



The Impact of the VIX, Exchange Rate and Oil Prices on the BIST100 During Earthquake Periods: Evidence from Fourier Approaches

Aysegul Han ¹ and Nergis Tosun ²

¹ Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, 44000 Malatya, Türkiye

² Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, 44000 Malatya, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3390-2129, 0000-0001-5760-2596

Keywords

Earthquake effect, BIST100 Index, Financial markets, Fourier Cointegration Analysis, Fourier Causality Analysis

Highlights

- * Investigation of the effect of VIX, exchange rate and oil prices on BIST100 index during 2011 Van earthquake period by Fourier Approximations
- * Investigation of the effect of VIX, exchange rate and oil prices on BIST100 index during 2020 Elazığ earthquake period by Fourier Approximations
- * Investigation of the effect of VIX, exchange rate and oil prices on BIST100 index during 2023 Kahramanmaraş earthquake period by Fourier Approximations

Aim

The study examines global market impacts on BIST100 during the 2011, 2020, and 2023 earthquakes in Türkiye.

Location

Türkiye

Methods

The study utilized the Fourier ADF unit root test, Fourier ADL cointegration test, Fourier FMOLS and Fourier DOLS long-run coefficient estimators, and Fourier Granger causality analysis.

Results

Fourier FMOLS and Fourier DOLS results show that in 2011, the VIX and dollar decreased BIST100, in 2020, the dollar had a negative effect, and in 2023, the dollar and oil increased BIST100.

Supporting Institutions

The authors declared that this study has used no support data from other institutions

Financial Disclosure

The authors declared that this study has received no financial support

Peer-review

Externally peer-reviewed

Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare

How to cite:

Han A., Tosun N., 2024. The Impact of the VIX, Exchange Rate and Oil Prices on the BIST100 During Earthquake Periods: Evidence from Fourier Approaches, Turk Deprem Arastirma Dergisi 6(2), 649-668, <https://doi.org/10.46464/tdad.1542634>.

Manuscript

Research Article

Received: 03.09.2024

Revised: 18.11.2024

Accepted: 19.11.2024

Printed: 30.12.2024

DOI

10.46464/tdad.1542634



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Non-Commercial License

Corresponding Author

Nergis Tosun

Email: nergisbingol89@gmail.com

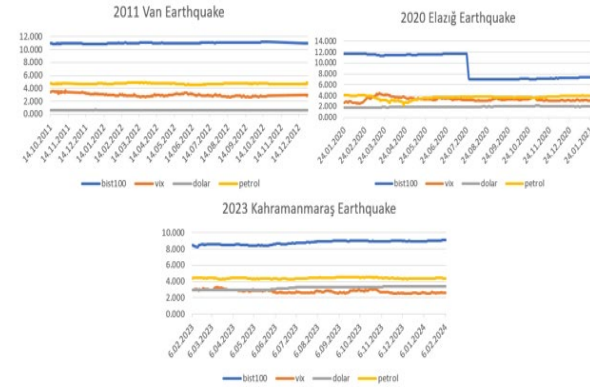


Figure
Global Market Indicators and BIST100 Index during Earthquake Periods (2011, 2020, 2023)



Deprem Dönemlerinde VIX, Döviz Kuru ve Petrol Fiyatlarının BIST100 Üzerindeki Etkisi: Fourier Yaklaşımlardan Kanıtlar

Ayşegül Han¹ ve Nergis Tosun²

¹ İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, 44000 Malatya, Türkiye

² İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, 44000 Malatya, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3390-2129, 0000-0001-5760-2596

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'de 2010 sonrası meydana gelen 2011 Van, 2020 Elazığ ve 2023 Kahramanmaraş deprem dönemlerinde VIX (Volatilité Endeksi), kur ve petrol fiyatlarının BIST100 endeksi üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Her deprem dönemi için bir yıllık günlük verilerle yapılan Fourier ADL eşbütünlük analizi, tüm modellerde uzun dönemli ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Fourier FMOLS ve Fourier DOLS sonuçları, 2011 Van Depremi döneminde VIX endeksi ve doların artışının BIST100 endeksini düşürdüğünü, 2020 Elazığ Depremi döneminde doların artışının endekse olumsuz etkisi olduğunu, 2023 Kahramanmaraş Depremi döneminde ise dolar ve petrol fiyatlarındaki artışın BIST100 endeksini yükselttiğini göstermiştir. Fourier Granger nedensellik analizi ise, 2011 Van Depremi sonrasında BIST100 ile VIX endeksi arasında çift yönlü, 2023 Kahramanmaraş Depremi döneminde ise VIX endeksinden BIST100 endeksine ve BIST100 endeksinden dolara tek yönlü nedensellik olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler

Deprem Etkisi, BIST100 Endeksi, Finansal Piyasalar, Fourier Eşbütünlük Analizi, Fourier Nedensellik Analizi

Öne Çıkanlar

- * 2011 Van Depremi döneminde VIX endeksi, kur ve petrol fiyatlarının BIST100 endeksine etkisinin Fourier Yaklaşımlar ile incelenmesi
- * 2020 Elazığ Depremi döneminde VIX endeksi, kur ve petrol fiyatlarının BIST100 endeksine etkisinin Fourier Yaklaşımlar ile incelenmesi
- * 2023 Kahramanmaraş Depremleri döneminde VIX endeksi, kur ve petrol fiyatlarının BIST100 endeksine etkisinin Fourier Yaklaşımlar ile incelenmesi

Makale

Araştırma Makalesi

Geliş: 03.09.2024

Düzeltilme: 18.11.2024

Kabul: 19.11.2024

Basım: 30.12.2024

DOI

10.46464/tdad.1542634

Sorumlu yazar

Nergis Tosun

Eposta:

nergisbingol89@gmail.com

The Impact of the VIX, Exchange Rate and Oil Prices on the BIST100 During Earthquake Periods: Evidence from Fourier Approaches

Aysegül Han¹ and Nergis Tosun²

¹ Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, 44000 Malatya, Türkiye

² Inonu University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, 44000 Malatya, Türkiye
ORCID: 0000-0002-3390-2129, 0000-0001-5760-2596

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the impact of the VIX (Volatility Index), the exchange rate, and the oil price on the BIST100 index during the 2011 Van earthquake period, the 2020 Elazığ earthquake period, and the 2023 Kahramanmaraş earthquake period that occurred in Türkiye after 2010. Fourier ADL cointegration analysis with one year of daily data for each earthquake period revealed the existence of a long-run relationship in all models. Fourier FMOLS and Fourier DOLS results show that the increase in VIX index and dollar decreased the BIST100 index during the 2011 Van earthquake, the increase in dollar had a negative effect on the index during the 2020 Elazığ earthquake, and the increase in dollar and oil prices increased the BIST100 index during the 2023 Kahramanmaraş earthquake. Fourier Granger causality analysis revealed that there was bidirectional causality between the BIST100 and the VIX index after the 2011 Van earthquake, and unidirectional causality from the VIX index to the BIST100 index and from the BIST100 index to the dollar during the 2023 Kahramanmaraş earthquake.

Keywords

Earthquake effect, BIST100 Index, Financial markets, Fourier Cointegration Analysis, Fourier Causality Analysis

Highlights

- * Investigation of the effect of VIX, exchange rate and oil prices on BIST100 index during 2011 Van earthquake period by Fourier Approximations
- * Investigation of the effect of VIX, exchange rate and oil prices on BIST100 index during 2020 Elazığ earthquake period by Fourier Approximations
- * Investigation of the effect of VIX, exchange rate and oil prices on BIST100 index during 2023 Kahramanmaraş earthquake period by Fourier Approximations

Manuscript

Research Article

Received: 03.09.2024

Revised: 18.11.2024

Accepted: 19.11.2024

Printed: 30.12.2024

DOI

10.46464/tdad.1542634

Corresponding Author

Nergis Tosun

Email:

nergisbingol89@gmail.com

1. GİRİŞ

Doğal afet, doğa kaynaklı ve genellikle büyük ölçekli yıkımlara, can ve mal kayıplarına yol açan, önceden tahmin edilmesi mümkün olmayan, insan kontrolü dışında meydana gelen olaylardır. Bu olaylar, atmosferik olaylar, denizler, yerkabuğundaki hareketler ve diğer doğal süreçler sonucu oluşabilir. Doğal afet türlerinden biri depremdir. Deprem, yer kabuğunda meydana gelen kırılmalar nedeniyle ortaya çıkan, sarsıntılar ile binaların yıkılmasına, alt yapının hasar görmesine, mal ve can kayıplarına neden olan yeryüzü olayları olarak tanımlanmaktadır. Depremlerin sebep olduğu hasarların farklı açılardan değerlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü depremler sosyal, psikolojik ve ekonomik alanlarda insan yaşamını olumsuz etkilemekte ve nesiller boyu anlatılacak kadar derin izler bırakabilmektedir (Özüpekçe ve Deniz 2023).

Depremler, ekonomiler üzerinde belirsizlik yaratan ve bu belirsizliğin hisse senedi piyasalarına hızla yansımaya neden olan olaylardır. Yatırımcılar, depremlerin yarattığı şoklara tepki olarak alım-satım işlemlerini daha hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmektedirler. Bu da piyasalar üzerinde ani ve sert dalgalanmalara neden olmaktadır. Özellikle büyük depremler sonrasında, piyasaların belirsizliği ve yatırımcıların riskten kaçma eğilimi, varlıklarını daha güvenli limanlara kaydırmalarına neden olmaktadır. Deprem bölgelerinde faaliyet gösteren şirketler ise üretim kesintileri, operasyonel kayıplar ve artan sigorta maliyetleri nedeniyle hisse senedi fiyatlarında ciddi düşüşler yaşayabilmektedir. Bu belirsizlik ortamında, piyasa volatilitesinin artması da kaçınılmaz bir hal almaktadır. Yatırımcıların gelecekteki volatilité beklentilerini gösteren VIX endeksi yükseldiğinde, hisse senedi endekslerinde dalgalanmalar artış göstermektedir. Bu nedenle, VIX endeksinin deprem sonrası hisse senedi endeksleri üzerindeki etkisini incelemek, piyasa tepkilerini anlamak açısından önemlidir. Depremler petrol üretim tesisleri, rafineriler, limanlar ve boru hatları gibi unsurlara zarar vererek üretim-tedarik zincirinde kesintilere yol açabilmektedir. Tedarik zincirinde ortaya çıkabilecek olan aksaklıklar veya gelecekteki arz-talep dengesine dair ortaya çıkan endişe sebebiyle petrol fiyatlarında yukarı yönlü ya da talepteki düşüşle beraber aşağı yönlü fiyat hareketleri ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla deprem döneminde petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar, enerji maliyetlerini veya şirket karlılıklarını etkileyerek, hisse senedi endekslerinin değerinde olumsuz yönde etki yaratmaktadır. Deprem sonrası belirsizlik ve riskin etkilediği bir diğer önemli faktör ise döviz kurlarıdır. Depremler ülkelerin ekonomik istikrarını tehdit edebilmektedir. Bu da söz konusu ülkenin para biriminde değer kaybına yol açabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, ulusal para birimindeki değer kaybı ithalat maliyetlerinin artmasına, şirketlerin mali yapısının zayıflamasına ve hisse senedi endekslerinde olumsuz sonuçlar doğmasına sebep olabilir. Deprem gibi büyük ölçekli olaylar, yatırımcıların risk algılarının ve yatırım stratejilerinin değişmesine sebep olabilir. Bu durum özellikle kısa vadede hisse senedi endekslerinin sert hareketler yaşanmasına sebep olabilir. VIX endeksi, döviz kuru ve petrol fiyatları gibi göstergelerin incelenmesi, yatırımcıların bu tür olaylara nasıl tepki verdiklerini anlamak için önemli bir veri sağlamaktadır.

Türkiye dünyanın aktif deprem bölgelerinden birindedir. Geçmişten günümüze pek çok büyük deprem meydana gelmiştir. Bu depremler sonucunda ise maddi, manevi, ekonomik açıdan büyük zararlar yaşamıştır (Büyükoğlu ve diğ. 2024). Bu çalışmada da petrol fiyatları, kur ve VIX endeksi gibi yatırımcı güveni ve ekonomik istikrar üzerinde kritik etkileri olan finansal piyasalarda yakından takip edilen faktörlerin 2011 Van depremi, 2020 Elazığ depremi ve 2023 Kahramanmaraş depremleri döneminde BIST100 üzerindeki etkisi Fourier yaklaşımlar ile incelenmiştir. Çalışmada 24.10.2011-23.10.2012, 27.01.2020-25.01.2021 ve 06.02.2023-06.02.2024 tarihleri arasındaki dönem incelenmiş, deprem günlerini de kapsayan sonrasındaki bir yıllık döneme ait veriler kullanılmıştır.

Bu çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm giriş bölümüdür. Giriş bölümünde çalışma hakkında gerekli teorik açıklamalar yapılmıştır. İkinci bölüm literatür bölümüdür. Literatür bölümünde depremlerin hisse senedi endeksine etkisini inceleyen çalışmalara detaylı

bir şekilde yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ekonometrik yöntemler açıklanırken dördüncü bölümde değişkenler ve ekonometrik modeller açıklanmıştır. Beşinci bölümde analizler sonucunda elde edilen bulgulara değinilmiş, çalışmanın genel değerlendirme ve tartışması ise altıncı bölümde yapılmıştır.

2. LİTERATÜR

Finansal değişkenler arasında karmaşık ilişkiler bulunmaktadır (Uğur ve Bingöl 2020). Deprem gibi olağanüstü dönemlerde bu karmaşık ilişkiler yatırımcılar ve politika yapıcılar tarafından sıklıkla incelenmektedir. Depremlerin finansal piyasalar üzerindeki etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalar, doğal afetlerin hisse senedi endeksleri ve şirket değerleri üzerinde önemli ve çeşitli etkiler yarattığını göstermektedir. Bu çalışmalardan Shelor ve diğ. (1990), 17.10.1989 tarihinde Kaliforniya'da meydana gelmiş olan depremin gayrimenkul sektöründe faaliyet gösteren firmaların hisse senedi değerleri üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda depremlerin hisse senedi endeksleri üzerinde hem negatif hem de pozitif etkiler yaratabileceği yorumunu yapmışlardır. Shelor ve diğ. (1992), 1989 yılında meydana gelen Loma Prieta depreminin sonrasında mülkiyet sorumluluk sigorta şirketlerinin hisse senedi değerlerinin kayıp mı kazanç mı yaşadığını araştırmışlardır. Elde etmiş oldukları bulgular neticesinde bu hisse senetlerinin değerlerinin depremden sonra genel olarak arttığı yorumunu yapmışlardır. Aiuppa ve diğ. (1993), sigorta şirketlerine ait hisse senedi fiyatlarının 1989 Loma Prieta depremine vermiş oldukları tepkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, 15.03.1989-31.10.1989 dönemi verilerine iki endeksli kümülatif anormal getiri metodolojisini uygulamışlardır. Yapmış oldukları analiz sonucunda, depremlerin sigorta şirketlerine kazanç sağladığı şeklinde bir algı olduğu yorumu ortaya çıkmıştır.

Yamori ve Kobayashi (2002), 1995 yılında Japonya'da meydana gelen Hanshin-Awaji depreminin sigortacılık şirketleri hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemi ile araştırmışlardır. Elde etmiş oldukları bulgular depremin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisinin olumsuz olduğu yönündedir. Bolak ve Süer (2008), 1999 yılında meydana gelen Marmara depreminin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında, finans sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemi ile araştırmışlardır. Analiz sonucunda, depremlerin negatif ve önemli anormal getiriler ürettiği bulgusuna ulaşmışlardır.

Scholtens ve Voorhorst (2013), depremlerin finansal piyasalar üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmada 1973-2011 döneminde beş kıtadaki 21 ülkede ölümle sonuçlanmış olan 100'den fazla depremi ele almışlardır. Hisse senedi piyasalarının depremlere tepkisinin 1970'li ve 1980'li yıllarda daha belirgin olduğu yorumunu yapmışlardır. En şiddetli ve en hafif depremlere verilen tepkiler ile yüksek gelirli ve düşük gelirli ülkelerdeki tepkiler arasında hiçbir fark olmadığı, aynı şekilde, Alman kanunlarına dayalı ülkeler ile İngiliz veya Fransız kanunlarına dayalı ülkelerde depreme verilen tepkiler arasında da neredeyse hiçbir önemli fark olmadığı, bu durumun borsanın depremlerin temel özelliklerine karşı çok hassas olmadığına göstergesi olduğunu söylemişlerdir. Yılmaz (2013), 1998 Ceyhan, 1999 Marmara ve 2011 Van depremleri özelinde depremlerin İMKB'de işlem gören sektör endeksleri üzerindeki etkisini olay çalışması yöntemiyle araştırmışlardır. Çalışmada incelenen sektör endeksleri; taş-toprak ve gayrimenkul yatırım ortaklığı firmalarının hisse senetleri, bankacılık ve sigortacılıktır. Ceyhan depreminde söz konusu endeksler için anlamlı anormal getiriler meydana gelmemiştir. Van depreminde taş-toprak sektöründe pozitif anlamlı anormal getiriler meydana gelmiştir. Ayrıca Van depreminin sigortacılık, bankacılık ve gayrimenkul yatırım ortaklığı firmalarının getirilerine doğrudan bir etkisi olmadığı sonucunu elde etmiştir. Marmara depremi açısından değerlendirildiğinde ise taş-toprak sektörü anormal getirilerinin pozitif ve anlamlı olduğu, bankacılık, sigortacılık ve gayrimenkul yatırım ortaklığı firmalarına ait anormal getirilerin istatistiki olarak negatif ve anlamlı olduğu yönünde bir bulguya ulaşmıştır.

Ferreira ve Karali (2015), son yirmi yılda meydana gelen büyük depremlerin, dünya çapında 35 finans piyasasında borsa endekslerinin getiri ve oynaklıklarını nasıl etkilediğini olay çalışması yöntemiyle incelemişlerdir. Analiz sonucunda, depremlerin küresel borsa getirileri üzerinde sistematik bir etkisi olmadığı ve depremlerin yalnızca Japonya'daki borsa oynaklığını artırıcı etkisi olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Valizadeh ve diğ. (2017), 2011 Japonya depreminin Japonya ve ticaret ortaklarında işlem gören 19 borsa sektör endeksi üzerindeki etkisini olay çalışması metodolojisini kullanarak araştırmışlardır. Elde etmiş oldukları bulgular neticesinde depremin etkisinin sadece Japonya ve doğrudan etkilenen endüstrilerle sınırlı kalmadığı yorumunu yapmışlardır. Fakhry ve diğ. (2018) ise yine Japonya'da 2011 yılında meydana gelen depremin hisse senedi, borç-döviz kuru ve altın üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini incelemişlerdir. Bunun için değişkenlere C-GARCH-t oynaklık modeli ile desteklenmiş olan varyans sınır testini uygulamışlardır. Test sonucunda doğal afetlerin piyasa verimliliğini kısa vadede uzun vadeye göre daha fazla etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır.

Yıldırım ve Alola (2020), döviz kuru ve depremin Türkiye Cumhuriyeti hisse senedi endeksi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 2000:02-2017:12 dönemi verilerine ARDL sınır testini uygulamışlardır. Elde etmiş oldukları bulgulara göre; döviz kuru ve depremin endeks üzerinde etkisi olduğu yorumunu yapmışlardır. Hamurcu (2022), 2020 yılında İzmir'de meydana gelen depremin Borsa İstanbul'da işlem gören sigortacılık sektörü hisse senetleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. 13.07.2020-15.02.2021 dönemi verilerine olay çalışması yöntemini uygulamışlardır. Analiz sonucunda depremin söz konusu hisse senetlerine ait kümülatif getirilerinin 15, 30, 45 ve 60 günlük dönemler için negatif yönlü etkiler ortaya çıkardığı bulgusunu elde etmiştir.

Çilek ve Ergun (2023), 6-7 Şubat 2023 tarihlerindeki Kahramanmaraş depremlerinin BİST100 endeksi ve Bankacılık endeksi üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Bu amaçla değişkenlere VAR metodolojisini ve Toda-Yamamoto nedensellik testlerini uygulamışlardır. Analiz sonucunda elde edilmiş olan bulgulara göre, deprem büyüklüğü ile BİST100 endeksi ve BİST Banka endeksi arasında nedensellik bulunmaktadır. BİST100 ve BİST Banka endeksindeki değişimler çoğunlukla kendini açıklamaktadır. Bu sonuçlar göstermektedir ki Kahramanmaraş depremi BİST100 ve bankacılık endeksindeki deprem dönemindeki düşüşlerde etkili olmuştur. Gürsoy ve diğ. (2023), Türkiye'de 2023 Kahramanmaraş depremlerinin finansal piyasalar üzerindeki etkisini Fourier Volatilite Yayılımı testi ile incelemişlerdir. Çalışmada 06.02.2023-07.02.2023 tarihlerinde meydana gelen dakikalık depremler ve bu dakikalara denk gelen endeks fiyatları kullanılmıştır. Elde etmiş oldukları bulgulara göre depremin etkisi sektörler için birbirinden farklılık göstermektedir. Bilişim, aracı kurumlar, KOBİ, tekstil ve bankacılık sektörlerinde depremin büyüklüğünden endekslere doğru volatilitede nedensellik bulgusu elde etmişlerdir. Deprem büyüklüğünden gıda, GMYO ve madencilik sektörlerinde volatilitte yayılımı akımından bir etki olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Büyükoğlu ve diğ. (2024), 6 Şubat'ta meydana gelen depremlerin finansal piyasalar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla BİST100, BİST100 elektrik endeksi ve BİST sürdürülebilirlik endekslerinin 13.06.2022-12.06.2023 dönemi günlük verilerine çapraz kuantilogram yöntemini uygulamışlardır. Analiz sonucunda elektrik ve sürdürülebilirlik endekslerinin BİST100 endeksi ile korelasyon ilişkileri kısa bir dönem önce negatif iken depremden sonra dalgalı bir hal almıştır. Endekslerde olumsuz etkilerin en fazla görülmüş olduğu tarihlerin deprem sonrası olduğunu belirtmişlerdir. Elde etmiş oldukları sonuçlar neticesinde, endekslerin depremlerden olumsuz etkilendiği yorumunu yapmışlardır. Köse ve Atay (2024) ise 6 Şubat depremlerinin BİST30'da yer alan şirket hisse senetlerinin getirileri ve fiyatları arasındaki ilişkiyi olay çalışması yöntemiyle incelemişlerdir. İnceleme dönemi olarak 6 Şubat'tan 10 gün öncesi olan 23.01.2023 ve 6 Şubat'ın 10 gün sonrası olan 27.02.2023 dönem aralığını almışlardır. Analiz sonucunda, depremden sonraki günde 20 şirkette, ikinci günde ise tüm şirketlerde anormal kayıplar olduğu, depremden sonraki dördüncü günden itibaren de şirketlerin anormal kazançlarının ortalama seviyelerine döndüğü bulgularına ulaşmışlardır.

Literatürde, depremlerin borsa endeksleri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, farklı ülkeler ve depremler üzerine odaklanmış ve çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu çalışmanın farkı, Türkiye’de 2010 yılından sonra meydana gelen 2011 Van Depremi, 2020 İzmir Depremi ve 2023 Kahramanmaraş Depremi gibi üç büyük depremin ardından, bu olayların VIX endeksi, petrol fiyatları ve döviz kuru üzerinden BIST100 endeksi üzerindeki etkilerini incelemesidir. Çalışma, özellikle bu üç farklı deprem döneminde VIX endeksi, petrol fiyatları ve döviz kurunun hisse senedi endeksi üzerindeki etkilerini Fourier yaklaşımlarla analiz ederek, literatüre önemli ve özgün bir katkı sunmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, Türkiye’deki büyük depremler sonrasında finansal piyasa tepkilerini anlamada yeni bir perspektif sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

Zaman serilerinde yapısal kırılmalar, belirli bir zaman diliminde serinin içsel yapısında ani ve belirgin değişikliklere işaret etmektedir. Bu kırılmalar, genellikle deterministik bileşenlerde ortaya çıkmakta ve serinin önceki dönemlerinden farklı bir davranış göstermesine neden olmaktadır. Fourier dönüşümü, zaman serisinin zaman boyutundaki bilgilerini frekans boyutuna çevirerek, serinin içerdiği periyodik yapı ve frekans bileşenlerini ortaya koymaktadır. Bu dönüşüm yöntemi, zaman serilerinde olası yapısal kırılmaları belirlemek amacıyla trigonometrik terimlerin modele eklenmesine olanak tanımaktadır. Dolayısıyla çalışmada Fourier yöntemleri tercih edilmiştir, çünkü bu yöntemler, zaman serilerindeki yapısal değişikliklerin doğru ve etkili bir şekilde analiz edilmesine yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak, Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilen Fourier ADF (FADF) birim kök testiyle değişkenlerin durağanlık özellikleri değerlendirilmiştir. Ardından, Banerjee ve diğ. (2017) tarafından önerilen Fourier Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli Model (Fourier Autoregressive Distributed Lag-FADL) eşbütünleşme analizi ile uzun dönemli ilişkiler ortaya konmuştur. Uzun dönem katsayı tahminleri için ise Fourier Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (Fourier Fully Modified Ordinary Least Squares-FFMOLS) ve Fourier Dinamik En Küçük Kareler (Fourier Dynamic Ordinary Least Squares-FDOLS) tahminicileri kullanılarak parametrelerin tahminleri elde edilmiştir. Son olarak, Enders ve Jones (2016) tarafından geliştirilen Fourier Granger nedensellik analiziyle değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir.

3.1) Fourier ADF Birim Kök Testi

Enders ve Lee (2012) ADF testini Fourier terimler kullanarak kırılmalara izin verecek forma genişletmişlerdir. FADF testinde kırılmaların formu Fourier terimlerinin yapısı gereği ani değil yumuşaktır. Bu test, frekans bileşenlerini inceleyerek zamana bağlı belirli faktörlerin yanı sıra belirsiz ve kademeli değişimleri analiz eder (Han, 2024). Enders ve Lee (2012) yapısal kırılmaları Denklem 1’deki gibi tanımlanmış deterministik terim yardımıyla modellemektedir.

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (1)$$

Burada k Fourier terimlerinin frekans sayısını göstermektedir. FADF testi için önerilen model ise Denklem 2’de gösterildiği şekildedir (Enders ve Lee 2012).

$$\Delta y_t = \alpha_1 + \delta_t + \beta y_{t-1} + \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{i=1}^p \vartheta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (2)$$

Enders ve Lee (2012), FADF testi için iki aşamalı bir yöntem önermektedir. İlk aşamada Denklem 2, $1 \leq k \leq 5$ aralığında tahmin edilir ve en düşük kalıntı kareler toplamına sahip model uygun model olarak seçilir. İkinci aşamada ise Fourier terimlerinin anlamlılığı klasik F testi yardımıyla test edilmektedir. Fourier terimlerinin anlamlı olması durumunda birim kökü ifade eden $\beta = 0$ temel hipotezi klasik t testi yardımıyla sınanmaktadır. Fourier terimlerinin anlamsız olması durumunda ise FADF testi yerine ADF birim kök testinin kullanılması önerilmektedir.

3.2) Fourier ADL Eşbütünleşme Analizi

Banerjee ve diğ. (2017) standart otoregresif dağılımlı gecikme modeline Fourier fonksiyonlarını ekleyerek, FADL modelini geliştirmiştir. Bu model, bilinmeyen bir tür doğrusal olmayan kırılmaları göz önüne almak için deterministik terimine bir Fourier fonksiyonu dahil eder. Banerjee ve diğ. (2017), standart otoregresif dağılımlı gecikme modeline Fourier fonksiyonlarını ekleyerek FADL modelini geliştirmiştir. Bu model, bilinmeyen türde doğrusal olmayan kırılmaları dikkate alabilmek için deterministik terime bir Fourier fonksiyonu dahil eder. Ayrıca, FADL testi, denklemde çok sayıda kukla değişken kullanımının yol açabileceği olası güç kayıplarını önleme avantajına sahiptir (Konat 2021). Banerjee ve diğ. (2017) tarafından literatüre kazandırılan FADL testine ait eşitlik Denklem 3'teki gibi yazılabilir:

$$\Delta y = \alpha_0 + \eta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \eta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \eta_3(y_{t-1} + \omega x_{t-1}) + \eta_4 \sum_{i=1}^q \Delta y_{t-i} + \eta_5 \sum_{i=1}^p \Delta x_{t-i} + e_t \quad (3)$$

3 numaralı denklemde gösterim kolaylığı açısından sadece tek bir regresörün olduğu varsayılmıştır. Bu denklemdeki α_0 , η_1 , η_2 , η_3 , η_4 ve η_5 parametreleri, i , gecikme uzunluğunu, q ve p maksimum gecikme uzunluklarını ve e_t hata terimini göstermektedir. Burada, k frekans sayısını, t trendi, T gözlem sayısını, \sin ve \cos trigonometrik terimleri ifade etmektedir. Denklemdeki optimal k , $1 \leq k \leq 5$ için hata kareler toplamının minimum olduğu değere göre belirlenebilir. Optimal gecikme uzunluğu, Akaike bilgi kriterinin (AIC) minimum olduğu değere göre seçilir. k belirlendikten sonra, eşbütünleşmenin olmadığını gösteren temel hipotez ($H_0: \eta_3 = 0$) eşbütünleşmenin olduğunu gösteren alternatif hipoteze karşı ($H_1: \eta_3 \neq 0$) sınanır. Eğer, η_3 'ün t-değeri Banerjee ve diğ. (2017) tarafından oluşturulmuş AIC değerlerinden küçükse, temel hipotez reddedilerek eşbütünleşmenin olduğuna karar verilir.

3.3) Fourier Granger Nedensellik Analizi

Vektör otoregresif model (VAR) ile gerçekleştirilen Granger nedensellik analizi yapısal kırılmaları ihmal etmektedir. Granger nedensellik testinin uygulanabildiği VAR(u) eşitliği Denklem 4'te gösterilmektedir:

$$y_t = \beta + \vartheta_1 y_{t-1} + \dots + \vartheta_u y_{t-u} + e_t \quad (4)$$

Denklem 4'te β 'nin zamanla değişmediği ve modelin herhangi bir yapısal değişim içermediği varsayılmaktadır. Enders ve Jones (2016), Fourier fonksiyonlarını VAR'a dahil ederek yapısal kırılmaları tarihi ve sayısı bilinmeden dikkate alan Fourier Granger nedensellik testini geliştirmişlerdir. VAR'a eklenen Fourier trigonometrik fonksiyonları Denklem 5'te gösterilmektedir:

$$\beta(t) \cong \beta_0 + \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (5)$$

Denklem 5'te k optimal frekansı ve zamanın ve içsel değişkenlerdeki kırılmaların bir fonksiyonu olarak sabit terimi ifade etmektedir. Denklem 5, Denklem 4'e yerleştirilerek Fourier-Granger nedensellik testinin uygulandığı Denklem 6 elde edilmektedir:

$$y_t = \beta_0 + \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \vartheta_1 y_{t-1} + \dots + \vartheta_u y_{t-u} + e_t \quad (6)$$

Denklem 6'da nedensellik ilişkisinin olmadığını belirten sıfır hipotezi test edilmekte ve bu hipotez reddedildiği takdirde incelenen değişkenler arasında yapısal değişimlerle birlikte bir nedensellik ilişkisinin olabileceğine karar verilmektedir.

4. VERİ

Bu çalışmada, Türkiye’de 2010 yılından sonra meydana gelen 2011 Van depremi, 2020 Elazığ depremi ve 2023 Kahramanmaraş depremleri dönemlerinde finansal piyasaların BIST100 endeksi üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda üç model oluşturulmuş ve her model için depremin meydana geldiği tarihten itibaren bir yıllık günlük veriler kullanılmıştır. Bu kapsamda 3 dönem için de incelenecek olan model Denklem 7’deki gibidir:

$$GBIST100 = f(GVIX + GDOLAR + GPETROL) \quad (7)$$

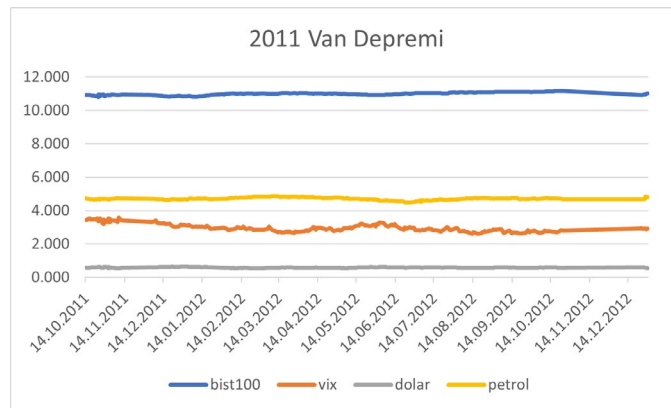
Finansal değişkenlerin volatilitesi, getirilerin dalgalanmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, getiri serisinin hesaplanması, finansal değişkenler arasındaki volatilité yayılmalarının kaynağını anlamak için önemlidir. Getiri serilerinin hesaplanması, finansal piyasaların dinamiklerini ve risk ölçümlerini daha doğru bir şekilde yansıtmak için gerekmektedir. Bu bağlamda, değişkenlerin getiri serileri Denklem 8 ile hesaplanmaktadır:

$$rt = 100 \times \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (8)$$

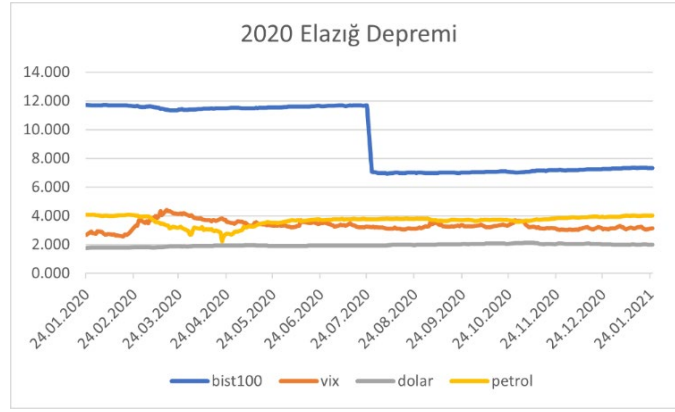
Bu formül, P_t dönemindeki fiyat ile P_{t-1} bir önceki dönem fiyatı arasındaki logaritmik oranı temsil etmekte ve bu hesaplama getiri oranlarını yüzde cinsinden ifade etmektedir.

2011 yılı için incelenen Model 1’de, 23 Ekim 2011 Van Depremi’nin ardından bir yıllık günlük veriler (24.10.2011-23.10.2012) kullanılmıştır. 2020 yılı için incelenen Model 2’de, 24 Ocak 2020 Elazığ Depremi’nin ardından bir yıllık günlük veriler (27.01.2020-25.01.2021) kullanılmıştır. 2023 yılı için incelenen Model 3’te ise 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi’nin ardından bir yıllık günlük veriler (06.02.2023-06.02.2024) kullanılmıştır. Üç modelde de incelenen dönemdeki BIST100 endeksi, dolar kuru, petrol fiyatları ve VIX endeksinin verileri, ilgili günlerin kapanış değerleri Yahoo Finance ve TCMB EVDS veri tabanlarından alınmıştır.

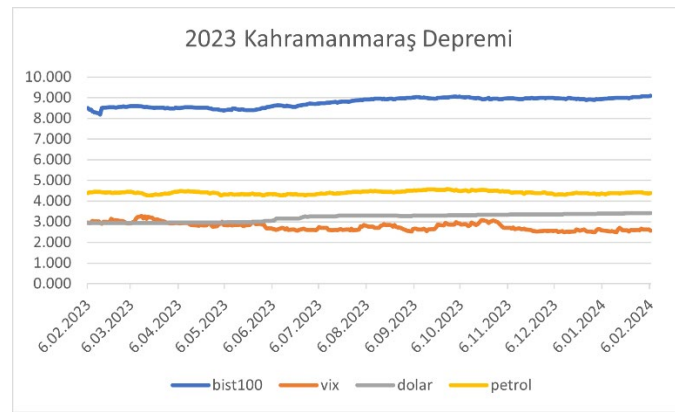
Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3’te sırasıyla 2011 Van Depremi, 2020 Elazığ Depremi ve 2023 Kahramanmaraş Depremi sonrası BIST100, VIX, dolar ve petrol değerlerindeki değişimler görsel olarak sunulmuş, Şekillerdeki bulgular, Tablo 1’de sunulan tanımlayıcı istatistikler ile detaylandırılmıştır.



Şekil 1: 2011 Van Depremi sonrası finansal göstergelerdeki değişimler
Figure 1: Changes in financial indicators after the 2011 Van Earthquake



Şekil 2: 2020 Elazığ Depremi sonrası finansal göstergelerdeki değişimler
Figure 2: Changes in financial indicators after the 2020 Elazığ Earthquake



Şekil 3: 2023 Kahramanmaraş Depremi sonrası finansal göstergelerdeki değişimler
Figure 3: Changes in financial indicators after the 2023 Kahramanmaraş Earthquake

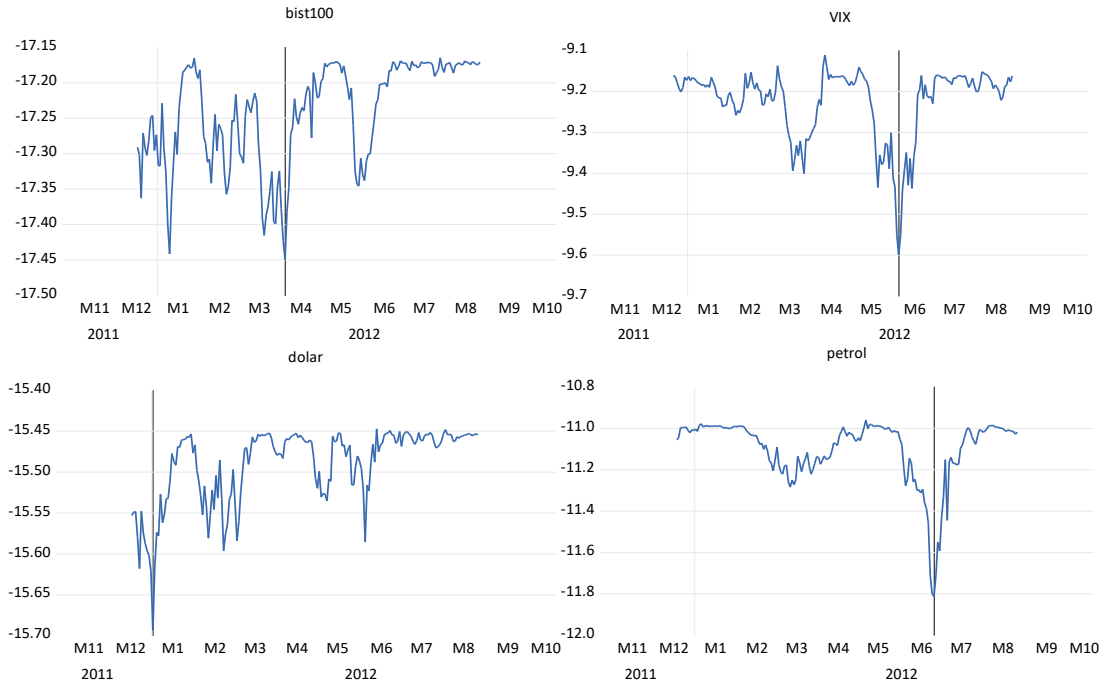
Tablo 1: Tanımlayıcı istatistikler
Table 1: Descriptive statistics

	Değişkenler	Ortalama	Medyan	Std. Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
Model 1	GBIST100	0.0906	0.084	1.256	0.153	3.681	6.055 (0.048)
	GVIX	-0.217	-0.296	6.5205	0.426	3.981	18.338 (0.000)
	GDOLAR	-0.011	-0.027	0.562	0.182	4.599	29.165 (0.000)
	GPETROL	-0.007	0.009	1.797	0.139	8.910	379.348 (0.000)
Model 2	GBIST100	9.347	9.350	2.234	-0.001	1.010	43.233 (0.000)
	GVIX	3.332	3.282	0.333	0.713	4.148	36.572 (0.000)
	GDOLAR	1.958	1.946	0.088	-0.265	2.353	7.636 (0.022)
	GPETROL	3.670	3.746	0.330	-1.503	5.174	150.199 (0.000)
Model 3	GBIST100	8.773	8.897	0.229	-0.412	1.639	27.607 (0.000)
	GVIX	2.767	2.744	0.183	0.485	2.304	15.567 (0.000)
	GDOLAR	3.200	3.293	0.177	-0.483	1.505	34.593 (0.000)
	GPETROL	4.407	4.404	0.073	0.287	2.313	8.745 (0.023)

Tablo 1 ile tanımlayıcı istatistikler sunulmaktadır. Model 1'de BIST100 endeksi, pozitif ortalama getirisi ve yüksek standart sapması ile yüksek volatilité sergilemektedir. VIX endeksi, dolar kuru ve petrol fiyatları değişkenleri ise yüksek basıklık değerleriyle dikkat çekmektedir; bu, özellikle uç değerlerin daha sık yaşandığını göstermektedir. Petrol fiyatları değişkeni, sağa doğru hafif bir çarpıklık ve aşırı yüksek basıklık ile öne çıkmakta, bu da dağılımın uç değerlere eğilimli olduğunu ve verilerin ortalamadan oldukça farklı olabileceğini işaret etmektedir. Model 2'de BIST100 endeksi daha geniş bir standart sapma sergilemektedir. Diğer değişkenler ise yüksek çarpıklık ve basıklık sergilemektedir. Özellikle petrol fiyatları değişkeni, negatif çarpıklık

ve çok yüksek basıklık ile öne çıkmaktadır. Model 3'te ise BIST100 endeksi düşük bir standart sapma göstermektedir. VIX endeksi orta düzeyde çarpıklık ve yüksek basıklık gösterirken, dolar ve petrol fiyatları değişkenleri düşük çarpıklık ve basıklık özelliklerini taşımaktadır.

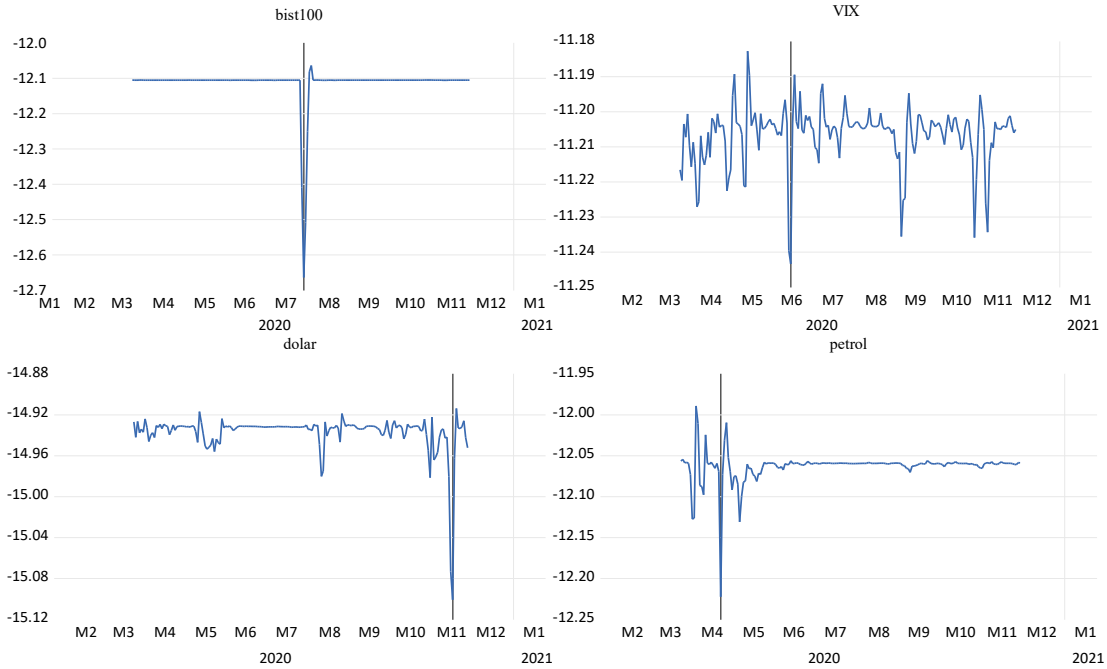
Çalışmada Fourier testlerden önce geleneksel Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri ile yapısal kırılmalı Zivot-Andrews (ZA) birim kök testi uygulanmıştır (Zivot ve Andrews 1992). Uygulanan bu testler sonucunda değişkenlerin birinci farkları alındığında tüm değişkenlerin durağanlaştığı tespit edilmiştir. Ancak, çalışmada karmaşıklığı önlemek adına ADF, PP ve ZA birim kök test sonuçlarına ait tablolar eklenmemiştir. Bunun yerine, piyasalardaki kısa vadeli değişiklikleri ve volatilitiyi daha net ve anlaşılır bir şekilde göstermek amacıyla ZA (1992) yapısal kırılmalı birim kök testi ile elde edilen kırılma tarihlerini gösteren şekiller eklenmiştir. Bu şekiller, belirli dönemlerde piyasadaki ani değişiklikleri ve volatilitiyi görsel olarak sunarak, deprem sonrası finansal piyasa dinamiklerini daha iyi anlamayı sağlamaktadır. Bu kapsamda depremlerin finansal piyasalara olan etkilerini, piyasadaki kısa vadeli değişiklikleri ve volatilitiyi daha net ve anlaşılır bir şekilde görmek amacıyla oluşturulan şekiller aşağıdaki gibidir:



Şekil 4: Model 1'e dahil edilen değişkenlere ait kırılmalar
Figure 4: Breaks for variables included in Model 1

Model 1'de yer alan değişkenlerin kırılma tarihleri Şekil 4 ile sunulmuştur. Şekil 4'te 04 Nisan 2012 tarihinde BIST100 endeksinde gözlemlenen kırılma, Türkiye ekonomisinin o dönemki makroekonomik dinamikleri ve küresel piyasalardaki gelişmelerle ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. 2011 yılında yaşanan yüksek enflasyon ve cari açık gibi ekonomik sorunlar, Türkiye'de piyasalarda belirsizlik yaratmıştır. Ancak 2012 yılının başlarından itibaren, Merkez Bankası'nın sıkı para politikaları uygulamaya başlaması ve Türkiye'nin kredi notunun iyileştirilmesi, yatırımcı güveni üzerinde olumlu etki meydana getirmiştir. Bu dönemde yaşanan olumlu gelişmeler BIST100 endeksinde yükseliş trendi meydana getirmiştir. 05 Haziran 2012 tarihinde VIX endeksinde yaşanan kırılma, küresel piyasalarda artan belirsizliklerin bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Avrupa borç krizi, Yunanistan ve İspanya'nın ekonomik durumu gibi gelişmeler küresel piyasalarda ciddi endişelere yol açmıştır. Haziran 2012'de Avrupa Merkez Bankası'nın aldığı önlemlere rağmen, piyasalarda süregelen belirsizlikler VIX endeksinde belirgin bir dalgalanmayı tetiklemiştir. 05 Haziran 2012'de yaşanan bu kırılmanın, yatırımcıların küresel risk algısındaki ani bir değişiklikten dolayı ortaya çıktığını söylemek

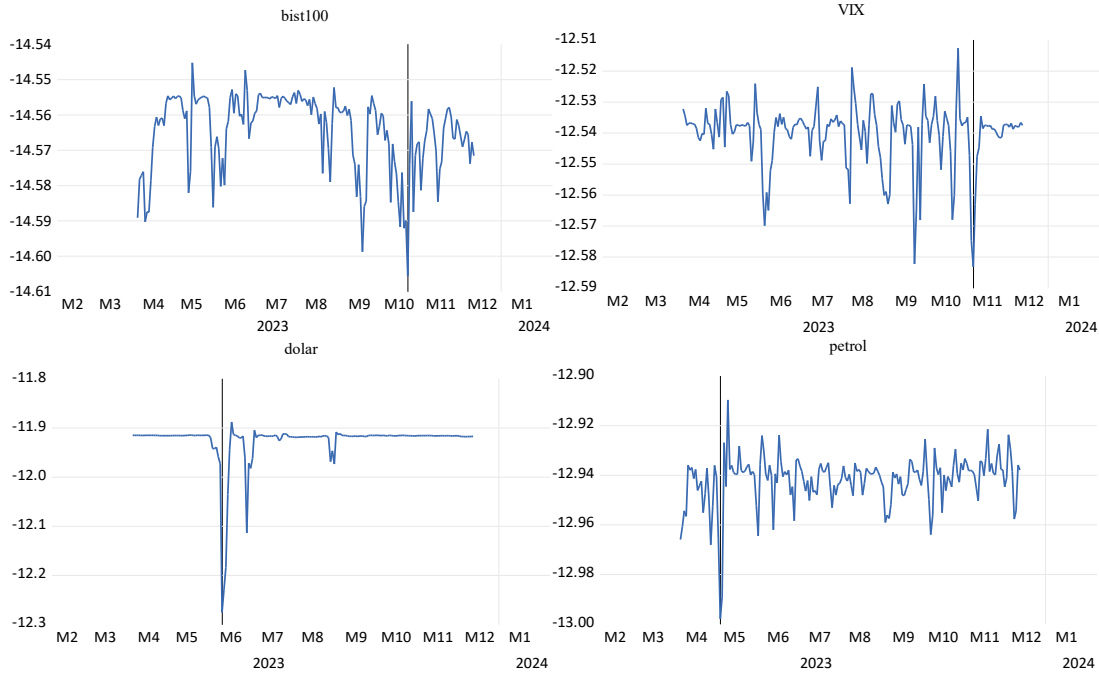
mümkündür. 02 Ocak 2012 tarihinde dolar kurunda yaşanan kırılma hem Türkiye'nin ekonomik koşulları hem de küresel piyasalardaki gelişmelerle ilişkilendirilebilir. 2011 yılının sonlarında artan enflasyon ve yüksek cari açık gibi sorunlar, Türkiye'nin ekonomik istikrarını olumsuz etkilemiştir. 2012 yılının başında ise, ABD ekonomisindeki toparlanma belirtileri ve Avrupa'daki borç krizine dair belirsizlikler, dolara olan talebi arttırmıştır. Bu dönemde Türk Lirası'nın dolara karşı değer kaybetmesi, kurda önemli bir kırılmaya yol açtığını söylemek mümkündür. 26 Haziran 2012 tarihinde petrol fiyatlarında gözlemlenen kırılma ise küresel ekonomik koşullar ve jeopolitik risklerle ilişkilendirilebilir. 2012'nin ilk yarısında, Orta Doğu'daki jeopolitik gerilimler, özellikle İran ve Suriye kaynaklı belirsizlikler, petrol fiyatlarında dalgalanmalar meydana getirmiştir. Bunun yanı sıra, ABD'de kaya gazı üretimindeki artış ve Çin'in ekonomik büyümesinde yavaşlama beklentileri, petrol fiyatları üzerinde baskı yaratmıştır. Bu gelişmeler, petrol fiyatlarında belirgin bir kırılma ortaya çıkmasına neden olmuştur.



Şekil 5: Model 2'ye dahil edilen değişkenlere ait kırılmalar
Figure 5: Breaks of variables included in Model 2

Model 2'de yer alan değişkenlerin kırılma tarihleri Şekil 5 ile sunulmuştur. Şekil 5'te 29 Temmuz 2020'de BIST100 endeksinde yaşanan kırılma, COVID-19 pandemisi sürecindeki gelişmeler ve ekonomik teşviklerle ilişkilendirilebilmektedir. Pandeminin ilk dalgasının etkilerinin azalmasıyla birlikte, hükümetin sunduğu mali destek paketleri ve merkez bankasının faiz indirimleri piyasalara olumlu yansımıştır. Ayrıca, normalleşme adımları ve ekonomik faaliyetlerin kısmen yeniden başlaması, yatırımcı güvenini artırmış ve BIST100 endeksinde önemli bir kırılma yaratmıştır. Bu dönemde, yatırımcılar risk iştahlarını artırarak piyasalara yeniden yönelmişlerdir. 15 Haziran 2020'de VIX endeksinde gözlemlenen kırılma, küresel piyasalardaki belirsizliklerin azalması ve risk algısının değişmesiyle açıklanabilmektedir. Bu dönemde, ekonomik toparlanma beklentileri artmış ve volatilité azalmıştır, bu da VIX endeksinde bir kırılmaya neden olmuştur. 17 Kasım 2020'de dolar kurunda görülen kırılma, Türkiye'deki ekonomik politika değişiklikleri ve merkez bankası kararları ile ilgilidir. Bu tarihte, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Başkanı'nın değiştirilmesi ve yeni ekonomi yönetiminin piyasaya güven vermesi, Dolar/TL kurunda önemli bir kırılma yaratmıştır. Ayrıca, ABD'deki başkanlık seçimlerinin sonuçlanması ve yeni yönetimin ekonomik politikalarına dair beklentiler de Dolar kurundaki hareketleri etkilemiştir. 22 Nisan 2020'de petrol fiyatlarında yaşanan kırılma, COVID-19 pandemisi sürecindeki global petrol talebi düşüşü ve arz fazlasıyla ilişkilendirilebilir. Pandeminin ilk aylarında, ekonomik faaliyetlerin durma noktasına gelmesiyle

petrol talebi dramatik bir şekilde düşmüştür. OPEC+ ülkelerinin üretim kesintisi kararları ve depolama kapasitelerinin dolması, petrol fiyatlarının negatif seviyelere kadar inmesine yol açmıştır. Bu dönemde yaşanan kırılma, global ekonomik koşulların petrol fiyatları üzerindeki büyük etkisini göstermektedir.



Şekil 6: Model 3'e dahil edilen değişkenlere ait kırılmalar
Figure 6: Breaks for variables included in Model 3

Model 3'te yer alan değişkenlerin kırılma tarihleri ise Şekil 6 ile sunulmuştur. Şekil 6'da 23 Ekim 2023'te BİST100 endeksinde gözlemlenen kırılma, çeşitli ekonomik ve politik gelişmelerle nedeniyle ortaya çıkmıştır. Bu dönemde Türkiye'de devam eden ekonomik zorluklar, enflasyonla mücadele politikaları ve global piyasalardaki belirsizlikler, yatırımcıların risk algısını etkilemiştir. Ayrıca, hükümetin yeni ekonomik politikalar ve teşvik paketleri açıklamaları da yatırımcıların piyasadaki tutumlarını değiştirmiş ve BIST100 endeksinde önemli bir kırılma meydana gelmiştir. 6 Kasım 2023 tarihinde VIX endeksinde görülen kırılma, global piyasalardaki belirsizliklerin artması ve yatırımcıların risk algısındaki değişikliklerle açıklanabilir. Bu dönemde, özellikle ABD ve Avrupa'daki ekonomik politikaların belirsizliği, Çin'in ekonomik yavaşlaması ve jeopolitik gerilimler, yatırımcılar arasında gelecekteki piyasa dalgalanmalarına yönelik endişeleri artırmıştır. Bu endişeler, yatırımcıların piyasa volatilitesini ölçen bir gösterge olan VIX endeksinde olan ilgisinin artmasına yol açmıştır. Yatırımcılar belirsizlik dönemlerinde VIX endeksini daha sık takip eder ve portföylerini bu endekse göre yeniden düzenler. Bu durum, yatırımcıların risk algısındaki değişimi ve belirsizliğe karşı korunma ihtiyacını yansıtır. 9 Haziran 2023'te dolar kurunda yaşanan kırılma, Türkiye'deki ekonomik gelişmeler ve merkez bankası politikaları ile ilgili olduğu söylenebilmektedir. Bu tarihte, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın faiz oranlarıyla ilgili aldığı kararlar, döviz kuru üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Ayrıca, global ekonomik koşullar ve ABD Merkez Bankası'nın (Fed) para politikaları, Dolar/TL kurunda yaşanan bu kırılmaya açıklama getirmektedir. 10 Mayıs 2023 tarihinde petrol fiyatlarında gözlemlenen kırılma ise global petrol arz ve talep dengesindeki değişikliklerle açıklanabilir. Bu dönemde, OPEC+ ülkelerinin petrol üretim kararları, küresel ekonomik toparlanma süreci ve enerji talebindeki değişimler, petrol fiyatlarında dalgalanmalara neden olmuştur. Ayrıca, jeopolitik gerilimler ve enerji piyasalarındaki spekülasyon hareketleri de petrol fiyatlarında önemli bir kırılmanın nedeni olarak görülebilmektedir.

5. BULGULAR

Tahmin denkleminde eklenen Fourier fonksiyonlarıyla yapısal kırılmaların formu ve sayısı hakkında varsayımda bulunmadan birim kök sınavına olanak tanıyan Fourier ADF birim kök testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur:

Tablo 2: Fourier ADF Birim Kök Test sonuçları
Table 2: Fourier ADF Unit Root Test results

		k	min. KKT	F İst.	l	FADF	
Model 1	Sabitli Model	GBIST100	2	3.981	5.611	8	-1.378
		ΔGBIST100	5	5.972	12.148	15	-7.549
		GVIX	2	1.070	12.276	12	-1.304
		ΔGVIX	2	5.316	12.132	13	-14.699
		GDOLAR	4	7.773	12.875	14	-1.108
		ΔDOLAR	4	0.025	12.867	14	-5.096
		GPETROL	2	7.356	5.593	2	-1.263
	Sabitli ve Trendli Model	ΔGPETROL	2	8.434	5.963	2	-10.370
		GBIST100	2	3.969	13.707	8	-1.477
		ΔGBIST100	5	5.972	12.117	15	-7.533
		GVIX	2	1.069	11.920	12	-1.346
		ΔGVIX	4	5.303	11.912	13	-14.673
		GDOLAR	4	7.774	12.806	14	-1.095
		ΔDOLAR	4	0.025	12.798	14	-15.084
Model 2	Sabitli Model	GPETROL	2	7.343	5.764	2	-1.268
		ΔGPETROL	2	8.416	6.169	2	-10.380
		GBIST100	1	20.549	3.321	1	-2.444
		ΔGBIST100	2	20.982	1.1703	1	-16.077***
		GVIX	4	1.954	1.17	9	-2.672
		ΔGVIX	4	1.878	2.632	4	-7.155***
		GDOLAR	2	0.015	4.956	9	-1.243
	Sabitli ve Trendli Model	ΔDOLAR	2	0.015	6.475	8	-7.334***
		GPETROL	2	1.265	5.032	2	-1.878
		ΔGPETROL	2	1.282	4.467	1	-13.666***
		GBIST100	2	20.324	5.58**	1	-1.914
		ΔGBIST100	5	20.981	5.164**	1	-16.047***
		GVIX	4	1.918	6.529**	9	-2.586
		ΔGVIX	4	1.873	6.963***	8	-4.85***
Model 3	Sabitli Model	GDOLAR	2	0.015	5.718**	1	-2.719
		ΔDOLAR	2	0.015	4.971**	8	-7.372***
		GPETROL	2	1.253	4.692*	2	-2.336
		ΔGPETROL	2	1.282	4.52*	1	-13.645***
		GBIST100	2	0.221	5.503**	12	-1.564
		ΔGBIST100	2	0.212	6.475**	11	-5.787***
		GVIX	2	0.734	5.794**	1	-2.747
	Sabitli ve Trendli Model	ΔGVIX	5	0.755	5.281**	1	-17.366***
		GDOLAR	2	0.0118	6.295**	12	-1.724
		ΔDOLAR	2	0.0114	5.596**	11	-12.956***
		GPETROL	2	0.108	6.98***	1	-2.813
		ΔGPETROL	2	0.111	5.531**	1	-12.516***
		GBIST100	2	0.214	5.583**	13	-1.312
		ΔGBIST100	2	0.211	5.367**	11	-5.938***
Sabitli ve Trendli Model	GVIX	2	0.716	4.4405*	1	-1.153	
	ΔGVIX	5	0.755	5.308**	1	-17.336***	
	GDOLAR	2	0.0118	5.014**	12	-1.257	
	ΔDOLAR	2	0.0113	6.4008**	11	-3.275**	
	GPETROL	2	0.107	4.824*	1	-1.421	
	ΔGPETROL	2	0.1115	5.537**	1	-12.492***	

Not: ***, ** ve * ifadeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. F testine ait kritik değerler Becker ve diğ. (2006), FADF test istatistiğine ait kritik değerler Enders ve Lee (2012) çalışmasında yer almaktadır.

FADF testinin kullanılabilmesi için trigonometrik terimlerin anlamlılığı önem taşımaktadır. Trigonometrik fonksiyonlarının anlamlılığı ise F testiyle sınavılmaktadır. Tablo 2'de verilen F test istatistik değerleri incelendiğinde hem sabitli model hem de sabitli ve trendli modelde Fourier fonksiyonlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Anlamlılık bulgusu elde edildikten sonra uygulanan FADF birim kök testi sonucunda, üç model için de hem sabitli modelde hem de sabitli ve trendli modelde incelenen tüm değişkenlerin birinci farkta durağan hale geldiği

görülmektedir. Fourier yöntemler, yapısal kırılmaların sayısını, konumunu ve biçimini esnek bir şekilde analiz ederek geleneksel eşbütünleşme testlerinin sınırlamalarını aşmayı sağlamaktadır. Bu kapsamda uygulanan FADL eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur:

Tablo 3: Fourier ADL Eşbütünleşme Testi sonuçları
Table 3: Fourier ADL Cointegration Test results

	<i>k</i>	<i>min. KKT</i>	<i>Test İstatistiği</i>
Model 1	2	3.321	-10.572***
Model 2	5	0.624	-13.443***
Model 3	4	-3.9904	-14.197***

Not: *** ifadesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Fourier ADL test istatistiğine ait kritik değerler Banerjee ve diğ. (2017) çalışmasında yer almaktadır.

Tablo 3 ile Model 1'de 2011 Van Depremi döneminde, Model 2'de 2020 Elâzığ Depremi döneminde ve Model 3'te 2023 Kahramanmaraş Depremi döneminde küresel piyasa göstergelerinin BIST100 endeksi üzerindeki uzun dönemli etkileri incelenmiştir. İncelenen her üç modelde de uzun dönemli ilişki olduğu görülmektedir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğundan uzun dönem katsayı tahmini yapılabilir. Bu amaçla uzun dönem katsayı tahmini için FMOLS ve DOLS tahmincilerine Fourier terimleri eklenerek kullanılan Fourier FMOLS ve Fourier DOLS katsayı tahmin sonuçları Tablo 4'te raporlanmıştır:

Tablo 4: Fourier FMOLS ve Fourier DOLS Tahmin sonuçları
Table 4: Fourier FMOLS and Fourier DOLS Estimation results

		<i>Değişkenler</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Std. Hata</i>	<i>t İst.</i>	<i>Olasılık</i>
Model 1 Bağımlı Değişken: <i>GBIST100</i>	FMOLS	<i>GVIX</i>	-0.046	0.011	-4.053	0.000***
		<i>GDOLAR</i>	-0.265	0.131	-5.025	0.000***
		<i>GPETROL</i>	0.074	0.041	-0.784	0.755
		<i>Sabit Terim</i>	0.0802	0.072	-7.105	0.000***
		<i>SIN</i>	-1.496	0.694	-8.147	0.000***
		<i>COS</i>	-1.546	0.494	-8.338	0.000***
	DOLS	<i>GVIX</i>	-0.003	0.028	-5.115	0.000***
		<i>GDOLAR</i>	-0.363	0.247	-6.491	0.000***
		<i>GPETROL</i>	0.008	0.093	-0.095	0.923
		<i>Sabit Terim</i>	0.098	0.67	-10.581	0.000***
		<i>SIN</i>	-0.056	0.349	-9.493	0.000***
		<i>COS</i>	-0.294	0.432	-10.746	0.000***
Model 2 Bağımlı Değişken: <i>GBIST100</i>	FMOLS	<i>GVIX</i>	0.052	0.502	0.103	0.918
		<i>GDOLAR</i>	-0.236	2.561	-3.763	0.000***
		<i>GPETROL</i>	-0.144	0.617	-0.233	0.816
		<i>Sabit Terim</i>	28.593	6.965	-4.105	0.000***
		<i>SIN</i>	1.864	0.369	-5.047	0.000***
		<i>COS</i>	-0.095	0.168	-10.564	0.000***
	DOLS	<i>GVIX</i>	0.095	0.572	0.167	0.868
		<i>GDOLAR</i>	-0.147	2.925	-3.059	0.003***
		<i>GPETROL</i>	-0.037	0.681	-0.054	0.957
		<i>Sabit Terim</i>	26.702	7.659	3.486	0.001***
		<i>SIN</i>	1.959	0.415	-4.726	0.000***
		<i>COS</i>	-0.130	0.172	-10.755	0.000***
Model 3 Bağımlı Değişken: <i>GBIST100</i>	FMOLS	<i>GVIX</i>	0.088	0.066	1.334	0.183
		<i>GDOLAR</i>	0.130	0.111	-10.156	0.000***
		<i>GPETROL</i>	0.642	0.137	-4.687	0.000***
		<i>Sabit Terim</i>	2.086	0.791	-2.637	0.009***
		<i>SIN</i>	-0.028	0.024	-11.151	0.000***
		<i>COS</i>	0.015	0.012	-11.206	0.000***
	DOLS	<i>GVIX</i>	0.074	0.074	1.007	0.315
		<i>GDOLAR</i>	0.082	0.120	9.033	0.000***
		<i>GPETROL</i>	0.608	0.151	4.034	0.000***
		<i>Sabit Terim</i>	2.426	0.856	2.834	0.005***
		<i>SIN</i>	-0.037	0.025	-11.478	0.000***
		<i>COS</i>	0.010	0.013	-10.755	0.000***

Not: *** ifadesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 4'te Fourier FMOLS ve Fourier DOLS uzun dönem katsayı tahmin sonuçları sunulmuştur. Model 1 katsayı tahmin sonuçlarına göre 2011 Van depremi sonrası dönemde, VIX endeksindeki %1'lik artışın BIST100'de FMOLS tahminine göre %4.6, DOLS tahminine göre ise %0.3 oranında bir düşüşe yol açması, deprem sonrası piyasalarda artan belirsizliğin bir yansımasıdır. VIX endeksi, piyasadaki volatilitiyi gösterdiğinden, bu dönemde yatırımcıların riskten kaçınma eğilimleri artmış ve bu da BIST100 endeksine olumsuz yansımıştır. Aynı dönemde, dolar kurundaki %1'lik artışın BIST100'de FMOLS tahminine göre %26, DOLS tahminine göre %36'lık bir düşüşe neden olması, döviz kuru dalgalanmalarının deprem sonrasında yatırımcı güvenini daha da zayıflattığını göstermektedir. Van depreminin etkisiyle artan döviz kuru, Türkiye ekonomisine dair endişeleri artırmış ve bu durum BIST100 endeksinde sert düşüşlere yol açmıştır.

Model 2 katsayı tahmin sonuçlarına göre 2020 Elazığ depremi sonrası dönemde, dolar kurundaki %1'lik artışın BIST100'de FMOLS tahminine göre %23, DOLS tahminine göre %14 oranında bir azalışa yol açtığı gözlemlenmiştir. Elazığ depremi, ekonomik belirsizlikleri yeniden gündeme getirirken, döviz kuru üzerindeki baskıyı artırmıştır. Bu durum, yatırımcıların dövizdeki dalgalanmalara karşı daha hassas hale gelmesine ve BIST100 endeksinde düşüşlere neden olmasına yol açmıştır. Elazığ depremi sonrası dönemde, artan döviz kuru baskısı, yatırımcıların yerel piyasadaki çekilmesine ve borsada kayıpların derinleşmesine sebep olmuştur.

Model 3 katsayı tahmin sonuçlarına göre 2023 Kahramanmaraş depremi sonrası dönemde, dolar kurundaki %1'lik artışın BIST100'de FMOLS tahminine göre %13, DOLS tahminine göre ise %8 oranında bir artışa yol açması, diğer dönemlerden farklı bir sonuç ortaya koymaktadır. Kahramanmaraş depremi sonrasında, döviz kurundaki artışın BIST100 üzerinde olumlu bir etki yaratmış olması, ihracatçı firmaların karlılığını artırmış ve bu da endekse pozitif yansımıştır. Ayrıca, petrol fiyatlarındaki %1'lik artışın BIST100'de FMOLS tahminine göre %64, DOLS tahminine göre ise %60 oranında bir artışa neden olması, enerji sektöründe faaliyet gösteren firmaların performansına ilişkin beklentilerin iyileşmesiyle ilişkilendirilebilir. Kahramanmaraş depremi sonrası dönemde, enerji fiyatlarının yükselmesi, enerji sektörü şirketlerinin değer kazanmasına ve bunun BIST100 endeksine olumlu yansımasına sebep olmuştur.

Çalışmada son olarak ilgili değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin varlığı Enders ve Jones (2016) tarafından önerilen Fourier Granger nedensellik analizi ile araştırılmak istenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te raporlanmıştır:

Tablo 5: Fourier Granger Nedensellik Analizi sonuçları
Table 5: Fourier Granger Causality Analysis results

	H_0	k	l	Wald ist.	Olasılık
Model 1	$GBIST100 \rightarrow GVIX$	1	2	8.449	0.022**
	$GVIX \rightarrow GBIST100$	1	2	7.646	0.009***
	$GBIST100 \rightarrow GDOLAR$	1	1	1.496	0.106
	$GDOLAR \rightarrow GBIST100$	1	1	7.341	0.000***
	$GBIST100 \rightarrow GPETROL$	1	2	0.348	0.166
	$GPETROL \rightarrow GBIST100$	1	2	4.311	0.00***
Model 2	$GBIST100 \rightarrow GVIX$	3	1	1.008	0.315
	$GVIX \rightarrow GBIST100$	3	1	1.613	0.204
	$GBIST100 \rightarrow GDOLAR$	2	1	2.128	0.145
	$GDOLAR \rightarrow GBIST100$	2	1	1.832	0.176
	$GBIST100 \rightarrow GPETROL$	3	1	0.522	0.47
	$GPETROL \rightarrow GBIST100$	3	1	1.801	0.18
Model 3	$GBIST100 \rightarrow GVIX$	2	1	0.475	0.491
	$GVIX \rightarrow GBIST100$	2	1	4.026	0.045**
	$GBIST100 \rightarrow GDOLAR$	2	1	9.269	0.002***
	$GDOLAR \rightarrow GBIST100$	2	1	0.03	0.862
	$GBIST100 \rightarrow GPETROL$	1	1	0.093	0.76
	$GPETROL \rightarrow GBIST100$	1	1	0.085	0.77

Not: *** ve ** ifadeleri sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 5'te verilen Model 1 incelendiğinde, 2011 Van depremi sonrası dönemde BIST100 ile VIX endeksi değişkenleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir. Bu durum, deprem sonrası piyasalardaki yüksek belirsizlik ve risk algısının BIST100 endeksini etkilediğini ve aynı zamanda endeks hareketlerinin VIX'in değerini etkilediğini göstermektedir. Van depremi bölgesel ve ulusal düzeyde ekonomik belirsizlikleri artırmış, bu da piyasalarda yüksek volatiliteye yol açmıştır. Dolayısıyla, piyasa belirsizliği ve risklerin endeks üzerindeki etkisi, VIX endeksinin de artmasına neden olmuştur. Ayrıca, dolar ve petrol fiyatlarından BIST100 endeksine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunması, bu değişkenlerin borsa üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Deprem sonrası dönemde doların değerindeki artış ve petrol fiyatlarındaki değişim, maliyetlerin yükselmesi ve enflasyon baskıları nedeniyle borsa endeksinde olumsuz etkiler yaratmıştır. Bu durum, döviz ve enerji fiyatlarının piyasa performansı üzerindeki önemli etkilerini ve yatırımcıların bu değişkenlere duyarlılığını ortaya koymaktadır.

Model 2 incelendiğinde, 2020 Elazığ depremi döneminde BIST100 endeksi ile diğer değişkenler arasında herhangi bir nedensel ilişkiye rastlanmamış olması, bu dönemdeki küresel olayların etkilerini yansıtır. Elazığ depremi sonrasında, Covid-19 pandemisinin ekonomik etkileri en üst düzeyde hissedilmiştir. Pandemi nedeniyle dünya genelinde uygulanan kısıtlamalar ve ekonomik faaliyetlerin durma noktasına gelmesi, finansal piyasalar arasındaki ilişkileri zayıflatmış ve bu durum, deprem sonrası piyasa dinamiklerini gölgeleyerek etkisini azaltmıştır. Bu dönemde BIST100 endeksi üzerindeki etkiler, daha çok pandemi kaynaklı ekonomik belirsizliklerden ve küresel ekonomik durgunluktan kaynaklanmıştır. Elazığ depremi gibi yerel olaylar, finansal piyasalar üzerindeki geniş çaplı pandemi etkileri içinde kaybolmuş ve bu nedenle, endeksler arasındaki nedensel ilişkiler belirginleşmemiştir.

Model 3 incelendiğinde ise 2023 Kahramanmaraş depremi döneminde, VIX endeksinden BIST100 endeksine doğru ve BIST100 endeksinden dolara doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin bulunması, bu dönemde artan küresel belirsizliklerin ve Türkiye'nin iç ekonomik dinamiklerinin birbirleri üzerindeki etkilerini yansıtmaktadır. VIX'in BIST100 endeksi üzerindeki etkisi, küresel piyasalardaki belirsizliklerin Türkiye piyasasına yansıdığını ve yatırımcıların risk algısının Türkiye borsa endeksini nasıl etkilediğini gösterir. Deprem sonrası dönemde küresel belirsizlikler ve jeopolitik riskler, VIX endeksinin yükselmesine neden olmuş ve bu durum BIST100 endeksi üzerinde belirgin bir etki yaratmıştır. Ayrıca, BIST100 endeksinden dolara doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi, Türkiye'nin ekonomik toparlanma sürecinde döviz kurlarındaki hareketliliğin, borsa endeksini doğrudan etkilediğini gösterir. Bu dönemde enerji bağımsızlığı ve ekonomik reformlar gibi içsel faktörler, piyasa duyarlılığını artırmış ve bu da BIST100 endeksinin performansını etkileyerek belirleyici olmuştur.

6. SONUÇ

Finansal piyasalar, deprem gibi büyük ölçekli doğal afetlere hızlı ve genellikle olumsuz tepki vermektedir. Yatırımcılar ve politika yapıcılar da deprem risklerini ve söz konusu risklerin ortaya çıkaracağı potansiyel ekonomik sonuçları yakından izlemektedirler. Bu çalışmada, Türkiye'de 2010 yılından sonra meydana gelen 2011 Van Depremi, 2020 Elazığ Depremi ve 2023 Kahramanmaraş Depremi dönemlerinde VIX endeksi, petrol fiyatları ve kur gibi küresel piyasa göstergelerinin BIST100 endeksi üzerindeki etkileri Fourier yaklaşımlar kullanılarak incelenmiştir. Analizlerden elde edilen bulgular, her üç dönemde döviz kuru ve petrol fiyatlarının BIST100 endeksi üzerinde farklı etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Fourier ADL eşbütünleşme analizi sonucunda üç modelde de uzun dönemli ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Fourier FMOLS ve Fourier DOLS uzun dönem katsayı tahmin sonuçlarına göre 2011 Van Depremi döneminde, VIX endeksi ve kurun artışı BIST100 endeksini azaltmıştır. Bu bulgu, piyasalardaki yüksek risk algısının ve dövizdeki dalgalanmaların hisse senedi endekslerini nasıl baskıladığını göstermektedir. Yüksek risk algısının ve döviz dalgalanmalarının piyasalara zarar vermesi, literatürde ki Shelor ve diğ.'nin (1990)

çalışmasıyla uyum göstermektedir. Shelor ve diğ. (1990) depremlerin hisse senedi endeksleri üzerinde hem negatif hem de pozitif etkiler yaratabileceğini belirtmişlerdir. Özellikle yüksek risk algısının hâkim olduğu Van Depremi sonrası dönemde VIX endeksi ve doların olumsuz etkisi, piyasa aktörlerinin belirsizlik karşısında daha temkinli davranma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, Yıldırım ve Alola'nın (2020) döviz kuru ve deprem etkilerini inceleyen çalışmaları da dövizdeki oynaklığın endeks üzerinde belirgin bir etki yarattığını göstermiştir.

2020 Elazığ Depremi döneminde dolar artışının BIST100 endeksini düşürmesi, bu dönemin Covid-19 pandemisinin ekonomik etkileriyle birleştiğinde, belirsizliğin piyasa üzerindeki olumsuz etkisini güçlendirdiğini göstermektedir. Bu bulgular, Scholtens ve Voorhorst (2013)'ün küresel depremler üzerine yaptığı çalışmayla uyumlu olup, depremlerin piyasa üzerindeki etkilerinin sadece doğal afetle sınırlı kalmadığını, küresel ekonomik dinamiklerin de bu süreçte rol oynadığını ortaya koymaktadır. 2020 döneminde pandeminin finansal piyasalardaki etkilerinin baskın olması, ekonomik belirsizliklerin piyasa üzerindeki olumsuz etkilerini arttırmıştır. Valizadeh ve diğ. (2017)'nin Japonya depremine ilişkin bulguları da bu durumu desteklemektedir; ekonomik belirsizliklerin, depremin yarattığı etkiyi daha da derinleştirdiği görülmektedir.

2023 Kahramanmaraş depremleri döneminde ise kur ve petrol fiyatlarındaki artışın BIST100 endeksini artırdığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, enerji fiyatlarının ve döviz kurlarının, özellikle piyasa duyarlılığı ve ekonomik reformlarla birlikte pozitif etki yaratabileceğini göstermektedir. Bu sonuç, deprem sonrası piyasalarda görülen toparlanma sürecinin ve ekonomik reformların etkisini yansıtır niteliktedir. Aiuppa ve diğ. (1993)'in çalışmasında, sigorta şirketlerinin depremlerden kazanç elde ettiği algısı ile benzer bir durum görülmekte olup, piyasanın bazı sektörlerinin bu tür doğal afetlere karşı pozitif tepki verebileceği anlaşılmaktadır. Kahramanmaraş depremleri döneminde enerji fiyatlarındaki artışın endeksi olumlu yönde etkilemesi, piyasa aktörlerinin risk yönetimi ve ekonomik fırsatlar doğrultusunda hareket ettiğini düşündürmektedir.

Fourier Granger nedensellik analizi sonuçları, 2011 Van Depremi sonrası dönemde BIST100 ile VIX endeksi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur; bu, piyasalardaki belirsizliklerin BIST100 endeksini etkilediği ve endeks hareketlerinin VIX endeksini de etkileyebileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, Fakhry ve diğ. (2018)'in deprem sonrası piyasa verimliliği üzerine yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Fakhry ve diğ. (2018) çalışmaları, piyasa verimliliğinin kısa vadede doğal afetlerden daha fazla etkilendiği ortaya koyulmuş ve bu durum piyasalardaki belirsizliklerin yarattığı etkiyi yansıtmaktadır. 2020 Elazığ Depremi döneminde BIST100 ile diğer finansal piyasalar arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. 2023 Kahramanmaraş Depremi döneminde VIX endeksinden BIST100 endeksine ve BIST100'den dolara doğru tek yönlü nedensellik ilişkileri gözlemlenmiştir. Bu bulgu, Gürsoy ve diğ. (2023)'ün çalışmasındaki sonuçlarla örtüşmektedir. Gürsoy ve diğ. (2023) bulgularında, depremin finansal piyasalar üzerindeki etkisinin volatilitiyi artırdığı ve belirsizliklerin piyasa performansını etkilediği ifade edilmiştir. Küresel belirsizliklerin piyasalara olan etkisi, özellikle döviz kurlarındaki değişimlerle daha da güçlenmiştir ve bu durum, piyasaların şoklara nasıl tepki verdiğinin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır.

Çalışmanın bulgularına dayanarak, kriz dönemlerinde piyasa istikrarını sağlamak ve belirsizlikleri yönetmek amacıyla çeşitli politika önerileri sunulmuştur. Öncelikle, risk yönetimi stratejilerinin güçlendirilmesi önem arz etmektedir. VIX endeksi gibi piyasa oynaklığı göstergelerinin yakından izlenmesi, yatırımcıların risk algısındaki değişimlere karşı daha hazırlıklı olmasını sağlayabilir. Döviz kurları ve enerji fiyatlarının olumsuz etkilerini minimize etmek için döviz rezervlerinin artırılması ve enerji bağımsızlığına yönelik politikalar geliştirilmelidir. Yenilenebilir enerji yatırımları, enerji ithalatı bağımlılığını azaltarak küresel fiyat dalgalanmalarının etkisini sınırlayabilir. Aynı zamanda, ekonomik reformlar ve teşvik paketleri ile piyasa güveni tesis edilerek yatırımcıların belirsizlik karşısında daha güvenli adımlar atması

sağlanabilir. Sonuç olarak, küresel ve yerel risklere karşı entegre stratejiler benimsenerek, piyasalarda kriz dönemlerinde daha dirençli bir yapı oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

Aiuppa T.A., Carney R.J., Krueger T.M., 1993. An examination of insurance stock prices following the 1989 Loma Prieta earthquake, *Western Risk and Insurance Association*, 16(1), 1-14.

Banerjee P., Arčabić V., Lee H., 2017. Fourier ADL cointegration test to approximate smooth breaks with new evidence from crude oil market, *Economic Modelling*, 67, 114-124, <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.004>.

Becker R., Enders W., Lee J., 2006. A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks, *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2006.00478.x>.

Bolak M., Süer Ö., 2008. The effect of Marmara earthquake on financial institutions, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(2), 135-145.

Büyükoğlu B., Özpolat A., Özsoy F.N., 2024. The effects of natural disaster on financial markets: the empirical analysis of 2023 Earthquakes in Türkiye, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 16(30), 186-197.

Cilek A., Ergun M., 2023. The impact of the 2023 Kahramanmaraş earthquake on BIST100 bist bank index: Evidence from Toda-Yamamoto causality test, *PressAcademia Procedia (PAP)*, 17, 92-100. <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2023.1760>.

Enders W., Jones P., 2016. Grain prices, oil prices, and multiple smooth breaks in a VAR, *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 20(4), 399-419, <https://doi.org/10.1515/snde-2014-0101>.

Enders W., Lee J., 2012. The flexible Fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests, *Economics Letters*, 117(1), 196-199, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2012.04.081>.

Fakhry B., Aktan B., Masood O., Tvronaviciene M., Çelik S., 2018. The impact of a recent natural disaster on the Japanese financial markets: empirical evidence, *Journal of Competitiveness*, 10(2), 56-71, <https://doi.org/10.7441/joc.2018.02.04>.

Ferreira S., Karaali B., 2015. Do earthquakes shake stock markets? *PLoS ONE*, 10(7), 1-19, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133319>.

Gürsoy S., Zeren F., Kevser M., Akyol G., Tunçel M.B., 2023. The impact of 2023 Turkey earthquake on İstanbul stock market: evidence from Fourier volatility spillover test, *Social Sciences Research Journal*, 12(1), 98-105.

Hamurcu Ö., 2022. Depremlerin sigortacılık sektörü hisse senetleri üzerinde etkisi olabilir mi? 2020 yılındaki İzmir depremi üzerine bir araştırma, *İzmir İktisat Dergisi*, 37(2), 428-442, <https://doi.org/10.24988/ije.929390>.

Han A., 2024. Fourier Yaklaşımlarla Türkiye’de Kayıt Dışı İstihdamın Makroekonomik Faktörlerle İlişkinin İncelenmesi. (İçinde: Teorik ve Uygulamalı Güncel Ekonometrik Teknikler, Editörler: Kızılkaya O. ve Konat G.), ss.113-130. Gazi Kitabevi.

Konat G., 2021. Türkiye’de Ar&Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Fourier ADL eşbütünleşme analizi, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 17(1), 133-145.

Köse Y., Atay A., 2024. Türkiye’deki 6 Şubat 2023 depremlerinin BIST-30 endeksindeki hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerinin analitik olarak incelenmesi, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 67, 99-103. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.1299945>.

Özüpekçe S., Deniz Ö., 2023. Türkiye’nin Depremselliği ve Sosyo-Ekonomik Etkileri (6 Şubat Depremleri Örneği). (İçinde: Sosyal Bilimlerde Güncel Tartışmalar, Editör: Bulut M., Karacagil, Z.), 544- 573.

Scholtens B., Voorhorst Y., 2013. The impact of earthquakes on the domestic stock market, *Earthquake Spectra*, 29(1), 325-337, <https://doi.org/10.1193/1.4000103>.

Shelor R.M., Anderson D.C., Cross M.L., 1990. The impact of the California Earthquake on real estate firms' stock value, *Journal of Real Estate Research*, 5(3), 335-340, <https://doi.org/10.1080/10835547.1990.12090623>.

Shelor R.M., Anderson D.C., Cross M.L., 1992. Gaining from loss: property-liability insurer stock values in the aftermath of the 1989 California Earthquake, *The Journal of Risk and Insurance*, 59(3), 476-488, <https://doi.org/10.2307/253059>.

Uğur A., Bingöl N., 2020. Hisse senedi ve döviz kuru ilişkisinin yönü: Türkiye üzerine bir araştırma, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 624-636, <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.605362>.

Valizadeh P., Karali B., Ferreira S., 2017. Ripple effects of the 2011 Japan earthquake on international stock, *Research in International Business and Finance*, 41, 556-576, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.05.002>.

Yamori N., Kobayashi T., 2002. Do Japanese insurers benefit from a catastrophic event? market reactions to the 1995 Hanshin–Awaji earthquake, *Journal of the Japanese and International Economies*, 16, 92-108, <https://doi.org/10.1006/jjie.2001.0477>.

Yıldırım H., Alola A.A., 2020. Do earthquakes stock market index? *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(15), 4768-4780. <https://doi.org/10.26466/opus.687318>.

Yılmaz F.A., 2013. Türkiye’de büyük depremlerin İMKB’de sektörel etkisinin test edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 122 s.

Zivot E., Andrews D., 1992. Further evidence on the great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis, *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270, <https://doi.org/10.2307/1391541>.

ARAŞTIRMA VERİSİ (Research Data)

Çalışma kapsamında yapılan analizde 24.10.2011-23.10.2012, 27.01.2020-25.01.2021 ve 06.02.2023-06.02.2024 tarihleri arasındaki BIST100 ve VIX endeksi kapanış değerleri işgünü verileri Yahoo Finance, dolar kuru ve petrol fiyatları kapanış değerleri işgünü verileri TCMB EVDS veri tabanından elde edilmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI / İLİŞKİSİ (Conflict of Interest / Relationship)

Araştırma kapsamında herhangi bir kişiyle ve/veya kurumla çıkar çatışması/ilşkisi bulunmamaktadır.

YAZARLARIN KATKI ORANI BEYANI (*Author Contributions*)

- Çalışmanın tasarlanması (*Designing of the study*): A.H., N.T.
- Literatür araştırması (*Literature research*): N.T.
- Saha çalışması, veri temini/derleme (*Fieldwork, collection/compilation of data*): A.H.
- Verilerin işlenmesi/analiz edilmesi (*Processing/analysis of data*): A.H.
- Şekil/Tablo/Yazılım hazırlanması (*Preparation of figures/tables/software*): A.H.
- Bulguların yorumlanması (*Interpretation of findings*): A.H., N.T.
- Makale yazımı, düzenleme, kontrol (*Writing, editing and checking of manuscript*): A.H., N.T.