

## Jeopolitik Risklerin Borsa İstanbul Endekslerindeki Oynaklıklar Üzerine Etkisi

Emre Hayri Baraz<sup>1</sup>

### Özet

Bu çalışmada, BIST endekslerinin (yüksek frekanslı günlük veriler) volatilité dinamikleri, Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) gibi düşük frekanslı bir faktörün etkisi altında GARCH-MIDAS modeli ile incelenmiştir. Analiz kapsamında, farklı sektörler için 12 BIST endeksi için volatilitéyi açıklayan kısa ve uzun dönem bileşenler tahmin edilmiştir. Kısa dönem parametreleri ( $\alpha$  ve  $\beta$ ), endekslerin volatilitésinin geçmiş şoklara ve oynaklığa duyarlılığını ortaya koyarken, uzun dönem parametreleri ( $\theta$ ,  $\omega$  ve  $m$ ) jeopolitik riskin uzun vadeli volatilité üzerindeki etkisini değerlendirmektedir.

Sonuçlar, jeopolitik riskin endeksler üzerindeki etkisinin sektörler arasında belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Örneğin, XU30 ve XKURY gibi endekslerde jeopolitik riskin volatilité üzerindeki etkisi anlamlı bulunurken, XUHIZ ve XINSA gibi endekslerde bu etkinin oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. XMADN gibi endekslerde ise jeopolitik riskin oynaklık üzerinde güçlü bir etkisi olduğu dikkat çekmiştir. Bu durum, sektörlerin yapısal özellikleri ve jeopolitik risklere karşı farklı duyarlılık seviyelerinden kaynaklanmaktadır.

Model performans ölçütleri (BIC ve Log-Olasılık) tüm modellerde yüksek uyum sağlandığını göstermiştir. Bulgular, jeopolitik riskin finansal piyasalar üzerindeki etkisini anlamak ve risk yönetim stratejileri geliştirmek için önemli öngörüler sunmaktadır. Çalışma, jeopolitik belirsizliklerin volatilité üzerindeki sektörel etkilerini ortaya koyarak, yatırımcılar ve politika yapıcılar için değerli bilgiler sağlamaktadır.

1 Kayseri Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi  
Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü, Orcid Id: 0000-0001-8719-7595

## GİRİŞ

Finansal piyasalar, küresel ve yerel ekonomik faktörlerin yanı sıra politik ve jeopolitik gelişmelerden de etkilenmektedir. Özellikle son yıllarda artan jeopolitik gerilimler ve belirsizlikler, yatırımcı davranışlarını ve piyasa dinamiklerini derinden etkilemiştir. Bu bağlamda, jeopolitik risklerin finansal piyasalar üzerindeki etkisini anlamak, hem yatırımcılar hem de politika yapımcılar için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Borsa İstanbul (BIST) endekslerinin volatilité dinamiklerini, Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) gibi düşük frekanslı bir değişkenin etkisi altında incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmada kullanılan GARCH-MIDAS modeli, farklı frekanslardaki verilerin bir arada değerlendirilmesine olanak tanıyarak, jeopolitik risklerin finansal piyasalardaki kısa ve uzun dönem volatilité üzerindeki etkilerini ölçmek için güçlü bir çerçeve sunmaktadır. Model, kısa dönem volatilité bileşenlerini temsil eden GARCH parametreleriyle birlikte, uzun dönem eğilimleri ve makroekonomik faktörlerin etkisini de dikkate alarak, finansal oynaklık dinamiklerini daha ayrıntılı bir şekilde analiz etmektedir.

Çalışmada, BIST endekslerinin yüksek frekanslı (günlük) getirileri ile GPR'nin düşük frekanslı (aylık) değerleri arasındaki ilişki, 12 farklı endeks için değerlendirilmiştir. Bu endeksler, farklı sektörleri temsil ederek jeopolitik risklerin sektörel bazda yarattığı etkilerin karşılaştırılmasına da olanak tanımaktadır. Araştırma sonuçları, jeopolitik risklerin volatilité dinamiklerine olan etkisinin sektörler arasında belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, hem akademik literatüre katkı sağlamak hem de yatırımcılar ve politika yapımcılar için risk yönetimi ve strateji geliştirme süreçlerine yönelik önemli içgörüler sunmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde, kullanılan metodoloji, analiz sonuçları ve elde edilen bulgular detaylı bir şekilde tartışılmaktadır.

## 1. JEOPOLİTİK RİSK ENDEKSİ

Jeopolitik risk; savaşlar, terör eylemleri ve devletler arasındaki gerginliklerin uluslararası ilişkilerin düzenli ve barışçıl işleyişini kesintiye uğratma potansiyeli olarak tanımlanır. Söz konusu risk yalnızca bu tür olayların gerçekleşme olasılığını değil, aynı zamanda mevcut çatışma veya gerginliklerin daha da derinleşmesiyle ortaya çıkabilecek yeni tehditleri de içerir. Jeopolitik risk son yıllarda ilişkilendirildiği geniş coğrafi ve politik alan nedeniyle alternatif bir siyasi risk göstergesi olarak önem kazanmıştır (Tan, Cavlak, Cebeci, & Güneş, 2022). Bununla birlikte jeopolitik risk, yalnızca yerel politik meselelerle sınırlı kalmayıp, küresel boyutta hem bölgesel hem

de uluslararası olayları kapsadığı için siyasi istikrarsızlık ve makroekonomik risklerden daha kapsamlı bir anlam taşımaktadır (Alsagr & Almazor, 2020).

Savaşlar, terör saldırıları, askeri müdahaleler ve diplomatik çatışmalar gibi jeopolitik şoklar, iş dünyası, finansal piyasa aktörleri, medya ve politika yapımcılar için önemli bir endişe kaynağıdır (Wang, Wu, & Xu, 2023). Örneğin, 2015 Paris saldırılarının ardından Siemens CEO'su Joe Kaeser, jeopolitik risklerin (GPR) şirketlerin yatırım planlarını olumsuz etkilediğini ve küresel büyümenin yavaşlaması riskini artırdığını ifade etmiştir<sup>2</sup>.

Jeopolitik Risk Endeksi (Geopolitical Risk Index - GPR), dünya genelinde jeopolitik olayların yarattığı riskleri ölçmek amacıyla kullanılan bir göstergedir. Bu endeks, ülkeler arasındaki siyasi gerilimler, savaşlar, terörist saldırılar, askeri müdahaleler gibi belirsizlik yaratan olayların ekonomik etkilerini değerlendirmek için (Caldara & Iacoviello, 2022) tarafından tasarlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan aylık Jeopolitik Risk Endeksi (Geopolitical Risk Index – GPR) verileri [www.matteociacoviello.com/gpr.htm](http://www.matteociacoviello.com/gpr.htm) adresinden 24 Eylül 2024 tarihinde elde edilmiştir. Söz konusu endeks, jeopolitik olaylarla ilgili olumsuz olarak algılanabilecek kelimelerden (savaş ve tehdit gibi) oluşturulan sözlükteki ifadelerin; Chicago Tribune, Daily Telegraph, Financial Times, Globe and Mail, Guardian, Los Angeles Times, New York Times, USA Today, Wall Street Journal ve Washington Post'un elektronik arşivlerinde yapılan otomatik metin aramalarına dayanmaktadır. Endeks kısaca medya haberlerinde geçen jeopolitik risklere dair ifadelerden derlenmekte ve bu olayların sıklığına göre hesaplanmaktadır.

2016 yılında İngiltere Merkez Bankası ve aynı tarihte Finansal İstikrar Kurulu (Financial Stability Board – FSB) Başkanı olan Mark Carney jeopolitik riski ekonomik ve politika belirsizliğiyle birlikte, önemli olumsuz ekonomik etkilere sahip olabilecek “belirsizlik üçlüsü” arasında değerlendirmiştir<sup>3</sup>.

Jeopolitik risklerin artması, genellikle yatırımcıların daha temkinli hareket etmelerine, ekonomik büyümenin yavaşlamasına ve piyasaların dalgalı hale gelmesine yol açabilmektedir. Jeopolitik Risk Endeksi, özellikle küresel ekonomide ve finansal piyasalarda karar vericiler tarafından dikkate alınan önemli bir veri kaynağıdır. Bu endeksin yüksek olması; belirsizliklerin artmasına, ekonomik güvenin zayıflamasına, şirketlerin yatırım stratejilerinde daha dikkatli davranmalarına, gelişmekte olan ülkelerdeki finansal piyasaların daha kırılğan hale gelmesine ve özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde ticari

2 Haber linki: <https://www.cnbc.com/2015/11/23/siemens-joe-kaeser-warns-political-risk-is-dampening-investment.html>

3 İlgili konuşmanın tam metni <https://www.bis.org/review/r160704c.pdf>

faaliyetlerin zarar görmesine sebep olmaktadır. Bu etkilerle birlikte hisse senedi piyasalarında volatilitenin arttığı ve yatırımcıların güvenli varlıklara yöneldikleri de gözlemlenmiştir (Cheng & Chiu, 2018) (Drakos & Kallandranis, 2015) (Glick & Rose, 2016) (Tan, Cavlak, Cebeci, & Güneş, 2022).

## 2. METODOLOJİ

Oynaklık tahmini, finansal piyasalardaki belirsizlikleri anlayabilmek ve yönetebilmek için kritik bir araç haline gelmiştir. Bu tahminler, yalnızca yatırım kararları ve portföy oluşturma süreçlerinde değil, aynı zamanda varlık fiyatlandırması, menkul kıymet değerlendirme, risk yönetimi, para politikası ve makroekonomik politika oluşturma alanlarında da geniş bir uygulama alanı bulmaktadır.

### 2.1. GARCH-MIDAS MODELİ

Finansal piyasa oynaklığını tahmin etmek, yıllardır akademisyenlerin ve uygulayıcıların dikkatini çeken önemli bir faaliyet olmuştur. Bu çalışmanın yapıldığı dönemde, oynaklık modellerinin tahmin performansını karşılaştıran birçok makale bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, tahmin yönüne odaklanmadan yalnızca oynaklık modelleme konusunu ele alan çok daha fazla sayıda çalışma yazılmıştır. Bu kapsamlı oynaklık araştırmaları, yatırım, menkul kıymet değerlendirme, risk yönetimi ve para politikası oluşturma alanlarındaki oynaklığın önemini yansıtmaktadır.

Oynaklık tahmini, yatırım tercihlerine doğrudan etki etmekte ve kurumsal ve kamu yükümlülüklerinin değerlemesinde temel bir girdi olmaktadır. Ayrıca, oynaklık tahmini, piyasalarda işlem gören opsiyonların fiyatlarını etkileyen en önemli parametredir ve bu opsiyonların işlem hacmi son yıllarda katlanarak artmaktadır. Güvenlik borsaları, uygulayıcılar ve akademisyenler arasında doğrudan oynaklık üzerine yazılmış yeni opsiyon sözleşmelerinin piyasaya sürülmesi konusunda yoğun tartışmalar olmuştur. Gerçekten de, uygulayıcılar şu anda tezgahüstü piyasalarında oynaklık swapları satın alabilmektedir. Finansal piyasa oynaklığı, politika yapımcıların davranışlarını etkiler ve finansal risk yönetiminde temel bir endişe kaynağıdır (Poon & Granger, 2003).

Oynaklığın modellenmesinde kullanılan çalışmalar da güncellenerek devam etmektedir. Literatür incelendiğinde; ARCH-M, GARCH-M, EGARCH, TARARCH, PARARCH, GJR-GARCH, VEC-GARCH, F-GARCH, CCC-GARCH, BEKK-GARCH, DCC-GARCH gibi modellere rastlanmaktadır (Tokathoğlu, 2023). Örneğin, BIST 100 endeksi getirilerinin volatilitesi

tahmininde GARCH modellerinin etkinliği gösterilmiştir (Kuzu, 2018). Benzer şekilde, (Özdemir & Bilgen, 2021) alışmalarında dvız kuru oynaklığının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ortaya koymuşlardır.

Volatilite tahmini, yalnızca hisse senedi piyasaları ile sınırlı kalmamış, aynı zamanda emtia fiyatları üzerinde de uygulanmıştır. (Karabacak, Meçik, & Genç, 2014), altın getiri serisinin oynaklığının modellenmesinde GARCH(1,1)'in ve BİST 100 endeks getirisinin modellenmesinde TARARCH(1,1)'in en uygun modeller olduklarını ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, volatilite tahmini, finansal piyasalardan makroekonomik politikalara kadar geniş bir yelpazede kullanılan ve araştırmacılar, uygulayıcılar ve politika yapıcılar için kritik öneme sahip bir araç haline gelmiştir.

Finansal piyasalarla ilgili modeller oluştururken farklı frekanslarda örneklenen verilerle karşılaşmak artık daha yaygın hale gelmektedir. Özellikle de borsa endeksleri gibi günlük yayınlanan yüksek frekanslı finansal veriler ile GSYİH, enflasyon, işsizlik, jeopolitik endeksler gibi aylık veya üçer aylık yayınlanan düşük frekanslı göstergelerin birlikte kullanılacağı modellerde frekanslar arası uyumsuzluk söz konusu olmaktadır. Yüksek ve düşük frekanslı verilerin birlikte kullanılması gereken finansal modellerde, yüksek frekanslı verilerin ortalaması alınarak düşük frekanslı verilere uyumlu hale getirilebilmektedir. Mesela BİST 100 endeksinin günlük kapanış değerlerinin bir aylık ortalaması alınarak günlük frekanslar aylık frekanslara vrebilmektedir fakat bu durum kısa trendler veya volatilite gibi önemli kısa vadeli bilgilerin kaybolmasına sebep olmaktadır. Kısacası farklı frekanslara sahip verileri standart zaman serisi metotları ile modellemek zor olmakla birlikte önemli olabilecek bulguların ortadan kaybolmasına da sebep olabilmektedir.

Yukarıda bahsedilen farklı frekanslardaki verilerle çalışırken; veri dönüşümü, farklı frekansları ayrı ayrı modelleme veya daha karmaşık zaman serisi modelleri kullanmak gibi yöntemlere başvurulabilir. Bu çalışmada, makroekonomik verilerden finans alanına kadar geniş bir uygulama alanına sahip olan ve (Ghysels, Santa-Clara, & Valkanov, 2002) tarafından ortaya konulan Karma Veri rnekleme (Mixed Data Sampling, MIDAS) modeli kullanılmıştır.

Klasik GARCH modelleri aynı frekanslara sahip değerşişkenleri kullanırken, mesela günlük bir değerşişkeni yine günlük bir değerşişkenle açıklamaya çalışırken MIDAS modeli bağımsız değerşişkenin bağımlı değerşişkenden daha yüksek frekanslarda gözlemlendiği durumlarda da kullanılabilir bir tekniktir (Wang & Ghysels, 2015). (Engle, Ghysels, & Sohn, 2013) tarafından kısa

dönem oynaklık bileşeni  $g_t$  ve uzun dönem oynaklık bileşeni  $\tau_t$  içeren bir GARCH – MIDAS modeli ortaya koymuşlardır.

GARCH – MIDAS modelin  $t$  ayındaki  $i$  gününe ait logaritmik getiri ( $r_{i,t}$ ) şu şekilde ifade edilmektedir (Wang, Ma, & Liu, 2020);

$$r_{i,t} = \mu + \sqrt{\tau_t g_{i,t}}, \forall i = 1, 2, \dots, N_t \quad (1)$$

$$\varepsilon_{i,t} : \mathcal{O}_{i-1,t} \sim N(0,1), \quad (2)$$

Burada;  $\mu$ , koşullu ortalamayı temsil ederken,  $N_t$   $t$  aydaki işlem günü sayısını ifade etmektedir.  $\mathcal{O}_{i-1,t}$ ,  $t$  ayındaki  $i-1$ 'inci gününe kadar olan veri setini göstermektedir.  $\varepsilon_{i,t}$ , hata terimi olup,  $\mathcal{O}_{i-1,t}$ 'ye koşullu olarak bağımsız ve özdeş dağılıma (iid) sahip olduğu varsayılmaktadır. Kısa ve uzun vadeli bileşenler sırasıyla  $\tau_t$  ve  $g_{i,t}$  olarak ifade edilmektedir.

Bu modelde kısa dönem bileşeni  $g_t$ , bir birim varyanslı GARCH(1,1) sürecinin oynaklığı olarak tanımlanmakta ve şu şekilde ifade edilmektedir (Franco & Zakoian, 2019);

$$\begin{cases} \varepsilon_t = \sqrt{g_t} n_t \\ g_t = (1 - \alpha - \beta) + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta g_{t-1} \end{cases} \quad (3)$$

Bu denklikte;  $\alpha > 0, \beta \geq 0$  ve  $\alpha + \beta < 1$ . Diğer modellerden de bilindiği üzere ( $n_t$ ) bağımsız ve homojen dağılmış bir iid(0,1) serisidir. Gözlenen getiri serisi  $r_t$ , hata terimi  $\varepsilon_t$  ve geçmişte gerçekleşen oynaklıklar

$RV_t = \sum_{j=0}^{N-1} r_{t-j}^2$  tarafından yönlendirilen bir oynaklık bileşeni  $\tau_t$  ile bir ARCH modeli türü olduğu varsayımı altında;

$$\begin{cases} r_t = \sqrt{\tau_t} \varepsilon_t \\ \tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^K \varphi_k RV_{t-k} \end{cases} \quad (4)$$

Bu denklikte  $m$  ve  $\theta$  parametreleri pozitifdir. Ağırlıkları ifade eden  $\varphi_k$  değerleri de pozitifdir ve toplamaları 1'e eşittir. Bu durumda denklikteki ağırlık katsayılarını;

$$\varphi_k = \varphi_k(\rho) = \frac{\rho^k}{\sum_{j=1}^K \rho^j}, \quad \rho \in (0,1). \quad (4)$$

Şeklinde alabiliriz.

Bununla birlikte  $\omega = m$  ve  $q = K + N - 1$  olduğu bilindiğine göre;

$$\tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^K \varphi_k \sum_{j=0}^{N-1} r_{t-k-j}^2 := \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i r_{t-i}^2 \quad (5)$$

Denkliğini unutmamak gerekir. Birinci ARCH katsayısı  $\alpha_1 = \theta\varphi_1$  ve son ARCH katsayısı  $\alpha_q = \theta\varphi_k$ 'dir. Standart bir ARCH(q) ile karşılaştırıldığında, hata terimi  $\epsilon_t$  iid(0,1) değildir fakat GARCH(1,1)'dir ancak durağanlık varsayımı aynı kalmaktadır.

## 2.2. ÇALIŞMANIN MODELİ, VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLERİ

Çalışmada; BİST 100 Endeksi – GPR, BİST 30 Endeksi – GPR, BİST Kurumsal Yönetim Endeksi – GPR, BİST Sınai Endeksi – GPR, BİST Gıda, İçecek Endeksi – GPR, BİST Hizmetler Endeksi – GPR, BİST İnşaat Endeksi – GPR, BİST Turizm Endeksi – GPR, BİST Mali Endeksi – GPR, BİST Madencilik Endeksi – GPR, BİST Bilişim Endeksi – GPR, BİST Temettü Endeksi – GPR ve BİST Teknoloji Endeksi – GPR olmak üzere 13 farklı GARCH – MIDAS modeli kurulmuştur.

Bu çalışmada yüksek frekanslı değişken olarak hisse senedi getirilerini temsilen BİST endekslerinin günlük verileri, düşük frekanslı değişken olarak ise Jeopolitik Risk Endeksinin (GPR) aylık verileri alınmıştır. Getiri serilerinin daha istikrarlı bir şekilde ifade edilebilmesi için denklik 6'da gösterilen doğal logaritma yöntemi kullanılmıştır (Kutlar & Torun, İMKB 100 ENDEKSİ GÜNLÜK GETİRİLERİ İÇİN UYGUN GENELLEŞTİRİLMİŞ FARKLI VARYANS MODELİNİN SEÇİMİ, 2013), (Zhao, Mohammed, Wang, Stepien, & Mentel, 2024);

$$r_t = \ln(p_t / p_{t-1}) \quad (6)$$

Denklikte;  $r_t$  t zamanındaki getiri serisini,  $p_t$  t zamanındaki endeks fiyatını ve  $p_{t-1}$  bir önceki işgünündeki endeks günündeki kapanış fiyatını ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan veriler 1 Ocak 2014 – 1 Ocak 2024 tarihleri arasındaki 10 yıllık bir zaman ufkunu kapsamaktadır. Günlük frekansa sahip endeks verileri Investing platformundan, aylık frekansa sahip GPR verileri “[www.matteociacoviello.com/gpr.htm](http://www.matteociacoviello.com/gpr.htm)” temin edilmiştir.

Tablo 1’de modellerde kullanılan değişkenlere ait açıklamalar yer almaktadır.

*Tablo 1: Çalışmanın Değişkenleri*

<i>Bağımsız Değişken</i>	
<i>GPR</i>	Jeopolitik Riks Endeksi
<i>Bağımlı Değişkenler</i>	
<i>XU100</i>	BİST 100 Endeksi Getirileri
<i>XU30</i>	BİST 30 Endeksi Getirileri
<i>XKURY</i>	BİST Kurumsal Yönetim Endeksi Getirileri
<i>XUSIN</i>	BİST Sınai Endeksi Getirileri
<i>XGIDA</i>	BİST Gıda, İçecek Endeksi Getirileri
<i>XUHIZ</i>	BİST Hizmetler Endeksi Getirileri
<i>XINSA</i>	BİST İnşaat Endeksi Getirileri
<i>XTRZM</i>	BİST Turizm Endeksi Getirileri
<i>XUMAL</i>	BİST Mali Endeksi Getirileri
<i>XMDN</i>	BİST Madencilik Endeksi Getirileri
<i>XBLSM</i>	BİST Bilişim Endeksi Getirileri
<i>XTMTU</i>	BİST Temettü Endeksi Getirileri
<i>XUTEK</i>	BİST Teknoloji Endeksi Getirileri

Bağımsız değişkenler ile ilgili detaylı açıklamaya BİST ve KAP kurumsal web sayfalarından ulaşılabilir.

### 2.3. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin durağanlıklarının sağlanması için logaritmik değişimleri kullanılmıştır. (Tokatlıoğlu, 2023). GARCH – MIDAS modellerinin tamamında bağımsız değişken olan GPR aylık frekansta, bağımlı değişken olan endeksler ise iş günü frekansında olduğu için gözlem sayıları arasında yüksek bir farklılık oluşmaktadır. Verilere uygulanan bu dönüşümden sonra elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur.



Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

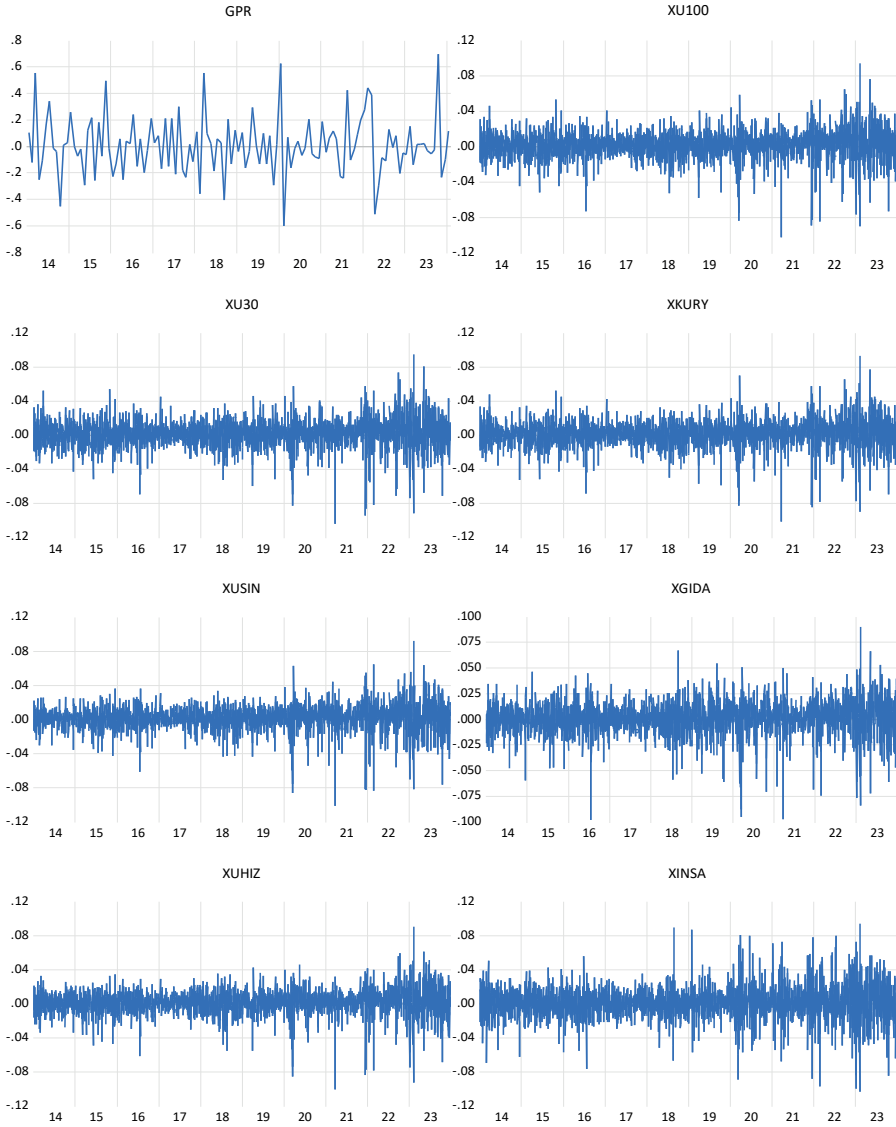
Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	Çarpıklık	Basıklık
GPR	121	0.0068	-0.0066	0.2184	-0.6002	0.6945	0.4485	4.1135
XU100	2509	0.0010	0.0014	0.0156	-0.1031	0.0942	-0.6305	7.8665
XU30	2509	0.0009	0.0011	0.0164	-0.1048	0.0951	-0.4558	7.3066
XKURY	2509	0.0009	0.0014	0.0158	-0.1014	0.0929	-0.5583	7.5779
XUSIN	2509	0.0012	0.0020	0.0148	-0.1015	0.0923	-0.7927	8.5855
XGIDA	2509	0.0008	0.0015	0.0161	-0.0985	0.0899	-0.7442	7.3192
XUHIZ	2509	0.0010	0.0015	0.0146	-0.1006	0.0898	-0.7504	8.3552
XINSA	2509	0.0011	0.0012	0.0191	-0.1033	0.0940	-0.2022	6.4636
XTRZM	2509	0.0012	0.0015	0.0217	-0.1574	0.0890	-0.5685	7.1049
XUMAL	2509	0.0009	0.0009	0.0177	-0.1031	0.0903	-0.4272	6.4414
XMDN	2509	0.0011	0.0006	0.0294	-0.2042	0.1508	-0.1676	6.9489
XBLSM	2509	0.0015	0.0016	0.0189	-0.1536	0.0938	-0.7657	8.6229
XTMTU	2509	0.0010	0.0012	0.0155	-0.1018	0.0922	-0.5452	7.4498
XUTEK	2509	0.0015	0.0016	0.0195	-0.1515	0.0936	-0.6518	8.4932

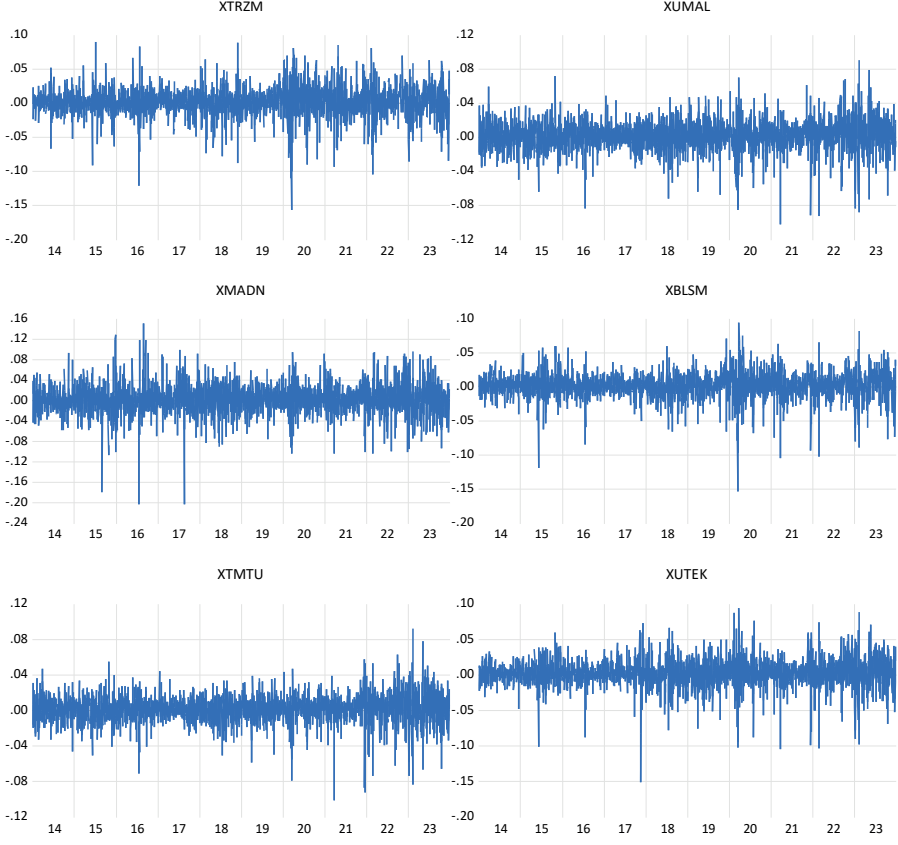
2509 iş gününe ait ortalama getiri değerlerine bakıldığında teknoloji (XUTEK; 0,0015) ve bilişim (XBLSM; 0,0015) endekslerinin en yüksek ortalama getiri değerlerine sahip oldukları görülmektedir. En düşük ortalama getiri değerlerinin ise gıda (XGIDA; 0,0008) ve sonrasında BİST30 (XU30; 0,0009), kurumsal yönetim (XKURY; 0,0009) ve mali (XUMAL; 0,0009) endekslerde olduğu görülmektedir. Ayrıca, 1985 yılında 100'e endekslenen jeopolitik risk endeksinin 2014 – 2024 yılları arasında ortalama değerinin 121 olduğu görülmektedir.

#### 2.4. BİRİM KÖK TESTLERİ

Modelde kullanılan değişkenlerin durağanlıklarını test etmek amacıyla Geliştirilmiş Dickey – Fuller / ADF (Dickey & Fuller, 1979) ve Philips – Perron / PP (Phillips & Perron, 1988) birim kök testlerinden faydalanılmıştır. Bir zaman serisinin birim kök içermesi, serinin durağan olmadığını, yani zamanla değişen bir ortalama, varyans veya otokorelasyona sahip olduğunu gösterir. Durağan olmayan seriler genellikle stokastik trend içerir ve bu durum tahmin ve modelleme süreçlerini zorlaştıracaktır ve bu tip serilerde doğru dönüşümler ve analiz yöntemleri uygulanmadığında, analiz sonuçları yanıltıcı olabilir.

Çalışmada kullanılacak zaman serilerinde, birim kök testi yapmadan önce trend ve / veya sabit terimin varlığı ile ilgili fikir sahibi olabilmek için grafikler kontrol edilmiştir.





*Şekil 1: Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri*

Çalışmada kullanılan zaman serilerine ait grafikler incelendiğinde değişkenlerin hiçbirinde trend olmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda, yapılacak birim kök testlerinde sadece sabit terimli model kullanılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Tablo 3: Birim Kök Test Sonuçları

Sabit Terimli Model						
Değişken	ADF (SIC)			PP (BK)		
	Kritik Değer	t İstatistiği	Prob.	Kritik Değer	t İstatistiği	Prob.
GPR	-3.4856	-13.9999	0.0000***	-3.4856	-20.5914	0.0000***
XUI100	-3.4328	-50.0187	0.0001***	-3.4328	-50.0288	0.0000***
XU30	-3.4328	-50.3511	0.0001***	-3.4328	-50.3522	0.0001***
XKURY	-3.4328	-50.6433	0.0001***	-3.4328	-50.6429	0.0001***
XUSIN	-3.4328	-48.9308	0.0001***	-3.4328	-48.1169	0.0001***
XGIDA	-3.4328	-48.8982	0.0001***	-3.4328	-48.8973	0.0001***
XUHIZ	-3.4328	-48.8428	0.0001***	-3.4328	-48.9672	0.0001***
XINSA	-3.4328	-38.6879	0.0000***	-3.4328	-53.2696	0.0001***
XTRZM	-3.4328	-25.3747	0.0000***	-3.4328	-46.7253	0.0001***
XUMAL	-3.4328	-50.0037	0.0001***	-3.4328	-50.0610	0.0001***
XMDN	-3.4328	-49.9966	0.0001***	-3.4328	-50.0739	0.0001***
XBLSM	-3.4328	-43.6418	0.0000***	-3.4328	-43.8699	0.0000***
XTMTU	-3.4328	-50.6667	0.0001***	-3.4328	-50.6635	0.0001***
XUTEK	-3.4328	-50.0559	0.0001***	-3.4328	-50.0643	0.0001***

\*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılıkları göstermektedir.

Birim kök testlerinde hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır;

$H_0$ : Seride birim kök vardır

$H_1$ : Seride birim kök yoktur

Birim kök testlerinde t istatistik değeri ilgili düzeyde kritik değeri aşıyorsa sıfır hipotezi reddedilir. Bununla birlikte testlerin prob değerleri verilen düzeyin altındaysa da sıfır hipotezi reddedilir (Kutlar, EViews ile Uygulamalı Zaman Serileri 1. Adım, 2017). Tablo 2 incelendiğinde serilerin hiçbirinde birim kök olmadığı görülmektedir.

### 3. BULGULAR

Bu çalışmada, GARCH-MIDAS modeli kullanılarak BIST endekslerinin volatilité dinamikleri üzerinde jeopolitik riskin etkileri incelenmiştir. Analiz kapsamında, kısa ve uzun dönem volatilité bileşenlerini açıklayan parametreler tahmin edilmiştir. Kısa dönem parametreler geçmiş dönemdeki şokların ve volatilitenin mevcut oynaklık üzerindeki etkilerini değerlendirirken, uzun dönem parametreler jeopolitik riskin volatilitéye olan katkısını ortaya

koymaktadır. Farklı sektörlerden 12 endeks üzerinde yapılan bu analiz, jeopolitik risklerin sektörel bazda farklı etkiler yarattığını göstermekte ve bu etkilerin boyutlarını ortaya koymaktadır. Tablo 4’de her bir model için elde edilen sonuçlar detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

*Tablo 4: Modellere İlişkin Bulgular*

Modeller	Başlangıç Parametresi	Kısa Dönem Parametreleri		Uzun Dönem Parametreleri			BIC	Gözlem Sayısı	Log - Olabilirlik
	$\mu$	$\alpha$	$\beta$	$\theta$	$\omega$	m			
XU100	0.0028	0.2641	0.5388	0.0001	0.0001	0.0001	-5.204455	980	2556.183
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.0979			
XU30	0.0024	0.2059	0.6445	0.0000	0.0001	0.0001	-5.103642	921	2374.116
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0254	0.0000	0.3053			
XKURY	0.0026	0.2625	0.5256	0.0001	0.0001	0.0000	-5.2032	921	2419.967
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0107	0.0000	0.4317			
XUSIN	0.0029	0.2146	0.5567	0.0001	0.0001	0.0001	-5.2045	980	2556.1830
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0094	0.0949			
XGIDA	0.0029	0.2660	0.5622	0.0001	0.0000	0.0001	-5.2793	921	2455.0402
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0436	0.0338			
XUHIZ	0.0026	0.3420	0.4721	0.0001	0.0001	-0.0001	-5.3627	921	2493.4119
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.9053			
XINSA	0.0021	0.1082	0.8917	0.0001	0.0001	-0.0001	-4.7688	921	2400.3120
	0.0046	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0537			
XTRZM	0.0025	0.2054	0.5739	0.0001	0.0001	0.0001	-4.6702	921	2174.508
	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0085			
XUMAL	0.0028	0.2044	0.5708	0.0001	0.0001	0.0001	-5.0608	921	2357.611
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0904	0.1704			
XMADN	0.0012	0.0403	0.9502	0.0001	0.0001	0.0001	-4.2321	921	1972.785
	0.1788	0.0000	0.0000	0.0094	0.7289	0.4646			
XBLSM	0.0025	0.2653	0.5054	0.0001	0.0001	0.0001	-5.0445	921	2329.973
	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.1031			
XTMTU	0.0025	0.2263	0.6119	0.0001	0.0001	0.0001	-5.2485	921	2440.828
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.3240			
XUTEK	0.0025	0.2912	0.5745	0.0001	0.0001	0.0001	-4.9434	921	2300.530
	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0072	0.0290			

Bu çalışmada, BIST endekslerinin (yüksek frekanslı günlük değişkenler) volatilité dinamikleri, GARCH-MIDAS modeli çerçevesinde Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) gibi düşük frekanslı bir faktörün etkisi altında incelenmiştir. Her bir endeks için elde edilen parametre değerleri, kısa ve uzun dönem volatilité dinamiklerinin özelliklerini anlamak açısından önemli bulgular sunmaktadır.

XU100 Modeli: XU100 endeksinde başlangıç parametresi ( $\mu = 0.0028$ ) pozitif ve anlamlıdır. Bu durum, endeksin getiri ortalamasının pozitif bir eğilime sahip olduğunu göstermektedir. Kısa dönem parametrelerinden  $\alpha = 0.2641$  ve  $\beta = 0.5388$ , volatilitenin hem önceki şoklara hem de önceki oynaklığa önemli derecede bağımlı olduğunu ortaya koymaktadır. Uzun dönem parametrelerine bakıldığında,  $\theta$  ve  $m$  değerlerinin düşük (0.0001 ve 0.0979) olması, jeopolitik riskin XU100 üzerindeki etkisinin daha sınırlı olduğunu göstermektedir. BIC değeri (-5.204455), modelin iyi bir uyum sağladığını doğrulamaktadır.

XU30 Modeli: XU30 endeksinde başlangıç parametresi ( $\mu = 0.0024$ ) pozitifken, kısa dönem oynaklık parametreleri ( $\alpha = 0.2059$ ,  $\beta = 0.6445$ ) oldukça güçlüdür. Bu, XU30'un oynaklığının özellikle geçmiş volatiliteye duyarlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem bileşenler açısından,  $\theta = 0.0254$  ve  $m = 0.3053$  değerleri, jeopolitik riskin bu endeks üzerindeki etkisinin görece daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, XU30'un daha spekülatif bir yapıya sahip olmasıyla ilişkilendirilebilir.

XKURY Modeli: XKURY modelinde  $\alpha = 0.2625$  ve  $\beta = 0.5256$  değerleri, oynaklık üzerindeki kısa dönem şokların ve önceki volatilitenin etkisini ortaya koymaktadır. Uzun dönem bileşenlerden  $\theta$  ve  $m$  değerlerinin sırasıyla 0.0107 ve 0.4317 olması, jeopolitik riskin uzun vadeli volatilitelere göre diğer modellere göre daha güçlü bir katkı yaptığını göstermektedir. Bu sonuç, XKURY'nin jeopolitik gelişmelere duyarlı sektörlerden oluştuğuna işaret edebilir.

XUSIN Modeli: XUSIN endeksi için  $\alpha = 0.2146$  ve  $\beta = 0.5567$  değerleri, kısa dönem oynaklığın güçlü bir şekilde önceki dönemdeki volatilitelere bağlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem parametrelerinin ( $\theta = 0.0094$ ,  $m = 0.0949$ ) pozitif ve düşük olması, jeopolitik riskin etkisinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak BIC değerinin (-5.2045) düşük olması, modelin genel olarak iyi bir uyum sağladığını göstermektedir.

XGIDA Modeli: XGIDA modeli için kısa dönem parametrelerinden  $\alpha = 0.2660$  ve  $\beta = 0.5622$ , volatilitenin şoklara ve geçmiş oynaklığa duyarlılığını ifade etmektedir. Uzun dönem bileşenlerden  $\omega = 0.0436$  ve  $m = 0.0338$ , GPR'nin etkisinin bu sektörde daha anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, gıda sektörü gibi temel ihtiyaç sektörlerinin jeopolitik belirsizlik dönemlerinde daha yüksek volatilitelere gösterebileceğini düşündürmektedir.

XUHIZ Modeli: XUHIZ endeksinde  $\alpha = 0.3420$  ve  $\beta = 0.4721$  değerleri, kısa dönem volatilitenin dinamik yapısını ortaya koymaktadır. Uzun dönem parametrelerinin ( $\omega = 0.0001$ ,  $m = -0.0001$ ) düşük olması, jeopolitik riskin

bu endeks üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Ancak BIC değerinin (-5.3627) düşük olması, modelin genel uyumunun başarılı olduğunu ifade etmektedir.

**XINSA Modeli:** XINSA modelinde  $\alpha = 0.1082$  ve  $\beta = 0.8917$  değerleri, oynaklığın büyük ölçüde önceki dönemin volatilitesine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu durum, XINSA'nın geçmiş şoklara daha az duyarlı ama devam eden volatiliteye yüksek derecede bağımlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem parametrelerinden  $m$ 'nin negatif olması (-0.0001), jeopolitik riskin etkisinin çok düşük seviyelerde kaldığını ima etmektedir.

**XTRZM Modeli:** XTRZM endeksinde  $\alpha = 0.2054$  ve  $\beta = 0.5739$ , kısa dönem volatilité dinamiklerinin şoklara ve geçmiş volatilitéye duyarlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem bileşenlerin ( $m = 0.0085$ ) pozitif olması, jeopolitik riskin etkisinin kısmen hissedildiğini ancak sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

**XMADN Modeli:** XMADN için  $\alpha$  ve  $\beta$  parametrelerinin sıfır olması, kısa dönem volatilité bileşeninin etkisiz olduğunu göstermektedir. Ancak uzun dönem parametrelerinden  $\omega = 0.7289$  ve  $m = 0.4646$ , jeopolitik riskin uzun dönem volatilité üzerindeki etkisinin diğer modellere kıyasla çok daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bu durum, XMADN'nin jeopolitik risklere aşırı derecede hassas olduğunu düşündürmektedir.

**Diğer Modeller (XBLMS, XTMUT, XUTEK):** Bu endeksler için kısa dönem parametreleri genel olarak anlamlıdır ve kısa dönem volatilitenin şoklara ve geçmiş volatilitéye duyarlı olduğunu göstermektedir. Özellikle XUTEK için  $m = 0.0290$  değeri, jeopolitik riskin bu endeks üzerindeki etkisinin sınırlı ancak pozitif olduğunu ifade etmektedir.

**Genel Değerlendirme:** Sonuçlar, BIST endekslerinin volatilité dinamiklerinin jeopolitik risk gibi düşük frekanslı bir faktörden etkilendiğini göstermektedir. Ancak bu etki endeksler arasında farklılık göstermektedir. Bazı endeksler (örneğin, XMADN ve XKURY) jeopolitik risklere daha hassas davranırken, diğerleri (örneğin, XUHIZ ve XINSA) bu tür etkileri daha sınırlı bir şekilde hissetmektedir. Bu durum, sektörler arasındaki yapısal farklılıklar ve jeopolitik risklere karşı farklı tepkilerle açıklanabilir.

## Kaynakça

- Alsagr, N., & Almazor, S. (2020). Oil Rent, Geopolitical Risk and Banking Sector Performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(5), 305-314. doi: <https://doi.org/10.32479/ijcep.9668>
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022, Nisan). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review*, 112(4), s. 1194-1225. doi:<https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
- Cheng, C. H., & Chiu, C.-W. (2018). How Important are Global Geopolitical Risks to Emerging Countries? *International Economics*(156), 305-325. doi:<https://doi.org/10.1016/j.inteco.2018.05.002>
- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. doi:<https://doi.org/10.2307/2286348>
- Drakos, K., & Kallandranis, C. (2015). A Note on the Effect of Terrorism on Economik Sentiment. *Defence and Peace Economics*, 600-60. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/10242694.2015.1016295>
- Engle, R., Ghysels, E., & Sohn, B. (2013). Stock Market Volatility and Macroeconomic Fundamentals. *The Review of Economics and Statistics*, 95(3), s. 776-797. doi:[https://doi.org/10.1162/REST\\_a\\_00300](https://doi.org/10.1162/REST_a_00300)
- Franco, C., & Zakoian, J.-M. (2019). *GARCH Models* (2 b.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P., & Valkanov, R. (2002). The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models. *Working Paper*. Montreal, Canada: UNC and UNCLA.
- Glick, R., & Rose, A. K. (2016). Currency Unions and Trade: A Post-EMU Reassessment. *European Economic Review*87, 78-91. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.eurocorev.2016.03.010>
- Karabacak, M., Meçik, O., & Genç, E. (2014, 03 01). DergiPark logo. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(1), s. 79-90.
- Kutlar, A. (2017). *EViews ile Uygulamalı Zaman Serileri 1. Adım*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Kutlar, A., & Torun, P. (2013). İMKB 100 ENDEKSİ GÜNLÜK GETİRİLERİ İÇİN UYGUN GENELLEŞTİRİLMİŞ FARKLI VARYANS MODELİNİN SEÇİMİ. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(42), s. 1-24.
- Kuzu, S. (2018, 08 20). Borsa İstanbul Endeksi (BIST 100) Getiri Volatilitésinin ARCH ve GARCH Modeli ile Tahmini. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*(10. Yıl Özel Sayısı), s. 608-624. doi:<https://doi.org/10.29067/muvu.384418>



- Özdemir, A., & Bilgen, A. (2021, 07 26). DÖVİZ KURU OYNAKLIĞININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ: *Kırıkkale University Journal of Social Sciences*, 11(2), s. 543-559.
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. doi:<https://doi.org/10.2307/2336182>
- Poon, S.-H., & Granger, C. (2003, 06). Forecasting Financial Market Volatility A Review. *Journal of Economic Literature*, 41(2), s. 478-539. doi:[10.1257/002205103765762743](https://doi.org/10.1257/002205103765762743)
- Tan, Ö. F., Cavlak, H., Cebeci, Y., & Güneş, N. (2022). The Impact of Geopolitical Risk on Corporate Investment: Evidence from Turkish Firms. *Indonesian Capital Market Review*, 14(1), 16-32. doi:[10.21002/icmr.v14i1.1138](https://doi.org/10.21002/icmr.v14i1.1138)
- Tokatlıoğlu, Y. (2023, 06 30). Küresel Ekonomik Politik Belirsizliğin Türkiye’de BİST Endeksi ve Döviz Kuru Oynaklıklarındaki Rolü: GARCH-MIDAS Yaklaşımı. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), s. 508-534. doi:<https://doi.org/10.18074/ckuiebfd.1286397>
- Wang, F., & Ghysels, E. (2015, 04). ECONOMETRIC ANALYSIS OF VOLATILITY COMPONENT MODELS. *Econometric Theory*, 31(2), s. 362-393. doi:<https://doi.org/10.1017/S0266466614000334>
- Wang, L., Ma, F., & Liu, G. (2020). Forecasting stock volatility in the presence of extreme shocks: Short-term and long-term effects. *Journal of Forecasting*, 39(5), 797-810. doi:<https://doi.org/10.1002/for.2668>
- Wang, X., Wu, Y., & Xu, W. (2023). Geopolitical Risk and Investment. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1-37. doi:[10.1111/jmcb.13110](https://doi.org/10.1111/jmcb.13110)
- Zhao, X., Mohammed, K., Wang, Y., Stepien, P., & Mentel, G. (2024). Effect of geopolitical risk and economic uncertainty indices on renewable energy. *Geoscience Frontiers*, 15(3), s. 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101655>