



ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

DALGACIK YÖNTEMLERİ KULLANILARAK MAKROEKONOMİK GÖSTERGELERİN HİSSE SENEDİ ENDEKSLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ANALİZİ: KATILIM30 VE BİST100 ÖRNEĞİ

Recep ÇAKAR

Doç. Dr., Hitit Üniversitesi, Finans ve Bankacılık Bölümü,

recepcahar@hitit.edu.tr

0000-0002-4069-7653

Eyyüp Ensari ŞAHİN

Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Finans ve Bankacılık Bölümü,

ensarisahin@ohu.edu.tr

0000-0003-2110-7571

Atıf / Citation: :Çakar, R. & Şahin, E. E. (2025). Dalgacık yöntemleri kullanılarak makroekonomik göstergelerin hisse senedi endeksleri üzerindeki etkisinin analizi: katılım30 ve bıst100 örneği. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, (İNİJOSS), 14(1), 90-119.

<https://doi.org/10.54282/inijoss.1643855>

Öz

Bu çalışma, Türkiye finansal piyasalarındaki BİST100 ve Katılım30 endekslerinin ticari borç verme faiz oranları ve döviz kurları gibi makroekonomik değişkenlere karşı duyarlılıklarını dalgacık analizi ile incelemektedir. Küresel ekonomik krizlerin ardından finansal piyasalarda oluşan dalgalanmalar, geleneksel yöntemlerle analiz edilmekte yetersiz kalırken, dalgacık analizi hem zaman hem de frekans boyutlarında değişkenler arasındaki ilişkileri daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirme imkânı sunmaktadır. Çalışmada, dalgacık güç spektrumu analizi, dalgacık uyum analizi ve kısmi dalgacık uyum analizi kullanılarak, faiz oranları ve döviz kurlarının borsa endeksleri üzerindeki kısa, orta ve uzun vadeli etkileri detaylandırılmıştır. Çalışmada yapılan dalgacık analizi, faiz oranları ve döviz kurlarının BİST100 ve Katılım30 endeksleri üzerindeki etkilerinin zaman ve frekans boyutlarında farklılaştığını ortaya koymuştur. Dalgacık güç spektrumu analizi, borsa endekslerinde belirli dönemlerde artan volatilitiyi göstermiştir. Küresel ekonomik dalgalanmalar ve Türkiye'deki faiz politikalarındaki değişimler, BİST100 ve Katılım30 endekslerinde farklı etkiler yaratmıştır. Katılım30 endeksinde uzun vadeli volatilitiyeye daha belirgin olurken, BİST100'de kısa vadeli dalgalanmalar daha baskın gözlemlenmiştir. Dalgacık uyum analizi, faiz oranlarının uzun vadede Katılım30 endeksi üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu, ancak BİST100 için bu etkinin daha sınırlı kaldığını göstermiştir. Döviz kurları açısından bakıldığında, USD/TL ve EUR/TL değişimlerinin borsa üzerindeki kısa vadeli etkileri belirginleşmiş, orta ve uzun vadede ise bu etkinin zayıfladığı görülmüştür. Kısmi dalgacık uyum analizi, faiz oranları sabit tutulduğunda döviz kurlarının borsa endeksleri üzerindeki etkisinin arttığını, döviz kurları sabit tutulduğunda ise faiz oranlarının borsa ile ilişkisini güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Özellikle faiz oranlarının Katılım30 endeksi üzerindeki uzun vadeli etkisi, faizsiz finans ilkelerine rağmen beklenenden daha yüksek bulunmuştur. Çalışma sonucunda, faiz oranlarının uzun vadeli yatırım kararlarında önemli bir faktör olduğunu, döviz kurlarının ise kısa vadeli yatırım stratejilerinde daha belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Yatırımcıların zaman ölçeklerine göre portföy stratejilerini şekillendirmeleri ve politika yapıcıların ekonomik kararlarını bu dinamiklere göre belirlemeleri gerektiği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dalgacık Analizi, BİST100, XK030, Döviz Kurları, Faiz Oranları.

ANALYZING THE IMPACT OF MACROECONOMIC INDICATORS ON STOCK MARKET INDICES USING WAVELET METHODS: THE CASE OF KATILIM30 AND BIST100

Abstract

This study examines the sensitivity of the BIST100 and XK030 indices in the Turkish financial markets to macroeconomic variables such as commercial lending interest rates and exchange rates using wavelet analysis. Following global economic crises, the fluctuations in financial markets are often inadequately analyzed by traditional methods, whereas wavelet analysis provides a more detailed assessment of relationships between variables in both time and frequency domains. In this study, wavelet power spectrum analysis, wavelet coherence analysis, and partial wavelet coherence analysis are used to detail the short, medium, and long-term effects of interest rates and exchange rates on stock indices. The wavelet analysis conducted in this study reveals that the effects of interest rates and exchange rates on the BIST100 and XK030 indices vary across time and frequency domains. The wavelet power spectrum analysis indicates increased volatility in stock indices during specific periods. Global economic fluctuations and changes in Turkey's interest rate policies have had different impacts on the BIST100 and XK030 indices. While long-term volatility is more pronounced in the XK030 index, short-term fluctuations dominate in the BIST100 index. The wavelet coherence analysis shows that interest rates have a strong long-term effect on the XK030 index, whereas their impact on BIST100 is more limited. Regarding exchange rates, the effects of USD/TRY and EUR/TRY fluctuations on stock indices are more evident in the short term, while these effects weaken in the medium and long term. Partial wavelet coherence analysis indicates that when interest rates are held constant, the influence of exchange rates on stock indices increases, whereas when exchange rates are fixed, the relationship between interest rates and stock indices strengthens. The long-term effect of interest rates on the XK030 index is found to be higher than expected, despite the principles of interest-free finance. The study concludes that interest rates are a crucial factor in long-term investment decisions, while exchange rates play a more significant role in short-term investment strategies. It is essential for investors to shape their portfolio strategies according to time scales and for policymakers to make economic decisions based on these dynamics.

Keywords: Wavelet Analysis, BIST100, XK030, Exchange Rates, Interest Rates.

GİRİŞ

İktisadi ve finansal piyasalarda meydana gelen dalgalanmalar, birçok makroekonomik faktörün etkileşimi sonucu oluşmaktadır, özellikle faiz oranları, döviz kurları ve enflasyon gibi değişkenler ekonomik karar alma süreçlerini doğrudan etkilemektedir. Türkiye ekonomisi gibi gelişmekte olan piyasalarda bu değişkenler, hem bireysel hem de kurumsal yatırımcıların portföy yönetimi stratejileri açısından belirleyici rol oynamaktadır. Geleneksel finans teorileri, bu makroekonomik değişkenlerin finansal piyasalar üzerindeki etkilerini anlamlandırmada belirli ölçüde başarılı olsalar da, zaman serilerindeki karmaşık ve çok ölçekli yapıları tam olarak ortaya koymakta yetersiz kalabilmektedir. Bu bağlamda, zaman-frekans çözümlemesi sunan dalgacık analizi gibi modern yöntemler, finansal piyasaların dinamiklerini daha iyi anlamak adına önemli bir analitik çerçeve sunmaktadır. Dalgacık analizi, faiz oranları, döviz kurları ve enflasyon gibi değişkenlerin finansal endeksler üzerindeki etkilerini farklı zaman ve frekans ölçeklerinde inceleyerek, geleneksel yöntemlerin göz ardı ettiği kısa, orta ve uzun vadeli ilişkileri ortaya koyma avantajı sunar.

Makroekonomik değişkenlerin finansal piyasalar üzerindeki etkileri literatürde geniş bir şekilde tartışılmaktadır. Özellikle faiz oranları, döviz kuru ve enflasyon gibi temel değişkenlerin borsa endeksleri ile olan ilişkisi, farklı ekonomik dönemlerde değişkenlik gösterebilmektedir. Türkiye ekonomisinde yüksek enflasyonist dönemlerde faiz oranlarının yükselmesi ve bunun yatırımcı davranışları üzerindeki etkisi, finansal piyasalarda oynaklığı artırabilmektedir. Döviz kurlarındaki dalgalanmalar ise özellikle ithalat ve ihracata duyarlı sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin hisse senedi fiyatları üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın temel amacı, Türkiye sermaye piyasalarında gösterge niteliği taşıyan Borsa İstanbul endeksleri (BİST100 ve Katılım30) ile faiz oranları ve döviz kurları arasındaki etkileşimi zaman-frekans boyutunda incelemektir. Dalgacık analizi, bu ilişkileri sadece tek bir zaman diliminde değil, değişen ekonomik koşullar altında farklı vadelerde ele alarak kapsamlı bir analiz yapılmasını mümkün kılmaktadır.

Finansal zaman serilerinin analizinde kullanılan geleneksel yöntemler, genellikle belirli bir zaman dilimi için geçerli olan ortalama ilişkileri tespit edebilmekte ve zaman içinde değişen dinamikleri tam olarak yakalayamamaktadır. Ancak finansal piyasalarda meydana gelen dalgalanmalar, genellikle ani değişimler ve rejim değişiklikleri ile karakterize edilmektedir. Dalgacık analizi, çok ölçekli yapısı sayesinde kısa, orta ve uzun vadeli bağıntıları belirleyerek bu tür ani değişimleri tespit etme kapasitesine sahiptir. Bu çalışmada, faiz oranları ve döviz kuru gibi temel makroekonomik değişkenlerin BİST100 ve Katılım30 endeksleri üzerindeki etkileri dalgacık dönüşümü yöntemiyle incelenerek, Türkiye'deki ekonomik konjonktüre dair daha derinlemesine bir perspektif sunulmaktadır. Böylece hem akademik literatüre hem de yatırımcıların karar alma süreçlerine katkı sağlayacak bir analiz ortaya konmaktadır. Literatürdeki çalışmalar, finansal zaman serilerinin doğrusal olmayan ve durağan olmayan özelliklerini tespit etmek ve anlamlandırmak için dalgacık tabanlı yöntemlerin etkinliğini ortaya koymuştur (Gençay vd., 2005).

İlgili analiz, bir zaman serisini çeşitli frekans bölgelerine ayırarak detaylı bir inceleme yapılmasına imkân sunar. Dalgacık tabanlı yöntemler yardımıyla hisse senedi fiyatlarının

zamansal dalgalanmaları ve döviz kuru hareketlerinin etkileri çok boyutlu olarak değerlendirilebilir (Kriechbaumer vd., 2014).

İstanbul Borsası'nda işlem gören endeksler arasında BİST100 ve Katılım30 endeksleri, Türkiye sermaye piyasalarının genel performansını yansıtan ve yatırımcılar için önemli gösterge niteliği taşıyan iki temel endekstir (Karakuş ve Vural, 2022: 63-71). BİST100, piyasa değeri ve işlem hacmi açısından en büyük 100 şirketi kapsayarak geniş bir sektör temsil gücüne sahipken, Katılım30 Endeksi faizsiz finans prensiplerine uygun şirketlerden oluşmasıyla alternatif bir yatırım perspektifi sunmaktadır. Çalışmada BİST100 ve Katılım30'un tercih edilmesinin temel nedeni, geleneksel ve faizsiz finans piyasalarının dinamiklerini karşılaştırmalı olarak inceleyerek, makroekonomik değişkenlere karşı duyarlılıklarının farklı zaman-frekans ölçeklerinde nasıl değiştiğini analiz etmektir. Ayrıca, Katılım30 Endeksi'nin BİST30 yerine BİST100 ile karşılaştırılması, piyasanın daha geniş bir kesimini kapsayan bir analiz yapılmasını sağlamaktadır. BİST100, Türkiye sermaye piyasalarının genel yönelimlerini temsil ettiği için, Katılım30'un makroekonomik faktörlere duyarlılığını daha geniş bir perspektifle değerlendirmek adına daha uygun bir karşılaştırma ölçütü sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın bulguları, geleneksel ve faizsiz finans piyasaları arasındaki dinamikleri ortaya koyarak yatırımcılar ve politika yapıcılar için stratejik bilgiler sağlamaktadır. Çalışmada kullanılan dalgacık analizi yöntemi, makroekonomik göstergelerin BİST100 ve Katılım30 Endeksi üzerindeki etkilerini farklı zaman ve frekans ölçeklerinde incelemesi sağlanmıştır. Bu yaklaşım, geleneksel zaman serisi analizlerinin ötesinde, finansal piyasaların karmaşık ve dinamik yapısının daha iyi anlamlandırılmasını sağlamaktadır.

Araştırma sonucunda, Katılım30 ve BİST100 endekslerinin döviz kurlarına olan duyarlılıklarının kısa, orta ve uzun vadelerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Dalgacık analizinin finansal modelleme açısından sunduğu bir diğer önemli avantaj ise geleneksel yöntemlerle entegre edilebilmesidir. Dalgacık tabanlı hibrit teknikler, ARIMA, GARCH veya makine öğrenimi tabanlı modellerle birleştirilerek modelin performansı daha da iyileştirilebilir (Xie ve Ranney, 2009). Burhan ve Mohammed (2024), bu hibrit tekniği kullanarak finansal zaman serilerinin doğruluk oranlarının artırılabilirliğini ortaya koymuştur. Dalgacık analizinin özellikle BİST endeksleri gibi gelişmekte olan piyasalarda uygulanması, makroekonomik faktörlerin etkilerini anlamak ve portföy yönetim stratejileri geliştirmek açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu analitik perspektif, çalışmanın teorik temelini oluşturarak finansal piyasalardaki karmaşık ilişkileri aydınlatmada önemli katkılar sağlar.

1. LİTERATÜR

Literatürde birçok çalışma, Borsa İstanbul (BİST) endeksleri ile faiz oranları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Kantar (2022), VAR tabanlı Granger nedensellik yöntemini kullanarak, makroekonomik faktörler içinde sadece altın fiyatlarının BİST100 endeksini etkilediğini ortaya koymuştur. İlhan ve Akdeniz (2020) ise, COVID-19 dönemi boyunca faiz oranı, döviz kuru, CDS primi, ve petrol fiyatlarının BİST 100 üzerindeki etkilerini incelemek için Esnek En Küçük Kareler yöntemini kullanmış ve faiz oranlarının belirli dönemlerde anlamlı bir etkisi olduğunu ifade etmiştir. Döviz kurları ile BİST endeksleri arasındaki ilişki de kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Çakır (2021), Lineer ve Non-Lineer ARDL modelleri ile döviz kurlarının üç büyük BİST endeksi

üzerindeki asimetrik etkilerini incelemiş ve bu ilişkinin kısa ve uzun vadede asimetrik olduğunu tespit etmiştir. Abioğlu (2021), BEKK-GARCH modeli ile petrol ve BİST sektör endeksleri arasındaki volatilité yayılımını incelemiş, ancak dünya petrol spot piyasalarından BİST100 getirilerine herhangi bir volatilité yayılımı tespit edememiştir. Machado vd. (2012), dalgacık analizinin kaotik yapıya sahip borsa endeksleri için farklı dönemleri ayrıştırmadaki isabetini ortaya koymaktadır. Hu ve Cheng (2021) ise, iyileştirilmiş bir dalgacık koheransı yöntemi geliştirerek, değişkenler arasındaki sınırlandırılmış ilişkileri analiz etmiştir.

Kriechbaumer vd. (2014), dalgacık analizinin, hisse senedi fiyatları, döviz kurları ve emtia fiyatlarının tahmininde geleneksel modellerden daha iyi performans gösterdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Li vd. (2006), dalgacık tabanlı özelliklerin, Finansal Genetik Programlama'da kullanılarak tahmin doğruluğunu artırma potansiyelini ifade etmiştir. Özellikle zaman serilerini farklı frekans bileşenlerine ayırarak detaylı modelleme ve analiz imkânı sunmaktadır. Bu özellik, finansal krizlerin tespiti ve tahmini gibi uygulamalarda etkili olmuştur (Kravets ve Sytienko, 2013; Yaacob vd., 2021), dalgacık dönüşüm filtrelerinin geleneksel modellerin yakalayamadığı zaman-bağımlı dinamikleri anlamada önemli bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, dalgacık tabanlı hibrit modeller, ARIMA, GARCH ve sinir ağları gibi geleneksel yöntemlerle birleştirilerek model doğruluğunu artırmaktadır (Burhan ve Mohammed, 2024; Mandrikova vd., 2021). Analizin bir diğer önemli katkısı, finansal zaman serilerindeki doğrusal olmayan ve durağan olmayan özellikleri inceleyebilmesidir. Rua (2010) ve Gençay vd. (2005), dalgacık koheransı ve kısmi dalgacık koheransı kullanarak, finansal değişkenler arasındaki ölçek-bağılantı ilişkileri ortaya koymuşlardır. Bu yöntemin, özellikle makroekonomik faktörlerin ve finansal piyasa göstergelerinin birlikte hareketini anlamada önemli bir araç olduğu söylenebilir (Tang vd., 2009). Finansal piyasalarda volatilité tahmini, portföy yönetimi ve risk analizi gibi uygulamalarda, farklı zaman ölçeklerinde daha detaylı öngörüler sunmaktadır (Ye ve Wei, 2015). Örneğin, Subbotin (2008), dalgacık analizinin, sistematik risk ve Value-at-Risk (VaR) tahmininde daha kapsamlı bir perspektif sunduğunu göstermiştir. Özün ve Cifter (2010), bu yöntemin, Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalarda makroekonomik değişkenlerin borsa endeksleri üzerindeki etkisini anlamada kritik bir araç olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda, dalgacık analizi, finansal zaman serilerinin karmaşık etkileşimlerini anlamada ve geleneksel modellerin eksikliklerini gidermede önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Dalgacık tabanlı analizlerin sunduğu detaylı zaman-frekans çözümlemesi, yatırımcılar, politika yapıcılar ve araştırmacılar için stratejik karar alma süreçlerinde değerli bilgiler sağlayabilir. Mandrikova ve Li'nin çalışmaları, dalgacık analizinin finansal bağlamdaki etkisini güçlendiren metodolojiler geliştirilmesine rehberlik etmektedir. Bu literatür çerçevesi, Borsa İstanbul endeksleri ve makroekonomik faktörler arasındaki ilişkileri anlamak için dalgacık analizinin uygun bir yöntem olduğunu göstermektedir. Literatür özeti Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Literatür Özeti

Çalışma	Dönem	Yöntem	Örneklem	Temel Bulgular
Kantar (2022)	2000-2021	VAR tabanlı Granger nedensellik analizi	BİST100 ve makroekonomik göstergeler	Altın fiyatlarının BİST100 üzerinde anlamlı etkisi olduğu, ancak diğer makroekonomik değişkenlerin etkisinin sınırlı olduğu bulunmuştur.

İlhan ve Akdeniz (2020)	2019-2020 (COVID-19 dönemi)	Esnek En Küçük Kareler (FELWLS) yöntemi	BİST100, faiz oranları, döviz kuru, CDS primi, petrol fiyatları	Faiz oranlarının belirli dönemlerde BİST100 üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Çakır (2021)	2005-2020	Lineer ve Non-Lineer ARDL modelleri	BİST100, BİST30, BİST Sınai Endeksi ve döviz kurları	Döviz kurlarının borsa endeksleri üzerindeki etkisinin kısa ve uzun vadede asimetrik olduğu tespit edilmiştir.
Abioğlu (2021)	2010-2020	BEKK-GARCH modeli	Petrol fiyatları ve BİST sektör endeksleri	Dünya petrol piyasalarındaki volatilitenin BİST100 endeksi getirilerine doğrudan yansımadağı belirlenmiştir.
Machado vd. (2012)	1980-2010	Dalgacık analizi	Farklı ülkelerin borsa endeksleri	Dalgacık analizinin finansal piyasaların farklı dönemlerini ayırtmada isabetli bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.
Hu ve Cheng (2021)	2000-2020	Geliştirilmiş dalgacık koheransı yöntemi	T, ortalama sıcaklık; Bağlı nem, bağlı nem; SH, güneş saatleri; WS, rüzgar hızı	Dalgacık analizinin değişkenler arasındaki sınırlı ilişkileri daha iyi ortaya koyabildiği gösterilmiştir.
Kriechbaumer vd. (2014)	1995-2015	Dalgacık analizi	Hisse senedi fiyatları, döviz kurları, emtia fiyatları	Dalgacık analizinin geleneksel modellerden daha iyi tahmin performansı sunduğu tespit edilmiştir.
Li vd. (2006)	1990-2005	Dalgacık tabanlı Finansal Genetik Programlama	Finansal zaman serileri	Dalgacık tabanlı özelliklerin tahmin doğruluğunu artırabileceği belirtilmiştir.
Rua (2010)	1970-2010	Dalgacık koheransı ve kısmi dalgacık koheransı	Finansal değişkenler	Finansal değişkenler arasındaki ölçek-bağlantı ilişkilerini ortaya koymuştur.
Gençay vd. (2005)	1985-2005	Dalgacık analizi	Makroekonomik göstergeler ve finansal piyasalar	Dalgacık analizinin zaman-bağımlı dinamikleri anlamada önemli bir araç olduğu vurgulanmıştır.
Tang vd. (2009)	1990-2010	Dalgacık dönüşümü	Finansal piyasalar	Dalgacık analizinin piyasa değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlemede etkili olduğu gösterilmiştir.
Ye ve Wei (2015)	2000-2015	Dalgacık analizi	Finansal zaman serileri	Volatilité tahmini, portföy yönetimi ve risk analizinde detaylı öngörüler sağladığı belirlenmiştir.
Subbotin (2008)	1995-2008	Dalgacık analizi	Sistemik risk ve VaR tahminleri	Dalgacık analizinin risk ölçümünde geleneksel yöntemlerden daha kapsamlı olduğu gösterilmiştir.
Özün ve Cifter (2010)	2000-2010	Dalgacık analizi	Türkiye finansal piyasaları	Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalarda makroekonomik değişkenlerin borsa endeksleri üzerindeki etkisini anlamada kritik bir araç olduğu tespit edilmiştir.
Burhan ve Mohammed (2024)	2010-2023	Dalgacık tabanlı hibrit modeller (ARIMA, GARCH, sinir ağları ile)	Finansal zaman serileri	Hibrit modellerin doğruluk oranlarını artırdığı gösterilmiştir.
Mandrikova vd. (2021)	2005-2020	Dalgacık dönüşümü ile finansal modelleme	Finansal göstergeler	Dalgacık analizinin geleneksel yöntemlerle entegrasyonunun model performansını artırdığı gösterilmiştir.

Bu çalışma, BİST100 ve Katılım30 endeksleri ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi dalgacık analiziyle inceleyerek literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Mevcut çalışmalar genellikle geleneksel ekonometrik yöntemleri kullanırken, bu araştırma zaman-frekans

boyutlarını eşzamanlı değerlendiren dalgacık analizi ile finansal piyasaların dinamik yapısını daha ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle Katılım30 endeksinin faiz oranlarına beklenenden daha yüksek bir duyarlılık göstermesi, İslami finans ve geleneksel piyasalar arasındaki entegrasyonun sanılandan daha ileri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, döviz kuru hareketlerinin farklı zaman ölçeklerindeki etkileri detaylandırılarak yatırımcılar ve politika yapıcılar için daha öngörülebilir bir analiz sunulmuştur. Literatürdeki mevcut çalışmalardan ayrılarak, Türkiye finansal piyasalarına özgü yeni bulgular sağlaması ve dalgacık analizi yönteminin avantajlarını ortaya koyması, araştırmanın özgün yönünü oluşturmaktadır.

2. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmanın temel amacı, dalgacık analizi yöntemini kullanarak makroekonomik göstergelerin BİST100 ile Katılım30 endeksi üzerindeki etkilerini zaman-frekans boyutunda incelemektir. Çalışmada dünya ve Türkiye’de 2019’da Covid-19 ile başlayan son ekonomik kriz (Yücel vd., 2023: 225) sonrası dönem, günlük veriler dikkate alınarak incelenmektedir. Araştırmanın kapsamında kullanılan veri seti, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sağlanan 16 Kasım 2021 ile 4 Aralık 2024 tarihleri arasındaki günlük verilerden oluşmaktadır. Bu veriler arasında ticari faiz oranları, döviz kurları BİST100 ve Katılım30 endeksi gösterge olarak ele alınmıştır. Ticari faiz oranları, TCMB’nin yayınladığı faiz oranları bültenlerinden; döviz kurları ise günlük piyasa kapanış değerlerinden elde edilmiştir. Katılım30 endeksi, katılım bankaları esaslı olarak faaliyet gösteren firmaların yer aldığı bir borsa endeksidir ve Borsa İstanbul (BIST) veri tabanından temin edilmiştir.

Tablo 2: Değişkenler ve Açıklamaları

Değişken	Açıklama	Tarih Aralığı
XU100	BIST 100 Endeksi (İstanbul Borsası Ana Endeksi)	2021-11-16 - 2024-12-04
KTL30	Katılım 30 Endeksi (Faizsiz Borsa Endeksi)	2021-11-16 - 2024-12-04
USDTL	Dolar/TL kuru	2021-11-16 - 2024-12-04
EUROTL	Euro/TL kuru	2021-11-16 - 2024-12-04
TBFO	Faiz Oranı (Gecelik Borç Verme)	2021-11-16 - 2024-12-04

Tablo 2’de değişkenlere ait detaylı açıklamalar sunulmuştur. Söz konusu değişkenler literatürde sıklıkla kullanılmakta olup özellikle Covid-19 krizi sonrası Borsa İstanbul’da önemli iki endekse olan etkisi incelenmiştir. Çalışmada pandemi sonrası dönemin ele alınmasının temel sebebi, finansal bulaşıcılık (Borsaya bulaşma) etkilerinin krizlerin başlangıcında olabileceğini vurgulayan pek çok çalışma (Dungey ve Martin, 2007; Chopra ve Mehta, 2022; Günay ve Can, 2022) olmasına karşın, kriz sonrası süreçte durumunun nasıl geliştiğini gösteren çok az çalışma olmasıdır. Mollah vd. 2016 yılında yaptığı çalışmada, bazı piyasalarda bulaşıcılık etkisinin kriz sonrası dönemlerde devam edebileceğini öne sürmüştür. Ayrıca, pandemi sonrası dönemde küresel merkez bankalarının uyguladığı genişlemeci politikalar, ardından gelen sıkılaştırma süreçleri ve makroekonomik oynaklık, finansal endeksler üzerindeki etkilerini daha belirgin şekilde göstermektedir. Bu nedenle, çalışmamızda pandemi sonrası piyasa reaksiyonları ve bulaşıcılık etkileri öncelikli olarak incelenmiştir.

2.1 Metodoloji

Bu çalışmada, dalgacık analizi yöntemi kullanılarak Türkiye finansal piyasalarının temel göstergelerinden olan BİST100 ve Katılım30 endeksleri ile makroekonomik değişkenler(Dolar/TL, Euro/TL ve Borç Verme Faiz Oranı) arasındaki ilişkiler zaman-frekans boyutunda incelenmiştir. Bu özellik, finansal zaman serilerinin yapısal kırılmalar ve rejim değişiklikleri içermesi nedeniyle özellikle önem taşımaktadır.

Geleneksel yöntemlerin çoğu, zamana bağlı dinamiklerin ölçeklere göre değişimini ölçümleyemez. Bu noktada dalgacık analizi, özellikle çok boyutlu ve çok frekanslı analizler için önemli bir metot olarak kullanılabilir. Örneğin, ticari faiz oranlarının borsa endeksleri üzerindeki etkisi genellikle uzun vadeli olurken döviz kurları daha kısa vadeli frekanslarda etkileşim gösterebilir. Machado vd. (2012), dalgacık analizi yardımıyla bu zaman-frekans ilişkilerini anlamlandırarak finansal kriz dönemlerine ilişkin doğrulanmış tespitler yapmıştır. Dalgacık, geleneksel korelasyon yöntemlerinden farklı olarak, ilişkilerin zaman içindeki değişimlerinin tespitini sağlamakta, bir dönemde borsa endekslerinin döviz kurlarına olan duyarlılığının artmasını, bir başka dönemde azalmasını ortaya koyabilir (Rua, 2010). Bu yöntemle çok boyutlu bir finansal dinamik analizi gerçekleştirilmiştir.

Dalgacık dönüşümü, sinyalleri hem zaman hem de frekans düzleminde analiz etmeye olanak tanıyan güçlü bir matematiksel araçtır. Bir dalgacık fonksiyonunun sağlaması gereken temel koşullar şunlardır (Gallegati, 2008):

- Ortalama sıfır olmalı: Dalgacık fonksiyonu, zaman içinde ortalama sıfır olacak şekilde tanımlanmalıdır.
- Enerji sınırlı olmalı: Fonksiyonun karesi belirli bir sınır içinde olmalıdır.
- Zaman ve frekans lokalizasyonu: Dalgacıklar belirli bir zaman ve frekans bölgesine yoğunlaşmalıdır.
- Ortogonal ve türevlenebilir olmalı: Farklı ölçeklerde uygulanan dalgacıklar arasında ortogonalite sağlanmalıdır (Aguar-Conraria ve Soares, 2011; Çıtak, 2023).

Çalışmada dalgacık güç spektrumu analizi, dalgacık uyum analizi ve kısmi dalgacık uyum analizi gerçekleştirilmiştir.

2.1.1 Dalgacık Güç Spektrumu Analizi

Dalgacık güç spektrumu analizi, finansal zaman serilerindeki volatilité değişimlerini ve kriz sonrası süreçleri analiz etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu analiz, belirli dönemlerde finansal serilerin dalgalanma yoğunluğunu belirleyerek, piyasa şoklarının etkisini ortaya koymaktadır. Dalgacık güç spektrumu, zaman serilerinin farklı ölçeklerde nasıl enerji yoğunluğu sergilediğini gösteren bir yöntem olup şu şekilde tanımlanır (Torrence ve Compo, 1998):

$$W_x(\tau, s) = \int_{-\infty}^{\infty} X(t) \frac{1}{\sqrt{s}} \psi^* \left(\frac{t-\tau}{s} \right) dt \quad \text{Eşitlik (1)}$$

Eşitlik 1’de, $W_x(\tau, s)$, ifadesi sinyalin dalgacık dönüşümünü, $X(t)$ analiz edilen sinyali, $\psi(t)$ ana dalgacığı, $\psi^*(t)$ ise ana dalgacığın kompleks eşleniğini temsil etmektedir; burada s ölçekleme parametresini, τ ise kaydırma parametresini göstermektedir (Adebayo, 2020).

2.1.2 Dalgacık Uyum Analizi

Dalgacık uyum analizi (wavelet coherence), iki zaman serisi arasındaki ilişkinin zaman ve frekans ölçeklerinde nasıl değiştiğini ortaya koyan güçlü bir yöntemdir. Geleneksel korelasyon analizlerinden farklı olarak, dalgacık uyumu belirli dönemlerde değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirme imkânı sağlamaktadır. Dalgacık uyumu şu şekilde hesaplanır (Torrence ve Webster, 1999):

$$R^2(\tau, s) = \frac{|S(s^{-1}W_{XY}(\tau, s))|^2}{S(s^{-1}|W_X(\tau, s)|^2) \cdot S(s^{-1}|W_Y(\tau, s)|^2)} \quad \text{Eşitlik (2)}$$

Eşitlik 2’de, $R^2(\tau, s)$ ifadesi ölçek ve zaman kaymasına bağlı bir bağıntı katsayısını temsil ederken, $W_{XY}(\tau, s)$ X ve Y sinyalleri arasındaki ortak dalgacık dönüşümünü ya da çapraz spektrumunu ifade etmektedir. Ayrıca, $W_X(\tau, s)$ X ve $W_Y(\tau, s)$ Y sırasıyla X ve Y sinyallerinin dalgacık dönüşümünü göstermekte; $S(\cdot)$ ise genellikle düzgünleştirme işlemini gerçekleştiren bir işlemci fonksiyon olarak kullanılmaktadır.

Dalgacık uyum (wavelet coherence) grafiklerinde kullanılan oklar, iki zaman serisi arasındaki faz farkını temsil etmekte olup; bu fark, seriler arasındaki salınımların gecikmeli mi yoksa eşzamanlı mı gerçekleştiğine dair bilgi sunmaktadır. Buradaki 'faz', frekansa bağlı olarak zaman serisinin döngüsel hareket içindeki relatif konumunu ifade etmektedir. Grafiklerde yer alan renk yoğunluğu ise korelasyon derecesini yansıtmaktadır. Bu kapsamda, maviden kırmızıya doğru artan renk yoğunluğu, iki değişken arasındaki bağıntının gücünün arttığını göstermektedir.

2.1.3 Kısmi Dalgacık Uyum Analizi

Kısmi dalgacık uyum analizi (partial wavelet coherence- PWC), belirli bir değişkenin etkisini sabit tutarak diğer değişkenler arasındaki ilişkinin nasıl değiştiğini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu analiz, özellikle çoklu değişken ilişkilerinde, bir değişkenin diğer değişkenler üzerindeki bağımlılığı ne ölçüde etkilediğini anlamak açısından kritik önem taşımaktadır.

Kısmi dalgacık uyum, dalgacık uyum formülünden türetilerek belirli bir değişkenin filtrelenmesiyle elde edilmektedir. Genel formülü aşağıdaki gibidir:

$$R^2_{XY/Z}(\tau, s) = \frac{|W_{XY}(\tau, s) - W_{XZ}(\tau, s)W_{YZ}^*(\tau, s)/W_{ZZ}(\tau, s)|^2}{1 - |W_{XZ}(\tau, s)|^2 \cdot (1 - |W_{YZ}(\tau, s)|^2)} \quad \text{Eşitlik (3)}$$

Eşitlik 3’te, $W_{XY}(\tau, s)$ ifadesi iki değişken arasındaki dalga uyum fonksiyonunu göstermektedir. $W_{XZ}(\tau, s)$ ve $W_{YZ}(\tau, s)$, üçüncü bir değişken olan Z’nin etkisini dikkate alan çapraz dalga dönüşüm fonksiyonlarını ifade ederken; $W_{ZZ}(\tau, s)$ üçüncü değişkenin dalga güç spektrumunu temsil etmektedir. Son olarak, $R^2_{XY/Z}(\tau, s)$ ifadesi, Z değişkeninin etkisini ortadan kaldırarak X ve Y arasındaki kısmi dalgacık uyumunu göstermektedir.

Kısmi dalgacık uyum analizinin uygulanabilmesi için, öncelikle zaman serilerinin dalgacık düzlemine dönüştürülmesi gerekir. Bu dönüşüm, her bir serinin bileşen frekanslarına ayrılmasını ve dalgacık katsayılarının elde edilmesini içerir. PWC’nin matematiksel çerçevesi, üçüncü bir serinin etkisi kontrol edildikten sonra, bir serinin diğerinden tahmin edilme derecesini yansıtan uyum değerlerinin hesaplanmasını sağlar (Frimpong vd., 2021; Kırıkkaleli, 2019). Bu uyum değerlerinin anlamlılığı, sıfır hipotezini dikkate alacak şekilde Monte Carlo simülasyonları ile test edilebilir ve böylece gözlemlenen uyumların istatistiksel geçerliliği güvence altına alınır (Habib

vd., 2020; Frimpong vd., 2021). Örneğin, Kırıkkaleli (2019) finansal risk üzerine yaptığı çalışmada, PWC'nin ekonomik göstergelere etki eden çoklu etmenleri ayırt edebildiğini ve bu etkilerin zaman ölçeklerine göre farklı desenler sergileyebildiğini ortaya koymuştur.

PWC sonuçlarının yorumlanması, Dalgacık Uyum Spektrumunun anlaşılmasını gerektirir. Bu spektrum, iki zaman serisi arasındaki uyumun 0 ile 1 arasında değişen değerlerle temsil edildiği bir grafik sunar (Türsoy ve Mar'ı, 2020). Uyumun 1'e yaklaşması, belirli bir frekans ölçeğinde seriler arasında güçlü doğrusal bir ilişkinin varlığına işaret ederken, sıfıra yakın değerler anlamlı bir ilişkinin olmadığını gösterir. Bu, üçüncü bir değişkenin etkisinin, iki esas zaman serisi arasındaki ilişkiyi nasıl dönüştürdüğünü ortaya koymak açısından önemlidir. Örneğin, ekonomik zaman serileri bağlamında, enflasyon ile işsizlik arasındaki ilişki, faiz oranları kontrol edilerek incelendiğinde; PWC, bu dinamiklerin iş çevrimlerine göre nasıl değiştiğini gösterebilir (Türsoy ve Mar'ı, 2020; Vácha ve Baruník, 2012). Ayrıca, dalgacık temelli analizlerin sunduğu dalga benzeri yapı, zaman içinde yerleşmiş değişimlerin tespitinde oldukça avantajlıdır. Rejim değişimleri ya da yapısal kırılmalar gerçekleştiğinde, dalgacık düzlemi bu geçişleri standart doğrusal yöntemlere göre daha kolay ortaya koyar. Örneğin, Schirmer vd., (2021), iklim değişkenlerinin etkilerini zaman içinde analiz ederken dalgacık uyumunu kullanarak bu ilişkilerin nasıl evrildiğini göstermiştir. Benzer şekilde, Frimpong vd., küresel ekonomik değişkenlerin tarımsal emtiaların dalgacık uyum yapısını nasıl etkilediğini inceleyerek PWC'nin dışsal şoklara duyarlı piyasalarda sağladığı katkıyı vurgulamıştır (Frimpong vd., 2021).

Tablo 3: Dalgacık Uyum Grafiğinde Okların Gösterdiği Anlamlar (Koncak ve Nazlıoğlu, 2024)

Ok Yönü	Korelasyon Türü	Nedensellik Yönü	Faz Durumu	Açıklama
↗	Pozitif	$x(t) \rightarrow y(t)$	Faz	$x(t)$, $y(t)$ 'nin nedenidir; iki seri aynı yönde hareket eder ve $x(t)$ öndedir.
↘	Pozitif	$y(t) \rightarrow x(t)$	Faz	$y(t)$, $x(t)$ 'nin nedenidir; seriler aynı yönde hareket eder ve $y(t)$ öndedir.
↙	Negatif	$x(t) \rightarrow y(t)$	Antifaz	$x(t)$, $y(t)$ 'nin nedenidir; seriler zıt yönde hareket eder ve $x(t)$ öndedir.
↖	Negatif	$y(t) \rightarrow x(t)$	Antifaz	$y(t)$, $x(t)$ 'nin nedenidir; seriler zıt yönde hareket eder ve $y(t)$ öndedir.
←, →, ↑, ↓	Yok	Yok	Belirsiz	İki değişken arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisi yoktur.

Kısmi dalgacık uyum analizi, faiz oranlarının sabit tutulduğu senaryoda döviz ve borsa endeksleri arasındaki bağımlılığı ölçmek için kullanılmıştır. Aynı şekilde, döviz kurları sabit tutulduğunda faiz ve borsa arasındaki ilişki incelenerek, değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler detaylandırılmıştır. Okların yönleri ve anlamları Tablo 3'de detaylı şekilde sunulmuştur.

2.3. Veri Analizi ve Uygulama

Veri analizi aşamaları, eksik verilerin tamamlanması ve aykırı değerlerin tespit edilmesiyle başlayan veri ön işleme adımıyla başlamıştır. Bu süreçte, verilerin logaritmik dönüşümleri hesaplanmış; ardından tanımlayıcı istatistikler çıkarılmış ve her bir zaman serisi için sürekli dalgacık dönüşümleri (CWT) uygulanmıştır. Analiz sürecinde, BİST100, Katılım30 Endeksi ile diğer makroekonomik göstergeler arasındaki ilişkilerin incelendiği Dalgacık Uyum Analizi gerçekleştirilmiş ve değişkenler arasındaki gecikme ilişkilerini tespit etmek için Kısmi Dalgacık Uyum Analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, renkli haritalar ve ok diyagramlarıyla görsellere dönüştürülmüştür. Analizler, Python 3.13.1 - Jupiter Notebook kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 4: Tanımlayıcı İstatistikler

	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	25%	50%	75%	Maksimum	Mod
XU100	766	6.035,09	2.960,45	1.685,60	3.030,23	5.428,66	8.860,47	11.172,75	4.505,34
KTL30	766	6.145,20	2.901,79	1.611,99	3.055,87	5.777,29	8.846,94	10.695,51	4.911,58
USDTL	766	23,64	7,26	11,03	18,12	19,88	30,99	34,68	17,26
EUROTL	766	25,46	8,01	12,48	18,19	21,48	33,59	38,17	17,60
TBFO	766	36,12	19,23	13,55	19,27	27,09	55,76	67,42	15,00

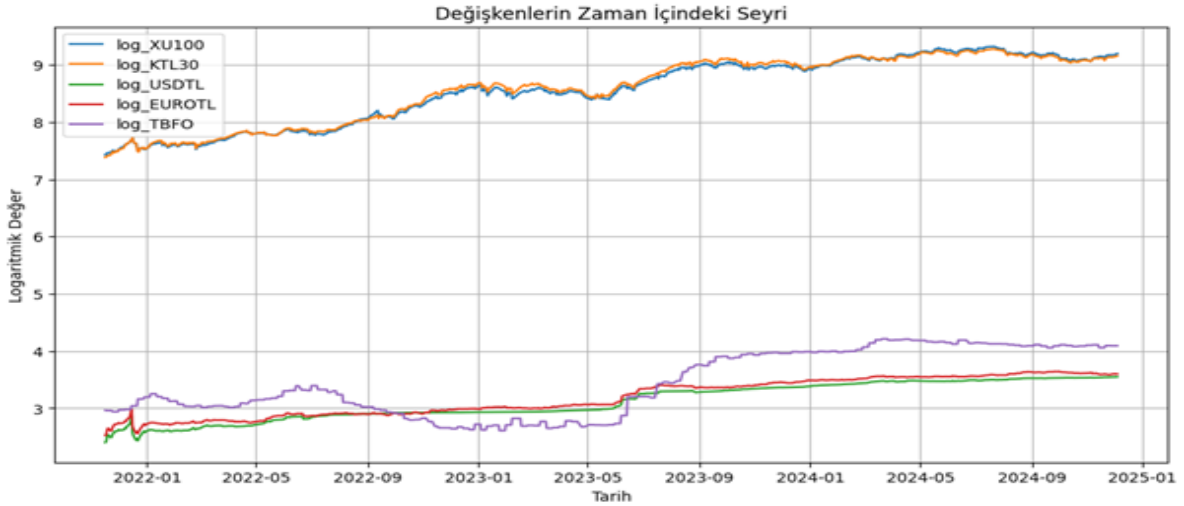
Çalışmada yer alan beş finansal değişkenin tanımlayıcı istatistikleri, bu serilerin birbirinden oldukça farklı yapısal özellikler taşıdığını ortaya koymaktadır. Endeks verileri (XU100 ve KTL30) geniş bir dağılıma sahip olup yüksek standart sapma değerleri, piyasa dalgalanmalarının belirginliğini yansıtmaktadır. Özellikle XU100 serisi, pozitif çarpıklık göstererek yukarı yönlü değerlerin daha baskın olduğunu göstermektedir. Döviz kurları (USDTL ve EUROTL) ise daha sınırlı bir varyasyon aralığına sahip olmakla birlikte yine de dönemsel oynaklık sergilemektedir. Ortalama ile medyan arasındaki fark, bu serilerde de pozitif çarpıklık eğilimini ortaya koymaktadır. Ticari faiz oranı (TBFO) ise hem geniş varyans hem de sağa çarpık dağılım yapısıyla, diğer değişkenlerden ayrıran bir karakter göstermektedir. Özellikle minimum ve maksimum değerler arasındaki fark, bu serinin dönemsel politika ve piyasa etkilerine açık olduğunu göstermektedir.

Tablo 5: Korelasyon Matrisi

	log_XU100	log_KTL30	log_USDTL	log_EUROTL	log_TBFO
log_XU100	1	0,99	0,96	0,95	0,71
log_KTL30	0,99	1	0,94	0,94	0,68
log_USDTL	0,96	0,94	1	0,99	0,83
log_EUROTL	0,95	0,94	0,99	1	0,84
log_TBFO	0,71	0,68	0,83	0,84	1

Tablo 5'te logaritması alınan verilerin korelasyon analizi incelendiğinde, değişkenler arasındaki ilişkilerin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle log_XU100 ve log_KTL30

arasında 0.997 gibi güçlü bir pozitif korelasyon bulunmakta, bu da BIST 100 ve Katılım 30 endekslerinin benzer hareket ettiğini göstermektedir. Döviz kurları ile borsa endeksleri arasında da yüksek korelasyon değerleri gözlemlenmiştir. Log_USDTL ve log_EUROTTL arasındaki korelasyon 0.994 olup, bu iki değişkenin paralel hareket ettiğini göstermektedir. Döviz kurları ile faiz oranı (log_TBFO) arasındaki korelasyonlar ise 0.836 (USD/TL) ve 0.849 (EUR/TL) düzeyinde olup, döviz piyasası ile faiz oranları arasında güçlü ancak tam olmayan bir ilişki olduğunu işaret etmektedir.



Grafik 1: Değişkenlerin Zaman Grafiği

Grafikte, logaritması alınan değişkenlerin zaman içindeki seyri görülmektedir. BIST 100 (log_XU100) ve Katılım 30 (log_KTL30) endeksleri benzer bir eğilim göstererek birlikte hareket etmektedir. Bu durum, iki endeks arasındaki yüksek korelasyonu desteklemektedir. Döviz kurları (log_USDTL ve log_EUROTTL) ise zaman içinde artış eğilimindedir ve 2023 ortalarından itibaren daha belirgin bir yükseliş göstermektedir. Döviz kurlarındaki bu hareketlilik, faiz oranındaki değişimlerle ilişkili olabilir. Log_TBFO değişkeni ise daha volatil bir seyir izlemekte ve özellikle belirli dönemlerde keskin yükselişler ve dalgalanmalar göstermektedir.

Tablo 6: ADF Test Sonuçları

Değişken	Uygulanan Dönüşüm	Model Türü	Lag Kriteri	Gecikme	ADF t	p-değeri
BIST 100	Seviye	Sabit	AIC	2	- 1,32	0,59
BIST 100	Seviye	Sabit	BIC	1	- 1,18	0,62
BIST 100	Seviye	Trend (yaklaşık)	BIC	3	- 2,05	0,38
BIST 100	Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	- 1,75	0,41
BIST 100	1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	- 6,86	-
Katılım 30	Seviye	Sabit	AIC	2	- 1,10	0,66
Katılım 30	Seviye	Sabit	BIC	1	- 1,04	0,68
Katılım 30	Seviye	Trend (yaklaşık)	BIC	2	- 2,13	0,34
Katılım 30	Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	- 1,91	0,39
Katılım 30	1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	- 7,20	-
Dolar Kuru	Seviye	Sabit	AIC	1	- 0,84	0,77

Dolar Kuru	Seviye	Sabit	BIC	1	- 0,84	0,77
Dolar Kuru	Seviye	Trend (yaklaşık)	BIC	2	- 2,46	0,12
Dolar Kuru	Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	- 2,31	0,13
Dolar Kuru	1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	- 8,22	-
Euro Kuru	Seviye	Sabit	AIC	2	- 0,96	0,70
Euro Kuru	Seviye	Sabit	BIC	1	- 0,77	0,79
Euro Kuru	Seviye	Trend (yaklaşık)	BIC	3	- 2,34	0,12
Euro Kuru	Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	- 2,11	0,14
Euro Kuru	1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	- 7,86	-
Ticari Faiz	Seviye	Sabit	AIC	3	- 1,40	0,56
Ticari Faiz	Seviye	Sabit	BIC	2	- 1,27	0,60
Ticari Faiz	Seviye	Trend (yaklaşık)	BIC	2	- 2,13	0,35
Ticari Faiz	Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	- 2,02	0,37
Ticari Faiz	1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	- 6,90	-

Tablo 6’da, çalışmada yer alan finansal değişkenlerin durağanlık düzeyleri, hem Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi hem de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testi ile değerlendirilmiştir. ADF testi, serilerin birim kök içerip içermediğini test eden bir yapıda olup, serinin durağan olmaması hipotezine karşı çalışırken; KPSS testi, serinin durağan olduğu yönündeki hipotezi sınamaktadır. Bu nedenle her iki test birlikte kullanıldığında, daha sağlıklı ve çapraz doğrulanmış bir durağanlık analizi mümkün olmaktadır.

ADF testinde değişkenler için sabitli, trendli ve sabit + trendli olmak üzere üç farklı model uygulanmış; ayrıca en uygun gecikme uzunluğu Akaike (AIC) ve Bayes (BIC) kriterlerine göre belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda BIST 100, Katılım 30, Dolar Kuru, Euro Kuru ve Ticari Faiz değişkenlerinin seviye düzeyinde durağan olmadıkları gözlemlenmiştir. ADF test istatistikleri anlamlılık düzeylerinin altında kalmış, p-değerleri %5 anlamlılık eşiğinin üzerinde seyretmiştir. Bununla birlikte serilerin birinci farkları alındığında ADF t-istatistiklerinin anlamlılaştığı ve p-değerlerinin sıfıra yaklaştığı görülmektedir. Bu durum, serilerin I(1) sürecinde olduğunu, yani birinci farkları alındığında durağan hale geldiklerini göstermektedir.

Tablo 7: KPSS Test Sonuçları

Uygulanan Dönüşüm	Model Türü	Lag Kriteri	Gecikme	KPSS Statistiği	Kritik Değer (5%)
Seviye	Sabit	AIC	2	0,42	0,46
Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	0,15	0,15
1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	0,09	0,46
Seviye	Sabit	AIC	1	0,48	0,46
Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	0,18	0,15
1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	0,09	0,46
Seviye	Sabit	AIC	2	0,46	0,46
Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	0,16	0,15
1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	0,07	0,46
Seviye	Sabit	AIC	2	0,50	0,46
Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	0,15	0,15

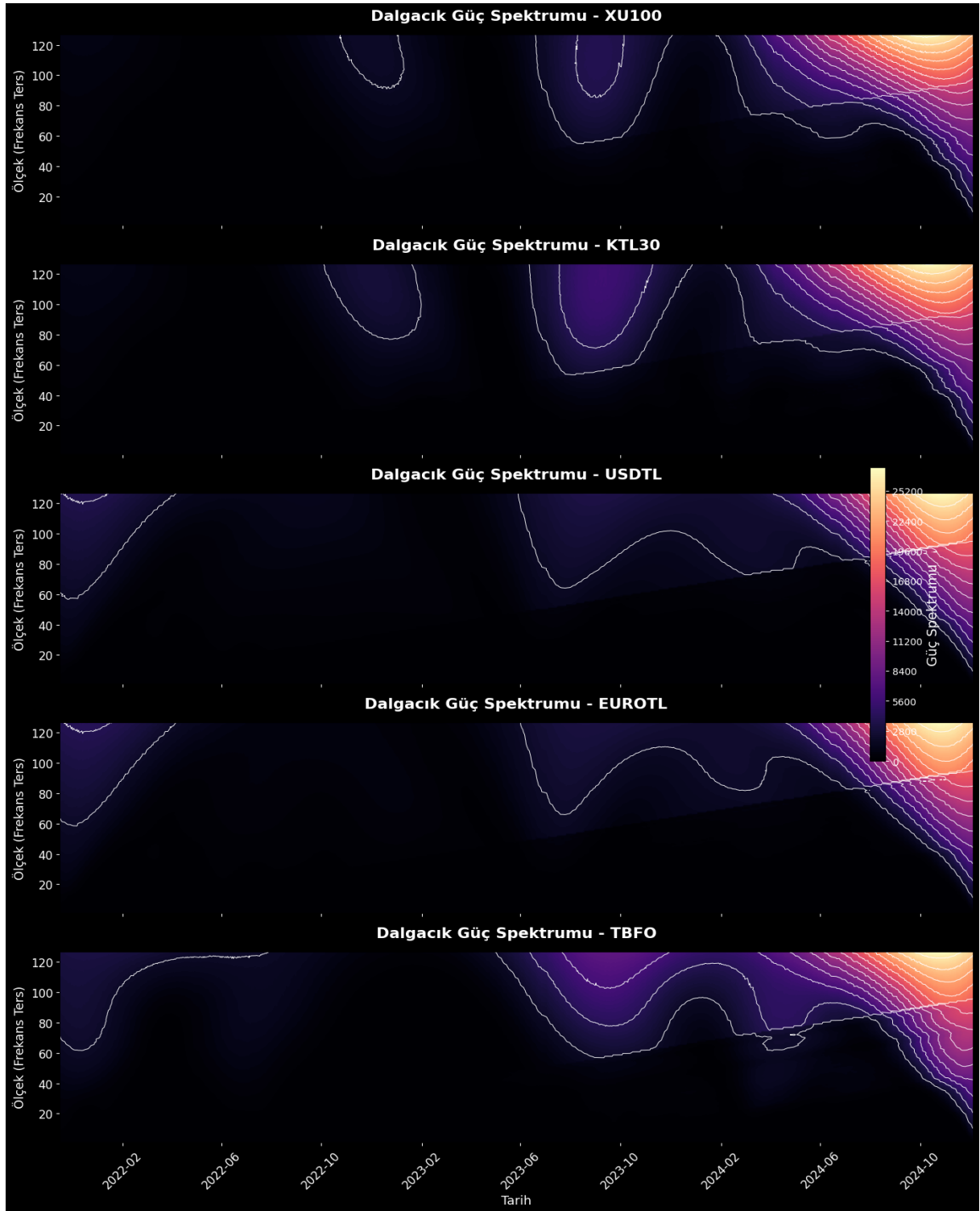
1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	0,07	0,46
Seviye	Sabit	AIC	2	0,49	0,46
Seviye	Sabit + Trend	BIC	2	0,16	0,15
1. Fark (Δ)	Sabit	BIC	1	0,06	0,46

Tablo 7 incelendiğinde KPSS testi sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Seviye düzeyinde sabitli model altında KPSS test istatistikleri kritik değerin üzerinde kalmış, böylece serilerin durağan olduğu yönündeki sıfır hipotezi reddedilmiştir. Trendli modellerde de benzer şekilde test istatistikleri kritik değerin üzerinde veya sınırda kalmıştır. Ancak serilerin birinci farkları alındığında, KPSS istatistiklerinin kritik değerin altında seyrettiği ve serilerin durağanlaştığı tespit edilmiştir.

Bu bulgulara göre analiz edilen tüm değişkenler düzey değerleriyle durağan değildir. Ancak birinci farkları alındığında hem ADF hem de KPSS testleri bu serilerin durağan hale geldiğini açık biçimde göstermektedir.

3. BULGULAR

Çalışmada, Dalgacık Güç Spektrum Analizi, Dalgacık Uyum Analizi Ve Kısmi Dalgacık Uyum Analizi yapılmıştır. Dalgacık güç spektrumu analizi, özellikle finansal zaman serilerinde kriz dönemleri sonrası değişimleri belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Dalgacık uyum analizi, belirli değişken çiftleri arasındaki zaman-frekans ilişkisini incelemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu analiz, kriz dönemleri ve sonrasında değişkenler arasındaki bağlantının nasıl evrildiğini anlamak açısından önem taşımaktadır. Kısmi dalgacık uyum analizi ise, bir değişkenin etkisini sabit tutarak diğer iki değişken arasındaki bağımlılığı ortaya çıkarmaktadır. Böylece faiz, döviz ve borsa endeksleri gibi makroekonomik göstergelerin birbirleriyle olan ilişkilerinde bağımsız değişkenlerin nasıl bir etki yarattığı belirlenmektedir.

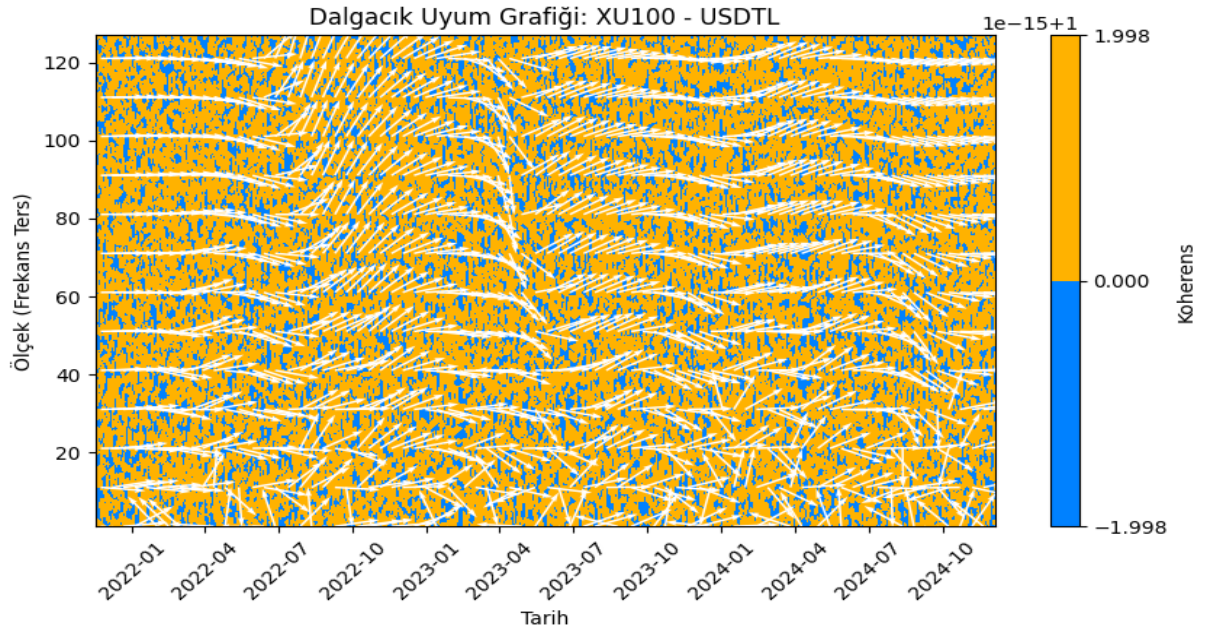


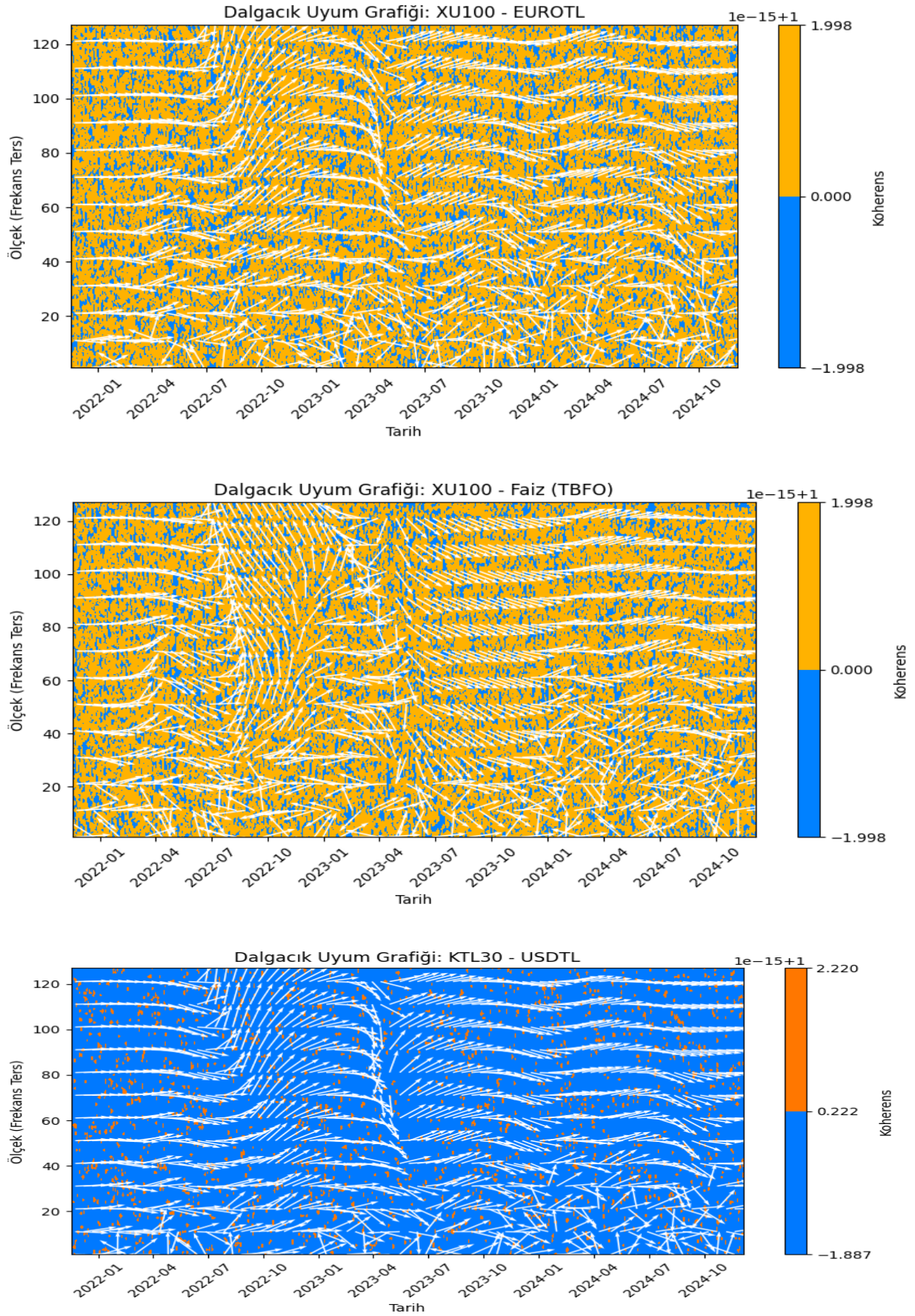
Grafik 2: Dalgacık Güç Spektrum Analiz Sonuçları

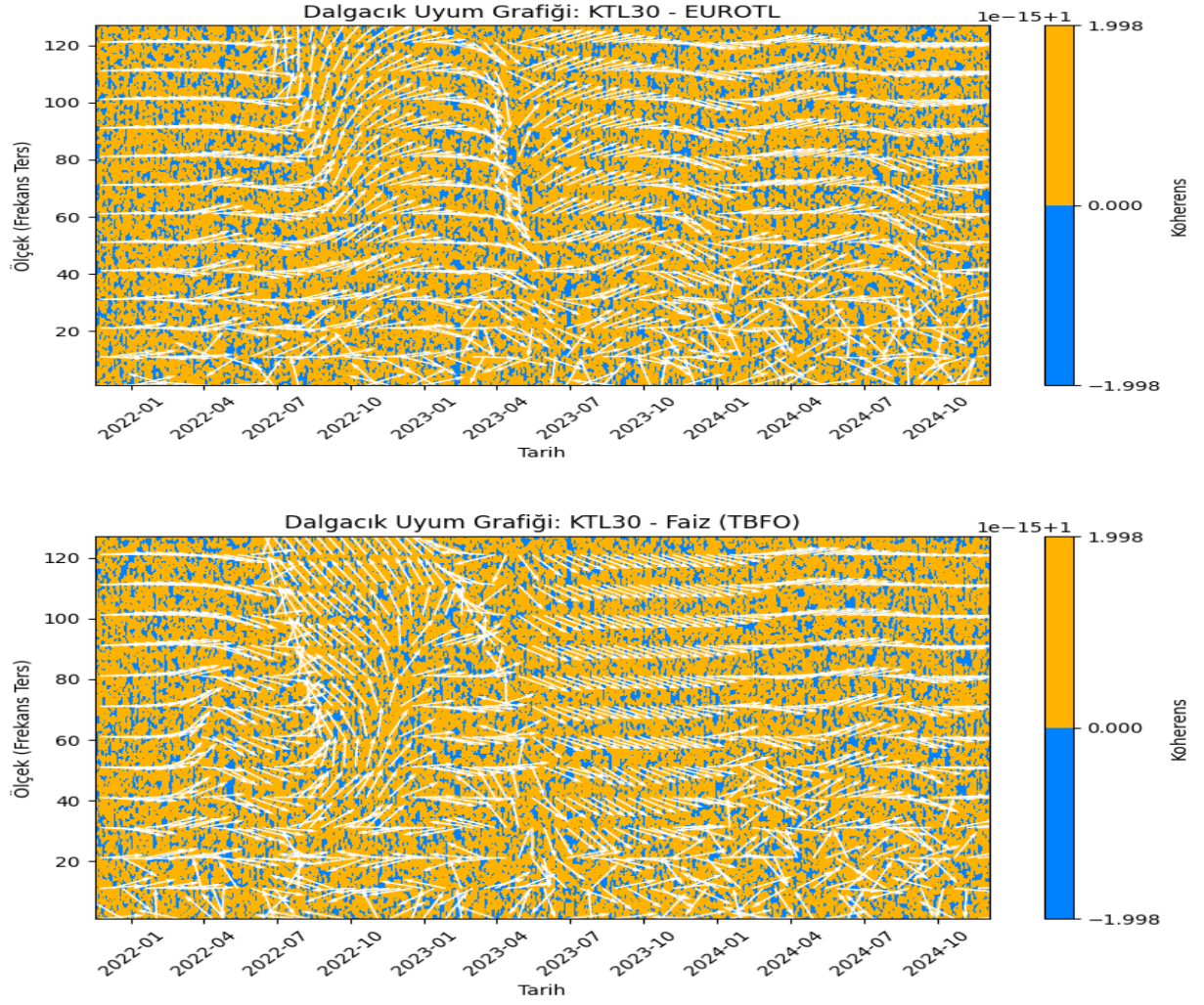
Dalgacık güç spektrumu grafikleri, her bir değişkenin zaman içindeki oynaklık yapısını detaylandırmak için incelenmiştir. Grafikte, koyu renkli alanlar düşük enerji seviyelerini, açık ve parlak renkli bölgeler ise yüksek enerji yoğunluğunu temsil etmektedir. XU100 ve KTL30 endekslerinde, belirli dönemlerde frekans yoğunluğunun arttığı ve özellikle 2023 sonrasında yüksek enerji bölgelerinin oluştuğu görülmektedir. Bu durum, piyasa oynaklığının arttığını ve

belirli zaman dilimlerinde güçlü dalgalanmalar yaşandığını göstermektedir. Döviz kurlarında ise, USDTL ve EUOTL'nin zaman içinde farklı frekans bileşenleriyle hareket ettiği ve özellikle 2023-2024 yıllarında dalgacık bileşenlerinin belirginleştiği gözlemlenmektedir. Bu da döviz piyasasında volatilitenin belirli dönemlerde arttığını ve piyasanın istikrarsızlık gösterebileceğini işaret etmektedir.

Faiz oranı için elde edilen spektrumda, belirli aralıklarla kısa vadeli oynaklıkların baskın hale geldiği görülmektedir. 2023 sonrasında TBFO değişkeninde belirgin dalgalanmalar ortaya çıkmış ve faiz piyasasında hareketliliğin arttığı anlaşılmıştır. Özellikle düşük ölçeklerdeki dalgalanmalar, faiz oranlarının kısa vadeli etkiler yarattığını ve finansal piyasalar üzerindeki değişimlerin anlık dalgalanmalara neden olabileceğini göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda Covid-19 krizi sonrasında enerji seviyelerinin yükseldiği, döviz, faiz ve borsa piyasalarının oynaklık açısından farklı tepkiler verdiği görülmektedir.







Grafik 3: Dalgacık Uyum Grafikleri

Dalgacık uyum grafikleri, belirli değişken çiftleri arasındaki zaman-frekans ilişkisini incelemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu analiz, Covid-19 krizi sonrasında değişkenler arasındaki bağlantının nasıl evrildiğini anlamak açısından önem taşımaktadır. XU100 ile döviz kurları arasında yapılan analizler, borsa endeksi ile dolar ve euro arasındaki ilişkinin zamanla dalgalandığını ve özellikle kriz sonrası dönemlerde belirgin faz farklılıkları sergilediğini göstermektedir. Yön oklarının belirli dönemlerde döviz hareketlerinin borsa endeksini gecikmeli olarak etkilediğini göstermesi, piyasa reaksiyonlarının zaman içinde nasıl şekillendiğine dair önemli ipuçları sunmaktadır.

XU100 ile faiz oranları arasındaki ilişkide ise yüksek frekanslı ölçeklerde kısa vadeli dalgalanmaların ön planda olduğu, kriz sonrası dönemlerde ise yön oklarının genellikle ters yönlü hareket ettiği gözlemlenmektedir. Bu durum, faiz oranlarındaki değişimlerin borsa üzerindeki etkisini yansıtmakta ve belirli dönemlerde faiz artışlarının borsa endeksi üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini göstermektedir. Katılım 30 endeksi ile döviz kurları arasındaki ilişki de benzer bir şekilde incelenmiş olup, özellikle kriz sonrası dönemde bu değişkenler arasındaki bağlantının güçlendiği tespit edilmiştir.

Katılım 30 endeksi ile faiz oranları arasındaki dalgacık uyumu analiz edildiğinde, belirli dönemlerde faiz değişikliklerinin borsa hareketlerini gecikmeli olarak etkilediği gözlemlenmiştir.

Yön oklarının belirli frekanslarda belirgin hale gelmesi, faiz ve borsa arasındaki ilişkinin zamana göre değiştiğini göstermektedir. Kriz sonrası dönemlerde dalgalık uyumu artmakta ve belirli zaman dilimlerinde daha güçlü korelasyonlar ortaya çıkmaktadır. Döviz ve faiz gibi makroekonomik değişkenlerin borsa üzerindeki etkisinin zaman içinde nasıl farklılaştığını görmek açısından bu analiz önemli sonuçlar ortaya koymaktadır. Analizler, finansal krizlerin piyasa dinamikleri üzerindeki etkisini değerlendirmek ve ekonomik değişkenler arasındaki etkileşimi anlamak için güçlü bir yöntem sunmaktadır.

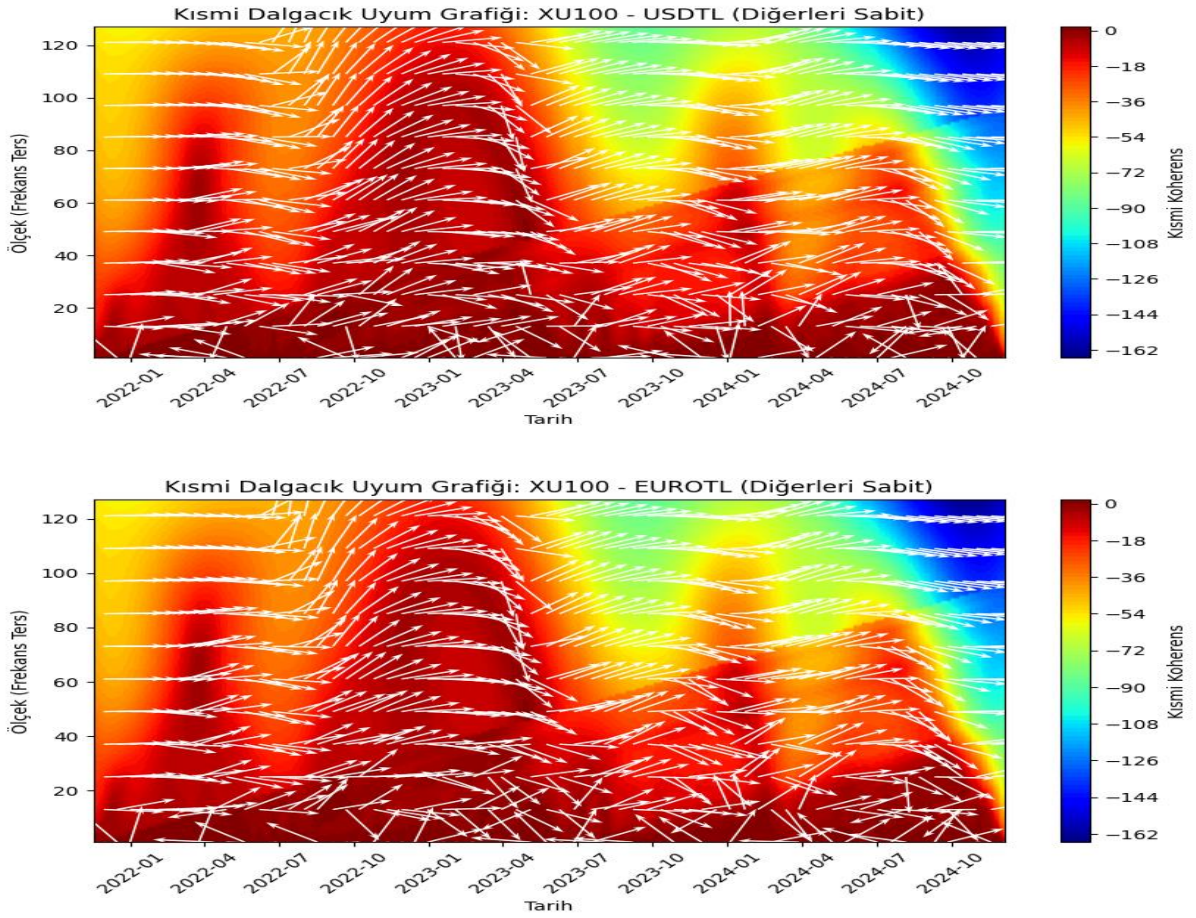
Türkiye finansal piyasalarında Kasım 2021 ile Haziran 2024 arasındaki dönemde önemli makroekonomik gelişmeler yaşanmış ve bu süreçte faiz oranları ile döviz kurlarındaki değişimler, BİST100 ve Katılım30 endeksleri üzerinde belirgin etkiler yaratmıştır. Dalgacık uyum analizi sonuçları, bu dönemde yaşanan gelişmelere bağlı olarak finansal göstergeler arasındaki ilişkilerin farklı zaman dilimlerinde nasıl değiştiğini ortaya koymuştur. Kasım 2021 ile Aralık 2021 arasında Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, politika faizinde ani indirimler gerçekleştirmiştir. Bu durum, piyasalarda önemli bir dalgalanma yaratmış ve döviz kurlarında hızlı bir yükselişe yol açmıştır. Türk Lirası'nın değer kaybetmesiyle birlikte yatırımcılar risk algısını yeniden değerlendirmiş ve borsa endekslerinde oynaklık artmıştır. Dalgacık uyum analizi, bu süreçte BİST100 ve Katılım30 endekslerinin döviz kurlarına duyarlılığının kısa vadede belirgin bir şekilde yükseldiğini göstermektedir.

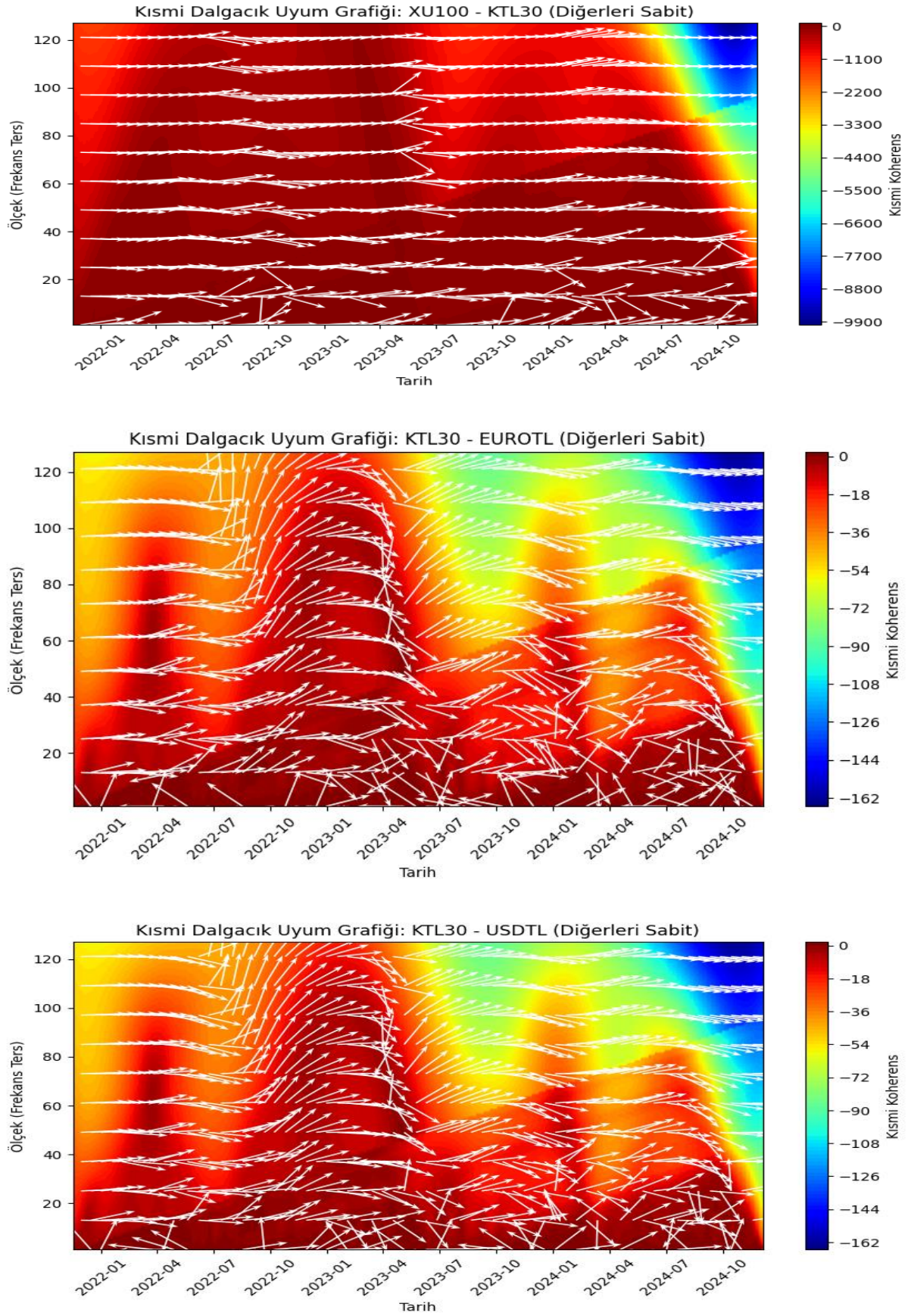
Şubat 2022 ile Mayıs 2022 döneminde ise küresel jeopolitik gelişmeler, Türkiye ekonomisi üzerinde doğrudan etkiler yaratmıştır. Rusya ve Ukrayna arasında başlayan savaş, küresel enerji piyasalarında büyük dalgalanmalara neden olmuş, bu durum petrol ve doğalgaz fiyatlarında keskin artışlar yaratmıştır. Türkiye gibi enerji ithalatına bağımlı ekonomilerde enflasyonist baskılar artmış, döviz kurlarında ve faiz oranlarında volatilité yükselmiştir. Dalgacık uyum grafikleri, bu süreçte döviz kuru ile BİST100 arasındaki korelasyonun arttığını, ancak Katılım30 endeksinin faiz değişikliklerine daha duyarlı hale geldiğini göstermektedir. Bu durum, faizsiz finans ilkelerine bağlı olarak hareket eden Katılım30 endeksinin bile faiz politikalarındaki değişimlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Ekim 2022 ile Ocak 2023 döneminde TCMB, faiz indirim sürecine devam etmiş ve piyasalarda artan likiditeyle birlikte finansal göstergelerde dalgalanmalar yaşanmıştır. Döviz kurları üzerindeki baskının arttığı bu süreçte, BİST100 endeksinde yüksek frekanslı hareketler gözlemlenmiştir. Katılım30 endeksi ise uzun vadeli trendlerde faiz oranları ile daha yüksek bir uyum göstermiştir. Özellikle faiz oranlarının düşüşe geçmesiyle birlikte Katılım30'daki dalgalanmaların azaldığı, ancak uzun vadede faiz oranlarındaki değişimlerle güçlü bir ilişki içerisinde olduğu belirlenmiştir. Haziran 2023 ile Ağustos 2023 döneminde TCMB, uzun süre sonra faiz artırımlarına yönelerek enflasyonla mücadelede yeni bir adım atmıştır. Bu süreçte borsa endekslerinde kısa vadeli dalgalanmalar yaşanmış, ancak dalgacık uyum analizine göre Katılım30'un faiz oranlarıyla olan uzun vadeli ilişkisi daha da güçlenmiştir. Döviz kurlarında ise oynaklığın azaldığı, USD/TL ve EUR/TL ile BİST100 arasındaki korelasyonun zayıfladığı gözlemlenmiştir. Bu durum, faiz artışlarının finansal piyasalardaki volatilitéyi azaltıcı bir etki yarattığını ve döviz kurunun borsa üzerindeki etkisinin kademeli olarak azaldığını göstermektedir.

Kasım 2023 ile Mart 2024 döneminde küresel ekonomik belirsizlikler ve ABD Merkez Bankası'nın (FED) faiz politikalarındaki belirsizlik, gelişmekte olan piyasalarda dalgalanmalara neden olmuştur. Türkiye'de enflasyon baskıları devam ederken, BİST100 ve Katılım30 endeksleri

bu süreçte farklı tepkiler vermiştir. Dalgacık uyum analizine göre döviz kuru ile BİST100 arasındaki ilişkinin zayıfladığı, ancak faiz oranlarının Katılım30 üzerindeki etkisinin uzun vadede daha belirgin hale geldiği görülmüştür. Bu, faizsiz finans prensiplerine dayalı bir endeks olmasına rağmen Katılım30'un faiz oranlarıyla güçlü bir etkileşim içinde olduğunu ve piyasa koşullarına duyarlı bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Nisan 2024 ile Haziran 2024 döneminde TCMB'nin sıkı para politikaları sonucunda döviz piyasalarında görece bir dengelenme sağlanmıştır. Bu süreçte borsa endeksleri üzerindeki volatilité azalmış, ancak faiz oranlarıyla olan uzun vadeli ilişkiler korunmuştur. Dalgacık uyum analizleri, özellikle Katılım30 endeksinin faiz değişikliklerine duyarlılığının belirgin bir şekilde devam ettiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, faiz oranlarının borsa üzerindeki uzun vadeli etkilerinin güçlü olduğunu ve finansal piyasaların genel dinamikleri içinde faiz politikasının belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.





Grafik 4: Kısmi Dalgacık Uyum Grafikleri

Kısmi dalgacık uyum analizi, bir değişkenin etkisini sabit tutarak diğer iki değişken arasındaki bağımlılığı ortaya çıkarmaktadır. Böylece faiz, döviz ve borsa endeksleri gibi makroekonomik göstergelerin birbirleriyle olan ilişkilerinde bağımsız değişkenlerin nasıl bir etki yarattığı belirlenmektedir. XU100 ile USDTL ve EUOTL arasındaki kısmi dalgacık uyumu analiz edildiğinde, kriz sonrası dönemlerde borsa ile döviz kurları arasındaki ilişkinin değiştiği gözlemlenmektedir. Özellikle belirli dönemlerde yön okları, döviz kurlarının borsa üzerindeki etkisini gecikmeli olarak gösterirken, bazı periyotlarda ise bu etkinin tersine döndüğü görülmektedir. Bu durum, piyasa oynaklığı ve dışsal ekonomik faktörlerin borsa endeksleri üzerindeki etkisini işaret etmektedir. XU100 ve KTL30 endeksleri arasındaki kısmi uyum, faiz ve döviz gibi faktörlerin sabit tutulmasıyla analiz edildiğinde, bu iki endeksin genel olarak benzer hareket ettiği ancak bazı dönemlerde farklı dalgalanmalar sergilediği görülmektedir. Faiz değişkeni sabit tutulduğunda, borsa endeksleri ile döviz kurları arasındaki korelasyon daha belirgin hale gelmekte ve özellikle kriz sonrası süreçte döviz kurundaki dalgalanmaların etkisinin arttığı görülmektedir. KTL30 endeksi ile faiz arasındaki ilişki incelendiğinde, yön oklarının belirli periyotlarda değişkenlik gösterdiği ve faiz hareketlerinin gecikmeli etkiler yaratabileceği anlaşılmaktadır. Bu bulgular, faiz oranlarının borsa üzerindeki etkisinin doğrudan ve anlık olmadığı, bazı dönemlerde ise faiz artışlarının borsa üzerinde baskılayıcı bir etki yarattığını göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda, kısmi dalgacık uyum analizi, piyasa dinamiklerini daha detaylı inceleyerek Covid-19 krizi sonrasında hangi değişkenlerin diğerlerine daha fazla etki ettiğini belirlemeye yardımcı olmaktadır. Kriz sonrası süreçlerde döviz ve faiz gibi makroekonomik faktörlerin borsa endeksleri üzerindeki etkisinin arttığı görülmüş, yön oklarının hareketliliği ise bu değişimlerin zaman içinde farklı şiddetlerde gerçekleştiğini göstermiştir.

Dalgacık analizi ile elde edilen sonuçlar, geleneksel zaman serisi analizleri ile gözlemlenmesi zor olan dinamikleri daha ayrıntılı bir şekilde ortaya koymuştur. Özellikle finansal piyasaların zaman içindeki değişken yapısı, farklı ölçeklerde nasıl etkileşim içinde olduğu ve belirli dönemlerde hangi faktörlerin baskın hale geldiği dalgacık analizi sayesinde incelenebilmiştir. Finansal piyasalardaki kriz sonrası dönemlerin, faiz ve döviz şoklarının ve makroekonomik değişkenlerin borsa üzerindeki etkisinin zaman içinde nasıl evrildiği bu yöntem ile detaylı bir şekilde belirlenmiştir. Araştırma bulguları, finansal piyasaların derinleştirilmesi, yatırımcıların karar alma süreçlerinin geliştirilmesi ve makroekonomik politikaların finansal istikrar üzerindeki etkisinin daha iyi anlaşılması açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Çalışmada, dalgacık analizi bulgularının mikroekonomik düzeyde nasıl bir anlam ifade ettiği de göz önünde bulundurulmuştur. Finansal piyasalardaki değişimler yalnızca makroekonomik göstergeler üzerinden değil, aynı zamanda firma düzeyinde yatırım, finansman ve risk yönetimi kararlarını doğrudan etkilemektedir. BİST100 ve Katılım30 endekslerinde gözlemlenen değişimler, büyük ölçekli firmaların kârlılığı, yatırım stratejileri ve piyasa değerleri açısından önemli sinyaller sunmaktadır. Özellikle döviz kurlarının dalgalanması, ithalatçı ve ihracatçı firmaların rekabet gücünü, maliyetlerini ve yatırım kararlarını doğrudan etkileyerek, finansal istikrar açısından kritik rol oynamaktadır. Ticari kredi faiz oranlarının yüksek seviyelerde olması, firmaların borçlanma maliyetlerini artırarak yatırım iştahlarını azaltmakta ve uzun vadede piyasa genişlemesini sınırlandırmaktadır. Tüketici kredi faiz oranlarının artması ise

hanehalkı harcamalarını kısıtlayarak perakende, otomotiv ve dayanıklı tüketim malları sektörlerinde faaliyet gösteren şirketlerin gelirlerini dolaylı olarak etkilemektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye finansal piyasalarının temel göstergelerinden olan BİST100 ve Katılım30 endeksleri ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkileri dalgacık analizi yöntemiyle incelemiştir. Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında, incelenen zaman aralığının göreceli olarak kısa olması ve sadece belirli makroekonomik göstergelerin dahil edilmesi sayılabilir. Geleneksel zaman serisi analizlerinin ötesine geçerek, zaman ve frekans boyutlarını eşzamanlı olarak değerlendiren dalgacık analizi, finansal değişkenler arasındaki etkileşimlerin zaman içinde nasıl değiştiğini ve farklı ölçeklerde nasıl ortaya çıktığını daha ayrıntılı bir şekilde analiz etme fırsatı sunmuştur. Çalışma, Kasım 2021 ile Aralık 2024 yılları arasındaki verileri baz alarak, bu dönemde Türkiye’de yaşanan önemli ekonomik dalgalanmaların finansal piyasalar üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde değerlendirmiştir. Araştırma bulguları, faiz oranlarının Katılım30 endeksi üzerinde uzun vadeli güçlü bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. İslami finans prensiplerine dayalı olarak yönetilen Katılım30 endeksinin, geleneksel faiz bazlı ekonomik göstergelerle beklenenden daha yüksek bir korelasyon göstermesi, İslami finans ürünlerinin geleneksel finansal piyasalarla entegrasyonunun sanılandan daha ileri bir seviyede olduğunu göstermektedir. Faiz oranlarının yükseldiği dönemlerde Katılım30 endeksinde belirgin bir düşüş gözlemlenirken, düşük faiz oranlarının hâkim olduğu süreçlerde endeksin daha güçlü bir performans sergilediği görülmüştür. Bu durum, İslami finansın faizsiz bir yapıya sahip olmasına rağmen, piyasanın genel faiz politikalarına duyarlılığının göz ardı edilemeyeceğini ve yatırımcıların bu etkiyi dikkate alarak strateji geliştirmeleri gerektiğini göstermektedir. Döviz kurları ile borsa endeksleri arasındaki ilişki incelendiğinde, hem dolar hem de euro değişkenlerinin BİST100 ve Katılım30 endeksleri üzerinde orta ve uzun vadede önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Özellikle dolar kurunun Katılım30 üzerindeki etkisinin BİST100’e kıyasla daha belirgin olması, katılım endeksinin döviz kuru hareketlerine daha hassas olduğunu göstermektedir. Çalışma dönemi boyunca, 2021 sonlarında Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından gerçekleştirilen faiz indirimleri sonrası döviz kurları hızla yükselmiş, 2022 yılında kur şokları yaşanmış ve 2023 yılı boyunca döviz kuru dalgalanmaları devam etmiştir. 2024 yılı itibarıyla Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın sıkı para politikaları neticesinde döviz piyasalarında görece bir dengelenme sağlanmış olsa da, borsa endeksleri üzerindeki döviz kuru etkisinin uzun vadede daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, özellikle uluslararası yatırımcılar ve risk yöneticileri için, döviz kuru hareketlerinin borsa üzerindeki uzun vadeli etkilerinin yakından takip edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Faiz oranlarının BİST100 ve Katılım30 endeksleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, ancak bu etkinin Katılım30 üzerinde daha güçlü olduğu açık bir şekilde belirlenmiştir. 2021 yılında politika faizinde yapılan indirimler sonrası ticari kredi faizleri düşerken, 2022 yılında faiz oranlarının hızlı yükselmesi ve 2023 yılı itibarıyla Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın faiz artışlarıyla birlikte kredi maliyetlerinin önemli ölçüde artması, şirketlerin yatırım ve finansman kararlarını doğrudan etkilemiştir. Çalışma bulguları, ticari kredi faiz oranlarının borsa endeksleri üzerindeki uzun vadeli etkisinin kısa vadeli etkilere kıyasla daha güçlü olduğunu göstermektedir. Borçlanma maliyetlerinin artması firmaların finansmana erişimini kısıtlamış ve sermaye piyasalarında

dalgalanmaları tetiklemiştir. Finansal istikrarın sağlanabilmesi için faiz ve döviz piyasalarındaki volatilitenin yakından izlenmesi ve özellikle reel sektör üzerindeki etkilerinin detaylı şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Dalgacık analizi ile elde edilen sonuçlar, geleneksel zaman serisi analizleri ile gözlemlenmesi zor olan dinamikleri daha ayrıntılı bir şekilde ortaya koymuştur. Özellikle finansal piyasaların zaman içindeki değişken yapısı, farklı ölçeklerde nasıl etkileşim içinde olduğu ve belirli dönemlerde hangi faktörlerin baskın hale geldiği dalgacık analizi sayesinde incelenebilmiştir. Finansal piyasalardaki kriz dönemlerinin, faiz ve döviz şoklarının ve makroekonomik değişkenlerin borsa üzerindeki etkisinin zaman içinde nasıl evrildiği bu yöntem ile detaylı bir şekilde belirlenmiştir. Araştırma bulguları, finansal piyasaların derinleştirilmesi, yatırımcıların karar alma süreçlerinin geliştirilmesi ve makroekonomik politikaların finansal istikrar üzerindeki etkisinin daha iyi anlaşılması açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları yatırımcılar ve politika yapıcılar açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. Yatırımcılar, farklı zaman ölçeklerindeki ilişkileri dikkate alarak portföy yönetimi stratejilerini optimize edebilir. Özellikle uzun vadeli yatırım kararlarında ticari kredi faiz oranlarının etkisi göz önünde bulundurulmalı, kısa vadeli yatırım stratejilerinde ise döviz kuru hareketleri dikkate alınmalıdır. Politika yapıcılar açısından, faiz oranları ve döviz kurları gibi makroekonomik değişkenlerin borsa üzerindeki etkilerinin anlaşılması, daha etkin ve hedefe yönelik ekonomik politikaların oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Elde edilen bulgular doğrultusunda finansal piyasaların güçlendirilmesi, kur ve faiz politikalarının dengelenmesi ve reel sektör için finansal stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir. Sermaye piyasalarının derinleştirilmesi ve bireysel yatırımcıların finansal okuryazarlığının artırılması, piyasa istikrarını sağlamak adına kritik bir gerekliliktir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın faiz politikalarının finansal piyasa üzerindeki gecikmeli etkileri dikkate alınarak, döviz kuru istikrarını sağlamak için rezerv politikalarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Döviz kuru dalgalanmalarından etkilenen ihracatçı ve ithalatçı firmalar, risklerini yönetmek adına hedge mekanizmalarını kullanmalı ve ticari kredi faiz oranlarının yükseliş dönemlerinde alternatif finansman kaynaklarına yönelmelidir. Gelecek araştırmalarda, daha uzun zaman serileri ve daha geniş bir makroekonomik gösterge seti kullanılarak analizin genişletilmesi önerilmektedir. Ayrıca, dalgacık analizinin diğer ekonometrik yöntemlerle (örneğin, GARCH modelleri veya VAR analizi) birleştirilmesi, bulguların sağlamlığını artırabilir ve daha kapsamlı sonuçlar sunabilir. Bu nedenle, dalgacık analizi sonuçlarının hem yatırım kararlarında hem de politika tasarımlarında dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

EXTENDED ABSTRACT

Financial markets are influenced by a variety of macroeconomic factors, including interest rates, exchange rates, and stock indices. Understanding the dynamic interactions between these variables is essential for both investors and policymakers in designing effective financial strategies and regulatory frameworks. Traditional econometric methods, such as time-series models, often fail to capture the time-varying nature of these relationships. In this context, wavelet analysis has emerged as a powerful tool for examining the dependencies between financial variables over different time horizons and frequency domains. Unlike conventional correlation and regression

techniques, wavelet analysis provides a more comprehensive understanding by simultaneously analyzing short-term, medium-term, and long-term interactions.

This study investigates the sensitivity of the BIST100 and XK030 indices in the Turkish financial markets to macroeconomic indicators, specifically commercial lending interest rates and exchange rates (USD/TRY and EUR/TRY). The analysis is conducted using wavelet-based methods, including wavelet power spectrum analysis, wavelet coherence analysis, and partial wavelet coherence analysis. By employing these methodologies, the study aims to identify the extent to which interest rate fluctuations and currency volatility impact stock market indices, as well as to determine whether these effects vary across different time scales.

The literature on financial market dynamics has extensively explored the relationship between macroeconomic variables and stock indices. Previous research has indicated that interest rates have a direct impact on stock market performance, primarily through their effect on corporate borrowing costs, investment decisions, and overall market liquidity. Similarly, exchange rates influence stock indices by affecting the profitability of exporting and importing firms, altering foreign investment inflows, and contributing to market uncertainty. While many studies have analyzed these relationships using traditional econometric techniques such as vector autoregression (VAR) models and generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) models, recent advancements in financial econometrics have demonstrated that wavelet analysis can provide deeper insights by capturing time-varying dependencies. Existing literature suggests that stock markets in emerging economies, such as Turkey, exhibit stronger sensitivities to interest rate and exchange rate fluctuations compared to developed economies due to higher financial volatility and external dependency.

The dataset utilized in this study consists of daily observations of BIST100, XK030, USD/TRY, EUR/TRY, and commercial lending interest rates between November 16, 2021, and December 4, 2024. Data was sourced from the Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT) and the Turkish Statistical Institute (TURKSTAT). The selection of this period was motivated by the need to capture post-crisis financial market dynamics, particularly in the wake of significant interest rate adjustments by the CBRT and fluctuations in the foreign exchange market. The inclusion of both the BIST100 and XK030 indices allows for a comparative analysis, as XK030 represents an Islamic finance-based index that excludes interest-bearing financial instruments, whereas BIST100 encompasses a broader range of sectors.

Wavelet power spectrum analysis was applied to examine the volatility characteristics of the selected financial indicators. This approach allows for the identification of periods in which financial variables exhibit heightened fluctuations, providing insights into the temporal structure of market volatility. Wavelet coherence analysis was subsequently performed to assess the dynamic correlations between interest rates, exchange rates, and stock indices over different time horizons. This methodology enables the identification of periods in which stock market indices exhibit strong or weak relationships with macroeconomic indicators. Additionally, partial wavelet coherence analysis was conducted to isolate the effects of a third variable, thereby determining whether the observed relationships remain significant when controlling for additional macroeconomic influences.

The results indicate that the impact of interest rates and exchange rates on stock market indices varies across different time scales. Wavelet power spectrum analysis revealed that BIST100 exhibits greater sensitivity to short-term fluctuations, while XK030 is more influenced by long-term volatility patterns. This suggests that conventional stock indices are more reactive to immediate market conditions, whereas Islamic finance-based indices tend to exhibit more stable long-term trends. The wavelet coherence analysis further demonstrated that commercial lending interest rates exert a significant influence on KTLM30 over extended periods, while their impact on BIST100 is relatively weaker. This finding implies that, despite being structured according to Islamic finance principles, the XK030 index remains highly sensitive to changes in interest rates. Regarding exchange rate dynamics, USD/TRY and EUR/TRY fluctuations were found to have pronounced short-term effects on stock indices, although these effects tend to dissipate over medium- and long-term periods.

Partial wavelet coherence analysis provided additional insights by demonstrating that when interest rates are held constant, the influence of exchange rates on stock indices becomes more pronounced. Conversely, when exchange rates are fixed, interest rates exhibit a stronger relationship with stock market performance. This suggests that financial markets in Turkey are influenced by both domestic monetary policy decisions and external currency fluctuations, highlighting the interconnected nature of interest rate and exchange rate movements. The observed long-term sensitivity of KTLM30 to interest rates challenges the assumption that Islamic finance-based indices are entirely independent of interest rate fluctuations. Instead, the findings indicate that macroeconomic conditions exert indirect effects on these indices, likely through broader market sentiment and sectoral linkages.

From a policy perspective, the findings of this study have several implications. First, the strong long-term influence of interest rates on KTLM30 suggests that policymakers should consider the broader market effects of monetary policy adjustments, even when targeting conventional financial instruments. The integration of Islamic finance within the broader financial ecosystem implies that interest rate movements can indirectly affect sectors that are formally structured to avoid interest-bearing transactions. Second, the short-term impact of exchange rate fluctuations on stock indices highlights the need for effective currency risk management strategies, particularly for firms engaged in international trade. Regulatory frameworks aimed at stabilizing exchange rate volatility could contribute to reducing short-term market uncertainty and improving investor confidence.

For investors, the study underscores the importance of considering time scales when formulating investment strategies. Long-term investors should place greater emphasis on interest rate trends, as these factors exhibit more persistent effects on stock market indices, particularly for Islamic finance-based investments. In contrast, short-term investors and speculators should monitor currency fluctuations more closely, as exchange rate movements tend to drive stock market volatility over shorter periods. By incorporating wavelet-based insights into portfolio management, investors can optimize risk-adjusted returns and enhance decision-making in response to macroeconomic shifts.

Future research should explore the integration of wavelet analysis with additional financial indicators, such as inflation rates, geopolitical risk indices, and global commodity prices. Comparative studies involving other emerging and developed markets could provide a more comprehensive understanding of how macroeconomic variables interact with stock indices in different economic contexts. Furthermore, hybrid modeling approaches that combine wavelet analysis with machine learning techniques may offer enhanced predictive capabilities for financial market forecasting.

In conclusion, this study contributes to the existing literature by demonstrating the utility of wavelet analysis in capturing the time-frequency dynamics of macroeconomic variables and financial market indices. The findings highlight the interconnected nature of interest rates, exchange rates, and stock indices, emphasizing the need for a nuanced approach to financial decision-making and policy formulation. By leveraging wavelet-based methodologies, both investors and policymakers can gain deeper insights into the evolving structure of financial markets and develop more effective strategies for navigating macroeconomic uncertainties.

Çıkar Çatışması Bildirimi/ Conflict of Interest Statement:

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir. / The authors declared no potential conflict of interest regarding the research, authorship, and publication of this article.

Destek/Finansman Bilgileri/ Support Financing Information:

Yazar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır. / The authors have received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Etik Kurul Kararı/ Ethics Committee Decision: Bu çalışma için Etik Kurul İzni gerekmemektedir.

Yazar Katkı Oranı/ Author Contribution Rate: Yazarların katkı oranı eşittir. / The contribution rates of all authors are equal.

KAYNAKÇA

Abioğlu, V. (2021). Volatility Spillovers And Correlations Between Oil Prices and Stock Sectors In Turkey: Implications On Portfolio Hedging And Diversification Opportunities. *Sosyoekonomi*, 29(47), 79-106. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2021.01.04>

Adebayo, T. S. (2020). New Insights into Export-Growth Nexus: Wavelet and Causality Approaches. *Asian Journal of Economics Business and Accounting*, 15 (2): 32-44. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2020/v15i230212>.

Aguiar-Conraria, L., & Soares, M. J. (2011). Oil and The Macroeconomy: Using Wavelets To Analyze Old Issues. *Empirical Economics*, 40(3), 645-655.

Burhan, B., & Mohammed, F. A. (2024). A Hybrid Model For Financial Forecasting Based On Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform: Evidence From Chinese Exchange Rates.

Journal of Economics and Administrative Sciences, 30(142), 476-491.
<https://doi.org/10.33095/hevp1268>

Chopra, M. and Mehta, C. (2022). Is The Covid-19 Pandemic More Contagious For The Asian Stock Markets? A Comparison With The Asian Financial, The Us Subprime And The Eurozone Debt Crisis. *Journal of Asian Economics*, 79, 101450.
<https://doi.org/10.1016/j.asieco.2022.101450>

Çakır, M. (2021). The impact of Exchange Rates On Stock Markets In Turkey: Evidence From Linear and Non-Linear Ardl Models. *IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.96068>

Çıtak, F. (2023). Dynamic Linkages Between Green Finance, Environmental Responsibility, Clean Energy and Green Technology: Evidence From Partial and Multiple Wavelet Coherence. In K. Çapraz (Ed.), *Academic Studies In Social, Humanities and Administrative Sciences* (pp. 93–115). Livre de Lyon.

Dungey, M. and Martin, V. (2007). Unravelling Financial Market Linkages During Crises. *Journal of Applied Econometrics*, 22(1), 89-119. <https://doi.org/10.1002/jae.936>

Frimpong, S., Gyamfi, E., Ishaq, Z., Agyei, S., Agyapong, D., & Adam, A. (2021). Can Global Economic Policy Uncertainty Drive The Interdependence of Agricultural Commodity Prices? Evidence From Partial Wavelet Coherence Analysis. *Complexity*, 2021(1).
<https://doi.org/10.1155/2021/8848424>

Gallegati, M. (2008). Wavelet Analysis of Stock Returns And Aggregate Economic Activity. *Computational Statistics & Data Analysis*, 52(6), 3061-3074.
<https://doi.org/10.1016/j.csda.2007.07.019>

Gençay, R., Selçuk, F., & Whitcher, B. (2005). Multiscale Systematic Risk. *Journal of International Money and Finance*, 24(1), 55–70.
<https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2004.10.003>

Günay, S. and Can, G. (2022). The Source of Financial Contagion And Spillovers: An Evaluation Of The Covid-19 Pandemic and The Global Financial Crisis. *Plos One*, 17(1), e0261835. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261835>

Habib, Y., Xia, E., Fareed, Z., & Hashmi, S. (2020). Time–Frequency Co-Movement Between Covid-19, Crude Oil Prices, And Atmospheric Co2 Emissions: Fresh Global Insights From Partial And Multiple Coherence Approach. *Environment Development and Sustainability*, 23(6), 9397-9417. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-01031-2>

Hu, W., & Cheng, B. (2021). Technical note: Improved Partial Wavelet Coherency For Understanding Scale-Specific and Localized Bivariate Relationships In Geosciences. *Hydrology and Earth System Sciences*, 25(1), 321-331. <https://doi.org/10.5194/hess-25-321-2021>

İlhan, A., & Akdeniz, C. (2020). COVID-19 Döneminde Makroekonomik Değişkenlerin Borsa Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 893-912. <https://doi.org/10.30784/epfad.810630>

Kantar, L. (2022). Testing of Macroeconomic Factors Affecting Capital Markets with Granger Causality Method: Turkey Practice. *Journal of Business Research - Turk*. <https://doi.org/10.20491/isarder.2022.1446>

Karakuş, T. F., & Vural, G. (2022). Katılım Endeksi İle Faiz Oranı, Döviz Kuru ve BİST 100 Endeksi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal of Commerce, Industry and Entrepreneurship Studies*, 2(1), 0-2.

Kırıkkaleli, D. (2019). Time–Frequency Dependency of Financial Risk and Economic Risk: Evidence From Greece. *Journal of Economic Structures*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40008-019-0173-z>

Koncak, A. & Nazlıoğlu, E. H. (2024). Küresel Belirsizlikler ve Türkiye Pay Senedi Piyasası Arasındaki İlişki: Dalgacık Uyum Analizinden Kanıtlar. *Maliye Dergisi*, 186(Ocak-Haziran), 251–274.

Kravets, T., & Sytienko, A. (2013). Wavelet Analysis of The Crisis Effects in Stock Index Returns. *Ekonomika*, 92(1), 78-96. <https://doi.org/10.15388/ekon.2013.0.1133>

Kriechbaumer, T., Angus, A., Parsons, D., & Casado, M. (2014). An Improved Wavelet–ARIMA Approach for Forecasting Metal Prices. *Resources Policy*, 39, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.10.005>

Li, J., Zhu, S., & Liu, Y. (2006). Genetic Programming With Wavelet-Based Indicators For Financial Forecasting. *Transactions of the Institute of Measurement and Control*, 28(3), 285-297. <https://doi.org/10.1191/0142331206tim177oa>

Machado, J., Duarte, F., & Duarte, G. (2012). Analysis of Stock Market Indices With Multidimensional Scaling And Wavelets. *Mathematical Problems in Engineering*, 2012(1), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2012/819503>

Mandrikova, O., Mandrikova, B., & Rodomanskay, A. (2021). Method of Constructing a Nonlinear Approximating Scheme of a Complex Signal: Application Pattern Recognition. *Mathematics*, 9(7), 737. <https://doi.org/10.3390/math9070737>

Mollah, S., Quoreshi, S., & Zafirov, G. (2016). Equity Market Contagion During Global Financial And Eurozone Crises: Evidence From a Dynamic Correlation Analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 41, 151-167. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2015.12.010>

Özün, A., & Cifter, A. (2010). A Wavelet Network Model For Analysing Exchange Rate Effects On Interest Rates. *Journal of Economic Studies*, 37(4), 405-418. <https://doi.org/10.1108/01443581011073408>

Rua, A. (2010). A Wavelet Approach For Factor-Augmented Forecasting. *Journal of forecasting*, 30(7), 666–678. <https://doi.org/10.1002/for.1200>

Schirmer, A., Lo, C., & Wijaya, M. (2021). When The Music's No Good: Rhythms Prompt Interactional Synchrony But Impair Affective Communication Outcomes. *Communication Research*, 50(1), 30-52. <https://doi.org/10.1177/00936502211015900>

Subbotin, A. (2008). A Multi-Horizon Scale For Volatility. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1101376>

Tang, L., Ling-xiao, T., & Hu, S. (2009). Forecasting Volatility Based On Wavelet Support Vector Machine. *Expert Systems With Applications*, 36(2), 2901-2909. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.01.047>

Torrence, C., & Compo, G. P. (1998). A Practical Guide To Wavelet Analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79(1), 61-78.

Torrence, C., & Webster, P. J. (1999). Interdecadal Changes In The Enso–Monsoon System. *Journal of Climate*, 12(8), 2679-2690.

Türsoy, T. and Mar'İ, M. (2020). Lead-lag and Relationship Between Money Growth And Inflation In Turkey: New Evidence From A Wavelet Analysis. *Theoretical and Practical Research in Economic Fields*, 11(1), 47. [https://doi.org/10.14505/tpref.v11.1\(21\).04](https://doi.org/10.14505/tpref.v11.1(21).04)

Vácha, L. and Baruník, J. (2012). Co-Movement of Energy Commodities Revisited: Evidence From Wavelet Coherence Analysis. *Energy Economics*, 34(1), 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.10.007>

Xie, Y., Yu, J., & Ranney, B. (2009). Forecasting Using Locally Stationary Wavelet Processes. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 79(9), 1067-1082. <https://doi.org/10.1080/00949650802087003>

Yaacob, N., Jaber, J., Pathmanathan, D., Alwadi, S., & Mohamed, I. (2021). Hybrid of The Lee-Carter Model With Maximum Overlap Discrete Wavelet Transform Filters In Forecasting Mortality Rates. *Mathematics*, 9(18), 2295. <https://doi.org/10.3390/math9182295>

Ye, Q., & Wei, L. (2015). The prediction Of Stock Price Based On Improved Wavelet Neural Network. *Open Journal of Applied Sciences*, 5(4), 115-120. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2015.54012>

Yücel, D., Kılıçaslan, E., & Arman Zengi, C. (2023). Siyasal İletişim Bağlamında Türkiye'de Ekonomik Kriz Süreçlerinde Liderlerin Kriz Söylemleri. *SDE Akademi*, 3(2), 217-238. <https://doi.org/10.58375/sde.1269124>