

Yayın Geliş Tarihi: 01.05.2019

Yayın Onay Tarihi: 23.06.2019

DOI No: 10.35343/kosbed.581404

Recep TARI *

Muhammet Rıdvan İNCE **

Denizyolu Taşımacılığı Piyasası Kapsamında Küresel Ticaret Hacminin Analizi: Markov Rejim Değişim Modeli

*Analysis of Global Trade Volume within the Scope of
Maritime Transport Market: Markov Regime Switching
Model*

Özet

Uluslararası ticaretin serbestleşme sürecinin başlamasıyla birlikte Dünya ekonomisi önemli dönüşümler yaşamıştır. Özellikle üretim süreçlerinde kullanılan hammaddelerin dünya üzerinde dengesiz dağılımı, üretimin yapıldığı yer ile hammadde kaynaklarının birbirine uzaklığı, taşıma ve transfer maliyetlerini ön plana çıkarmaktadır. Bu kapsamda taşıma maliyetlerini alternatiflerine göre minimum düzeye indiren denizyolu taşımacılığı piyasası çok büyük önem kazanmakta ve Dünya ekonomisinin mevcut durumunu gözlemleyebilme ve gelecek hakkında öngörülerde bulunabilmemize imkân sağlamaktadır.

Dünya üretimi ve ticaret hacminin en önemli bileşenlerinden birisi olan denizyolu taşımacılığı piyasası içerisinde yer alan kuru yük piyasası özellikle demir cevheri, kömür, tahıl vb. önemli hammaddelerin taşınmasını sağlamaktadır. Bu piyasadaki taşıma fiyatları (navlun) Londra merkezli Baltık Borsası tarafından yayınlanan Baltık kuru yük endeksi (BDI) ile izlenmektedir. Dolayısıyla çalışmada Dünya ticaret hacmini ölçmek açısından vekil değişken olarak bu endeks değeri, analiz yöntemi olarak ise Markov Rejim Değişim modeli kullanılmıştır. 1985:1 - 2019:2 arasındaki çeyreklik verileri kapsayan modelde, rejim 1 "Dünya hammadde talebinin ortalamanın üzerinde olmasını", rejim 2 ise "Dünya hammadde talebinin ortalama seviyede olmasını" göstermektedir. Özellikle 2008 Dünya finansal krizi öncesindeki ekonomik canlanma model tarafından başarılı bir şekilde yakalanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizyolu Taşımacılığı, Baltık Kuru yük Endeksi, Markov Rejim Değişim Modeli

Abstract

With the start of the liberalization process of international trade, the world economy has undergone important transformations. In particular, the unbalanced distribution of raw materials used in the production processes throughout the world and the distance between the place of production and the raw material resources bring transport and transfer cost into the forefront. In this context, the maritime transport market, which minimizes transportation costs compared to its alternatives,

* Prof. Dr. Kocaeli Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, r.tari@koccaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5616-0383

** Arş. Gör. Kocaeli Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü, muhammetridvanince@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2050-2545

gains great importance and enables us to observe the current situation of the world economy and make predictions about the future.

One of the most important components of world production and trade volume is the maritime transport market. The dry cargo market in this market enables the transportation of important raw materials such as iron ore, coal and grain. Transport prices (freight) in this market are monitored by the Baltic Dry Index (BDI) published by the London-based Baltic Exchange. Therefore, this index value was used as proxy variable and Markov Regime Change model was used as the analysis method in order to measure world trade volume. In the model covering the quarterly data between 1985: 1 - 2019: 2, regime 1 shows "world raw material demand is above average" and regime 2 shows "world raw material demand at average". In particular, the economic recovery before the 2008 world financial crisis was successfully captured by the model.

Keywords: Maritime Transport, Baltic Dry Index, Markov Regime Switching Model

Giriş

Deniz yolu ile yük taşımacılığı tarihsel süreç içerisinde dünya ticaretinin gelişimi açısından önemli roller oynamıştır. Diğer taşıma yollarına kıyasla özellikle büyük hacimli yüklerin çok daha düşük maliyetle taşınması, mal sahiplerini denizyolu taşımacılığına yönelten en önemli faktördür. Sanayi devrimiyle birlikte artan üretim hacmi, iç piyasada tüketilebilecek mal miktarından daha fazlasının üretilmesi sonucunu doğurmuştur. Bu kapsamda uluslararası ticaretle birlikte ülkeler arası rekabetin de önü açılmıştır. Tüketilebileceğinden fazla üreten ülkeler ihracata yönelmiş ve denizyolu taşımacılığının önemi bir derece daha artmıştır. Özellikle, gemilerin taşıma kapasitelerinin zamanla artması ölçek ekonomisi kapsamında taşıma maliyetlerinin daha da azalmasını sağlamıştır.

Yirminci yüzyıl ile birlikte her türlü yükün güvenli ve hızlı bir şekilde denizyolu ile taşınabildiği görülmektedir. Bu yük çeşitlerinden birisi de deniz ticareti içerisinde çok önemli bir paya sahip olan dökme yüklerdir. Herhangi bir paketlemeye (konteyner, balya, çuval v.b.) ihtiyaç duyulmaksızın direkt olarak gemi ambarlarında taşınabilen dökme yükler; sıvı dökme yükler ve kuru dökme yükler olarak iki kategoriye ayrılmaktadır. Sıvı dökme yükler petrol ve türevleri iken kuru dökme yükler demir cevheri, tahıl ve tahıl ürünleri, orman ürünleri, zirai ürünler ve çelik olmak üzere çok geniş bir yelpazede incelenmektedir. Dökme yükler genellikle üretim süreçlerinde kullanılan hammaddeler olduğundan, dökme yük ticaretinin artması dünya ekonomisinin hızlandığı, üretimin arttığı ve talebin genişlediği şeklinde yorumlanmaktadır.

Denizyolu taşımacılığı piyasası dünya ekonomisinin dinamikleri hakkında yorum ve tahmin yapabilmek için çok önemli analiz araçlarına sahiptir. Denizcilik endeksleri bunlardan bir tanesidir. İngiltere merkezli Baltık Borsası tarafından yayınlanan Baltık Kuru yük endeksi (BDI) bu endeksler arasında en önemlilerinden birisidir. Baltık Kuru Yük endeksi 1985 yılından bu tarafa yayınlanan ve kuru yük taşımacılığı piyasasındaki maliyetleri ve fiyatları temsil eden bir endekstir. Baltık borsasına kayıtlı 600 armatörün dünya üzerindeki önemli ticaret rotalarındaki günlük gemi kiralama bedellerinden

türetilmektedir. Dışarıdan hiçbir veri kabul edilmediği için endeks manipülasyonlara kapalıdır. Endeksin artış trendi gösterdiği zamanlarda Dünya'daki hammadde talebinin artış gösterdiği, düştüğü zamanlarda hammadde talebinde azalma olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu ise dünya ticaretinin ve ekonomisinin geleceği hakkında yorum yapabilme imkânı sunmaktadır.

Literatürde BDI endeksini temel alarak hazırlanan bir çok çalışmaya rastlanmaktadır. Lin ve Sim (2012) çalışmalarında BDI merkezli yeni bir ticaret maliyet ölçütü oluşturmuşlardır. Bakshi vd. (2012) çalışmalarında BDI endeksinin hisse senedi ve emtia fiyatları için güçlü bir öngörü aracı olduğunu göstermişlerdir. German (2012) BDI serisini CEV (Cosntant Elasticity of Variance) modeli ile analiz etmiş ve kriz öncesi dönemde 2003 yılında bir kırılma olduğunu göstermiştir. Zeng ve Qu çalışmalarında BDI serisini EMD (Empirical mode decomposition) modeli ile analiz etmiş ve serinin doğrusal olmayan yapısını, normal piyasa faaliyetlerinden kaynaklanan kısa vadeli dalgalanmalar, sürpriz olayların etkisi ve uzun vadeli eğilim şeklinde üç bileşene ayırmışlardır. Ruan vd (2016) çapraz korelasyon testi ile BDI ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemişler ve her iki değişken arasındaki çapraz korelasyonların anlamlı olduğu sonucuna varmışlardır. Haijie ve Xuying BDI serisinin oynaklığını modellemek amacıyla GARCH modelini kullanmışlar ve uygun modelin GARCH (1, 2) olduğu sonucuna varmışlardır. Apergis ve Payne (2013) BDI serisinin finansal varlıklar ve sanayi üretimi açısından güçlü bir tahmin kapasitesinin olduğunu vurgulamışlardır. Son olarak bildirici vd BDI endeksi ve ABD GSYİH arasındaki ilişkiyi MS VAR modeli ile analiz etmiş ve uygun modeli MSIH (3) VAR (4) olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada Kriz rejiminin ortalama 3.13 yıl, ortalama büyüme rejiminin ortalama 3.11 yıl ve yüksek büyüme rejiminin ortalama 2.55 yıl sürdüğü tespit edilmiştir.

Bu kapsamda, çalışmada öncelikle denizyolu ticareti hakkında genel bilgiler verilmiş ve deniz ticaret döngüleri anlatılmıştır. Devam eden bölümlerde Baltık Kuru Yük Endeksi diğer çalışmalardan farklı olarak MS AR modeli ile analiz edilerek 1985 - 2018 yılları arasındaki Dünya ticareti 2 rejim üzerinden incelenmiştir. Böylece analiz dönemi içerisinde, Dünya ticaret hacmindeki değişimler ve dalgalanmalar ile gemi sahipleri (taşıyan) ve mal sahiplerinin (taşıtın) karlılık açısından avantajlı olduğu dönemler ayrıştırılmıştır.

1. Deniz Ticareti ve Dünya Ekonomisi

İnsanlık tarihiyle eşdeğer sayılabilecek bir geçmişe sahip olan denizyolu taşımacılığı 5.000 yıllık bir serüvene sahip olup, bilinen ilk deniz yolu ticaret hattı Mezopotamya - Bahreyn - Batı Hindistan'daki İndüs Irmağı üçgeninde kurulmuştur. O dönemde Mezopotamya'da üretilen bitkisel yağlar, Hindistan'dan gelen bakır ve fildişleri ile takas edilmekteydi. (Aldertson, 2004: 15). Bu kapsamda Mezopotamya ve civarında doğan ticaret zamanla tüm Akdeniz'i kapsayacak şekilde gelişmiştir. Günümüzden 500 yıl öncesine 15. yüzyıla gidildiğinde karşımıza o dönemde gelişmiş olarak nitelendirilebilecek dört bölge çıkmaktadır. Bu bölgeler Çin, Japonya, Hindistan ve Avrupa'dır. Bu bölgelerin nüfusları sırasıyla 120 milyon, 15 milyon, 110 milyon ve 75 milyondur. Özellikle 15. Yüzyılda Çin denizcileri okyanus ötesi denizcilik teknolojisi bakımından Avrupa denizcilerinden ilerde olmalarına rağmen 1433 yılında denizcilik alanındaki bu gelişmeler devlet eliyle durdurulmuş, gemiler imha edilmiş ve okyanus

aşırı gemilerin tekrar üretilmesi yasaklanmıştır. Uzak Doğu'daki bu gelişme Avrupa denizcilerinin Dünya denizyolu taşımacılığı sistemini geliştirmesinin önünü açmıştır. Özellikle Marco Polo ve Kristof Kolomb'un bu amaçla yapmış oldukları okyanus aşırı seferler bu sürecin başlangıcını oluşturmuştur (Hummels, 2001: 272).

18. yüzyıla gelindiğinde deniz yolu ile genellikle tekstil, yün, kereste, şarap, kumaş ve gıda maddeleri cinsinden yüklerin taşındığı görülmektedir. Bu dönemde denizyolu taşımacılığında İngiltere'nin liderliği söz konusu olmakla birlikte uzak doğu ticaretinin yine İngiliz, Hollanda ve Doğu Hindistan şirketlerinin tekelinde olduğu görülmektedir (Stopford, 2016: 22). 18. yüzyıl sonu itibariyle dönemin enerji kaynağı olmasının yanı sıra en önemli ticaret yükü olan kömür, 200 ton büyüklüğündeki 500 gemi ile yılda yaklaşık 10 ring seferi yapılarak taşınmaktadır ki bu da yaklaşık bir milyon tonluk bir ticaret hacmi anlamına gelmektedir. Bu dönemde gemi sahibi olanlar, hem tüccar hem de armatör olarak adlandırılmaktadır. Gemisi olanlar çeşitli limanlar ve ülkeler arasında seferler düzenleyerek bir yerden satın aldıklarını diğerinde satarak kar elde etmeye çalışmaktadırlar. Ancak yüzyılın sonlarına doğru armatörlük (shipowner) ve tüccarlık arasındaki ayırım gittikçe belirginleşmeye başlamıştır. Armatör teriminin ilk defa 1786 yılına ait gemi sicil kayıtlarında ve sektör için basılan çeşitli ilanlarda kullanıldığı görülmektedir (Stopford, 2016: 22).

Dünya tarihindeki en önemli olaylardan birisi 19. Yüzyılda gerçekleşen sanayi devrimidir. Sanayi devrimi neticesinde üretimdeki artan verimlilik, iç piyasanın tüketebileceğinden daha fazla üretim anlamına gelmektedir ki bu noktada ürünlerin dış pazara satışı yeni ekonomik yapı için vazgeçilemez bir unsur haline almıştır. Deniz ticaretinin önemi de burada ortaya çıkmaktadır. Sanayi devrimi ile birlikte deniz ticareti ve ulaştırma sistemlerinde de köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlileri; buharlı makinelerin gemileri rüzgâra bağımlılıktan kurtarması, artan teknolojik imkânlar sayesinde çeliğin işlenme kabiliyetinin artmasıyla gemi gövdelerinin çelikten yapılması ve daha dayanıklı ve büyük hale gelmeleri ve açık deniz kablo ağının denizciler arası haberleşme imkânlarını artırması söylenebilir. Bu sayede 1840 yılında yirmi milyon ton olan deniz ticareti 1887 yılına gelindiğinde yüz kırk milyon tona ulaşmıştır. Tüm bunlara ek olarak 1869 yılında açılan Süveyş kanalı deniz ticaretinin gelişmesinde önemli kilometre taşlarından birisi olmuştur (Molland, 2008: 48).

Tablo 1 incelendiğinde her ürün kalemindeki ticaretin büyük oranda arttığı görülmekle birlikte sanayi devriminin en önemli enerji kaynağı olan kömürdeki artışın diğerlerine nazaran çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 1: 19 Y.yılda Deniz yolu ile Taşınan Yüklerin Gelişimi (B/ ton)

ÜRÜN	1840	1887	ÜRÜN	1840	1887
Ham Petrol	-	2700	Pamuk	400	1.800
Petrol Ürünleri	-	-	Yün	20	350
Kömür	1.400	49.300	Hint Keneviri	-	600
Tahıl	1.900	19.200	Et Ürünleri	-	700
Demir ve Çelik	1.100	11.800	Kahve	200	600
Kereste	4.100	12.100	Şarap	200	1.400
Şeker	700	4.400	Diğer	9.180	33.750
Tuz	800	1.300	Toplam	20.000	137.300

Kaynak: Stopford, 2016: 35

19. yüzyılda artan ticaret hacmi alternatif ulaştırma sistemlerinin de ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu alandaki en önemli gelişme; deniz, kara ve demir yollarını entegrasyonu olarak gösterilmektedir. Diğer taraftan özellikle Avrupa devletleri ile Uzak Doğu, Afrika ve Güney Amerika gibi sömürgeler arasındaki hammadde ve işlenmiş mamullerin ticaretinin güvenli, hızlı ve ucuz bir şekilde yapılması gerekliliği, düzenli yük taşımacılığının (cargo liners) temellerinin atılmasını sağlamıştır. Bu doğrultuda yolcuları, postaları ve yükleri aynı anda taşıyabilecek gemiler tasarlanmıştır. Bu gemiler önceden belirlenmiş tarihlerde yine önceden belirlenmiş limanlar arasında taşımacılık hizmetleri vermektedir. 19. Yüzyılda, düzenli hat taşımacılığının yanı sıra, deniz taşımacılığı sisteminin bir diğer önemli unsuru tarifersiz gemi işletmeciliğidir (tramp shipping). Bu dönemde tramp gemiler düzenli hat taşımacılığı ile taşınmayan dökme ve genel yükleri taşıyarak sistem içerisindeki önemli bir boşluğu doldurmaktaydılar (Packard, 2004: 58). Tramp taşımacılığında gemilerin belirli bir tarifeleri bulunmamaktadır ve nerede yük bulurlar ise orada hizmet vermektedirler. Bu sebeple dönüş yolu için yük bulunamaması, bu taşımacılık sisteminin önemli problemlerinden birisidir. Bu durumda gemilerin balast ile geri dönmeleri gerekecektir ki böyle bir sefer armatör açısından zarar anlamına gelmektedir. Özellikle 18. yüzyılda armatörlerin önemli bir problemi olan bu durum 19. Yüzyılda haberleşme imkânlarının gelişmesi ile birlikte giderilmiştir. Kablo haberleşme sistemi ile, Baltık Borsasına¹ anında ulaşılabilen ve bu sayede dönüş yükleri bulunabilmektedir. Bu dönemde ek kapasiteye ihtiyaç duyulması halinde her iki taşımacılık türünde kullanılan gemi tipleri birbirine benzediğinden tramp gemiler sıklıkla düzenli hat şirketlerine kiralanmakta dolayısıyla piyasalar arasında geçişkenlik bulunmaktadır. (Jankowski, 1998 (a), 25).

20. yüzyıla gelindiğinde ise deniz yolu ile taşınan yük miktarı devasa boyutlara ulaşmıştır. Tablo 2 incelendiğinde bu durum net bir şekilde görülebilmektedir.

Tablo 2: Deniz yolu ile Taşınan Yükler (1950 - 2005)

ÜRÜN	1950	1960	1975	2005
Ham Petrol	182.000	456.000	1.367.000	1.885.000
Petrol Ürünleri			253.700	671.000
Sıvılaştırılmış Gaz			21	179
Demir Cevheri	-	101.139	291.918	661.000
Kömür	-	46.188	127.368	680.000
Tahıl	-	46.126	137.202	206.000
Boksit ve Alümin		15.961	41.187	68.000
Fosfat		18.134	37.576	31.000
Demir ve Çelik			55.000	226.000
Kereste			77.500	170.000
Şeker			17.291	48.000
Tuz			8.700	24.000
Pamuk			2.135	7.800
Yün			1.200	
Hint Keneviri			450	382
Et Ürünleri			3.200	26.640

¹ Çalışma verilerini oluşturan BDI serisini yayınlayan kuruluşun temelleri bu borsaya dayanmaktadır.

ÜRÜN	1950	1960	1975	2005
Kahve			3.134	5.080
Şarap			1.217	
Diğer	334.000	426.452	646.042	2.412.098
Toplam	550.000	1.110.000	3.072.000	7.122.000

Kaynak: Stopford, 2016: 35

1960'lı yıllara kadar deniz taşımacılığı ihtisaslaşmış yüklere ayrılmış değildir. Bu dönemde Liner taşımacılık şirketleri çok amaçlı, kendi elleçleme ekipmanlarına sahip olan birden fazla güverteye sahip gemileri işletmektedir. Düzenli hat taşımacılığının genellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ile onların Güney Amerika, Afrika ve Asya'daki kolonileri arasında yapılmaktadır. Aynı dönemde tersaneler genellikle bir çok çeşit yükü aynı anda taşıyabilecek gemiler yapmayı tercih etmektedir. Çünkü bu tip gemiler ile düzenli hat taşımacılığı piyasası ile tramp piyasa arasında gemi geçişlerinde kolaylık sağlanmaktadır.

Hal böyleyken artan verimlilik ve taşınan yüklerdeki farklılaşma sistemin yeniden düzenlenmesini zorunlu hale getirmiştir. Klasik liner gemiler esnek olmakla birlikte emek ve sermaye yoğun araçlar olarak öne çıkmaktadır. 1960'lardan sonra işgücü maliyetleri yükselmiş, ticaret yapısında önemli değişiklikler olmuş ve üretkenlik esneklikten önemli hale gelmiştir. Bu dönemde yük sahiplerinin taşıyanlardan en önemli talepleri arasında hız ve güvenilirlik gelmektedir. Liner gemiler ise yüksek maliyetler, karmaşık sistem ve zayıf teslim performansları sebebiyle bu talepleri karşılayabilecek düzeyde değildir. Bu ve benzeri sebeplerden ötürü liner ve tramp olmak üzere iki kısma ayrılan ve heterojen malları da taşıyan denizcilik piyasası kendi içerisinde tekrar yapılanarak dökme, ihtisaslaşmış taşımacılık, konteyner ve hava kargo olmak üzere dört farklı alt piyasaya ayrılmıştır. Yeni sistemin üç önemli özelliği bulunmaktadır (Kidman, 2003: 95). Bunlar;

- Genel yükler standartlaştırılmış ve tüm dünyada elleçlenebilir hale getirilmiştir.
- Entegre taşımacılık sistemlerine yapılan yatırımlar artırılmış böylece deniz yolu, kara yolu ve demir yolu bir bütün olarak kullanılmaya başlanmıştır.
- Standartlaştırılmış yükler için özel limanlar kurularak elleçleme işlemlerinin daha hızlı ve güvenli yapılması sağlanmıştır.

Bu dönemde genel yüklerin standartlaştırılması günümüzde denizcilik piyasası açısından çok önemli bir yere sahip olan konteynerin kullanılması ile başarılabilmektedir. Küçük bir denizcilik firması bulunan Malcom McLean o döneme kadar kullanılmamış alternatif bir taşıma sistemi olan konteyneri denizcilik piyasasına kazandırmıştır. 26 Nisan 1956 tarihinde Ideal X isimindeki gemisine New Jersey limanından yüklemiş olduğu 58 konteynerin Houston limanına taşınması modern konteyner taşımacılığının başlangıcı sayılmaktadır. Konteyner taşımacılığının o dönemdeki maliyetinin ton başına 16 cent olduğu kaydedilmekle birlikte tonu 5.83 dolara elleçlenen genel yük ile karşılaştırıldığında ortaya ticari bir başarı çıkmaktadır. Denizcilik piyasasındaki en önemli gelişmelerden biri olan bu ticari başarı başlangıçta birçok büyük denizcilik firması tarafından kuşkuyla karşılanmış olmasına rağmen özellikle 1960'lardan sonra dünya

çapında hızla yayılmaya başlamıştır. Yeni sistemin gereksinimlerinden olan yeni gemi, konteyner ve konteyner terminallerine yapılacak yatırımlar büyük çapta olduğundan özellikle Avrupa'daki birçok firma konsorsiyumlar kurarak bu maliyetlerin üstesinden gelmeye çalışmıştır. Bunlardan başlıcaları P&O, Ocean Transport and Trading, British and Commonwealth, Furness ve Overseas Containers Limitet (OCL) dir. 1996 yılında P&O Nedlloyd firması ile birleşmiş, 2005 yılında bu şirket A.P. Moller - Maersk grubu tarafından satın alınarak Maersk Line firmasına dönüşmüştür. 2018 yılı itibariyle dünyadaki en büyük taşıma kapasitesine sahip liner firmaları tablo 3'te gösterilmektedir (Stopford, 2016: 142).

Tablo 3: Dünyadaki En Büyük 5 Konteyner Filo Operatörü

	Gemi Sayısı	Piyasa Payı	Taşıma Kapasitesi	Kiralık Gemilerin Filo İçindeki Payı (%)
Maersk	700	15.3	3.879.439	42.9
MSC	473	12.3	3.118.108	66.9
CMA CGM	476	10.1	2.554.264	55.7
China Ocean Shipping Company	330	7.8	1.972.491	39.4
Hapag-Lloyd	217	6.1	1.550.874	35.5

Kaynak: Review of Maritime Transport, 2018:75

Deniz taşımacılığında konteyner kullanımının kısa zamanda genişlemesinin en önemli sebebi liman zamanlarının düşürmesindedir. Yüklerin standartlaştırılması sayesinde dünyanın her yerinden başka bir yere kapıdan kapıya taşımacılık yapılabilir hale gelmiştir. Bununla beraber konteyner alternatif taşıma yollarının entegre edilmesinde önemli roller oynamıştır. Çünkü bir konteyner denizyolunun yanında kara ve demiryolları ile de kolaylıkla taşınabilmektedir.

Tablo 4: Doğu - Batı Ticaret Yolları ile taşınan Konteynerize Yük Miktarı

	Trans - Pasifik		Asya - Avrupa		Transatlantik	
	Doğuya Giden	Batıya Giden	Doğuya Giden	Batıya Giden	Doğuya Giden	Batıya Giden
2014	15.8	7.4	6.8	15.2	2.8	3.9
2015	16.8	7.2	6.8	14.9	2.7	4.1
2016	17.7	7.7	7.1	15.3	2.7	4.2
2017	18.7	7.9	7.6	16.4	3.0	4.6
2018	19.5	8.1	7.8	16.9	3.2	4.9

Kaynak: Review of Maritime Transport, 2018: 13

Konteynerizasyonun denizcilik piyasasında yol açtığı en önemli sonuçlardan birisi de bir çok küçük firmanın piyasadan çekilerek ya da büyük firmalar tarafından satın alınarak piyasanın yoğunlaşmasına yol açmasıdır. Diğer bir sonuç ise konteyner elleçlemede uzmanlaşmış yeni limanlar ile farklı bir iş sahası ortaya çıkmıştır. Konteynerlerin taşınması için inşa edilen gemilerin özel tasarımları sebebiyle önceki dönemlerde liner - tramp arasındaki gemi geçişleri de artık mümkün olmamaktadır. Bu sebeple tramp gemiler tanker ve dökme piyasaya yönelmişlerdir.

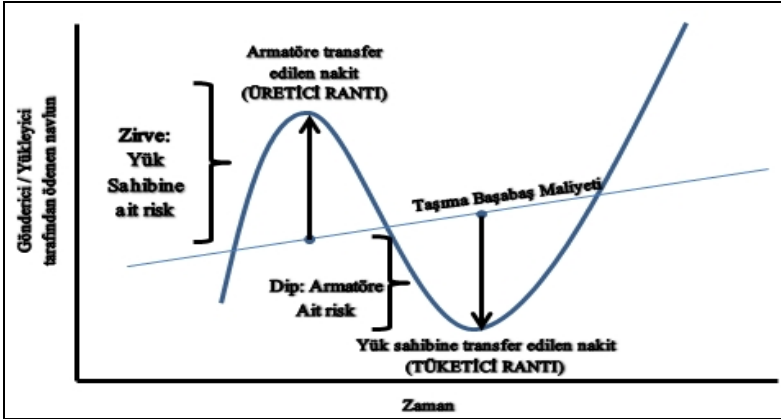
2. Denizyolu Taşımacılığında Piyasa Döngüleri

Denizcilik sektöründeki piyasa döngüleri hem sektör hem de dünya ekonomisi açısından çok büyük önem arz etmektedir. Arz ve talep dinamiklerinin sürekli değiştiği

denizcilik piyasasındaki döngülerin önemini anlamak açısından Kuzey Amerika - Avrupa arasında taşıma yapan panamax tipi bir geminin yıllık kazançları ve sermaye değerini incelemek yeterlidir. Bu taşıma, armatörlere işletme maliyetleri çıkarıldıktan sonra; 1986 yılında 1 milyon \$, 1989 yılında 3,5 milyon \$, 1992 yılında 1,5 milyon \$ 1995 yılında 2,5 milyon \$ ve 2007 yılında 16,5 milyon \$ kazandırmıştır. Söz konusu dönemlerde panamax geminin değeri ise 1986 yılında 13,5 milyon \$, 1990 yılında 30 milyon \$, 1999 yılında 19 milyon \$ ve 2007 yılında 48 milyon \$ olmuştur (Stopford, 2016: 475).

İktisadi döngüler sadece denizcilik sektörüne özgü değildir. Her ülke ya da bölgenin her bir sektör ya da piyasasında görülebilecek iktisadi döngüler genel anlamda kısa ve uzun süreli olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Uzun süreli döngüler ekonomik, teknolojik ve bölgesel değişimlere bağlı olarak şekillenmektedir. Uzun süreli ekonomik dalgalanmaların analizini ilk defa yapan Rus iktisatçı Nikolai Dimitrievič Kondratiev’dir. Kondratiev, çalışmalarında; 1790 - 1916 yılları arasında bazı Avrupa devletlerinin iktisadi faaliyetlerindeki genişleme ve daralma evrelerinin yaklaşık olarak 50 yıl sürdüğü sonucuna varmıştır. Sonraki yıllarda J. A. Shumpeter uzun süreli dalgalanmaların teknolojik değişimlerden kaynaklandığını ve bu tür dalgalanmaların teknoloji ekseninde açıklanabileceğini söylemiştir. Kısa süreli döngüler ise dört aşamada incelenmektedir. Bunlar dip, genişleme, tepe ve daralma aşamalarıdır (Packard, 2004: 15).

Şekil 1: Kısa Dönemli Deniz Ticaret Döngülerinin Temel Özellikler



Kaynak: Stopford, 2016: 485

Denizcilik piyasası açısından piyasanın dip noktasında olduğunu gösteren üç önemli faktör bulunmaktadır. Bunlardan ilki yük bulmak için sırada bekleyen gemiler, atıl gemi kapasitesi ve yakıt tasarrufu yapmak amacıyla düşük hızda seyir yapılmasıdır. İkincisi navlun oranları taşıma maliyetleri seviyesine kadar inmekte ve sonuçta gemiler demir bölgesine çekilmektedir. Üçüncü özellik ise armatörlerin nakit sıkışıklığına düşmelerinden kaynaklı olarak gemilerini değerlerinin altında satmaya başlamalarıdır. İkinci aşama olan toparlanma devresinde ise arz ve talep dinamikleri yavaş yavaş denge noktasına ulaşmaktadır. Ayrıca piyasada navlun oranları işletme maliyetlerinin üzerinde seyretmeye başlar ve normal karlar elde edilmeye başlanmaktadır. Armatörler açısından

nakit akışı artmakta, ikinci el gemi fiyatları artmakta ve piyasa toparlanma evresine girmektedir. Piyasanın tepe noktasında gemilerin tamamı tam kapasite ile çalışmaktadır. Navlun oranları işletme maliyetlerinin iki - üç hatta on katına kadar çıkabilmektedir. Yüksek kar oranları likiditeyi artırmakta denizcilik şirketlerinin değerlerinde büyük artışlar gözlenmektedir. Tepe noktasının en ilginç yönlerinden birisi de ikinci el gemi fiyatlarının yeni inşa gemi fiyatlarının üzerinde seyretmesidir. Bununla birlikte yeni gemi inşa siparişlerinde de büyük artışlar gözlenmekte ve sonraki üç - dört yıl için tüm tersaneler tam kapasite çalışacak şekilde sipariş almaktadır. Piyasanın daralma evresinde ise arz talebi aşmakta ve navlun oranlarında ani düşüşler görülmektedir. Tepe noktasında verilen yeni gemi siparişlerinin inşasının tamamlanması uzun süre aldığından, bu gemilerinde piyasaya girmesi arzı iyice artırdığından daralma giderek hızlanmaktadır. Limanlarda bekleyen spot gemi sayısı artmakta, navlun oranları düşmekte ve operasyon hızları azaltılmaktadır (Stopford, 2016: 98).

3. Denizyolu ile Dökme - Kuru Yük Taşımacılığı ve Baltık Kuru Yük Endeksi

Kuru ya da dökme yük olarak tanımlanan yükler genellikle ticareti yapılan hammaddelerdir ve dünya ekonomisinin dinamizmi açısından büyük önem taşımaktadır. Dünya üzerinde ticareti yapılan en önemli dökme yük çeşitleri demir cevheri, kok kömürü, termal kömür ve tahıldır. Dökme yükler kendi içerisinde üç kategoride incelenmektedir. Bunlar sıvı dökme yükler, birinci derece kuru dökme yük ve ikinci derece kuru dökme yüklerdir. Sıvı dökme yükler ham petrol ve petrol ürünleridir. Bunların yanında ikinci derece dökme yük kategorisinde sayılabilecek yükler ise zirai dökmeler, şeker, gübreler, metal ve mineraller ve çelik ve orman ürünleridir. Tablo 5'te bazı dökme yüklerin 2016 - 2017 yılları arasındaki taşıma miktarları gösterilmektedir.

Tablo 5: Dökme Yük Ticareti (Milyon Ton)

	2016	2017
Ham Petrol	1.831,4	1.874,9
Demir Cevheri	1.418,1	1.472,7
Kömür	1.141,9	1.208,5
Tahıl	480,9	515,1
Çelik	406	390
Orman Ürünleri	354	363,6

Kaynak: Review of Maritime Transport, 2018: 11

Dökme yükler genel itibariyle üretim süreçlerinde kullanılan hammaddeler olduğu için kaynaklarından, kullanılacakları yere taşınmaları üretim sürecinin bir aşaması olarak görülmektedir. Söz konusu yükler çok büyük hacimde ve ağırlıkta olduklarından uzun mesafelere ekonomik bir şekilde taşınmaları ancak denizyolu ile mümkün olabilmektedir. Dökme yük filosu; sıvı dökme yük olan ham petrol ve türevlerini taşımak için kullanılan tankerler ve bunların dışındaki tüm diğer dökme yükleri (demir cevheri, çelik, tahıl vb.) taşımak için kullanılan dökme yük taşıyıcılarından oluşmaktadır. Her iki sınıftaki gemilerde büyüklüklerine ve taşıma kapasitelerine göre farklı isimler almaktadır.

Tablo 6: Taşıma Kapasitelerine Göre Dökme Yük Gemileri

TANKERLER		DÖKME YÜK	
VLCC ²	180.000 DWT - 320.000 DWT	Capesize	150.000 DWT - 200.000 DWT
Suezmax	120.000 DWT - 200.000 DWT	Panamax	50.000 DWT - 79.999 DWT
Aframax	80.000 DWT - 199.999 DWT	Handymax	10.000 DWT - 50.000 DWT
Panamax	50.000 DWT - 79.999 DWT	Handy	< 10.000 DWT
Handymax	10.000 DWT - 50.000 DWT		

Kaynak: <http://maritime-connector.com/wiki/ship-sizes/>

Tanker sınıfında yer alan VLCC'ler uzak mesafeli taşımalar için kullanılmaktadır. ABD - Batı Afrika gibi orta mesafeli taşımacılıkta ise Suezmax tipi tankerler kullanılmaktadır. Akdeniz gibi bölgesel taşımacılık için Aframax, Panama kanalı ve çevresinde ise sıklıkla Panamax tipi gemiler kullanılmaktadır. Handymaxlar ise daha kısa mesafeli petrol ürünleri taşıyan gemilerdir.

Arz ve talep unsurlarına bağlı olan piyasa dinamikleri gereğince dökme yüklere olan talebin artması daha fazla taşıma faaliyetinin yapılacağı, taşınan yükler ile daha fazla üretim yapılacağı ve artan üretim hacmiyle birlikte dünya ekonomisinin büyüyeceği sonucuna varılabilmektedir. Bu sayede küresel ekonomi ve denizyolu taşımacılığı arasında doğrudan bir ilişki kurulabilmektedir. Bu noktada sıvı dökme yükler hariç, yani ham petrol ve türevleri haricindeki tüm dökme yüklerin, kuru dökme yük ticaretini kapsayan bir analiz dünya ekonomisinin geçmişi ve geleceği hakkında sağlıklı yorumlar yapabilmemize imkân tanıyacaktır.

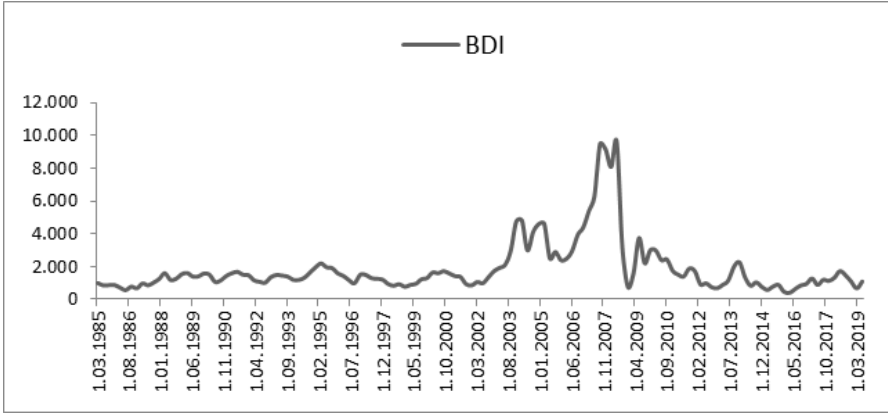
Baltık Kuru Yük Endeksi (Baltic Dry Index) kuru dökme yüklerin taşıma bedellerini gösteren bir endekstir. Endeks İngiltere merkezli Baltık borsası tarafından her gün güncellenmektedir. Baltık borsası, denizcilik piyasalarına bağımsız bir şekilde bilgi sağlayan ve yaklaşık 200 yıllık geçmişe sahip olan bir kurumdur. Baltık Kuru Yük Endeksi ilk defa 1985 yılının ocak ayında hesaplanmış ve o tarihten günümüze kesintisiz olarak yayınlanmaya devam etmiştir. Veriler, Baltık Borsasına kayıtlı 600 armatörün farklı rotalar için vermiş oldukları navlun (taşıma bedelleri) oranlarını borsaya bildirmeleri suretiyle her gün hesaplanmaktadır (Başer ve Açık, 2019:3). Endeks hazırlanırken armatörlerden gelen bilgiler dışında herhangi bir bilgi kullanılmadığı için manipüle edilme şansı bulunmamaktadır. Bu sebeple de özellikle ekonomik karar alıcılar tarafından sıklıkla başvuru alan bir endekstir. Endeksin hesaplanma yöntemi aşağıda verilmektedir. (<https://www.balticexchange.com/>).

$$[(\text{Capesize Tca}^3 + \text{Panamax Tca} + \text{Supramax Tca} + \text{Handysize Tca}) / 4] * 0.110345333.$$

² Very Large Crude Carrier

³ Time Charter Average

Şekil 2: BDI - 1985:1 - 2019:2



Kaynak: <http://www.fearnleys.no/>

Endeksin 1985:1 - 2019:2 dönemine ait zaman yolu grafiği ise şekil 2'deki gibidir. Şekil 2'de görüldüğü üzere 1985 yılından sonra yatay hareket eden seri özellikle 2008 finansal krizi öncesinde Dünya ekonomisindeki canlanmanın etkisiyle 10.000 düzeylerini aşmıştır. Kriz sonrası ise ani bir düşüş yaşamış ve bu düşüş trendi günümüze kadar devam etmiştir.

4. Markov Rejim Değişim Modeli

Rejim değişim modelleri zamanın her bir noktasında baskın olan rejime bağlı olarak rastsal değişkenlerin farklı bir görünüme sahip olması durumunda söz konusu olan modellerdir. Bu modellerde farklı parametre kümeleri tek bir sistemde toplanmakta ve hangi parametreler baskınsa rejim (durum) ona göre belirlenmektedir. Bu rejim ile anlatılmak istenen, zaman serisi verilerinde farklılık gösteren alt serilerdir.

Rejim değişim modellerinin uygulanabilmesi için serinin doğrusal olmayan bir yapı sergilemesi, farklı doğrusal olmama tiplerinden birisine uyması gerekmektedir. Burada doğrusalsızlıktan kasıt serinin tek bir doğrusal düzlem içerisinde olmaması, farklı doğrusal bileşenlerin tek bir seri içinde yer almasıdır. Doğrusal modeller ile rejim değişim modelleri arasındaki temel ayırım, serinin doğrusal modelde tek bir noktaya yakınsaması söz konusu iken, rejim değişim modellerinde rejim sayısı kadar noktaya yakınsaması olarak ortaya konabilir. Serinin doğrusal olmayan bir yapı barındırmasına rağmen doğrusal olarak modellenmesi durumunda; öngörüler yanlış sonuç verebilir, şokların etkisi bozucu olabilir ve serinin doğrusal bileşenleri ayrılmayabilir.

1970'lerin başından beri ekonomistler, farklı zaman dönemlerinde değişik parametre tahminleri alan ve bu yüzden rejim değişim modelleri olarak adlandırılan, genelleştirilmiş regresyon modellerinin değişik türleri ile ilgilenmişlerdir. Kullanılan çeşitli modellerin temel alındığı çalışma Goldfeld ve Quandt tarafından 1973 yılında "The Estimation of Structural Shifts by Switching regressions" isimli makale ile tanıtılmıştır.

Zaman içerisinde değişim modeli ve bu modelin tek değişkenli tamamlayıcısı olan Eşikli otoregresif (Threshold AutoRegressive -TAR) modeli, doğrusal olmayan zaman

serisi modelleri içerisinde en tanınanıdır. TAR, ekonomik ve finansal zaman serisi davranışlarında çevrim limitlerini, sıçrama olgusunu ve asimetriyi yakalamada en etkili model olarak kabul edilmektedir. Geçmiş değerlerine bağlı olarak farklı rejimlere izin veren AR modelinin genelleştirilmiş hali olarak kabul edilen TAR modeli, 1978 yılında Tong'un yazdığı makaleye dayanmaktadır.

Rejim değişim modelleri içinde yer alan ikinci model, ilk olarak Chan ve Tong (1986) tarafından tanıtılan ve ardından Terasvirta (1994) çalışması ile geliştirilen Yumuşak Geçişli Otoregresif (Smooth Transition AutoRegressive - STAR) modelidir.

Hamilton'un 1989 çalışmasıyla tanıtılan Markov Rejim Değişim Modelleri bu grup içerisinde yer alan üçüncü ve son modeldir. Hamilton'un durum değişkenini gözlemlemediği ve birinci dereceden Markov süreci ile modellediği çalışmasında; cari rejimin sadece bir önceki rejime bağlı olduğu ve duruma hareket edişinde geçiş olasılıklarını tanımlamaktadır. Bu çalışmadan sonra rejim değişim modellerinin farklı alanlara uygulandığı görülmektedir.

Markov değişim modeli ile analizi yapılan seride, zamanın herhangi bir noktasında hangi rejimin etkili olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Bununla beraber zamanın her bir anında her bir rejime ait gözlenme olasılıkları hesaplanabilmektedir. Modelde tek bir sistem içerisinde birden fazla parametre seti birleştirilmekte ve cari zamandaki yapı hangi rejimde ise o rejime bağlı parametreler kullanılmaktadır. Modelin temelinde, ekonomideki konjontür ile ilgili olarak daralma ve genişleme dönemleri farklı rejimler olarak kabul edilmekte ve bu rejimler arasındaki geçişler olasılıklar dâhilinde ifade edilmektedir.

4.1. Doğrusal Olmama Testleri

Rejim değişim modellerinin kullanılabilmesi için serinin doğrusal olmaması gerekmektedir. Bu kapsamda ele alınacak serinin doğrusalsızlığının belirlenmesi gerekmektedir. Otokorelasyon fonksiyonu doğrusal olmamayı belirlemede etkin olarak kullanılmaktadır. Ancak otokorelasyon fonksiyonu doğrusal modellerde kullanılmaya elverişli olması bu doğrusal modellerde daha doğru sonuçlara varabilmesi sebebiyle seride doğrusal olmama ile ilgilenilmesi durumunda serilerin otokorelasyonları yerine karesi veya küpü alınarak elde edilen yeni serilerin otokorelasyon fonksiyonları ile ilgilenilmesi daha doğru bir yaklaşım olarak görülmektedir. Örneğim Y_t^2 'nin otokorelasyon fonksiyonu yada tahmin sonucu elde edilen artıkların karesine ait otokorelasyon fonksiyonu, doğrusal olmama ile ilgili yararlı bilgiler sağlamaktadır.

Doğrusal olmamanın analiz edilebilmesi için Otokorelasyon fonksiyonu dışında literatürde sıklıkla karşılaşılan diğer testlerden bazıları da McLeod-Li, Brock, Dechert ve Sceinkman (BDS) ile Tsay Testleridir⁴. Bu çalışmada serinin yapısının belirlenmesi

⁴ Diğer doğrusal olmama testleri Engle LM, Hinich Bispektrum, White, Kaplan, Hinich Bikovaryans, Verbrugge şeklindedir.

amacıyla BDS testi uygulanacağından bu test ile ilgili bilgi verilecek olup, diğerlerine değinilmeyecektir.

BDS testi Brock, Dechert ve Sceinkman tarafından 1987 yılında tanıtılmış ve Brock, Hsieh ve LeBaron tarafından 1991 yılında geliştirilmiştir. Test serinin cari değerleri ve geçmiş değerleri arasındaki otokorelasyonu incelemektedir. Parametrik olmayan bu yaklaşım ölçüm metodu olarak korelasyon integralinden faydalanmaktadır.

Testin uygulanması için logaritması ve farkı alınmış T gözlemden oluşan seri ilk gözlemden başlanarak m boyutlu vektörlere ayrılır. Bu işlem sonucunda seriden m boyutlu $T-m$ adet yeni seri elde edilir. Korelasyon integrali⁵ bu aşamada devreye girmektedir. Hesaplama birer çift nokta (i, j) eklenerek yapılmaktadır. Bahsi geçen noktalar "1" ile gözlem sayısı (T) arasında değer almaktadır.⁶ ($1 \leq i \leq T$) ve ($1 \leq j \leq T$)

BDS test istatistiği⁷ çift taraflı bir test olup, test istatistiğinin kritik değerden büyük veya küçük olması durumunda H_0 hipotezi reddedilmektedir. H_0 hipotezinin reddedilmesi ile serinin artıklarının doğrusal olmaması aynı anlama gelmektedir. BDS testi ile seride doğrusal olmayan serisel bağımlılık ortaya çıkarılmaktadır. Test serinin durağanlaştırılmasının ardından uygulanmaktadır.

4.2. Tek Değişkenli Rejim Değişim Modeli - MS - AR Modeli

Hamilton (1989) tarafından 2 rejimli MSA AR(p) modeli;

$$y_t = \begin{cases} \phi_{1,0} + \phi_{1,1}y_{t-1} + \dots + \phi_{1,p}y_{t-p} + \varepsilon_t & \text{eğer } (S_t = 1) \\ \phi_{2,0} + \phi_{2,1}y_{t-1} + \dots + \phi_{2,p}y_{t-p} + \varepsilon_t & \text{eğer } (S_t = 2) \end{cases} \quad (1)$$

$$y_t = \phi_{0,s_t} + \phi_{1,s_t}y_{t-1} + \dots + \phi_{p,s_t}y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

şeklinde kurulmuştur. İfadede yer alan $\phi_{1,j}$ ve $\phi_{2,j}$ her bir rejime ait otoregresif gecikme parametrelerini S_t her bir rejimin aldığı değeri, p modelin otoregresif derecesini ifade etmektedir. Bunun yanında artıkların normal dağıldığı varsayılmaktadır. [$\varepsilon_{it} \approx$ iid($0, \sigma_i^2$) ve $\sigma_i^2 < \infty$]. (2) nolu denklemde S_t 'nin doğrudan ölçülemediği varsayılmakta ve sadece gözlemlenmiş Y_t 'nin yapısının açıklanabilmesi için modelde yer aldığı belirtilmektedir. Modelde S_t, Y_t 'nin sürecine bağlı olarak değişmekte ve Y_t de modeldeki varyans ve parametrelerce belirlenmektedir. Markov Rejim Değişim modelinde rejimler arasındaki ilişkiler olasılık fonksiyonları ile gösterilmektedir. Bu kapsamda birinci mertebeden Markov Süreci geçiş olasılıkları (3) nolu denklem dizisinde gösterilmektedir (Bayat vd., 2013:81).

5 $C_{\varepsilon,m} = \frac{1}{T_m(T_m-1)} \sum_{i \neq j} I_{ij} \varepsilon$

6 Burada $\|Y_i^m - Y_j^m\| \leq \varepsilon$ $I_{ij} \varepsilon = 1$ aksi halde "0" değerini almaktadır.

7 $BDS_{\varepsilon,m} = \frac{\sqrt{N[C_{\varepsilon,m} - (C_{\varepsilon,1})^m]}}{\sqrt{V_{\varepsilon,m}}}$

$$\begin{aligned}
\Pr[S_t = 1 \mid S_{t-1} = 1] &= P_{11} = p \\
\Pr[S_t = 0 \mid S_{t-1} = 1] &= P_{10} = 1 - p \\
\Pr[S_t = 0 \mid S_{t-1} = 0] &= P_{00} = q \\
\Pr[S_t = 1 \mid S_{t-1} = 0] &= P_{01} = 1 - q
\end{aligned} \tag{3}$$

Burada; örneğin birinci ifade “ $t-1$ ” zamanındaki rejimin “1” olması durumunda “ t ” anındaki rejimin de “1” olma olasılığını göstermekte ve “ p ” ile ifade edilmektedir. Dolayısıyla “ $t-1$ ” zamanındaki rejimin “1” olması durumunda “ t ” anındaki rejimin “0” olma olasılığı - toplam iki rejim olduğundan - “ $1-p$ ” olmaktadır. Diğer taraftan örneğin P_{10} rejim 1’den rejim 0’a geçiş olasılığını göstermekte olup, bir rejimden kendisi dâhil diğerlerine geçiş olasılıklarının toplamı “1” olmaktadır. (3) nolu denklem dizisinde gösterilen birinci mertebeden Markov süreci S_t rejimi için olasılığın sadece S_{t-1} ’e bağlı olduğunu ifade etmektedir. Bunun yanında daha yüksek mertebeden süreçler söz konusu olduğunda bu olasılık daha önceki dönemlere de bağlı olmaktadır.⁸

$$\sum_{j=1}^k \Pr(S_t = j \mid S_{t-1} = i) = 1 \tag{4}$$

(3) nolu denklemde gösterilen olasılıklar matris formatında;

$$P = \begin{bmatrix} p & 1-q \\ 1-p & q \end{bmatrix} \tag{5}$$

Şeklinde ifade edilmektedir. (5) nolu matriste “ t ” ve “ $t-1$ ” zamanında 1 ve 0 rejimlerinin satırları birleştirilerek geçiş matrisi (transition matrix) şeklini almaktadır. Geçiş olasılıklarının zaman içerisinde sabit olduğu kabul edilmektedir.

M-boyutlu zaman serisi vektörü $Y_t = (y_{1t}, \dots, y_{mt})'$, $s_t \in \{1, \dots, k\}$ üzerinde koşullu olarak tanımlanmaktadır. (Hamilton, 1988);

$$P(y_t \mid Y_{t-1}, X_t, s_t) = \begin{cases} f(y_t \mid Y_{t-1}, X_t, \theta_1) & \text{eğer } s_t = 1 \\ f(y_t \mid Y_{t-1}, X_t, \theta_m) & \text{eğer } s_t = k \end{cases} \tag{6}$$

Rejim değişkeni s_t ve θ_m parametre vektörü rejim k 'de gösterilmektedir. $P(y_t \mid Y_{t-1}, X_t, s_t)$ içsel değişkenlerin olasılık yoğunluk fonksiyonunun vektörünü temsil etmekte, $Y_t = (y_{1t}, \dots, y_{mt})'$ fonksiyonu $Y_{t-1} = \{y_{t-i}\}$ işleminin öncesine koşullu olduğu, $X_t = \{x_{t-i}\}$ de dışsal değişkenleri ifade etmektedir (Owen, 2004:7). Her rejimin kendi içerisinde doğrusal olduğu varsayılmaktadır. ($s_t = k$) (Koç, 2008: 69).

⁸ Örneğin $i > 1$ için S_{t-i} 'ye bağlı olmaktadır.

5. Analiz ve Sonuçlar

Bir zaman serisinin deterministik ya da stokastik özelliklerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Deterministik özellikler; sabit katsayı, trend ve mevsimselliğin varlığını ortaya koyarken stokastik özellikler değişkenin durağanlığı ile ilgilenir. "Ortalaması ile varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan olasılıklı bir süreç için durağandır" denir.(Kabadayı, 2013: 112) BDI serisine ait bazı tanımlayıcı istatistikler Tablo 7 de gösterilmektedir.

Tablo 7: BDI Serisi Tanımlayıcı İstatistikler

INF	Sayı	Yüzde	Kümülatif Toplam	Kümülatif Yüzde
[0,2000)	105	77.21	105	77.21
[2000,4000)	19	13.97	124	91.18
[4000,6000)	7	5.15	131	96.32
[6000,8000)	1	0.74	132	97.06
[8000,10000)	4	2.94	136	100
Tümü	136	100	136	100
J-B	722.4022	Skewness	2.9535	
Kurtosis	12.62234	Maks	9.589	
Min	429			

Çalışma da ilk olarak BDI değişkeninin durağanlık sınaması yapılacaktır. BDI serisinin birim kök özellikleri Genişletilmiş Dickey- Fuller Testi(ADF) ve Philips Perron(PP) birim kök testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 8' de gösterilmiştir.

Tablo 8: Enflasyon Serisine ait Birim Kök Testleri

		BDI (DÜZEY)	BDI (BİRİNCİ FARK)
Sabit*		VAR	VAR
Trend*		VAR	VAR
ADF Test İstatistiği		-3.049439	-11.03114
	%1	-4.026429	-4.026942
Kritik değerler	%5	-3.442955	-3.443201
	%10	-3.146165	-3.146309
PP Test İstatistiği		-3.179948	-11.01393
	%1	-4.026429	-4.026942
Kritik değerler	%5	-3.442955	-3.443201
	%10	-3.146165	-3.146309
Gecikme uzunluğu**		-	2

*Wald testleri ile sınanmıştır.

**Otokorelasyonun olmadığı gecikme uzunlukları korelogram testleri ile manuel olarak belirlenmiştir.

Değişkenlerin durağanlığı için değişkenin tahmin edilen τ (tau) istatistik değerinin MacKinnon (1996) tarafından geliştirilen tablo değerinden mutlak değer içinde büyük olması gerekmektedir. BDI değişkeni ADF ve PP testine göre düzey değerlerde durağanlığı reddetmiş ve birim kök içerdiği sonucuna varılmıştır. Bununla beraber serinin birinci farkına ait sabitli ve trendli model için tüm güven aralıklarında ADF ve PP testlerinde durağanlık sağlanmıştır.

Durağanlığın sağlanmasının ardından seri için BDS doğrusalsızlık sınaması yapılmıştır. BDS testinde model doğrusaldır sıfır hipotezine karşılık hataların özdeş dağılmadığını diğer bir değişle i.i.d olmadığını sav eden alternatif hipotez bulunmaktadır. Burada olasılık değerlerinin 0.05 bandından küçük olması sebebiyle sıfır hipotezi reddedilmiş ve modele ait hataların bağımsız özdeş dağılıma sahip olmadığı diğer bir değişle doğrusal olmayan yapı sergilediği görülmüştür. Modele ait BDS testi sonuçları Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9: BDS Test İstatistiği

Boyut	BDS İst.	St. Hata	Z. İst	Olasılık	C(m,n)	c(m,n)
2	0.068593	0.011216	6.115709	0.0000	5030	0.5644
3	0.143324	0.018014	7.956397	0.0000	4302	0.4900
4	0.192674	0.021695	8.881197	0.0000	3758	0.4346
5	0.219198	0.022878	9.581343	0.0000	3291	0.3864
6	0.234820	0.022328	10.51672	0.0000	2931	0.3495

Boyut	A	B	C
2	6275	0.7041	0.4958
3	6167	0.7025	0.3467
4	6064	0.7013	0.2419
5	5955	0.6993	0.1672
6	5845	0.6970	0.1147

$A = C(1, n - (m - 1))$ $B = c(1, n - (m - 1))$ $C = c(1, n - (m - 1))^k$

Serinin doğrusal olmadığı sonucuna varıldıktan sonra MS(2) AR(4)⁹ modeli kurulmuştur. Bu noktada 2 rejimli model kurulması rejim 1’in “Dünya ticaret hacminin ortalama seviyenin üzerinde” olduğu, rejim 2’nin “Dünya ticaret hacminin ortalama seviyede” olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 10: Model Sonuçları

	Rejim 1	Rejim 2
Katsayı	7.4806	5.6243
Std. Hata	0.1442	0.0811
z-İst.	51.8744	69.3137
Olasılık	0.0000	0.0000

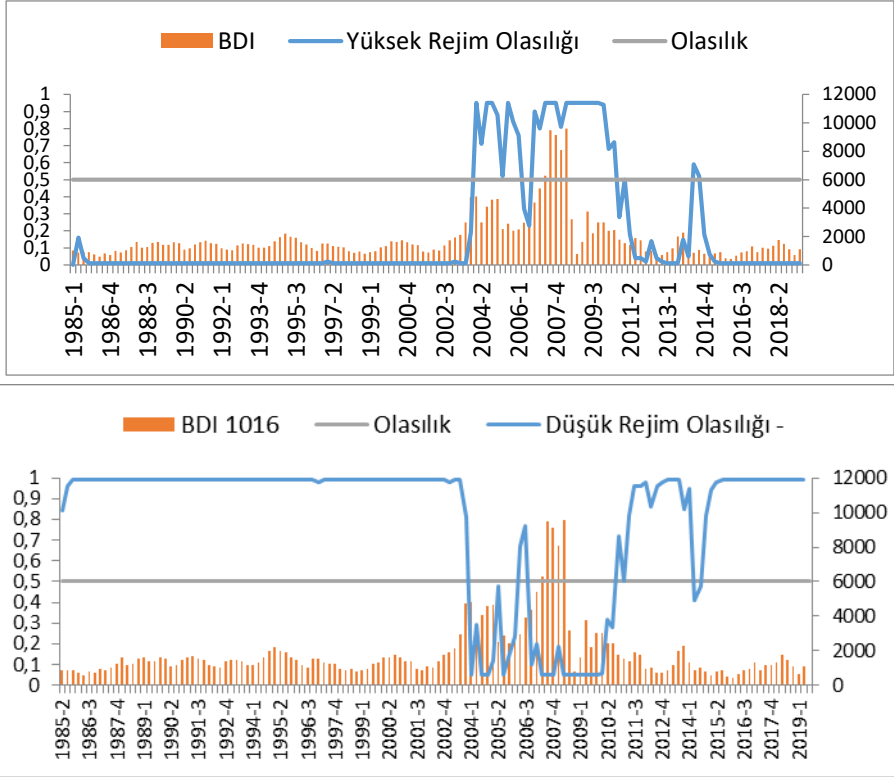
Rejimler arası geçiş olasılıkları tablo 11’de gösterilmektedir. 1985 yılı sonrasında Dünya ekonomisinde hammadde talebinin yaklaşık 98 dönem boyunca ortalama seviyede olduğu ve yaklaşık 19 dönem boyunca ortalamanın üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer taraftan rejimlerin kendi içerisinde tutarlı olduğu, örneğin dünya hammadde talebinin rejim 1’de iken aynı rejimde kalma olasılığının %94, rejim 2’de iken aynı rejimde kalma olasılığının %98 olduğu görülmektedir. Yüksek talebi temsil eden rejim 1’den ortalama seviyede hammadde talebini temsil eden rejim 2’ye geçiş olasılığının % 0.5 tam tersinin ise %0.1 olduğu görülmektedir.

⁹ Diğer modeller denenmiş olup, anlamlı sonuçlar alınmadığından bu model ile çalışmaya devam edilmiştir.

Tablo 11: Geçiş olasılıkları

	1	2	Rejim Süresi
1	0.9479	0.0520	19.2241
2	0.0101	0.9898	98.2679

Şekil 3: Rejim Geçiş Olasılıklarına ait grafikler



BDI serisine ait MS(2) AR(4) modelinin rejimlerine ait grafikler şekil 3'de gösterilmektedir. Şekil 3'e göre dünyadaki hammadde talebinin ortalama yüksek seviyede olması rejim 1'i, hammadde talebinin ortalama seviyede olması ise Rejim 2'yi temsil etmektedir. Bu bağlamda geçiş olasılıklarını gösteren şekil 3'de yer alan grafik incelendiğinde, gözlem değerlerinin 1. rejimde olma olasılığının daha az olduğu; 2. rejime ise daha fazla gözlem değeri düştüğü görülmektedir.

Rejim 1: 2004:1-2006:1/2006:4-2010:3 / 2014:2-2014:3 dönemlerini kapsamaktadır. Rejim 1'de Dünya hammadde talebinin ortalamanın üzerinde olduğu, dolayısıyla denizyolu taşımacılığına olan talepte de artış olduğu anlamına gelmektedir. Bu dönemlerde gemi talebi gemi arzını geçtiğinden taşıma fiyatları yükselmekte dolayısıyla BDI endeksinde artışlar görülmektedir. Armatörler maliyetlerinin çok üzerinde taşıma yaparak aşırı karlar elde etmektedirler.

Rejim 2: 1985:2-2003:4 / 2006:2-2006:3 / 2010:4-2014:1 / 2014:4 / 2019:2 dönemlerini kapsamaktadır. Rejim 2'de Dünya'da hammadde talebinin uzun dönem ortalamasına eşit

olduğu arz ve talebin birbirine eşit olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Denizcilik piyasası açısından ise, gemi arzı gemi talebine eşit olan dönemleri içermektedir. Böyle dönemlerde armatörler ortalama olarak işletme maliyetlerine yakın gelir elde etmekte ve normal karlar ile çalışmaktadırlar.

Sonuç

Dünya ekonomisinin gidişatı birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlisi üretim süreçlerinde kullanılan hammaddelere erişebilirliktir. Çok uluslu firmaların yapmış oldukları kitlesel üretimler dünya hammadde rezervlerinin çok büyük kısmını kullanmaktadır. Dünya üzerindeki hammadde ve doğal kaynaklar ile üretim merkezleri ise birbirinden farklılık göstermektedir. Bu yüzden denizcilik sektöründe kuru dökme yük olarak bilinen demir cevheri, çelik, orman ürünleri ve hububat gibi maddelerin, kaynaklarından üretim sürecine dâhil oldukları yerlere düşük maliyetle taşınmaları çok önemlidir. Bunu sağlayabilen tek ulaşım yolu ise deniz yolu taşımacılığıdır.

Kuru dökme yüklerin taşıma maliyetlerini ve navlun bedellerini temsil eden Baltık Kuru Yük Endeksi dünya ticareti ve ekonomisi açısından çok önemli bir göstergedir. Bu açıdan endeksin yükseliş trendinde olduğu dönemler dünya ekonomisinin hızlandığı, denizcilik sektöründe aşırı karların elde edildiği dönemler, endeksin düşüş trendinde olduğu dönemler ise dünya ekonomisinin ve ticaretinin yavaşladığı ve denizcilik sektöründe normal karların elde edildiği dönemler olarak nitelendirilmektedir. Bu kapsamda çalışmanın temel motivasyon noktası BDI endeksinin doğrusal olmayan yapısının Markov Rejim Değişim modeli ile modellenerek Dünya ekonomisinin durumu 1985 yılından sonra 2 rejim halinde açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın iki temel sonucunun olduğu söylenebilir. Bunlardan ilki genel olarak dünya ticaret hacminin seyrinin, değişimlerinin ve ticaret hacmindeki dalgalanmaların uzun dönemli analizinin yapılmasıdır. İkincisi ise deniz taşımacılığı sektörünün iki tarafı olan gemi sahipleri (taşıyan) ve yük sahipleri (taşıtanların) analiz dönemi içerisinde karlılık açısından avantajlı oldukları dönemlerin ayrıştırılmasıdır.

Sonuçlar incelendiğinde özellikle 2008 krizi öncesi küresel ticaret hacmindeki artışın, model tarafından başarılı bir şekilde tahmin edildiği görülmektedir. Bu doğrultuda kriz öncesi 5 yıllık süreçte ticaret hacmindeki artış gemi sahiplerine transfer edilen nakit açısından önem arz etmektedir. Bu dönemde armatörler aşırı karlar elde etmişlerdir. Rejim 1 olarak nitelendirilen bu dönemin dışında kalan tüm dönemlerde ise küresel ticaret hacmi ortalama seviyede seyretmiştir. Dolayısıyla söz konusu dönemde armatörler (ortalama olarak) normal karlar elde etmişlerdir.

Son olarak çalışma sonuçları literatürdeki diğer çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde BDI endeksinin küresel ticaret hacmi yanında birçok iktisadi verinin görülebilmesinde önemli bir analiz aracı olduğu görülebilmektedir.

Kaynakça

- Aldertson, S. (2004). *Sea Transport Operation and Economics*. London : Witherby.
- Bakshi, G., Panayotov, G., & Skoulakis, G. (2012). The Baltic Dry Index as a Predictor of Global Stock Returns, Commodity Returns, and Global Economic Activity. *SSNR*, 1-52.
- Başer, S., & Açık, A. (2019). The Effects of Golbal Economic Growth on Dry Bulk Freight Rates. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1-17.
- Bayat, T., Kayhan, S., & Koçyiğit, A. (2013). Türkiye'de İşsizliğin Asimetrik Davranışının Rejim Değişim Modeliyle İncelenmesi. *Business and Economic Research Journal*, 79 - 90.
- Bildirici, M., Aykaç Alp, E., Ersin, Ö., & Bozoklu, Ü. (2010). *İktisatta Kullanılan Doğrusal Olmayan Zaman Serisi Yöntemleri*. İstanbul: Türkmen Kitapevi.
- Brock, W., Dechert, W., & Scheinkman, J. (1986). A Test for Independence Based on The Correlation Dimension. *Econometric Reviews*, 197-235.
- Chan, K., & Tong, H. (1985). On The Use Of the Deterministic Lyapunov for The Function of Ergodicity of Stochastic Difference Equation . *Advanced in Applied Probability*, 667 - 678.
- E. Bildirici, M., Kayıkçı, F., & Şahin Onat, I. (2015). Baltic Dry Index as a Major Economic Policy Indicator: The Relationship with Economic Growth. *Procedia - Social and Behavioral Science*, 416-424.
- Goldfeld, L., & Quandt, R. (1973). A Markov Model For Switching Regression . *Journal of Econometrics*, 3-16.
- Haijie, Z., & Xuying, L. (2006). Volatility of Baltic Dry Index using GARCH type Models with Different Distributions. *Journal of Shanghai Maritime University*, 1-20.
- Hamilton, J. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of non Stationary Time Series and the Business Cycle . *Econometrica*, 357-384.
- Hummels, D. (2001). *Time as a Trade Barrier*. Purdue: Purdue University.
- Jankowski, W. (1989 b). The Development of Liner Shipping Conferences: A Game Theoretical Explanation. *International Journal of Transport Economics* , 313-328.
- Jankowski, W. (1998 a). Competition, Contestability and the Liner Shipping Industry; a Comment. *Journal of Transport Economics and Policy*, 199-203.
- Kabadayı, B. (2013). Türkiye Konjonktür Dalgalanmaları ve Rejim Değişim Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 108-120.
- Kidman, S. (2003). *Port State Control: A guide for Cargo Ships*. London: Intercargo.

- Koç, S. (2008). *Tek ve Çok Değişkenli Rejim Değişim Modellerinin Türkiye Ekonomik Göstergelerine Uygulanması*. İstanbul: Doktora Tezi.
- Lin, F., & Sim, N. (2012). Trade, Income and Baltic Dry INDEX. *European Economic Review*, 1-18.
- Molland, A. (2008). *The Maritime Engineering Reference Book: A Guide to ship Desing Construction and Operation*. Oxford: Oxford University.
- Packard, W. (2004). *Sea Trading*. London: Shipping Books.
- Ruan, Q., Wang, Y., Lu, X., & Qin, J. (2016). Cross-Correlations Between Baltic Dry Index and Crude Oil Prices. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 278-289.
- Salvatore, D. (1990). *International Economics*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Smith, G. (2012). Shipping Markets and Freight Rates: An Analysis of the Baltic Dry Index. *Birkbeck Institutional Research Online*, 1-26.
- Stopford, M. (2016). *Denizcilik Ekonomisi*. (O. Duru, E. Bulut , & S. Esmer, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
- Tarı, R. (2015). *Ekonometri*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Tarı, R., & Abasız, T. (2010). Asimetrik Etkiler Altında Okun Yasası'nın Eşik Hata Düzeltme Modeli ile Sınanması: Türkiye örneği. *İktisat İşletme ve Finans*, 53-77.
- Tong, H. (1978). On a Threshold Model. *Pattern Recognition and Signal Processing*, 575-586.
- UNCTAD. (2018). *Review of Maritime Transport*. London: United Nations.
- Zeng, Q., & Qu, C. (2014). An Approach for Baltic Dry Index Analysis Based on Empirical Mode Decomposition. *Maritime Policy & Management The Flagship Journal of International Shipping and Port Research*, 224-240.