

# Euro ile Borsa İstanbul'da Hesaplanan Endekslerin Getirileri Arasındaki Volatilité Etkileşimi

*Dr. Ethem KILIÇ<sup>1</sup>*

*Öğr. Gör. Mahmut UÇAKTÜRK<sup>2</sup>*

## 1. GİRİŞ

Küreselleşme birçok alanda yenilik getirmektedir. Bu yeniliklerinde başında ise teknolojik gelişmelerdir. Teknolojik gelişmeler, sermayenin dağılmasına önemli rol üstlenmektedir. Bu durumda ise finansal piyasaların ekonominin gelişmesi ve büyümesinde önemli rol oynamaktadır. Finansal piyasalar sermaye tedarikini ve transferini sağlamaktadır. Finansal piyasaların dağıtım görevinin etkin bir şekilde yerine getirmesi ekonomik büyüme üzerinde

---

1 Bingöl Üniversitesi, etemkic@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6247-9024

2 Bingöl Üniversitesi, mucakturk@bingol.edu.tr, Orcid No: 0000-0002- 4699-9003

önemli görevleri bulunmaktadır. Finansal piyasalardaki hareketlilik ve belirsizlik risk ve volatilitenin var olduğuna işaret etmektedir.

Volatilite; bir veri setinin ortalama bir değer etrafında hareket etmesini ifade etmektedir. Finansal varlıklar açısından volatilite; bir finansal varlığa ait fiyat ve gelirlerden meydana gelen dalgalanmalar şeklinde tanımlanmaktadır (Tuna ve İsabetli, 2014:22). Finansal varlıklarının volatilitenin modellenmesi veya tahmin edilmesi yatırımcılar açısından oldukça önem arz etmektedir. Çünkü yatırımcıların karlarını artırmasına veya sermayelerinde minimum kayıpların yaşanmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca yatırımcıların gelecekte uygulayacakları plan ve politikalarını bu doğrultuda geliştirmelerine yardımcı olacak ve riskleri azaltacaktır (Zou ve Sun, 2012:337). Bir finansal varlığa ait volatilitenin yüksek olması durumunda kazanç veya kayıpların yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Volatilite kümelemesi, ortalama bir değer etrafında dönmesi olarak ifade edilmektedir. Volatilite kümelemesinde finansal araçta meydana gelen değişimlerin daha önceki değişimlere paralel olması, yani büyük değişimlerin büyük değişimleri küçük değişimlerin ise küçük değişimler göstermesidir. Finansal araçların volatilitenin ortaya konulması riskinin ortaya konulduğu anlamına gelmektedir. Bu durumda volatilitenin yatırımcıların kararları üzerinde ciddi bir etkisi bulunmaktadır (Baykut ve Kula, 2018:280).

Finansal araçlara ilişkin volatilitenin düşük olması yatırımların süreklilik kazanmasına ve kaynakların etkin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Volatilitenin yüksek olması durumunda geleceği tahmin etmek oldukça zor ve bu durumda yatırımcıların yatırım yapmaları zorlaşacaktır. Finansal piyasalara ilişkin volatilitenin tahmin edilmesi finansal piyasaların başarılı olmasının temelini oluşturmaktadır.

Bu çalışmada Euro ile Borsa İstanbul arasındaki volatilite aktarımı ele alınmıştır. Borsa İstanbul'da hesaplanan endekslerin işlem hacmi en yüksek endeksler arasında yer alan BIST100, BIST30, BIST Banka, BIST Hizmet, BIST Sınai ve BIST Turizm endeksleri çalışmada yer verilmiştir.

Çalışmanın temel amacı Euro ile Borsa İstanbul'dan hesaplanan endeksleri arasındaki volatilité etkileşimini belirlemektir. Elde edilen sonuçların yatırımcılara bilgi sunacağı ve yatırım kararlarının daha sağlıklı olması konusunda katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın giriş bölümünde sonra literatür araştırması yapılmış, yurt içinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde çalışmada kullanılan veri seti tanımlanmış ve yöntem açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise çok değişkenli DCC-GARCH modeli sonuçları raporlanmış ve yorumlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Borsa ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Yurtdışında ve yurtiçinde borsa ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bir kısmı; Soyaslan (2019), Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2018), Ghazali vd. (2008), Karadağ ve Sekmen (2021), Genç ve Öztürk (2021), Tian ve Ma (2010), Lođman ve Kouser (2019), Elmas ve Esen (2011) ve Altunöz (2016) şeklinde sıralamak mümkündür.

Ghazali vd. (2008) 2005 – 2007 dönemine ait veriler ile Malezya'daki hisse senedi fiyatları ile döviz kuru arasındaki araştırmışlardır. Malezya'daki hisse senedi fiyatları ile döviz kuru arasında uzun dönemli ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında hisse senedi fiyatlarından döviz kurlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu da belirlemişlerdir.

Tian ve Ma (2010) Şangay borsasında işlem gören hisse senetleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi ARDL eşbütünleşme testi ile analiz etmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda hisse senetleri ile döviz kuru arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğunu belirlemişlerdir. Döviz kurlarındaki pozitif şoklarının hisse senetlerinin fiyatını etkilediği bulgusunu elde etmişlerdir.

Elmas ve Esen (2011) Avrupa ve Asya ülkelerine ait toplam 6 ülkenin hisse senedi ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için Engle Granger

(1987), Johansen (1988-1995) ve Johansen-Juselius (1990) eşbütünleşme testlerinden faydalanmışlardır. Değişikler arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu saptamışlardır.

Liang, Lin ve Hsu (2013) Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland'a ait yerel hisse senedi endeksleri ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi panel Granger nedensellik ve panel DOLS testlerinin yardımıyla incelemişlerdir. Hisse senetlerinin fiyatları ile döviz kuru arasında negatif yönlü ilişki bulgusunu elde etmişlerdir. Böylece Portföy Dengesi modelinin geçerli olduğunu ifade etmişlerdir.

Altunöz (2016) Çin, Hindistan, Endonezya, Malezya, Filipinler, Brezilya, Şili, Meksika, Romanya ve Türkiye ülkelerine ait hisse senetleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Çin, Hindistan, Romanya, Türkiye, Meksika, Şili ve Filipinler ülkelere ait hisse senetleri ile döviz kuru arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu saptamıştır. Çin, Malezya, Brezilya ve Meksika ülkelerine ait hisse senetleri ile döviz kuru arasında çift yönlü, Filipinler'e ait hisse senetleri ile döviz kuru arasında tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşmıştır. Ayrıca Hindistan, Endonezya, Şili, Romanya ve Türkiye hisse senetleri ile döviz kuru arasında nedensellik ilişkisine rastlamıştır.

Eyüboğlu ve Eyüboğlu (2018) Borsa İstanbul'da hesaplanan endeksler ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi ARDL ve Toda-Yamamoto testleri ile analiz etmişlerdir. Çalışmada 03.01.2011 – 26.05.2016 dönemine ait günlük veriler kullanmışlardır. BIST Tekstil Deri endeksi ile Euro, BIST Tekstil Deri endeksi, Ticaret endeksi ve Teknoloji endeksi ile Dolar arasında uzun dönemli ilişki saptamışlardır. Ayrıca döviz kuru ile ilgili endeksler arasında kısa dönemde negatif ve uzun dönemde pozitif ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Loqman ve Kouser (2019) 14 ülkeye ait hisse senedi ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Değişkenleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için Johansen eşbütünleşme, Hata düzeltme ve Granger nedensellik testlerini kullanmışlardır. Örneklem ülkelerin

hisse senetleri ile döviz kuru arasında uzun vadeli ilişki saptamışlardır. Brezilya, Hindistan ve ABD ülkelerine ait hisse senetlerinden döviz kuruna doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca döviz kurundan Japonya hisse senetlerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulgusunu elde etmişlerdir.

Soyaslan (2019) BIST turizm endeksi ile döviz kurları arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada 02.01.2015 – 30.03.2018 dönemine ait verilerin kullanıldığı çalışmada döviz kuru olarak ABD doları ile Euro değişkenlerini kullanmıştır. BIST turizm endeksi ile döviz kurları arasında eşbütünleşme ilişkisi olmadığını saptamıştır. Euro ve doların BIST turizmin uzun dönemde beraber hareket etmediği tespit edilmiştir. Ancak Euro ile BIST turizm arasında kısa vadeli ilişki olduğu belirlenmiştir.

Karadağ ve Sekmen (2021) Borsa İstanbul'daki seçili endeksler ile reel ve nominal döviz kuru arasındaki ilişkiyi Hacker ve Hatemi-J (2012) ve Hatemi-J (2012) testleri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada 2002 – 2020 dönemine ait verilerin kullanıldığı çalışmada nedensellik ilişkisi olduğu tespit etmişlerdir. Reel ve nominal döviz kurun simetrik nedensellik olduğu belirlemişler, ancak asimetrik nedenselliğin sadece nominal döviz kurunda olduğunu saptamışlardır.

Genç ve Öztürk (2021) Türkiye'deki hisse senetleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi 01.01.2009 – 01.06.2020 dönemine veriler ile araştırmışlardır. Markov Rejim Değişim Modeli ile Asimetrik Nedensellik Analizini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda hisse senetleri ile döviz kuru arasında ilişki olduğunu saptamışlardır. Bu ilişkinin pozitif ve negatif şoklardan oluştuğunu de tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve Menteş (2022) BIST Turizm endeksi ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi 2003:M1-2022:M3 dönemine ait veriler, ARDL sınır testi ve Granger testi ile araştırmışlardır. Çalışmada değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir. Ayrıca BIST Tu-

rizm endeksi ile döviz kuru arasında çift yönlü nedensellik olduğunu saptamışlardır.

Literatür araştırması sonucunda hisse senedi ve döviz kuru arasındaki ilişki için fikir birliği sağlanmadığı görülmektedir. Bu nedenler döviz kuru ile hisse senetleri arasındaki ilişkiyi farklı modeller ve farklı örneklemler ile araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada ise Borsa İstanbul'da hesaplanan endeksler ile Euro/TL arasındaki ilişki çok değişkenli GARCH modellerinden DCC-GARCH modeli ile araştırılmıştır.

### 3. METEDOLOJİ

#### 3.1. Veri Seti

Çalışmanın temel amacı Borsa İstanbul'da hesaplanan temel endeksler ile Euro arasındaki ilişkiyi incelemektir. Borsa İstanbul'u temsil eden temel endeksler; BIST 100, BIST 30, BIST Banka, BIST Hizmet, BIST Sınai ve BIST Turizm'den oluşmaktadır. Çalışmada 1 Ocak 2020 – 31 Aralık 2022 dönemine ait günlük veriler kullanılmıştır. Değişkenlere ait veriler getiri serisine dönüştürülerek Dynamic Conditional Correlations (DCC) - GARCH modeli ile analiz edilmiştir. Analizlerden kullanılan veriler investin.com adresinden tedarik edilmiştir.

#### 3.2. Yöntem

Çok değişkenli GARCH modelleri arasından yer alan “Dinamik Koşullu Korelasyon” (Dynamic Conditional Correlations, DCC) – GARCH modeli Tse ve Tsui (2002) ve Engle (2002) tarafından geliştirilmiştir. DCC-GARCH modelinin diğer çok değişkenli GARCH modellerinden ayıran temel fark zamanabağlı değişen korelasyonun olmasıdır. DCC-GARCH modeli;

$$r_t = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta r_{t-i} + y_t \quad (1)$$

Denklem (1)'de k. mertebede vektör otoregresif (VAR) süreç izleyen ortalama modeli temsil etmektedir.

$$Y_{A,t} = \sqrt{h_{A,t}} \varepsilon_{A,t} \quad (2)$$

$$Y_{B,t} = \sqrt{h_{B,t}} \varepsilon_{B,t} \quad (3)$$

$$\rho_t = \text{COV}(\beta_{A,t} \beta_{B,t}) = (1 - \theta_1 - \theta_2) \rho + \theta_1 \rho_{t-1} + \theta_2 \Psi_{t-1} \quad (4)$$

Denklem (4) 'de görüldüğü üzere;  $\rho_t$  zamana bağlı olarak değişen korelasyon kat sayısını açıklamaktadır.  $\rho$  korelasyon matrisinin pozitif anlamlı olduğunu söyleyebilmek için  $0 \leq \theta_1, \theta_2 < 1$  ve  $\theta_1 + \theta_2 \leq 1$  şartı sağlanmalıdır (Hepsağ ve Akçalı, 2016:58).

$$\begin{bmatrix} h_{A,t} \\ h_{B,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{1,1} & \phi_{1,2} \\ \phi_{2,1} & \phi_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{A,t-1}^2 \\ y_{B,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_{1,1} & \delta_{1,2} \\ \delta_{2,1} & \delta_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{A,t-1} \\ h_{B,t-1} \end{bmatrix} \quad (5)$$

DCC-GARCH modelinde, birinci finansal varlığa ait volatilitenin kalıcılığı  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametrelerinin toplamı ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin toplamı 1'den küçük ve 1'e yakın olması gerekir. İkinci finansal varlığa ait volatilitenin kalıcılığı  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametrelerinin toplamı ile açıklanmaktadır. Birinci finansal varlığın ikinci finansal varlığın volatilitesi  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametreleri ile açıklanmaktadır. Birinci finansal varlığın ikinci finansal varlığın volatilitesi üzerinde etkili olduğunu söyleyebilmek için  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametrelerinin istatistiksel açıdan anlamlı olmalıdır. İkinci finansal varlığın birinci finansal varlığın volatilitesi üzerinde etkili olup olmadığı  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  parametreleri aracılığıyla açıklanmaktadır. Bu parametrelerin istatistiksel açıdan anlamlı olması gerekir.





Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de raporlanmıştır. Borsa İstanbul'da hesaplanan endeksler arasında en fazla oynaklığa sahip olan BIST Turizm endeksidir. En düşük oynaklığın görüldüğü endeks ise BIST Hizmet endeksidir. Jarque-Bera test istatistiğine göre bütün değişkenlerin normal dağılmadıkları tespit edilmiştir.

*Tablo 2. Birim Kök Testi*

	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
Euro	-25.0455	-25.0299	-24.9694	-24.9515
BIST 100	-17.1474	-17.3133	-29.6319	-29.8098
BIST 30	-17.3091	-17.5051	-29.7309	-29.9442
BIST Banka	-16.9595	-17.0965	-26.6171	-26.6522
BIST Hizmet	-17.6648	-17.8568	-30.9768	-31.4268
BIST Sınai	-17.3370	-17.3905	-29.2049	-29.2550
BIST Turizm	-25.5035	-25.4891	-25.8327	-25.8197
<b>Kritik Değerler</b>				
%1	-3.4388	-3.9702	-3.4388	-3.9702
%5	-2.8651	-3.4158	-2.8651	-3.4158
%10	-2.5687	-3.1301	-2.5687	-3.1301

Serilerin durağanlıkları sınanması için ADF ve PP birim kök testlerinden faydalanılmıştır. ADF ve PP birim kök testleri Tablo 2'de sunulmuştur. ADF ve PP birim kök testlerine göre bütün değişkenlerin seviye değerlerinde durağan oldukları tespit edilmiştir.

**Tablo 3. Euro ve BIST 100 Getirilerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları**

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
C(1)	0.0887	0.0144	6.1488*	0.0000
C(2)	0.4216	0.1266	3.3298*	0.0009
A(1,1)	0.3936	0.0269	14.6088*	0.0000
A(1,2)	0.0423	0.0054	7.9027*	0.0000
A(2,1)	0.1879	0.0347	5.4093*	0.0000
A(2,2)	0.2112	0.0295	7.1569*	0.0000
B(1,1)	0.5557	0.0145	26.6979*	0.0000
B(1,2)	0.3778	0.0561	6.7368*	0.0000
B(2,1)	0.8613	0.1041	8.2769*	0.0000
B(2,2)	0.7092	0.0608	11.6578*	0.0000
DCC(1)	0.0000	0.0129	0.0000	1.0000
DCC(2)	0.5462	0.0456	11.9872*	0.0000

*Not: \* %5 anlamlılığı temsil etmektedir.*

Euro ile BIST 100 arasındaki volatilité etkileşimini ortaya koymak için uygulanan DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre; A(1,1) ve B(1,1) parametreleri Euro değişkenin volatilitésinin kalıcılığı hakkında bilgi vermektedir. Bu parametrelerin her ikisi %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve toplamları 0,9493 olarak tespit edilmiştir. Bu durumda Euro değişkeninde volatilité kümelemelerin oluştuğu söylemek mümkündür. A(2,2) ve B(2,2) parametreleri BIST 100 değişkenine ait volatilité kümelemesi hakkında bilgi vermektedir. A(2,2) ve B(2,2) parametreleri her ikisi %5 önem seviyesine göre anlamlı ve toplamları 0,9204 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle BIST 100 endeksinde meydana gelen volatilité kalıcıdır.

Euro değişkeninin BIST 100'ün volatilitésini üzerindeki etkisi A(2,1) ve B(2,1) parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin her ikisinin de istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu durumda

Euro değişkeninde meydana gelen % 1 birimlik şok BIST 100 endeksinin getirilerini 1,0492 oranında etkilemektedir.  $A(1,2)$  ve  $B(1,2)$  parametreleri ise BIST 100 endeksinin Euro değişkeninin volatilitesi üzerindeki etkisini açıklamaktadır.  $A(1,2)$  ve  $B(1,2)$  parametreleri %5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, yani BIST 100 endeksinde meydana gelen % 1 birimlik şok Euro getirilerini 0,4201 oranında etkilemektedir. Euro ile BIST 100 endeksi arasında çift yönlü volatilité etkileşimi bulunmaktadır. Euro ile BIST 100 endeksi arasındaki dinamik korelasyon ilişkisi DCC(1) ve DCC(2) parametreleri ile açıklanmaktadır. DCC(2) parametresi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, bu durumda Euro ile BIST 100 endeksi arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

*Tablo 4. Euro ve BIST 30 Getirilerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları*

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
C(1)	0.1399	0.0154	9.1047*	0.0000
C(2)	0.3690	0.1390	2.6549*	0.0079
A(1,1)	0.3270	0.0392	8.3478*	0.0000
A(1,2)	0.0457	0.0049	9.2813*	0.0000
A(2,1)	0.2596	0.0431	6.0239*	0.0000
A(2,2)	0.1846	0.0405	4.5634*	0.0000
B(1,1)	0.5969	0.0159	37.5494*	0.0000
B(1,2)	0.2905	0.0526	5.5186*	0.0000
B(2,1)	1.1281	0.2094	5.3863*	0.0000
B(2,2)	0.7578	0.0718	10.5553*	0.0000
DCC(1)	0.0000	0.0164	0.0000	1.0000
DCC(2)	0.6164	0.0508	12.1395*	0.0000

*Not: \* %5 anlamlılığı temsil etmektedir.*

Tablo 4’te Euro ile BIST 30 arasındaki volatilité etkileşimi raporlanmıştır. Euro değişkenin volatilité kalıcılığı  $A(1,1)$  ve  $B(1,1)$  parametreleri ile açıklanmaktadır.  $A(1,1)$  ve  $B(1,1)$  parametrelerinin her ikisi %5 önem seviyesine göre istatistiksel açıdan anlamlı ve toplamları 0,9239 olarak belirlenmiştir. Euro değişkenin volatilité kalıcı olduğu tespit edilmiştir. BIST 30 endeksinin volatilité kümelemesi  $A(2,2)$  ve  $B(2,2)$  parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin her ikisi istatistiksel açıdan anlamlı ve toplamları 0,9424 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda BIST 30 endeksinin volatilitésinin kalıcı olduğu söylemek mümkündür.

$A(1,2)$  ve  $B(1,2)$  parametreleri BIST 30 endeksinin Euro değişkenin volatilitésini üzerindeki etkisini açıklamaktadır. Bu parametrelerinin her ikisi de istatistiksel açıdan anlamlıdır. BIST 30 endeksinde meydana gelen % 1 birimlik şok Euro getirilerini 0,3362 oranında etkilemektedir. Euro değişkeninin BIST 30 endeksinin volatilitésini üzerindeki etkisi  $A(2,1)$  ve  $B(2,1)$  parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin her ikisinin de istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu durumda Euro değişkeninde meydana gelen % 1 birimlik şok BIST 30 endeksinin getirilerini 1,3877 oranında etkilemektedir. Euro ile BIST 30 endeksi arasında çift yönlü volatilité etkileşimi olduğu saptanmıştır. Euro ile BIST 30 endeksi arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini açıklayan  $DCC(1)$  ve  $DCC(2)$  parametrelerinden sadece  $DCC(2)$  parametresi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda Euro ile BIST 30 endeksi arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

**Tablo 5. Euro ve BIST Banka Getirilerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları**

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
C(1)	0.0566	0.0233	2.4340*	0.0149
C(2)	0.3753	0.0882	4.2555*	0.0000
A(1,1)	0.3879	0.0526	7.3811*	0.0000
A(1,2)	0.0259	0.0143	1.8186	0.0690
A(2,1)	0.1607	0.0442	3.6337*	0.0003
A(2,2)	0.1339	0.0252	5.3074*	0.0000
B(1,1)	0.5814	0.0451	12.8818*	0.0000
B(1,2)	-0.1912	0.1004	-1.9056	0.0567
B(2,1)	0.1752	0.1157	1.5139	0.1301
B(2,2)	0.8418	0.0228	36.8688*	0.0000
DCC(1)	0.0097	0.0054	1.8047	0.0711
DCC(2)	0.9885	0.0062	159.2211*	0.0000

*Not: \* %5 anlamlılığı temsil etmektedir.*

DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre; A(1,1) ve B(1,1) parametrelerinin her ikisi %5 önem seviyesine göre istatistiksel açıdan anlamlı ve toplamları 0,9693 olarak hesaplanmıştır. Euro değişkeninin volatilitesinde kümelemeler oluşmakta yani Euro'nun volatilitesi kalıcıdır. DCC-GARCH modelinde yer alan A(2,2) ve B(2,2) parametrelerinin her ikisi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu parametrelerin toplamı 0,9757 olarak hesaplanmış, bu nedenle BIST Banka endeksinin volatilitesinin kalıcı olduğu söylenebilir.

DCC-GARCH modelinde yer alan diğer parametreler A(1,2) ve B(1,2) parametreleridir. Bu parametrelerin her ikisinin de % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır. A(2,1) ve B(2,1) parametrelerinde ise sadece A(2,1) parametresi istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu durumda Euro'da meydana

gelen % 1 birimlik şok BIST Banka getirilerini 0.1607 oranında etkilemektedir. Bu durumda Euro'dan BIST Banka'ya doğru tek yönlü volatilité aktarımı bulunmaktadır. DCC(1) ve DCC(2) parametrelerinden sadece DCC(2) parametresi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, Euro ile BIST banka endeksi arasında pozitif yönlü ve yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

*Tablo 6. Euro ve BIST Hizmet Getirilerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları*

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
C(1)	0.0808	0.0213	3.7902*	0.0002
C(2)	0.6525	0.0490	13.3267*	0.0000
A(1,1)	0.3704	0.0036	102.4193*	0.0000
A(1,2)	0.0395	0.0219	1.8050	0.0711
A(2,1)	0.2035	0.0146	13.9529*	0.0000
A(2,2)	0.4088	0.0028	147.1220*	0.0000
B(1,1)	0.6219	0.0247	25.1338*	0.0000
B(1,2)	-0.0831	0.0868	-0.9576	0.3383
B(2,1)	1.9753	0.0984	20.0701*	0.0000
B(2,2)	0.5652	0.0215	26.3204*	0.0000
DCC(1)	0.0069	0.0000	300.8145*	0.0000
DCC(2)	0.9931	0.0004	2632.8727*	0.0000

*Not: \* %5 anlamlılığı temsil etmektedir.*

Tablo 6'da Euro ile BIST Hizmet endeksi getirilerine ait DC-C-GARCH modeli sonuçları raporlanmıştır. A(1,1) ve B(1,1) parametrelerinin her ikisi %5 önem seviyesine göre istatistiksel açıdan anlamlı ve toplamları 0,9923 olarak hesaplanmıştır. Euro değişkenin volatilitésinin kalıcı olduğu tespit edilmiştir. A(2,2) ve B(2,2) parametreleri ise her ikisi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, A(2,2) ve B(2,2) parametrelerinin toplamı 0,9740,

bu durumda BIST Hizmet endeksinin volatilitésinin kalıcı olduğu söylenebilir.

BIST Banka'nın Euro getirileri üzerindeki etkisi A(1,2) ve B(1,2) parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin her ikisinin de % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. A(2,1) ve B(2,1) parametrelerin her ikisinin % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Euro'da meydana gelen % 1 birimlik şok BIST Hizmet endeksinin getirilerini 2.1788 oranında etkilemektedir. Bu durumda Euro'dan BIST Hizmet endeksine doğru tek yönlü volatilité etkileşimi olduğu belirlenmiştir. DCC(1) ve DCC(2) parametrelerinin % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, Euro ile BIST Hizmet endeksi arasında pozitif yönlü ve yüksek düzeyde korelasyon ilişkisi olduğu saptanmıştır.

*Tablo 7. Euro ve BIST Smaı Getirilerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları*

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
C(1)	0.0906	0.0151	5.9995*	0.0000
C(2)	0.4106	0.0903	4.5493*	0.0000
A(1,1)	0.3765	0.0282	13.3450*	0.0000
A(1,2)	0.0201	0.0045	4.4698*	0.0000
A(2,1)	0.2500	0.0374	6.6876*	0.0000
A(2,2)	0.2022	0.0127	15.9229*	0.0000
B(1,1)	0.6157	0.0183	32.3767*	0.0000
B(1,2)	0.4119	0.0634	6.4940*	0.0000
B(2,1)	0.7681	0.0771	9.9616*	0.0000
B(2,2)	0.7036	0.0299	23.5191*	0.0000
DCC(1)	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
DCC(2)	0.4212	0.0451	9.3469*	0.0000

*Not: \* %5 anlamlılığı temsil etmektedir.*

Euro ile BIST Sınai endeksi arasındaki volatilité etkileşimini ortaya koymak için uygulanan DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre;  $A(1,1)$  ve  $B(1,1)$  parametreleri Euro değişkeninin volatilitésinin kalıcılığı hakkında bilgi vermektedir. Bu parametrelerin her ikisi %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve toplamları 0,9922 olarak tespit edilmiştir. Bu durumda Euro değişkeninde volatilité kümelemelerin oluştuğu söylemek mümkündür.  $A(2,2)$  ve  $B(2,2)$  parametreleri BIST Sınai endeksine ait volatilité kümelemesi hakkında bilgi vermektedir.  $A(2,2)$  ve  $B(2,2)$  parametreleri her ikisi %5 önem seviyesine göre anlamlı ve toplamları 0,9058 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle BIST Sınai endeksinde meydana gelen volatilité kalıcı olduğu söylemek mümkündür.

$A(1,2)$  ve  $B(1,2)$  parametreleri BIST Sınai endeksinin Euro'nun volatilitésini üzerindeki etkisini açıklamaktadır.  $A(1,2)$  ve  $B(1,2)$  parametreleri %5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, bu durumda BIST Sınai endeksinde meydana gelen % 1 birimlik şok Euro getirilerini 0,4320 oranında etkilemektedir. Euro'nun BIST Sınai endeksinin volatilitésini üzerindeki etkisi  $A(2,1)$  ve  $B(2,1)$  parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin her ikisinin de istatistiksel açıdan anlamlıdır. Euro'dan meydana gelen % 1 birimlik şok BIST Sınai endeksinin getirilerini 1,0181 oranında etkilemektedir. Euro ile BIST sınai endeksi arasında çift yönlü volatilité etkileşimi olduğu saptanmıştır. Euro ile BIST Sınai endeksi arasındaki dinamik korelasyon ilişkisi DCC(1) ve DCC(2) parametreleri ile açıklanmaktadır. DCC(2) parametresi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı, bu durumda Euro ile BIST Sınai endeksi arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.



**Tablo 8. Euro ve BIST Turizm Getirilerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları**

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
C(1)	0.0698	0.0294	2.3761*	0.0175
C(2)	0.8381	0.4569	1.8343	0.0666
A(1,1)	0.3820	0.0553	6.9075*	0.0000
A(1,2)	0.0169	0.0240	0.7028	0.4822
A(2,1)	0.1237	0.0504	2.4526	0.0142
A(2,2)	0.1936	0.0538	3.5953*	0.0003
B(1,1)	0.5935	0.0434	13.6759*	0.0000
B(1,2)	-0.1527	0.1535	-0.9950	0.3197
B(2,1)	-0.1395	0.6384	-0.2185	0.8271
B(2,2)	0.7389	0.0726	10.1814*	0.0000
DCC(1)	0.0000	0.0000	0.0120	0.9904
DCC(2)	0.3287	0.5658	0.5811	0.5612

*Not: \* %5 anlamlılığı temsil etmektedir.*

Euro ile BIST Turizm endeksi arasındaki volatilité etkileşimi Tablo 8'de raporlanmıştır. Euro değişkeninin volatilité kalıcılığı A(1,1) ve B(1,1) açıklayan A(1,1) ve B(1,1) parametrelerinden her ikisi %5 önem seviyesine göre istatistiksel açıdan anlamlı ve toplamları 0,9755 olarak belirlenmiştir. Euro'nun volatilitesi kalıcı olduğu tespit edilmiştir. BIST Turizm endeksinin volatilité kümelemesi A(2,2) ve B(2,2) parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelerin her ikisi istatistiksel açıdan anlamlı ve toplamları 0,9325 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda BIST Turizm endeksinin volatilitésinin kalıcı olduğu söylenebilir.

A(1,2) ve B(1,2) parametreleri BIST Turizm endeksinin Euro volatilitésini üzerindeki etkisini açıklamaktadır. Bu parametrelerinin her ikisinin de istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Euro'nun BIST Turizm endeksinin volatilitésini üzerindeki etkisi

A(2,1) ve B(2,1) parametreleri ile açıklanmaktadır. Bu parametrelere sadece A(2,1) parametresi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu durumda Euro'da meydana gelen % 1 birimlik çok BIST Turizm endeksinin getirilerini 0.1237 oranında etkilemektedir. Euro'dan BIST Turizm endeksine doğru tek yönlü volatilité etkileşimi bulunmaktadır. Euro ile BIST Turizm endeksi arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini açıklayan DCC(1) ve DCC(2) parametrelerinin her ikisi % 5 önem seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır.

## 5. SONUÇ

Euro ile Borsa İstanbul arasındaki volatilité aktarımını çok değişkenli GARCH modellerinde olan DCC-GARCH modeli ile analiz edilmiştir. Euro ile Borsa İstanbul arasındaki volatilité aktarımını ortaya koyabilmek için 1 Ocak 2020 – 31 Aralık 2022 dönemine ait günlük verilerden faydalanılmıştır. Euro ile Borsa İstanbul arasındaki volatilité etkileşimini açıklamak için Euro'nun TL cinsindeki değeri Borsa İstanbul'u temsile; BIST 100, BIST 30, BIST Banka, BIST Hizmet, BIST Sınai ve BIST Turizm endeksleri kullanılmıştır.

Euro ile Borsa İstanbul arasındaki volatilité aktarımını açıklamak için uygulanan çok değişkenli DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre; Euro, BIST 100, BIST 30, BIST Banka, BIST Hizmet, BIST Sınai ve BIST Turizm değişkenlerinin volatilitesi kalıcı olduğu saptanmıştır. Euro ile BIST 100, BIST 30, BIST Sınai endeksleri arasında çift yönlü volatilité etkileşimi olduğu saptanmıştır. Euro'dan BIST Banka, BIST hizmet ve BIST Turizme doğru tek yönlü volatilité aktarımı bulunmaktadır. Euro ile BIST 100, BIST 30, BIST Banka, BIST Hizmet, BIST Sınai arasında pozitif yönlü dinamik koşullu korelasyon ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre Euro'daki hareketlilikler Borsa İstanbul'da hesaplanan endeksler üzerinde etkili olmaktadır. Bireysel ve kurumsal yatırımcılar Euro'daki değişimleri takip ederek Borsa İstanbul'da yaptıkları veya yapacakları değerlendirebilirler. Ayrıca

yatırımcılar yatırım portföylerinde Euro ve Borsa İstanbul'daki hisse senetlerine beraber yer vermeleri riskli olabileceği gibi karlarını da artırabilecektir.

## KAYNAKÇA

- Altunöz, U. (2016). Döviz Kuru İle Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi: Gelişen Ülkeler Örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICAFR 16 Özel Sayısı, 663-671.
- Baykut, E. ve Kula, V. (2018). Borsa İstanbul Pay Endekslerinin Volatilitite Yapısı: BİST-50 Örneği (2007-2016 Yılları). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 279- 303.
- Elmas, B. ve Esen, Ö. (2011). Hisse Senedi Fiyatları ile Döviz Kuru Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi; Farklı Ülke Piyasaları İçin Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 153-170.
- Eyüboğlu, S. ve Eyüboğlu, K. (2018). Borsa İstanbul Sektör Endeksleri İle Döviz Kurları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: ARDL Modeli. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 8-28.
- Genç, A. ve Öztürk, C. (2021). Türkiye'de Hisse Senedi Fiyatları ile Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik ve Markov Rejim Değişim Modeli Yaklaşım. *Journal of Yasar University*, 16(62), 601-617.
- Ghazali, M. F., Ismail, W., Yaso, M. R. ve Lajuni N. (2008). Bivariate Causality between Exchange Rates and Stock Prices in Malaysia. *The International Journal of Business and Finance Research*, 2(1), 53-59.
- Hepsağ A. ve Akçalı, B. Y. (2016). Analysis of Volatility spillovers between the bank stocks traded in Istanbul stock exchange and New York stock exchange, Eurasian academy of sciences Eurasian econometrics, *Statistics & Empirical Economics Journal*, 1, 54-72.
- Karadağ, S. ve Sekmen, T. (2021). Türkiye'de Döviz Kuru Ve Hisse Senedi Piyasası Arasındaki Asimetrik İlişkiler. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 100-110.

- Liang, C. C., Lin, J. B., ve Hsu, H. C. (2013). Reexamining the Relationships Between Stock Prices and Exchange Rates in ASEAN-5 Using Panel Granger Causality Approach. *Economic Modelling*, 32, 560-563.
- Luqman, R. ve Kouser, R. (2019). Cointegration and Causality Between Stock Prices and Exchange Rates: Empirical Evidence from Developed & Developing Economies. *International Transaction Journal of Engineering, Management, Applied Sciences & Technologies*, 10(7). 887-896.
- Soyaslan, E. (2019). Döviz Kuru ile BİST Turizm Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18. ÜİK Özel Sayısı, 772-793 .
- Tian, G. G. ve Ma, S. (2010). The Relationship Between Stock Returns and the Foreign Exchange Rate: The ARDL Approach. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 15(4), 490-508.
- Tse, Y. K. ve Tsui, A. K. C. (2002). A multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations, *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(3), 351-362.
- Tuna, K. ve İsaetli, İ. (2014). Finansal Piyasalarda Volatilite ve BİST-100 Örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 21-31.
- Yılmaz, Y. ve Menteş, N. (2022). BIST Turizm Endeksi ile Döviz Kuru Arasındaki İlişkinin Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 2448-2457.
- Zou, H. ve Sun, L. (2012). The Influence of Investor Sentiment On Stock Return And Its Volatility Under Different Market States. *2012 Fifth International Conference On Business Intelligence and Financial Engineering*, 337-341.