

Kazakistan Finansal Piyasalarına İlişkin Genel Bir Değerlendirme ve Kazakistan Borsa Endeksi Üzerine Volatilite Modellemesi¹

Hatice BAŞKAYA² Abdullah ÖZDEMİR³

ÖZ

Küreselleşmeyle birlikte sermaye piyasalarında artan hareketlilik, finansal varlıkların risk düzeylerinin daha etkin bir şekilde belirlenmesini gerektirmektedir. Sermaye piyasalarında işlem gören menkul kıymetlerin fiyatları, döviz kuru dalgalanmaları, faiz oranı değişiklikleri, enflasyon oranları ve politik belirsizlikler gibi birçok makroekonomik faktörden etkilenmektedir. Bu faktörlerin etkisi sonucunda, finansal varlıkların fiyatlarında zaman içerisinde dalgalanmalar meydana gelir ve bu dalgalanmalar genellikle volatilite kümelenmeleri olarak adlandırılmaktadır. Volatilite kümelenmeleri ise piyasa riskini oluşturarak yatırımcıların ve piyasa aktörlerinin stratejik karar alma süreçlerini etkiler. Piyasa risklerinin tahmini, özellikle değişen koşullu varyans modelleri kullanılarak daha doğru bir şekilde yapılabilmektedir. ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH gibi modeller, finansal piyasalardaki risk ve belirsizliğin ölçülmesinde sıkça kullanılan yaklaşımlar arasındadır. Bu modeller, volatilitenin gelecekteki seyrini öngörerek piyasa riskini anlamada kritik rol oynamaktadır. Kazakistan Resmi Borsası (KASE), 1993 yılında kurulmuş olup ülkenin sermaye piyasalarının gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Kazakistan'daki tek resmi menkul kıymet borsası olan KASE, aynı zamanda Orta Asya bölgesindeki stratejik bir finansal platform olarak hizmet vermektedir. Enerji, tarım ve altyapı gibi önemli sektörlerde faaliyet gösteren KASE, bölgedeki ekonomik çeşitliliği destekleyerek sermaye piyasalarını geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmanın amacı, KASE Endeksinin 26.08.2014–29.08.2024 dönemi arasındaki günlük kapanış verileri üzerinden volatilite yapısını incelemektir. ARCH, GARCH, E-GARCH ve TGARCH modelleri kullanılarak yapılan analiz sonucunda, KASE endeksinin volatilitesini açıklamada en başarılı modelin E-GARCH olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, asimetrik volatilitenin KASE endeksinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: KASE, Volatilite, ARCH, GARCH.

An Overview of Financial Markets in Kazakhstan and Volatility Modeling of the Kazakhstan Stock Exchange Index

ABSTRACT

The rise of globalization and market turbulence demand improved risk assessments for financial assets in capital markets. The value of these assets is influenced by macroeconomic factors like currency exchange, interest rates, inflation, and political instability. These factors cause price fluctuations, which are known as volatility clusters. Volatility clusters pose a market risk, influencing investors' and market players' strategic choices. Assessing market risks can be significantly enhanced by using dynamic variance models like ARCH, GARCH, EGARCH, and TGARCH. These models have proven effective in quantifying risk and uncertainty in financial markets. By capturing the changing volatility patterns, these models provide valuable insights into market risk and enable more precise predictions of future volatility levels. In 1993, Kazakhstan established the Kazakhstan Official Stock Exchange (KASE), which has since played a strengthening role in bolstering the nation's capital markets. As the sole entity responsible for securities trading in Kazakhstan, KASE has evolved into an important financial hub not only for Kazakhstan but also for Central Asia as a whole. KASE, active in key sectors such as energy and infrastructure, promotes economic diversification in the region through capital market development. This study assesses volatility within the KASE Index based on daily closing price data from 2014 to 2024. Using ARCH, GARCH, E-GARCH, and TGARCH models, it concludes that E-GARCH is the most effective model for interpreting KASE Index volatility. This indicates the significant influence of asymmetric volatility on the index's behaviour.

Keywords: KASE, Volatility, ARCH, GARCH.



Başvuru Tarihi: [gg.aa.yyyy] • Kabul Tarihi: [gg.aa.yyyy]

¹ Bu çalışma Ege Üniversitesi tarafından düzenlenen "21. Yüzyılda Ekonomi, Politika ve Teknolojide Asya Rönesansı Uluslararası Sempozyumu"nda sunulan aynı isimli bildiriden türetilmiştir. 364

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF, haticebaskaya@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6098-3999.

¹ Prof. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF, aozdemir@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7506-3431.

Atıf Önerisi: Başkaya, H. ve Özdemir, A. (2026). Kazakistan Finansal Piyasalarına İlişkin Genel Bir Değerlendirme ve Kazakistan Borsa Endeksi Üzerine Volatilite Modellemesi. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 7(2). 364-378. <https://doi.org/10.59113/niibfd.1934974>

1. GİRİŞ

Küreselleşme süreci, sermaye piyasalarının artan entegrasyonu ve uluslararası sermaye akışlarının hızlanması, finansal varlık fiyatlarındaki dalgalanmaların daha belirgin hale gelmesine neden olmuştur. Söz konusu küresel hareketlilik, finansal piyasalarda işlem gören menkul kıymetlerin risk ve getiri profillerinin daha etkin bir biçimde tespit edilmesi ihtiyacına neden olmuştur. Ekonomide döviz kuru dalgalanmaları, faiz oranlarındaki değişiklikler, enflasyon oranları, ekonomik büyüme oranları ve politik belirsizlikler gibi makroekonomik faktörler, menkul kıymetlerin fiyatları üzerinde doğrudan etkiler oluşturmakta ve finansal varlıklarda sıklıkla volatilité kümelenmeleri olarak adlandırılan dalgalanmalara neden olmaktadır. Söz konusu volatilité kümelenmeleri, piyasa riskinin bir yansıması olarak, yatırımcılar ve diğer piyasa katılımcıları için stratejik karar alma süreçlerinde kritik bir unsur özelliğine sahiptir.

Piyasa risklerinin doğru bir şekilde öngörülmesi ya da tahmin edilebilmesi, özellikle finansal varlık fiyatlarındaki belirsizliklerin ölçülmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, koşullu varyans modelleri, volatilitenin zaman içerisindeki değişkenliğini analiz etmek ve gelecekteki oynaklık seviyelerini tahmin etmek amacıyla sık kullanılan araçlar arasında yer almaktadır. ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) ve GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) modelleri, finansal varlıkların volatilité yapılarını analiz etmek için uzun yıllardır başvurulmuş temel araçlar arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, E-GARCH (Exponential GARCH) ve T-GARCH (Threshold GARCH) gibi asimetrik modeller, finansal piyasalarda gözlemlenen risklerin daha karmaşık yapılarının anlaşılabilmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Bu modeller, özellikle piyasalarda yaşanan pozitif ve negatif şokların volatilité üzerindeki asimetrik etkilerini inceleyerek, yatırımcıların ve risk yöneticilerinin gelecekteki piyasa risklerini daha iyi anlamalarına ve bu risklere karşı stratejik önlemler geliştirmelerine olanak tanımaktadır.

Kazakistan, bölgesel ekonomik büyümenin desteklenmesi için sermaye piyasalarını güçlendirmeye yönelik önemli girişimlerde bulunmuştur. Ülkede bu kapsamda, Kazakistan Resmi Borsası (KASE), 1993 yılında kurulmuş olup, ülkenin sermaye piyasalarının gelişmesine ve derinleşmesine katkıda bulunan önemli bir platform olarak faaliyet göstermektedir. KASE, Kazakistan ekonomisinin enerji, tarım, altyapı gibi kritik sektörlerindeki büyüme ve gelişimi desteklemek amacıyla sermaye piyasalarına hizmet vermekte ve aynı zamanda Orta Asya bölgesindeki en büyük ve en stratejik finansal borsa olarak kabul edilmektedir. Bölgenin ekonomik çeşitliliğini artırma hedefine yönelik çalışmalar yürüten KASE, bu anlamda Orta Asya'nın sermaye piyasaları arasında önemli bir konumda yer almaktadır.

Bu doğrultuda çalışmanın ana amacı, KASE Endeksi'nin 26.08.2014–29.08.2024 döneminde günlük kapanış verilerini kullanarak volatilité yapısını incelemeye yöneliktir. Çalışma, giriş bölümü de dahil olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde Kazakistan'ın finansal yapısı hakkında genel bir bilgilendirme yapılacaktır. Üçüncü bölümde, finansal araçlar üzerinde (özellikle endeksler) yapılan volatilité modellemesi üzerine ulusal ve uluslararası çalışmaların kapsamlı bir literatür taramasına yer verilecektir. Dördüncü bölümde, çalışmanın kapsamı, veri seti ve yöntem kısmı ayrıntılı bir şekilde açıklanacaktır. Çalışmanın veri seti, KASE endeksi günlük kapanış fiyatlarından oluşmakta olup, volatilité modellemesi için uygun koşullu varyans modelleri (ARCH, GARCH, E-GARCH, T-GARCH gibi) kullanılarak analizler gerçekleştirilecektir. Beşinci bölümde, çalışmanın analiz sonucundan elde edilen bulgular, yorumlanacaktır. Sonuç bölümünde elde edilen bulguların tartışılması değerlendirmesi yapılarak finansal piyasalara katkısı ortaya konulmaya çalışılacaktır.

2. KAZAKİSTAN FİNANSAL PİYASALARI

KASE, Orta Asya'nın en büyük ve en önemli finansal piyasalarından biri olma özelliğine sahiptir. 1993 yılında kurulmuş olan KASE, Kazakistan'da hisse senetleri, tahviller, döviz, türev ürünler ve diğer menkul kıymetlerin alım satımının yapıldığı bir platform olma özelliğine sahiptir. KASE, Kazakistan ekonomisinin liberalleşme sürecine katkı sağlamak amacıyla kurulmuş olup, ülkedeki sermaye piyasalarının gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. KASE, Kazakistan'ın ekonomik büyümesine ve finansal sisteminin derinleşmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Özellikle devletin özelleştirme programları çerçevesinde büyük şirketlerin halka arzlarıyla KASE'nin önemi doğru orantılı olarak artmıştır. Borsa, yabancı yatırımcıları çekmek için de cazip bir platform haline gelmiştir (IMF, 2024).

Günümüzde, KASE’de farklı finansal enstrümanlar işlem görmektedir. Özellikle büyük sanayi kuruluşlarının ve finansal kurumlarının hisse senetlerinin işlem gördüğü hisse senedi piyasasının yıllar içerisindeki değişimi incelenmiş ve Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Kazakistan Hisse Senedi Piyasası

Hisse Senedi Piyasası	Şirket Sayısı	Yerli Şirket Sayısı	Yabancı Şirket Sayısı	Piyasa Değeri (Milyon USD)
2016	98	85	13	42.865
2017	104	91	13	51.571
2018	100	97	13	40.790
2019	122	94	28	40.826
2020	121	94	27	45.281
2021	147	90	57	65.697
2022	142	84	58	45.706
2023	127	79	48	58.909
2024	140	84	56	62.000
2025	133	74	59	77.600

Not: Kaynak: FEAS (2024). 2025 yılına ait veriler FEAS tarafından yayımlanan ön raporlara dayanmakta olup kesinleşmiş değerler olarak değil, açıklanan son veriler olarak değerlendirilmelidir.

Kazakistan’ın gelişen enerji sektörü ve doğal kaynaklarına bağlı ekonomisi, küresel emtia fiyatlarındaki dalgalanmalardan büyük ölçüde etkilenmiştir. 2016-2019 döneminde petrol fiyatlarındaki toparlanma, Kazakistan’ın sermaye piyasalarına olumlu yansiyarak yabancı yatırımcıların ilgisini çekmiştir. 2020’de COVID-19 pandemisiyle birlikte küresel enerji talebindeki azalma ve ekonomik belirsizlikler, Kazakistan borsasında değer kayıplarına yol açsa bile Kazakistan hükümetinin teşvik paketleri ve toparlanma stratejileriyle, 2021 yılında finansal piyasalar yeniden büyüme eğilimi göstermiştir (Kazakistan Merkez bankası, 2023).

Tablo 1’de görüldüğü üzere, KASE’de işlem gören şirket sayısı ve piyasa kapitalizasyonu analiz döneminde (2014–2024) belirgin dalgalanmalar göstermiştir. 2021’de 147 şirket ve 65,7 milyar USD piyasa değeriyle zirveye ulaşan borsa, 2022’de Rusya-Ukrayna savaşı ve küresel belirsizliklerin etkisiyle 45,7 milyar USD’ye gerilemiş; 2024’e gelindiğinde ise yaklaşık 62 milyar USD seviyesine yeniden yükselmiştir. Söz konusu dalgalanmalar, KASE endeksi getiri serisinin petrol fiyatı, döviz kuru ve küresel risk iştahına yüksek duyarlılığını yansıtmakta olup bu çalışmada incelenen volatilité örüntülerinin makroekonomik arka planını oluşturmaktadır.

Kazakistan’ın finansal sistemi yalnızca hisse senedi piyasasından ibaret değildir; sabit getirili menkul kıymetler piyasası ve döviz piyasası da KASE bünyesinde faaliyet göstermektedir. Bununla birlikte bu çalışmanın odak noktası, piyasa riskinin en yoğun biçimde gözlemlendiği KASE hisse senedi endeksinin volatilité yapısıdır. Bu bölümde sunulan makroekonomik arka plan — petrol fiyatı dalgalanmaları, döviz kuru oynaklığı ve jeopolitik riskler — çalışmanın ampirik kısmında tek değişkenli ARCH ailesi modelleriyle doğrudan modellenmemektedir; bu konu çalışmanın bilinçli bir kapsam sınırlamasıdır. Söz konusu dışsal değişkenlerin varyans denkleminde açıklayıcı olarak dahil edilmesi (GARCH-X yaklaşımı), gelecek çalışmalar için önemli bir araştırma yönü olarak görülmektedir.

Tablo 2. Kazakistan Sabit Getirili Menkul Kıymetler Piyasası

Sabit Getirili Menkul Kıymetler Piyasası	İhraççı Sayısı	Yeni Listelemeler (Sabit Gelir)	Kamu Sektörü Bonoları	Özel Sektör Bonoları	İşlem Hacmi (Milyar USD)
2019	54	214	231	205	286
2020	53	305	280	257	408
2021	55	254	301	290	420
2022	55	209	320	279	450
2023	56	293	280	394	470
2024	126	250	300	511	524
2025	154	380	310	703	654

Kaynak: FEAS (2024).

Tablo 2’den de görüldüğü gibi, Kazakistan sabit getirili menkul kıymetler piyasasının 2019–2025 döneminde önemli ölçüde büyüme göstermiştir. Özellikle ihraççı sayısı 2019 yılında 54 iken 2025 yılında 154’e yükselmiş, özel sektör bono sayısı ise 205’ten 703’e çıkarak piyasadaki kurumsal borçlanma araçlarının hızla geliştiğine

işaret etmiştir. Aynı dönemde işlem hacmi de istikrarlı bir artış göstererek 286 milyar ABD dolarından 654 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Bu durum, Kazakistan sermaye piyasalarında sabit getirili menkul kıymetlere yönelik yatırımcı ilgisinin ve piyasa derinliğinin arttığını ortaya koymaktadır.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Farklı yatırım araçlarının volatilité yapılarının analizine yönelik ulusal ve uluslararası farklı araştırmalar literatürde yer almaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde, volatilité modellemelerinin büyük ölçüde hisse senedi endeksleri ve kripto para birimleri gibi finansal araçların volatilité dinamiklerine odaklandığı görülmektedir. Literatür genelinde, asimetrik koşullu varyans modellerinin (örneğin, GARCH türevi modeller) yatırım araçlarının volatilité yapısını modellemede oldukça başarılı olduğu bulgusu öne çıkmaktadır (Engle, 1982; Bollerslev, 1986; Nelson, 1991). Bu kapsamda yapılan çoğu çalışma, finansal piyasalarda meydana gelen negatif şokların, pozitif şoklara kıyasla daha büyük bir etki yarattığını ve getirilerdeki oynaklığın artmasına sebep olduğunu ortaya koymuştur.

Gökçe (2001), çalışmasında BIST 100 Endeksi'nin 02.01.1989-31.12.1997 tarihleri arasındaki günlük getiri oranlarını çeşitli koşullu varyans denklemleri ile analiz etmiştir. Getiri modellemesi için farklı gecikme uzunluklarına sahip altı model test etmiş ve en uygun volatilité modelinin GARCH(1,1) olduğu sonucuna varmıştır.

Sevüktekin ve Nargeleçekenler (2006), 23.10.1987-31.07.2006 tarihleri arasında İMKB 100 Endeksi'nin getiri serisi üzerinde volatilité modelleri uygulamışlardır. En uygun volatilité modelinin GARCH(1,1) olduğunu saptamışlardır.

Pederzoli (2006) yapmış olduğu çalışmasında, İngiltere hisse senedi piyasası verilerine, özellikle FTSE100 endeksine, volatilité modelleri kullanarak parametreleri tahmin etmiştir. Günlük volatilité tahminleri elde edilmiş ve EGARCH modelinin en iyi performansı gösterdiğini saptamıştır.

Özden (2008) çalışmasında, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) Bileşik 100 Endeksi'nin 04 Ocak 2000- 29 Eylül 2008 dönemine ait günlük logaritmik getirilerini kullanarak, ARCH, GARCH, EGARCH, TGARCH ile getiri volatilitésinin modellenmesini amaçlamıştır. ADF testi ile getirilerin durağan olduğu saptandıktan sonra, ortalama denklemi en iyi temsil eden modeli belirleyerek ve serinin artıklarının ARCH etkisine sahip olduğu ARCH-LM testi ile doğrulamış ve TGARCH(1,1) modelinin en üstün performansı sergilediği tespit etmiş ve bu modelin, piyasalarda meydana gelen negatif ve pozitif şokların volatilité üzerindeki asimetrik etkileri olduğu sonucuna da varmıştır.

Başçı (2011) çalışmasında, İMKB Mali (XUMAL) ve Sınai (XUSIN) endekslerinin oynaklığı, endekslerin günlük kapanış fiyatları ile en düşük ve en yüksek fiyatları ile karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Bu kapsamda ilk olarak, GARCH(1,1) modeli uygulamış, serilerin oynaklık kümelenmelerini ve asimetrik bilgi etkilerini içerdiği tespit edilerek TGARCH(1,1) modeline geçmiştir. TGARCH(1,1) modelinin, en düşük ve en yüksek fiyatlar arasındaki oynaklığı tahmin etmede daha başarılı olduğunu belirtmiştir.

Ege ve Topaloğlu (2019) çalışmalarında, Borsa İstanbul (BIST) Mali (XUMAL) ve Sınai (XUSIN) Endekslerinin 07.01.2007–03.02.2019 dönemine ait haftalık logaritmik getirileri incelemiş ve bu endekslerin volatilité yapılarını tahmin etmişlerdir. BIST Mali Endeksi için en uygun tahmin modeli GARCH(1,1) ve BIST Sınai Endeksi için en iyi performansı sergileyen modelin APGARCH(1,1) olduğunu saptamışlardır. Modelinin kaldıraç parametresi (γ_1) BIST Sınai Endeksi için pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bularak bu endekte negatif getirilerin, aynı büyüklükteki pozitif getirilerden daha güçlü bir etki yarattığını ve kaldıraç etkisinin varlığını göstererek, negatif şokların endeks volatilitésini daha fazla arttırdığını da tespit etmişlerdir.

Ngo Thai (2019) çalışmasında, Macaristan, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Romanya ve Hırvatistan'daki hisse senedi ve döviz piyasaları arasındaki asimetrik volatilité yayılma etkilerini araştırmak amacıyla EGARCH modelini kullanmıştır. Çalışmayı 1 Nisan 2000–29 Eylül 2017 tarihleri arasında kriz öncesi ve sonraki dönemlerde verileri analiz ederek gerçekleştirmiştir. Macaristan'da tüm dönemlerde ve Polonya'da kriz sonrası dönemde hisse senedi ve döviz piyasaları arasında çift yönlü volatilité yayılma etkileri, Hırvatistan'da kriz öncesi dönemde tek yönlü volatilité yayılması gözlemlenirken, Çek Cumhuriyeti'nde her iki dönemde de hisse senedi piyasasından döviz piyasasına doğru volatilité yayılmasını tespit etmiştir.

Bayçelebi ve Ertuğrul (2020) çalışmalarında, BIST Banka (XBANK) endeksinin volatilité yapısı koşullu GARCH, TGARCH ve EGARCH volatilité kullanılarak analiz etmişlerdir. Araştırmada, 2010-2016 dönemi

XBANK Endeksi'ne ait günlük kapanış verileri ele alınmıştır. Veriler kullanılarak Bankacılık Endeksi'nin logaritmik getiri serisi oluşturulmuş ve endeks getirilerinin volatilitelerini modellemek amacıyla GARCH(1,1), TGARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modelleri tahmin edilmiş ve en uygun model olarak GARCH(1,1) modelinin olduğu saptanmıştır.

Rashid ve diğerleri (2020) çalışmalarında, Pakistan Borsası (PSX)'ni temsil eden Karachi Borsa Endeksi 100 (KSE-100) endeksi üzerinden GARCH ailesi modelleri uygulamıştır. Araştırma örneklemini 2000-2019 yılları arasındaki 19 yıllık dönemi kapsayan 4831 günlük gözlem değerinden oluşmaktadır. KSE-100 endeksinin logaritmik getirilerinin volatiliteleri kümelenmesi, zamanla değişkenlik ve baskın ARCH ve GARCH etkileri olduğu belirtilerek Pakistan Borsası'nın olumlu haberlere olumsuz haberlere göre daha fazla volatil tepki verdiğini de tespit etmişlerdir. Ayrıca, AIC/BIC kriterine göre EGARCH (1, 1) modelinin diğer modellerden daha iyi performans gösterdiği saptanmıştır.

Ay ve Gün (2020) çalışmalarında, 4 Ocak 2010- 31 Aralık 2019 dönemine ait BIST Banka Endeksi'nin günlük kapanış verileri kullanılarak volatiliteleri modellemesi yapmışlardır. Fiyat serisinin durağanlığı ADF testi ile incelenerek serinin birinci dereceden durağan olduğu belirtilmiştir. Ortalama denklem olarak seçilen ARMA(2,2) modeli hata terimlerinde ARCH etkisi gözlemlendiğinden volatiliteleri modellemesi uygulanmıştır. Bilgi kriterlerine göre TGARCH(0,1,1) modelinin, öngörü performansına göre ise EGARCH(1,1,1) modelinin en iyi sonuçları verdiği saptanmıştır.

Kılıç ve Ayriçay (2020) çalışmalarında, BİST alt sektör endekslerinde yer alan XGIDA, XKMYA, XMESY, XKAGT, XTAST ve XTEKS sektörlerine ilişkin 01.1997-07.2019 dönemlerinde aylık getiri serileri üzerine volatiliteleri yapısı analiz etmiştir. Farklı koşullu değişen varyans modelleri uygulanan modellerde tüm serilerde hem ARCH hem de GARCH etkilerinin mevcut olduğunu saptamıştır. Gıda ve İçecek sektörü endeksleri için en uygun modelin GARCH(1,1), Kimya, Petrol ve Plastik ile Metal, Eşya ve Makine sektörleri için en uygun modelin E-GARCH(1,1) olduğu tespit etmiştir. Ayrıca, Orman, Kağıt ve Basım ile Tekstil ve Deri sektör endeksleri için GRJ-GARCH(1,1) modeli en iyi performansı gösterirken, Taş ve Toprak sektörü endeksi için ise GARCH-M(1,1) modelinin en uygun sonuçları verdiği belirtilmiştir.

Köycü (2022) çalışmasında, Avrupa bankacılık endeksi STOXX Europe 600 endeksi için 2015-2019 yılları arasında günlük veriler kullanarak volatiliteleri yapısını incelemiştir. Endeksin volatiliteleri yapısını anlamak için asimetriyi dikkate alan ve almayan dört farklı model test etmiş ve bu modeller arasında en iyi uyumu gösteren model GARCH (1,2) modeli olduğunu saptamıştır.

Akkaya ve Küçükpınar (2023) çalışmalarında Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Almanya ve Japonya Türkiye, Çin ve Hindistan'ın 12 Ocak 2018 - 31 Aralık 2022 dönemine ait günlük 1.267 hisse senedi getirileri kullanarak, bu ülkelerdeki piyasa volatiliteleri ve volatiliteleri yayımlarını incelemiştir. Çalışmada kullanılan GARCH(1,2) modeli uygulanmış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve modelin geçerliliği teyit edilmiştir. Volatiliteleri yayılımını incelemek amacıyla kullanılan EGARCH(1,2) modelinde, asimetrik etki parametresi (λ) negatif olup %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, Borsa İstanbul 100 Endeksi'nde kaldıraç etkisinin geçerli olduğunu saptamıştır.

Yaman ve Bayık (2023) çalışmalarında, BIST100 ve S&P500 endeksleri, USD/TRY döviz kuru, BTC/USD, ons altın vadeli işlemleri ve Türkiye bankacılık piyasasına ait 3 aylık ortalama mevduat faizi gibi farklı yatırım enstrümanlarının volatiliteleri yapıları incelemiştir. 2018-2022 dönemi verileri kullanarak ARCH/GARCH ve türevi modeller uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, BIST100 Endeksi ve Bitcoin için en uygun volatiliteleri modeli EGARCH(1,1), S&P500 Endeksi, USD/TRY döviz kuru, altın vadeli işlemleri ve mevduat faizi için ise TGARCH(1,1) modeli olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, BIST100, S&P500 endeksleri ve Bitcoin için kaldıraç etkisinin varlığının söz konusu olduğu; yatırım enstrümanlarının volatiliteleri dinamiklerinde asimetrik etkilerin önemli bir rol oynadığını ve piyasa şoklarının volatiliteleri üzerindeki etkilerinin asimetrik bir şekilde dağıldığını saptamıştır.

Delice ve Tuncay (2024) çalışmalarında, S&P tarafından yayımlanan Dow Jones Global Index (W1DOW) ve Dow Jones Islamic Market World Index (DJIM) endekslerine ait 2013-2023 dönemi günlük veriler kullanarak volatiliteleri analizini gerçekleştirmişlerdir. Her iki endeks için de en uygun volatiliteleri modelinin EGARCH modeli olduğunu saptamışlardır. Sonuçlar, iki endeksin performanslarının benzer bir seyir izlediğini ortaya koymuştur.

Doğrudan KASE endeksine odaklanan çalışmalar ise oldukça sınırlı sayıda kalmaktadır. Syzdykova (2017), Ocak 2000–Mart 2017 dönemine ait aylık verilerle petrol fiyatları ile KASE borsası arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme testi ve hata düzeltme modeline dayalı Granger nedensellik testi ile incelemiştir. Çalışma, petrol fiyatlarından hisse senedi getirilerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Bu bulgu, Kazakistan ekonomisinin petrole yüksek bağımlılığını yansıtmakta ve petrol fiyatlarındaki değişimlerin KASE üzerindeki belirleyici rolünü vurgulamaktadır. Söz konusu bağımlılık, mevcut çalışmanın analiz döneminde (2014–2024) de geçerliliğini korumakta olup örneklem dönemi içindeki 2014–2016 petrol fiyatı çöküşünün KASE getiri serisindeki yüksek volatilité kümelerine doğrudan katkıda bulunduğu değerlendirilmektedir.

Syzdykova (2018), makroekonomik değişkenler ile KASE borsa endeksi arasındaki ilişkiyi 2000–2017 dönemi aylık verileriyle EKK, Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik analiziyle incelemiştir. Petrol fiyatı ve döviz kuru değişkenlerinin borsayı istatistiksel olarak anlamlı biçimde olumsuz etkilediğini ortaya koymuş; döviz kurundaki %1’lik artışın borsayı %1,72, petrol fiyatlarındaki %1’lik artışın ise %1,14 oranında düşürdüğünü tespit etmiştir. Bu bulgular, KASE getiri serisinin dış şoklara karşı yüksek duyarlılığını belgeleyen önemli bir kanıt sunmaktadır. Söz konusu duyarlılık, mevcut çalışmanın bulgularıyla örtüşmekte; KASE endeksindeki yoğun volatilité kümelenmesi ve kalıcı şok etkileri, Kazakistan ekonomisindeki bu yapısal kırılmanın bir yansıması olarak yorumlanabilir.

Gazel vd. (2022), Rusya, Türkiye, Kazakistan ve Ukrayna’yı kapsayan Avrasya ülkeleri için 2009–2021 dönemine ait çeyreklik verilerle panel regresyon analizi uygulamışlardır. Büyüme oranı, ithalat, ihracat ve döviz kurunun borsa getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığını, döviz kurundaki artışın ise her dört modelde de endeks getirilerini olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar, makroekonomik değişkenlerin KASE dahil Avrasya borsaları üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymaktadır. Söz konusu döviz kuru ve büyüme şokları, mevcut çalışmada gözlemlenen volatilité kümelerinin olası kaynaklarına ilişkin makroekonomik bir arka plan sunmaktadır.

Tablo 3a: Temel Literatür Özeti

Çalışma	Ülke/Endeks	Dönem	Yöntem	Temel Sonuç
Pederzoli (2006)	İngiltere / FTSE100	Günlük	GARCH, EGARCH	EGARCH en iyi modeldir.
Rashid vd. (2020)	Pakistan / KSE-100	2000–2019	GARCH ailesi	EGARCH en iyi; kaldıraç etkisi vardır.
Ay ve Gün (2020)	Türkiye / BIST Banka	2010–2019	GARCH, TGARCH, EGARCH	Tahmin: EGARCH; BIC: TGARCH
Delice ve Tuncay (2024)	Küresel / DJIM, WIDOW	2013–2023	ARCH ailesi	EGARCH en iyi modeldir.
Syzdykova (2017)	Kazakistan / KASE	2000–2017	Johansen, VECM, Granger	Petrol→KASE tek yönlü nedensellik vardır.
Syzdykova (2018)	Kazakistan / KASE	2000–2017	EKK, Johansen, Granger	Petrol ve döviz kuru KASE’yi olumsuz etkiler.
Gazel vd. (2022)	Avrasya 4 ülke	2009–2021	Panel regresyon	Büyüme oranı ve döviz kuru belirleyicidir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, volatilité modellemesi literatürü ile KASE’ye özgü çalışmalar birbirini tamamlayan bulgular sunmaktadır. EGARCH modelinin hem farklı ülke borsalarında (Pederzoli, 2006; Rashid vd., 2020; Delice ve Tuncay, 2024) hem de bu çalışmada en uygun model olarak öne çıkması; asimetrik volatilité yapısının gelişmekte olan finansal piyasalara özgü genel bir örüntü sergilediğini göstermektedir. Bununla birlikte KASE’ye yönelik çalışmaların (Syzdykova, 2017; 2018; Gazel vd., 2022) bulgularını bütünleştirdiğimizde, petrol fiyatı ve döviz kuru şoklarının KASE’deki volatilité kümelerinin temel tetikleyicileri arasında yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu tespit, volatilité modellemesinin makroekonomik bir bağlamda yorumlanması açısından kritik bir köprü işlevi görmektedir. Literatürdeki bu boşluktan hareketle, KASE üzerine yapılan çalışmaların büyük bölümünün petrol fiyatları ve makroekonomik değişkenlerle ilişkileri incelediği, buna karşın günlük frekansta ve geniş bir zaman kesitini (2014–2024) kapsayan, çoklu ARCH ailesi modeli karşılaştırmasına dayanan volatilité modellemelerinin oldukça sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu çalışma söz konusu boşluğu doldurmayı hedeflemekte; KASE endeksinin asimetrik volatilité yapısını sistematik bir model karşılaştırma çerçevesinde Türkçe literatüre kazandırmayı amaçlamaktadır.

4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Kazakistan’da yerleşik şirketlerin en likit hisse senetleri endeksi de Kazakistan Menkul Kıymetler Borsası endeksidir. Çalışmada, KASE endeks verileri için 2404 adet gün sonu değerleri kullanılmıştır. Örneklem dönemi 26.08.2014–29.08.2024 arasında esas alınmıştır. KASE endeksine ait günlük kapanış fiyatları “Investing.com” veri tabanından temin edilmiştir. Veri kaynağı tercihinine ilişkin olarak belirtmek gerekir ki Bloomberg ve Refinitiv gibi profesyonel veri platformları KASE için günlük frekansta uzun dönemli tarihsel seri sunmakla birlikte abonelik kısıtları nedeniyle erişilememektedir; KASE’nin kendi resmi veri tabanı ise uygulama programlama arayüzü (API) üzerinden tarihsel seri indirme imkânı sunmamaktadır. Investing.com ise KASE için 2014’ten itibaren kesintisiz günlük kapanış serisi sağlayan erişilebilir alternatifler arasında yer almakta olup gelişmekte olan borsa çalışmalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır (Rashid vd., 2020; Ay ve Gün, 2020). Kullanılan fiyat serisi, temettü ve bölünme etkilerinden arındırılmamış ham kapanış fiyatlarından oluşmakta; logaritmik getiri dönüşümü ($rt = \ln(P_t/P_{t-1})$) ile serinin düzeyi ve mevsimsellik etkilerinden bağımsız hâle getirilmektedir. Araştırmacılar, düzeltilmiş kapanış (adjusted close) verilerinin kullanılmasının volatilité tahminlerinin güvenilirliğini artırabileceğini kabul etmekte; ancak KASE için uzun vadeli düzeltilmiş seriye erişim kısıtı nedeniyle ham kapanış fiyatlarının tercih edildiğini ve bu durumun çalışmanın bir sınırlılığı olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Analiz, EViews-11 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Zaman serisi analizlerinde durağanlık, bir serinin ortalama, varyans ve kovaryans gibi temel istatistiksel özelliklerinin zaman içinde sabit kalmasını ifade etmektedir. Durağan seriler, gelecekteki değerlerin geçmişe benzer bir dağılıma sahip olmasını sağlamaktadır, bu da tahmin edilebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak durağan olmayan serilerde, değişkenler arasındaki ilişkiler yanlıtıcı olabilir ve bu durum sahte regresyon sorununa yol açabilmektedir (Granger ve Newbold, 1974). Bu olasılığın önüne geçmek için zaman serilerinde durağanlığın birim kök testleriyle incelenmesinin sonuçların güvenilirliğini artıracaklarını vurgulamışlardır. Bu doğrultuda en sık kullanılan yöntemlerden biri Augmented Dickey-Fuller (ADF) testidir. Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen bu test, serinin otoregresif bir yapıya sahip olup olmadığını inceleyerek durağanlığını değerlendirilmektedir. ADF testi, hata terimleri arasındaki oto korelasyonu ortadan kaldırmak amacıyla bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini denkleme ekleyerek ve serinin durağan olup olmadığını belirlemede önemli bir araç olarak kabul edilmektedir. $H_0: \delta=0$ Seri birim kök içermektedir iken alternatif hipotez $H_1: \delta<0$ serinin durağan olduğu belirtilmektedir.

$$\text{Sabitli ve Trendsiz Model: } \Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{Sabitli Model: } \Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\text{Trendli Model: } \Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

ADF birim kök testinde serinin özelliklerine ve yapılandırmasına göre sabitli, trendli ve sabitli-trendli olmak üzere üç farklı model uygulanabilmektedir. Elde edilen τ istatistiğinin mutlak değeri, MacKinnon kritik değerlerinin mutlak değerini aştığı durumda, serilerin birim kök içerdiğini öne süren sıfır hipotezi ($\delta=0$) reddedilir ve bu, serinin durağan olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmada uygulanan diğer yöntemler ise volatilité modelleridir. Bu modeller, finansal zaman ya da getiri serisi üzerinden koşullu varyans yapısını dikkate almaktadır. Modellerin en önemli özelliği geçmiş dönem şoklarının ya da haberlerinin volatilité üzerindeki etkisini açıklayan modellerdir. ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) modeli, Robert F. Engle (1982) tarafından finansal zaman serilerinde volatilitenin dinamik yapısını modellemek amacıyla geliştirilmiştir. Sonraki yıllarda bu yöntem birçok araştırmacı tarafından tercih edilerek yöntemler geliştirilmiş ve literatürde yerini ARCH ailesi olarak almıştır. Bollerslev (1986) ARCH modeli genişletilerek Genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modeli ortaya koymuş ve uygulamada yer alan zorlukları gidermeyi amaçlamıştır. Engle, Lilien ve Robins (1987) beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ortalama ARCH (ARCH-M) ve ortalama GARCH (GARCH-M) modellerini geliştirmiştir. ARCH- M ve GARCH-M modellerinin özelliği volatilitenin ölçüsü olan koşulluk varyansın ortalamaya dahil edilmesidir. ARCH ve GARCH modellerinin zayıf yönlerini bertaraf etmek amacıyla

Nelson (1991) yılında EGARCH modeli önermiştir. EGARCH modelinde bir finansal piyasada oluşan fiyat hareketliliğinin gelecekteki volatilitasını de tahmin edilebilirliği açısından aynı etkiye sahip olma ya da olmama olasılığına dikkat çekmektedir. Özellikle Black (1976) yılında nitelendirdiği piyasada meydana gelen olumsuz haberlerin olumlu haberlere göre finansal varlığın oynaklığında daha etkili olduğunun ileri sürüldüğü Kaldıraç Etkisi durumu bu yöntem ile ölçümlenebilmektedir. Glosten, Jagannathan ve Runkle (1993) bu modellere eşik değer ekleyerek TARARCH modelini oluşturmuş ve volatilitedeki asimetriyi dikkate almışlardır. Bu modelde finansal piyasalardaki olumlu ya da olumsuz şok veya haberlerin volatilité üzerindeki etkisinin birbirinden farklı yani asimetrik olduğu varsayılmaktadır.

Bu model, özellikle finansal verilerde gözlemlenen değişken volatilitenin, yani varyansın zaman içerisinde sabit olmaması olgusunu ele almak üzere tasarlanmıştır. ARCH modeli, hata terimlerinin varyansının sabit olmadığını, aksine geçmiş dönemlerin hata terimlerinin karelerine bağlı olarak değiştiğini varsayarak, zaman serilerinde gözlemlenen heteroskedastisiteyi modellemeye olanak tanımaktadır. Modelin temel özelliği, koşullu varyansın otoregresif bir yapıya sahip olmasıdır. Bu modeller, mevcut dönemin hata terimlerinin koşullu varyansı, önceki dönemlerin hata terimlerinin karesine bağlı olarak değişmesiyle özellikle finansal piyasalarda sıklıkla gözlemlenen volatilité kümelenmesi olarak bilinen durumu daha net açıklamaktadır.

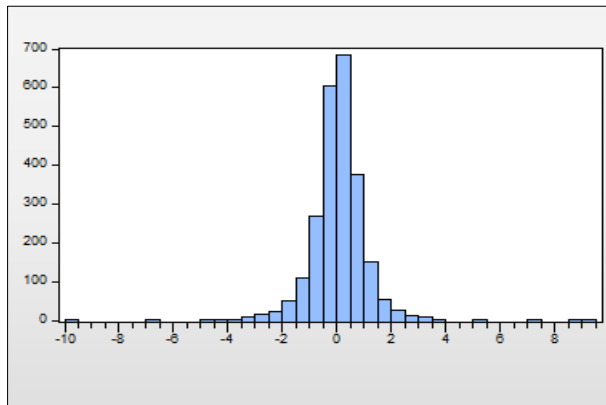
Volatilité kümelenmesi, yüksek volatilité dönemlerinin birbirini takip etmesi ve düşük volatilité dönemlerinin de bir arada gözlemlenmesi olgusunu ifade etmektedir. Çalışmada kullanılan ARCH-GARCH-ARCH(M)-GARCH(M)-EGARCH ve TARARCH modellerinin uygulama esasları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Volatilité Modelleri Formülleri ve Model Kısıtlılıkları

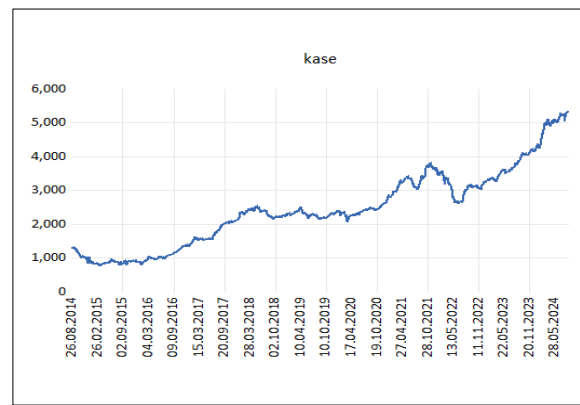
Model	Denklem ve Parametre Koşulları
ARCH(q)	Ortalama: $y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$ Varyans: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$ ($i=1,q$) Koşullar: $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$
GARCH(p,q)	Varyans: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2$ Koşullar: $\alpha_0 > 0$, $\alpha_1 \geq 0$, $\beta_1 \geq 0$, $\alpha_1 + \beta_1 < 1$
ARCH-M / GARCH-M	Ortalama: $y_t = \phi y_{t-1} + \delta \sigma_t^2 + \varepsilon_t$ ARCH-M varyans: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2$ GARCH-M varyans: $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2$ δ : risk primi parametresi. δ anlamsız ise risk-getiri ilişkisi yoktur.
EGARCH(p,q)	$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \beta_1 \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma(\varepsilon_{t-1}/\sigma_{t-1}) + \alpha_1[\varepsilon_{t-1}/\sigma_{t-1} - E z]$ $\gamma < 0 \rightarrow$ Kaldıraç etkisi: negatif şoklar volatilitéyi daha fazla artırır (Nelson, 1991). Koşul: $ \beta_1 < 1$
TARCH(p,q)	$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \gamma \varepsilon_{t-1}^2 D_{t-1}$ $D_{t-1} = 1$ eğer $\varepsilon_{t-1} < 0$, $D_{t-1} = 0$ eğer $\varepsilon_{t-1} \geq 0$ $\gamma > 0 \rightarrow$ Kaldıraç etkisi Koşullar: $\alpha_0 > 0$, $\alpha_1 \geq 0$, $\beta_1 \geq 0$, $\alpha_1 + \beta_1 + \gamma/2 < 1$

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

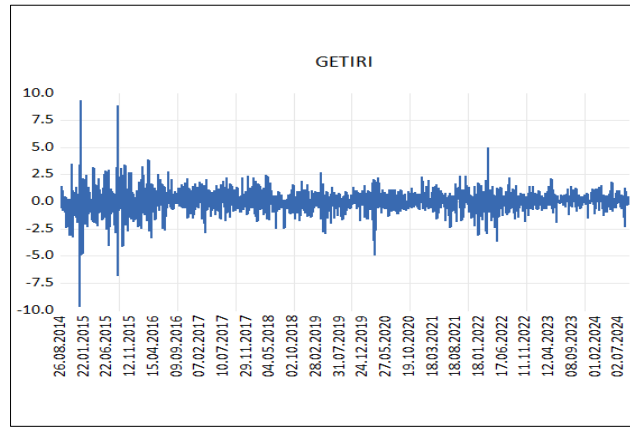
Çalışmaya konu KASE endeksinin öncelikle grafiklerle incelenerek Şekil 1-3'te verilmektedir. Şekil 1 ve 2 incelendiğinde; incelenen analiz döneminde endeks değerinin yıllara göre artış trendinde olduğu görülmektedir. KASE endeks değerlerinin uzun dönemli finansal seri niteliğinde olması sebebiyle, getiri oranları hesaplanarak logaritması alınmıştır.



Şekil 1: KASE endeksi histogramı



Şekil 2: KASE değişkeni grafiği



Şekil 3: KASE Getiri Serisi Grafiği

Şekil 3'te görüleceği üzere KASE getiri oranları grafiği incelendiğinde, endeks getirisinin uzun dönemde aynı ortalama etrafında ilerlediği görülmektedir. Bu tür bir volatilité modeli, piyasa davranışlarına ilişkin derinlemesine analizler yapılmasını ve risk yönetimi tekniklerinin etkinliğinin değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır.

KASE endeksine ait serilerin ortalama, medyan, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri ile Jarque-Bera test sonuçlarından oluşan tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'te ve değişkenin histogram grafiği Şekil 3'te sunulmaktadır.

Tablo 4. KASE Değişkeni Deterministik Özellikleri

	KASE Getiri Oranı
Ortalama	0,05145
Maksimum	9,31725
Minimum	-9,63842
Standart Sapma	0,95968
Çarpıklık	-0,04238
Basıklık	17,69049
Jarque-Bera Testi	21950,45
Olasılık	(0,000)

Tablo 4 incelendiğinde, KASE endeksi basıklık değeri (17,690) ve çarpıklık değeri (-0,042) olup bu değerler normal dağılıma sahip olan serilere göre farklılık göstermektedir (Normal dağılıma sahip serilerde basıklık değeri 3'e, çarpıklık değeri ise sıfıra eşittir). KASE endeks getiri oranı serisinin normal dağılım sergilemediğinin tespit edilmesi için Jarque-Bera testi uygulanmış ve test istatistiğine göre endeksin olasılık değerinin %5 anlamlılık düzeyinden daha küçük olması sebebiyle normal dağılım göstermediği gözlemlenmiştir. Şekil 3'te yer alan KASE değişkeni histogram grafiğinde endeks serisinin normalden daha dik olduğu da görülmektedir. Ancak, bu durum finansal zaman serilerinde sıklıkla karşılaşılmaktadır. KASE endeks serisinin ortalama getirisi (0,05145) ve standart sapması (0,959688) olup standart sapma değerlerinin ortalama getiri değerlerinden daha büyük olduğu gözlemlenmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmaya konu getiri serisinin riskli ve volatilitésinin yüksek olması sebebiyle tipik bir finansal zaman serisi özellikleri taşıdığı belirtilebilir.

Tablo 5'te değişkenin birim kök içerip içermediğini analiz etmek amacıyla ADF ve PP testleri uygulanmış her iki testte de aynı sonuca ulaşılmıştır.

Tablo 5. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

DÜZEY	Değişkenler	ADF			PP		
		Sabit	Sabitli ve Trendli	Sonuç	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sonuç
	KASE	2,23292 (1,000)	-0,93401 (0,95046)	I(1)	1,70372 (0,9997)	-1,30106 (0,8872)	I(1)
	GKASE	-43,28217 (0,000)	-43,30501 (0,000)	I(0)	-43,47245 (0,000)	-43,47729 (0,000)	I(0)

Not: Parantez içerisindeki değerler t istatistiği olasılık değerleridir. Test sonuçları sabitli ve sabitli-trendli model üzerinden tahmin edilerek sonuçlara ulaşılmıştır. Maksimum gecikme sayısı Akaike Info Criterion (AIC) kullanılarak belirlenmiş ve maksimum 4 alınmıştır. ADF testinde maksimum gecikme sayısının düşük tutulmasının artırlardaki otokorelasyonu tam giderme kapasitesini sınırlayabileceği göz önünde bulundurularak; ulaşılan I(0) durağanlık sonucu hem Philips-Perron (PP) testi hem de logaritmik getiri serisinin görsel denetimi ile desteklenmiş ve sonuçların tutarlı olduğu teyit edilmiştir. PP testinde Bartlett Kernel ve Newey West Bandwidth methodları kullanılmıştır. ADF ve PP testi için kritik değerler %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde sırasıyla sabit için -3,43, -2,86 ve -2,56; sabit ve trend için -3,96, -3,41 ve 3,12'dir.

GKASE değişkeni %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesinde hem sabitli hem de sabit-trendli modellerde, olasılık değerlerinin ($p < 0,05$) olması sebebiyle, H_0 hipotezi reddedilerek alternatif hipotez (H_1) kabul edilmiştir. Diğer bir ifade ile getiri serisi düzeyde durağan veya I(0) derecede entegre olduğu tespit edilmiştir. Örneklem dönemi (Ağustos 2014–Ağustos 2024) 2014–2016 petrol fiyatı çöküşü, 2020 COVID-19 salgını ve 2022 Rusya-Ukrayna savaşı gibi birden fazla büyük makroekonomik şoku kapsamaktadır. Bu şokların KASE getiri serisinde yapısal kırılmalara yol açmış olabileceği değerlendirilmektedir. Yapısal kırılmaların endojen tespitine yönelik Bai-Perron çoklu kırılma testi veya ICSS (Iterated Cumulative Sum of Squares) algoritması uygulanması, Lamoureux ve Lastrapes (1990)'ın gösterdiği üzere volatilité kalıcılık parametrelerinin daha isabetli tahmin edilmesine katkı sağlayacaktır; bu husus çalışmanın sınırlılıkları arasında yer almakta ve gelecek araştırmalar için öncelikli bir metodolojik gündem oluşturmaktadır.

Finansal varlık getirilerindeki zamanla değişen varyans modellemek için ARCH ve GARCH modelleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu modeller, özellikle volatilité kümelenmesi gibi olguları incelemek için geliştirilmiştir. Volatilité modellenmesinden önce, varyans denkleminin güvenilir tahmin edilebilmesi için ortalama denklemin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla KASE getiri serisinin otokorelasyon fonksiyonu (ACF) ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu (PACF) grafikleri incelenmiştir. ACF ve PACF incelemesi, getiri serisinde yalnızca birinci gecikmenin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Buna ek olarak, AR(p) ve ARMA(p,q) alternatifleri AIC ve SIC bilgi kriterleri karşılaştırılarak değerlendirilmiş; en düşük bilgi kriteri değerini veren model AR(1) olarak belirlenmiştir. Bu yöntemle seçilen AR(1) modeline ait artıkların ARCH-LM testi ile incelenmesi sonucunda artıklarda ARCH etkisinin varlığı doğrulanmış ve volatilité modellenmesi için gerekli koşul sağlanmıştır. Literatürde, dinamik ve stokastik volatilité modelleri, varyansın zamanla sabit olup olmadığını test etmek amacıyla tercih edilmektedir. Çalışmada, serinin koşullu varyansında otokorelasyon olup olmadığını ve varyansın durağanlık gösterip göstermediğini incelemek açısından en uygun ortalama model denklem için serinin bir dönem gecikmesi alınarak ARCH Heteroskedastisite testi uygulanmıştır. ARCH-LM testi hipotezleri H_0 : “Modelde ARCH etkisi bulunmamaktadır.” ve alternatif hipotez H_1 : “Modelde ARCH etkisi mevcuttur.” şekilde kurulmakta ve test sonuçları Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. ARCH-LM Test Sonuçları

	Katsayılar	t İstatistik değeri	Olasılık Değeri
Sabit (c)	0,777931	10,30212	0,000
KASE (-1)	0,158826	7,879227	0,000
Breusch-Godfrey LM test		F-istatistik 0,0045 Prob.(0.995)	
Breusch-Pagan Test		F- istatistik 5,4520 Prob. (0,0196)	
ARCH-LM Test		F- istatistik 62,082 Prob. (0,0000)	

Tablo 6 incelendiğinde; ortalama denklemindeki sabit terim (c) ve KASE(-1) katsayıları anlamlıdır ($p=0,000$). ARCH LM testi olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğundan H_0 hipotezi reddedilmektedir, yani modelde ARCH etkisi olduğu anlaşılmaktadır. KASE endeksi getiri serisinin güçlü bir ARCH etkisinin mevcut

olduğunu, serinin varyansının zamanla değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Breusch-Godfrey testi sonucunda modelde otokorelasyon sorununa rastlanmamıştır ($p=0,995$). Ancak bu durum, hata teriminin varyansının sabit olduğu anlamına gelmemektedir. Nitekim Breusch-Pagan testi sonuçları ($p=0,0196$) modelde heteroskedastisite bulunduğunu göstermekte olup, bu bulgu ARCH-LM testinden elde edilen sonuçlarla ($p=0,0000$) tutarlılık arz etmektedir. Dolayısıyla seri otokorelasyondan arındırılmış olsa da, koşullu varyansındaki değişkenlik nedeniyle ARCH/GARCH tipi modellerle modellenmesi gerekmektedir. Bu aşamadan sonra ilgili KASE getiri serisi için varyans modellemesi tahmini için volatilité modelleri uygulanmış olup Tablo 7’te sunulmaktadır.

Tablo 7. KASE Endeksi Varyans Modelleri

KASE	ARCH(1)	GARCH(1,1)	ARCH-M	GARCH-M (1,1)	EGARCH(1,1)	TARCH(1,1)
Ortalama Denklemi						
c	0,06238	0,08534	-0,00919	0,09991	0,07789	0,07757
GKASE(-1)	0,17068	0,05414	0,14152	0,05382	0,04487	0,05225
GARCH (Ort.)	-	-	0,09244	-0,02459	-	-
Varyans Denklemi						
α_0	0,66593	0,01399	0,66398	0,01367	-0,14757	0,01716
α_1	0,33241	0,08790	0,32549	0,08690	-	0,06918
γ	-	-	-	-	-0,03335	-0,04337
β_1	-	0,89950	-	0,90086	0,97719	0,89125
Özet İstatistikler						
Log likelihood	-3219,033	-2954,146	-3208,902	-2953,791	-2946,680	-2949,654
AIC	2,68362	2,46390	2,67602	2,46443	2,43851	2,46099
SIC	2,69325	2,47594	2,68806	2,47888	2,44296	2,47544

KASE değişkeni için ARCH(1) modeli incelendiğinde; varyans denkleminde yer alan sabit terim ve ARCH parametrelerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu bulgu, değişkenin volatilité modellemesine uygun olduğunu göstermektedir. KASE endeks getirisi üzerinde geçmiş dönem şokların etkili olduğu belirtilebilir.

GARCH modeli, koşullu varyansın geçmiş dönemini de kapsamaktadır. (α_1) ve (β_1) parametrelerinin katsayıları pozitif değer almakta ve parametrelerin tamamı istatistiksel olarak anlamlıdır. İlgili parametreler toplamının ($\alpha_1 + \beta_1$) parametrelerin toplamının 1’den küçük olması sebebiyle model kısıtını sağlamaktadır. Buna göre, KASE getiri serisinde yoğun volatilité kümelenmesi olduğunu; volatilitéye gelen şokların kalıcı ve sürekli etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla endekse gelen şokların %8’sinin geçmiş dönemden kaynaklandığı söylenebilmektedir. Diğer taraftan bir önceki dönem şoklarının mevcut dönem üzerindeki etkisini gösteren $\alpha_1 + \beta_1$ toplamına bakılacak olursa sonucun $0,087903 + 0,899507 = 0,9865$ yani %98,6 olduğu görülmektedir. Bu durum, bir önceki dönem şoklarının, mevcut dönemi etkilediği ve mevcut dönem şoklarının yoğunlukla bir önceki dönem şoklardan kaynaklandığı söylenebilir.

ARCH-M ve GARCH-M modelleri, geçmiş dönem şokların geçmiş dönem koşullu varyansların modele dahil edilmesiyle açıklanmaktadır. Bu modeller, finansal zaman serisi verilerinde oynaklığın (volatilité) yalnızca hata terimlerinin varyansını değil, aynı zamanda serinin ortalaması üzerindeki doğrudan etkisini modellemek amacıyla geliştirilmiştir. Klasik ARCH-GARCH modelinin bir genişlemesi olarak volatilitenin ortalamaya da etkisi olduğu varsayımını içermektedir. ARCH-M ve GARCH-M modellerinin temel ilgi odağı, varyans denklemindeki koşullu varyansın ortalama denklemine eklenmesiyle elde edilen risk primi parametresi δ ’dır (Tablo 7’deki “GARCH (Ort.)” satırı). ARCH-M modelinde $\delta = 0,092445$ pozitif, GARCH-M modelinde ise $\delta = -0,024590$ negatif değer almıştır; ancak her iki parametrenin de istatistiksel açıdan anlamlılığı bulunmamaktadır. İstatistiksel olarak anlamsız bir katsayı üzerinden finansal teorik yorum üretmek ekonometrik açıdan hatalı olacağından, bu bulgular doğrultusunda KASE endeksinde risk ve beklenen getiri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu sonuç, ARCH-M/GARCH-M çerçevesinin KASE için açıklayıcı olmadığına işaret etmekte olup model seçim aşamasında EGARCH’ın bilgi kriterleri açısından üstün performans sergilemesini desteklemektedir.

EGARCH modelinde tüm katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır ve modelde ARCH etkisi bulunmamaktadır. Modelde yer alan γ parametresi istatistiksel olarak anlamlı olması volatilité üzerindeki etkilerin asimetrik olduğunu ifade etmektedir. Bu parametrenin önemi, finansal zaman serilerinde volatilité üzerinde pozitif ve negatif şokların farklı etkiler yaratabileceği durumları ortaya koymasındır. Bu parametrenin katsayısının negatif olması, seride kaldıraç etkisinin olduğunu göstermektedir ve EGARCH modelinin önemli bir avantajıdır. Çalışmada γ parametresi (-0,03354) negatif katsayıya sahiptir ve istatistiksel olarak anlamlı olup kaldıraç etkisi mevcuttur. Yani, piyasada meydana gelen negatif şoklar pozitif şoklara göre karşı daha duyarlı olduğunu yani olumsuz haberlerin olumlu haberlere göre volatilitéyi daha fazla tetiklediği tespit edilmiştir. EGARCH modelinde yer alan β_1 parametresi, modeldeki kalıcılık veya volatilité kümelenmesi ile ilgilidir ve bu parametrenin değeri volatilitenin zaman içindeki kalıcılığını ölçmektedir. β_1 parametresi, volatilitenin bir dönemdeki değerinin önceki dönemlerin volatilitesine ne kadar bağlı olduğunu göstermekte, değerinin 1'e yakın olması, piyasada volatilitenin oldukça kalıcı olduğunu ve zaman içinde yayılma eğilimi gösterdiğini ifade etmektedir. Çalışmada β_1 parametresi 0,977198 değeri ile hesaplanmıştır ve bu katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olması, seride yoğun bir volatilité kümelenmesinin varlığına işaret etmektedir. Oranın 1'e yakın olması büyük pozitif veya negatif haberlere ait piyasa şokların volatilité kümelenmelerini oluşturmakta ve etkisinin zamanla sürebildiğini ifade etmektedir.

TARCH modeli incelendiğinde, modelin tüm katsayılarının %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı ve ARCH etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir. TARCH spesifikasyonunda asimetri parametresi γ kaldıraç etkisini şu şekilde yorumlamaktadır: $\gamma > 0$ ise negatif şoklar pozitif şoklara kıyasla volatilitéyi daha fazla artırmakta, yani kaldıraç etkisi mevcuttur; $\gamma \leq 0$ ise kaldıraç etkisi bulunmamaktadır. Çalışmada elde edilen $\gamma = -0,043374$ değeri negatif işaretli olup bu, TARCH modelinde kaldıraç etkisinin gözlemlenmediğine işaret etmektedir. Bu bulgu EGARCH modelindeki yorumdan farklılaşmaktadır: EGARCH'ta $\gamma < 0$ kaldıraç etkisine karşılık gelirken, TARCH'da aynı mantık geçerli değildir. Öte yandan ARCH (α_1) ve GARCH (β_1) parametrelerin toplamının da 1'den küçük olması gerekmektedir. Çalışmada, varyans denkleminde yer alan ARCH (α_1) ve GARCH (β_1) parametrelerinin toplamı 1'den küçük olduğundan model kararlılık koşulunu sağlamaktadır. TARCH modelinden elde edilen bu sonuç, asimetrik volatilité konusunda EGARCH modelinden farklı bir görünüm ortaya koymakta ve iki modelin karşılaştırmalı değerlendirilmesi önem taşımaktadır. EGARCH ile TARCH modellerinin aynı seri için farklı asimetri sonuçları üretmesi, her iki modelin asimetriyi farklı matematiksel yapılar aracılığıyla yakaladığını hatırlatmaktadır: EGARCH asimetriyi log-varyans düzleminde doğrusal bir terim olarak modellerken, TARCH orijinal varyans düzleminde eşige dayalı bir kukla değişkeniyle çalışmaktadır. Bu yapısal farklılık, özellikle KASE gibi yapısal kırılmalar içeren serilerde (2014–2016 petrol krizi, 2020 COVID-19 şoku, 2022 Rusya-Ukrayna savaşı) iki modelin aynı şok dinamiklerini farklı biçimlerde ayrıştırmasına yol açabilmektedir. Nitekim bilgi kriterleri (AIC ve SIC) EGARCH'ı açıkça daha iyi model olarak belirlemiş olup bu kriter, yazının ampirik çerçevesinde asimetri bulgusunun hangi model üzerinden yorumlanacağını belirleyen temel ölçüttür. Bu sebeple kaldıraç etkisine ilişkin nihai yorum EGARCH modeli esas alınarak yapılmaktadır.

Çalışmaya konu tüm modellerde (ARCH-M ve GARCH-M modelleri hariç) benzer sonuçlar tespit edilmiştir. KASE endeksi getiri oranları serisinde, yoğun bir volatilité kümelenmesinin olduğu; finansal piyasada oluşan olumlu, olumsuz haberlerin veya şokların volatilité üzerinde farklı etkiler yarattığı saptanmıştır. Ayrıca finansal piyasada oluşan negatif haberlerin veya şokların pozitif haber veya şoklara göre endeks üzerinde daha çok etki yarattığı belirtilebilir. Uygulanan modeller içerisinde bilgi kriterleri incelendiğinde hem AIC hem SIC kriterine göre KASE endeksi getiri serisi için en uygun modelin EGARCH modeli olduğu tespit edilmiştir.

6. SONUÇ

Finansal piyasalar, ekonomik büyümenin ve sermaye hareketlerinin önemli bir bileşeni olarak, risk yönetimi ve yatırım karar süreçlerinde kritik rol oynayan unsurlar içermektedir. Bu piyasalarda gözlemlenen fiyat dalgalanmaları, volatilité olarak adlandırılmakta ve piyasa riskinin önemli bir göstergesi kabul edilmektedir. Volatilitenin doğru bir şekilde modellenmesi, yatırımcıların ve piyasa aktörlerinin gelecekteki riskleri öngörerek stratejik kararlar alabilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, küresel finansal dalgalanmalara karşı daha hassas olup, bu ülkelerdeki piyasalarda volatilité dinamikleri daha karmaşık bir yapı arz etmektedir. Bu bağlamda, gelişmekte olan piyasalardan biri olarak Kazakistan'ın finansal sistemi ve bu sistemdeki volatilité yapıları, önemli bir inceleme konusu oluşturmaktadır.

Kazakistan, Orta Asya'nın ekonomik açıdan en önemli ülkelerinden biri olarak, son yıllarda sermaye piyasalarını geliştirmeye yönelik ciddi adımlar atmıştır. Kazakistan Borsası (KASE), ülkenin ekonomik yapısının çeşitliliğini yansıtan önemli bir finansal gösterge olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, KASE endeksinin volatilité yapısı analiz edilmiş, endeksin getiri serisinde volatilité kümelenmeleri ve asimetrik etkiler araştırılmıştır. Çalışma kapsamında ARCH, GARCH, EGARCH ve TARARCH modelleri uygulanarak, KASE endeksinin volatilité dinamikleri değerlendirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, ortalama modelinin varyans denklemi sabit terimi ve ARCH parametrelerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir, bu da KASE endeksinin volatilité modellemeye uygun olduğunu kanıtlamaktadır (Engle, 1982). GARCH(1,1) modelinde ise α_1 ve β_1 parametrelerinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunması, volatilitenin kalıcı olduğunu ve geçmiş dönem şoklarının mevcut volatilitéyi etkilediğini göstermiştir (Bollerslev, 1986).

EGARCH modeli, KASE endeksinde asimetrik volatilitenin varlığını ortaya koymuştur. Modelin γ parametresinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması, negatif şokların pozitif şoklara kıyasla volatilitéyi daha güçlü etkilediğini ve piyasada kaldıraç etkisinin mevcut olduğunu göstermektedir (Nelson, 1991). Bu sonuç, Kazakistan piyasasında olumsuz haberlerin piyasa volatilitésini pozitif haberlere göre daha fazla tetiklediğini açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca, β_1 parametresinin 0,977 değeri ile volatilitenin kalıcı olduğu ve piyasa şoklarının etkilerinin uzun süre devam ettiği tespit edilmiştir. TARARCH modelinden elde edilen bulgulara göre ise γ parametresinin negatif çıkması, bu modelde kaldıraç etkisinin desteklenmediğine işaret etmekte ve EGARCH bulgusundan ayrılmaktadır. İki model arasındaki bu farklılığı ekonometrik açıdan değerlendirmek gerekmektedir. EGARCH, varyansın logaritmasını modelleyerek negatiflik kısıtı olmaksızın asimetriyi log-doğrusal bir yapıda yakalarken TARARCH orijinal varyans düzleminde kukla değişken aracılığıyla eşik tabanlı bir asimetri tanımı kullanmaktadır. Bu iki matematik yapının aynı empirik seriyi farklı biçimlerde temsil etmesi, özellikle petrol fiyatı çöküşü (2014–2016), COVID-19 (2020) ve Rusya-Ukrayna savaşı (2022) gibi keskin yapısal kırılmaları barındıran KASE getiri serisinde kaçınılmaz bir tutarsızlık zemini yaratmaktadır: EGARCH log-varyans düzleminde bu kırılmaları doğrusal asimetri terimi olarak modele absorbe ederken, TARARCH eşik mekanizması bu kırılmaları farklı bir biçimde ağırlıklandırmakta ve negatif γ yönünde bir parametre tahminine yol açmaktadır. Lamoureux ve Lastrapes (1990), yapısal kırılmalar dikkate alınmadığında GARCH parametrelerindeki kalıcılık tahminlerinin yukarı yönlü sapabileceğini; daha geniş bir çerçevede ise kırılma dönemleri etrafında asimetri parametrelerinin yönünün spesifikasyona göre değişebileceğini ortaya koymuştur. Bu çerçevede AIC ve SIC kriterleri EGARCH'ı açıkça üstün model olarak belirlemiş olduğundan, kaldıraç etkisine ilişkin temel yorum bu model üzerinden yapılmaktadır (Glosten, Jagannathan & Runkle, 1993). İki asimetrik modelin birbiriyle uyumsuz bulgular üretmesinin ilerideki çalışmalarda nasıl çözüme kavuşturulabileceği sorusu önemlidir. Yapısal kırılmaları endojen olarak tespit eden ICSS (Iterated Cumulative Sum of Squares) veya Bai-Perron prosedürü uygulandıktan sonra kırılma dummy değişkenleriyle zenginleştirilmiş bir EGARCH veya TARARCH modeli, asimetri parametrelerini kırılma öncesi ve sonrası dönemler için ayrı ayrı sunarak bu tutarsızlığı giderebilir. Bunun ötesinde, Markov Rejim Değişim GARCH (MS-GARCH) modeli ise doğrusal olmayan rejim geçişlerine izin vererek KASE gibi yüksek dışsal şok yoğunluklu piyasaların volatilité dinamiklerini daha gerçekçi biçimde modelleyebilecek güçlü bir alternatiftir; gelecek çalışmalarda bu yaklaşım, hem EGARCH-TARARCH asimetri çelişisini netleştirmek hem de petrol ve döviz kuru kaynaklı yapısal kırılmaların volatilité rejimleri üzerindeki etkisini doğrudan ölçmek için öncelikli araştırma gündemini oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, KASE endeksi üzerinde yapılan analizler, endeks getirilerinde yoğun bir volatilité kümelenmesi bulunduğunu ve finansal şokların volatilité üzerinde kalıcı etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Özellikle negatif piyasa şokları, pozitif şoklara göre daha yüksek volatilité tepkisi yaratmakta, bu durum da Kazakistan finansal piyasasının duyarlılığını ortaya koymaktadır. Uygulanan modeller arasında, bilgi kriterlerine (AIC ve SIC) göre en uygun modelin EGARCH modeli olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, KASE endeksi volatilitésinin asimetrik özellikler sergilediğini ve piyasada oluşan şokların kalıcı etkiler yarattığını doğrulamaktadır. Bulunan sonuçlar Akkaya ve Küçükpınar (2023), Kılıç ve Ayırcay (2020), Ay ve Gün (2020), Rashid vd. (2020), Pederzoli (2006) ve Delice ve Tuncay (2024) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. KASE'ye özgü makroekonomik çalışmalarda karşılaştırıldığında ise Syzdykova (2017; 2018) ve Gazel vd. (2022)'nin bulguları bu çalışmanın sonuçlarıyla birbirini tamamlamaktadır: söz konusu çalışmalarda petrol fiyatı ve döviz kuru değişkenlerinin KASE üzerindeki olumsuz ve kalıcı etkileri belgelenmiş olup bu makroekonomik

şoklar, mevcut çalışmada gözlemlenen yüksek volatilité kalıcılığının ($\beta_1 = 0,977$) temel kaynaklarından biri olarak değerlendirilebilir. Bu itibarla çalışmanın bulguları, Kazakistan borsasının hem asimetrik volatilité karakteri hem de dış şoklara karşı yüksek duyarlılığı bakımından literatürde tutarlı bir konuma sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, mevcut çalışmanın metodolojik sınırları çerçevesinde çeşitli aktörler için gösterge niteliğinde çıkarımlar sunmaktadır. Bireysel ve kurumsal yatırımcılar açısından, KASE endeksindeki volatilité şoklarının kalıcılığı ($\beta_1 \approx 0,98$) ve asimetrik yapısı, olumsuz piyasa haberlerine karşı hızlı korunma stratejileri geliştirilmesinin önemini vurgulamakta; risk bütçelemesinde asimetrik VaR modellerine dikkat çekmektedir. Portföy yöneticileri açısından, volatilité kümelenmesinin varlığı dinamik portföy yeniden dengeleme stratejilerinin faydasına işaret etmektedir. Risk yöneticileri ve KASE yönetimi açısından yüksek volatilité dönemlerinde piyasa iletişiminin güçlendirilmesi yatırımcı güveninin korunmasına katkı sağlayabilir. Düzenleyici kurumlar açısından ise bu çalışmanın tek değişkenli EGARCH modelinden elde edildiği ve dolayısıyla doğrudan para politikası tavsiyesine temel oluşturmaktan uzak olduğu vurgulanmalıdır; bununla birlikte KASE'deki yüksek volatilité kalıcılığının Kazakistan'ın petrol fiyatı ve döviz kuru kırılganlıklarıyla bağlantılı olduğunu teyit eden bu çalışma, dışsal şokların borsaya yansımaları izlemeye yönelik varlık fiyatı gözetiminin önemine dikkat çekmektedir. Çalışmanın sınırlılıkları ve gelecek araştırma önerileri bağlamında üç temel öncelik öne çıkmaktadır. İlk olarak, çalışmada ham (düzeltilmemiş) kapanış fiyatlarının kullanılması analiz döneminde yapay volatilité sıçramalarına zemin hazırlayabilir; ilerideki çalışmalarda düzeltilmiş fiyat serilerinin kullanılması sonuçların güvenilirliğini artıracaktır. İkinci olarak, Lamoureux ve Lastrapes (1990) yapısal kırılmalar dikkate alınmadan tahmin edilen GARCH modellerinde kalıcılık ve asimetri parametrelerinin hatalı hesaplanabileceğini göstermiştir; bu bağlamda ICSS veya Bai-Perron yöntemiyle yapısal kırılmalar tespit edildikten sonra GARCH spesifikasyonuna geçilmesi — yani varyans denkleminde petrol fiyatı veya döviz kuru oynaklığı gibi dışsal değişkenlerin eklenmesi — hem EGARCH ile TARCH arasındaki asimetri tutarsızlığını daha sağlam bir zemine oturtacak hem de makroekonomik şokların volatilitéye katkısını doğrudan ölçmeye imkân tanıyacaktır. Üçüncü olarak, Markov Rejim Değişim GARCH modeli, 2014–2016 petrol krizi, 2020 COVID-19 şoku ve 2022 Rusya-Ukrayna savaşı gibi geçiş noktalarını endojen bir rejim değişim mekanizması aracılığıyla yakalayarak doğrusal olmayan volatilité dinamiklerini modelleyebilmektedir. Bu yaklaşım, EGARCH ile TARCH arasındaki asimetri yönü çelişkinin ekonometrik kökenini açıklığa kavuşturmak ve her rejimde kaldıraç etkisinin varlığını ayrı ayrı sınamak için güçlü bir çerçeve sunmaktadır. Gelecek çalışmalarda bu yöntemlerin birlikte uygulanması, KASE'nin volatilité yapısına ilişkin daha bütünsel ve bilgi-kriteri ile ekonomik mantık açısından tutarlı bulgular üretecektir.

BEYANLAR

Etik Kurul Onayı: Bu çalışmada ikincil veri kaynakları (Investing.com, FEAS) kullanılmış olup birincil veri toplama yöntemi uygulanmadığından etik kurul izni gerektiren bir araştırma süreci söz konusu değildir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Finansman: Araştırma sürecinde mali destek alınmamıştır.

Yazar Katkıları: 1. Yazar (Hatice Başkaya): %70; 2. Yazar (Abdullah Özdemir): %30. Yazarlar çalışmanın kavramsallaştırma, yöntem, veri analizi ve yazım süreçlerine katkı sunmuştur.

Veri Erişilebilirliği: Bu çalışmada Investing.com ve FEAS'ın kamuya açık ikincil veri kaynakları kullanılmıştır.

Yapay Zekâ Araçlarının Kullanımı: Bu çalışmada yapay zekâ destekli araçlar metin düzeltme ve dil denetimi amacıyla sınırlı ölçüde kullanılmıştır. Tüm ampirik analizler, ekonometrik yorumlar ve bilimsel içerik yazarlar tarafından üretilmiş olup çalışmanın tüm bilimsel sorumluluğu yazarlara aittir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, M., & Küçükpınar, M. A. (2023). Volatilité ve asimetrik fiyat hareketleri üzerine bir inceleme: BIST100 örneği. *Beykoz Akademi Dergisi*, 11(2), 110–132.
- Ay, G., & Gün, M. (2020). Borsa İstanbul pay piyasasında volatilité modellemesi: BIST Banka Endeksi üzerine bir uygulama. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(5), 3795–3814.
- Başcı, E. S. (2011). İMKB mali ve sınai endekslerinin 2002-2010 dönemi için günlük oynaklığının karşılaştırmalı analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 12(2), 187–199.
- Bayçelebi, B. E., & Ertuğrul, M. (2020). BIST Banka Endeksi volatilitésinin GARCH modelleri kullanılarak modellenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 233–244.

- Black, F. (1976). Studies of stock price volatility changes. *Proceedings of the 1976 Meetings of the American Statistical Association, Business and Economics Statistics Section* (ss. 177–181).
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327.
- Delice, G., & Tuncay, M. (2024). İslami sermaye piyasalarında volatilité: İslami hisse senedi endeksleri üzerinden karşılaştırmalı bir analiz. *Maliye Dergisi*, (186), 221–250.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Ege, İ., & Topaloğlu, T. N. (2019). Pay piyasalarında volatilité tahminlemesi: Borsa İstanbul mali ve sınai endeksleri üzerine bir uygulama. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 6(3), 618–633.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 987–1007.
- Engle, R. F., Lilien, D. M., & Robins, R. P. (1987). Estimating time varying risk premia in the term structure: The ARCH-M model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 391–407.
- Federation of Euro-Asian Stock Exchanges (FEAS). (2024). *FEAS yearbook 2024*. <https://feas.org/Yearbooks/>
- Gazel, Y. H., Suyadal, M., & Yavuz, M. S. (2022). Pay piyasası getirilerini etkileyen makroekonomik faktörler: Avrasya ülkeleri borsa endeksleri üzerine bir analiz. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(4), 1492–1503.
- Glosten, L. R., Jagannathan, R., & Runkle, D. E. (1993). On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. *Journal of Finance*, 48(5), 1779–1801.
- Gökçe, A. (2001). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası getirilerindeki volatilitenin ARCH teknikleri ile ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1, 35–58.
- Granger, C. W., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120.
- International Monetary Fund (IMF). (2024). *Republic of Kazakhstan: 2023 Article IV consultation—Press release; staff report; and statement by the Executive Director for the Republic of Kazakhstan*. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2024/cr2446.pdf>
- Investing.com. (t.y.). *Kazakhstan Stock Exchange (KASE)*. Investing.com. <https://tr.investing.com/indices/kase>
- Kazakistan Merkez Bankası (National Bank of Kazakhstan). (2023). *Financial market review: Situation on financial market in 2023*. <https://nationalbank.kz/file/download/90220>
- Kılıç, M., & Ayırçay, Y. (2020). Seçilmiş BIST alt sektör endekslerinde volatilitenin ARCH-GARCH yöntemleri ile modellenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (88), 175–198.
- Köycü, E. (2022). Avrupa bankacılık endeksi volatilitésinin GARCH modelleri kullanılarak modellenmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 241–250. <https://doi.org/10.52791/aksarayiibd.988629>
- Lamoureux, C. G., & Lastrapes, W. D. (1990). Persistence in variance, structural change, and the GARCH model. *Journal of Business & Economic Statistics*, 8(2), 225–234. <https://doi.org/10.1080/07350015.1990.10509794>
- Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica*, 59(2), 347–370.
- Ngo Thai, H. (2019). Dynamics of volatility spillover between stock and foreign exchange market: Empirical evidence from Central and Eastern European countries. *Economy and Finance: English-Language Edition of Gazdaság és Pénzügy*, 6(3), 244–265.
- Özden, Ü. H. (2008). İMKB Bileşik 100 Endeksi getiri volatilitésinin analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 339–350.
- Pederzoli, C. (2006). Stochastic volatility and GARCH: A comparison based on UK stock data. *European Journal of Finance*, 12(1), 41–59.
- Rashid, T., Ismail, A., & Rashid, K. (2020). Time series analysis of stock market volatility in Pakistan. *Asian Journal of Probability and Statistics*, 6(4), 12–23.
- Sevüktekin, M., & Nargeleçekenler, M. (2006). İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında getiri volatilitésinin modellenmesi ve öngörülmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(4), 243–265.
- Syzdykova, A. (2017). Petrol fiyatlarının hisse senedi piyasasına etkisi: Kazakistan borsası örneği. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 2(4), 259–269.
- Syzdykova, A. (2018). Makroekonomik değişkenler ve hisse senedi piyasası ilişkisi: KASE örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2), 331–354.
- Yaman, S., & Bayık, N. (2023). Riskli yatırım araçlarında volatilité modellemesi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 515–549.