. (2008). *Port Management and Operations*. Llyods's Pratical Shipping Guides. (Third Edition). London.
- Alp, S. & Öz. E. (2009). Markov Zinciri Yöntemi ile Taşınabilir Bilgisayar Tercihlerinin Analizi. *Akademik İncelemeler* 4(2).37-55.
- Amoako, J. (2002). *Forecasting Australia's International Container Trade*. In 25th Australian Transport Research Forum, Canberra October 2002.1-19.
- An, L., & Xu, H. (2009, December). Prediction based on grey model of cargo throughput of Tianjin port. In 2009 *International Conference on Information Engineering and Computer Science* (pp. 1-4). IEEE.
- Andrade, R. M. D., Lee, S., Lee, P. T. W., Kwon, O. K., & Chung, H. M. (2019). Port Efficiency Incorporating Service Measurement Variables by The Bio-MCDEA: Brazilian case. *Sustainability*, 11(16), 4340.
- Arkas Akademi (2019) "Gemi Operasyonları".
http://www.akademiarkas.com/gemi_operasyon.html. Erişim Tarihi:15.12.2019
- Asteriou, D. & Hall, S.G. (2007), *Applied Econometrics: A Modern Approach Using Eviews and Microfit Revisited Edition*, Palgrave Macmillan, Newyork.

- Ateş, A. (2010). *Türkiye Konteyner Terminallerinde Verimlilik Analizi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Ateş, A., Karadeniz, Ş. & Esmer, S. (2010). Dünya Konteyner Taşımacılığı Pazarında Türkiye'nin Yeri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*. 2(2). 83-98.
- Ateş, A. & Esmer, S. (2014). Farklı Yöntemler ile Türk Konteyner Limanlarının Verimliliği. *Verimlilik Dergisi*, (1), 61-76.
- Awah, P. C., Nam, H., & Kim, S. (2021). Short term forecast of container throughput: New variables application for the Port of Douala. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(7), 720.
- Aydemir, E., Bedir, F. & Özdemir, G. (2013). Gri Sistem Teorisi ve Uygulamaları: Bilimsel Yazın Taraması. *Süleyman Demirel Üniversitesi. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 18(3).187-200.
- Babacan, A., Kartal, M., & Bircan, H. (2007). Cumhuriyet Üniversitesi'nin Etkinliğinin Kamu Üniversiteleri ile Karşılaştırılması: Bir VZA Tekniği Uygulaması. *Cumhuriyet Üniversitesi. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 8(2). 97-114.
- Bağcı, B. (2020a). Finansal Yatırım Araçları Fiyatlarının Tahmininde Gri Sistem Teorisi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*. 55(1). 441-457.
- Bağcı, B. (2020b). Gri Markov Modeli ile Türkiye'de İşsizlik Oranı Tahmini. *Sosyal Güvenlik Dergisi*. 10(2). 259-272.
- Baldemir, E., & Keskiner, A. (2004). Devalüasyon, Para, Reel Gelir Değişkenlerinin Dış Ticaret Üzerine Etkisinin Panel Data Yöntemiyle Türkiye için İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 6 (4). 44-59.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data (Third Edition)*. John Wiley & Sons, Ltd. England.
- Baltagi, B.H., Bai, H. & Kao, C. (2000), Nonstationary Panels, Cointegration in Panels: A Survey, *Center for Policy Research Working Paper No:16*, http://www.maxwell.syr.edu/uploadedFiles/cpr/publications/working_papers/wp_16.pdf (26/01/2012).
- Baltagi, B. H., Feng, Q., & Kao, C. (2012). A Lagrange Multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model. *Journal of Econometrics*. 170(1). 164-177.
- Banaszewska, A., Cruijssen, F., Dullaert, W. and Gerdessen, J. C. (2012). A Framework for Measuring Efficiency Levels—The case of express depots, *Int. J. Production Economics*. 139. 484–495.
- Banker, R. D. (1984). Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*. 17(1). 35–44. doi:10.1016/0377-2217(84)90006-7.

- Banker, R. D., Cooper, W. W., Seiford, L. M., Thrall, R. M., & Zhu, J. (2004). Returns to Scale in Different DEA Models. *European Journal of Operational Research*. 154(2). 345-362.
- Baños-Pino, J., Coto-Millán, P., & Rodríguez-Álvarez, A. (1999). Allocative Efficiency and Over-Capitalization: An Application. *International Journal Of Transport Economics / Rivista Internazionale Di Economia Dei Trasportion*. 26(2). 181-199. Retrieved From <http://www.jstor.org/stable/42747743>. Erişim Tarihi:20.06.2018.
- Bayraktutan, Y. & Özbilgin, M. (2013). Limanların Uluslararası Ticarete Etkisi ve Kocaeli Limanlarının Ülke Ekonomisindeki Yeri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 26.11 – 41.
- Bayraktutan, Y. & Özbilgin, M. (2015). Uluslararası ve Yurtiçi Ticarete Taşıma Türlerinin Payı: Bir Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 6(2). 405-436.
- Barros, C.P. (2003a) Incentive Regulation and Efficiency of Portuguese Seaport Authorities. *Maritime Economics & Logistics*. 5. 55-69.
- Barros, C.P. (2003b) Measurement of Efficiency of Portuguese Seaport Authorities with DEA. *International Journal of Transport Economics*, 30(3). 335-354.
- Barros, CP. 2005: Decomposing Growth in Portuguese Seaports: a Frontier Cost Approach. *Maritime Economics & Logistic* .7. 297–315.
- Barros, C.P. (2006) A Benchmark Analysis of Italian Seaports Using Data Envelopment Analysis. *Maritime Economics & Logistics*. 8(4). 347-365.
- Barros, CP and Athanassiou, M. (2004). Efficiency in European Seaports with DEA: Evidence From Greece and Portugal. *Maritime Economics & Logistics* 6(). 122–140.
- Bergmeir, C., Hyndman, R.J., Benítez, J.M. (2014). Bagging Exponential Smoothing Methods Using STL Decomposition And Box–Cox Transformation, *International Journal of Forecasting, Elsevier*, 32().303-312.
- Bergantino, A. S., & Musso, E. (2011). The Role of External Factors Versus Managerial Ability In Determining Seaports' Relative Efficiency: An Input-by-Input Analysis Through A Multi-Step Approach on A Panel of Southern European Ports. *Maritime Economics & Logistics*. 13(2). 121-141.
- Bernhofen, D. M., El-Sahli, Z. & Kneller, R. (2015). Estimating The Effects of The Container Revolution on World Trade. *Journal of International Economics*, (),1-39. S0022199615001403–. doi:10.1016/j.jinteco.2015.09.001
- Bichou, K., & Gray, R. (2004). A Logistics and Supply Chain Management Approach to Port Performance Measurement. *Maritime Policy & Management*. 31(1). 47-67.
- Bichou, K. (2011). Assessing The Impact of Procedural Security on Container Port Efficiency. *Maritime Economics & Logistics*. 13(1). 1-28.
- Blonigen, B. A., & Wilson, W. W. (2008). Port Efficiency and Trade Flows. *Review of International Economics*. 16(1). 21-36.

- Boles, J. S., Donthu, N., & Lohtia, R. (1995). Salesperson Evaluation Using Relative Performance Efficiency: *The Application of Data Envelopment Analysis*. *Journal of Personal Selling & Sales Management*. 15(3). 31-49.
- Bozkurt, N. (2010). Türk Ticaret Kanunu Hükümleri Işığında Demuraj ve Demuraj Giderlerinin Kıymete ve Vergilendirme Sürecine Yansıması. *Mali Çözüm Dergisi*. 20 (), 225-235.
- Bozkurt, K. & Yanardağ, M.Ö. (2017). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Panel Eşbütünlük Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*. 15(1).194-213.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review Of Economic Studies*. 47(1). 239-253.
- Bülbül, Ş. (1994). Zaman Serilerinde Üstel Düzeltme Modelleri ve Bir Uygulama. *Öneri Dergisi*. 1(1). 44-51. <https://doi.org/10.14783/maruneri.698506>.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, A.K., Akgün, Ö.A., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (14. Baskı)*. Ankara. Pegem Akademi.
- Can, T. (2006). Sektörler Arası İlişkilerin Markov Zincirleri ile Analizi ve Tahmini: Türkiye Örneği. *Derin Yayınları*. İstanbul
- Carine, A.C.F. (2015). Analyzing the Operational Efficiency of Container Ports in Sub-Saharan Africa. *Open Journal of Social Sciences*, 3, 10-17. <http://dx.doi.org/10.4236/jss.2015.310002>.
- Carnot, N., Koen V. ve Tissot, B. (2005). *Economic Forecasting*. New York: Palgrave Macmillan
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making Units. *European journal of operational research*. 2(6). 429-444.
- Chang, V., & Tovar, B. (2014). Efficiency and Productivity Changes for Peruvian and Chilean Ports Terminals: A Parametric Distance Functions Approach. *Transport Policy*. 31. 83–94. doi:10.1016/j.tranpol.2013.11.007.
- Chen, C. P., Liu, Q. J., & Zheng, P. (2013). Application of grey-markov model in predicting container throughput of fujian province. *In Advanced Materials Research* 779. 720-723. Trans Tech Publications Ltd.
- Cheon, S., Dowall, D. E., & Song, D.-W. (2010). Evaluating Impacts of Institutional Reforms on Port Efficiency Changes: Ownership, Corporate Structure, and Total Factor Productivity Changes of World Container Ports. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(4), 546–561. doi:10.1016/j.tre.2009.04.001.
- Chou, C. C., Chu, C. W., & Liang, G. S. (2008). A modified regression model for forecasting the volumes of Taiwan's import containers. *Mathematical and Computer Modelling*, 47(9-10), 797-807.

- Chudasama, K.M., Pandya, K., (2008). Measuring Efficiency of Indian Ports: An Application of Data Envelopment Analysis, *The ICFAI Journal of Infrastructure*, 6(2), ICFAI University Press.
- Chung, K. L., Walsh, J. B. (2005), *Markov Processes, Brownian Motion, and Time Symmetry (2nd Ed.)*, Springer Science Business Media Inc., United States of America.
- Cinemre, N. (2004). Doğrusal Programlama. Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ. Ankara.
- Clarkson Research Studies, (2004). The Tramp Shipping Market. http://www.clarksons.net/archive/research/freestuff/tramp_shipping_market_April_2004.pdf. Erişim Tarihi:06.12.2019.
- Clarksons Research (2021a). Services/ Broking/ Containers <https://www.clarksons.com/services/broking/containers/> Erişim Tarihi. 20.10.2021.
- Clarkson Research (2021b). ‘Containers’. <https://www.clarksons.com/services/broking/containers/> Erişim Tarihi:07.12.2021.
- Coelli, T. J. (1996). A guide to FRONTIER version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. *CEPA Working papers*. 7(),1-33
- Corbett, J. J., Wang, H., & Winebrake, J. J. (2009). The Effectiveness and Costs of Speed Reductions on Emissions from International Shipping. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(8), 593-598.
- Cook, W.D. & L.M. Seiford (2009), Data Envelopment Analysis (DEA)-Thirty Years On, *European Journal of Operational Research*, 192, 1-17.
- Coto-Millan, P. Banos-Pino, J & Rodriguez-Alvarez, A. (2000) Economic Efficiency in Spanish Ports: Some Empirical Evidence, *Maritime Policy & Management*. 27(2). 169-174, DOI: 10.1080/030888300286581.
- Cullinane, K., Song, D. W., & Gray, R. (2002). A stochastic frontier model of the efficiency of major container terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(8), 743-762.
- Cullinane, K., & Song, D. W. (2003). A Stochastic Frontier Model of the Productive Efficiency Of Korean Container Terminals. *Applied economics*. 35(3). 251-267.
- Cullinane, K., Song, D. W., Ji, P., & Wang, T. F. (2004). An Application of DEA Windows Analysis To Container Port Production Efficiency. *Review of Network Economics*. 3(2).184-206.
- Cullinane, K., & Wang, T. (2010). The Efficiency Analysis Of Container Port Production Using DEA Panel Data Approaches. *OR spectrum*.32(3). 717-738.
- Çağl, G. (1997). Mevsimlik Olmayan Box-Jenkins Modellerinde İki Aşamalı Yapay Sinir Ağlarının Kullanılması. *APJEC*. 5(3).123-130.
- Çağlar, A. (2003). *Veri Zarflama Analizi ile Belediyelerim Etkinlik Ölçümü*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çağlar, V. (2012). *Türk Özel Limaların Etkinlik ve Verimlilik Analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim dalı. İzmir.
- Çağlar, V., & Oral, E. Z. (2011). *Liman Verimlilik ve Etkinlik Ölçme Yöntemlerinin Analizi*. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 665-676.
- Çakaloz, B. & Esmer, S. (2016). *Ulaştırma Sistemleri İçinde Ro-Ro Taşımacılığın Önemi*. 5. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi Bildiriler Kitabı. 84-93. Loder Derneği. Mayıs 2016. Toros Üniversitesi. Mersin.
- Çancı, M. & Erdal, M. (2003). *Lojistik Yönetimi*. UTİKAD Yayınları (I. Basım). İstanbul.
- Çancı, M. & Güngören, M. (2013). İktisadi Yaşamda Taşımacılık Sektörü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 12(45). 198-213
<http://dergipark.org.tr/en/pub/esosder/issue/6159/82791>
- Çevik, O. (1999). *Zaman Serileri Analizinde Box-Jenkins Yöntemi ve Turizm Verileri Üzerine Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kırıkkale Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kırıkkale.
- Çil, N. (2010). *Ekonometri I*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi. http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/ekonometri_ue/ekonometri1.pdf Erişim Tarihi: 15.09.2019.
- Çoban, C. & Turan, E. (2018). Marmara Denizinde Ro-Ro Taşımacılığı Birim Maliyetlerinin İncelenmesi: Ambarlı – Bandırma Hattı Örneği. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*. (211). 61-78. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gdt/issue/36528/414650>
- Dagenais, M. G., & Martin, F. (1987). Forecasting Containerized Traffic for The Port Of Montreal (1981-1995). *Transportation Research Part A: General*. 21(1). 1–16. doi:10.1016/0191-2607(87)90019-7.
- Davies, J.E. (1986). Competition, Contestability and The Liner Shipping Industry. *Journal of Transport Economics and Policy*. 20(3). 299-312.
- De Hoyos, R. E., & Sarafidis, V. (2006). Testing for Cross-Sectional Dependence In Panel-Data Models. *The Stata Journal*. 6(4). 482-496.
- De Oliveira, G. F., & Cariou, P. (2011). A DEA Study Of The Efficiency Of 122 Iron Ore and Coal Ports and of 15/17 Countries in 2005. *Maritime Policy & Management*. 38(7). 727-743.
- Demirci, A. & Tarhan, D.B. (2016). Türkiye’de Faaliyet Gösteren Liman İşletmeleri ve Bu İşletmelerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 2 (2). 144-160.
- Deniz ve İç Sular Düzenleme Genel Müdürlüğü (2019). Gemi Sicili İçin Gemi Cinsleri Tanımları. <https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/gemi-cins-tanimlari/gemi-cins-tanimlari.pdf>. Erişim Tarihi: 11.03.2020.
- Deng, J. (1982). Control Problems of Grey System. *Systems & Control Letters*, 1, 288–294

- Deng, J. L. (1989). Introduction to Grey System Theory. *The Journal of Grey System*, 1, 1–24.
- Deng, P, Lu S, Xiao H (2013) Evaluation of the Relevance Measure Between Ports And Regional Economy Using Structural Equation Modeling. *Transport Policy*, 27,123–133.
- Derindere Köseoğlu, S. (2010). *Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı Sektöründe Risklerin Analizi ve Gemi Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Araştırılması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Dewarło, O. (2019). DEA Window Analysis for Measuring Port Performances Efficiency Of Four Islands Countries Located in West Indian Ocean Countries. *American Journal of Industrial and Business Management*. 9(12). 2098-2111.
- Dong, G., Zhu, J., Li, J., Wang, H., & Gajpal, Y. (2019). Evaluating The Environmental Performance and Operational Efficiency of Container Ports: *An Application to the Maritime Silk Road*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16(12). 2226.
- Du, Y. (2013) *A Prediction of the Container Throughput of Jiujiang Port Based on Grey System Theory*. In: Qi E., Shen J., Dou R. (eds.) *The 19th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-38391-5_6
- Dursun, A. & Erol, S. (2013). Denizyolu Yük Taşımacılığı Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Finansal Yapı Analizi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (3), 367-382. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunisobil/issue/2831/38466>
- Erdoğan, A. (2016). Türkiye'nin İhracatını Etkileyen Faktörler: Çoklu Regresyon Analizi. *Social Sciences Research Journal*. 5(2). 1-8.
- Erdönmez, E.S., İncaz, S. (2016). 2018 Yılına Kadar AB Denizyolu Taşımacılığının Stratejik Hedefleri ve Önerilerinin Türkiye'ye Yansıması, *Journal of Emerging Economics and Policy*, 1(1),111-125.
- Eren, A., Yıldırım, D., & Gökkuş, Ü. (2011). Kuzey Ege Konteyner Limanı Açık Depolama Sahasının Boyutlandırılmasında Uygun Elleçleme Ekipmanının Seçimi. 7. *Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*. 21-23 Kasım 2011. Trabzon.
- Ergeç, F. (1996). Markov Analizi ile Hisse Senedi Fiyatlarının Tahmin Edilmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*. 25(2).123-151.
- Ermiş, M. (2005). *Lojistik Sistemlerin Yapay Sinir Ağları ile Modellenmesi, Gerçekleşmesi ve Kontrolü* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Ertek, G. (2010). Çapraz Sevkiyat için temel bilgiler. *Lojistik*. 3 (). https://research.sabanciuniv.edu/14781/1/ertek_capraz_sevkiyat.pdf Erişim Tarihi:11.11.2020.
- Erturgut, R. (2021). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi. (Gözden Geçirilmiş 3. Basım)*. Nobel Yayınları. Ankara.

- Esin, A. G. (2008). Genel Konteyner Liman Yönetimi. Murat Erdal (Ed). *Konteyner Deniz ve Liman İşletmeciliği içinde* (47-82). (I. Basım) Beta Yayınları. İstanbul.
- Esmer, S. (2010). *Konteyner Terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Simülasyon Modeli*. (Birinci Basım). Dokuz Eylül Yayınları. İzmir.
- Esmer, S. (2020). Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği. *Akademisyen Kitabevi A.Ş.* Ankara
- Estache, A., Gonzalez, M., & Trujillo, L. (2007). Government Expenditures On Education, Health, And Infrastructure: A Naïve Look at Levels, Outcomes, And Efficiency. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4219).
- Ferrari, C., Percoco, M. & Tedeschi, A. (2010). Port and Local Development: Evidence From Italy. *International Journal of Transport Economics*. 37(1).9-30.
- Fung Ng, A.S., Lee,C.,X. (2007) Port Productivity Analysis by Using DEA: A Case Study in Malaysia, *Institute of Transport and Logistics Studies*, University of Sydney,Australia, Working Paper ITLS-WP-07-1.
- Gengenbach, C., Urbain, J. P. & Westerlund, J. (2016). Error Correction Testing in Panels with Common Stochastic Trends. *Journal of Applied Econometrics*. 31. 980-1004.
- Ghani, G., Laporte, G. & Musmanno, R. (2004). *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. John Wiley Sons Ltd. UK.
- Goodwin, P. (2010) The Holt-Winters Approach to Exponential Smoothing: 50 Years Old and Goingstrong. Foresight: *The International Journal of Applied Forecasting* 19:30–33.
- Gonzalez, M. M., & Trujillo, L. (2009). Efficiency Measurement in The Port İndustry: A Survey of the Empirical Evidence. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 43(2), 157-192.
- Gosasang, V., Yip, T. L., & Chandraprakaikul, W. (2018). Long-term container throughput forecast and equipment planning: the case of Bangkok Port. *Maritime Business Review*. 3(1).53-69.
- Goss, R. O. (2002). An Early History of Maritime Economics. *International Journal of Maritime Economics*, 4(4), 390-404.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1057/palgrave.ijme.9100052.pdf> Erişim Tarihi:01.05.2020.
- Gökgöz, F. (2009). Data Envelopment Analysis for Turkish Banks: Evidence on The Financial Efficiencies of the Commercial and Investment Banks. *Banking and Finance Letters*, 1(2), 43.
- Gökmen, Ş., & Dağalp, R. (2020). Logaritmik ve Yarı Logaritmik Ölçüm Hatalı Modeller: SIMEX Yönteminin Etkinliği. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 210-224.
- Graziano, A. M., & Raulin, M. L. (1993). *Research methods: A process of inquiry* (2nd ed.). HarperCollins College Publishers.

- Grifoll, M. (2019). A Statistical Forecasting Model Applied to Container Throughput in a Multi-port Gateway System: the Barcelona-Tarragona-Valencia Case. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 11(4), 316-333.
- Güner, S. (2015). Liman Etkinliği Ölçümünde İki Aşamalı Bir Model Önerisi ve Türk Limanları Üzerinde Bir Uygulama. *Alphanumeric Journal*. 3 (2). 99-106.
- Guellec, D. & Wunsch-Vincent, S. (2009), *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*, OECD Digital Economy Papers, No. 159, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/222138024482>
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. United States Military Academy, West Point: The Mc-Graw Hill.
- Gülmez, A.& Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*. 163 (). 335-353.
- Günay, A., Dulupcu, M. A. & Oruç, K. O. (2017). Türkiye’de Devlet Üniversitelerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Uygulamaları. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 17(3). 85-113.
- Gündüz, H. İ. (2014). *Panel Veri Modellerinde Parametre Homojenlik Testlerinin Performanslarının Karşılaştırılması ve Risk ile Getiri Oranı Arasındaki İlişkinin Analizi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü İstanbul.
- Gürbüz, S. & Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Felsefe- Yöntem- Analiz. (5. Baskı)*. Ankara. Seçkin Yayıncılık
- Gürkaynak, G., İnancıl, Ö. & Tanık, T. (2012). Avrupa Birliği ve Türkiye’de Deniz Taşımacılığı Sektöründe Rekabet Hukuku Uygulamaları. *Rekabet Dergisi*. 13(3).79-138.
- Hillier, F. S. & Lieberman, G. J. (1995). *Introduction to Operations Research*. 7th. Edition McGraw-Hill Book Company. New York.
- Hassan, S. A., Saber, M. M, and Ragheb, M. A. (1993). *Port Simulation Report:Initial Study*.Maritime Research and Consultation Center. Arab Academy for Science and Technology, Alexandria, Egypt.
- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Hou, J., Chen, Y., & Li, T. (2014, December). The forecast of port cargo throughput based on combination forecasting model. In *2014 Seventh International Symposium on Computational Intelligence and Design* (Vol. 1, pp. 585-588). IEEE.
- Hsiao, C. (2003), *Analysis of Panel Data*, Cambridge University Press, Cambridge
- İleri, H. (1999). Verimlilik, Verimlilik ile İlgili Kavramlar ve İşletmeler Açısından Verimliliğin Önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 1(2), 9-24.

İlhan, İ. (2015). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Kantitatif Talep Tahmin Yöntemi Seçimi ile Stok Optimizasyonuna Dair Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Maltepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

İMEAK Deniz Ticaret Odası (2020). Denizcilik Sektör Raporu. https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/sektor_raporu_tr_2020.pdf

Jansson, J.O. & Shneerson, D. (1987). *Liner Shipping Economics (1st Edition)*. Charman and Hall Ltd. USA.

Kaastra, I. & Boyd, M.(1996), Designing a Neural Network for Forecasting Financial and Economic Time Series, *Neurocomputing*, 10(), 215- 236.

Kalaycı, İ. (2014). Deniz Ticareti ve Küresel Mali Kriz: İpek Yolu'nda Türkiye için Yeni Stratejiler. *Avrasya Etüdları*, 45(1), 87-122.

Karaman, R. (2009). İşletmelerde Performans Ölçümünün Önemi ve Modern Bir Performans Ölçme Aracı Olarak Balanced Scorecard. *SÜ İİBF Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 410-427.

Kaya, A. (1999). *Zaman Serilerinde Sapan Değerlerin Analizi Üzerine Bir Uygulama* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.

Kayacan, E., Ulutas, B., & Kaynak, O. (2010). Grey System Theory-Based Models in Time Series Prediction. *Expert Systems With Applications*, 37(2), 1784-1789.

Kayserilioğlu, E. (2004). Deniz Taşımacılığı Sektör Profili. İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi. İstanbul <https://www.yumpu.com/tr/document/read/23585117/deniz-tasmacilg-sektor-profil-2004-ito>. Erişim Tarihi:21.06.2021.

Ke, G.Y., Li, K.W & Hipel, K.W. (2012). An Integrated Multiple Criteria Preference Ranking Approach to The Canadian West Coast Port Congestion Conflict. *Expert Systems with Applications*, 39 (10). 9181-9190. DOI: 10.1016/j.eswa.2012.02.086.

Keskin, H. (2014). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yöntemi*. Nobel Yayınları (V. Basım). İstanbul.

Kıpçak, K. S. (2018). *Türkiye Denizyolu Konteyner Taşımacılığının Analizi, Sorunların Belirlenmesi ve Öneriler* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

Kıyıldı, R., & Karaşahin, M. (2006). *Türkiye'deki Hava Alanlarının Veri Zarflama Analizi ile Altyapı Performansının Değerlendirilmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(3), 391-397.

Kinsey,J. (1981). The Economic Impact of The Port of Liverpool on The Economy of Merseyside — Using A Multiplier Approach. *Geoforum*. 12(4), 331–347. doi:10.1016/0016-7185(81)90025-7.

- Kişi, H. (2015). *Liman Yük Elleçleme Donanımında Uzmanlaşma ve Esneklik*. II. Ulusal Liman Kongresi. 5-6 Kasım 2015. İzmir.
- Klein, A. (1996). Forecasting The Antwerp Maritime Traffic Flows Using Transformations and Intervention Models. *Journal of Forecasting*, 15(5), 395-412.
- Kocabıyık, T. (2016). Johansen Eşbütünleşme Testinde Karar Aşamalarının Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, CİEB Özel Sayısı. 40-50.
- Koçbulut, Ö., & Altıntaş, H. (2016). İkiz Açıklar ve Feldstein-Horioka Hipotezi: OECD Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Yapısal Kırılmalı Panel Eşbütünleşme Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (48), 145-174.
- Koopmans, T. C. (1951), An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities , in Koopmans, T. C. (Ed.): *Activity Analysis of Production and Allocation, Proceeding of a Conference*, pp.33-97, John Wiley and Sons Inc., London.
- Korkmaz, O., & Uygurtürk, H. (2010). Denizyolu Taşımacılığı İşletmelerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Belirlenmesi. *Mali Ufuklar Dergisi*, 2, 35-54.
- Kök, R. ve E. Deliktaş (2003), *Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri*, Dokuz Eylül Üniversitesi Kurumsal Akademik Açık Arşivi. İzmir. <https://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12397/13893> Erişim Tarihi:31.05.2020.
- Kök, R. & Şimşek, N. (2009). *Panel Veri Analizi*, <http://www.deu.edu.tr/userweb/recep.kok/dosyalar/panel2.pdf> (Erişim Tarihi: 13.09.2020).
- Kök, R., Şimşek, N., Kara, O., & Aydın, Ü. (2010). Radikal ve Adımsal Teknolojiler İçerikli Endüstrilerde Bilgi Ekonomisi: Türkiye Endüstri İçi Ticaret Örneği. *Verimlilik Dergisi*. (1). 45-59.
- Köknel, M. (1978). *Limanlar ve Terminaller: Limancılık Terminolojisi ve Ekonomisi*, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası. İstanbul.
- Köseoğlu, A. M. (2014). Taşımacılık. Z. Acar ve A.M. Köseoğlu (Ed.). *Lojistik Yaklaşımıyla Tedarik Zinciri Yönetimi* (1. Basım) içinde (s.233-260). Nobel Yayınları. Ankara.
- Krüger, J. J. (2003), *The Global Trends of Total Factor Productivity: Evidence from the Nonparametric Malmquist Index Approach*, Oxford Economic Papers, 55.
- Kutin, N., Nguyen, T. T., & Vallée, T. (2017). Relative Efficiencies of ASEAN Container Ports Based On Data Envelopment Analysis. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(2), 67-77.
- Küçüksoğak, B. T., (2006). *Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik Eğitimi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kutlar, A. (2017). *Eviews ile Uygulamalı Zaman Serileri (1. Basım)*. Seçkin Yayınları. Ankara

- Kutoğlu, L. (2007). *Deniz Taşımacılığında Regülasyon ve Rekabet*. Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezleri Serisi. <https://www.rekabet.gov.tr/Dosya/uzmanlik-tezleri/76-pdf> Erişim Tarihi.
- Kurumahmut, A. ve Yayıcı, C. (2011): *Deniz Subayları İçin Temel Deniz Hukuku Barış ve Savaş Dönemi*. İstanbul: Deniz Kuvvetleri Kültür Yayınları.
- Kuzu, S. & Yıldırım. B.H. (2017). Box-Jenkins ve Gri Tahmin Yöntemleri ile Türkiye’de Hava Yolu Ulaşım Talebinin Tahmini. *Söke İşletme Fakültesi Priene Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi* 1 (2). 36-49.
- Lam, W. H., Ng, P. L., Seabrooke, W., & Hui, E. C. (2004). Forecasts and reliability analysis of port cargo throughput in Hong Kong. *Journal of urban Planning and Development*, 130(3), 133-144. Lawler, J. K. (2006). *Introduction to Stochastic Processes (Second Edition)*. Chapman & Hall/ CRC Press.
- Lewis, C.D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods*. Londra: Butterworths Publishing.
- Lindley, D. V. (1987). *Regression and Correlation analysis*. A Dictionary of Economics. Vol 4. New Palgrave.
- Liu, Z. (1995, June). Performance bounds for stochastic timed Petri nets. *In International Conference on Application and Theory of Petri Nets* (pp. 316-334). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Liu, S. & Lin, Yi (2006). *Grey Information*. Theory and Practical Applications. Springer.
- Liu, S. & Tian, I. (2012). The application of Grey-Markov combined model for port cargo throughput forecasting, 2012. *9th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, 973-976, doi: 10.1109/FSKD.2012.6234311.
- Long, D. (2012). *Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi (1. Basım)*. Nobel Yayınları. Ankara.
- Lorcu, F. (2010). Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(2), 276-289.
- Lozano, S. (2009). Estimating Productivity Growth Of Spanish Ports Using A Non-Radial, Non-Oriented Malmquist Index. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 1(3), 227-248.
- Mardani, A., Nilashi, M., Zavadskas, E. K., Awang, S. R., Zare, H., & Jamal, N. M. (2018). Decision Making Methods Based on Fuzzy Aggregation Operators: Three Decades Review from 1986 to 2017. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 17(02), 391-466.
- Martinez-Budria, E., Diaz-Armas, R., Navvaro-Ibanez, M., Ravelo-Mesa, T. (1999). A Study of the Efficiency of Spanish Port Authorities Using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Transport Economics*, 26 (2) s: 237–253.

Matthews, K., & Ismail, M. (2006). Efficiency and Productivity Growth of Domestic and Foreign Commercial Banks in Malaysia (No. E2006/2). Cardiff economics working papers.

Mayatürk Akyol, E. (2011). *Yetkinliğe Dayalı Performans Yönetimi*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Ltd. Şti. Ankara

McCoskey, S. & Kao, C. (1998). A Residual-Based Test of the Null of Cointegration in Panel Data. *Econometric Reviews*. 17(1). 57-84. <https://doi.org/10.1080/07474939808800403>.

Medda, F., & Liu, Q. (2013). Determinants and Strategies for the Development of Container Terminals. *Journal of Productivity Analysis*, 40(1), 83–98. doi:10.1007/s11123-012-0291-1.

Meng, Q., Wang, S., Andersson, H., & Thun, K. (2014). Containership Routing and Scheduling in Liner Shipping: Overview and Future Research Directions. *Transportation Science*, 48(2), 265–280. doi:10.1287/trsc.2013.0461.

Munim, Z. H., & Schramm, H. J. (2018). The Impacts of Port Infrastructure and Logistics Performance On Economic Growth: The Mediating Role Of Seaborne Trade. *Journal of Shipping and Trade*, 3(1), 1-19.

Nargeleşkenler, M. (2009). *Makroekonomik ve finansal serilerin ekonometrik analizi: Panel veri yaklaşımı* (Yayınlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bursa.

Nart, E. Ç. (2010). Gümrük Birliği'nin Türkiye'nin Dış Ticareti Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi. *Journal of Yaşar University*, 5(17), 2874-2885.

Notteboom, T., Coeck, C., & Van Den Broeck, J. (2000). Measuring and Explaining the Relative Efficiency of Container Terminals by Means of Bayesian Stochastic Frontier Models. *International Journal of Maritime Economics*, 2(2), 83–106. DOI:10.1057/ijme.2000.9.

Notteboom, T. (2013). Maritime Transportation and Seaports. In J.P. Rodrigue, T. Notteboom and Jon Shaw (Eds). *The SAGE Handbook of Transportation Studies* (pp.83-102). Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/ Washington DC. SAGE.

Nguyen, H. O., Nghiem, H. S., & Chang, Y. T. (2018). A Regional Perspective of Port Performance Using Metafrontier Analysis: The Case Study Of Vietnamese Ports. *Maritime Economics & Logistics*. 20(1). 112-130.

OECD (2015). *Drivers of Logistics Performance A Case Study of Turkey*. International Transport Forum. https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_logistics-turkey.pdf Erişim Tarihi:11.03.2021

OECD/ITF (2018). *The Impact of Alliances in Container Shipping*. <https://www.itf-oecd.org/impact-alliances-container-shipping>. Erişim Tarihi:20.06.2020.

Ofluoğlu, N. Ö., Kalaycı, C., Artan, S., & Bal, H. Ç. (2018). Lojistik Performansındaki Gelişmelerin Uluslararası Ticaret Üzerindeki Etkileri: AB ve MENA Ülkeleri Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*. 9(24). 92-109.

- Oğuztimur, S. (2008). *Denizyolu Yük Taşımacılığında Küresel Liman Rekabet Koşullarının Mersin Limanı Örneğinde Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Okursoy, A. & Tezsürücü, D. (2014). Veri Zarflama Analizi ile Göreli Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye’deki İllerin Kültürel Göstergelerine İlişkin Bir Uygulama. *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi. Dergisi*. 21(2). 1-18.
- Or, İ. (1986). Introduction to Stochastic Models in Operations Research. *Boğaziçi University Publications* No:399.
- Oral, E.Z. (2020). Asya’nı Avrupa’ya Açılan Kapısı: Kuzey Ege Limanı. *BRIQ*. 1(4). 34-42.
- Oruç, K. O. (2008). *Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Isparta
- Öner, M. & Demirel Arıcı, N. (2018). Türk Bankacılık Sektörünün Etkinlik ve Verimlilik Analizi. 2012-2017 VZA ve Malmquist TFV Endeksi Uygulaması. *Bankacılık Dergisi*. 106(). 18-36.
- Özer, M.A. (2009). Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü ve Değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi*, (73). 1-25.
- Özdağoğlu, A., Özdağoğlu, G., & Gümüş, G. K. (2012). Altın Fiyatındaki Dağılımların Markov Zinciri ile Analizi: Uzun Erimli Olasılıklar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (40), 119-142.
- Özdemir, A. & Gümüšoğlu, Ş. (2007). İşletmelerin Tahminleme Sorunlarının Çözümlemesinde Markov Zincirleri Analizinin Uygulanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9(1). 33.
- Özden, H. Ü. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*. 37(2). 167-185.
- Özçelik, F., & Öztürk, B. A. (2019). Girdi Olarak Maliyetlere Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri ile Göreli Etkinlik Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 1011-1028.
- Özmen, H. İ. & Özen, S. (2000). *Limanlardaki Konteyner Depolama Sahalarının Optimum Boyutlandırmasına Yönelik Bir Yöntem*. III. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu. 5-7 Ekim 2000.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları (3. Basım)*. Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- Öztürk, A. (2002). *Yöneylem Araştırması (8. Baskı)*, Ekin Kitapevi Yayınları, Bursa.
- Park, R.K., De, P., (2004) An Alternative Approach to Measurement of Seaports. *Maritime Economics & Logistics*, 6 (). 53-69. Çanakale.
- Pazarlıoğlu, M. Ve Gürler, Ö. (2007). Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*. 44(508): 35-43.

- Pedroni, P. (2001), Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels, in Baltagi, B.H., Fomby, T.B. and Carter Hill, R. (Ed.) *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels (Advances in Econometrics, Vol. 15)*, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 15 (), 93-130. [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15004-2](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15004-2).
- Pektaş, G.Ö.E., Mersin, K. & Ormanlı, F. (2018). Limanların Bölgesel ve Ekonomik Etkileri: Tekirdağ-Ren Nehri Karşılaştırması. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 19 (35).757-775.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *IZA Discussion Paper* No:1240. <http://ftp.iza.org/dp1240.pdf> .1-42 Erişim Tarihi:07.08.2021.
- Pesaran, M. H, & Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*. 142(1). 50–93. doi:10.1016/j.jeconom.2007.05.01
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *The Econometrics Journal*. 11(1). 105-127.
- Petering, M. E., & Murty, K. G. (2009). Effect of Block Length and Yard Crane Deployment Systems on Overall Performance at A Seaport Container Transshipment Terminal. *Computers & Operations Research*. 36(5). 1711-1725.
- Porcelli, F. (2009) *Measurement of Technical Efficiency. A Brief Survey on Parametric and Non-Parametric Techniques*. (Doctoral dissertation) University of Warwick 11(2009)1-27. http://www.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/staff/phd_students/porcelli/porcelli_dea_s_fm.pdf Erişim Tarihi:11.03.2020
- Poitras, G., Tongzon, J., & Li, H. (1996). *Measuring Port Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis*. Department of Economics and Statistics, National University of Singapore.
- Psaraftis, H. N., & Kontovas, C. A. (2010). Balancing the Economic and Environmental Performance of Maritime Transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 458-462.
- Pultar, M. (2019). *Türk Gemici Dilinin Kaynakları*. Gemici Dili Çalıştay. 18 Ocak 2019. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayın Evi Sertifika 29993.3-15.
- Rezitis, A.N. (2006). Productivity Growth in the Greek Banking Industry: A Non-Parametric Approach. *Journal of Applied Economics*, 9(1), 119–138. doi:10.1080/15140326.2006.12040641.
- Rodriguez-Alvarez, A., Tovar, B. and Trujillo, L. (2007) Firm and Time Varying Technical and Allocative Efficiency: An Application to Port Cargo Handling Firms. *International Journal of Production Economics*. 109, 149-161.
- Roll, Y. and Hayuth, Y. (1993) Port Performance Comparison Applying Data Envelopment Analysis (DEA). *Maritime Policy and Management*, 20, 153-161. <http://dx.doi.org/10.1080/030888393000000025>.

- Ross, J. (1981). *Productivity, People, Profit*. Virginia, Reston Publishing Co.
- Rios, L.R, Macada, A.C.G. (2006) Analysing the Relative Efficiency of Container Terminals of Mercosur Using DEA. *Marit Econ Logist* 8(), 331–346.
- Saban, M., & Güğercin, G. (2009). Deniz Taşımacılığı İşletmelerinde Maliyetleri Etkileyen Faktörler ve Sefer Maliyetleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-16.
- Sarioğlu, D. Ö., & Özdemir, M. (2016). Lojistik Süreçte Yeni Bir Uygulama ve Sektörün Bakışı: Akıllı Konteyner. *Adnan Menderes Üniversitesi Akademik Bilişim Konferansı*, 1-8.
- Sasa, K., Terada, D., Shiotani, S., Wakabayashi, N., Ikebuchi, T., Chen, C., ... & Uchida, M. (2015). Evaluation of Ship Performance in International Maritime Transportation Using An Onboard Measurement System-In Case Of A Bulk Carrier in International Voyages. *Ocean Engineering*, 104, 294-309.
- Sathye, M. (2003). Efficiency of Banks in a Developing Economy: The Case of India. *European Journal of Operational Research*. 148 (3). 662-671
- Saygılı, M. S. & Erdal, M (2008). Konteyner Türleri ve Standartlar. M. Erdal (Ed.). *Konteyner Deniz ve Liman İşletmeciliği içinde* .19-45. Beta Yayınları. Ankara.
- Sánchez, R. J., Hoffmann, J., Micco, A., Pizzolitto, G. V., Sgut, M., & Wilmsmeier, G. (2003). Port Efficiency and International Trade: Port Efficiency as A Determinant of Maritime Transport Costs. *Maritime economics & logistics*, 5(2), 199-218.
- Schulze, P. M., & Prinz, A. (2009). Forecasting container transshipment in Germany. *Applied Economics*, 41(22), 2809-2815.
- Schøyen, H. & Odeck, J. (2013). The Technical Efficiency of Norwegian Container Ports: A Comparison to Some Nordic and UK Container Ports Using Data Envelopment Analysis (DEA). *Maritime Economics & Logistics*. 15(2). 197-221.
- Schøyen, H., Bjorbæk, C. T., Steger-Jensen, K., Bouhmala, N., Burki, U., Jensen, T. E., & Berg, Ø. (2018). Measuring The Contribution of Logistics Service Delivery Performance Outcomes and Deep-Sea Container Liner Connectivity on Port Efficiency. *Research in Transportation Business & Management*, 28, 66-76.
- Seabrooke, W., Hui, E. C., Lam, W. H., & Wong, G. K. (2003). Forecasting Cargo Growth and Regional Role of The Port of Hong Kong. *Cities*, 20(1), 51-64.
- Serebrisky, T., Sarriera, J. M., Suárez-Alemán, A., Araya, G., Briceño-Garmendía, C., & Schwartz, J. (2016). Exploring The Drivers of Port Efficiency in Latin America and The Caribbean. *Transport Policy*, 45, 31–45. doi:10.1016/j.tranpol.2015.09.004.
- Seyidoğlu, H. (2015). *Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama (Geliştirilmiş 20. Baskı)*. Güzem Can Yayınları. No:29. İstanbul.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. and Simchi-Levi, E. (2003). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGrawHill/Irwin, sayfa 133-136.

Shan, J., Yu, M., & Lee, C. Y. (2014). An Empirical Investigation of the seaport's Economic Impact: Evidence from Major Ports in China. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 69, 41-53.

Sharma, M. J. (2006). *Efficiency Measurement and Improvement Projection of Container Terminals* (Doctoral dissertation), Korea Maritime University.

Song, D-W. and Han, C-H. (2004), An Econometric Approach to Performance Determinants of Asian Container Terminals, *International Journal of Transport Economics*, 31(1), 39-53.

Sowinski, L.L. (2007). What Bussiness Leaders Need to Know About: West Coast Logistics. *World Trade Magazine*. 20(3). 56-59.

Soykan, Y. (2010). Markov Zincirleri ile Pazar Payı Araştırma Modeli ve Otomobil Lastiği Pazarında bir uygulama. Dumlupınar Üniversitesi. *Sosyal Bilimler Dergisi* 27 (). 95-108.

Stopford, M. (2004). *Maritime Economics. (2.th edition)*. Routledge. NewYork

Sun, X., Yan, Y. and Liu, J. (2006). Econometric Analysis of Technical Efficiency of Global Container Operators, *Proceedings of the 11th International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies: Sustainable Transportation*, s: 667-676.

Swamy, R. N. (1971). Dynamic Poisson's Ratio of Portland Cement Paste, Mortar and Concrete. *Cement and Concrete Research*. 1(5). 559-583.

Şak, N. (2018). Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi. Ed. Selahattin Güriş, *Der Yayınları*.

Şendur, T. (2015). Lojistik Sektöründe Deniz Yolu Taşımacılığı, Türkiye’de Kuru Yük Taşımacılığında Gemi İşletmeciliği Sorunlarının Tespitine Yönelik Sektörel Bir Araştırma (*Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*). İstanbul Üniversitesi. İstanbul.

Şimşek, N. (2005), *Endüstri-İçi Dış Ticaret, Türkiye’nin Endüstri-İçi Dış Ticaretinin Analizi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İzmir

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Ulaştırma Özel İhtisas Komisyon Raporu. Ankara 2018. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/UlastirmaOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf> Erişim Tarihi:10.03.2020.

T.C. Ulaştırma ve Denizcilik Bakanlığı. Ulaşan ve Erişen Türkiye 2018 Denizcilik Raporu. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/denizcilik/denizcilik.pdf> Erişim Tarihi 07.07.2020

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. 2019 Yılı Deniz Ticareti İstatistikleri. <https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/deniz-ticaret-istatistikleri-2019.pdf> Erişim Tarihi:20.11.2021

T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. Karayollarında Ağır Taşıt Trafikinin ve Yük Taşımacılığının Özellikleri ve Eğilimleri. 2010-2011-2012-2013-2014 Yılı Etütü Sonuçları. <https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/karayollarindaagirtasittrafigini>

T.C. Zafer Kalkınma Ajansı (2016). Soma Merkezli Lojistik Merkez Kurulması ve Çandarlı Limanı ile İstanbul Otoyolunun İl Ekonomisi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Manisa. <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/soma-merkezli-lojistik-merkez-kurulmasi-ve-candarli-limani-ile-istanbul-otoyolunun-il-ekonomisi-uzerine-etkilerinin-arastirilmesi.pdf> Erişim Tarihi:20.11.2021

Talley, W. (2013). Maritime Transportation Research: Topics and Methodologies. *Maritime Policy & Management*. 40(7).709-725.

Tarı, R. (2014). *Ekonometri. (9. Basım)*. Umuttepe Yayınları. Kocaeli.

Tekin, M. (2009). *Üretim Yönetimi Cilt 1 (6. Baskı)*. Konya: Günay Ofset.

Tepe, M. (2006). *Kıyaslama Çalışmasında Veri Zarflama Analizi Kullanımı* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Tijms, H.C. (2003). *A First Course in Stochastic Models*. John Wiley & Sons, Inc, England.

TİM, İhracat 2019 Raporu (2019). <https://www.immib.org.tr/files/kio/temp/Yeni%20Vizyon%20Yeni%20Yol%20Haritas%C4%B1%20%C4%B0hracat%202019%20Raporu.pdf> Erişim Tarihi:23.11.2019.

Tiryakioğlu, M. (2011). Teknoloji transferi, teknoloji yoksulluğu mu? Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 66(02), 169-199.

Tongzon, J.L. (1995) Determinants of Port Performance and Efficiency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29, 245-252. [http://dx.doi.org/10.1016/0965-8564\(94\)00032-6](http://dx.doi.org/10.1016/0965-8564(94)00032-6)

Tongzon, J.L (2001). Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(2), 107-122.

Tongzon, J.L, & Heng, W. (2005). Port Privatization, Efficiency and Competitiveness: Some Empirical Evidence From Container Ports (Terminals). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(5), 405-424.

Topcu, M. & Özdemir, S. (2019). Türkiye ve Avro Bölgesi Arasındaki İkili Ticaretin Analizi: Marshall-Lerner Koşulu Geçerli mi? *İzmir İktisat Dergisi*. 34(). 481-489.

Topcuoğlu, K., Pamuk, G. & Özgürel, M. (2005). Gediz Havzası Yağışlarının Stokastik Modellenmesi. *Ege Üniv. Ziraat. Fak. Dergisi*. 42(3). 89-97

Trivedi, S. M. (2010). *An Analysis of Financial Performance of State Road Transport Corporation In Gujarat*. (Published Ph.D. Thesis). Rajkot: Saurashtra University.

Trujillo, L., Tovar, B. (2007) The European Port Industry: An Analysis of Its Economic Efficiency. *Maritime Economics and Logistics*, 9(2). 148-171.

- Tunalı, H., Akarçay, N. (2018). Deniz Taşımacılığı ile Sanayi Üretimi İlişkisinin Analizi: Türkiye Örneği, *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 3(6).111-122.
- T.C. Ekonomi Bakanlığı (2011). 2023 Türkiye İhracat Stratejisi ve Eylem Planı, http://geka.gov.tr/Dosyalar/o_1adq0ifbp1ic11m4nlc81rpsr178.pdf Erişim Tarihi:23.11.2019.
- T. C. Resmî Gazete (28322, 13 Haziran 2012). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120613-31-1.pdf>. Erişim Tarihi:11.03.2018
- Twrdy, E., & Batista, M. (2016). Modeling of Container Throughput in Northern Adriatic Ports Over the Period 1990–2013. *Journal of Transport Geography*, 52, 131–142. doi:10.1016/j.jtrangeo.2016.03.005.
- UNCTAD. Port call and performance statistics: number of port calls, annual <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=194889> Erişim:13.04.2020.
- UNCTAD (1992) *Port Marketing and the Third Generation Port*, TD/B C.4/AC.7/14. UNCTAD, Genova.
- UNCTAD (1999). *Technical Note: The Fourth Generation Port*. UNCTAD Ports Newsletter, 19, 9–12.
- UNCTAD, (2019). Review of Maritime Transport https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf Erişim Tarihi:24.04.2020.
- UNCTAD, (2020). Review of Maritime Transport https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf. Erişim Tarihi:11.03.2021.
- UNCTAD, (2021) Review of Maritime Transport. <https://unctad.org/publications-search?f0=product%3A393> . Erişim Tarihi:24.08.2021
- Uysal, Ş. (2015). Performans Yönetimi Sisteminin Tanımı, Tarihçesi, Amaç ve Temel Unsurlarına Genel Bir Bakış. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 5(2), 32-39.
- Ünal, N. (2017). *Denizyolu Taşımacılığının Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri: Ampirik Bir Araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Ünver, Ö. ve Gamgam, H. (1996), *Uygulamalı İstatistik Yöntemler (II.Baskı)*. Siyasal Kitabevi, Ankara.
- UTİKAD (2017). Bir Kuşak Bir Yol (One Belt One Road) Projesinde Türkiye'nin Önemi. <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/14489/bir-kusak-bir-yol-one-belt-one-road-projesinde-turkiye-nin-onemi>. Erişim Tarihi: 01.12.2019

UTİKAD (2020). Lojistik Sektör Raporu. <https://www.utikad.org.tr/images/HizmetRapor/utikadlojistiksektoruraporu2020-53923.pdf> Erişim 02.02.2021

Valentine, V. F. and Gray, R. (2001), *The Measurement of Port Efficiency Using Data Envelopment Analysis*, Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research, 22-27 July, Seoul, South Korea.

Vilhelmsen, C., Larsen, J. ve Lusby, R. M. (2015). Tramp Ship Routing and Scheduling-Models, Methods and Opportunities. *DTU Management Engineering*. 1-33.

Wang, Y. M., & Lan, Y. X. (2011). Measuring Malmquist productivity index: A new Approach Based on Double Frontiers Data Envelopment Analysis. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(11-12), 2760-2771

Wang, T. & Cullinane, K. (2006). The Efficiency of European Container Terminals and Implications for Supply Chain Management. *Port Management*. (Ed. Haralambides, H.). 253-272.

Wang, T-F., Song, D-W., & Cullinane, K. (2003). Container Port Production Efficiency: A Comparative Study of DEA and FDH Approaches. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 698-713.

Wang, Y., & Wang, Z. (2018). Combined Throughput Prediction of Fujian Coastal Ports Based on Grey Model and Markov Chain. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 68, 97-104.

Wanke, P. F., Barbastefano, R. G., & Hijjar, M. F. (2011). Determinants of efficiency at major Brazilian port terminals. *Transport Reviews*, 31(5), 653-677.

Wanke, P., Nwaogbe, O. B. & Chen, Z. (2018) Efficiency in Nigerian Ports: Handling Imprecise Data with A Two-Stage Fuzzy Approach, *Maritime Policy & Management*, 45:5, 699-715, DOI: 10.1080/03088839.2017.1410588.

Westerlund, J. (2007). Testing For Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 69(6). 709-748.

Wiegmans, B.W., Rietveld, P., Pels, E. and Van Woudenberg, S. (2004) Container Terminals and Utilisation of Facilities. *International Journal of Transport Economics*. 31(), 313–339.

Wilson, J. S., Mann, C. L., & Otsuki, T. (2003). Trade Facilitation and Economic Development: A New Approach to Quantifying The Impact. *The World Bank Economic Review*, 17(3), 367-389.

Witt, S.F. ve Witt, C.A. (1992). *Modeling and Forecasting Demand in Tourism*. Londra: Academic Press.

White, K.R. & Özcan, Y.A. (1996). Church Ownership and Hospital Efficiency. *Hospital and Health Services Administration* .41(3). 297– 310.

- Wu, Y. C. J., & Goh, M. (2010). Container port efficiency in emerging and more advanced markets. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(6), 1030-1042.
- Yang, C. C. (2012). The effect of Environmental Management on Environmental Performance And Firm Performance İn Taiwanese Maritime Firms. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*. 4(4). 393-407.
- Yapraklı, Ş. (2006). Kargo Taşımacılık Hizmetleri Pazarlaması ve Hizmet Kalitesi. (I.Basım). Beta Yayıncılık. İstanbul.
- Yavuz, S. (2009). Hataları Ardışık Bağımlı (Otokorelasyonlu) Olan Regresyon Modellerinin Tahmin Edilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 23(3). 123-140.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018a). *Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamaları*. Beta Yayınları (2. Basım). İstanbul.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018b). *İleri Panel Veri Analizi Stata Uygulamaları*. Beta Yayınları (3. Basım) İstanbul.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı*. Beta Yayınları (5. Basım). İstanbul.
- Yıldırım, K., Mercan, M., & Kostakoğlu, S.F. (2013). Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliğin Test Edilmesi, Zaman Serisi ve Panel Veri Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*. 8(3).75-95.
- Yıldırım, K., Kahraman, D. & Taşdemir, M. (2016). *Makro Ekonomi*. (13. Baskı) Seçkin Kitapevi. Ankara
- Yıldız, M. (2008). *Layner Ulaştırma Sistemlerinde Optimum Filo Planlaması Modeli* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Yılmaz, F. (2013). Denizcilik ve Gemi İnşa Sektörü. Ankara: Mattek Yayınevi- Mersin Deniz Ticaret Odası Yayınları.
- Yılmaz, F. & Önaçan, M. B. K. (2019). Otonom Gemi Teknolojisine Dair Gelişmeler ile Türk Denizcilik ve Gemi İnşa Sektörüne Etkileri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*. 11(1).57-86.
- Yılmaz, Z., Erdem, C., & Kaya, K. (2020). Yeni İpek Yolu'nun Türkiye Ekonomisine Etkisi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*. 5(9). 198-214.
- Yolalan, R. (1993), *İşletmelerde Göreli Etkinlik Ölçümü*. MPM Yayınları, Yayın No: 483, Ankara.
- Yun, Y. B., H. Nakayama & T. Tanino, Continuous Optimization a Generalized Model for Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, Volume: 157, s. 87–105, 2004.
- Yücel, F. (2006). Dış Ticaretin Belirleyicileri Üzerine Teorik Bir Yaklaşım. *Sosyo Ekonomi*. 4(4). 47-68.

Yükçü, S. & Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 23 (4).1-13.

Yüksel, Y. & Özkan Çevik E., (2010). *Liman Mühendisliği*. Beta Yayınları. İstanbul.

Zellner, A. (1962). An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests For Aggregation Bias. *Journal of the American statistical Association*. 57(298). 348-368.

Zhang, Y., Fu, Y., & Li, G. (2020). Research on Container Throughput Forecast Based on ARIMA-BP Neural Network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1634, 012024. doi:10.1088/1742-6596/1634/1/012024



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Hatice Handan ÖZTEMİZ

Eğitim Geçmişi:

2006-2010: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi- Fen Edebiyat Fakültesi- Matematik Bölümü Lisans Programı.

2007-2011: Anadolu Üniversitesi-İşletme Fakültesi- İşletme Bölümü Lisans Programı

2014-2016: Manisa Celal Bayar Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü- Uluslararası Ticaret ve Finans Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı.

2016- ... : Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü- Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı Doktora Programı.

Mesleki Geçmişi:

2012-2013: Akbank Ticari Bankacılık-Uzman Yardımcısı.

2013-2014: Bülent Ecevit Üniversitesi -İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi- Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü Araştırma Görevlisi.

2014-2016: Manisa Celal Bayar Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü- Uluslararası Ticaret ve Finans Anabilim Dalı- Araştırma Görevlisi

2016- ... : Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü- Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı- Araştırma Görevlisi.

Yayınlar ve Bilimsel Faaliyetler:

1. Öztemiz, H. H. & Karaa, İ. E. (2017). Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü: Tek Skorlu Dengelenmiş Skor Kart ve Markov Zincirleri Analizi: Sertel Lojistik Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 19(2).249-286. <https://doi.org/10.16953/deusbed.45128>
2. Öztemiz, H. H. & Güler İplikçi, H. (2017). Markov Zincirleri ile Akıllı Telefon Marka Tercihinin Belirlenmesi: Üniversite 1. Sınıf Öğrencileri Üzerinde Örnek Uygulama. *Press Academia Procedia*. 3(69)-674-684. DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.643. <https://dx.doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.643>
3. Uçak, H., Çelik, S. & Öztemiz, H. H. (2018). Monitoring The Fresh Fruits and Vegetables Supply Chain in Turkey. *Annals of Marketing Management Economics*. 4 (1). 149-162.

4. Metin, İ. & Öztemiz, H.H. (2018). İhracatta En Çok Müşteri Bulma Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 10(4). 1014-1028. <https://dx.doi.org/10.20491/isarder.2018.560>
5. Vatansever, K. & Öztemiz, H. H. (2020). Alanya Belediyesi Hizmet Birimlerinin Maliyet Etkinliği: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 12 (2). 1505-1523. https://www.isarder.org/2020/vol.12_issue.2_article38_abstract.pdf
6. Öztemiz, H. H. (2021). Türkiye İhracat Birim Değer Endeksi ve İhracat Miktar Endeksinin Markov Süreçleri ile Uzun Dönem Analizi. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*. 8(25).50-61.
7. Öztemiz, H.H. (2016). Türkiye Lojistik Sektörünün Gelişmişlik Düzeyinin Avrupa Ülkesi olan İtalya ile Karşılaştırma Analizi. *International Symposium on New Trends in Social and Liberal Sciences* MILAN, ITALY. 2016.
8. Metin, İ. & Öztemiz, H.H. (2016). Küresel Pazarlarda Müşteri Bulma Yöntem Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi AHP İzmir İli Örneği. 2. *Uluslararası Kafkasya-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi*. KARS. TÜRKİYE 2016.
9. Gökbunar, A. R. & Öztemiz, H. H. (2016). Göçmen Girişimcilerin Türkiye Ekonomisine Etkileri 1880’lerden Günümüze. *Uluslararası Stratejik Araştırmalar Sempozyumu*. Belek, ANTALYA, TÜRKİYE. 2016.
10. Gökbunar, A. R. & Öztemiz, H. H. (2016). Yüzyıl ve 20 Yüzyıldaki Kitleli Göçlerin Türk Ekonomisi Üzerindeki Etkisi. *Turkish Migration Conference* VIENNA, AUSTRIA. 2016.
11. Öztemiz H.H. & Güler İplikçi, H. (2017). Markov Zincirleri Analizi ile Akıllı Telefon Marka Tercihlerinin Belirlenmesi: Üniversite 1. Sınıf Öğrencileri Üzerinde Örnek Uygulama. *Global Business Research Congress*. İSTANBUL, TÜRKİYE.2017.
12. Öztemiz, H. H. (2017). 1980-2017 arası Türkiye’nin Lojistik Sektörünün Gelişimi. *Uluslararası Stratejik Araştırmalar Kongresi*. Kemer, ANTALYA, TÜRKİYE,2017.
13. Okutmuş, E., Öztemiz, H. H. & Kahveci, A. (2017). Havayolu Taşımacılık İşletmelerinde Müşteri Tercih Kriterleri ve Firma Seçimi: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Modeli. *Uluslararası Stratejik Araştırmalar Kongresi*. Kemer, ANTALYA, TÜRKİYE,2017.
14. Vatansever, K. & Öztemiz, H.H. (2019). OPEC Ülkelerinin Performansının Electre-TRI Yöntemi ile Değerlendirilmesi (Enerji Piyasası). *Uluslararası Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Sempozyumu*. Alanya, ANTALYA, TÜRKİYE. 2019 https://kongre.akademikiletisim.com/files/asos2019alanya/2019Alanya_SosyalBese ri.pdf
15. Vatansever, K. & Öztemiz, H.H. (2019). Alanya Municipality Service Units’ Cost Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis (DEA). *7th International Mediterranean Social Sciences Congress*- BUDAPEST, HUNGARY. 2019 <https://webyonetim.bandirma.edu.tr/Content/Web/Yuklemeler/DosyaYoneticisi/600 /files/Mecas20Budapeste20Proceeding20Book20Final20December2018.pdf>

16. Metin, İ., Öztemiz, H.H. & Metin. Ö. (2017). *Supplier Selection Based on AHP and TOPSIS Methods in Medical Product Import*. Lambert Academic Publishing.
17. Vatansever, K., & Öztemiz, H. H. (2019). *The Criteria of Websites Quality on Consumers' Buying Behavior: An Application of DEMATEL Method*. In Multi-Criteria Decision-Making Models for Website Evaluation (pp. 29-43). IGI Global.
18. Vatansever, K., & Öztemiz, H. H. (2020). *Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı Hizmeti Veren Türkiye Limanlarının Etkinliği*. İktisadi ve İdari Bilimlerde Teori ve Araştırmalar II. Gece Kitaplığı.
19. Öztemiz, H.H. (2016). Celal Bayar Üniversitesi 1. Sınıf Öğrencilerinin Uyum Sorunları ve Çözüm Önerileri Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Örneği. *Özel Kuruluşlar Araştırma Projesi*.
20. Vatansever, K.& Öztemiz. H.H. (2020). Alanya Belediyesi Hizmet Birimlerinin Maliyet Etkinliği: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP)*.