

# Borsa İstanbul Petrol, Kimya ve Plastik Sektör Endeksi ile Baltık Kirli Tanker ve Baltık Temiz Tanker Endeksi Arasındaki Asimetrik İlişki: Saklı Eşbütünleşme Testinden Kanıtlar

Savaş TARKUN\* 

## ÖZ

Hisse senedi fiyatları sadece şirketlerin veya içinde bulunulan ekonomik koşullara göre değil aynı zamanda küresel olaylar, ekonomik ve siyasi birçok faktörden etkilenebilmektedir. Hisse senedi fiyatlarını etkileyen unsurların karmaşıklığı nedeniyle fiyatlarına etki edebileceği düşünülen farklı değişkenler ile arasındaki ilişkiler sürekli araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmada, 04.01.2021-22.06.2023 dönemine ilişkin günlük veriler ile Baltık kirli tanker ve Baltık temiz tanker endeksi ile Borsa İstanbul bünyesinde bulunan kimya, petrol ve plastik endeksi arasındaki uzun dönem ilişkisi incelenmektedir. Birim kök testi sonuçlarına göre benzer düzeyde bütünlüşme derecelerine sahip olan değişkenler Johansen eşbütünleşme testi ile incelenmiştir. Ancak test sonucuna göre hem kirli tanker hem de temiz tanker endeksi değişkeni ile petrol, kimya ve plastik sektör endeksi arasında İz istatistikleri dikkate alındığında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı 0.05 anlamlılık düzeyinde tespit edilmiştir. Değişkenler pozitif ve negatif birikimli değerlerine ayrıştırılarak Hatemi-J ve Irandoust saklı eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Pozitif ve negatif birikimli şokların 0.05 anlamlılık düzeyinde en az bir adet eşbütünleşik vektörün varlığının bulgusuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Baltık Kirli Tanker Endeksi, Baltık Temiz Tanker Endeksi, Saklı Eşbütünleşme.

# Asymmetrical Relationship between Exchange İstanbul Petrol, Chemical, and Plastics Industry Index and Baltic Dirty Tanker and Baltic Clean Tanker Index: Evidence from the Hidden Cointegration Test

## ABSTRACT

Stock prices can be affected not only by companies or the current economic conditions but also by global events, economic and political factors. Due to the complexity of the factors affecting stock prices, the relationships between different variables that are thought to affect their prices have been the subject of constant research. This study examines the long-term relationship between the daily data for the period 04.01.2021-22.06.2023, the Baltic dirty tanker and Baltic clean tanker index, and the chemistry, petroleum, and plastics index within Borsa Istanbul. Variables with similar degrees of integration according to the unit root test results were examined with the Johansen cointegration test. However, according to the test result, it was determined that there was no cointegration relationship between the dirty tanker and clean tanker index variable and the petroleum, chemical, and plastics industry index at the 0.05 significance level when the trace statistics were taken into account. The variables were separated into their positive and negative cumulative values, and Hatemi-J and Irandoust hidden cointegration tests were applied. At least one cointegrating vector was found at the 0.05 significance level for positive and negative cumulative shocks.

**Keywords:** Baltic Dirty Tanker Index, Baltic Clean Tanker Index, Hidden Cointegration.

## 1. Giriş

Hisse senedi fiyatları, ulusal birçok makroekonomik değişkenden etkilendiği gibi uluslararası piyasalarda meydana gelen ekonomik, siyasi birtakım değişkenlerden etkilenebilmektedir. Dolayısıyla petrol fiyatları, ülke ve dünya ekonomileri için önemli parametrelerden biridir. Finansal piyasaların en önemli yatırım araçlarından olan hisse senetleri; altın, petrol gibi diğer yatırım araçlarının fiyatlarına karşı da duyarlıdır. Bu durum, petrol üreticisi olmayan ülkelerin, petrol fiyatlarındaki dalgalanmalardan da etkilenmesine ve

\* **Corresponding Author/Sorumlu Yazar**, Dr./Ph.D., Bağımsız Araştırmacı/Indep. Res., savastarkun@gmail.com  
Makale Gönderim ve Kabul Tarihleri/Article Submission and Acceptance Dates: 04.08.2023-10.10.2023

**Citation/Atf:** Tarkun, S. (2023). Borsa İstanbul petrol, kimya ve plastik sektör endeksi ile baltık kirli tanker ve baltık temiz tanker endeksi arasındaki asimetrik ilişki: saklı eşbütünleşme testinden kanıtlar. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 52, 51-62. <https://doi.org/10.52642/susbed.1337760>

dolayısıyla ilgili ülkenin enflasyon, döviz kuru ve faiz ile ilgili birçok politik kararların alınmasında petrol fiyatlarının tetikleyici rolü bulunmaktadır. Öte taraftan petrol ve petrol yan ürünlerine ulusların gelişmelerine paralel olarak petrole olan ihtiyacı her geçen gün farklılık gösterdiğinden dolayı, petrolün küresel ekonomideki payı oldukça önemlidir.

Petrol fiyatlarının politika yapıcılar tarafından dikkatle takip edilen ve aynı zamanda makroekonomik değişkenlere olan etkisinin yanında hisse senedi fiyatlarına da etkisi bulunan önemli değişkendir. Günümüzde, sanayi sektörünün en önemli ham ve yarı mamul olarak kullandığı ve birçok sanayi alt sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin temel üretim girdilerinden birini oluşturmaktadır. Petrol ve petrol yan ürünlerinin kullanım alanları enerji sektöründen otomotiv sektörüne, plastik sektörden sağlık sektörüne kadar birçok sektörde faaliyet gösteren şirketlerin veya fabrikaların en önemli girdi kaleminden biri olduğu söylenebilir. Başka bir anlatımla, petrol fiyatlarındaki değişim veya artış üretim maliyetlerinin artmasına ve maliyet enflasyonunun meydana gelmesine neden olabilmektedir (Karhan ve Aydın, 2018). Petrol fiyatlarındaki değişim, zincirleme reaksiyon gösterme eğilimindedir. Örneğin, petrol fiyatındaki artış, maliyetlerin artmasını tetikleyerek yatırımların azalmasına ve dolayısıyla çalışan maliyetlerinin artmasına neden olurken bireylerin satın alma gücünün azalmasını beraberinde getirebilecektir. Bu durumda ise enflasyonun frenlenebilmesi için merkez bankalarının faiz kararlarını alırken petrol fiyatlarındaki artışı da göz önünde bulundurmalarına neden olacaktır. Merkez bankaları faiz artırımını gerçekleştirdiğinde ise yatırımcıların tahvil, bono gibi yatırım enstrümanlarına yönelmesine ve hisse senetlerine olan talebin azalmasına neden olabilecektir. Görüldüğü üzere, petrol fiyatlarındaki değişim sadece ekonomik karar vericilerin değil aynı zamanda petrol ve petrol yan ürünleri ile faaliyet gösteren fabrika veya şirketlerin hisse senetleri üzerinde etkileri bulunmaktadır.

Petrol ve petrol yan ürünleri, üretildiği ülkede kalmayıp farklı ülkelere ihracatı gerçekleştirilmektedir. Tanker taşımacılığı, petrol ve petrol yan ürünlerinin arz ve talep faktörlerinin ile de ilişkili içerisindedir. Bu durum, petrol ve petrol yan ürünlerini ithal eden ülkeye boru hatları ile ulaştırılmasının yanında, boru hattı ile erişimi olmayan ülkelere denizyolu taşımacılığı ile erişimi sağlanabilmektedir. Baltık Kirli Tanker Endeksi (BDTI) ve Baltık Temiz Tanker Endeksi (BCTI) ham petrol tankerlerindeki navlun fiyatları hakkında bilgi veren önemli endekstir. Kirli tanker terimi, ham petrolün taşınmasında kullanılan tankerleri belirtirken, temiz tanker terimi ise benzin, motorin gibi petrol yan ürünlerinin taşınmasında kullanılan tankerleri belirtmektedir ("Ekonomi ve İhracat Verileri Bülteni," 2023). Dolayısıyla, taşıma ya da navlun fiyatlarındaki dalgalanmalar, petrol ve yan ürünlerini ithal eden ülkelerin petrol fiyatlarında dalgalanmaya neden olabilmektedir.

Bu çalışmanın temel motivasyonu, Borsa İstanbul (BIST) bünyesinde bulunan sektörel endekslerden biri olan kimya, petrol ve plastik endeksi (XKMYA) ile Baltık kirli tanker endeksi ve Baltık temiz tanker endeksi arasındaki uzun dönem ilişkisinin ele alınmasıdır. İlgili literatür incelendiğinde, BIST ile petrol fiyatları arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkilerine dair araştırmaların yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Ancak literatürde petrol ve petrol yan ürünlerinin taşındığı, navlun fiyatları ile borsa düzeyinde ve hisse senedi düzeyinde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmanın izleyen bölümlerinde, ilgili literatüre değinildikten sonra uygulama yönteminden söz edilip sonraki bölümde XKMYA ile BDTI ve BCTI arasındaki uzun dönem ilişkisinin varlığının uygulamasından bahsedilmiştir.

## 2. İlgili Literatür

Bu başlık altında, literatürde saklı eşbütünlüme testi ile ilgili çeşitli uygulamalara değinmektedir. Literatürdeki çalışmaların uygulama konuları çeşitlilik göstermektedir. Özellikle petrol fiyatları ile borsa ve borsa alt sektörleri arasındaki saklı ilişkilerin ele alındığı tespit edilmiştir. Literatürde petrol fiyatları ile borsa arasındaki ilişkiler incelenirken, petrol ve petrol yan ürünü taşımacılığında kullanılan navlun fiyatları ile borsada işlem gören sektör endeksleri arasında herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Dolayısıyla, navlun fiyatlarındaki dalgalanmalar, petrol ve yan ürünlerini ithal eden ülkelerin petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar arasındaki uzun veya kısa dönem ilişkinin araştırılmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma ile petrol ve petrol yan ürünlerinin taşınmasında ortaya çıkan navlun fiyatlarını temsilen BDT ve BCT endeksleri ile BIST alt endekslerinden olan XKMYA arasındaki uzun dönem ilişkisinin varlığı saklı

eşbütünlük ile gösterilmeye çalışılmıştır. Çalışma konusu ve uygulama yöntemi paralelinde bu başlık altında geçmişte yapılan çalışmalara değinilmiştir.

Türkiye ile ilgili ele alınan gerçekleştirilen çalışmadan birinde reel döviz kuru, enflasyon ve faiz oranlarının dış ticaret üzerindeki etkisini araştırmaktadır (Uslu, 2023). Bekar (2021) ise çalışmasında, Türkiye’de Harberger-Laursen-Metzler yaklaşımının varlığını ele almıştır. Türkiye için incelenen bir başka çalışmada ise döviz kuru ile enflasyon arasındaki ilişki Granger ve Yoon saklı eşbütünlük testi ile incelenmektedir (Tandoğan, 2020; Özbek ve Naimoğlu, 2022). Bir diğer çalışmada ise Türkiye’nin bütçe açığının sürdürülebilirliğini saklı eşbütünlük testinden kanıtlar sunmaktadır (Akkus ve Durmaz, 2019). Ak ve İnan (2017) saklı eşbütünlük ilişkisini, Türkiye’deki doğrudan yabancı yatırımlar ve terör arasındaki ilişki için araştırmıştır. Uğur ve Yıldırım (2023) çalışmalarında, Türkiye için ekonomik büyüme ve sektörel istihdam arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Bir başka çalışmada ise BIST piyasası için hisse senedi fiyatı endeksi ile getiri endeksi arasındaki saklı eşbütünlük ilişkisini ele almışlardır (Bozoklu ve Zeren, 2013). Bir başka çalışma ise Türkiye ekonomisinde enerji tüketiminin ekonomik büyümeye etkisini ele almaktadır (Çetin ve Kapkaç, 2022). Akkuş ve Zeren (2019) çalışmalarında tüketici güven endeksi ile katılım-30 İslami hisse senedi endeksi arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Bir diğer çalışma ise ticari dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele almıştır (Çetin vd., 2023). Özçağ ve Bölükbaş (2018) çalışmalarında, Romer hipotezini Türkiye için Hatemi-J ve Irandoust saklı eşbütünlük testi ile incelemişlerdir. Özek ve Bayat (2020) çalışmalarında Türkiye ile Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinde Feldstein-Horioka bulmacasının asimetrik etkilerini saklı eşbütünlük testi ile incelemişlerdir. Bir başka çalışmada ise sermaye akışı ile ekonomik büyüme arasındaki asimetrik ilişkiyi ele almaktadır (Topuz ve Sekmen, 2019). Bir başka çalışma ise sağlık turizmi ile ekonomik büyüme arasındaki asimetrik etkileri incelemiştir (Şak, 2021).

Özer (2020) çalışmasında, Türkiye’deki işsizlik oranı ile petrol fiyatı arasındaki ilişkiyi Fourier ADL saklı eşbütünlük testi ile incelemiştir. Bir başka çalışma ise BIST kapanış fiyatları ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi hem Granger ve Yoon hem de Hatemi-J ve Irandoust saklı eşbütünlük testi ile incelemiştir (Şener vd., 2013). Öztürk ve Zeren (2016) çalışmalarında Türkiye’de maliyet yapışkanlığının geçerliliğini panel saklı eşbütünlük testi ile araştırmışlardır. Bir başka çalışma ise Türkiye’de mali sürdürülebilirliği Granger ve Yoon saklı eşbütünlük testi ile incelemiştir (Al, 2019). Erdaş ve Yağcılar (2021) çalışmalarında Türkiye’de finansal gelişme, tasarruf ve küreselleşme ile sermaye oluşumu arasındaki ilişkiyi tartışmışlardır. Benzer bir çalışma ise Çalışır ve Altıntaş (2017) tarafından finansal gelişme ve gelir eşitsizliği boyutu ile incelemişlerdir. Türköz (2023) çalışmasında, doğrudan yabancı yatırımların fosil ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Granger ve Yoon saklı eşbütünlük testinden kanıtlar sunmaktadır.

Zeren ve Savrul (2017), çalışmalarında Türkiye’de kadınların işgücüne katılım oranlarını, ekonomik büyüme, işsizlik oranı ve kentleşme oranı arasındaki ilişkiyi Granger ve Yoon saklı eşbütünlük testi ile incelemişlerdir. Bir başka çalışma ise çevresel kirlilik ile doğrudan yabancı sermaye çıkışları arasındaki ilişkiyi ele almıştır (Tayyar, 2021). Benzer bir çalışmada ise büyüme ile emisyonlar arasındaki ilişkiyi tartışmışlardır (Mert ve Aykan, 2022). Bingöl vd. (2021) çalışmalarında Carry trade yatırım stratejisinin Türkiye için belirleyicilerini Hatemi-J ve Irandoust saklı eşbütünlük testi ile araştırmışlardır. Bir başka çalışmada ise ekonomik güven endeksi ile altın, borsa ve döviz piyasaları arasındaki ilişkiyi ele almaktadır (Barışık & Dursun, 2021). Bir başka çalışmada ise Türkiye’de tüketici ve üretici fiyatları arasındaki saklı ilişkiyi araştırmaktadır (Demir, 2022). Çiğdem ve Altaylar (2021) çalışmalarında Türkiye’de vergi gelirleri ile ekonomik büyüme arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi ele almaktadır.

Bir çalışmada, Malezya’nın çeşitli makroekonomik değişkenleri ile ham petrol fiyatı arasındaki ilişkiyi saklı eşbütünlük testi ile ele almaktadır (Alom, 2015). Bir çalışmada ise Nijerya’da ham petrol fiyatlarının perakende petrol ürünleri fiyatlarına yansımalarını saklı eşbütünlük testi ile araştırmaktadır (Olayungbo ve Ojeyinka, 2022). Richard (2012) çalışmasında, sahra altı Afrika için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bir başka çalışma ise Orta doğu ve kuzey Afrika ülkelerinin enerji tüketimi ile finansal gelişmişliğini panel saklı eşbütünlük testi ile ele almışlardır (Bozkurt vd., 2022). Irandoust (2018) 1722-2011 dönemi için İsveç hükümet harcamaları ile gelirleri arasındaki ilişkiyi, saklı eşbütünlük testi ile araştırmıştır. Bir diğer önemli çalışmada, ABD’deki sağlık harcamaları ile karbonun

etkileri arasındaki saklı ilişkiyi ele almaktadır (Gündüz, 2020). Başka çalışmada ise BIST bünyesinde bulunan sektör endeksleri arasındaki saklı ilişkiyi araştırmıştır (Eyuboglu ve Eyuboglu, 2021). Alexakis vd. (2017) çalışmalarında, İslami yatırımlardaki saklı ilişkiyi incelemiştir. Bir çalışmada ise, Türkiye’de ekonomik büyüme ile işsizlik arasındaki asimetrik ilişkiyi ele almaktadır (Boga, 2020). Alom (2014) çalışmasında Avustralya ve Yeni Zelanda’da petrol fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki saklı ilişkileri ele almışlardır. Bir başka çalışmada ise ABD efektif döviz kuru ile petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Rafailidis ve Katrakilidis, 2016). Bir çalışmada ise Birleşik Krallık’taki bölgesel büyüme ve işsizlik ilişkisini ele almaktadır (Palombi vd., 2015). Bir başka Sahra altı Afrika çalışmasında ise enerji üretim türleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele almaktadır (Tiwari vd., 2015). Irandoust (2017) çalışmasında ticari hadlerdeki belirsizliklerin tasarruf davranışları üzerindeki etkileri ele almaktadır.

### 3. Teorik Çerçeve

Çalışmada, XKMYA endeksi ile BDT ve BCT endeksleri arasındaki uzun dönem ilişkisi incelenmektedir. İlgili değişkenlerin çalışma dönemi 04.01.2021-22.06.2023 dönemini kapsayan günlük verilerden oluşmaktadır. Değişkenler analize tabi olmadan önce birim kök testi ile incelenmiştir daha sonra, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi Johansen eşbütünlük testi ile araştırılmıştır. Ancak değişkenler arasında her herhangi bir eşbütünlük ilişkisi bulunmamıştır. Daha sonra ilgili değişkenler pozitif ve negatif birikimli değerlerine ayrılarak, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi, saklı eşbütünlük testi ile incelenmiştir. İncelenen değişkenlerin negatif ve pozitif bileşenleri ile eşbütünlük ilişkisinin incelenemesinin iki yolu bulunmaktadır (Olayungbo ve Ojeyinka, 2022, s. 964). Engle-Granger eşbütünlük testi ile Granger ve Yoon (2002) saklı eşbütünlük testi, Johansen eşbütünlük testi ile Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlük ilişkisi incelenmektedir (Mert ve Caglar, 2020). Bu çalışmada, Granger ve Yoon (2002) saklı eşbütünlük testi yerine Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlük testi ile araştırılmıştır.

#### 3.1. Birim Kök Testi

Zaman serileri ile gerçekleştirilecek çalışmalarda dikkate alınması gereken önemli ön testtir. Şüphesiz bu testlerden en sık kullanılanı ise Augmented Dickey-Fuller (ADF) testidir. Bu test, otoregresif model olan AR(1)’den elde edilmektedir. Buna göre, ADF birim kök testinin sabitli ile sabit ve trendli modeli Eşitlik 1 ve Eşitlik 2’de gösterilmektedir.

$$\Delta X_t = \mu + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta X_t = \mu + \alpha t + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Buna göre, oluşturulan hipotez ise şu şekildedir (sadece yokluk hipotezi gösterilmiştir):  
 $H_0: \delta_i = 1$  (Seri birim kök içermektedir.)

Benzer şekilde, Phillips ve Perron (1988) testi ise hata terimleri arasındaki otokorelasyonu dikkate aldığından ADF birim kök testine göre bu yönü ile farklılık göstermektedir. ADF birim kök testinde oluşturulan hipotez, Phillips ve Perron (PP) testi için de geçerlidir.

#### 3.2. Hatemi-J ve Irandoust Saklı Eşbütünlük Testi

Granger ve Yoon (2002), iktisadi değişkenlerin şoklara birlikte tepki vermeleri halinde eşbütünlük olduğunu belirtirken, aynı zamanda farklı tepki vermeleri durumunda aralarında eşbütünlük ilişkisinin olmayacağı anlamına geldiğini belirtmişlerdir. Ancak, pozitif şoklara birlikte tepki vermeleri olası iken negatif şoklara farklı tepki vermeleri durumunda değişkenlerin ne yönde tepki vereceğini incelemişlerdir (Al, 2019; Erdaş ve Yağcılar, 2021; Tandoğan, 2020). Granger ve Yoon (2002) bu durumun açıklığa kavuşturabilmek için saklı eşbütünlük yöntemini literatüre dahil etmişlerdir. İlişkisi incelenen değişkenler arasında uzun dönemli ilişki varlığı tespit edilemese bile durağan olmayan değişkenler bileşenlerine ayrıldığında, bir eşbütünlük ilişkisi olması halinde ilgili değişkenler arasında saklı eşbütünlükmeden söz edilmektedir (Şener vd., 2013, s. 239). Granger ve Yoon (2002) saklı eşbütünlük testi metodolojisine

dayanan, birikimli negatif ve pozitif bileşenlerini dikkate alarak incelenmesine olanak sağlayan, Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlük testi bu çalışmada ele alınmıştır.

$X_t$  ve  $Y_t$  gibi iki zaman serisinin rassal yürüyüş süreçleri Eşitlik 3 ve Eşitlik 4'teki gibi olsun (Hatemi-J ve Irandoust, 2012, s. 373):

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t = X_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i, \quad (3)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + \eta_t = Y_0 + \sum_{i=1}^t \eta_i, \quad (4)$$

Bu eşitliklerdeki  $t = 1, 2, \dots, T$  ve  $X_0$  ile  $Y_0$  başlangıç değerleridir.  $\varepsilon_t$  ile  $\eta_t$  ortalaması sıfır, beyaz gürültülü hata terimlerini göstermektedir.  $\{X_t, Y_t\}$  aralarında uzun dönem ilişkisi incelenen değişkenlerdir. Granger ve Yoon (2002) pozitif ve negatif şoklar ise şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$\varepsilon_i^+ = \max(\varepsilon_i, 0), \quad \varepsilon_i^- = \min(\varepsilon_i, 0), \\ \eta_i^+ = \max(\eta_i, 0) \text{ ve } \eta_i^- = \min(\eta_i, 0)$$

Ayrıca

$$\varepsilon_i = \varepsilon_i^+ + \varepsilon_i^- \quad \text{ve} \quad \eta_i = \eta_i^+ + \eta_i^- \quad (5)$$

Böylece,

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_t = X_0 + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^- \quad \text{ve} \\ Y_t = Y_{t-1} + \eta_t = Y_0 + \sum_{i=1}^t \eta_i^+ + \sum_{i=1}^t \eta_i^- \quad (6)$$

Bu gösterimler basitleştirildiğinde Eşitlik 7 elde edilmektedir.

$$X_t^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^+, X_t^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_i^-, Y_t^- = \sum_{i=1}^t \eta_i^- \text{ ve } Y_t^+ = \sum_{i=1}^t \eta_i^+ \quad (7)$$

Ayrıca,

$$X = X_0 + X_t^+ + X_t^- \text{ ve } Y = Y_0 + Y_t^+ + Y_t^- \quad (8)$$

olmaktadır. Sonuç olarak,

$$\Delta X_t^+ = \varepsilon_t^+, \Delta X_t^- = \varepsilon_t^-, \Delta Y_t^+ = \eta_t^+ \text{ ve } \Delta Y_t^- = \eta_t^- \quad (9)$$

Elde edilen bu kümülatif şoklara Johansen eşbütünlük testi uygulanarak Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlük testi gerçekleştirilmektedir (Hatemi-J ve Irandoust, 2012).

#### 4. Uygulama

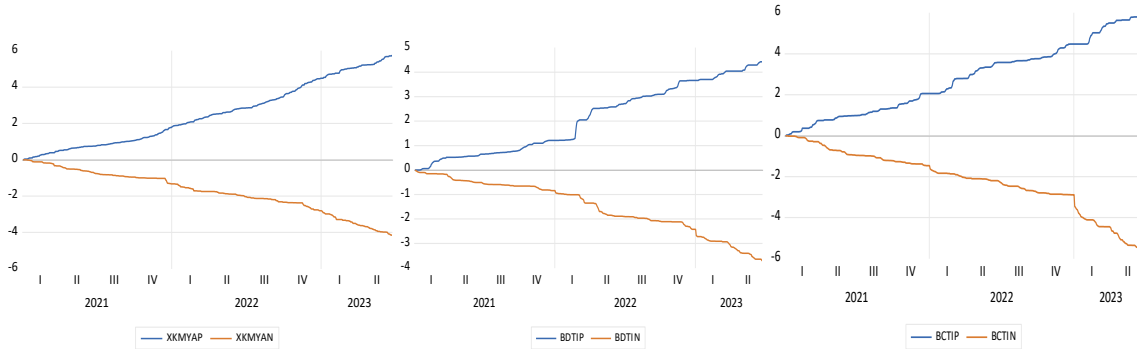
Çalışmada, BDT ve BDT endeksleri dışsal değişken olarak kabul edilip, değişkenlerin XKMYA endeksi ile uzun dönem ilişkisini asimetrik eşbütünlük testi ile Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlük testi ile incelenmektedir. Her üç değişkenin, pozitif ve negatif bileşenleri arasındaki ilişki incelenmeden önce, değişkenlerin hem ham değerleri hem de bileşenlerine ayrılmış değerleri ile PP ve ADF birim kök testleri ile incelenmiştir. Birim kök testi sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	PP				ADF			
	S	S&T	S	S&T	S	S&T	S	S&T
	Düzyey		1. Fark		Düzyey		1. Fark	
<i>XKMYA</i>	-0.2048	-2.0483	-21.2369*	-21.2330*	-0.1191	-2.1019	-18.0554*	-18.0647*
<i>BDTI</i>	-1.8218	-2.1346	-13.4559*	-13.4611*	-2.1454	-2.6563	-10.2676*	-10.2783*
<i>BCTI</i>	-2.1138	-2.0520	-21.8772*	-21.8666*	-1.9831	-1.8590	-13.8869*	-13.9065*
<i>XKMYA</i> <sup>-</sup>	2.4922	0.1488	-23.1962*	-23.2805*	3.1453	0.6767	-15.1046*	-22.8307*
<i>XKMYA</i> <sup>+</sup>	3.1947	-1.0531	-21.4028*	-21.7202*	3.0355	-1.0618	-21.3180*	-21.7129*
<i>BCTI</i> <sup>-</sup>	2.0516	-0.141	-23.0899*	-22.9804*	2.6141	0.3547	-14.6843*	-21.7905*
<i>BCTI</i> <sup>+</sup>	0.4055	-2.0199	-14.5246*	-14.5278*	0.3197	-2.1078	-14.3871*	-14.3904*
<i>BDTI</i> <sup>-</sup>	2.0093	-0.7481	-18.6852*	-18.7221*	2.1382	-0.7445	-12.9197*	-13.1708*
<i>BDTI</i> <sup>+</sup>	0.1045	-2.0114	-9.24600*	-9.23820*	-0.0672	-2.2169	-9.03770*	-9.03610*

**Not:** \* ile gösterilenler 0.01 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Her iki testte Schwarz bilgi kriteri dikkate alınmıştır. Ayrıca S: Sabit, S&T ise Sabit ve Trendli modelleri göstermektedir.

Tablo 1'deki sonuçlara göre, *XKMYA*, *BDTI* ve *BCTI* değişkenleri düzey değerlerinde durağan yapı sergilememektedirler. Benzer şekilde pozitif ve negatif bileşenlerine ayrılan değişkenler ayrıca birim kök testine tabi tutulmuştur. Tablo 1 incelendiğinde ADF ve PP birim kök test bulgularına göre pozitif ve negatif bileşenler 0.05 anlamlılık düzey değerlerinde birim kök varlığı bulunmaktadır. Dolayısıyla analize konu olan ilgili ham gözlemlere sahip değişkenlerin ve bu değişkenlerin birikimli pozitif ve negatif bileşenlerinin sabit ile sabit ve trendli modellerde düzey değerlerinde birim kök varlığı bulunurken değişkenlerin birinci farkında 0.01 anlamlılık düzeyinde durağan yapıya sahip oldukları görülmektedir. Benzer yapıda bütünlüme derecelerine sahip olmaları nedeniyle değişkenlerin uzun dönem ilişkileri ele alınmıştır. Negatif ve pozitif bileşenlerine ayrılmış olan *XKMYA*, *BDTI* ve *BCTI* değişkenine ilişkin görsel Şekil 1'de gösterilmektedir.



**Şekil 1.** Pozitif ve Negatif Bileşenlerine Ayrılan *XKMYA*, *BDTI* ve *BCTI* Değişkenleri

Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 2'de değişkenlerin ham hallerine ilişkin Johansen eşbütünlüme testi sonuçları ile pozitif ve negatif bileşenlerine ayrılmış değişkenlerin Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlüme sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Hatemi-J ve Irandoust (2012) Test Sonuçları

Model	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	$H_0$ : Eşbütünlüşme Yok	Özdeğer İstatistiği	İz İstatistiği	Prob
Model 3 [2]	XKMYA	BCTI	$r = 0$	0.007706	5.536839	0.7495
			$r \leq 1$	0.000901	0.577985	0.4471
Model 3 [2]	XKMYA	BDTI	$r = 0$	0.018202	15.49471	0.1412
			$r \leq 1$	0.000886	3.841465	0.4510
Model 4 [2]	XKMYA <sup>+</sup>	BCTI <sup>+</sup>	$r = 0$ *	0.032091	26.43713	0.0425
			$r \leq 1$	0.008653	5.562097	0.5178
Model 4 [2]	XKMYA <sup>+</sup>	BCTI <sup>-</sup>	$r = 0$ *	0.034134	28.56132	0.0226
			$r \leq 1$	0.009848	6.334140	0.4191
Model 2 [2]	XKMYA <sup>+</sup>	BDTI <sup>+</sup>	$r = 0$ *	0.168123	122.0477	0.0000
			$r \leq 1$	0.006607	4.242432	0.3772
Model 4 [2]	XKMYA <sup>+</sup>	BDTI <sup>-</sup>	$r = 0$ *	0.044692	33.75471	0.0042
			$r \leq 1$	0.006996	4.493061	0.6701
Model 2 [2]	XKMYA <sup>-</sup>	BCTI <sup>+</sup>	$r = 0$ *	0.107453	76.79264	0.0000
			$r \leq 1$	0.006293	4.039951	0.4062
Model 4 [1]	XKMYA <sup>-</sup>	BCTI <sup>-</sup>	$r = 0$ *	0.023830	26.79006	0.0384
			$r \leq 1$	0.017521	11.33023	0.0783
Model 3 [2]	XKMYA <sup>-</sup>	BDTI <sup>-</sup>	$r = 0$ *	0.021421	17.24586	0.0270
			$r \leq 1$	0.005278	3.387166	0.0657
Model 2 [2]	XKMYA <sup>-</sup>	BDTI <sup>+</sup>	$r = 0$ *	0.103226	71.90881	0.0000
			$r \leq 1$	0.003400	2.179603	0.7417

**Not:** Uygun gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Köşeli parantez [ ] içerisindeki değerler gecikme uzunluklarıdır. Uygun Model belirlenirken Pantula prensibine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 2'deki sonuçlara göre, ham veriler kullanılarak gerçekleştirilen ve Schwarz bilgi kriteri dikkate alınarak gerçekleştirilen Johansen eşbütünlüşme sonucuna göre hem BDTI hem de BCTI değişkeni ile İz istatistikleri dikkate alındığında eşbütünlüşme ilişkisinin olmadığı 0.05 anlamlılık düzeyinde gösterilmiştir. Ayrıca, değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin bulunmaması sebebi ile değişkenler pozitif ve negatif birikimli değerlerine ayrıştırılarak Granger ve Yoon (2002) saklı eşbütünlüşme testi yerine Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlüşme testi ile araştırılmıştır. Hatemi-J ve Irandoust (2012) testi, Johansen eşbütünlüşme testine dayanması ve Johansen eşbütünlüşme testinin ise eşbütünlüşme vektörlerinin tahmini en çok olabilirlik yöntemine dayanması, bu yöntemin tahmin etkinliğini artırdığından dolayı bu test tercih edilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, pozitif ve negatif birikimli şokların 0.05 anlamlılık düzeyinde en az bir adet eşbütünlüşme vektörünün varlığından söz edilebilir. Başka bir anlatımla, Borsa İstanbul bünyesinde bulunan kimya sektör endeksi ile kirlî tanker ve temiz tanker endeksleri arasında saklı eşbütünlüşme ilişkisinin varlığını göstermektedir. Dolayısıyla eşbütünlüşme yoktur şeklinde oluşturulan yokluk hipotezi reddedilmektedir. Bu durum ilgili değişkenler ile uzun dönemli bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

## 5. Sonuç

Petrol ve petrol yan ürünleri, üretildiği ülkede kalmayıp farklı ülkelere ihracatı gerçekleştirilmektedir. Bu ürünleri ithal eden ülkelere boru hattı ile erişimi sağlanamayan bazı ülkelere denizyolu taşımacılığı ile erişimi gerçekleştirilebilmektedir. Baltık Kirlî Tanker Endeksi (BDTI) ve Baltık Temiz Tanker Endeksi (BCTI) ham petrol tankerlerindeki navlun fiyatları hakkında bilgi veren önemli endekslerdir. Bu durum, taşıma ya da navlun fiyatlarındaki dalgalanmalar, petrol ve petrol yan ürünlerini ithal eden ülkelerin petrol fiyatlarında dalgalanmayı beraberinde getirebilmektedir. Dolayısıyla finansal piyasaların en önemli yatırım araçlarından olan hisse senetlerinin; altın, petrol gibi diğer yatırım araçlarının fiyatlarına karşı da duyarlı olması nedeniyle literatürde petrol fiyatları ile borsa arasındaki saklı ilişkiler sıklıkla incelenmiştir.

Bu çalışmada, 04.01.2021-22.06.2023 dönemine ilişkin günlük veriler kullanılarak XKMYA kapanış fiyatları ile BDTI ve BCTI kapanış fiyatları arasındaki ilişkinin araştırılması ele alınmıştır. Benzer derecede bütünlüşme ilişkisi bulunan değişkenlere, Johansen eşbütünlüşme testi ile incelenmiştir. Ancak değişkenlerin ham değerleri arasında herhangi bir eşbütünlüşme ilişkisine rastlanmamıştır. Bu doğrultuda, literatürde, Granger ve Yoon (2002) öncülüğünde ortaya atılan saklı eşbütünlüşme metodolojisi, çeşitli saklı

eşbütünlük testleri geliştirilerek devam etmiştir. Bu çalışmada, XMKYA ile BDTI ve BCDTI değişkenlerinin kapanış fiyatları dikkate alınarak Hatemi-J ve Irandoust (2012) saklı eşbütünlük testinin uygulanabilmesi için, ham veriler negatif ve pozitif bileşenlerine ayrılarak incelenmiştir. Bu test, Johansen eşbütünlük testi metodolojisi üzerine inşa edilerek değişkenlerin birlikte hareket etmediği durumlarda, değişkenlerin negatif bir şok karşısında birlikte hareket etme eğiliminin incelenmesi sonucunda geliştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen en önemli bulgu ise, çalışmanın amacı doğrultusunda, BDTI ve BCTI değişkenlerinin dışsal varsayımı ile XMKYA değişkeni ile hareket etme eğilimleri incelenmiştir. Başka bir anlatımla, pozitif ve negatif bileşenlerine ayrılan değişkenlerin farklı kombinasyonları arasında en az bir adet eşbütünlük vektörünün varlığı tespit edilmiştir.

Kuşkusuz literatürdeki çalışmaların navlun fiyatları ile borsa alt sektörleri arasındaki endeksler arasındaki ilişkilerin incelenmemiş olması bu çalışmanın ilgili alandaki literatürde katkı sunacağı düşünülmüştür. Taşıma maliyetlerinin de ilgili ürünlerin tedarikinde ayrıca bir maliyet anlamına gelmesi nedeniyle navlun fiyatlarının da hisse senedi fiyatları arasında çalışma dönemi dikkate alındığında saklı uzun dönem ilişkisinin varlığı kanıtlanmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda, farklı sektör endeksleri ile farklı navlun fiyatları arasındaki ilişkiler hem BIST düzeyinde hem de farklı ülkeler için incelenmesi bu çalışmaya katkı sağlayacaktır.

## 6. Extended Abstract

Stock prices can be affected by many economic and political variables that occur in international markets and many national macroeconomic variables. Therefore, oil prices are one of the crucial parameters for national and world economies. Stocks, one of the most essential investment instruments in financial markets, are also sensitive to other investment instruments such as gold and oil prices. This situation causes non-oil producer countries to be affected by fluctuations in oil prices, and therefore, oil prices have a triggering role in making many political decisions regarding inflation, exchange rate, and interest. On the other hand, the share of oil in the global economy is significant since the need for oil and oil by-products varies day by day in parallel with the development of nations.

The primary motivation of this study is to examine the long-term relationship between the chemical, petroleum, and plastics index (XMKYA), one of the sectoral indices within Borsa İstanbul (BIST), and the Baltic dirty tanker index and the Baltic clean tanker index. When the relevant literature is examined, it has been observed that research on the long- and short-term relations between BIST and oil prices has intensified. However, studies have yet to be found in the literature on which oil and petroleum by-products are transported, freight prices, stock market, and stock level.

Petroleum and petroleum by-products do not stay in the country where they are produced but are exported to different countries. Some countries that cannot be accessed by pipeline to the importing countries of these products can be accessed by maritime transport. The Baltic Dirty Tanker Index (BDTI) and the Baltic Clean Tanker Index (BCTI) are important indices that provide information on freight prices for crude oil tankers. This situation can bring about fluctuations in transportation or freight prices and oil prices in countries that import oil and petroleum by-products. Therefore, stocks are one of the most essential investment instruments in the financial markets. Since they are also sensitive to the prices of other investment instruments, such as gold and oil, the hidden relations between oil prices and the stock market have been frequently examined in the literature.

The study examines the long-term relationship between the XMKYA, BDTI, and BCTI indices. The working period of the related variables consists of daily data covering the period 04.01.2021-22.06.2023. After the variables were examined with the unit root test before being analyzed, the Johansen cointegration test investigated the long-term relationship between the variables. However, no cointegration relationship was found between the variables. In this case, the related variables were separated into positive and negative cumulative values, and the long-term relationship between the variables was examined with the hidden cointegration test. In this study, Hatemi-J and Irandoust's (2012) hidden cointegration test was used instead of Granger and Yoon's (2002) hidden cointegration test.

In this study, raw data were analyzed by dividing them into negative and positive components in order to apply the Hatemi-J and Irandoust (2012) hidden cointegration test, taking into account the closing



prices of the XMKYA, BDTI, and BCDTI variables. This test was developed by building on the Johansen cointegration test methodology and examining the tendency of the variables to act together in the face of a negative shock when the variables do not move together. The most crucial finding obtained from the study is that, in line with the purpose of the study, the tendencies of the BDTI and BCTI variables to act with the externality assumption and the XMKYA variable were examined. In other words, at least one cointegrating vector has been detected between different combinations of variables separated into positive and negative components.

This study will likely contribute to the relevant field literature since the studies have not examined the relationships between freight prices and the indices between stock market sub-sectors. Since transportation costs also mean a cost in the supply of the related products, the existence of an implicit long-term relationship between the freight prices and the stock prices proves the existence of the working period. In future studies, examining the relations between different sector indices and freight prices at the BIST level and for different countries will contribute to this study.

**Keywords:** Baltic Dirty Tanker Index, Baltic Clean Tanker Index, Hidden Cointegration

#### **Çıkar Çatışması Beyanı / Conflict of Interest**

Çalışmada herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.  
There is no conflict of interest with any institution or person in the study.

#### **İntihal Politikası Beyanı / Plagiarism Policy**

Bu makale İntihal programlarında taranmış ve İntihal tespit edilmemiştir.  
This article was scanned in Plagiarism programs and Plagiarism was not detected.

#### **Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı / Scientific Research and Publication Ethics Statement**

Bu çalışmada Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi kapsamında belirtilen kurallara uyulmuştur.  
In this study, the rules specified within the scope of the Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive were followed.

### Kaynakça

- Ak, M. Z., & İnan, V. (2017). Türkiye’de Terör ve Doğrudan Yabancı Yatırım: Saklı Eşbütünlük ve Asimetrik Nedensellik İlişkisi. *Bilgi Dergisi*, 35(Kış), 27–43.
- Akkuş, H. T., & Zeren, F. (2019). Tüketici Güven Endeksi ve Katılım-30 İslami Hisse Senedi Endeksi Arasındaki Saklı İlişkinin Araştırılması: Türkiye Örneği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 54(1), 53–70. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.19.02.1060>
- Akkus, O., & Durmaz, A. (2019). Türkiye’de Bütçe Açığının Sürdürülebilirliği: Saklı Eşbütünlük İlişkisi. *Maliye Dergisi*, 176, 52–71.
- Al, İ. (2019). Mali Sürdürülebilirlik Analizi: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 67–84.
- Alexakis, C., Pappas, V., & Tsikouras, A. (2017). Hidden Cointegration Reveals Hidden Values in Islamic Investments. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 46, 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2016.08.006>
- Alom, F. (2014). Oil price-macroeconomic relationship in Australia and New Zealand: Application of a hidden cointegration technique. *Institutions and Economics*, 6(2), 105–127.
- Alom, F. (2015). An Investigation into the Crude Oil Price Pass-Through to the Macroeconomic Activities of Malaysia. In *Energy Procedia* (Vol. 79). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.531>
- Banşık, S., & Dursun, E. (2021). Altın, Borsa, Döviz Piyasalarının Ekonomik Güven Endeksine Etki Sınaması: Türkiye Örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 253–280. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.742002>
- Bekar, S. A. (2021). Türkiye’de Harberger-Laursen-Metzler Yaklaşımının Varlığı. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(26), 156–170.
- Bingöl, N., Pehlivan, C., & Han, A. (2021). Carry Trade Yatırım Stratejisi ve Türkiye Belirleyicileri. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 73–85. <https://doi.org/10.14784/marufacd.879179>
- Boga, S. (2020). Investigating the asymmetry between economic growth and unemployment in Turkey: a hidden cointegration approach. *Pressacademia*, 7(1), 22–33. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2020.1178>
- Bozkurt, E., Toktaş, Y., & Altiner, A. (2022). Energy Consumption and Financial Development: Evidence from MENA Countries with Panel Hidden Cointegration. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 7(1), 253–264.
- Bozoklu, Ş., & Zeren, F. (2013). Türkiye Hisse Senedi Piyasasında Rasyonel Köpükler: Saklı Eşbütünlük Yaklaşımı. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(9), 17–31. <http://e-dergi.marmara.edu.tr/marufacd/article/view/1012001895>
- Çalışır, M., & Altıntaş, N. (2017). Finansal Gelişme Gelir Eşitsizliği İlişkisi: Saklı Panel Eşbütünlük İlişkisi. *International Journal of Applied Economic and Financial Studies*, 2(2), 9–18.
- Çetin, M., Can, A., & Kapçak, S. (2023). Ticari Dışa Açıklık-Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir Analiz: Türkiye için Ampirik Bir Kanıt. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 1, 61–73. <https://doi.org/10.56337/sbm.1173051>
- Çetin, M., & Kapkaç, S. (2022). Türkiye Ekonomisinde Yenilenebilir/Yenilenemeyen Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Saklı Eşbütünlük Yaklaşımı. *Balkan ve Yakındoğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 08(Özel Sayı), 146–151.
- Çiğdem, G., & Altaylar, M. (2021). Nonlinear Relationship between Economic Growth and Tax Revenue in Turkey: Hidden Cointegration Approach. *İstanbul Journal of Economics / İstanbul İktisat Dergisi*, 71(1), 21–38. <https://doi.org/10.26650/istjecon2021-908769>
- Demir, F. (2022). Investigation of Asymmetric Relationship Between Consumer and Producer Prices in Turkey: Evidence from Hidden Cointegration and Asymmetric Causality Analyses. *Alanya Akademik Bakış*, 2, 2051–2067. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1008222>
- Ekonomi ve İhracat Verileri Bülteni. (2023). In *İstanbul Maden ve Metal İhracatçı Birlikleri*. [https://immib.org.tr/files/00FransaBakiel/güncel değerlendirme ler/Ekonomi ve İhracat Bülteni Nisan 2023.pdf](https://immib.org.tr/files/00FransaBakiel/güncel%20değerlendirmeler/Ekonomi%20ve%20İhracat%20Bülteni%20Nisan%202023.pdf)

Erdaş, M. L., & Yağcılar, G. G. (2021). *Finansal Gelişme, Tasarruf ve Küreselleşme ile Sermaye Oluşumu Arasındaki İlişkinin Saklı Eşbütünlük ve Asimetrik Nedensellik Testleri ile Analiz Edilmesi: Türkiye Örneği*. 3, 203–222.

Eyuboglu, K., & Eyuboglu, S. (2021). Hidden cointegration among borsa istanbul sector indices. *Iranian Economic Review*, 25(2), 337–347. <https://doi.org/10.22059/IER.2021.83455>

Granger, C. W. J., & Yoon, G. (2002). Hidden Cointegration. In *SSRN Electronic Journal* (No. 2002–02; Issue January). <https://doi.org/10.2139/ssrn.313831>

Gündüz, M. (2020). Healthcare Expenditure and Carbon Footprint in the USA: Evidence from Hidden Cointegration Approach. *European Journal of Health Economics*, 21(5), 801–811. <https://doi.org/10.1007/s10198-020-01174-z>

Hatemi-J, A., & Irandoust, M. (2012). Asymmetric interaction between government spending and terms of trade volatility. *Journal of Economic Studies*, 39(3), 368–378. <https://doi.org/10.1108/01443581211245937>

Iranidoust, M. (2017). Saving behaviour under terms-of-trade uncertainty: evidence from hidden cointegration approach. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 10(2), 135–150. <https://doi.org/10.1080/17520843.2016.1223729>

Iranidoust, M. (2018). Government spending and revenues in Sweden 1722–2011: evidence from hidden cointegration. *Empirica*, 45(3), 543–557. <https://doi.org/10.1007/s10663-017-9375-5>

Karhan, G., & Aydın, H. İ. (2018). Petrol Fiyatları, Kur ve Hisse Senedi Getirleri Üzerine Bir Araştırma. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(19), 405–413.

Mert, M., & Aykan, H. (2022). Büyüme ve Emisyonlar Arasındaki Asimetrik Nedensellik Analizi: Türkiye Örneği. *Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*, 36, 235–255. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2022.36.1077521>

Mert, M., & Çağlar, A. E. (2020). Testing pollution haven and pollution halo hypotheses for Turkey: a new perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32933–32943. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09469-7>

Olayungbo, D. O., & Ojeyinka, T. A. (2022). Crude oil prices pass-through to retail petroleum product prices in Nigeria: evidence from hidden cointegration approach. *Economic Change and Restructuring*, 55(2), 951–972. <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09336-6>

Özbek, S., & Naimoğlu, M. (2022). Türkiye’de Enflasyon ve Döviz Kuru İlişkisi: Saklı Eşbütünlük Yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 20(3), 460–474.

Özçağ, M., & Bölükbaş, M. (2018). Ticari Dışa Açıklık ve Enflasyon İlişkisi: Romer Hipotezi Çerçevesinde Türkiye için Bir Analiz. *Maliye Dergisi, Ocak-Hazır(174)*, 112–130.

Özek, Y., & Bayat, T. (2020). Türkiye ve Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinde Feldstein-Horioka Bulmacasının Asimetrik Etkileri: Saklı Eşbütünlük Testi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1849–1861. <https://doi.org/10.17755/esosder.714524>

Özer, M. O. (2020). Petrol Fiyatları ile İşsizlik Oranı Arasındaki Saklı İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği. *Alanya Akademik Bakış*, 4(3), 875–887. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.676768>

Öztürk, E., & Zeren, F. (2016). Maliyet Yapışkanlığının Geçerliliğinin Test Edilmesi: Borsa İstanbul Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 31. <https://doi.org/10.20875/sb.05076>

Palombi, S., Perman, R., & Tavéra, C. (2015). Regional growth and unemployment in the medium run: asymmetric cointegrated Okun’s Law for UK regions. *Applied Economics*, 47(57), 6228–6238. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1068922>

Rafailidis, P., & Katrakilidis, C. (2016). Oil prices and the US effective exchange rate: A hidden cointegration analysis. *Economics and Business Letters*, 5(4), 134. <https://doi.org/10.17811/ebl.5.4.2016.134-144>

Richard, O. O. (2012). Energy consumption and economic growth in sub-Saharan Africa: An asymmetric cointegration analysis. *Economie Internationale*, 129(1), 99–118. [https://doi.org/10.1016/s2110-7017\(13\)60050-5](https://doi.org/10.1016/s2110-7017(13)60050-5)

Şak, N. (2021). Sağlık Turizmi ve Ekonomik Büyümede Asimetrik Etkiler: Türkiye Uygulaması.

- Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(3), 781–800. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.785591>
- Şener, S., Yılancı, V., & Tıraşoğlu, M. (2013). Petrol Fiyatları ile Borsa İstanbul'un Kapanış Fiyatları Arasındaki Saklı İlişkinin Analizi. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(26), 231–248.
- Tandoğan, D. (2020). Türkiye ' de Enflasyon ve Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Granger ve Yoon (2002) Saklı Eşbütünlük Yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 21(2), 53–62.
- Tayyar, A. E. (2021). Doğrudan Yabancı Sermaye Çıkışları ve Çevresel Kirlilik: Türkiye için Saklı Eşbütünlük Analizi. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 6(11), 165–182.
- Tiwari, A. K., Apergis, N., & Olayeni, O. R. (2015). Renewable and nonrenewable energy production and economic growth in sub-Saharan Africa: a hidden cointegration analysis. *Applied Economics*, 47(9), 861–882. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.982855>
- Topuz, S. G., & Sekmen, T. (2019). Sermaye Akışı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Asimetrik Etkiler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 154–171.
- Türköz, K. (2023). Doğrudan Yabancı Yatırımların Yenilenebilir ve Fosil Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkileri: Türkiye için Saklı Eşbütünlük Analizi Bulguları. *Journal of Yasar University*, 18(69), 1–18.
- Uslu, H. (2023). Türkiye ' de Reel Döviz Kuru , Enflasyon ve Faiz Oranlarının Dış Ticaret Üzerindeki Etkisi: Simetrik ve Asimetrik Yöntemlerle Analizi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(2), 524–556. <https://doi.org/10.33206/mjss.1186057>
- Yıldırım, U., & Engeloğlu, Ö. (2023). Türkiye'de Sektörel İstihdam ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Saklı Eşbütünlük ve Asimetrik Nedensellik Testi. *Fiscaoeconomica*, 7(2), 1445–1473. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1255703>
- Zeren, F., & Kılınç Savrul, B. (2017). Kadınların İşgücüne Katılım Oranı, Ekonomik Büyüme, İşsizlik Oranı ve Kentleşme Oranı Arasındaki Saklı Koentegrasyon İlişkisinin Araştırılması. *Yönetim Bilimleri Dergisi/ Journal of Administrative Sciences*, 17(30), 87–103.