

Amerikan Volatilite ve Belirsizlik Endekslerinin BİST Bankacılık Endeksi ile İlişkisi: NARDL ve Toda-Yamamoto Yaklaşımı*

İsmail Fatih CEYHAN**

ÖZET

Yatırımcılar açısından volatilite ve belirsizlikler karar aşamasında önemli unsurlardır. Bu çalışmada, Amerikan piyasalarında volatilite göstergeleri olarak kullanılan Amerikan hazinesi borçlanma araçları opsiyonlarının tahmini volatilitesi, Nasdaq 100 endeksinin volatilitesi ve VIX volatilitesi ile Amerikan ekonomik politika belirsizliğinin Borsa İstanbul bankacılık endeksi ile ilişkileri incelenmektedir. 2010–2025 dönemine ait günlük verilerle yürütülen analizlerde, Doğrusal Olmayan Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Durağanlık modeli ve Toda-Yamamoto Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre kısa vadede, Nasdaq 100 endeksinin ve Amerikan hazinesi borçlanma araçları opsiyonlarının volatilite, ekonomik politika belirsizliğinin ve dolar endeksinin pozitif şokları bankacılık endeksini negatif olarak etkilemektedir. Uzun vadeli sonuçlarına göre ise dolar endeksi yine negatif ve VIX volatilitesi ise pozitif olarak etkilemektedir. Nedensellik testi sonuçlarına göre, VIX volatilitesi ve Nasdaq 100 volatilitesi bankacılık endeksinin Granger nedenidir. Çalışma bankacılık sektörünün çeşitli Amerikan volatilite ve belirsizlik göstergelerine karşı duyarlılığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: BIST Bankacılık, Volatilite, Ekonomik Politika Belirsizliği, NARDL, Nedensellik.

Jel Sınıflandırması: C58, F36, G15

Relationship of U.S. Volatility and Uncertainty Indices with the BIST Banking Index: A NARDL and Toda-Yamamoto Approach

ABSTRACT

The volatility and uncertainties are important factors in the decision making process for investors. In this study, the relationship between the volatility of US Treasury debt instrument options, volatility of Nasdaq 100 index, the volatility of VIX which are used as volatility indicators in US markets, and economic policy uncertainty and Borsa Istanbul banking index is analysed. The analyses conducted with daily data for the period 2010-2025, the Nonlinear Autoregressive Distributed Lag model and Toda-Yamamoto Granger Causality test were applied. According to the findings of the study, in the short run, positive shocks of the volatilities of US Treasury debt securities options, and Nasdaq 100, economic policy uncertainty and dollar index negatively affect the banking index. According to the long-term results, the dollar index again affects the banking index negatively and the volatility of VIX affects it positively. According to the causality test results, the volatility of VIX and the volatility of the Nasdaq 100 are the Granger cause of the banking index. The study reveals the sensitivity of the banking sector to various American volatility and uncertainty indicators.

Keywords: BIST Bank, Volatility, Economic Policy Uncertainty, NARDL, Causality.

Jel Classification: C58, F36, G15

* Published by The Journal of Accounting and Finance. This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence.

Makale Gönderim Tarihi: 22.05.2025, **Makale Kabul Tarihi:** 02.10.2025, **Makale Türü:** Araştırma Makalesi

** Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finans ABD, ifceyhan@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4314-7374.

1. GİRİŞ

Menkul kıymetlerin performanslarıyla beklenen oynaklık düzeyi arasındaki etkileşimin kavranması, sermaye piyasaların anlaşılmasında oldukça kritik bir öneme sahiptir. Bununla birlikte, birkaç yaklaşık elli yıl önce akademik dünyada, hisse senedi getirilerini tahmin etmenin ve yapısal olarak piyasadan daha iyi performans göstermenin mümkün olmadığını belirten etkin piyasa hipotezi hakimdi. Fama (1970)'nin etkin sermaye piyasaları adlı çalışmasının yayımlanmasının ardından gelen yıllarda, piyasa fiyatlarının her zaman eldeki tüm bilgileri tam olarak gösterdiğine, bu nedenle de yeni gelişmelerin öngörülmesi suretiyle kazanç sağlanamayacağına inanılmıştır. Ancak daha sonraları Grossman ve Stiglitz (1980) gibi bazı araştırmalarda piyasaların tamamıyla etkin olamayacağına dair birtakım bulgular ortaya koyulmuş ve hisse senedi fiyatlarında tahmin edilebilirliğin mümkün olması gerektiği vurgulanmıştır.

Yakın dönemde ortaya çıkan diğer bir kavram ise piyasa duyarlılığıdır. Bu kavram yatırımcıların dikkati olarak da bilinmektedir ve yatırımcıların piyasadaki fiyatlarda ortaya çıkmasını bekledikleri gelişmelerle ilgili yaygın hâkim tutumdur. Bu tutumu, geçmiş fiyat hareketleri, finansal açıklamalar, raporlar, döngüsel faktörler, yerel ve küresel durumlar gibi çeşitli temel ve teknik göstergeler meydana getirmektedir. Sonuç olarak piyasa duyarlılığı, piyasadaki paydaşların ortak düşüncesini yansıttığı için piyasanın hareket yönünü öngörmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle, menkul kıymet yatırımlarında arz ve talebi etkileyerek fiyatlarda ani değişikliklere neden olabilmektedir (Demirci ve Sinoplu., 2023:2).

Küresel finansal sistemin giderek daha fazla bütünleşik hale gelmesi, belirsizlik ve volatilitenin yerel piyasalar üzerindeki etkilerini anlamayı gerektirmektedir. Piyasalar arası bu bağımlılık, bir piyasadaki volatilitenin diğerlerini olumlu ya da olumsuz yönde etkilemesine yol açmaktadır. Özellikle gelişmekte olan piyasalar, dış kaynaklı belirsizliklere karşı daha kırılgan yapılar sergileyebilmekte ve bu durum yerel borsaların volatilité dinamiklerini doğrudan etkileyebilmektedir (Özcelebi ve İzgi, 2023:18). Gelişmekte olan ülkeler sınıfında yer alan Türkiye ekonomisinin en önemli finansal piyasalarından biri olarak Borsa İstanbul için (Bayramoğlu vd., 2017) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre uluslararası risk ve belirsizlik algılarındaki değişimlere duyarlı bir yapı sergilemektedir.

Belirsizlik ve volatilité göstergeleri, yatırımcı davranışlarını ve piyasa dinamiklerini etkileyen önemli sinyaller sunar. Bu araştırma piyasadaki hisse senetleri fiyatlarının piyasa duyarlılığından etkilendiğı yönündeki varsayıma odaklanarak, Amerikan menkul kıymet volatilité göstergelerinin ve ekonomik politika belirsizliğinin hisse senedi fiyat değışimleri üzerindeki etkilerini incelemeye çalışmaktadır. Bu çalışmada Amerikan hazinesi borçlanma araçları opsiyonlarının tahmini volatilitesi (MOVE: Merrill Lynch Option Volatility Estimate), Nasdaq 100 endeksinin volatilitesi (VXN:CBOE NASDAQ 100 Volatility Index) ve VIX endeksinin volatilitesi (VVIX: Volatility of VIX of S&P 500) ile finansal piyasa belirsizliğini ölçen Ekonomik Politika Belirsizliği (Economic Policy Uncertainty- EPU) endeksi kullanılmıştır.

MOVE endeksi Amerikan tahvil piyasasındaki beklenen oynaklığı yansıtırken, VXN ve VVIX endeksleri ABD hisse senedi piyasalarındaki kısa vadeli risk algısını ölçmektedir. De Larrea vd. (2019):4 bu tür oynaklık endekslerinin yatırımcı duyarlılığı üzerindeki etkilerini vurgulayarak piyasa davranışlarını anlamada önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. EPU endeksi ise, Baker vd. (2016) tarafından geliştirildikten sonra çok sayıda ampirik çalışmada kullanılmaya başlanmıştır. Bu endeks ekonomi politikalarına ilişkin belirsizlik düzeyini yansıtarak, reel sektör ve finansal piyasalar üzerindeki sistematik risk algısını temsil eder. Bu göstergelerdeki artışlar, yatırımcıların riskten kaçınma eğilimlerini artırabilir ve bu da gelişmekte olan piyasalar başta olmak üzere çeşitli piyasalarda sermaye çıkışlarına, fiyat oynaklıklarına ve güven kaybına neden olabilir. Bekaert vd. (2013) volatilité endekslerinin gelişmekte olan piyasalardaki sermaye akımları ve piyasa oynaklığı üzerindeki etkilerini ampirik olarak ortaya koymuşlardır. Türkiye üzerine yapılan bir çalışmada da EPU'nun volatilité ve piyasa performansı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Erdoğan vd., 2022).

Bu çalışmanın amacı, MOVE, VXN, VVIX gibi volatilité göstergelerinin ve EPU gibi bir belirsizlik göstergesinin Borsa İstanbul üzerindeki etkilerini ampirik olarak analiz ederek, Türkiye'nin küresel finansal sistemle ne derece entegre olduğunu ve belirsizlik kaynaklarına ne derece duyarlı olduğunu ortaya koymaktır. Ayrıca, finansal krizler ve şok dönemlerinde bu etkilerin asimetrik ve zamanla değışken yapılar sergileyebileceğı, (Guinea vd., 2024:2; Seçme, 2024: 96) araştırmalarda sıklıkla vurgulandığı için bu çalışmada da asimetrik etkilerin ortaya

çıkarılması amaçlanmıştır. Özellikle MOVE ve VVIX endeksleriyle BIST ilişkisini inceleyen literatürde sınırlı sayıda araştırma bulunduğundan, yapılan çalışma literatürdeki bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

Çalışmada, ikinci bölümde ilgili literatür taraması, üçüncü bölüm olan metodoloji bölümünde veri setinin özellikleri, değişkenlerin tanımları ve NARDL ile Toda-Yamamoto yöntemlerinin teorik temelleri sunulmaktadır. Dördüncü bölüm olan bulgular bölümünde ampirik analiz sonuçları verilmektedir. Beşinci bölüm olan tartışma ve sonuç bölümünde, elde edilen bulgular literatürle karşılaştırılarak çalışmanın genel sonuçları verilmekte ve gelecekteki araştırmalar için önerilerde bulunmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Daha önceki çalışmalarda volatilité ile hisse senetleri ilişkisini araştıran çok sayıda çalışmada kullanılmış bulunan VIX endeksi (S&P 500 volatilitesi) yerine, bu çalışmada MOVE, VXN, VVIX endeksleri ve EPU verileri kullanılacaktır. Bu nedenle aşağıda bu verilerin kullanıldığı çeşitli araştırmalara yer verilmiştir.

Nasdaq 100 endeksi ile volatilitesi (VXN) endeksinin ilişkisi ile ilgili ilk çalışmalardan biri olan (Giot, 2005), endeks ile volatilitesi arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ammann ve Süss (2009) makalelerinde, 2 Ocak 1990 – 29 Eylül 2007 dönemi VIX, VXN, VDAXnew ve VSTOXX'un günlük değişimleri ile ilgili hisse senetlerinin endeks getirilerinin volatilitesi arasındaki asimetric bağımlılığı copula tabanlı yöntemle incelemektedir. Bulgular, piyasadaki kriz dönemlerinde endeksler arasında olumsuz bağımlılığın belirgin şekilde arttığını göstermektedir.

Erdoğan ve Baykut (2016) çalışmalarında, 1998–2015 dönemi için VIX ve MOVE endeksleri ile Borsa İstanbul Banka Endeksi (XBANK) arasındaki ilişkiyi analiz etmeyi amaçlamaktadır. ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto Granger nedensellik testi kullanılarak yapılan analizde, XBANK ile VIX ve MOVE arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak, VIX'ten XBANK'a doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi belirlenmiştir.

Akgüneş (2021) çalışmasında, BIST finans, hizmet ve sanayi sektörlerinin 04.01.2009-15.11.2020 tarihleri arasındaki haftalık verileri kullanarak, VIX'deki değişimlere tepkisini incelemek amacıyla ARDL sınır testi yöntemini kullanmaktadır. Bulgular, VIX'in kısa vadede bu sektör endeksleri üzerinde olumsuz etkiler yarattığını, ancak uzun vadede bu etkinin azaldığını ortaya koymaktadır.

Yıldırım (2021) makalesinde, 01.01.2017–27.12.2020 dönemine ait haftalık ortalama verileri kullanarak VIX endeksi ve dolar döviz kurunun BIST100 endeksi üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini ARDL modeliyle analiz etmektedir. Bulgular hem VIX endeksinin hem de dolar kurunun BIST100 endeksi üzerinde negatif etkiler yarattığını, ancak dolar kurunun bu etki açısından daha güçlü bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Akdağ ve Yıldırım (2021) araştırmalarında, Avrupa ekonomik politika belirsizlik (EPU) endeksinin BIST 100 endeksi üzerindeki etkisi incelenmiştir. 1988–2019 dönemine ait aylık verilerle yapılan analizde, VECM, Johansen eşbütünleşme testi, FMOLS ve DOLS yöntemleri kullanılmıştır. Bulgular, EPU ile BIST 100 endeksi arasında uzun dönemli negatif bir ilişki olduğunu ve EPU'daki artışların BIST 100 üzerinde olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Ayrıca, EPU'dan BIST 100'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Erdoğan vd. (2022) araştırmalarında, küresel EPU, reel petrol fiyatları ve jeopolitik riskin Türkiye hisse senedi getirileri üzerindeki asimetrik etkilerini NARDL modeli kullanarak COVID-19 öncesi dönem (1997:01–2019:12) ve tam örnek dönem (1997:01–2020:12) olmak üzere 2 dönemde incelemektedir. Bulgular, küresel ekonomi politikası belirsizliğinin her iki dönemde de reel hisse senedi getirilerini azalttığını ortaya koymaktadır.

Gülal ve Güneren (2022) araştırmalarında, 04.01.2010–31.12.2020 dönemi verileriyle BIST 30 Vadeli İşlemler Piyasası getirisi ile VIX Volatilite Endeksi arasındaki eşbütünleşme ilişkisini ARDL modeli ile analiz etmişlerdir. Bulgular, uzun vadede VIX Endeksi ile BIST 30 Vadeli İşlemler Endeksi arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

McFarlane vd. (2022) makalelerinde, NARDL modeli kullanarak Ocak 2007 ile Mart 2020 arasındaki dönemde VIX ile VVIX arasındaki asimetrik ilişkiyi incelemekte ve EPU ile oynaklık riski priminin bu endeksler üzerindeki etkilerini tartışmaktadır. Analiz sonucunda,

VIX ile VVIX arasında uzun vadeli pozitif bir ilişki tespit edilmiş olup, VIX'in VVIX'teki düşümlere artışlardan daha duyarlı olduğu görülmüştür.

Adekoya vd. (2022) çalışmalarında, EPU, OVX ve VIX endekslerinin 62 enerji firmasının hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerinin farklı piyasa durumlarında verdikleri tepkileri incelemek için 5 Nisan 2007 ile 28 Mart 2021 arası haftalık verilerle parametrik olmayan kantil nedensellik ve markov rejim değişim modeli uygulamışlardır. EPU' nun diğerlerinden daha güçlü bir etkiye sahip olduğu ve daha güçlü nedensel etkilerin ise normal ve ayı piyasalarında gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ozcelebi ve Izgi (2023) çalışmalarında, ABD EPU endeksinin Kore, Meksika, Polonya ve Rusya'nın hisse senedi getirileri ile döviz kurları üzerindeki etkilerini zamanla değişen nedensellik testi ve kantil regresyon modeli kullanarak araştırmış ve ABD EPU'nun gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasaları üzerindeki etkilerinin rejim değişikliklerine bağlı olarak farklılık gösterebileceğini ve hem döviz kurlarını hem de hisse senedi getirilerini asimetric olarak etkilediğini bulmuştur.

Guinea vd. (2024) makalelerinde, geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarına odaklanarak finansal şokların enerji karması üzerindeki asimetric etkilerini incelemektedir. NARDL modeli kullanılarak gerçekleştirilen analizde, (VIX) ile (VVIX) temel değişkenler olarak ele alınmıştır. Bulgular, enerji karması üzerindeki uzun vadeli etkilerin kısa vadeli etkilerden daha belirgin olduğunu ortaya koyarken, VVIX'e verilen tepkilerin VIX'e verilen tepkilerden farklılaştığını ve VVIX değişimlerinin enerji karması üzerinde belirgin bir etki yarattığını göstermektedir.

Arı (2024) makalesinde, Ocak 2001-Aralık 2021 dönemi için BİST bankacılık endeksi ile VIX endeksi arasındaki ilişkiyi korelasyon ve kantil regresyon analizleri kullanarak incelemektedir. Bulgular VIX endeksi ile borsa endeksleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu ortaya koymaktadır.

İlter ve Aksoy (2024) makalesinde, Şubat 2011 ile Ocak 2022 arasındaki aylık verilerle VIX ile katılım endeksi arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi yöntemiyle analiz etmektedir. Bulgular, iki değişken arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koyarken, piyasa oynaklığı dönemlerinde yatırımcılar arasında sürü davranışının gözlemlendiğini göstermektedir.

Bibi vd. (2024) araştırmalarında, Kanada, Japonya, İngiltere ve ABD borsaların VVIX ve EPU değişkenleriyle ilişkilerini tespit etmek amacıyla Haziran 2008’den Eylül 2018’e kadar ait haftalık verilerini kantil Granger nedensellik yöntemi ile analiz etmektedirler. Bulgulara göre, VVIX’in Japonya pay piyasası getirilerinde oynaklığa neden olduğunu ve EPU’nun genel olarak zayıf korelasyonlar bulunduğunu göstermektedir.

Tutuncu vd. (2024) alışma, 2001:01–2022:11 döneminde G-7 lkeleri arasında EPU ve GPR’in hisse senedi piyasaları üzerindeki etkilerini incelemektedir. Analizde doğrusal VAR Granger, Fourier ve Fourier Kesirli Frekans Granger nedensellik testleri kullanılmıştır. Bulgular, özellikle ABD, İngiltere ve Almanya kaynaklı EPU’nun hem kendi aralarında hem de diğer G-7 lkelerinde borsaları anlamlı şekilde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Simran ve Sharma (2024) alışmalarında, 2003–2022 döneminde Hindistan’da borsa performansı ile ekonomi politikası belirsizliği (EPU) arasındaki ilişkileri incelemekte ve NARDL kullanarak EPU’nun hisse senedi fiyatları üzerindeki asimetrik etkilerini analiz etmektedir. COVID-19 öncesi döneme yönelik alt örnek analizi, EPU’nun pandemi öncesi dönemde borsa üzerindeki etkisini doğrularken, bulgular düşen EPU’nun hisse senedi fiyatlarını olumlu yönde etkilediğini ve bu etkinin yükselen EPU’nun yarattığı olumsuz etkiden daha güçlü olduğunu göstermektedir.

Seçme (2024) alışmasında, OVX, GPR, VIX ve EPU faktörlerinin BIST sektör ve BIST100 endeksleri üzerindeki asimetrik etkilerini NARDL modeli ile incelemektedir. EPU ile ilgili sonuçlara göre uzun vadede, Elektrik, Gıda, Kimya, Metal Eşya, Tekstil, Ulaştırma, Bilişim, İletişim, Mali, Taş Toprak, Turizm, Hizmet ve Kağıt endekslerini asimetrik şekilde etkilediği gözlemlenmiştir.

Khan vd. (2025) alışmalarında, Ocak 2000’den Ocak 2024’e kadar olan dönemde EPU’nun Japonya’daki sektörel hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerini analiz etmek amacıyla apraz Kantilogram ve Kantil on Kantil Regresyon yöntemlerini kullanmışlardır. Bulgular, EPU’nun piyasa koşullarına ve bellek uzunluğuna bağlı olarak sektörlere hem negatif hem de pozitif şoklar ilettiğini ortaya koymaktadır.

Rahmi vd. (2025) araştırmalarında, Ocak 2010’dan Aralık 2023’e kadar EPU’nun, döviz kuru ve petrol fiyatı şoklarının Endonezya yeşil borsası üzerindeki etkilerini ARDL modeliyle

analiz etmektedir. Bulgular, döviz kurunun kısa vadede yeşil borsa üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu, ancak diğerlerinin bir etkide bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Marín-Rodríguez vd. (2025) araştırmalarında, 2010–2022 dönemine ait aylık verilerle Brezilya, Şili, Kolombiya ve Meksika'daki EPU ile küresel volatilité göstergeleri arasındaki ilişkileri dalgacık tutarlılık analiziyle incelemektedir. Bulgular EPU ile VIX, MOVE ve GEPU arasında orta vadeli eş hareketlilik olduğunu ortaya koymaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde BİST Bankacılık endeksi ile MOVE, VXN, VVIX ve EPU indekslerinin kısa ve uzun dönem ilişkisini birlikte ele alan çalışma bulunmadığından çalışmanın literatürdeki bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

3. METODOLOJİ

3.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma seçili Amerikan borsalarındaki volatilité endekslerinin ve ekonomik politika belirsizliğinin Borsa İstanbul bankacılık endeksi ile ilişkisini araştırmaktır. Araştırma, bu endekslerin volatilitelerin ve belirsizliğin BİST Bankacılık endeksi özelinde farklı duyarlılıklarını tespit ederek, gelişmekte olan bir piyasadaki risk fiyatlaması ve farklı yatırım stratejileri için bilgi verebilecek kalıpları tespit etmeyi amaçlamaktadır.

3.2. Veri Seti

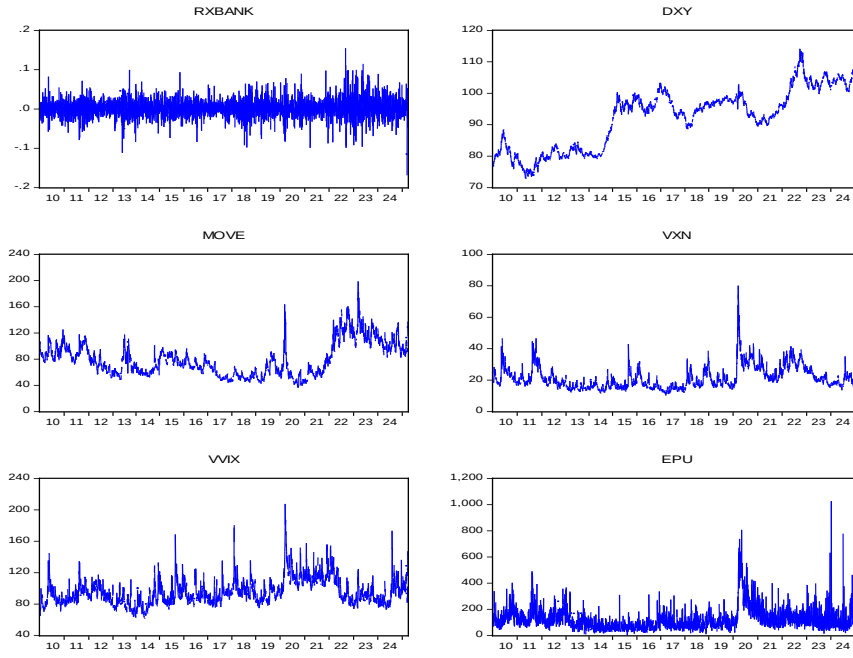
Çalışmada, Borsa İstanbul hisse senedi piyasasının bankacılık endeksi ilişkisini ve etkisini analiz etmek için Amerikan hisse senedi ve tahvil borsalarından seçilmiş olan CBOE NASDAQ 100 volatilitesi (VXN), CBOE VIX volatilitesi (VVIX), ICE BofAML (MOVE) volatilitesi endeksleri ve Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU) endeksi bağımsız değişkenler, BİST Banka (XBANK) endeks getirisi ise bağımlı değişken olarak yer almaktadır. Endeks getirisi bir önceki günün kapanış fiyatından çıkarılan kapanış fiyatının önceki gün kapanış fiyatına bölünmesi ile elde edilen değerdir. Buna ilaveten Akçalı vd. (2020) çalışmalarında ortaya çıkan sonuca göre BİST-100 endeksi volatilitesini en çok etkileyen değişken olan Dolar endeksi (DXY) kontrol değişkeni olarak analize dahil edilmiştir. EPU verileri hariç tüm veriler www.investing.com adresinden, EPU verileri ise https://www.policyuncertainty.com/media/All_Daily_Policy_Data.csv adresinden temin

edilmiştir. BİST Banka (XBANK) endeks getirisi haricindeki tüm veriler için günlük kapanış fiyatları kullanılmış olup, analiz dönemi 04.01.2010 ile 21.04.2025 olarak belirlenmiştir. Ayrıca EPU verilerinin haftanın 7 gününü kapsamaması ve diğer verilerin 5 günlük olması nedeniyle verilerin tarihsel eşleştirilmesi yapılmış ve tüm günlerin ortak hale getirilmesi sağlanmıştır. Toplam 3616 adet gözlem analize dahil edilmiştir.

Analizde kullanılan verilerin listesi Tablo 1’de ve zaman yolu grafikleri ise Şekil 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Analizde kullanılan veriler

Değişkenler	Simge	Açıklama
CBOE NASDAQ 100 Volatilitesi	VXN	NASDAQ borsasında işlem gören en yüksek piyasa değerine sahip 100 şirketin performansını ölçen NASDAQ 100 endeksinde işlem gören call ve put opsiyonlarının 30 günlük oynaklığını ölçer.
CBOE VIX Volatilitesi	VVIX	S&P 500 Endeksi üstüne yazılmış opsiyonların fiyatlarını temel alarak, piyasanın sonraki 30 gün için öngördüğü yıllıklandırılmış zımnı (örtük) volatilité seviyesini gösteren VIX endeksinin volatilitésinin ölçümüdür.
ICE BofAML MOVE	MOVE	ABD Hazine tahvil piyasası oynaklığını tahmin ederek faiz oranlarındaki duyarlılığı ve riski yansıtır.
Ekonomik Politika Belirsizliği	EPU	Baker vd. (2016) hazırladığı Amerikan ekonomik politika belirsizliğinin göstergesidir.
Dolar Endeksi	DXY	Doların dünya piyasasındaki değerindeki oynaklığın göstergesi olarak kullanılan doların Euro, Japon Yeni, İngiliz Sterlini, İsviçre Frangı, Kanada Doları ve İsveç Kronu karşısındaki değerini gösteren değişkendir (Akçalı vd., 2019).
BİST Banka	XBANK	Bir baz endeks değerine göre ve ağırlıklar kullanılarak BİST banka endeksinde yer alan bankaların toplam piyasa fiyatı üzerinden hesaplanır.



Şekil 1. Analizde kullanılan verilerin zaman yolu grafikleri

3.3. Araştırmanın Hipotezleri

Daha önceki araştırmaların argümanlarından yararlanarak, seçili Amerikan borsa volatilité endekslerinin ve ekonomik politika belirsizliğinin BİST Bankacılık endeksi getirisi üzerindeki asimetrik etkilerine ilişkin ortaya konulan beş hipotez şunlardır:

- H1: EPU endeksinin XBANK getirisi üzerinde asimetrik etkisi vardır
- H2: MOVE endeksinin XBANK getirisi üzerinde asimetrik etkisi vardır
- H3: VXN endeksinin XBANK getirisi üzerinde asimetrik etkisi vardır
- H4: VVIX endeksinin XBANK getirisi üzerinde asimetrik etkisi vardır
- H5: DXY endeksinin XBANK getirisi üzerinde asimetrik etkisi vardır

Ayrıca seçili Amerikan borsa volatilité endekslerinin ve ekonomik politika belirsizliğinin BİST Bankacılık endeksi getirisi arasındaki nedensellik ilişkisi için ortaya konulan beş hipotez şunlardır:

- H6: EPU endeksinin XBANK getirisi ile nedensellik ilişkisi vardır
- H7: MOVE endeksinin XBANK getirisi ile nedensellik ilişkisi vardır
- H8: VXN endeksinin XBANK getirisi ile nedensellik ilişkisi vardır

H9: VVIX endeksinin XBANK getirisi ile nedensellik ilişkisi vardır

H10: DXY endeksinin XBANK getirisi ile nedensellik ilişkisi vardır

3.4. Doğrusal Olmayan Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (NARDL) Modeli

ARDL modeli, değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişkileri incelemek için kullanılan, gecikmeli değerleri içeren dinamik bir regresyon modelidir (Nasrullah vd., 2021). ARDL yaklaşımının iki önemli avantajı vardır; birincisi, seriler seviye veya birinci fark değerlerinde durağan olsa bile sınır testini uygulamak için kullanılabilir (Jareño vd., 2019), ikincisi, hata düzeltme modeli nedeniyle (Engle & Granger, 1987) tarafından oluşturulan geleneksel eşbütünleşme testlerinden istatistiksel olarak daha güvenilir sonuçlar üretir. Sonuç olarak, ARDL'den türetilen hata düzeltme modeli, seriler arasındaki kısa ve uzun vadeli dinamiklere ilişkin ayrıntıları aynı anda gösterebilmektedir. ARDL sınır testi yaklaşımını takiben (EPU), (VXN), (VVIX), (MOVE), ve (DXY) değişkenleri ile (XBANK) endeks getirisi arasındaki ilişki hem doğrusal hem de doğrusal olmayan özellikler gözetilerek modellenmiştir. Shin vd. (2014) geliştirdiği NARDL modeli, değişkenler arasındaki hem kısa hem de uzun vadeli asimetrik ilişkileri test edebilmekte; pozitif ve negatif şoklara verilen farklı tepkileri dikkate alarak bu ilişkileri daha doğru ve güvenilir şekilde analiz etmekte ve potansiyel asimetrielerin tespit edilmesini sağlamaktadır.

Çalışmanın başlangıçtaki matematiksel formu aşağıdaki gibidir:

$$y = f(x) \quad (1)$$

Denklem 1'de y ile sembolize edilen bağımlı değişken BİST Banka endeksinin getirisini, x bağımsız değişkeni ise analiz kapsamındaki diğer endeksleri temsil etmektedir. Bu modele göre, BİST Banka endeksinin getirisinin diğer endekslerden etkileneceği gösterilmektedir. Denklem (1)'deki matematiksel formun ekonometrik tanımı da aşağıda denklem (2)'de gösterilmektedir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

2 numaralı denklemde β_0 katsayısı sabit terimi, β_1 bağımsız değişkenindeki (x) değişimlerin bağımlı değişken (y) üzerindeki etkisini, t zaman aralığını ve ε hata terimini temsil

etmektedir.

ARDL Modeli için değişkenler, Koşullu Hata Düzeltme formundaki denklem 3 kullanılarak tanımlanabilir:

$$\Delta y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \gamma_j \Delta x_{t-j} + \lambda \hat{e}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

3 nolu denklem, modelin kısa dönem dinamiklerini (Δy_t ve Δx_t) ve hata düzeltme terimi ($\lambda \hat{e}_{t-1}$) aracılığıyla uzun dönem denge ayarlamasını yansıtmaktadır. Burada:

- y_t t zamanındaki bağımlı değişken (XBANK).
- x_t t zamanındaki bağımsız değişkendir (EPU, VXN, VVIX, MOVE, DXY).
- $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ve $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ ilk farkları (bir dönemden diğerine değişimi) temsil eder
- α sabit terimdir
- β_i y_t 'nin gecikmeli farkları için kısa dönem katsayılarıdır
- γ_j x_t 'nin gecikmeli farkları için kısa dönem katsayılarıdır.
- λ bağımlı değişkenin dengeye dönme hızını temsil eden hata düzeltme teriminin katsayısıdır
- $\lambda \hat{e}_{t-1}$ uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinden elde edilen gecikmeli kalıntıdır (hata düzeltme terimi)
- ε_t hata terimidir
- p ve q sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişkenler için maksimum gecikme mertebeleridir.

NARDL Modeli için denklem aşağıdaki gibi oluşturulur

$$y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \gamma_j^+ x_{t-j}^+ + \sum_{j=0}^q \gamma_j^- x_{t-j}^- + \varepsilon_t \quad (4)$$

Bu denklemde:

- y_t t zamanındaki bağımlı değişkenidir.
- x_t t zamanındaki bağımsız değişkendir.
- x^+ NARDL modelinde x_t pozitif ve negatif kısmi toplamalarını temsil eder.
- α sabit terimdir.
- β_i, γ_j^+ and γ_j^- katsayılarıdır.
- ε_t hata terimidir.
- p ve q sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişkenler için maksimum gecikme mertebeleridir.

Bu kapsamda çalışma için kurulan NARDL modeli 5 nolu denklemde verilmiştir.

$$\begin{aligned} RXBANK_t = \alpha &+ \sum_{i=1}^p \beta_i RXBANK_{t-i} + \sum_{j=0}^q \gamma_j^+ EPU_{t-j}^+ + \sum_{j=0}^q \gamma_j^- EPU_{t-j}^- + \sum_{j=0}^q \gamma_j^+ VNX_{t-j}^+ \\ &+ \sum_{j=0}^q \gamma_j^- VNX_{t-j}^- + \sum_{j=0}^q \gamma_j^+ VVIX_{t-j}^+ + \sum_{j=0}^q \gamma_j^- VVIX_{t-j}^- + \sum_{j=0}^q \gamma_j^+ MOVE_{t-j}^+ \\ &+ \sum_{j=0}^q \gamma_j^- MOVE_{t-j}^- + \sum_{j=0}^q \gamma_j^+ DXY_{t-j}^+ + \sum_{j=0}^q \gamma_j^- DXY_{t-j}^- + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

Bu denklemde RXBANK bağımlı değişken olarak kullanılan BİST Banka endeks getirisini ifade etmektedir. Bağımsız değişken olarak kullanılan EPU Ekonomik Politika Belirsizliğini, VNX Nasdaq 100 volatilitelerini, VVIX VIX volatilitelerini, MOVE BofAML volatilitelerini ve DXY ise Dolar endeksini ifade etmektedir. Model tahmininin ardından hata terimlerinin bağımsız, ortalamasının sıfır olması ve varyansının sabitliği ve modelin kararlılığı ilgili testlerle sınanmalıdır (Seçme, 2024).

3.5. Toda- Yamamoto Granger Nedensellik Testi

Toda & Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen test, uyarlanmış Wald testi (MWALD)

yaklaşımına dayanır. Yöntem, değişkenlerin seviyeleriyle oluşturulan VAR modeller aracılığıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini, durağanlık ön koşulu gerektirmeden incelemeye olanak tanımaktadır. Bu yöntemde önce, VAR modeli için en uygun gecikme uzunluğu (k) bilgi kriterlerine göre belirlenir. Ardından, modeldeki değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi (dmax) tespit edilir. Daha sonra, toplam gecikme uzunluğu (k + dmax) olacak şekilde VAR modeli tahmin edilir. Son olarak, Granger nedenselliğini test edebilmek için, sadece k gecikme terimine ait katsayılar üzerinde Wald testi uygulanır.

$$Y_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^k \delta_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \delta_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^k \gamma_i X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \gamma_i X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (6)$$

$$X_t = \mu_0 + \sum_{i=1}^k \mu_i X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \mu_i X_{t-i} + \sum_{i=k+1}^k \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{i=k+1}^{k+dmax} \lambda_i Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (7)$$

Denklem 6 ve 7’de yer alan “k” VAR modelinin uygun gecikme uzunluğunu, $k+d_{max}$ ise en yüksek bütünleşme derecesini gösterir. Hata terimleri (ε_{1t} ve ε_{2t}) ilişkisiz olup, sıfır ortalama ve sabit kovaryans varsayımı altında değerlendirilir. Nedensellik testi için yokluk hipotezleri ise,

$$H_0 : \gamma_i = 0, i = 1, 2, \dots, k, H_0 : \lambda_i = 0, i = 1, 2, \dots, k, H_1: \text{En az bir tanesi sıfırdan farklıdır}$$

Granger nedenselliğin bulunmadığını ifade eden yokluk hipotezi, MWALD testi ile sınanır. Test istatistiği, ilgili χ^2 tablo değerini aşarsa, yokluk hipotezi reddedilir ve nedensellik ilişkisi olduğu kabul edilir.

4. AMPİRİK BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 2, verilerin tanımlayıcı istatistiklerini ve normallik testini özetlemektedir. Jarque-Bera testi ile, verilerin normal dağılım gösterdiğini varsayan boş hipotezi reddedildiğinden, normallik hipotezi serilerin tümü için reddedilmiştir. Analizde her bir zaman serisi için 3616 gözlem bulunmaktadır.

Tablo 2. Tanımlayıcı istatistikler ve normallik testi (04.01.2010-21-04.2025)

	RXBANK	DOLAR	EPU	MOVE	VXN	VVIX
Ortalama	0.000901	92.46558	126.4277	79.31460	21.33189	95.44793
Medyan	0.000070	94.64000	102.5900	74.62000	19.40000	92.16500
Maksimum	0.154860	114.1100	1026.380	198.7100	80.08000	207.5900
Minimum	-0.168773	72.93000	3.320000	36.62000	10.31000	61.76000
Std. Sapma	0.023211	9.491989	90.55606	25.09016	7.104435	16.19994
Çarpıklık	0.042165	-0.244614	2.642476	0.783790	1.722549	1.255293
Basıklık	6.822613	1.949092	14.35309	3.180834	8.646380	6.178194
Jarque-Bera	2202.668	202.4586	23628.05	375.1609	6591.714	2471.530
Olasılık	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*
Gözlem	3616	3616	3616	3616	3616	3616

"*" %1 anlamlılık düzeyinde normallik boş hipotezinin reddedildiğini göstermektedir.

Jarque-Berra sonuçlarına göre, serilerde değişen varyans ve otokorelasyon gibi sorunlar varsa güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağladığı için analizde HAC Newey-West standart hatalarının (Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent standard errors) kullanılmasına karar verilmiştir (Stock & Watson, 2019).

4.2. Endeksler Arasındaki Korelasyon

Analizde yer alan endeksler arasındaki ilişkiler Tablo 3'teki korelasyon tablosunda sunulmaktadır.

Tablo 3. Endeksler Arasındaki Korelasyon

	RXBANK	DOLAR	EPU	MOVE	VXN	VVIX
RXBANK	1.000000					
DOLAR	0.032903	1.000000				
EPU	-0.029115	0.047023	1.000000			
MOVE	0.007751	0.322125	0.091707	1.000000		
VXN	-0.048333	0.149771	0.477801	0.342064	1.000000	
VVIX	-0.076867	0.188286	0.350261	0.008802	0.671227	1.000000

Tablo 3, RXBANK endeksinin Dolar ve MOVE endeksi ile pozitif korelasyona, diğer yandan EPU, VXN, VVIX ile negatif korelasyona sahip olduğunu göstermektedir. Tablodaki korelasyon katsayısının mutlak değeri 0.8'den küçük olması, çoklu doğrusal bağlantı olasılığının oldukça düşük olduğunu göstermektedir (Erdoğan vd., 2022).

4.3. Doğrusallık Testi

NARDL yaklaşımını uygulamadan önce, Broock vd. (1996) tarafından geliştirilen ve değişkenlerde doğrusallık durumunu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan BDS testi (Broock-Dechert-Scheinkman) uygulanmıştır. Tablo 4'te gösterilen BDS testinin sonuçları, verilerin bağımsız ve özdeş dağılımlı olduğu şeklindeki boş hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermektedir. Bu ret, verilerde birden fazla boyutta doğrusal olmayan özelliklerin varlığını desteklemektedir.

Tablo 4. RXBANK endeksi için BDS doğrusallık testi

Boyutlar	BDS İstatistiği	Std Hata	z- İstatist.	Olasılık
2	0.009062	0.001444	6.276188	0.0000
3	0.019023	0.002287	8.318608	0.0000
4	0.027404	0.002714	10.09786	0.0000
5	0.032478	0.002819	11.52090	0.0000
6	0.034095	0.002710	12.58348	0.0000

Tüm olasılık sonuçları 0,001'den düşük olduğu için, doğrusal bağımlılığın sıfır hipotezini %1 anlamlılık düzeyinde reddederek RXBANK için doğrusal olmayan bağımlılığı doğrulamaktadır.

4.4. Birim Kök Testi

Birim kök, bir zaman serisinin durağan olmadığını, yani rassal bir yürüyüş izleme eğiliminde olduğunu ve zaman içinde bir ortalamaya veya trende dönmediğini gösterir. Zaman serisi verilerinin hata terimlerindeki seri korelasyonu ve değişen varyansı (sabit olmayan varyans) ayarlayarak Dickey-Fuller testini geliştirerek birim kökleri test etmek için sıkça kullanılan bir yöntem olan Phillips-Perron PP testi Tablo 4'te uygulanmıştır.

Tablo 5. Birim Kök Testi

Phillips-Perron (PP) Testi					
Değişkenler	Sabit	Sabit ve Trend	Değişkenler	Sabit	Sabit ve Trend
RXBANK	0.0001	0.0000	$\Delta(RXBANK)$	0.0001	0.0001
DOLAR	0.3981	0.3286	$\Delta(DOLAR)$	0.0001	0.0001
EPU	0.0001	0.0000	$\Delta(EPU)$	0.0001	0.0001
MOVE	0.0012	0.0020	$\Delta(MOVE)$	0.0001	0.0001
VXN	0.0000	0.0000	$\Delta(VXN)$	0.0001	0.0001
VVIX	0.0000	0.0000	$\Delta(VVIX)$	0.0001	0.0001
Kritik değerler	%1 -3.456	%1 -3.995	Kritik değerler	%1 -3.456	%1 -3.995
	%5 -2.872	%5 -3.427		%5 -2.872	%5 -3.427
	%10 -2.57	%10 -3.13		%10 -2.57	%10 -3.13

PP birim kök testi sonuçları, bağımlı değişkenin ve Dolar endeksi hariç tüm bağımsız değişkenlerin düzeyde durağan olduğunu, Dolar endeksinin ise birinci farkta durağan olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar ayrıca, değişkenlerin NARDL ve Toda Yamamoto modellerinde kullanılarak tahmin edilebileceğini göstermektedir.

4.5. NARDL Modeli

Öncelikle eş bütünleşmenin tespit edilmesi amacıyla ARDL modeli için VAR modeli oluşturulmuştur. Tablo 6’da yer alan bilgi kriterlerinin çoğunluğuna göre en uygun gecikmenin 10 gecikme olduğu tespit edilmiştir.

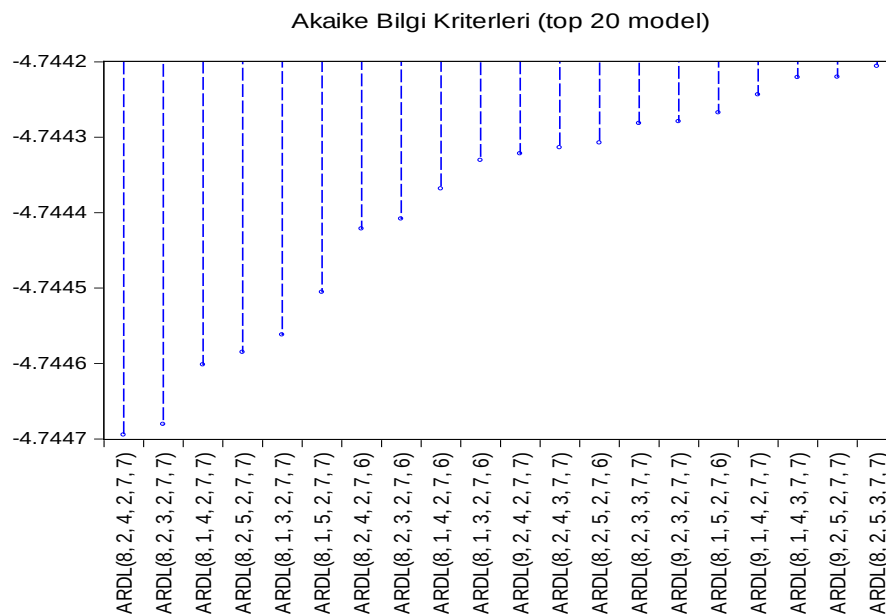
Tablo 6. Var Modeli Gecikme Uzunluğu Testi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-67926.53	NA	9.30e+08	37.67750	37.68780	37.68117
1	-40767.37	54212.88	272.2947	22.63415	22.70625	22.65984
2	-40471.25	590.1024	235.7131	22.48988	22.62378	22.53759
3	-40311.04	318.7376	220.0211	22.42099	22.61669*	22.49072
4	-40199.06	222.4003	210.9424	22.37885	22.63635	22.47061*
5	-40132.20	132.5761	207.3626	22.36173	22.68103	22.47551
6	-40082.57	98.22526	205.8022	22.35417	22.73528	22.48998
7	-40030.22	103.4650	203.9441	22.34510	22.78801	22.50293
8	-39984.69	89.81870	202.8699	22.33982	22.84452	22.51967
9	-39944.50	79.15985	202.3995	22.33749	22.90400	22.53936
10	-39903.21	81.18657*	201.8073*	22.33456*	22.96286	22.55845

* işareti her bilgi kriteri için en uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Ardından, RXBANK, DOLAR, EPU, MOVE, VXN, VVIX için uygun modelin

Şekil 2’de görüleceği üzere ARDL(8,2,4,2,7,7) modeli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. ARDL modelinin belirlenmesi

Eş bütünleşmenin tespiti için F istatistik değerinin üst sınırdaki değerin üzerinde olması şarttır. Tablo 7’deki sonuçtan anlaşılacağı üzere F istatistik değerinin %1 düzeyinde anlamlı olduğu, bu nedenle yokluk hipotezi olan değişkenler arasında eşbütünleşme yoktur hipotezi

reddedilmiştir.

Tablo 7. F-İstatistiği ve Kritik Değer

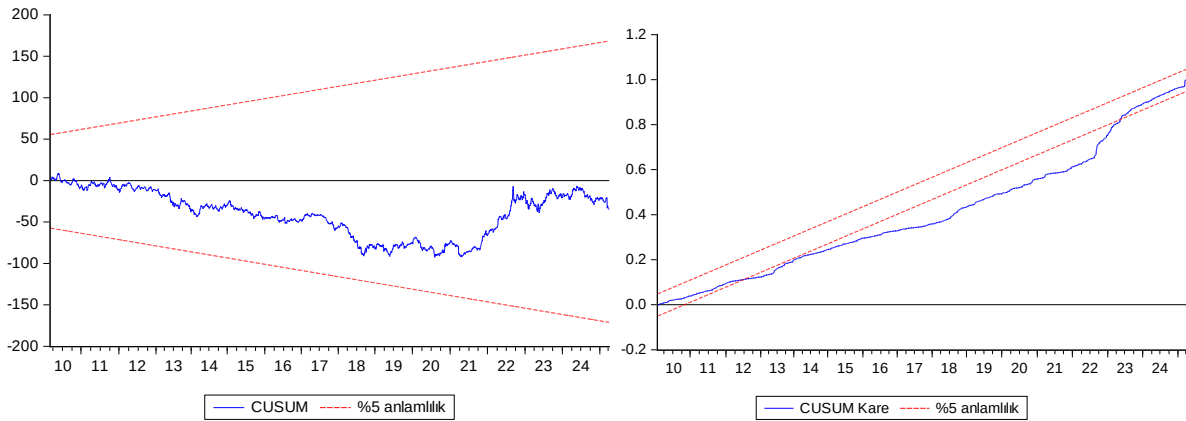
Model	k	F istatistiği	Olasılık	I(0)	I(1)
ARDL(8,2,4,2,7,7)	5	90.19930	%1	3.41	4.68

Eşbütünleşmenin var olması halinde modelin sağlıklı sonuçlara ulaştırabilmesi için test edilmesi gereken varsayımlar bulunmaktadır. Bu nedenle modelde otokorelasyon, değişen varyans, model uyumu, CUSUM testlerinin yapılması gerekir. Bu varsayımlar ile ilgili test sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Teşhis Testleri Sonuçları

R ²	0.524	Breusch-Godfrey	0.5175
Düzeltilmiş R ²	0.520	Breusch-Pagan-Godfrey	0.0000
F İstatistiği (Olasılık)	0.000	Jargue - Bera	0.0000
Durbin Watson	1.999	Ramsey Reset	0.2388

Tablo 8’deki modelin açıklama gücünün 0.524 olduğu, Breusch-Godfrey otokorelasyon testine göre otokorelasyon bulunmadığı ve Ramsey testine göre model uyumunun sağlandığı ancak Breusch-Pagan-Godfrey testine göre değişen varyans bulunduğu ve Jargue - Bera testine göre model kalıntılarının normal dağılmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Şekil 3’te yer alan CUSUM grafiğine göre ARDL modelinde %5 anlamlılık düzeyinde istikrarın var olduğu görülmektedir. CUSUM Kare grafiğinde görüleceği üzere yüzde 5 anlamlılık düzeyinde istikrar sağlanamamış, 2012 de bozulan istikrar 2023 de tekrar düzelmiştir.



Şekil 3. CUSUM ve CUSUM Kare Grafiği

ARDL modeli sonuçları Tablo 9’da sunulmaktadır.

Tablo 9 . ARDL Modeli Kısa ve Uzun Dönemli İlişkiler

Kısa Dönem			Uzun Dönem			Sınır Testi
Değişkenler	Katsayılar	Olasılık	Değişkenler	Katsayılar	Olasılık	F İstatist.
D(DOLAR)	-0.003566	0.0002*	DOLAR	0.000098	0.0105***	77.05677
D(EPU)	-0.000018	0.0046*	EPU	-0.000005	0.4124	77.60518
D(MOVE)	-0.000288	0.0029*	MOVE	0.000006	0.7183	77.26645
D(VXN)	-0.002364	0.0000*	VXN	0.000060	0.5149	79.32696
D(VVIX)	-0.000017	0.8640	VVIX	-0.000067	0.0630***	79.78433

*, **, *** sırasıyla %1, %5, %10 anlamlılık düzeylerinde önemi göstermektedir.

Tablo 9’da yer alan ARDL modeli sonuçlarına göre; RXBANK endeksi ile diğer değişkenlerden Dolar, EPU, MOVE ve VXN endeksleriyle kısa dönemde anlamlı negatif ilişkili olduğu ancak VVIX endeksiyle ilişkisinin anlamsız olduğu, uzun dönemde ise sadece Dolar ile %5 anlam düzeyinde negatif ilişkili ancak VVIX ile %10 anlam düzeyinde pozitif ilişkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Tahmin edilen bu modeldeki değişkenlerin katsayılarının asimptotik varyanslarının yani sonsuz örneklem büyüklüğü altında elde edilen varyans tahminlerinin yapılmasıyla ortaya çıkan NARDL modeli tahmin sonuçları Tablo 10’da sunulmaktadır.

Tablo 10 . NARDL Modeli Kısa ve Uzun Dönemli İlişkiler

Kısa Dönem			Uzun Dönem		
Değişkenler	Katsayılar	Olasılık	Değişkenler	Katsayılar	Olasılık
D(DOLAR_POZ)	-0.003567	0.0227**	DOLAR_POZ	-0.001263	0.0000***
D(DOLAR_NEG)	0.001367	0.3695	DOLAR_NEG	0.001268	0.0000***
D(EPU_POZ)	-0.000018	0.0317**	EPU_POZ	-0.000302	0.0000***
D(EPU_NEG)	-0.000035	0.0090***	EPU_NEG	-0.002028	0.0000***
D(MOVE_POZ)	-0.000318	0.1048	MOVE_POZ	0.000009	0.6326
D(MOVE_NEG)	-0.002499	0.0000***	MOVE_NEG	-0.000020	0.2896
D(VXN_POZ)	0.000363	0.3521	VXN_POZ	-0.001996	0.0000***
D(VXN_NEG)	0.002538	0.0000***	VXN_NEG	0.001969	0.0000***
D(VVIX_POZ)	-0.000062	0.1097	VVIX_POZ	-0.000058	0.1136
D(VVIX_NEG)	0.000165	0.3477	VVIX_NEG	-0.000058	0.1112

Kritik Değerler: %10→2.12-3.23, %5→2.45-3.61, %1→3.15-4.43

Tablo 10’da yer alan NARDL modelinin kısa dönemdeki anlamlı olan sonuçlarına göre;

Dolar endeksindeki pozitif şok RXBANK endeksini negatif etkilemekte ve Dolar endeksinin bir birim artması RXBANK endeksini 0.004 birim azaltmaktadır. EPU endeksindeki pozitif ve negatif şoklar RXBANK endeksini negatif etkilemekte ve EPU endeksinin bir birim artması RXBANK endeksini 0.00001 birim azaltmakta, bir birim azalması ise RXBANK endeksini 0.00004 birim azaltmaktadır. MOVE endeksindeki negatif şok RXBANK endeksini negatif etkilemekte ve MOVE endeksinin bir birim azalması RXBANK endeksini 0.0025 birim azaltmaktadır. VXN endeksindeki negatif şok RXBANK endeksini pozitif etkilemekte ve VXN endeksinin bir birim azalması RXBANK endeksini 0.0025 birim artırmaktadır. VVIX endeksinin pozitif ve negatif şoklarının RXBANK endeksine etkileri ise anlamsızdır.

Modelin uzun dönemli sonuçlarına göre; DOLAR ve VXN değişkenleri, hem pozitif hem de negatif şoklara %1 anlamlılık düzeyinde asimetric ve anlamlı tepkiler vermektedir. Bu sonuç, yatırımcıların kur ve teknoloji volatilitesine duyarlı olduğu sonucunu gösterebilir. EPU değişkeninin hem artışı hem de azalışı negatif etki meydana getirmektedir. Bu bulgu, belirsizliğin azaldığı zamanlarda bile piyasanın kararsız kalabileceğine işaret edebilir. MOVE ve VVIX değişkenlerinin uzun vadede istatistiksel olarak bir ilişkisi bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, kısa dönemde H1, H2, H3 ve H5 hipotezleri kabul edilmiş, H4 hipotezi reddedilmiştir. Uzun dönemde ise H1, H3 ve H5 hipotezleri edilmiş, H2 ve H4 hipotezleri reddedilmiştir.

4.6. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Çalışmanın ikinci amacı olan RXBANK Endeksi ile DOLAR, EPU, MOVE, VXN, VVIX endeksleri arasındaki VAR temelli nedensellik ilişkilerinin araştırıldığı bu bölüm için uygun gecikme uzunlukları önceki bölümde 10 gecikme olarak tespit edilmişti. En yüksek durağanlık seviyesi ise I(1) olarak tespit edilmişti. Dolayısıyla Toda-Yamamoto testi için gecikme uzunluğu (k+dmax) 11 olarak alınmıştır. Bu sonuçtan hareketle gerçekleştirilen ve değişkenlerin durağanlık seviyelerini önemsemeyen Toda-Yamamoto nedensellik analizi test sonuçları Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Nedensellik Yönü	χ^2 İstatistiği	Olasılık	Hipotez Sonucu
DOLAR $\nRightarrow$ RXBANK	10.97497	0.3595	H ₀ KABUL
EPU $\nRightarrow$ RXBANK	12.40269	0.2590	H ₀ KABUL
MOVE $\nRightarrow$ RXBANK	15.74807	0.1071	H ₀ KABUL
VXN $\nRightarrow$ RXBANK	33.43166	0.0002*	H ₀ RET
VVIX $\nRightarrow$ RXBANK	27.30651	0.0023*	H ₀ RET
RXBANK $\Rightarrow$ DOLAR	15.04572	0.1304	H ₀ KABUL
RXBANK $\Rightarrow$ EPU	17.75124	0.0593***	H ₀ RET
RXBANK $\Rightarrow$ MOVE	18.58010	0.0459**	H ₀ RET
RXBANK $\Rightarrow$ VXN	5.812348	0.8308	H ₀ KABUL
RXBANK $\Rightarrow$ VVIX	11.52903	0.3178	H ₀ KABUL

$\nRightarrow$ sembolü birinci değişkenden ikincisine doğru nedensellik ilişkisi olmadığı H₀ hipotezini ifade etmektedir. *, **, *** sırasıyla %99, %95 ve %90 güven aralığında nedensel ilişkinin olmadığı şeklindeki boş hipotezin reddedildiğini, dolayısıyla belirtilen yönde nedensel ilişkinin bulunduğu alternatif hipotezin kabul edildiğini göstermektedir.

Tablo 11'deki Toda & Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçlarına göre, değişkenlerin hiçbirinin çift yönlü ilişkisi bulunmamaktadır. Dolar endeksi (DOLAR), ekonomik politika belirsizliği (EPU) ve Merrill Lynch opsiyon sözleşmelerinin beklenen volatilitesi (MOVE)'nden hiçbiri BİST Banka endeksi getirisinin (RXBANK) Granger nedeni değildir ancak Chicago Nasdaq 100 opsiyon volatilitesi (VXN) ve S&P 500 volatilitelerini gösteren VIX endeksinin volatilitelerinin izlendiği (VVIX) endekslerinin her ikisi de BİST Banka endeksi getirisinin %1 anlamlılık düzeyinde Granger nedenidir.

Diğer taraftan BİST Banka endeksi getirisi (RXBANK) ekonomik politika belirsizliğinin (EPU) %10 anlamlılık düzeyinde ve Merrill Lynch opsiyon sözleşmelerinin beklenen volatilitelerinin (MOVE) %5 anlamlılık düzeyinde Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak H6, H7, H10 hipotezleri reddedilmiş, H8 ve H9 hipotezleri ise kabul edilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, 2010-2025 dönemi günlük veriler kullanılarak, seçili Amerikan sermaye piyasalarının volatiliteleri (MOVE, VXN, VVIX) ve belirsizlik göstergesinin (EPU) Türkiye'nin bankacılık sektörünü temsil eden BIST Bankacılık Endeksi (XBANK) üzerindeki etkileri doğrusal ve doğrusal olmayan ARDL modelleriyle ve aralarındaki nedensellik ilişkileri Toda-Yamamoto modeliyle analiz edilmiştir.

Doğrusal ARDL modeli sonuçlarına göre, kısa dönemde RXBANK endeksi ile diğer değişkenlerden DXY ve EPU endekslerinin Akdağ ve Yıldırım (2021) sonuçlarıyla benzer şekilde, MOVE endeksinin Erdoğan & Baykut (2016) sonuçlarıyla benzer şekilde ve VXN endeksinin anlamlı negatif ilişkili olduğu ancak, VVIX endeksiyle ilişkisinin anlamsız olduğu, diğer taraftan uzun dönemde ise DXY ile negatif ilişkili ve VVIX ile pozitif ilişkili olduğu ancak, Erdoğan & Baykut (2016) sonuçlarıyla benzer şekilde MOVE endeksi ile ilişkisiz olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

NARDL modeli sonuçları, volatilité ve belirsizlik endekslerinin hem kısa hem de uzun dönemde bankacılık endeksi üzerinde asimetric ve anlamlı etkiler meydana getirdiğini ortaya koymuştur. Özellikle DXY, VXN ve EPU (Seçme (2024) çalışması ile benzer şekilde) ve gibi göstergelerdeki pozitif şokların kısa vadede RXBANK üzerinde negatif etki yarattığı, bu durumun yatırımcıların risk algısındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Uzun dönemde ise dolar kuru negatif yönlü etkisini sürdürürken, VVIX endeksindeki artış pozitif bir ilişki göstermiştir. Bu durum, riskin sistematik olarak fiyatlandığı ve yatırımcıların uzun vadeli stratejilerinde farklı bir yönelim gösterdiğini düşündürmektedir. MOVE ve VVIX gibi göstergelerin uzun vadede anlamlı etki yaratmaması, bu endekslerin daha çok kısa vadeli dalgalanmalara duyarlı olduğunu göstermektedir.

Toda-Yamamoto Granger nedensellik testi sonuçları, VXN ve VVIX'in XBANK'ın Granger nedeni olduğunu, dolayısıyla bu iki Amerikan volatilité göstergesinin Türkiye bankacılık sektörünü öngördüğü şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, RXBANK endeksinin EPU ve MOVE için nedensel etki oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bankacılık sektörünün sadece dışsal şoklardan etkilenmekle kalmayıp, aynı zamanda bu şokların uluslararası yatırımcıların algılarını da şekillendirebilecek bir etkiye sahip

olduğunu göstermektedir. Analizlerin sadece seçili endeksler ve sınırlı bir dönem için uygulanması çalışmanın kısıtlarını oluşturmaktadır.

Özellikle VVIX ve MOVE gibi daha az çalışılmış endeksler üzerinden yapılan analizler çalışmanın literatüre özgün katkısını oluşturmaktadır. Politika yapıcılar açısından elde edilen bu sonuçlar, bankacılık sektörünü küresel volatilité ve belirsizlik göstergelerine karşı daha dayanıklı hale getirmek için makro önlemler, kur istikrarı politikaları ve yatırımcı güvenini artırıcı düzenlemeler gerekliliğini vurgulamaktadır. Gelecek çalışmalarda diğer volatilité göstergeleri ya da farklı risk endeksleri modele entegre edilerek daha kapsamlı bir analiz yapılabilir veya farklı sektör endekslerine uygulanarak sektörel duyarlılık karşılaştırmaları yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Adekoya, Oluwasegun B.- Oliyide, Johnson A.- Kenku, Oluwademilade T. - Al-Faryan, Mamdouh Abdulaziz Saleh. (2022). “Comparative response of global energy firm stocks to uncertainties from the crude oil market, stock market, and economic policy”. *Resources Policy*, 79, 103004, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103004>.
- Akçalı, Burçay Yaşar - Mollaahmetoğlu, Ebubekir – Altay, Erdinç (2019). “Borsa İstanbul ve küresel piyasa göstergeleri arasındaki volatilité etkileşiminin DCC-GARCH yöntemi ile analizi”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14, 3, ss. 597 – 614.
- Akdağ, Saffet - Yıldırım, Hakan (2021). “The effect of uncertain in European economic policies on the BIST 100 Index”. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6, 2, ss. 322-331. <https://doi.org/10.30784/epfad.857796>.
- Akgüneş, Ahmet Oğuz (2021). “VIX endeksinde meydana gelen değişmelerin BIST endeksleri üzerine etkisi: ARDL sınır testi yaklaşımı”. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19, 1, ss. 237-252. <https://doi.org/10.11611/yead.877076>.
- Ammann, Manuel - Süss, Stephan (2009). “Asymmetric dependence patterns in financial time series”. *European Journal of Finance*, 15, 7-8, pp. 703-719. <https://doi.org/10.1080/13518470902853368>.
- Arı, Erkan (2024). “VIX (korku) endeksi ile BIST bankacılık endeksi arasındaki ilişkinin araştırılması”. *Journal of Business Research – Turk*, 16, 4, ss. 2746-2753. <https://doi.org/10.20491/isarder.2024.1944>.
- Baker, Scott R. - Bloom, Nicholas - Davis, Steven J. - Jorring, Adam - Kost, Kyle - Al-Kuwari, Abdulla, vd. (2016). *Measuring Economic Policy Uncertainty*. www.policyuncertainty.com. (Erişim Tarihi: 02.04.2025)

- Bekaert, Geert - Hoerova, Marie - Lo Duca, Marco (2013). “Risk, uncertainty and monetary policy”. *Journal of Monetary Economics*, 60, 7, pp. 771-788. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.06.003>.
- Bibi, Rukhsana - Abdullah Masood, Muhammad- Naveed Raza. (2024). “Global risk spillovers to international equity markets: an application to non-parametric causality in quantiles”. *NUST Business Review*, 6, 1, pp. 63–87. <https://doi.org/10.37435/nbr.v6i1.75>.
- Broock, W. A.- Scheinkman, J. A.- Dechert, W. D.– LeBaron, B. (1996). “A test for independence based on the correlation dimension”. *Econometric Reviews*, 15, 3, pp. 197-235. <https://doi.org/10.1080/07474939608800353>.
- De Larrea, Gabriela Lelo - Ridderstaat, Jorge- Kizildag, Murat- Weinland, Jeffrey (2019). “Does the fear index incessantly affect stock performance in the lodging industry?”. *Journal of Hospitality Financial Management*, 27(1), pp. 4-15. <https://doi.org/10.7275/td8t-te07>
- Demirci, Ferhat- Sinoplu, Çağatay (2023). “Yatırımcıların Risk İştahları ve Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişki: Borsa İstanbul’da Bir Araştırma”. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan, 98, ss. 155-170.
- Engle, Robert F.- Granger, C W J. (1987). “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing”. *Econometrica*, March, 55, 2, pp. 251-276. <https://about.jstor.org/terms>. (Erişim Tarihi: 05.04.2025)
- Erdoğan, Levent- Reşat Ceylan- Mutawakil ,Abdul-Rahman (2022). “The impact of domestic and global risk factors on Turkish stock market: evidence from the NARDL approach”. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58, 7, pp. 1961-1974. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2021.1949282>.
- Fama, Eugene F. (1970). “Efficient capital markets: A review of theory and empirical work”. *The Journal of Finance American Finance Association*, May, 25, 2, pp. 383-417.
- Bayramoğlu, Mehmet Fatih- Abasiz, Tezcan (2017). “Gelişmekte Olan Piyasa Endeksleri Arasında Volatilite Yayılım Etkisinin Analizi”. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Nisan, ss. 183-200.
- Giot, Pierre. 2005. “Relationships Between Implied Volatility Indexes and Stock Index Returns”. *The Journal of Portfolio Management*, 31, 3, pp. 92-100. <https://doi.org/10.3905/jpm.2005.500363>.
- Erdoğan, Hamza- Baykut, Ender (2016). “BIST banka endeksi’nin (XBANK) VIX ve MOVE endeksleri ile ilişkisinin analizi”. *Bankacılar Dergisi*, 98, ss. 57-72.
- Grossman, Sanford - Stiglitz, Joseph (1980). “On the impossibility of informationally efficient markets”. *American Economic Review*, 70, pp. 393-408. <https://ssrn.com/abstract=228054> (Erişim Tarihi: 14.05.2025).

- Guinea, Laurentiu - Pérez, Rafaela – Ruiz, Jesús (2024). “Asymmetric effects of financial volatility and volatility-of-volatility shocks on the energy mix”. *Finance Research Letters*, 61, 104938, pp. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104938>.
- Gülal, Ömer Serkan- Güneren, Mustafa (2022). “VIX volatilite endeksi ile BIST 30 endeks vadeli işlem sözleşmeleri getirisi arasındaki ilişki: Bir ARDL sınır testi yaklaşımı”. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4, 2, ss. 173-183. <https://doi.org/10.56668/jefr.1119167>.
- İlter, Halil İbrahim- Aksoy, Barış (2024). “VIX volatilite (korku) endeksinin BİST Katılım endeksi üzerindeki etkisinin davranışsal finans bağlamında yorumlanması: Bir ARDL sınır testi modeli”. *İslam Ekonomisi ve Finansı Dergisi (İEFD)*, 10, 2, ss. 308-337. <https://doi.org/10.54863/jief.1441529>.
- Jareño, Francisco- Tolentino, Marta- González, María de la O. – Oliver, Alejandro (2019). “Impact of changes in the level, slope and curvature of interest rates on U.S. sector returns: an asymmetric nonlinear cointegration approach”. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 32, 1, pp. 1275-1297. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1632726>.
- Khan, Naveed- Zada, Hassan- Siddiqui, Ozair – Ullah, Ehsan (2025). “Sectoral response to economic policy uncertainty in Japan: An empirical evidence from the cross-quantilogram approach”. *Computational Economics*, pp. 1-36. <https://doi.org/10.1007/s10614-025-10867-7>.
- Marín Rodríguez, Nini- Johana, González-Ruiz, Juan David- Botero, Sergio (2025). “Dynamic linkages between economic policy uncertainty and external variables in Latin America: Wavelet analysis”. *Economies*, 13, 2, 22, pp. 1-28. <https://doi.org/10.3390/economies13020022>.
- McFarlane, Adian - Das, Anupam – Jung, Young Cheol (2022). “The asymmetric relationship between volatility index and volatility-of-volatility index”. *Investment Analysts Journal*, 51, 2, pp. 127-142. <https://doi.org/10.1080/10293523.2022.2087828>.
- Nasrullah, Muhammad- Rizwanullah, Muhammad- Yu, Xiuyuan- Jo, Hyeonsoo- Sohail, Muhammad Tayyab– Liang, Lizhi (2021). “Autoregressive distributed lag (Ardl) approach to study the impact of climate change and other factors on rice production in South Korea”. *Journal of Water and Climate Change*, 12, 6, pp. 2256-2270. <https://doi.org/10.2166/wcc.2021.030>.
- Özcelebi, Oguzhan- İzgi, Mehmet Tevfik (2023). “Assessing the impacts of economic policy uncertainty of the US on the exchange rates and stock returns of Korea, Mexico, Poland and Russia”. *Eastern European Economics*, 61, 1, pp. 1-22. <https://doi.org/10.1080/00128775.2022.2107937>.
- Rahmi, Nanda- Samsudin, Hazman- Nizam Ahmat. 2025. “The Dynamic response of the green stock market to external economic policy uncertainty: The case of Indonesia”.

- International Journal of Energy Economics and Policy, 15, 2, pp. 360-369. <https://doi.org/10.32479/ijeep.18254>.
- Seçme, Zekeriya Oğuz (2024). “Global belirsizlik faktörleri ile BİST sektör endeksleri arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkisi”. Business & Management Studies: An International Journal, 12, 1, ss. 93-115. <https://doi.org/10.15295/bmij.v12i1.2349>.
- Shin, Yongcheol- Yu, Byungchul- Greenwood-Nimmo, Matthew (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. Festschrift in honor of Peter Schmidt: Econometric methods and applications, ed. Robin C. Sickles ve William C. Horrace. Springer, pp. 281-314.
- Simran, Anil Kumar Sharma (2024). “Asymmetric nexus between economic policy uncertainty and the Indian stock market: Evidence using NARDL approach”. Quarterly Review of Economics and Finance, 93, pp. 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2023.11.006>.
- Stock, James H.- Watson, Mark W. (2019). Introduction to econometrics. Pearson, 4. Bas. Pp. 1-800.
- Toda, Hiro Y- Yamamoto, Taku (1995). “Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes”. ELSEVIER Journal of Econometrics, 66, 1-2, pp. 225-250.
- Tutuncu, Asiye- Savas Celik, Burcu– Kahveci, Sukran (2024). “Do the political uncertainty and geopolitical risk indexes in the g-7 countries relate to stock prices? Fourier causality test evidence”. International Economic Journal, 38, 4, pp. 605-630. <https://doi.org/10.1080/10168737.2024.2408483>.
- Yıldırım, İbrahim (2021). “Volatilite endeksi ve Dolar kurunun BIST100 endeksi üzerindeki etkisi: ARDL sınır testi örneği”. 2021, 2, ss. 1955-1970. <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/62559/863278>.

