



Gönderiliş Tarihi: 24/05/2019  
Kabul Tarihi: 25/06/2019  
ORCID 0000-0003-0163-5916  
ORCID: 0000-0001-8944-3163

## **BALTİK KURU YÜK ENDEKSİ İLE İSTANBUL NAVLUN ENDEKSİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİMİN İNCELENMESİ: EKONOMETRİK BİR UYGULAMA**

**Feyyaz ZEREN 1**  
**Hakan KAHRAMANER 2**

### **ÖZ**

*Bu çalışmada denizyolu taşımacılık endekslerinden küresel bir ölçüğe sahip Baltık Kuru Yük Endeksi (BDI) ve bölgesel nitelikli İstanbul Navlun Endeksi (ISTFIX) arasındaki ilişki araştırılmıştır. Mayıs 2009 ile Şubat 2019 dönemine ilişkin haftalık verilerin kullanıldığı çalışmada değişkenler arasındaki ilişkileri tespit etmek için Carrion-i Sylvestre (2009) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi, Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi ve Enders ile Jones (2015) tarafından geliştirilen Fourier Nedensellik testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Baltık Kuru Yük Endeksi ile İstanbul Navlun Endeksinin uzun dönemde birlikte hareket ettiği ve Baltık Kuru Yük Endeksinin İstanbul Navlun Endeksine yön verdiği tespit edilmiştir.*

**Anahtar Sözcükler:** Baltık Kuru Yük Endeksi, İstanbul Navlun Endeksi, Maki Eşbütünleşme, Fourier Nedensellik

**Jel Kodları:** C22, R49

## **THE INVESTIGATION OF INTERACTION BETWEEN BALTIC DRY INDEX AND İSTANBUL FREIGHT INDEX: AN ECONOMETRIC APPLICATION**

### **ABSTRACT**

*In this study, the relationship between the Baltic Dry Index (BDI) with a global scale from maritime transport indices and the regionally qualified Istanbul Freight Index (ISTFIX) has been investigated. In a study using weekly data for the period of May 2009 to February 2019, Carrion-i Sylvestre (2009) multiple structural breaks unit root test, Maki (2012) multiple structural breaks cointegration test and Fourier causality test developed by Enders and Jones (2015) was used. According to the obtained results, it was determined that the Baltic Dry Index and the Istanbul Freight Index were integrated in the long run and the Baltic Dry Index was directing the Istanbul Freight Index.*

**Keywords:** Baltic Dry Index, İstanbul Freight Index, Maki Cointegration, Fourier Causality

**Jel Codes:** C22, R49

1 Doç. Dr.Yalova Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, feyyaz.zeren@yalova.edu.tr

2 Öğr. Gör.,Yalova Üniversitesi, Yalova MYO, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü hakan.kahramaner@yalova.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Piyasaların ileriki zamanlarda nasıl bir yön çizeceğini kesin olarak söylemek olanaksızdır fakat eğilimleri hakkında bazı tahminler yapılabilir. Bu amaçla finans piyasalarına yönelik tahminlerde küçük veya büyük ölçekli yatırımcılar birçok gösterge, endeks ya da grafik benzeri kılavuzlara bakarak tahminlerde bulunmaya çalışırlar (Sayılğan, 2011). Mikro ve makro ölçekli çeşitli tablolar, göstergeler ve endeksler belli grupların içinde bulunduğu amaca yönelik olarak çevre, siyaset, turizm, denizcilik ve bunun gibi birçok alanda pusula işlevi görürler (Duru ve Yoshida, 2011).

Piyasanın gidişatı hakkında tahmin yapabilmek için birçok araç küresel ve bölgesel ölçekte kullanılmaktadır. Bu bağlamda denizcilik sektörü açısından bir değerlendirme yapıldığında ekonomistler sık sık deniz taşımacılığı gösterge endekslerine başvururlar. Deniz taşımacılığı sektöründe global ölçekte Baltık Kuru Yük Endeksi (Baltic Dry Index - BDI), Clarkson Konteyner Pazar Endeksi (Clarkson's Container Market Index), Harper Petersen Endeksi (Harper Petersen Index - HARPEX), (Stopford, 2009) gibi endekslere başvurulurken, bölgesel ölçekte ise İstanbul Navlun Endeksi (ISTFIX), Çin Konteynırlı Navlun Endeksi (CCFI), Şangay Konteynırlı Yük Endeksi, Avrupa Yük Taşımacılığı Endeksi (European Freight Forwarding Index) gibi başlıca endekslerden yararlanılmaktadır.

Bu çalışmada global ölçekli endeksler “makro”, bölgesel ölçekli göstergeler ise “mikro” endeks olarak değerlendirilecektir. Denizcilik sektöründe yer alan piyasa analizlerinde başvurulan başlıca denizcilik gösterge endekslerinden (Derindere Köseoğlu ve Sezer, 2011) makro ölçekte Baltık Kuru Yük Endeksi ile mikro ölçekte İstanbul Navlun Endeksi arasındaki ilişkiler eşbütünleşme ve nedensellik testleri ile araştırılmak suretiyle elde edilen bulgular ortaya konmaya çalışılacaktır.

Çalışmanın buradan sonraki ikinci bölümünde Baltık Kuru Yük Endeksi ve İstanbul Navlun Endeksi tanıtılacak, üçüncü bölümde ise bu endeksler ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar sunulacaktır. Daha sonra çalışma kapsamında kullanılan veri ve ekonometrik yöntem anlatılacak, son olarak elde edilen ampirik bulgular paylaşılacak suretiyle yorumlanmaya çalışılacaktır.

## 2. DENİZYOLU TAŞIMACILIK ENDEKSLERİ

Günümüzde denizcilik sektöründe gerçekleştirilen finansal analizlerde yararlanılan ve bu çalışmada aralarındaki bağlantının değerlendirilmesi yapılacak olan makro ve mikro ölçekli Denizyolu Taşımacılık Endeksleri aşağıda açıklanmaktadır.

### 2. 1. Baltık Kuru Yük Endeksi (Baltic Dry Index - BDI)

Baltık Kuru Yük Endeksi global ölçekte deniz yoluyla taşınan kuru yük navlun<sup>3</sup> değerlerini zamana bağlı verilerle oluşturan, Baltık Borsası (Baltic Stock Market) tarafından yayınlanan ve bu çalışmada makro ölçekli kabul edilen bir taşımacılık navlun sözleşmeleri (FFAs) endeksidir (Chatzipanagiotis, 2005: 17) Kuruluş yeri ve merkezi Londra olan Baltık Borsası'nın kabaca 250 yıllık bir geçmişi vardır (Sambracos ve Maniati, 2015). Endeks 1985 yılında Baltık Yük Endeksi (BFI) adıyla oluşturulmuş, 1999'da ise Baltık Kuru Yük Endeksi adı ile değiştirilerek günümüze ulaşmıştır (Lin ve Wang, 2014).

Baltık borsasında 600 firma kayıtlı olup, bu firmalar dünya deniz taşımacılığı hacminin çok büyük bir yüzdesini oluşturmaktadır. Halka açık bir borsa olmayan Baltık Borsası, üyelerin sağlamış olduğu veriler haricinde herhangi bir veri kabul etmediğinden dolayı; güvenilir, manipülasyondan uzak ve etkin bir borsa olarak değerlendirilmektedir (Bildirici, 2015). Bununla birlikte Baltık Kuru Yük Endeksi literatürdeki birçok çalışmaya göre kriz tahmincisi olarak görülmektedir (Saraç, Zeren ve Başar, 2015).

<sup>3</sup> Yük sahiplerinin (taşitanın) gemi sahibine (taşıyana) taşıma karşılığında ödedikleri taşıma ücreti (Akdoğan, 1996).

Endeks deniz taşımacılığında en yüksek hacimli yüklerden olan dökme kuru yüklerin gemi türü, zaman, mesafe gibi girdilere bağlı oluşan taşıma maliyetlerini yayınlayan bir endekstir (Bakshi, Panayotov ve Skoulakis, 2011). Aynı zamanda, uluslararası deniz taşımacılığı sektöründen daha geniş alanlarda ve günümüzde en yaygın olarak kullanılan endekslerden biridir (Karamperidis ve diğerleri, 2013). Endeks Şekil 1’de görülebileceği üzere Global ölçekte deniz ticareti hammadde hareketlerini referans almaktadır. Söz konusu bu durum, çalışmada BDI endeksinin *makro* ölçekli kabul edilmesinin birinci dayanağıdır.

Şekil 1: Freightos Baltık Endeksi



○ Global Freightos Baltic Index - FBX

● Çin/Doğu Asya > Kuzey Amerika Batı Yakası - FBX01\_FEU\_CEA\_NAW

● Kuzey Amerika Batı Yakası > Çin/Doğu Asya - FBX02\_FEU\_NAW\_CEA

● Çin/Doğu Asya > Kuzey Amerika Doğu Yakası - FBX03\_FEU\_CEA\_NAE

● Kuzey Amerika Doğu Yakası > Çin / Doğu Asya - FBX04\_FEU\_NAE\_CEA

● Çin/Doğu Asya > Kuzey Avrupa - FBX11\_FEU\_CEA\_EUR

● Kuzey Avrupa > Çin/Doğu Asya - FBX12\_FEU\_EUR\_CEA

● Akdeniz > Çin/Doğu Asya - FBX13\_FEU\_CEA\_MED

● Çin/Doğu Asya > Akdeniz - FBX14\_FEU\_MED\_CEA

● Kuzey Amerika Doğu Yakası > Avrupa - FBX21\_FEU\_NAE\_EUR

● Avrupa > Kuzey Amerika Doğu Yakası - FBX22\_FEU\_EUR\_NAE

● Avrupa > Güney Amerika Doğu Yakası - FBX23\_FEU\_EUR\_SAE

● Avrupa > Güney Amerika Batı Yakası - FBX24\_FEU\_EUR\_SAW

Kaynak: <https://www.freightos.com/introducing-freightos-baltic-index/>

Tablo 1’de BDI hesaplamasına referans olan kuru yük gemi tipleri ve dünya filosu oranları görülmektedir. Tablodan anlaşılacağı üzere söz konusu oranların toplamı %80’dir ve verilen siparişlerle bu oran daha da yükselmektedir. Bu veri dahi tek başına BDI’in dünya deniz ticaretindeki kapsam ve hacmi konusunda ne kadar büyük ve önemli bir endeks olduğunu göstermektedir. Bu minvalde söz konusu veri; çalışmada BDI’in *makro* ölçekli deniz taşımacılık endeksi olarak kabul edilmesine ikinci temel dayanaktır.

**Tablo 1: Baltık Endeksi Referans Gemi Tonajları Tablosu**

Gemi Tipi	Gemi Tonajı (000 DWT)	Gemi Adedi	Toplam Tonaj	Dünya Kuru Yük Filosu İçinde %'si	Sipariş Halinde Gemi Adedi	Sipariş Gemi Tonajı (000 DWT)
Capesize	>100000	1565	293090	%40	311	60000
Panamax	60-80000	1417	104673	%14	147	10951
Supramax	40-60000	2975	157000	%21	640	37500
Handysize	15-35000	3019	37650	%5	63	1343

**Kaynak:** American Association of Port Authorities Advisory (2014) The Bulk Carrier Register.

## 2. 2. İstanbul Navlun Endeksi ( İstanbul Freight Index - ISTFIX)

İstanbul Navlun Endeksi Türkiye’de 1 Ocak 2008 başlangıç tarihi itibarı ile İstanbul Denizcilik Araştırma Geliştirme Danışmanlık Yayıncılık Anonim Şirketi tarafından haftalık olarak yayınlanmaktadır. Web tabanlı yayın sağlayan bu kuruluş, Türkiye’de deniz taşımacılık “navlun endeksi” yayını yapan tek kuruluştur (Şipal, 2016). Bu endeks, global deniz taşımacılığı endüstrisinde önemli bir coğrafi bölgesel alan olan Akdeniz, Karadeniz ve Kuzeybatı Avrupa bölgesinde (Ünal ve Derindere, 2014) BDI endeksinin referans kabul etmediği ve deniz ticaret filusunda koster adı verilen 1000 – 12000 dwt<sup>4</sup> arası küçük tonajlı (Tablo 2) kuru & dökme yük gemilerinin yapmış oldukları (Derindere Köseoğlu ve Adıgüzel Mercangöz, 2012) deniz taşımacılık navlun oranları ile oluşturulmaktadır.

**Tablo 2: Akdeniz – Karadeniz Koster Filosu Tonaj Dağılımı**

Tonaj Sınıfı	Adet	Toplam DWT	Ort. Yaş
1-2k DWT	83	135272	34.95
2-4k DWT	666	2156537	29.32
4-6k DWT	459	2246420	20.86
6-8k DWT	367	2522753	17.90
8-10k DWT	186	1640699	16.61
10-12k DWT	109	1190057	14.78
<b>Genel Toplam</b>	<b>1870</b>	<b>9891738</b>	<b>23.14</b>

**Kaynak:** İstanbul Navlun Endeksi Web Sitesi, [www.istfix.com/](http://www.istfix.com/)

Endeks Türkiye Koster Armatörleri Birliği’nin küçük tonajda faaliyet gösteren deniz taşımacılarının bölgesel olarak bir kurumsallaşma çalışması olarak ortaya çıkmıştır (Çakır, 2008). Bu endeks ile deniz ticaretindeki bölgesel ve küresel olguların küçük tonaj (koster) gemi işletmecileri üzerindeki etkisinin izlenmesi ve analiz edilebilmesi amaçlanmaktadır (Açık, 2018). ISTFIX; gerek yukarıda belirtilen tonaj aralıkların BDI tonajlarına oranla hacimsel küçüklüğü gerekse Şekil 2’de belirtildiği gibi referans alınan hatların global olmayan bölgesel kapsamı nedeniyle bu çalışmada *mikro* ölçekli bir endeks olarak kabul edilmiştir.

<sup>4</sup> Dwt / Deadweight: Gemilerin ağırlık/tonaj cinsinden taşıma kapasitesi.

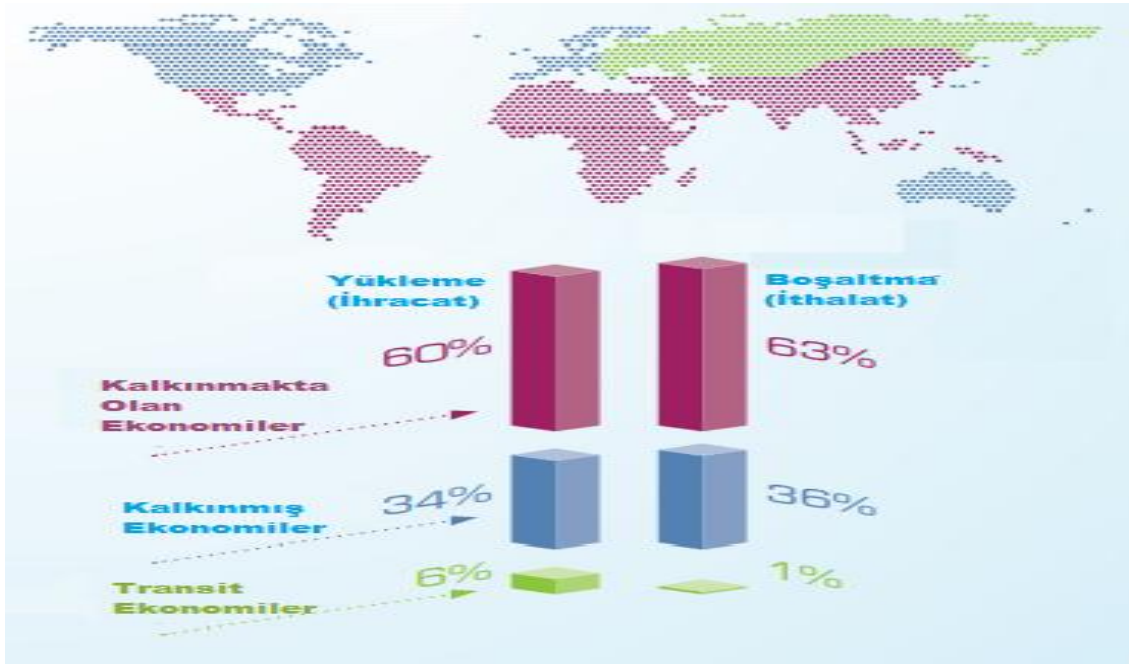
Şekil 2: İstanbul Navlun Endeksi Taşımacılık Rotaları



Kaynak: İstanbul Navlun Endeksi Web Sitesi, [www.istfix.com/](http://www.istfix.com/)

İstanbul Navlun Endeksi taşımacılık rotaları Şekil 3’de görüleceği üzere global hammadde deniz taşımacılık hacminin kesişme noktalarından birisini oluşturmaktadır. Bu doğrultuda İstanbul Navlun Endeksinin küresel ekonomik analizler bağlamında da önem taşıyabileceği düşünülmektedir.

Şekil 3: Global Hammadde Deniz Taşımacılık Haritası



Kaynak: United Nations Conference on Trade and Development (2018) Review Of Maritime Transport.

### 3. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatür taramasının ilk kısmı bölgesel ölçekli endeks olan İstanbul Navlun Endeksi ile finansal değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan oluşmaktadır. Literatürün ikinci kısımda global ölçekli endeks olan Baltık Kuru Yük Endeksi ve İstanbul Navlun Endeksi arasındaki olası ilişkiyi inceleyen tek çalışma sunulmuş olup, son olarak ise diğer bölgesel endeksler ve global taşımacılık endeksleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Bu doğrultuda yapılan ilk çalışmalardan biri olan Derindere Köseoğlu ve Adıgüzel Mercangöz (2012) 2008 küresel finansal krizinin küçük tonaj gelirleri üzerindeki etkisini yapısal kırılmalı Zivot Andrews (1992) birim kök testi ile araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre analize alınan tüm koster tonaj gelirlerinin 2008 krizinden dolayı bir yapısal değişime uğradığı tespit edilmiştir.

Bir başka çalışmada ise Açık ve diğerleri (2018) İstanbul Navlun Endeksinde fiyat balonlarının oluşup oluşmadığını GSADF testi vasıtasıyla incelemiştir. 2011-2017 arasındaki haftalık verilerin kullanıldığı çalışmanın sonucunda “avro” ve “yakıt fiyatı” değişkenlerinin balon oluşma olasılığını arttırdığı anlaşılmıştır.

Başer ve Açık (2018) çalışmalarında deniz taşımacılığındaki talebin bir göstergesi olarak Borsa İstanbul’da yer alan endekslerden BIST 100, BIST Sanayi ve BIST Ulaştırma endekslerini incelenmiştir. Bu üç endeks ve İstanbul Taşımacılık Endeksi arasındaki ilişkiyi araştıran bu eser aracılığıyla bahsi geçen üç endeksin ISTFIX bölgesindeki navlun piyasası için öncü gösterge olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelemesinin ikinci kısmını Baltık Kuru Yüksek Endeksi ile İstanbul Taşımacılık Endeksi arasındaki ilişkiyi araştıran Ünal ve Derindere’nin (2014) çalışması oluşturmaktadır. VAR (Value at Risk) yönteminin kullanıldığı çalışmanın sonuçlarına göre; ISTFIX ile BDI verileri kıyaslanarak nispeten dar bir sahada ve tonajlarda yürütülen ISTFIX deniz taşımacılık bölgesinde taşımacılık risklerinin daha düşük olduğu kanıtlanmaya çalışılmıştır.

Literatürün son aşamasında ise Baltık Kuru Yük Endeksi ile diğer yerel taşımacılık endeksleri arasında ilişkiler ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda yapılan çalışmalardan birinde Hsiao ve diğerleri (2014) Çin Konteynırlı Navlun Endeksi (CCFI) ile Baltık Kuru Yük Endeksi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan eşbütünleşme, nedensellik ve GARCH-BEKK analizlerine göre kriz döneminde Baltık Kuru Yük endeksinin Çin Konteynırlı Navlun Endeksine göre ekonomik iklimi daha önce yansıttığı, kriz sonrası ise bu durumun tam tersine döndüğü tespit edilmiştir. Yine bu iki değişkeni inceleyen bir başka çalışmada Li ve diğerleri (2018) Granger nedensellik testini kullanmış ve Baltık Kuru Yük Endeksinden Çin Konteynırlı Navlun Endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlamışlardır.

Nihai olarak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, Baltık Kuru Yük Endeksi ile İstanbul Navlun Endeksi arasındaki ilişkiyi araştıran yalnızca bir eser olduğu görülmektedir. Bu makale; uzun dönemde değişkenler arasında entegrasyonun olup olmadığını tespit edebilen eşbütünleşme ve neden-sonuç ilişkilerini gösteren nedensellik testlerini kullanarak bu değişkenler arasındaki ekonometrik ilişkileri araştıran ilk çalışma olması bakımından özgün bir yapıya sahiptir.

### 4. VERİ VE EKONOMETRİK YÖNTEM

Çalışmada Mayıs 2009 ile Şubat 2019 dönemine ilişkin haftalık veriler kullanılmıştır. Baltık Kuru Yük Endeksine ilişkin veriler [www.investing.com](http://www.investing.com) web adresinden, İstanbul Navlun Endeksine ilişkin veriler ise endeksin hesaplanmasını sağlayan İstanbul Denizcilik Ar-Ge, Yayıncılık ve Danışmanlık Anonim Şirketinden elde edilmiştir. Analizler sırasında Gauus 10.0 paket programı kullanılmış olup ve veriler toplam 503 haftalık gözlemden oluşmaktadır.

Çalışmada ekonometrik yöntem olarak Carrion-i Sylvestre birim kök testi (2009), Maki eşbütünleşme testi (2012) ve Fourier nedensellik testi kullanılmıştır. Bu aşamada söz konusu yöntemler sırasıyla açıklanacaktır.

Literatürde yer alan ADF, PP ve KPSS gibi geleneksel birim kök testleri yapısal kırılmaları dikkate almayan bir yapıya sahipken, Zivot Andrews (1992) birim kök testi bir yapısal kırılmayı ve Lumsdaine-Papell'e ait (1997) birim kök testi ise iki yapısal kırılmayı dikkate almaktadır. Bir ve iki yapısal kırılmalı yöntemler kırılmaları dikkate almayan yöntemlere kıyasla kırılmaların tespiti konusunda kısmen çözüm getirmiş olsa dahi, bu yöntemlerde yapısal kırılma sayısının önceden belirlenmiş olması bu yöntemlerin eksikliğini göstermektedir. Carrion-i Sylvestre (2009) bu eksikliğini gidererek daha gelişmiş bir yapıya sahip, beş yapısal kırılmaya kadar izin veren ve yapısal kırılmaları içsel olarak belirleyebilen bir model önermektedir. Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testi yapısal kırılmaları hesaba katmayan NG-Perron (2001) birim kök testinin yapısal kırılmalar dikkate alarak geliştirilmiş formudur. Buna bağlı olarak yöntem 5 farklı test istatistiği sunmaktadır. Buna göre sırasıyla PT, MPT, MZ $\alpha$ , MSB ve MZ $t$  istatistikleri hesaplanmakta ve elde edilen sonuçlar yorumlanmaktadır. Bu teste ilişkin istatistikler şu şekilde formüle edilmektedir:

$$P_T(\lambda^0) = \{S(\bar{\alpha}, \lambda^0) - \bar{\alpha} S(1, \lambda^0)\} / s^2(\lambda^0)$$

$$MP_t(\lambda^0) = \left[ c^{-2} T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2 + (1 - \bar{c}) T^{-1} y_T^2 \right] / s(\lambda^0)^2$$

$$MZ\alpha(\lambda^0) = T^{-1} y_t^2 - s(\lambda^0)^2 (2T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2)^{-1}$$

$$MSB(\lambda^0) = (s(\lambda^0)^{-2} T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2)^{-1/2}$$

$$MZ_t(\lambda^0) = (T^{-1} y_T^2 - s(\lambda^0)^2) (4s(\lambda^0)^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2)^{-1/2}$$

Carrion-i Sylvestre (2009) testinin yapısını takiben Maki (2012) çalışmasında yapısal kırılma sayısının önsel olarak belirlendiği bir kırılmalı Gregory-Hansen (1996) ve iki kırılmalı Hatemi-J (2008) testlerini geliştirerek yapısal kırılma sayısının içsel olarak belirlendiği çok yapısal kırılmalı eşbütünleşme testini geliştirmiştir. Bu teste göre sıfır hipotezi değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını, alternatif hipotez ise kırılma sayısının model tarafından belirlendiği sayıda yapısal kırılmaları hesaba katan bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna işaret etmektedir. Bu test için şu dört modelden bir tanesinin seçileceği belirtilmiştir;

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + u_t$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t$$

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \sum \gamma_i t D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta' x_t D_{i,t} + u_t$$

Bu çalışmada serilerin yapısı gereği düzeyde ve eğimde yapısal kırılmaya izin veren trendli üçüncü model ele alınmıştır. Carrion-i Sylvestre'ye ait teste benzer bir yapıya sahip olan Maki eşbütünlük testi için işleyiş ise şöyledir; İlk olarak seçilen model, olası her yapısal kırılma için tahmin edilip, kalıntılara uygulanan birim kök test istatistikleri elde edilir. İkinci aşamada ise, seçilen modeller içerisinde kalıntı kareler toplamı en küçük olan model ilk kırılma noktası olarak belirlenir. İlk yapısal kırılma seçilen modele dâhil edildikten sonra, ikinci, üçüncü ve diğer yapısal kırılmalar için bu şekilde uygulamayı yapan araştırmacının izin verdiği üst kırılma sayısına kadar inceleme tekrar edilir. Tahmin edilen modeller arasında en küçük T istatistiğini veren test istatistiğinin bulunduğu kırılma sayısı uygun kırılma sayısı olarak seçilir (Yılancı, 2013).

Çalışmada kullanılan son yöntem ise Enders ve Jones (2015) tarafından geliştirilen Fourier Nedensellik testidir. İsminden de anlaşılacağı üzere bu test geleneksel Granger Nedensellik testinin Fourier formunda uygulanmış halidir. Literatürde nedensellik testlerinin neredeyse tamamı yapısal kırılmaları dikkate almazken, bu yöntem yapısal kırılmaları yumuşak geçişli formda hesaba katmaktadır. Bu yöntemin sıfır hipotezi seriler arasında nedenselliğin olmadığını, alternatif hipotez ise nedenselliğin varlığını işaret etmektedir.

## 5. AMPİRİK BULGULAR

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde zaman serilerinin varsayımsal olarak doğrusaldır ya da doğrusal değildir şeklinde kabul edilmek suretiyle analize sokulduğu görülmektedir. Oysa bu yaklaşımın yerine, doğrusallık testleri yardımıyla serilerin doğrusal olup olmadıklarının belirlenmesi daha makul bir yaklaşım olacaktır. Bu bağlamda literatürde yer alan en kuvvetli doğrusallık testlerinden biri olan Harvey ve diğerlerine ait yöntem (2008) çalışmada kullanılmıştır.

Tablo 3'de sunulan sonuçlara göre her üç serinin de doğrusal olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Zira her üç değişken için de W-lam değerlerinin kritik değerlerden küçük olması bu ifadeyi doğrulamaktadır.

**Tablo 3: Harvey Doğrusallık Testi Sonuçları**

	W-Lam	Kritik Değerler			Sonuç
		%1	% 5	% 10	
<b>BDI</b>	63.33	85.50	85.91	86.63	Doğrusal
<b>ISTFIX</b>	15.01	48.71	48.82	49.19	Doğrusal

Harvey Doğrusallık testi (2008) yardımıyla tüm serilerin doğrusal olduğu durumu tespit edildikten sonra, bu sonuçlara uygun doğrusal yapıya sahip bir birim kök testi seçilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda yapısal değişimlerin ve kırılmaların görülme ihtimalinin yüksek olduğu 2009-2018 dönemine uygun Carrion-i Sylvestre (2009) tarafından geliştirilen beş yapısal kırılmaya izin veren birim kök testi kullanılmıştır.

**Tablo 4: Carrion-i Sylvestre Birim Kök Testi Sonuçları**

	BDI			ISTFIX		
	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
<b>PT</b>	33.91 (8.75)	7.21* (8.94)	23.05.2010 22.05.2011	14.72 (8.97)	4.68* (8.30)	16.05.2010 01.07.2012
<b>MPT</b>	31.97	6.84*	04.08.2013	13.04	4.21*	01.12.2013



	(8.77)	(8.94)	06.12.2015	(8.97)	(8.39)	16.11.2014
<b>MZA</b>	-12.81 (-46.25)	-62.17* (-46.53)	27.08.2017	-32.76 (-46.52)	-88.08* (-43.95)	26.11.2017
<b>MSB</b>	0.19 (0.10)	0.09* (0.10)		0.12 (0.10)	0.07* (0.10)	
<b>MZT</b>	-2.49 (-4.81)	-5.57* (-4.82)		-4.04 (-4.82)	-6.63* (-4.68)	

**Not:** \* simgesi % 95 güvenilirlikle durağanlığı ifade etmektedir. Parantez içindeki değerler, kritik değerleri göstermektedir. Serilerin orijinal hallerindeki kırılmaları ifade etmesi için yalnızca düzey değerlerindeki yapısal kırılma tarihleri sunulmuş olup, birinci farklar için yapısal analiz sonuçlarında ortaya çıkan kırılma tarihleri sunulmamıştır.

Tablo 4’de sunulmuş olan sonuçlara göre her iki seri de seviyelerinde birim köke sahiptir. Zira Carrion-i Sylvestre (2009) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testinin PT, MPT, MZA, MSB ve MZT olmak üzere beş istatistiği de serilerin seviye değerlerinde birim köke sahip olduğunu göstermektedir. Öte yandan birinci fark alma işlemlerinin sonucunda ise bu serilerin durağanlaştığı görülmektedir. Zira Carrion-i Sylvestre’e (2009) ait birim kök analizine göre test istatistiğinin kritik değerden büyük olması serilerde birim kökün varlığına işaret ederken, test istatistiğinin kritik değerden küçük olması ise serinin durağan olduğunu göstermektedir.

Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testini takiben seriler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi tespit etmek için yine beş yapısal kırılmaya kadar izin veren ve yapısal kırılmaların sayısını içsel olarak belirleyebilen Maki eşbütünleşme testi (2012) kullanılmıştır.

Tablo 5’de sunulmuş olan sonuçlara göre Baltık Kuru Yük Endeksi ile İstanbul Navlun Endeksi arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisine rastlanmıştır. Zira elde edilen test istatistiğinin % 10’daki kritik değerden büyük olduğu görülmektedir. Buna göre söz konusu iki endekse ait navlun bedellerinin birlikte hareket ettiği doğrulanmış olmaktadır. Bu sonuçlar navlun piyasalarında portföy çeşitliliği ve risk yönetimi hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Zira her iki piyasanın birlikte hareket ettiği hesaba katıldığında, denizcilik sektöründe yatırım yapan ve navlun piyasalarında riskini minimize etmek isteyen bir yatırımcı bu iki piyasaya yatırım yapmak suretiyle portföyünü çeşitlendiremeyecektir. Yani Baltık Kuru Yük Endeksi kapsamında değerlendirilen bir gemiye sahip olan bir yatırımcı, İstanbul Navlun Endeksi kapsamında yer alan bir gemi satın alarak yatırımlarını çeşitlendiremeyecektir.

**Tablo 5: Maki Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

	Test İstatistiği	Kritik Değerler	Kırılma Tarihleri
<b>BDI-ISTFIX</b>	-6.40*		13.02.2011
			11.09.2011
			02.02.2014
			24.09.2017
			01.07.2018

**Not:** \* simgesi % 95 güvenilirlikle test istatistiğinin anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Eşbütünleşme analizini takiben, söz konusu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Enders ve Jones (2015) tarafından geliştirilen Fourier Granger nedensellik testi ile ele alınmıştır. Bu teste ilişkin bulgular Tablo 6’de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Baltık Kuru Yük Endeksinden İstanbul Navlun Endeksine doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, İstanbul Navlun Endeksinden Baltık Kuru Yük Endeksine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi söz konusu değildir. Bu bulgular Baltık Kuru Yük Endeksinin küresel anlamda çok büyük bir endeks olması ve ciddi bir işlem hacmine sahip olması ile açıklanabileceğinin yanında, İstanbul Navlun Endeksinin daha mikro ölçekli ve daha bölgesel bir endeks olması ile de açıklanabilir.

Bununla birlikte Baltık Kuru Yük Endeksi kapsamındaki büyük tonajlı gemilerin taşımış oldukları yüklerin büyük ölçekli limanlardan küçük ölçekli limanlara doğru aktarım ve dağıtımının İstanbul Navlun endeksi kapsamındaki gemi tonaj aralıklarının yapmış oldukları deniz taşımacılık faaliyetleri vasıtasıyla gerçekleşiyor olması bu nedensellik bulgusu desteklenmektedir.

**Tablo 6: Fourier Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

Nedenselliğin Yönü	Wald İstatistiği	Asimtotik p-değeri	Bootstrap p-değeri
BDI → ISTFIX	23.953	0.008	0.012
ISTFIX → BDI	12.4131	0.257	0.248

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Baltık Kuru Yükü Endeksi ve İstanbul Navlun Endeksi aynı düşünce temeli üzerine oluşturulmuş ancak ölçekte ve kapsamda ayrışan taşımacılık navlun göstergeleri olarak deniz taşımacılık çevrelerine ve ekonomistlere önemli bilgiler vermektedirler. Yapılarının birbirine benzemesi endekslerin birbiri ile uyumlu hareket edeceklerini düşündürse de dünya genelinde ekonomik faaliyetlerin bölgeler arasında farklı hızlarda gelişmesi ve dinamiklerinin farklılığı nedeniyle global olduğu kadar bölgesel endekslerin de finansal analiz ve tahminlerde göz önünde bulundurulması gerekliliği oluşmakta, ISTFIX gibi bölgesel taşımacılık endekslerini de önemli kılmaktadır.

Buna ilaveten Şekil 3’de görüleceği üzere İstanbul Navlun Endeksi (ISTFIX) global ölçekte üç farklı bölgesel gelişmişlik farklılığı olan bölgenin kesişme alanında olması nedeniyle bir köprü vazifesine sahiptir. Bu özelliği sebebiyle ISTFIX endeksinin her geçen gün BDI’ya yakınsayacağı, ilaveten nispeten yeni olması sebebiyle üye sayısında artış gerçekleşmesi, bölgeler arası ticari kalkınmışlık farklılıklarının kapanması çabalarıyla önem kazanabileceği düşünülmektedir.

Bu doğrultuda yapılan analizlerden elde edilen bulgular söz konusu bu fikirleri doğrulamaktadır. Zira Maki eşbütünleşme testi (2012) sonuçlarına göre Baltık Kuru Yük Endeksi ile İstanbul Navlun Endeksi uzun dönemde birlikte hareket eden bir yapıya sahiptir. Küresel bazda Baltık Kuru Yük Endeksinin bir kriz tahmincisi olduğu hesaba katıldığında, elde edilen bulgular İstanbul Navlun Endeksinin de böyle bir fonksiyonunun olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte Fourier Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise Baltık Kuru Yük Endeksi İstanbul Navlun Endeksine yön vermektedir. Çünkü bu test sonuçlarına göre Baltık Kuru Yük Endeksinden İstanbul Navlun Endeksine doğru tek yönlü nedensellik bulgusuna rastlanmıştır.

Küresel ticaretin farklı bölgelerde farklı büyüme hızlarında olması; bölgesel endekslerin kendi iç dinamiklerinin farklılığı olduğu düşüncesini oluşturmaktadır. Yapılacak gelecek çalışmalarda bu farklı dinamiklerden hareketle ISTFIX endeksinin diğer göstergelerle (BİST Ulaştırma endeksi, Taşımacılık Miktarları, Büyüme Göstergeleri vb.) ilişkilerinin incelenmesi düşünülmektedir. Öte yandan ISTFIX konusunda literatürde çalışmaların artmasına bağlı olarak yeni bakış açıları ve düşüncelerin oluşacağı da beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

- Açık, A., Başer, S. Ö, Ertürk, E. (2018). What Triggers the ISTFIX Bubbles?, *International Journal of Economics and Innovation*, 4 (2), 119-135.
- Akdoğan, R. (1996). Türkçe-İngilizce Ansiklopedik Denizcilik Sözlüğü, , Deniz Malzeme Ltd. Şti, Basım Yeri: İstanbul
- American Association of Port Authorities Advisory (2014). The Bulk Carrier Register.
- Bakshi, G., Panayotov, G. ve Skoulakis, G. (2010). The Baltic Dry Index as a Predictor of Global Stock Returns, Commodity Returns, and Global Economic Activity, *Social Science Research Network*, <https://ssrn.com/abstract=1747345> ya da <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1747345>
- Başer, S. Ö. ve Açık, A. (2018). Stock Market as an Indicator of Maritime Transport Demand: An Evidence from Turkey and ISTFIX Region, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20 (4)

- Bildirici, M., Kayıkçı, F. ve Şahin Onat, I. (2015). Baltic Dry Index as a Major Economic Policy Indicator: The Relationship with Economic Growth, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 2, 416-424.
- Carrion-i-Sylvestre J. L., Kim D. ve Perron P. (2009). GLS-Based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks Under Both the Null and the Alternative Hypotheses. *Econometric Theory*, 25, 1754-1792.
- Chatzipanagiotis, V. (2005). The FFA Market Set and Discovery of Spread Play Opportunities, Msc in Maritime Economics and Logistics, Erasmus University Rotterdam, 12-25.
- Çakır S. Z. (2008). İstfix'ten Küçük Tonajlı Gemi Endeksi, *Dünya Gazetesi, Perşembe Rotası*, 18 Haziran.
- Derindere Köseoğlu, S. ve Sezer, F. (2011). Is Baltic Dry Index a Good Leading Indicator for Monitoring the Progress of Global Economy ?, *9th. International Logistics and Supply Chain Congress*, Çeşme, İzmir, Turkey 27-29 Ekim.
- Derindere Köseoğlu, S. ve Adıgüzel Mercangöz, B. (2012). 2008 Küresel Finansal Krizinin Küçük Tonaj Gelirleri Üzerindeki Etkisinin Yapısal Kırılma Testi ile Araştırılması, *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 4, 1, 25-38, İzmir.
- Duru, O. ve Yoshida, S. (2011). Long Term Freight Market Index and Inferences, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 27, 3, 405-422.
- Enders, W. ve Jones, P. (2015). Grain Prices, Oil Prices, and Multiple Smooth Breaks in a VAR. *Studies on Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 10.1515/snde-2014-0101.
- Gregory A. W. ve Hansen B. E. (1996). Residual-Based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts. *Journal of Econometrics*, 70, 99-126.
- Harvey, D. I., Leybourne, S. J. ve Xiao, B. (2008). A Powerful Test for Linearity When the Order of Integration is Unknown, *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 12, 3, 1-24.
- Hatemi-J, A. (2008). Tests for Cointegration with Two Unknown Regime Shifts with an Application to Financial Market Integration. *Empirical Economics*, 35, 3, 497-505.
- Hsiao, Y., Chou, H. ve Wu, C. (2014). Return Lead-lag and Volatility Transmission in Shipping Freight Markets, *Maritime Policy & Management*, 41, 7, 697-714.
- İstanbul Taşımacılık Endeksi Web Sitesi, İstanbul Denizcilik Ar-Ge, Yayıncılık ve Danışmanlık Anonim Şirketi, [www.istfix.com](http://www.istfix.com)
- Karamperidis S., Jackson, E. ve Mangan, J. (2013). The Use of Indices in the Maritime Transport Sector, *Maritime Policy & Management*, 40, 4, 339-350.
- Li, K. X., Xiao, Y., Chen, S., Zhang, W., Du, Y. ve Shi, W. (2018). Dynamics and Interdependencies among Different Shipping Freight Markets, *Maritime Policy & Management*, 45, 7, 837-849, 10.1080/03088839.2018.1488187
- Maki, D. (2012). Tests For Cointegration Allowing For an Unknown Number of Breaks. *Economic Modelling*. 29(5): 2011-2015.
- NG, S. ve Perron, P. (2001). Lag Length Selection and Construction of Unit Root Test with Good Size and Power, *Econometrica*, 69, 1519-1554.
- Sambracos E. ve Maniati, M. (2015). Analysis of Financial Crisis Results on Dry Bulk Market & Financing, *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 68601.
- Saraç, M., Zeren, F. ve Başar, R. (2015). Küresel Altın Fiyatlarıyla ABD Ek Beslenme Yardımı Harcamaları ve Baltık Kuru Yük Endeksi Arasındaki Etkileşim, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 44, 1, 12-20.
- Sayılgan, G. ve Süslü, C. (2011). The Effect of Macroeconomic Factors on Stock Returns: A Study of Turkey and Emerging Markets, *Journal of BRSA Banking and Financial Markets, Banking Regulation and Supervision Agency*, 5, 1, 73-96.
- Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*, 3. Edition, Routledge.

Şipal, Y. Z. (2016). Türkiye’de Ticari Deniz Taşımacılığı ve Gemi Fiyatlarında Arz- Talep Dengesizliği, Navlun Fiyatlarına Yansıması, *International Multidisciplinary Conference IMUCO*, 21-22 April, Antalya – Turkey Proceedings Book, 641-648.

Ünal, G. ve Derindere, S. (2014). Revealing The Freight Market Risk In Istfix Shipping Area, *International Journal Shipping and Transport Logistics*, 6, 6, 593-610.

Lin, Y. ve Wang, C. (2014). The Dynamic Analysis of Baltic Exchange Dry Index, *International Mathematical Forum*, 9, 17, 803 – 823.

United Nations Conference on Trade and Development (2018) Review Of Maritime Transport.

Yılcı, V. (2013). 1-5 Haziran 2013 Tarihlerinde Sakarya Üniversitesi’nde Verilen Finansal Ekonometri Eğitimi

Zivot, E. ve Andrews, W. K. D. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10 3, 251-270.

<https://www.freightos.com/introducing-freightos-baltic-index/>

[www.investing.com](http://www.investing.com)