

Türkiye Döviz Piyasasında Oynaklık ve Oynaklık Yayılımı Üzerine Bir Uygulama

(Araştırma Makalesi)

A Case on Volatility and Volatility Spillover in the Turkey's Foreign Exchange Market

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1088204

Murat AKKAYA

Doç. Dr., İstanbul Arel Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Finans Bölümü (İngilizce)
muratakkaya@arel.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-7071-8662

Bu makaleye atıfta bulunmak için: Akkaya, M. (2022). Türkiye Döviz Piyasasında Oynaklık ve Oynaklık Yayılımı Üzerine Bir Uygulama. *Alanya Akademik Bakış*, 6(3), Sayfa No.2707-2719.

ÖZET

Anahtar kelimeler:
Döviz Piyasası,
Oynaklık, Oynaklık
Yayılımı, COVID19,
EGARCH.

Makale Geliş Tarihi:
15.03.2022
Kabul Tarihi:
18.08.2022

Amerika Birleşik Devletleri Merkez Bankası Aralık 2016'da faiz artırım döngüsüne başlamış ve finansal piyasalardaki oynaklık hızla artmıştır. Coronavirus (COVID19) salgını ve Türkiye'de 2018-2021 döneminde yaşanan kur atakları oynaklık çalışmasının yapılmasına öncülük etmiştir. Çalışmanın amacı Türk Lirası üzerindeki oynaklık ve oynaklık yayılımının EGARCH modeli ile analiz edilmesidir. Asimetrik etki parametresinin (δ), yani kaldıraç etkisinin 15 Aralık 2016 – 28 Şubat 2022 döneminde ABD Doları/Türk Lirası alış Kurunda geçerli olmadığını göstermektedir. GARCH modeli; ABD Doları/Güney Afrika Rand'ı ve ABD Doları/Çin Yuan'ı dışında ABD Doları/Türk Lirası alış kurunun oynaklığı ile diğer para birimleri arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. ABD 10 yıllık tahvil faizleri ve Şikago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi değişkenleri de Amerikan Doları/Türk Lirası alış kuru oynaklığı üzerinde etkilidir.

ABSTRACT

Keywords:
Currency Market,
Volatility, Volatility
Spread, COVID19,
EGARCH.

The United States Federal Reserve started the interest rate hike cycle in December 2016 and the volatility in financial markets increased rapidly. The coronavirus (COVID19) epidemic and currency attacks in Turkey during the 2018 - 2021 period led to the volatility study. The purpose of the study is to analyze the volatility and volatility spillover on the Turkish by using EGARCH model. The asymmetric effect parameter (δ), ie the leverage effect, is not valid in the US Dollar / Turkish Lira buying Rate between December 15, 2016 - February 28, 2022. The GARCH model proves a significant relationship between the volatility of the US Dollar/Turkish Lira and other currencies, except for the US Dollar/South African Rand and the US Dollar/Chinese Yuan. The US 10-year bond yields and the Chicago Options Exchange (VIX) variables also have an impact on the US Dollar/Turkish Lira buying rate volatility.

1. GİRİŞ

Oynaklık kelime anlamı olarak değer değişimi, ani değişim veya değişkenlik anlamına gelmektedir. Döviz kuru oynaklığı ise, döviz kurunun denge değeri etrafındaki büyük dalgalanmalara veya döviz kurunun uzun vadeli eğilimleri etrafında kısa vadeli dalgalanmalara karşılık gelmektedir. Başka bir ifadeyle, bir para biriminin değer kaybetmesinde veya değer kazanmasında etkili olan tüm hareketleri ve değişiklikleri ifade etmektedir. Finans yazınında oynaklığın 2 temel özelliği bulunmaktadır. Birincisi, oynaklık kötü ve iyi haberlere asimetrik olarak yanıt olmaktadır. Oynaklıkla ilgili ikinci temel özellik ise, oynaklık genellikle varlıklarda ve piyasalarda zaman içinde birlikte hareket etmektedir. Oynaklığın yayılımı ise, uluslararası finans piyasalarındaki bilgi akışından ortaya çıkmaktadır. Yayılma etkisi, bir ülkedeki görünüşte alakasız olayların diğer ulusların ekonomileri üzerinde yaratabileceği etkiyi ifade etmektedir.

Döviz kuru oynaklığı uluslararası finanstaki en önemli endişelerden biridir ve son dönemde büyük ilgi gören konulardandır. Döviz kurları, küresel para sisteminde dünya para birimlerini birbirine bağlayan ve bir para biriminin diğerine göre fiyatlanmasını sağlayan önemli bir mekanizmadır. Döviz kurlarının hareketini ve üzerindeki etkileri belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Döviz kuru oynaklığının gelişmekte olan ülkeler için nispeten daha yüksek maliyetinin bulunduğu ve ekonomiye zararlı olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır (Obstfeld ve Rogoff, 1998). Ayrıca yüksek döviz kuru oynaklığı uluslararası ticaret yapan yerli firmaların risk faktörünü artırmakta ve ek risk primine karşı korunmak için fiyatların artmasına neden olabilmektedir (Giannellis ve Papadopoulos, 2011). Bu nedenle, politika yapımcıların özellikle gelişmekte olan ülkelerde döviz kuru istikrarını etkileyen faktörleri bilmesi önemlidir. Literatür, genel oynaklığı etkileyebilecek değişkenlere ilişkin bol miktarda kanıt sağlamaktadır (Kanas, 2002; Devereux ve Lane, 2003; Hausmann vd. 2006; Ganguly ve Breuer, 2010; Giannellis ve Papadopoulos, 2011; Berganza ve Broto, 2012). Bununla birlikte, genel oynaklık farklı bileşenlerden oluşmaktadır: kısa vadeli ticaret faaliyetleriyle ilişkili ve birkaç gün veya birkaç hafta içinde değişebilen yüksek frekanslı bileşenler ile birkaç ay ve yıllar gibi daha uzun süreler boyunca gelişen orta ve düşük frekanslı bileşenler (bazen iş döngüsü ve trend bileşenleri olarak tanımlanır). Yüksek frekanslı dalgalanma, döviz ticaretindeki dalgalanmaları yakalamak olarak düşünülebilir ki bu, artan belirsizlik ve gürültü ticaretinin* bir yansımasıdır ve finansal piyasalar ve ekonominin geri kalanı üzerinde düşük frekanslı oynaklıktan daha fazla istikrarsızlaştırıcı etkiye sahip olabilmektedir. Döviz kuru rejimi ve ekonominin açıklığı (Obstfeld ve Rogoff, 2000; Calvo vd 2003; Hausmann vd. 2006) vb. gibi ülkeye özgü değişkenler de genellikle döviz kuru oynaklığıyla bağlantılıdır. Ayrıca finansal piyasaların küreselleşmesi sonucunda piyasalar arasında anında bilgi akışı ile karakterize edilen daha yüksek düzeyde bir bütünleşme ortaya çıkmış ve bu durum bir finansal piyasadan diğerine hızlı oynaklık yayılımına yol açmıştır.

Döviz kuru oynaklığı, fiyat istikrarının ve ekonomik büyümenin sağlanması ile makroekonomik ve para politikası hedeflerinin belirlenmesinde yüksek derecede belirsizliğe yol açmaktadır. Oynaklığın (volatilite) neden olduğu belirsizlik ise yatırımcı güvenini, üretkenliği, tüketimi, uluslararası ticaret ile sermaye akımlarını ve nihayetinde ekonomik

* Davranışsal finans araştırmacıları, yatırımcıların çoğunluğunun duyarlılığını açıklamak ve bunlardan yararlanmak için bu riski izole etmeye çalıştılar. Gürültü tüccarı riskinin küçük ölçekli hisse senetlerinde daha kolay bulunduğu varsayılır, ancak orta ve büyük ölçekli hisse senetlerinde de tanımlanmıştır.

büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Olası olumsuz etkileri nedeniyle döviz kuru oynaklığının nedenlerinin bulunması ve dalgalanmaları en aza indirecek uygun ekonomi politikalarının geliştirilmesi önemlidir.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Merkez Bankası (Federal Reserve - FED) Aralık 2016'da faiz artırım döngüsüne başlamış ve finansal piyasalardaki oynaklık hızlıca artmıştır. Finansal küreselleşmenin etkisi altında bulunan ve gelişen piyasa diye adlandırılan ülkeler bu durumdan olumsuz olarak etkilenmiştir. Türkiye Ağustos 2018 ve Kasım 2020'de büyük bir kur atağı yaşamış ve etkileri hâlen devam etmektedir. Ayrıca Aralık 2019'da Çin'de başlayan ve tüm dünyaya yayılan Coronavirus (COVID19) salgını uluslararası döviz piyasalarında ve özellikle Türkiye'nin içinde bulunduğu gelişmekte olan piyasalarda oynaklığı derinleştirmiştir. Başta FED ve Avrupa Merkez Bankası olmak üzere merkez bankaları yoğun müdahalede bulunmuş ve likidite aktarımı sağlamıştır. Ancak ekonomiler ve piyasalar olağan dönemine dönememiş ve ikinci bir dalga korkusu finansal piyasaları rahatsız etmektedir. COVID19 yarattığı durum ve Türkiye'de 2018 - 2021 döneminde yaşanan kur atakları oynaklık çalışmasının yapılmasına ve sonuçlarının tartışılmasına öncülük etmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Döviz piyasası üzerine yapılan öncü çalışmalar genellikle döviz fiyatları ve getiri hareketleri üzerine yoğunlaşmıştır. 1990'lardan sonraki çalışmalar oynaklığa ve modellenmesine odaklanmıştır (Engle vd. 1990; Baillie ve Bollerslev, 1991; Harvey ve Huang, 1991; Hogan ve Melvin, 1994; Kanas, 2000; Rime ve Sucarrat, 2007). 2008 Küresel Kriz sonrasında oynaklık yayılımı ve bulaşıcılık etkileri üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda farklı yöntemler kullanılmıştır. Değişen varyans modellerini kullanarak kur oynaklığı tahmin etmek için de çok sayıda çalışma yapılmıştır (Beer ve Hebein, 2011; Chkili, 2012; Okpara ve Odionye, 2012; Kang ve Yoon, 2013; Rossi, 2013; Chkili ve Nguyen, 2014; Xiong ve Han 2015). Yang – Doong (2004), O'Donnell ve Morales (2008), Mozumder vd. (2015), Jebran ve Iqbal (2016) ise çalışmalarında Nelson (1991) tarafından geliştirilen EGARCH modelini tercih etmişlerdir.

Türkiye'de döviz kuru oynaklığı ile makroekonomik göstergeler veya finans piyasaları arasındaki etkileşimi araştıran çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak döviz piyasasındaki oynaklık yayılımını inceleyen çalışmalar azdır. Bu çalışmaların çoğunluğunu Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Uzmanlık Yeterlilik Tezleri oluşturmaktadır ve 2010 öncesi yapılmıştır. 2016 - 2020 döneminde döviz kurlarında yaşanan çalkantılar nedeniyle oynaklık yayılımı konusuna ilgi artmıştır. (Gür ve Ertuğrul, 2012; Emeç ve Özdemir, 2014; Kayral, 2016; Sağlam ve Başar, 2016; İşçioğlu ve Gülay, 2017; Granbold vd. 2017; Atmaca, 2018; Demirgil vd. 2019; Demirgil ve Kesekler, 2019; Yaman ve Koy, 2019; Gacener vd. 2019). Yurdal ve Demirel (2021) döviz kuru oynaklığının belirleyicilerini analiz etmişler ve döviz kuru oynaklığının kendi gecikmeleri ile rezerv/ borç oranı ve MB fonlama maliyeti arasında ilişki bulmuşlardır. Şenol (2021) döviz kuru oynaklığını Markov rejim Modeli ile incelemiş ve 1. rejime dikkat etmeleri, ekonomi yönetimlerinin ise yüksek oynaklık rejiminde oynaklığı azaltıcı nitelikte faiz politikası belirlemeleri gerektiğini belirtmiştir. Bezgin ve Kaya (2022) döviz kuru oynaklığını yapay sinir ağı tabanlı EGARCH modeli ile araştırmış ve melez modelin öngörü performansının daha iyi olduğunu belirlemişlerdir.

Gür ve Ertuğrul (2012) ARCH, GARCH ve SWARCH modellerini, Emeç ve Özdemir (2014) ve Kayral (2016) TGARCH (1,1) modelini kullanarak döviz kuru oynaklığını modellemiş ve

tahmin etmişlerdir. Sağlam ve Başar (2016) ARCH, GARCH, EGARCH, TARCH yöntemleri kullanarak EUR/TRL ve USD/TRL alış kurunda oynaklığın asimetrik olduğunu belirlemişlerdir. Granbold vd. (2017) göre ise EGARCH modeli Türk döviz piyasasında döviz kuru oynaklığını tahmin etmede ve döviz kuru üzerindeki kaldıraç etkisini başarıyla belirlemede için en iyi performansa sahiptir. İşçioğlu ve Gülay (2017) EGARCH ve TARCH sonuçlarının kaldıraç etkisi bulunmadığını ve negatif veya pozitif şokların etkisinin bulunmadığını belirtmektedir. Atmaca (2018) ise Rus Rublesi, Çin H.C. Yuanı, Türk Lirası, Euro ve İngiliz Sterlini arasındaki oynaklığı Sabit Korelasyonlu Çok Değişkenli Stokastik Oynaklık (CCC-t-MSV) modeli ile araştırmıştır. 01.11.2010 - 20.11.2015 döneminde döviz kuru serileri büyük oranda kendi piyasalarında meydana gelen şoklardan etkilenmektedir. Demirgil vd. (2019) ise EGARCH, TGARCH ve APGARCH modelleri ile EUR/TRL alış kurundaki pozitif şokların negatif şoklardan daha fazla etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca EGARCH modeli Türk döviz piyasasında anlamlıdır ve piyasada asimetrik etki bulunmaktadır. Piyasaya ulaşan iyi (olumlu) ve kötü (olumsuz) haberler döviz kurunu etkilemektedir. (Yaman ve Koy, 2019; Gacener vd. 2019).

3. VERİLER VE YÖNTEM

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avrupa Birliği (AB), İngiltere, İsviçre, Japonya para birimleri ile gelişmekte olan bir ülke olan Çin Halk Cumhuriyeti, Brezilya, Güney Afrika, Hindistan, Güney Kore, Tayland ve Malezya para birimlerinin Türk Lirası üzerindeki oynaklık yayılımının Üstel Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (The Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic - EGARCH) modeli ile analiz edilmesi çalışmanın ana amacıdır. Ayrıca Türk Lirası oynaklığı üzerinde dışsal faktör olarak etkili olduğu düşünülen ABD 10 yıllık tahvil faizi ve Şikago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi (Korku Endeksi - Volatility Index–VIX) değişkenleri çalışmaya eklenmiştir.

Çalışma 15 Aralık 2016 – 28 Şubat 2022 dönemini kapsamaktadır. Döviz piyasalarında önemli bir etkisi olan ABD Merkez Bankası'nın 2008 Küresel Krizinden sonraki ilk faiz artırım günü olan 15 Aralık 2016 çalışmanın başlangıç tarihi olarak belirlenmiştir. Analizde 14 adet günlük değişken (12 adet para birimi ve 2 adet finansal değişken) kullanılmıştır (Tablo 1). Türk döviz piyasasında oynaklık yayılımını araştırma modeli olarak finans yazınına uygun olarak EGARCH Modeli seçilmiştir.

Tablo 1. Değişkenler ve Değişken Kısaltmaları

Kısaltma	Değişken	Kısaltma	Değişken
EUR-USD	Euro/ABD Doları Alış Kuru	USD-REAL	ABD Doları/Brezilya Real Alış Kuru
GBP-USD	İngiliz Sterlin/ABD Doları Alış Kuru	USD-RING	ABD Doları/Malezya Ringit Alış Kuru
USD-CHF	ABD Doları/İsviçre Frangı Alış Kuru	USD-RUPE	ABD Doları/Hindistan Rupı Alış Kuru
USD-YEN	ABD Doları/Japon Yeni Alış Kuru	USD-WON	ABD Doları/Güney Kore Won Alış Kuru
USD-TRL	ABD Doları/Türk Lirası Alış Kuru	USD-YUAN	ABD Doları/Çin H.C. Yuan Alış Kuru
USD-BAHT	ABD Doları/Tayland Baht Alış Kuru	USD 10 Y	ABD 10 yıllık tahvil faizleri
USD-RAND	ABD Doları/G. Afrika Rand Alış K.	VIX	Şikago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi

Zaman serilerinde sorun yaratan değişen varyans sorununun belirlenmesi için Engle (1982) tarafından geliştirilen Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity - ARCH) modeli oynaklık ve oynaklık yayılımının belirlenmesi için sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak ARCH modelleri uzun dönemli tahminlerde iyi sonuç vermemektedir (Figlewski, 2004). Genellikle Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modelleri çalışmalarda tercih edilmektedir. Simetrik modeller tarafından ihmal edilen zayıflıkların giderilmesi amacıyla Nelson (1991) üstel GARCH modeli olan EGARCH modelini geliştirmiştir. Bu modelde, varyans kendi gecikmesine ve standart hata teriminin şartına bağlıdır ve oynaklık yapışkanlığını ölçmektedir. EGARCH modeli aşağıda gösterilmiştir:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{k=1}^q \beta_k g(Z_{t-k}) + \sum_{k=1}^p \alpha_k \log \sigma_{t-k}^2$$

Asimetrinin getirilerde yaygın kaldıraç etkisi yaratması ve GARCH modelinin de kullanılan parametreler üzerinde negatif kısıtlamalara sahip olması nedeniyle EGARCH yöntemi daha anlamlı sonuçlar vermektedir. Model çıktıları ile hesaplanan $\delta = 0$ ise bir pozitif şok benzer büyüklükteki negatif şokla aynı etkiye sahip olmaktadır, yani ARCH etkisi bu durumda simetriklerdir. $0 > \delta > -1$ durumunda ise negatif bir şok, oynaklığı pozitif bir şoktan daha fazla artırmaktadır. Başka bir ifade ise, kötü haberin iyi haberdan fazla etkisi bulunmaktadır. Anlamlı ve negatif δ kaldıraç etkisinin bulunduğunu belirtmektedir.

4. UYGULAMA VE BULGULAR

Gelişmiş ülkelerin para birimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de ve Gelişmekte olan ülkelerin para birimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri ise Tablo3'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Gelişmiş Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	EUR-USD	GBP-USD	USD-CHF	USD-YEN
Ortalama	2,811	1,3107	1,1310	109,2482
Medyan	1,129	1,3016	0,9817	109,4600
Maksimum	1,127	1,5044	1,0655	122,4630
Minimum	1,038	1,1492	0,8781	131,0700
Std. Sapma	4,337	0,0631	4,0607	5,6286
Çarpıklık	2,587	0,7572	25,8631	-10,4220
Basıklık	6,700	3,2198	669,9436	202,2296
Jarque-Bera	25063816,01	131,15	25059402	2247107
Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tablo 3. Gelişmekte Ülkelerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	USD-BAHT	USD-RAND	USD-REAL	USD-RING	USD-RUPE	USD-TRL	USD-WON	USD-YUAN
Ortalama	32,6852	14,3663	3,9396	5,92	69,0212	6,2169	1144,1180	6,8554
Medyan	32,5450	14,2954	3,7617	4,15	68,6000	5,7994	1138,0750	6,7789
Maksimum	36,3250	19,0400	1,7500	11,86	76,9500	18,4405	1267,2500	7,5000
Minimum	69,3180	7,3660	3,0557	3,82	5,4208	2,9103	3109,0000	6,2649
Std. Sapma	2,0533	1,5350	0,9204	45,52	4,3186	2,3864	60,8736	2,6390
Çarpıklık	-2,7087	0,4903	5,2205	25,86	-4,5451	0,3137	-9,0315	25,5945

Basıklık	37,9156	3,7553	70,1128	669,99	7,0843	1,9068	167,1332	660,7073
Jarque-Bera	69912,83	85,78	258335,70	25063079,00	262375,90	88,98	1526894,11	24371154,23
Olasılık	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

ABD Doları/Türk Lirası alış kurunun en yüksek korelasyonu ABD Doları/Brezilya Real alış kuru (0,8588) ve sonrasında ise ABD Doları/Hindistan Rupı alış kuru arasındadır (0,8109). Ayrıca ABD Doları/TRL Döviz alış Kuru ile ABD Doları/Japon Yen'i arasındaki korelasyon yüksek, ancak ters yönlüdür (-0,6386). Çin Yuan'ı ve Tayland Baht'ı arasındaki korelasyon da korelasyon düşük ve negatiftir. Para birimleri arasındaki korelasyon Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Korelasyon Tablosu

	EUR	GBP	YEN	CHF	BAHT	RAND	REAL	RING	RUPE	TRL	WON	YUAN
EUR-USD	1	0,6912	-0,6357	-0,2132	-0,4603	-0,2268	0,2545	-0,6458	0,0361	0,1949	0,6054	-0,6761
GBP-USD	0,6912	1	-0,5203	-0,0446	-0,0739	-0,2289	0,1748	-0,6475	-0,0264	0,1748	-0,4378	-0,8166
USD-YEN	-0,6357	-0,5203	1	0,3089	0,3719	-0,3172	-0,7419	0,2349	-0,5234	-0,6386	0,0377	0,5128
USD-CHF	-0,2132	-0,0446	0,3089	1	0,2948	-0,2092	-0,1173	0,3847	-0,0743	0,1743	0,1185	-0,0522
USD-BAHT	-0,4603	-0,0739	0,3719	0,2948	1	-0,2069	-0,4798	0,3631	-0,4484	-0,3834	0,0413	-0,0522
USD-RAND	-0,2268	-0,2289	-0,3172	-0,2092	-0,2069	1	0,7181	0,2748	0,7670	0,5074	0,7256	0,3739
USD-REAL	0,2545	0,1749	-0,7419	-0,0446	-0,4798	0,7181	1	0,0236	0,9067	0,8588	0,3970	-0,1267
USD-RING	-0,6458	-0,6476	0,2349	0,3847	0,3631	0,2748	0,0236	1	0,1141	0,0427	0,5537	0,5595
USD-RUPE	0,0361	-0,0264	-0,5234	-0,0743	-0,4484	0,7670	0,9067	0,1141	1	0,8109	0,5228	0,1127
USD-TRL	0,1949	0,1748	-0,6386	0,1743	-0,3834	0,5074	0,8588	0,0427	0,8109	1	0,3620	-0,2556
USD-WON	-0,6054	-0,4378	0,0377	0,1185	0,0413	0,7256	0,3970	0,5537	0,5228	0,3620	1	0,5377
USD-YUAN	-0,6761	-0,8167	0,5128	-0,0382	-0,0522	0,3739	-0,1267	0,5595	0,1127	-0,2556	0,5377	1

Finans çalışmalarının en önemli varsayımı zaman serilerinin durağan olması, yani birim kök taşımaması gerektirir. Birim kök testi için Dickey ve Fuller (1981)'in geliştirdiği Augmented (Artırılmış) Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi tercih edilmiş ve uygulanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	t-İstatistik	Olasılık	1. Fark	Olasılık
EUR-USD	-2,0060	0,2844	-38,1348	0,0000
GBP-USD	-2,9544	0,0396	-37,6205	0,0000
USD-CHF	-2,0656	0,2590	-37,7695	0,0000
USD-YEN	-2,8591	0,0505	-37,8112	0,0000
USD-TRL	1,7262	0,9997	-14,3240	0,0000
USD-BAHT	-1,8583	0,3524	-35,8644	0,0000
USD-RAND	-2,0496	0,2656	-38,2814	0,0000
USD-REAL	-0,8059	0,8167	-40,7793	0,0000
USD-RING	-2,4307	0,1334	-35,1239	0,0000
USD-RUPE	-1,1073	0,7150	-40,5713	0,0000
USD-WON	-2,5623	0,1012	-41,3538	0,0000
USD-YUAN	-1,0063	0,7530	-42,0014	0,0000
VIX	-1,5088	0,1232	-20,4672	0,0000
USD 10Y	-1,1836	0,6836	-39,2305	0,0000

% 1 anlamlılık düzeyinde bütün değişkenlerin durağan olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile seriler birim köke sahiptir. GARCH modellerinde serilerin mutlaka durağan olması gerekmektedir. Bu nedenle durağan olmayan verilere gerekli dönüşümler yapılmış ve durağanlık şartı sağlanmıştır. Birim kök varlığı Phillips-Perron (1988) tarafından geliştirilen birim kök testi ile de araştırılmış ve aynı sonuçlar bulunmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. PP Birim Kök Testi Sonuçları

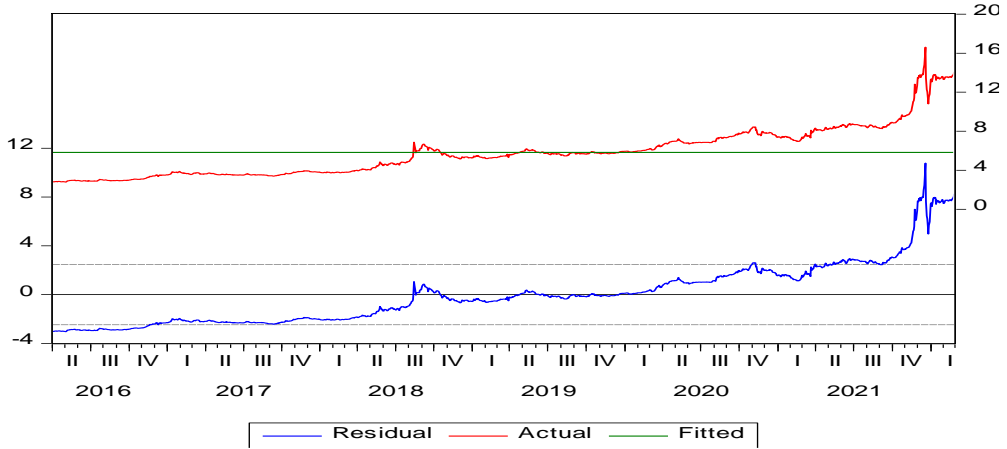
	t-İstatistik	Olasılık	1. Fark	Olasılık
EUR-USD	- 0,1920	0,6171	-38,2718	0,0000
GBP-USD	- 0,4031	0,5386	-37,6092	0,0000
USD-CHF	- 0,2963	0,5792	-37,9347	0,0000
USD-YEN	0,0885	0,7107	-37,8315	0,0000
USD-TRL	2,9351	0,9993	-33,9356	0,0000
USD-BAHT	- 0,6582	0,4322	-36,0605	0,0000
USD-RAND	- 0,0870	0,6536	-38,2934	0,0000
USD-REAL	0,7635	0,8786	-40,7698	0,0000
USD-RING	0,5060	0,8248	-35,2997	0,0000
USD-RUPE	0,9004	0,9019	-40,5922	0,0000
USD-WON	0,1952	0,7429	-41,8277	0,0000
USD-YUAN	- 0,2807	0,5850	-41,9658	0,0000
VIX	- 1,5992	0,1035	-48,7767	0,0001
USD 10Y	- 0,2871	0,5826	-39,2507	0,0000

ARCH etkisi ve değişen varyans durumu modeldeki ülkeler için geçerlidir. Test sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. ARCH etkisine bakılırken gecikme sayısı 1 olarak alınmıştır.

Tablo 7. ARCH LM Test

	F-istatistik	Olasılık		F-istatistik	Olasılık
EUR-USD	39094,23	0,0000	USD-REAL	67773,19	0,0000
GBP-USD	20095,77	0,0000	USD-RING	90559,42	0,0000
USD-YEN	33652,31	0,0000	USD-RUPE	68914,53	0,0000
USD-CHF	18887,24	0,0000	USD-TRL	58099,64	0,0000
USD-BAHT	126798,1	0,0000	USD-WON	22435,96	0,0000
USD-RAND	70003,17	0,0000	USD-YUAN	67322,69	0,0000

ABD Doları/Türk Lirası alış Kuru ARCH grafiği Şekil 1'de sunulmaktadır. Ağustos 2018, Kasım 2020 ve Aralık 2021'de yaşanan kur atağı şekilde açık ve net olarak görülmektedir. Türk Lirası'nın oynaklığı Ağustos 2018'den sonra önemli ölçüde artmıştır. Gelişmekte olan ülkelerin para birimlerindeki değişiklikler ise asimetriktir. Ancak COVID19 salgını döneminde yukarı yönlü benzer oynaklığa sahiptirler.



Şekil 1. ARCH LM Grafiği

ABD Doları/Türk Lirası alış Kurunun 15 Aralık 2016 – 28 Şubat 2021 dönemi için EGARCH modeli ve sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. EGARCH (1,1) koşullu varyans modeli olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. EGARCH LM Test

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık
C	5,8217	0,2639	22,0613	0,0000
Varyans Denklemi				
C(2) = φ	-1,3947	0,1304	-10,6984	0,0000
C(3)	1,2695	0,1063	11,9391	0,0000
C(4) = δ	0,0528	0,0591	0,8936	0,3716
C(5)	0,9086	0,0196	46,4394	0,0000

Asimetrik etki parametresinin (δ), % 1 düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Bu sonuç İşçioğlu ve Gülay (2017) sonuçları ile uyumludur. Bu durum asimetrik etkinin, yani kaldıraç etkisinin 15 Aralık 2016 – 28 Şubat 2022 döneminde ABD Doları / Türk Lirası alış Kurunda geçerli olmadığını göstermektedir, yani ABD Doları / Türk Lirası kuru kendine özgü makroekonomik temeller ve risklerden kaynaklanan hareketler göstermektedir. Sonuç olarak diğer para birimlerinden Türk Lirası kuruna doğru oynaklık yayılımı bulunmamaktadır. Bu sonuç diğer para birimleri için de geçerlidir.

COVID19 salgınının dünyada ilk görüldüğü tarih başlangıç (01 Aralık 2019) alınarak ABD Doları / Türk Lirası alış Kuru için EGARCH modeli tekrar tahmin edilmiş ve sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. EGARCH LM test sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık
C	26,3828	0,072283	364,9961	0,0000
Varyans Denklemi				
C(2) = φ	-2,0407	0,425484	-4,7962	0,0000

C(3)	1,2938	0,220359	5,8714	0,0000
C(4) = δ	-0,0582	0,127053	-0,4580	0,6469
C(5)	0,7560	0,084580	8,9394	0,0000

% 1 düzeyinde asimetrik etki parametresinin (δ), COVID19 salgını döneminde negatif olduğu, ancak istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Bu dönemde de Türk Lirası oynaklığı üzerinde asimetrik etki bulunmamaktadır. Oynaklık yayılımı görülmediğinden oynaklığın tespiti için GARCH modeli oluşturulmuştur.

15 Aralık 2016 – 28 Şubat 2022 dönemi için ABD Doları/Türk Lirası alış Kuru ile ABD 10 yıllık tahvil faizi ve Şikago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi (Volatility Index – VIX) değişkenlerinin GARCH (1,1) modeli tahmin sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Modelde AR (1) ve MA(1) olarak belirlenmiştir.

Tablo 10. GARCH Modeli sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık
EUR-USD	-0,7170	0,2097	-3,4193	0,0006
GBP-USD	-2,0111	0,0996	-20,2000	0,0000
USD-BAHT	-0,2359	0,0036	-65,6043	0,0000
USD-CHF	-6,6206	0,3177	-20,8402	0,0000
USD-RAND	0,0111	0,0068	1,6439	0,1002
USD-REAL	1,3202	0,0141	93,9513	0,0000
USD-RING	1,0037	0,0530	18,9399	0,0000
USD-RUPE	0,1220	0,0027	44,6312	0,0000
USD-WON	-0,0039	0,0002	-25,4552	0,0000
USD-YEN	0,0309	0,0018	17,2702	0,0000
USD-YUAN	0,0304	0,0406	0,7501	0,4532
USD 10 Y	0,2848	0,0148	19,3034	0,0000
VIX	-0,0108	0,0004	-29,1654	0,0000
C	5,0755	0,7337	6,9179	0,0000
Varyans Denklemi				
C	0,0024	0,0003	7,8206	0,0000
RESID(-1) ²	0,8163	0,1065	8,6042	0,0000
GARCH(1,1)	0,1111	0,0417	2,6622	0,0078

GARCH(1,1) modeli sonuçlarına göre, ABD Doları/Güney Afrika Rand'ı ve ABD Doları/Çin Yuan'ı dışında ABD Doları/Türk Lirası alış kuru ile diğer para birimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. GARCH(-1) modelinin açıklama gücü 0,7117 olarak gerçekleşmiştir. Başka bir ifadeyle, ABD Doları/Türk Lirası alış kuru diğer para birimlerinin hareketinden etkilenmektedir. Ayrıca ABD 10 yıllık tahvil faizleri ve Şikago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi (Volatility Index – VIX) değişkenleri de ABD Doları/Türk Lirası alış kuru oynaklığını etkilemektedir.

5. DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Gelişmekte olan ülkelerdeki döviz kuru politikaları genellikle gelişmiş ülkelerdeki finansal piyasa hareketlerine bağlıdır ve oynaklık yayımları özellikle bir kriz sonrasında çok güçlüdür.

2008 Küresel Krizinden sonra gelişen piyasalarda yer alan ülkelerin bir çoğu para birimlerinin ABD Doları ile olan bağlantısını gevşetmiştir. Bunun başlıca nedeni; portföy yatırımlarının ve/veya spekülörlerin ülkelerin para birimlerinin değerini düşürmesi nedeniyle şiddetli piyasa baskılarıyla yüzleşmek zorunda kalmalarıdır. Türkiye bu durumu Ağustos 2018 ve Kasım 2020’de büyük bir kur atağı ile yaşamış ve etkileri hâlen devam etmektedir. Ayrıca COVID19 salgını döneminde piyasalarda oynaklık artmıştır.

Bu çalışmada Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avrupa Birliği (AB), İngiltere, İsviçre, Japonya, Singapur para birimleri ile gelişmekte olan ülkelere Çin Halk Cumhuriyeti, Brezilya, Güney Afrika, Hindistan, Güney Kore, Tayland ve Malezya para birimlerinin Türk Lirası üzerindeki oynaklık yayılımı EGARCH modeli ile analiz edilmiştir. Asimetrik etki parametresinin (δ), %1 düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Bu sonuç İşçioğlu ve Gülay (2017) çalışma sonuçları ile uyumludur. Bu durum asimetrik etkinin, yani kaldıraç etkisinin 15 Aralık 2016 – 28 Şubat 2022 döneminde ABD Doları/Türk Lirası alış Kurunda geçerli olmadığını göstermektedir. Coronavirus (COVID19) salgını döneminde de asimetrik etki parametresinin (δ), %1 düzeyinde negatif, ancak istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. GARCH (1,1) modeli sonuçlarına göre ise ABD Doları/Güney Afrika Rand’ı ve ABD Doları/Çin Yuan’ı dışında ABD Doları/ Türk Lirası alış kurunun oynaklığı ile diğer para birimleri arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır. Ayrıca dışsal faktör olarak modelde yer alan ABD 10 yıllık tahvil faizi ve Şikago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi (Volatility Index – VIX) ABD Doları/Türk Lirası alış kuru oynaklığı üzerinde etkilidir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalardaki döviz kuru oynaklığını gösteren asimetrik etki parametresi ilgili dönemde bulunmamaktadır. ABD Doları/Türk Lirası oynaklığı genellikle içsel faktörlerden, yani makroekonomik ve politik faktörlerden etkilenmektedir. Ayrıca GARCH (1,1) modeli döviz kurlarındaki oynaklığın küresel finansal gerginlik göstergesi olan VIX ile orantılı olduğunu ve böyle durumlarda daha fazla artma eğiliminde olduğunu doğrulamaktadır. Finansal küreselleşme döneminde başta ABD Merkez Bankası FED ve Avrupa Merkez Bankası olmak üzere diğer merkez bankalarının politikaları tüm finansal piyasaları etkilemektedir. Bu itibarla yatırımcıların ABD tahvil faizlerini ve oynaklık endeksini takip etmeleri gerekmektedir. Özellikle 2022 yılındaki ABD tahvil faizlerinin artışı ve bunun sonucunda oynaklık endeksindeki hızlı yükselişler yatırımcı duyarlılığını ve davranışlarını etkilemektedir.

Bu çalışmada EGARCH ve GARCH modeli kullanılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda içsel faktörler, yani makroekonomik ve politik faktörler modellenerek ve yapay sinir Ağları, algoritma modelleri, eşbütünleşme testleri ve diğer modeller kullanılarak finans yazınına katkı sağlanabilir. Ayrıca Coronavirus nedeniyle gelişmekte olan ülkelerin risk primi ve bulaşma etkisi de araştırma konusu olarak incelenebilir.

KAYNAKÇA

- ATIŞ, A.G., ERER, D. & AKIN, A. (2019). “Döviz Kuru Riski ve Belirleyenleri: Türkiye Örneği”, Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, 10(2), 43-54.
- ATMACA, V. D. (2018). “Döviz Kurları Arasındaki Oynaklık Etkileşiminin Analizi: CCC-t-MSV Modeli ile Tahmini”, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 55(639), 9-32.
- BAILLIE, R. & BOLLERSLEV, T. (1991). “Intra-day and inter-market volatility in foreign exchange rates”, Review of Economic Studies, 58, 565–585.

- BEER, F. & HEBEIN, F. (2011). "An Assessment of the stock market and exchange rate Dynamics in industrialized and emerging markets", *International Business Econ Research J*, 7(8):59–70.
- BERGANZA, J.C., & BROTO, C. (2012). "Flexible inflation targets, forex interventions and exchange rate volatility in emerging countries", *Journal of International Money and Finance*, 31, 428–444.
- BEZGİN, M. S. & KAYA, E. (2022). "Döviz Kuru Volatilitisini Öngörmeye Melez Bir Model: Yapay Sinir Ağı Tabanlı EGARCH", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 59(659), 115-133.
- BOLLERSLEV, T. (1986). "Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity", *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.
- CALVO, G., IZQUIERDO, A., & TALVÍ, E. (2003). "Suden Stops, the Real Exchange Rate, and Fiscal Sustainability: Argentina's Lessons", Working Paper No. 9828. NBER.
- CHKILI, W. (2012). "The dynamic relationship between exchange rates and stock returns in emerging countries: volatility spillover and portfolio management", *Int J Manag Sci Eng Manag* 7(4):53–262.
- CHKILI, W. & NGUYEN, D.K. (2014). "Exchange rate movements and stock market returns in a regime-switching environment: Evidence for BRICS countries", *Res Int Business Financ* 31: 46–56.
- DEMİRGİL, H. & KESEKLER, S. (2019). "Döviz Kurlarında Oynaklık Yayılım Etkilerinin Mgarch Yöntemi İle Modellenmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(4), 1167-1180.
- DEMİRGİL, H., YILDIRIM, S. & ÇİÇEK, Z. (2019). "Döviz Kuru Oynaklığında Asimetrik İşaret ve Boyut Yanlılığının Test Edilmesi: Euro/TL Kur Oynaklığı Üzerine Bir İnceleme", *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 10(25), 485-494.
- DEVEREUX, M.B. & LANE, P.R. (2003). "Understanding bilateral exchange rate volatility", *Journal of International Economics*, 60, 109–132.
- DICKEY, D. A. & FULLER, W. A. (1981). "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica. Journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- EMEÇ, H. & ÖZDEMİR, M.O. (2014). "Türkiye'de Döviz Kuru Oynaklığının Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri ile İncelenmesi", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 51(596), 85-99.
- 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., ITO, T., & LIN, W. L. (1990). "Meteor showers or heat waves? Heteroskedastic intra-daily volatility in the foreign exchange market", *Econometrica*, 58(3), 525-42.
- FIGLEWSKI, S. (2004). "Forecasting Volatility, Financial Markets, Institutions and Instruments", Stern School of Business, Boston, Blackwell Publishers.

- GANGULY, S. & BREUER, J.B. (2010). “Nominal exchange rate volatility, relative price volatility, and the real exchange rate”, *Journal of International Money and Finance* 29, 840–856.
- GIANNELLIS, N. & PAPADOPOULOS, A.P. (2011). “What causes exchange rate volatility? Evidence from selected EMU members and candidates for EMU membership countries”, *Journal of International Money and Finance* 30, 39–61.
- GANBOLD, B., AKRAM, I., & FAHROZI LUBIS, R. (2017). “Exchange rate volatility: A forecasting approach of using the ARCH family along with ARIMA SARIMA and semi-structural-SVAR in Turkey”, 144-182.
- GÜR, T.H. & ERTUĞRUL, H.M. (2012). “Döviz Kuru Volatilitesi Modelleri: Türkiye Uygulaması”, *İktisat, İşletme ve Finans*, 27(310), 53-77.
- HARVEY, C. R. & HUANG, R. D. (1991). “Volatility in the foreign currency futures market”, *The Review of Financial Studies*, 4(3), 543-569.
- HAUSMANN, R., PANIZZA, U. & RIGOBON, R. (2006). “The long-run volatility puzzle of the real exchange rate”, *Journal of International Money and Finance* 23, 93–124.
- HOGAN Jr, K. C. & MELVIN, M. T. (1994). “Sources of meteor showers and heat waves in the foreign exchange market”, *Journal of International Economics*, 37(3-4), 239-247.
- İŞÇİOĞLU, F. & GÜLAY, E. (2018). “ABD Doları/Türk Lirası Döviz Kurunun Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri İle İncelenmesi: Türkiye Örneği”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (20), 151-168.
- JEBRAN, K. & IQBAL, A. (2016). “Dynamics of volatility spillover between stock market and foreign exchange market: evidence from Asian Countries”, *Financial Innovation*, 2(1), 1-20.
- KANAS, A. (2000). “Volatility spillovers between stock returns and exchange rate changes: International evidence”, *Journal of Business Finance & Accounting*, 27(3-4), 447-467.
- KANAS, A. (2002). “Is exchange rate volatility influenced by stock return volatility? Evidence from the US, the UK and Japan”, *Applied Economics Letters*, 9, 501–503.
- KANG, S.H. & YOON, S.M. (2013) “Revisited Return and Volatility Spillover Effect in Korea”, *Korea World Econ*, 14(1):121–145.
- KAYRAL, İ.E. (2016). “Türkiye’de Döviz Kuru Volatilitelilerinin Modellenmesi”, *Politik Ekonomik ve Finansal Analiz Dergisi*, 1(1), 1-15.
- KUZU, S. (2019). “Devlet İç Borçlanma Senetleri, Döviz, Petrol Piyasalarının Hisse Senedi Piyasası Üzerine Ortalama Ve Oynaklık Yayılma Etkileri”, *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 443-461.
- MOZUMDER, N., DE VITA, G. KYAW, S. & LARKIN, C. (2015). “Volatility Spillover Between Stock Prices and Exchange Rates: New Evidence Across the Recent Financial Crisis Period”, *Economic Issues*, 20(1), 43–64.
- NELSON, D. (1991). “Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach”, *Econometrica*, 59(2), 347 – 370.

- OBSTFELD, M. & ROGOFF, K. (1998). “Risk and Exchange Rates”, Working Paper No. 6694, NBER.
- OBSTFELD, M. & ROGOFF, K. (2000). “New directions in open macroeconomics”, *Journal of International Economics*, 50, 117–153.
- O’DONNELL, M. & MORALES, L. (2009). “Volatility spillovers between stock returns and foreign exchange rates: Evidence from four Eastern European countries”, *Int J Business*, 12, 1-20.
- OKPARA, G.C. & ODIONYE, J. C (2012). “The direction of volatility spillover between stock prices and exchange rate: evidence from Nigeria”, *Elixir Finance*, 42: 6410–6414.
- Phillips, P.C.B. & P. Perron (1988). “Testing for a unit root in time series regression”, *Biometrika* 75, 335–346.
- RIME, D. & SUCARRAT, G. (2007). “Exchange rate variability, market activity and heterogeneity”, Working Paper, 07-70.
- ROSSI, B. (2013). “Exchange Rate Predictability”, *Journal of economic literature*, 51(4), 1063-1119.
- SAĞLAM, M. & BAŞAR, M. (2016). “Döviz kuru oynaklığının öngörülmesi: Türkiye örneği”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 18 (31): 23-29.
- ŞENOL, Z. (2021). “DÖVİZ KURU OYNAKLIĞININ MARKOV REJİM DEĞİŞİM YÖNTEMİYLE ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ”. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13 (25), 732-745.
- XIONG, Z & HAN, L. (2015). “Volatility spillover effect between financial markets: evidence since the reform of the RMB exchange rate mechanism”, *Financial Innovation*, 1(1):1–12.
- YAMAN, M. & KOY, A. (2019). “ABD Doları/Türk Lirası döviz kuru volatilitésinin modellenmesi: 2001-2018 dönemi”, *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 2(2), 118-129.
- YANG, S-Y. & DOONG, S-C. (2004). “Price and Volatility Spillovers Between Stock Prices and Exchange Rates: Empirical Evidence from the G–7 Countries”, *International Journal of Business and Economics*, 3(2), 139–153.
- YURDAL, S. K. & DEMİREL, B. (2021). “Türkiye’de Reel Döviz Kuru Oynaklığının Belirleyicileri: Rezerv Yeterliliğinin Etkisi Asimetrik mi?”. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(3), 787-804