

**MERKEZ BANKASI REZERVLERİ İLE DÖVİZ KURU OYNAKLIĞI ARASINDAKİ İLİŐKI**Ayşe ÖZTÜRK \* Doç. Dr. Gökhan ÖZKUL \* **ÖZET**

*Merkez bankası rezervleri; para ve kur politikalarının etkin bir şekilde uygulanması, yabancı para cinsinden iç ve dış borç ödemelerinin gerçekleştirilmesi ve ülke ekonomisinin finansal kırılganlıklara karşı daha dayanıklı olması gibi nedenlerden dolayı gelişmekte olan ülke ekonomileri için oldukça önemlidir. Çalışmanın amacı Türkiye’de merkez bankası rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkiyi 2002:01-2021:06 dönemi aylık veriler kullanarak incelemektir. Çalışmada merkez bankası rezervleri brüt rezervler ve net rezervler şeklinde iki açıdan ele alınmıştır. Döviz kuru oynaklığı ise TÜFE bazlı reel efektif döviz kuru verileriyle hareketli ortalamalara dayalı standart sapma yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada ADF ve PP birim kök testleri ile yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot-Andrews birim kök testleri kullanılarak serilerin durağanlıkları test edilmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda döviz kuru oynaklığı ile merkez bankası net rezervleri arasında çift yönlü ilişki bulunurken merkez bankası brüt rezervlerinden döviz kuru oynaklığına doğru tek yönlü ilişki bulunmuştur.*

**Anahtar Kelimeler:** Merkez Bankası Rezervleri, Brüt Rezervler, Net Rezervler, Döviz Kuru Oynaklığı, Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi

**JEL Kodları:** E50, E58, F31

**THE RELATIONSHIP BETWEEN CENTRAL BANK RESERVES AND EXCHANGE RATE VOLATILITY****ABSTRACT**

*Central bank reserves are very important for developing country economies because of reasons such as effective implementation of monetary and exchange rate policies, realization of domestic and foreign debt payments in foreign currency and the country's economy is more resilient to financial vulnerabilities. The aim of the study is to examine the relationship between central bank reserves and*

\* Süleyman Demirel Üniversitesi Üniversitesi. S.B.E., Bankacılık ve Finans A.B.D., Isparta/ Türkiye. E-mail: [aysemetinozturk@outlook.com](mailto:aysemetinozturk@outlook.com)

\* Süleyman Demirel Üniversitesi Üniversitesi. İ.İ.B.F., Finans ve Bankacılık Bölümü, Isparta/ Türkiye. E-mail: [gokhanozkul@sdu.edu.tr](mailto:gokhanozkul@sdu.edu.tr)

**Makale Geçmiři/Article History**

Başvuru Tarihi / Date of Application : 12 Ağustos / August 2021

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 27 Ekim / October 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 30 Kasım / November 2021

*exchange rate volatility in Turkey using monthly data for the period 2002:01-2021:06. In the study, central bank reserves are discussed in two aspects as gross reserves and net reserves. Exchange rate volatility was calculated using CPI-based real effective exchange rate data and moving average-based standard deviation method. In the study, the stationarity of the series was tested using ADF and PP unit root tests and Zivot-Andrews unit root tests that take into account structural breaks. The causality relationship between the variables was examined by Toda-Yamamoto causality analysis. As a result of the findings, there was a bidirectional relationship between exchange rate volatility and central bank net reserves, while a unidirectional relationship was found from central bank gross reserves to exchange rate volatility.*

**Keywords:** *Central Bank Reserves, Gross Reserves, Net Reserves, Exchange Rate Volatility, Toda-Yamamoto Causality Analysis*

**JEL Codes:** *E50, E58, F31*

## 1. GİRİŞ

Merkez bankası rezervleri, uluslararası sermayenin kıt olduğu durumlarda ülkeyi korumak amacıyla parasal yetkililerce sigorta aracı olarak tutulan yabancı para cinsinden varlıklar olarak tanımlanmaktadır (Park ve Estrada, 2014: 299). IMF tarafından yapılan tanıma göre ise ödemeler dengesizliklerinin doğrudan finansmanı, döviz kurunu etkilemek için döviz piyasalarına müdahale yoluyla döviz piyasalarındaki dengesizlikleri düzenleyen veya diğer amaçlar için para otoriteleri tarafından kolayca elde edilebilen ve kontrol edilebilen dış varlıklardır (IMF, 1993: 97; TCMB, 2018; Eren, 2017: 4; Memiş, Paksoy ve Yöntem, 2014: 94).

Merkez bankaları; kur rejimlerini ve para politikalarını desteklemek, piyasalara sigorta sağlamak, hükümetlerin döviz cinsinden olan yükümlülüklerini yerine getirmek, her an meydana gelebilecek dışsal şoklara karşın döviz likiditesi bulundurmamak gibi nedenlerle rezerv tutmaktadır (TCMB, 2003: 4). Bu sebeple merkez bankası rezervlerinin miktarını belirleyen etkenler arasında mevcut kur rejimleri, ülkelerin döviz cinsinden borç miktarları, meydana gelebilecek dışsal şokların olası büyüklüğü, sıklığı ve gerçekleşme olasılığı gibi faktörler yer almaktadır (Ardıç, 2004: 270).

Merkez bankası rezerv seviyeleri üzerine yapılan eski çalışmalar (Elhiraika ve Ndikumana, 2007), rezerv birikimi ile ödemeler bilançosundaki beklenmeyen dengesizliklerin giderilmesinin hedeflendiğini savunmaktadır. Ancak, daha yeni çalışmalarda (Cinel, 2015; Eren, 2017) ise rezerv seviyesi tercihi, ülkelerin krizlerle karşılaşma durumunda ortaya çıkacak maliyetleri düşürmek ve karşı bir tedbir olarak ele alınmaktadır (Jeanne ve Rancière, 2011: 905-930). Bu nedenle rezerv seviyesindeki yeterlilik, bir ülke için en önemli finansal ve ekonomik kırılganlık belirtilerinden biridir (Cinel, 2015: 132).

Finansal küreselleşmeyle birlikte 1990'lı yıllardan sonra gelişmekte olan ülkelerin rezervlerinde hızlı bir yükseliş başlamıştır. Bununla birlikte aynı dönemlerde sıklığı ve şiddeti giderek artan finansal

ve ekonomik krizler, politika yapıcıları önlem amaçlı korumacı politikalar geliştirme konusunda arayışlara itmiştir (Çeştepe ve Güdenoğlu, 2020: 234). Bunun sonucunda merkez bankalarının finansal krizler sonucu ortaya çıkan sermaye giriş-çıkışlarına karşı döviz piyasasını istikrara kavuşturmak için yeterli döviz biriktirmesinin zorunlu olduğu fikri öne çıkmaya başlamıştır. Meksika, Asya ve Arjantin krizi gibi finansal krizler özellikle gelişmekte olan ülkelerde merkez bankalarının büyük döviz kayıplarına neden olmuştur. Türkiye ekonomisi de 1994, 1999, 2000 ve 2001 yıllarında büyük döviz çıkışlarına neden olan ekonomik krizler yaşamıştır. Türkiye ile birlikte tüm gelişmekte olan ülkelerin yaşamış olduğu bu acı tecrübeler, döviz piyasalarına etkin bir şekilde müdahale edebilmek için eskisinden daha fazla döviz rezervi biriktirme gerekliliğini ortaya koymuştur (Ardıç, 2004: 271-274).

Son yıllarda dünya genelinde esnek kur sisteminin ülkeler arasında daha fazla tercih edilmesi ve finansal liberasyonun etkileriyle döviz kuru oynaklıkları da artmaya başlamıştır (Ayhan, 2019: 630). Döviz kurlarında ortaya çıkan sürekli dalgalanmalar olarak ifade edilen döviz kuru oynaklıkları uluslararası ticaret akışlarını ve ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir (Ozata, 2020: 42). Bu olumsuz etkiler, döviz kuru oynaklığından dolayı oluşacak olan belirsizlik ve risklerden kaynaklanmaktadır (Tekgöz ve Özcan, 2020: 26-27). Bu durum ise başta ekonomik büyüme ve ticari faaliyetler gibi pek çok makroekonomik faktörü negatif yönde etkilemektedir (Aghion, Bacchetta, Rancière ve Rogoffa, 2009: 494, Ayhan, 2019: 630).

Türkiye başta olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde merkez bankası rezervlerinin yeterliliği tartışması son yıllarda git gide artmaktadır. Üstelik artan döviz kuru oynaklıkları merkez bankalarının döviz rezervi biriktirme gerekliliğini daha da arttırmıştır. Bu nedenle de merkez bankası rezervleri ile döviz kurlarının oynaklığı arasındaki etkileşim incelenmesi gereken elzem bir konudur. Bu çerçevede çalışmanın amacı 2002:01-2021:06 dönemi aylık verilerini kullanarak Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) brüt ve net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkiyi Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile incelemektir.

Çalışmada ilk olarak merkez bankası rezervleri ile döviz kuru müdahaleleri teorik çerçevede incelenmiştir. Daha sonra merkez bankası rezervleri ile döviz kuru oynaklığı ilişkisine yönelik literatür taraması yapılmıştır. Sonrasında veri setinden ve yöntemlerden bahsedilmiştir. Devamında da ampirik analiz kısmına geçilerek çalışma sonuç bölümüyle sonlandırılmıştır.

## **2. MERKEZ BANKASI REZERVLERİ VE DÖVİZ KURU MÜDAHALELERİ**

Merkez bankası rezervleri, ödemeler dengesi istatistiklerinin önemli bir bileşeni ve bir ekonominin dış pozisyonunun analizinde temel bir unsurdur. Merkez bankası rezervleri, ulusal hükümetin borçları kapatmak için diğer ulusal hükümetlerden kabul etmek isteyeceği varlıklardır (IMF, 1993: 97). Genelde, resmi olarak tutulan altın, dönüştürülebilir para birimleri, Özel Çekme Hakları (SDR'ler) ve Uluslararası Para Fonu'ndaki (IMF) rezerv pozisyonları içerirler. Bir merkez bankasının rezervleri, sahip olunan ve olunmayan rezervlere bölünebilir. Altın, SDR'ler ve konvertibl yabancı para birimleri sahip olunan

rezervlerdir ve şartsız rezervler olarak da adlandırılır. Merkez bankası tarafından tutulur. Sahip olunmayan (şartlı) rezervler, ulusların Uluslararası Para Fonu, bölgesel kredi organizatörleri, para piyasaları veya diğer merkez bankaları ile önceden müzakere edilmiş kredi düzenlemeleridir (Lehto, 1994: 9).

Günümüzde uluslararası bir para sistemi içerisinde ciddi bir öneme sahip olan merkez bankası rezervleri, eski para sistemlerinde de önemli rol oynamıştır. Altın standardı döneminde, rezervlerin ulusal para karşılığı olarak altın kullanılırken, ilk kez döviz rezerv ögesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bretton Woods sistemiyle ise altının önemi azalmıştır ve ABD doları git gide güçlenmiştir. Bretton Woods sisteminin ardından genel olarak güçlü bir uluslararası para sistemi uygulanamamıştır (Yaman, 2003: 4). Bununla birlikte piyasa ülkeleri 1990'lerden beri yurtiçi gelir seviyelerine bağlı olarak dolar cinsinden likit döviz rezervlerini arttırmıştır (Obstfeld, Shambaugh ve Taylor, 2009: 1). Bu durum yıllardır rezerv ögesi olarak kullanılan doların 2000'li yıllarda da en büyük rezerv bileşeni olarak yerini koruduğunun bir göstergesidir (Yaman, 2003: 4). Fakat döviz rezervlerindeki bu artış gelişmekte olan ülkelerin küresel mali krizle mücadele etmeye başlamasıyla son bulmuştur (Obstfeld vd., 2009: 1).

Merkez bankaları, rezervlerini çeşitli nedenlerle tutmaktadır (Cardon ve Coche, 2004: 13). Bunlar arasında kur ve para politikasına güven sağlamak ve desteklemek, hazinenin döviz ile iç ve dış borç ödemelerinde gerekli olan döviz hazırlama tutmak sayılabilir. Ayrıca, dış pazarlarda ülke ekonomisindeki güveni sağlamak, ülkenin ekonomisini yurt içi ve yurt dışında meydana gelebilecek ani finansal değişimlere karşı dayanıklı hâle getirmek gibi nedenlerle de merkez bankası rezerv tutmaktadır (TCMB, 2021). Merkez bankası, rezerv yönetimi konusunda ülkenin menfaatine öncelik vermektedir. Bu maksatla banka; uluslararası rezervleri, yerli paranın korunması ve gerekli olan likiditenin sağlanması amacıyla en düşük riskteki yatırım araçlarında değerlendirir (TCMB, 2021). Rezerv miktarındaki yeterlilik düzeyi ülkelerin gelişmişlik seviyesi, kur rejimi, ülkenin dünya ticaretindeki konumu, merkez bankalarının bağımsızlığı, ulusal paranın satın alma gücü gibi birçok alternatife göre farklılık göstermektedir (Gögül, 2020: 241).

Döviz rezervleri, doğrudan doğruya finansman kaynağı olabileceği gibi, dış ödeme zorluklarında oluşabilecek sorunların dolaylı yoldan düzeninde ve denetiminde, döviz kurunu tesir etmek suretiyle, piyasalara müdahale maksadıyla kullanılabilir (TCMB, 2012). Döviz rezervleri, dış kırılganlıkların azaltılması ve kriz sonrası dönemlerde ekonomik dengelenme sürecinin hızlandırılması maksadıyla kullanımının hâricinde, literatürde döviz kuru müdahalelerinde de etkin olarak kullanıldığı öne sürülen bir araç olarak göze çarpmaktadır (Schanz, 2019: 1-4). Döviz kuru genellikle finansal veya parasal istikrarlılık gibi hedefleri etkileyen temel bir belirleyici olmasından dolayı, döviz rezervlerindeki değişiklikler de bu hedefler yönünde gerçekleştirilen döviz müdahalelerinin bir yan ürünü olabilir (Schanz, 2019: 1-4).

Döviz kurunun belirlenmesi amacıyla parasal otoritelerce piyasadaki döviz alınıp-satılması şeklinde gerçekleştirilen işlemlere döviz kuru müdahaleleri denilmektedir (Aklan, 2007: 224). Özellikle enflasyon hedefleri olan ülkelerde dalgalı kur sisteminin popülerliğinin artmasıyla, merkez bankasının

para politikasına müdahalesi açısından döviz kuru hareketlilikleri ile merkez bankasının elinde bulundurduğu rezerv miktarları arasında ilişki önemli bir konu haline gelmektedir. Dalgalı kur sisteminde döviz kurları, piyasa koşulları çerçevesinde belirlenmektedir. Bu bağlamda, döviz kuru arzındaki azalış veya talep fazlası sebebiyle döviz kurlarında aşırı oynaklıklar meydana gelebilir (Balaylar, 2011: 21). Döviz kurunda aşırı oynaklıklar meydana geldiği durumlarda merkez bankası, fiyat istikrarını sağlaması için dalgalı kuru yönetebilir. Merkez bankası, döviz piyasasına müdahalede bulunmadığını belirtmekle birlikte, döviz rezervlerini kullanarak piyasadan fazla miktardaki döviz satın alarak veya piyasaya döviz satarak müdahale etmektedir (Suranovic, 2005; Gök, Özkul ve Öztürk, 2016: 360). Esnek döviz kuru sistemlerinde dahi, merkez bankaları kendi ülke para birimlerinin yabancı para birimleri karşısındaki dalgalanmalarına engel olmak isteyebilmektedirler. Örneğin, ödemeler dengesinde açık veren bir ülkede yerli paranın değerinin düşmesini istemeyen bir merkez bankası, döviz rezervlerini kullanarak piyasadaki döviz eksikliğini kapatabilir (Çeştepe ve Güdenoğlu, 2020: 235).

Döviz müdahaleleri işlemleri merkez bankaları için tartışmalı bir politika seçeneği haline gelmiştir. Bir görüşe göre; müdahale politikası yalnızca döviz kuru seviyesini etkilemede başarısız değil aynı zamanda tehlikelidir de çünkü müdahaleler döviz kuru oynaklığını artırabilir. Diğer bir görüşe göre ise müdahalelerin döviz kurunun seviyesini etkileyebileceğini ve aynı zamanda “düzensiz piyasaları sakinleştirebileceğini” ve dolayısıyla döviz kuru oynaklığını azaltabileceği yönündedir (Dominguez, 1998: 162).

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde merkez bankası rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkiye yönelik doğrudan doğruya Türkiye üzerine yapılan çalışmanın olmadığı görülmektedir. Yabancı literatürde ise bu iki değişken arasındaki ilişkiye yönelik yok denecek kadar az çalışma vardır. Hem yerli hem de yabancı literatürde yapılan çalışmalar, merkez bankası brüt rezervleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiye ve merkez bankası rezervlerinin belirleyicileri olarak döviz kurları ile arasındaki ilişkiye yoğunlaşmaktadır. Bu çerçevede bu kısımda ilk olarak yabancı literatürde merkez bankası rezervleri ile döviz kuru oynaklığı ve döviz kuru arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalar, ardından Türkiye’de merkez bankası rezervleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar incelenmiştir.

Hviding, Nowak ve Ricci (2004) çalışmalarında, gelişmekte olan piyasa ülkeleri için döviz rezervlerindeki artışın döviz oynaklığını azaltmadaki rolünü incelemektedir. Çalışmada, 1986-2002 döneminde 28 ülkeden oluşan veriler ile panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucu yeterli rezerv tutmanın döviz kuru oynaklığını azalttığı yönünde olmuştur.

Cady ve Gonzalez-Garcia (2007) çalışmalarında, IMF'nin Uluslararası Rezervler ve Yabancı Para Likidite Veri Şablonunun benimsenmesinin döviz kuru oynaklığı üzerindeki etkilerini 1991-2005 yılları arası çeyrek dönemli verileri ile 48 ülke için panel veri analizi kullanarak incelemiştir. Nominal döviz kuru oynaklığı ile temel makroekonomik değişkenler arasında önemli ilişkiler içeren bir modelde, rezerv

verisi yayma standardının benimsenmesinin döviz kuru oynaklığında yüzde 20'lik bir azalma ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Afzal (2010) çalışmasında, altı Asya ülkesinde döviz kuru ve rezervler arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme ve MWALD (Modifiye Wald) analizleri ile incelemektedir. Elde edilen bulgular sonucu Hindistan'da rezervler ve döviz kuru arasında çift yönlü nedensellik olduğu, Bangladeş'te nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Pakistan, Sri Lanka ve Tayland'da rezervlerden döviz kuruna tek yönlü, Filipinler'de ise döviz kurundan rezervlere tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca döviz kurunu desteklemek için rezerv tutmanın gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Gokhale ve Raju (2013) çalışmalarında, Hindistan'da 1980-2010 yılları arası Johansen eşbütünleşme testi ve VAR (vektör otoregresyon) analizi kullanarak uzun dönem ve kısa dönemde döviz kuru ve döviz rezervleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen bulgular sonucu hem uzun dönemde hem de kısa dönemde döviz kuru ve döviz rezervleri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Chowdhury, Uddin ve Islam (2014) çalışmalarında Bangladeş'te 1972-2011 yılları arası yıllık verileri kullanılarak döviz rezervlerinin belirleyicilerinin ekonometrik bir analizini yapmıştır. Çalışmada Engle Granger eşbütünleşme testi kullanılarak değişkenler arası eşbütünleşik ilişkisi incelenmiştir. Ampirik sonuçlar faiz oranı, döviz rezervleri, yaygın para, döviz kuru, işçi dövizleri, ihracat, ithalat ve kişi başına GSYH aralarında kuvvetli bir ilişki olduğu yönündedir.

Osigwe ve Uzonwanne (2015) çalışmalarında Nijerya'da döviz rezervleri, döviz kuru ve doğrudan yabancı yatırım arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre döviz kurundan döviz rezervlerine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu ortaya konmuştur.

Nwachukwu vd. (2016) çalışmalarında, 1 Ocak 2014 ile 31 Temmuz 2015 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak Eşik Vektör Hata Düzeltme Modeli (TVECM) çerçevesinde Nijerya'daki Bureau De Change (BDC) döviz kuru ile dış rezervler arasındaki uzun vadeli ilişkiyi analiz etmişlerdir. SupLM test sonucuna göre, seriler arasında doğrusal olmayan uzun vadeli bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca hem döviz kuru hem de dış rezerv denklemleri için hata düzeltme katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. İkinci rejimde ise, dış rezervler denklemi için hata düzeltme katsayısı yüzde 10 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu, iki değişken arasındaki ayarlama mekanizmasının dış rezervlerden BDC döviz kuruna doğru ilişki olduğu anlamına gelmektedir.

Marjanović ve Marković (2019) çalışmalarında Sırbistan'da Eylül 2006-Nisan 2019 dönemi aylık verileri kullanarak nominal ve reel döviz kuru ile döviz rezervleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Nedensellik testi sonuçlarına göre, nominal döviz kuru ile döviz rezervleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu, reel döviz kuru ile döviz rezervleri arasında ise sadece kısa dönemli bir nedensellik ilişkisi olduğu yani reel döviz kurunun döviz rezervlerinin Granger nedeni olduğu bulunmuştur.



Gerezihher ve Nuru (2021) çalışmalarında, Etiyopya'da 1981-2017 döneminde döviz rezervi birikiminin belirleyicilerini ARDL modeli kullanarak incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre Etiyopya'nın döviz rezerv birikimi hem kısa dönemde hem de uzun dönemde döviz kurundan olumsuz etkilenmektedir.

Loretta vd. (2021) çalışmalarında 1980-2019 yılları arasında Nijerya'da döviz kuru dalgalanması ve dış rezervlerin makroekonomik performans üzerindeki etkisini ARDL ve Grenger nedensellik testi ile incelemişlerdir. Araştırma bulguları döviz rezervleri ile döviz kuru arasında tek yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre döviz kuru Nijerya'da döviz rezervlerinin Granger nedeni iken, döviz rezervleri döviz kurunun Granger nedeni değildir.

Safitri, Mutiara ve Srihastuti (2021) çalışmalarında 2013-2017 döneminde Endonezya'da işçi dövizleri, gayri safi yurtiçi hasıla ve döviz rezervlerinin döviz kuru ile ilişkisini regresyon analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Araştırma sonucunda döviz rezervleri ile döviz kuru arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Yerli literatürde merkez bankası rezervleri ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan öne çıkanlardan bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Kasman ve Ayhan (2008) çalışmalarında, 1982:1–2005:11 dönemi aylık verileri kullanılarak Türkiye'deki nominal ve reel döviz kurları ile döviz rezervleri arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Elde edilen bulgular sonucu döviz rezervleri ile döviz kurları arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu, ayrıca hem uzun hem de kısa vadeli nedenselliğin yönünün döviz rezervlerinden reel efektif döviz kuruna doğru olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nominal döviz kuru ile döviz rezervleri arasındaki ilişki, uzun dönem nominal döviz kurunun döviz rezervlerinin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan, Koçyiğit ve Kılıç (2010) çalışmalarında, Türkiye'de 1990:01-2010:05 dönemi aylık veriler kullanılarak merkez bankası uluslararası rezervi ile reel döviz kuru ilişkisini vektör otoregresif analizi ile araştırmışlardır. Çalışmada son olarak ise Toda-Yamamoto nedensellik analizi yapılmış ve reel döviz kurundan rezervlere doğru bir Granger nedensellik olduğu ortaya konmuştur.

Göksu (2010) çalışmasında uluslararası rezervleri belirleyen faktörleri 1980 ve 2008 yılları arası 38 gelişmekte olan, 24 gelişmiş toplam 62 ülkenin verilerini kullanarak panel veri analizi ile incelemiştir. Uluslararası rezervler olarak, altın verileri hariç brüt uluslararası rezerv verileri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda rezerv birikiminin döviz kuru esnekliğiyle negatif yönlü bir ilişki sergilediği görülmüştür.

Gürüş (2012), çalışmasında Türkiye'de 1990-2011 döneminde döviz kuru ve rezervler arasındaki ilişkiyi eşik hata düzeltme modeli ve eşik granger nedensellik testi kullanarak incelemiştir. Eşik hata düzeltme modeli bulgularına göre döviz kuru ve rezerv serilerinin eşbütünleşik olduğu, eşik granger

nedensellik testi bulgularına göre ise döviz kuru ve rezervler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur.

Oduncu, Ermişoğlu ve Akçelik (2013) çalışmalarında Türkiye için 15.10.2010 ve 15.10.2012 yılları arası günlük veriler ile rezerv opsiyonu mekanizmasının döviz kuru oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Rezerv opsiyon mekanizmasının döviz kuru oynaklığı üzerindeki etkisini ölçmede GARCH metodu kullanılmıştır. Ampirik bulgular sonucunda rezerv opsiyonu mekanizmasının döviz kuru oynaklığını düşürmede belirgin etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

Bayat, Sentürk ve Kayhan (2014) çalışmalarında 2003:01-2014:04 yılları arası Türkiye’de reel ve nominal döviz kuru ile merkez bankası döviz kuru rezervleri arasındaki asimetrik ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada doğrusal olmayan ekonometrik zaman serileri analizi ve doğrusal olmayan eşbütünleşme, nedensellik testleri yapılmıştır. Elde edilen bulgularla reel döviz kuru ile merkez bankası döviz rezervleri arasında doğrusal olmayan eşbütünleşmeye dair güçlü kanıtlar bulunmuştur. Hem Hansen-Seo test sonuçlarına göre nominal ve reel döviz kurundan döviz rezervlerine doğru bir nedensellik ilişkisi var iken döviz rezervleri ile nominal ve reel döviz kurları arasında ilişki olmadığı bulunmuştur. Diks-Panchenko Granger nedensellik analizi sonucuna göre ise döviz rezervlerinden nominal ve reel döviz kuruna nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Memiş vd. (2014) çalışmalarında 1989Q1-2013Q4 dönemleri arasında Johansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizlerini kullanarak TCMB rezervleri ile enflasyon, reel kur ve dış borç arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgular sonucunda toplam rezervler ile GSYH ve reel döviz kuru arasında hem kısa hem de uzun dönemde nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Yüksel ve Özşarı (2017) çalışmalarında 1988 ve 2015 yılları arası üç aylık veriler kullanılarak TCMB’nin döviz rezervlerini etkileyen makroekonomik faktörler MARS yöntemi kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada döviz kurlarının da dâhil olduğu 7 adet bağımsız değişken kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre 3 tane bağımsız değişken (ABD Doları faiz oranları, TL faiz oranları ve cari işlemler dengesi) TCMB’nin döviz rezervleri üzerinde etkilidir. Yine ülke parasının değer kaybetmesi durumunda döviz talebinin arttığı ve merkez bankasının daha çok döviz rezervi bulundurmaya tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Acci (2018) çalışmasında Türkiye’de Ocak 2005 ve Mayıs 2018 döneminde nominal döviz kuru ile merkez bankasının brüt döviz rezervleri arasındaki ilişkiyi asimetrik nedensellik testi ve Bootstrap Rolling Window nedensellik testi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda nominal döviz kuru ile merkez bankası rezervleri arasında nedensellik ilişkisi olduğu, merkez bankasının faiz politikası yerine döviz rezervleri ile nominal döviz kuruna müdahale ettiği ortaya konmuştur.

Çeştepe ve Güdenoğlu (2020) çalışmalarında 2002:02-2019:06 dönemleri arası aylık veriler kullanılarak Türkiye’de dalgalı kur sisteminin olduğu zamanlarda, döviz kuru ve döviz kuru rezervleri aralarında asimetrik ilişki incelenmiştir. Çalışmada kullanılan NARDL yaklaşımı sonuçlarına göre döviz



rezervleri ile döviz kuru arasında eşbütünlüşme ilişkisine rastlanmıştır. Asimetri test sonuçlarına göre kısa ve uzun dönemde döviz kuru ve rezervlerinin ilişkisinde asimetrinin var olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Uzun dönemde döviz rezervlerinin döviz kurlarındaki düşüşler durumunda daha hassas olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde direkt olarak merkez bankası brüt ve net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmaların olmadığı görülmektedir. Bu bakımdan literatürdeki mevcut çalışmaların çoğunun döviz kuru ile merkez bankası rezervleri ilişkisi yönünde tasarlandığı söylenebilir. Bu çerçevede çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan farkı döviz kuru ve merkez bankası rezervleri arasındaki ilişkiyi döviz kuru oynaklığı olgusu üzerinden ele alması, merkez bankası rezervlerinin net rezervler ve brüt rezervler hesaplanmak suretiyle ayrı ayrı ilişkilerinin ortaya konulması, daha güncel bir dönemi incelemesi ve yapısal kırılmaları önemseyen Toda-Yamamoto nedensellik analizinin kullanılmasıdır.

#### 4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada, TCMB brüt ve net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişki TCMB (2021 EVDS (Elektronik Veri Dağıtım Sistemi)'den elde edilen 2002:01-2021:06 dönemleri arası aylık veriler kullanılarak incelenmiştir. TCMB brüt rezervleri için, TCMB (2021) EVDS'de yer alan Uluslararası Rezervler ve Döviz Likiditesi tablosundan döviz varlıkları, IMF rezerv pozisyonu, SDR'ler ve altın (altın mevduatları ve diğer altın swapları dâhil) verilerinin toplamından yararlanılmıştır. TCMB net rezervleri ise Merkez Bankası Analitik Bilançosunda yer alan dış varlıklardan döviz yükümlülükleri çıkartılarak elde edilmiştir (Eğilmez, 2021).

Döviz kuru oynaklığının hesaplanmasında literatürde üç çeşit yöntem kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan ilki; reel döviz kuru büyümesi için hareketli ortalamaya dayalı standart sapma metodu, ikincisi birinci farkı alınmış döviz kurunun standart sapmasını alma metodu ve üçüncüsü ise GARCH modeli ile öngörülen koşullu volatilité yöntemidir (Özkul ve Öztürk, 2019: 1079; Ayhan 2019). Çalışmada bu yöntemlerden literatürde Kenen ve Rodrik (1986), Kasman (2003), Chowdhury (1993), Köse, Ay ve Topallı (2008), Kaya ve Çömlekçi (2013), Koray ve Lastrapes (1989), Özkul ve Öztürk (2019) ve Özkul ve Öztürk (2021) tarafından da kullanılmış olan hareketli ortalamaya dayalı standart sapma yöntemi kullanılmıştır. Döviz kuru oynaklığı verileri, TCMB (2021) EVDS'den alınan TÜFE esaslı reel efektif döviz kuru (2003=100) verileri kullanılarak aşağıdaki 1 numaralı denklem yardımıyla hesaplanmıştır.

$$V_t = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (LR_{t+i-1} - LR_{t+i-2})^2} \quad (1)$$

Denklemden;  $V_t$  döviz kuru oynaklığını, LR reel döviz kurunun logaritmasını, t dönemleri, m ise hareketli ortalama derecesini ifade etmektedir. Denklemden verilen hareketli ortalama derecesi ise aylık veriler kullanılması dolayısıyla 12 olarak alınmıştır.

Çalışmada kullanılacak olan değişkenler için tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’de verilen kısaltmalardan döviz kuru oynaklığını OYN, brüt rezervleri BRUTR ve net rezervleri NETR ifade etmektedir. Tablo 1 incelendiğinde değişkenlerin tamamı 234 gözlem sayısına sahiptir. Döviz kuru oynaklığı serisinin 0.093 ile en yüksek oynaklık oranına Şubat 2002 tarihinde, 0.010 ile de en düşük oynaklık oranına Mayıs 2013 tarihinde gerçekleştiği görülmektedir. Merkez Bankası brüt rezervlerine bakıldığında 134576000000.00 ile en yüksek değer Kasım 2013 tarihinde, 20170000000.00 ile de en düşük değer Ocak 2002 tarihinde olduğu görülmektedir. Merkez Bankası net rezervlerine bakıldığında 57021078164.31 ile en yüksek değer Temmuz 2011 tarihinde, -10289455650.98 ile de en düşük değer Ocak 2002 tarihinde olduğu söylenebilir. Ortalama olarak döviz kuru oynaklığı 0.0324933 oranlarında, Merkez Bankası brüt rezervleri 83663311965.81 değerlerinde, net rezervleri ise 26460991842.43 değerlerinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 1. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler**

|                       | <b>OYN</b>  | <b>BRUTR</b>    | <b>NETR</b>     |
|-----------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ortalama</b>       | 0.0324933   | 83663311965.81  | 26460991842.43  |
| <b>Ortanca</b>        | 0.0276112   | 87140000000.00  | 31632315108.96  |
| <b>Maximum</b>        | 0.0930843   | 134576000000.00 | 57021078164.31  |
| <b>Minimum</b>        | 0.0102285   | 20170000000.00  | -10289455650.98 |
| <b>Standart Sapma</b> | 0.015747343 | 32012066025     | 15890186380     |
| <b>Çarpıklık</b>      | 1.440281527 | -0.340717004    | -0.513386456    |
| <b>Basıklık</b>       | 1.843558191 | -0.904676099    | -0.689375477    |
| <b>Varyans</b>        | 0.000249043 | 1.02917E+21     | 2.53582E+20     |
| <b>Gözlem Sayısı</b>  | 234         | 234             | 234             |

Çalışmada ilk olarak değişkenlerin durağanlıklarını tespit etmek için ADF (Geliştirilmiş Dickey-Fuller) ve PP (Phillip-Perron) birim kök testleri kullanılacaktır. Ardından yapısal kırılmaları dikkate alan Zivot-Andrews birim kök testi yapılacaktır. Zivot-Andrews (1992) birim kök testi, yapısal kırılmaları endojen olarak belirleyen bir yöntemdir. Bu yönde geliştirilmiş modellerde hipotezin reddedilmesi, gerçek anlamda serilerde birim kök olmadığını yani serilerin durağanlıklarını göstermektedir.

Çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda-Yamamoto (1995) nedensellik yöntemi kullanılarak incelenecektir. Ardından ise etki-tepki analizine yer verilecektir. Toda-Yamamoto (1995) yöntemi, değişkenlerin durağanlık seviyelerinin bilgisine gerek duyulmadan ve değişkenler arası eşbütünleşme ilişkisinin olmasına gerek duyulmadan değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya koyulabildiği bir yöntemdir (Keskin, 2017: 885; Yenilmez ve Erdem, 2018: 13). Toda-Yamamoto yönteminde serilerin eş bütünleşme ilişkisinin ya da durağanlık derecelerinin testin geçerliliği üzerinde hiçbir etkisi bulunmamaktadır (Yılancı ve Özcan, 2010: 28; Özkul ve Öztürk, 2021: 52). Toda-Yamamoto yöntemi geleneksel nedensellik analizleri olan VECM ve VAR modellerinden ayrılmaktadır. Bu yöntemin uygulanması için değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmaması analizin yapılabilirliğini etkilememektedir (Özkul ve Öztürk, 2021: 52-53; Kocabıyık, Aksoy ve Teker, 2020). Toda-Yamamoto (1995) modelinde öncelikle VAR analizindeki uygun gecikme (k) belirlenmelidir. Ardından uygun gecikme ile durağanlık derecesi en üst seviyeye sahip serinin ( $d_{max}$ )

durağanlık derecesi toplanmalıdır. Son olarak,  $k+d_{max}$  gecikmesi, değişkenlerin esas değerleri üzerinden aşağıdaki denklemler kullanılarak bir VAR modeli tahmin edilmektedir (Toda ve Yamamoto, 1995).

$$y_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \alpha_{1i} y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} y_{t-1} + e_{1t} \quad (2)$$

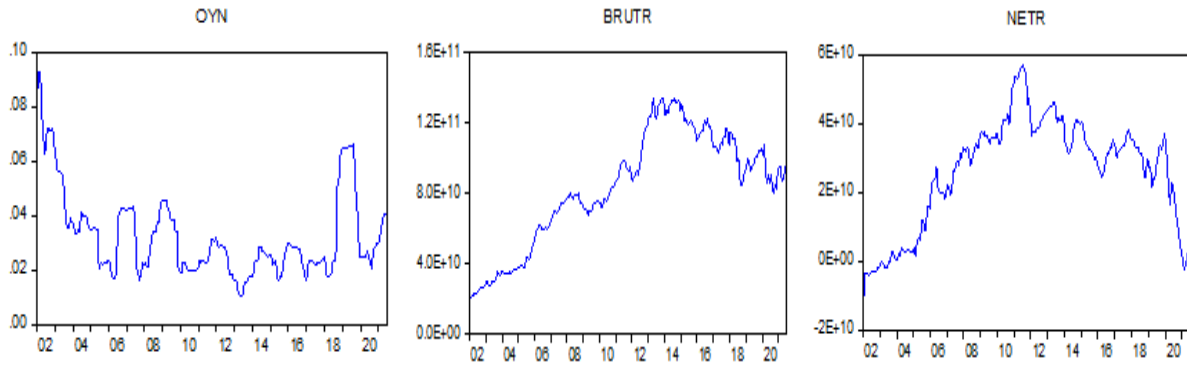
$$x_t = \gamma_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} x_{t-1} + e_{2t} \quad (3)$$

Sıfır hipotezi denklem 2’de x’in y’nin Granger nedeni olmadığı, denklem 3’de ise y’nin x’in Granger nedeni olmadığı formunda oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu hipotezler, Wald testiyle incelenmektedir (Umar ve Dahalan, 2016: 421; Yılcı ve Özcan, 2010: 28).

## 5. AMPİRİK ANALİZ

Bu bölümde öncelikle değişkenlere ait zaman serisi grafikleri incelenecek, ardından değişkenler için birim kök testleri uygulanacak ve daha sonra değişkenler arasındaki etkileşim analiz edilecektir.

**Şekil 1. Değişkenlerin Grafikeri**



Şekil 1’de yer alan OYN grafiğinde döviz kuru oynaklığının yıllar itibari ile dalgalı bir şekilde iniş çıkışları olduğu görülmektedir. BRUTR ve NETR grafiklerine bakıldığında ise merkez bankası brüt rezervleri ve net rezervlerinin özellikle son yıllarda azalmakta olduğu söylenebilir.

### 5.1. Değişkenlerin Birim Kök Testleri

Değişkenlerin durağanlık seviyelerini belirlemek için ilk olarak ADF ve PP, ardından Zivot-Andrews testleri kullanılmıştır.

**Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları**

|       |                                    | ADF       | PP        | Durağanlık Derecesi |
|-------|------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| OYN   | Düzeyde Test İstatistik Değeri     | -3.783673 | -3.699584 | I(0)                |
|       | Düzeyde Olasılık Değeri            | 0.0036    | 0.0047    |                     |
| BRUTR | Düzeyde Test İstatistik Değeri     | -1.983653 | -1.979898 | I(1)                |
|       | Düzeyde Olasılık Değeri            | 0.2940    | 0.2957    |                     |
|       | 1. Farkında Test İstatistik Değeri | -14.75140 | -14.75133 |                     |
|       | 1. Farkında Olasılık Değeri        | 0.0000    | 0.0000    |                     |
| NETR  | Düzeyde Test İstatistik Değeri     | -1.693510 | -2.111432 | I(1)                |
|       | Düzeyde Olasılık Değeri            | 0.4332    | 0.2404    |                     |

|  |   | <b>ADF</b> | <b>PP</b> | <b>Durağanlık Derecesi</b> |
|--|---|------------|-----------|----------------------------|
|  | <b>1. Farkında</b> Test İstatistik Değeri | -13.12462  | -13.19235 |                            |
|  | <b>1. Farkında</b> Olasılık Değeri        | 0.0000     | 0.0000    |                            |

ADF ve PP testlerinin sonuçlarının yer aldığı Tablo 2'ye göre OYN serisinin olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğu görülmektedir. Sonuç olarak "seri birim köke sahiptir"  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Bir diğer ifadeyle OYN serisi birim köke sahip değildir, düzeyde durağandır ve durağanlık derecesi  $I(0)$  olarak belirlenmiştir. BRUTR ve NETR serilerinin ADF ve PP test sonuçlarına göre ise olasılık değerleri 0.05'ten büyüktür. Bu nedenle "seri birim köke sahiptir"  $H_0$  hipotezi reddedilememektedir. BRUTR ve NETR serileri düzeyde durağan değildir ve birim köke sahiptir. OYN, BRUTR ve NETR değişkenlerinin birinci farklarına bakıldığında ise olasılık değerleri 0.05'ten küçüktür. Bu bağlamda düzeyde durağan olmayan BRUTR ve NETR serileri birinci farkında durağanlaşmışlardır ve durağanlık dereceleri  $I(1)$  olarak belirlenmiştir.

**Tablo 3. Zivot ve Andrews Birim Kök Testi Sonuçları**

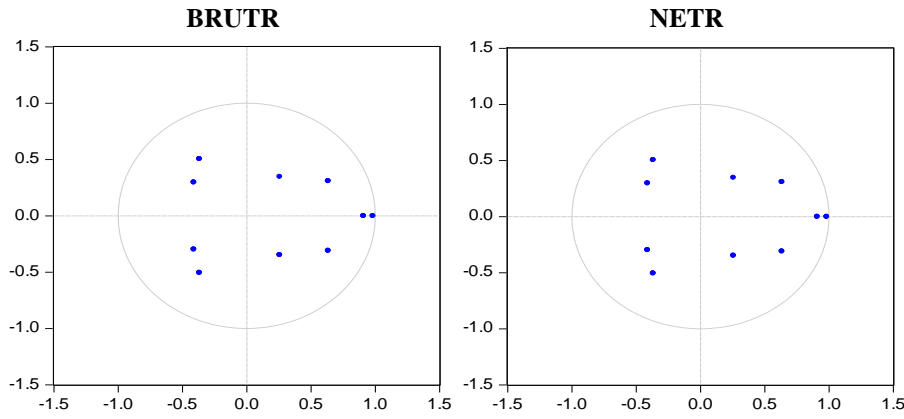
|                     |                  | <b>OYN</b> | <b>BRUTR</b> | <b>NETR</b> |
|---------------------|------------------|------------|--------------|-------------|
| <b>Düzye</b>        | Kırılma Noktası  | 2018M06    | 2016M09      | 2005M03     |
|                     | Olasılık         | 0.003001   | 0.011110     | 0.162637    |
|                     | Test İstatistiği | -5.231150  | -2.922357    | -2.506919   |
| <b>1. Farkında</b>  | Kırılma Noktası  | 2005M07    | 2013M05      | 2011M08     |
|                     | Olasılık         | 0.148797   | 0.025865     | 0.135673    |
|                     | Test İstatistiği | -8.472462  | -15.27730    | -13.54161   |
| <b>Kritik Değer</b> | % 1              | -5.34      | -5.34        | -5.34       |
|                     | % 5              | -4.93      | -4.93        | -4.93       |
|                     | % 10             | -4.58      | -4.58        | -4.58       |

Zivot-Andrews test sonuçlarına göre BRUTR ve NETR değişkenlerinin test istatistikleri % 1, % 5 ve % 10'da, OYN değişkeninin ise % 1'de kritik değerlerden büyüktür. Yapısal kırılmaların olduğu birim kök vardır ve boş hipotezi reddedilememektedir. Bu durumda BRUTR ve NETR değişkenleri yapısal kırılmalı birim köke sahiptir. BRUTR ve NETR değişkenlerinin birinci farkında ise test istatistiklerinin kritik değerlerden daha küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle değişkenler birinci farkında yapısal kırılmaların dâhil olduğu birim köke sahip değillerdir.

## **5.2. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi**

Çalışmada öncelikle TCMB brüt ve net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı değişkenleri için uygun gecikme uzunluğunun tespit edilebilmesi adına VAR analizi uygulanmıştır. VAR analizi sonucunda gecikme uzunluğu en uygun olarak Akaike (AIC) bilgi kriterine göre tespit edilmiştir. Sonrasında kurulan VAR modelindeki belirlenen uygun gecikmelere göre değişkenlerin durağanlıklarıyla ilişkili AR karakteristik polinomun ters köklerinin birim çemberin dışına çıkıp çıkmadığına bakılmıştır. Şekil 2'ye göre ters kökler birim çember içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle uygun gecikmelerin belirlendiği modelde durağanlık bakımından herhangi bir problem olmadığı görülmektedir.

## Şekil 2. Ters Köklerin Birim Çember İçerisindeki Konumu



Uygun gecikmelerin belirlendiği modelde otokolerasyon, değişen varyans ve normallik testleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda modelde otokolerasyon ve değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Normallik sınavında ise, merkezi limit teoremi çerçevesinde büyük örneklem kullanıldığı için normal dağılıma yakınsamaktadır.

Toda-Yamamoto analizine göre  $H_0$  hipotezinde değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunur iken  $H_1$  hipotezinde ise değişkenler arasında nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Bu çerçevede %5 anlamlılık seviyesinde olasılık değerlerinin 0.05 kritik değerinden büyük olmaması  $H_0$  hipotezinin reddedilmesi anlamında kullanılmaktadır (Toda ve Yamamoto, 1995).

**Tablo 4. Toda-Yamamoto Testi Sonuçları**

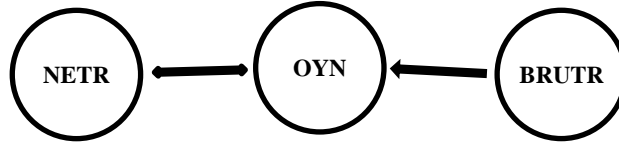
| Bağımlı Değişken | Bağımsız Değişken | Dmax | k       | Ki-Kare Test İstatistiği | Olasılık Değeri | İlişki ve Yönü              |
|------------------|-------------------|------|---------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|
| OYN              | BRUTR             | 1    | 4(AIC)  | 22.22765                 | 0.0005          | BRUTR → OYN                 |
| BRUTR            | OYN               | 1    | 4(AIC)  | 5.798743                 | 0.3263          | OYN ↔ BRUTR<br>(ilişki yok) |
| OYN              | NETR              | 1    | 11(AIC) | 28.20132                 | 0.0030          | NETR → OYN                  |
| NETR             | OYN               | 1    | 11(AIC) | 25.66001                 | 0.0073          | OYN → NETR                  |

OYN ile BRUTR arasındaki Toda-Yamamoto test sonuçlarına bakıldığında olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Bir diğer ifade ile BRUTR değişkeni OYN değişkeninin nedenidir. Bağımlı değişken olarak BRUTR alındığında ise olasılık değeri 0.05'ten büyük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilememektedir. Yani OYN değişkeni BRUTR değişkenini nedeni değildir.

OYN ve NETR arasındaki Toda-Yamamoto test sonuçlarına göre olasılık değerleri 0.05 kritik değerinden küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir. Bu durumda OYN ve NETR arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Toda-Yamamoto testi sonuçlarına göre TCMB brüt ve net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişki Şekil 3'te özet olarak sunulmuştur.

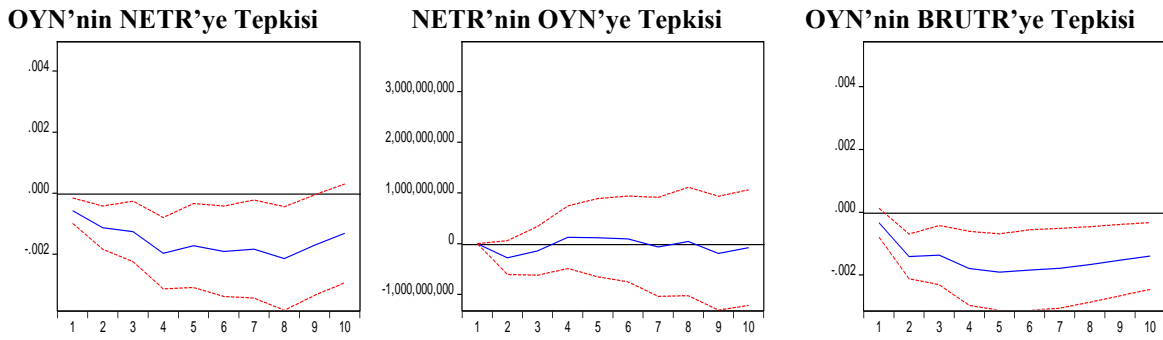
### Şekil 3. Toda-Yamamoto Test Sonuçları Özeti



Şekil 3'teki Toda-Yamamoto analizi sonuçları özetine göre döviz kuru oynaklığından brüt rezervlere doğru bir ilişki bulunmaz iken brüt rezervlerden döviz kuru oynaklığına, net rezervlerden döviz kuru oynaklığına, döviz kuru oynaklığından net rezervlere doğru bir ilişki bulunmuştur.

Toda-Yamamoto analizine göre değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ortaya konulmasının ardından değişkenler için etki-tepki analizine geçilmiştir. Etki-tepki analizlerine göre değişkenlerden birine uygulanmış olan 1 standart hatalık şokta diğer bir değişkenin verdiği tepki Şekil 4'teki grafikler yoluyla açıklanmıştır.

### Şekil 4. Etki-Tepki Analizleri



Şekil 4'e göre merkez bankası net rezervlerindeki bir birimlik şoka döviz kuru oynaklığının sekizinci döneme kadar negatif yönde bir tepki, sekizinci dönemden itibaren ise pozitif yönde bir tepki gösterdiği görülmektedir. Döviz kuru oynaklığındaki bir birimlik şoka ise net rezervlerin tepkisi ikinci döneme kadar negatif yönde iken ikinci dönemden itibaren inişli çıkışlı bir seyir izlemek suretiyle belirsiz olduğu görülmektedir. Bu çerçevede net rezervlerin döviz kuru oynaklığına tepkisinin anlamsız olduğu söylenebilir. Merkez bankası brüt rezervlerindeki 1 birimlik şokta döviz kuru oynaklığının tepkisinin ise negatif yönde olduğu görülmektedir.

## 5. SONUÇ

Likidite eksikliğinin yaşandığı dönemlerde kur rejimlerini ve para politikalarını desteklemek, piyasalara sigorta sağlamak, hükümetlerin döviz cinsinden olan yükümlülüklerini yerine getirmek ve her an meydana gelebilecek dışsal şoklara karşın döviz likiditesi bulundurulmasını ifade eden döviz rezervleri finansal küreselleşmeyle birlikte gelişmekte olan ülkelerin ekonomileri için önemli bir güvence aracı haline gelmektedir.



Gelişmekte olan ülkelerin ekonomileri için kur istikrarı da önemli bir gereklilik olarak görülmektedir. Bu sebeple parasal otoriteler uygulanan kur sisteminden bağımsız bir şekilde döviz kuru müdahalelerinde bulunabilmekte, döviz rezervlerini ise kurlardaki oynaklıkları önlemek için kullanabilmektedirler. Gelişmekte olan diğer ülkeler gibi Türkiye’de de 1990’lı yıllardan itibaren döviz rezervleri oldukça yüksek düzeylere ulaşmış ve 2001 yılında kur sistemi değişikliği nedeniyle yüksek döviz rezervi gereksinimi ortadan kalkmıştır. Fakat Türkiye’de son dönemlerde ortaya çıkan merkez bankası rezervlerindeki düşüşler ve döviz kurlarındaki dalgalanmalar önemli bir tartışma konusu haline dönüşmüştür. Bu sebeple çalışmanın amacı Türkiye’de merkez bankası brüt ve net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkiyi 2002:01-2021-06 dönemleri arası aylık veriler kullanarak Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile incelemektir.

Çalışmada değişkenlerin arasındaki ilişkiyi incelemek için ilk olarak değişkenlerin durağanlıkları için ADF, PP ve Ziwot-Andrews birim kök testleri kullanılmıştır. Durağanlık analizi sonucuna göre merkez bankası brüt ve net rezervleri serilerinin durağanlık seviyesinin I(1) olduğu, döviz kuru oynaklığı serisinin ise I(0) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Toda-Yamamoto analiziyle de değişkenlerin arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisinin var olup olmadığı incelenmiştir. Ardından ise nedensellik ilişkisinin var olduğu değişkenler arasında etki-tepki fonksiyonlarına bakılmıştır.

Toda-Yamamoto analiz sonuçlarına göre, merkez bankası net rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Merkez bankası brüt rezervleri ile döviz kuru oynaklığı arasında ise merkez bankası brüt rezervlerinden döviz kuru oynaklığına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğu bulunmuştur. Diğer bir deyişle Türkiye’deki döviz kuru oynaklığı merkez bankası net rezervlerini etkilemektedir. Buna karşın merkez bankası brüt ve net rezervleri döviz kuru oynaklığını etkilerken döviz kuru oynaklığının merkez bankası brüt rezervleri üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde merkez bankası brüt ve net rezerv ayrımı yapılan çalışma olmadığı görülmektedir. Elde edilen bulgular, brüt ve net rezerv ayrımı yapmayan Bayat vd. (2014), Chowdhury vd. (2014), Memiş vd. (2014), Oduncu vd. (2013), Çeştepe ve Güdenoğlu (2020) çalışmalarıyla da benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Covid-19 salgını ile birlikte dünya piyasalarında döviz kuru oynaklıkları artmıştır. Bu dönemde rezerv paralar karşısında değerini en çok kaybeden para birimlerinden bir tanesi de Türk Lirası olmuştur. Türkiye’nin son dönemlerde bir rezerv sorunu yaşadığı ortadadır. Türkiye son dönemlerdeki düşük rezervleri dolayısıyla döviz kuru oynaklıklarına karşı epeyce yüksek olan kırılganlığından dolayı bu sorunun kalıcı çözümü için uzun vadeli politikalar gerekmektedir. Ayrıca Türkiye’de döviz kuru oynaklıklarının merkez bankası net rezervlerini tetikleyen bir unsur olarak görülmektedir. Merkez bankası brüt rezervleri ve net rezervlerinin de döviz kuru oynaklığını tetikleyen unsurlar oldukları görülmektedir. Bu sebeple sürdürülebilir bir döviz kuru politikası oluşturmak için siyasal, sosyal ve ekonomik nedenler gibi döviz kuru oynaklığına neden olabilecek faktörlerin önüne geçecek ekonomik ve politik önlemlerin alınması gerekmektedir. Merkez bankası rezervlerinin de döviz kuru oynaklıklarını

etkilemesi nedeniyle merkez bankası net rezervlerinin de son dönemlerde negatif yönde seyretmesinden kaynaklı döviz arzının artırılmasıyla rezerv artırımına gidilmesi önemlidir. Son olarak Merkez bankası rezervlerinin artırılmasına yönelik rezervleri arttırıcı politikalar geliştirilmeli, rezerv tutmayı olumsuz etkileyen risk faktörlerinin de kontrol altına alınması önerilmektedir.

## **KAYNAKÇA**

- Acci, Y. (2018) “Merkez Bankası Rezervleri Döviz Kurularında İstikrar İçin Önemli Bir Araç Mı?”, İşletme Ekonomisi ve Finans Dergisi , 7(4): 376-381 .
- Afzal, M. (2010) “Exchange Rate and Reserves in Asian Countries: Causality Test”, Global Economic Review, Department of Management Sciences, COMSATS Institute of Information Technology, Islamabad, Pakistan, 39(2): 215-223.
- Aghion, P., Bacchetta, P., Rancière, R. ve Rogoffa, K. (2009) “Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development”, Journal of Monetary Economics, 56(4): 494-513.
- Akkan, N.A. (2007) “Kriz Sonrası Süreçte Türkiye Ekonomisinde Uygulanan Döviz Piyasası Müdahalelerinin Etkinliği”, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 7(13): 222-251.
- Ardıç, H. (2004) “1994 ve 2001 Yılı Ekonomik Krizlerinin, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Bilançosunda Yarattığı Hareketlerin İncelenmesi”, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Muhasebe Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ayhan, F. (2019) “Türkiye Ekonomisinde Döviz Kuru Oynaklığının Dış Ticaret Üzerindeki Etkisinin Analizi”, Business and Economics Research Journal, 10(3): 629-647.
- Balaylar, N.A. (2011) “Türkiye’de Döviz Piyasası Müdahalelerinin Sterilizasyon Maliyeti”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(3): 19-38.
- Bayat, T., Sentürk, M. ve Kayhan, S. (2014) “Exchange Rates and Foreign Exchange Reserves in Turkey: Nonlinear and Frequency Domain Causality Approach”, Theoretical and Applied Economics, 11(600): 22-47.
- Cady, J. ve Gonzalez-Garcia, J. (2007) “Exchange rate volatility and reserves transparency”, IMF Staff Papers, 54(4): 741-754.
- Cardon, P. ve Coche, J. (2004) “Strategic Asset Allocation for Foreign Exchange Reserves”, Risk Management for Central Bank Reserves, ECB, 13-27.

- Chowdhury, A. (1993) “Does Exchange Rate Variability Depress Trade Flows? Evidence from Error Correction Models”, *The Review of Economics and Statistics*, 75(4): 700-706.
- Chowdhury, N.M., Uddin, M.J. ve Islam, M.S. (2014) “An Econometric Analysis of The Determinants of Foreign Exchange Reserves in Bangladesh”, *Journal of World Economic Research* 3(6): 72-82.
- Cinel, E. A. (2015) “Türkiye’de Döviz Rezervleri Yeterli Mi?”, *Mehmet Akif Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(12): 131-144.
- Çeştepe, H. ve Güdenoğlu, E. (2020) “Türkiye’de Döviz Rezervleri ve Döviz Kuru Arasındaki Asimetrik İlişki: NARDL Yaklaşımı Bulguları”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1): 231-251.
- Doğan, Ç., Koçyigit, A. ve Kılıç, M.E. (2010) “Merkez Bankası Uluslararası Rezervleri ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye için VAR Analizi”, <http://abakus.inonu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11616/12056/cetindogan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, (05.10.2021).
- Dominguez, K.M. (1998) “Central Bank Intervention and Exchange Rate Volatility”, *Journal of International Money and Finance*, 17(1): 161-190.
- Eğilmez, M. (2021) “Kendime Yazılar”, <https://www.mahfiegilmez.com/2021/03/rezerv-meselesi.html>, (06.05.2021).
- Elhiraika, A. ve Ndikumana, L. (2007) “Reserves Accumulation in African Countries: Sources, Motivations, and Effects”, *University of Massachusetts, Amherst, USA: Economics Department Working Paper Series*, 24.
- Eren, B. (2017) “Gelişmekte Olan Ülkelerde Rezerv Talebini Etkileyen Faktörler ve Rezerv Yeterliliği”, *Uzmanlık Yeterlik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bankacılık ve Finansal Kuruluşlar Genel Müdürlüğü, Ankara*.
- Gereziher, H.Y. ve Nuru, N.Y. (2021) “Determinants of Foreign Exchange Reserve Accumulation: Empirical Evidence From Foreign Exchange Constrained Economy”, *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 37(4): 596-610.
- Gokhale, M.S. ve Raju, J.V.R. (2013) “Causality Between Exchange Rate and Foreign Exchange Reserves in the Indian Context”, *Global Journal of Management and Business Research*, 13(7): 449-456.

- Gögül, P.K. (2020) “Merkez Bankası Döviz Rezervi ve Cari Açık İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Uygulama (1995-2019)”, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (25): 238-249.
- Gök, İ. Y., Özkul, G. ve Öztürk, E. (2016) “Merkez Bankası Müdahalelerinin Döviz Kurları Üzerine Etkileri: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Araştırma”, Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 8(15): 359-384.
- Göksu, E.M. (2010) “Uluslararası Rezervleri Belirleyen Faktörler ve Rezerv Birikiminin Maliyetleri”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Güriş, B. (2012). “Exchange Rates and International Reserves: A Threshold Error Correction and A Threshold Granger Causality Analysis”, Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, 46(4): 213-221.
- Hviding, M.K., Nowak, M. ve Ricci, L.A. (2004) “Can Higher Reserves Help Reduce Exchange Rate Volatility?”, International Monetary Fund Working Papers, 189: 32.
- IMF (1993) “Reserve Assets-Concept and Coverage. Balance of Payments Manual”, International Monetary Fund.
- Jeanne, O. ve Rancière, R. (2011) “The Optimal Level of International Reserves for Emerging Market Countries: A New Formula and Some Applications”, The Economic Journal, 121(555): 905-930.
- Kasman, A. (2003) “Türkiye’de Reel Döviz Kuru Oynaklığı ve Bunun İhracat Üzerine Etkisi: Sektörel Bir Analiz”, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, XXII(2): 169-186.
- Kasman, A. ve Ayhan, D. (2008) “Foreign Exchange Reserves and Exchange Rates in Turkey: Structural Breaks, Unit Roots and Cointegration”, Economic Modelling, 25(1): 83-92.
- Kaya, V. ve Çömlekçi, S.Ç. (2013) “Döviz Kuru Oynaklığının Turizm Sektörüne Etkileri: Türkiye Örneği (2002 – 2011)”, Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi, 10(2): 82-89.
- Kenen, P.B. ve Rodrik, D. (1986) “Measuring and Analyzing the Effects of Shortterm Volatility in Real Exchange Rates”, The Review of Economics and Statistics, 68(2): 311-315.
- Keskin, R. (2017) “Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Petrol Tüketimi Arasındaki İlişki”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 24(3): 877-892.
- Kocabıyık, T., Aksoy, E. ve Teker, T. (2020) “Makroekonomik Değişkenlerin Park Mavera III Gayrimenkul Sertifikası Fiyatı Üzerine Etkisinin Toda-Yamamoto Analizi ile Keşfi”, Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi, 8(21): 347-365.

- Koray, F. ve Lastrapes, W.D. (1989) “Real Exchange Rate Volatility and U.S. Bilateral Trade: A Var Approach”, *The Review of Economics and Statistics*, 71(4): 708-712.
- Köse, N., Ay, A. ve Topallı, N. (2008) “Döviz Kuru Oynaklığının İhracata Etkisi Türkiye Örneği (1995–2008)”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2): 25-45.
- Lee, J. ve Strazicich, M.C. (2003) “Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks”, *The Review of Economics and Statistics*, 85(4): 1082-1089.
- Lehto, T. (1994) “The Level of a Central Bank's International Reserves: Theory and Cross-Country Analysis”, *Bank Of Finland Discussion Papers, Master's Thesis Approved by the Helsinki School of Economics and Business Administration*.
- Loretta, N.N., Vincent, A.A., Olusegun, I.F. ve Olayinka, O.A. (2021) “Effect of Exchange Rate Fluctuation and Foreign Reserves on Macroeconomic Performance in Nigeria”, *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 4(10): 1361-1369.
- Marjanović, I. ve Marković, M. (2019) “Causality Between Exchange Rates and Foreign Exchange Reserves: Serbian Case”, *Economics and Organization*, 16(4): 443-459.
- Memiş, H., Paksoy, S. ve Yöntem, T. (2014) “Merkez Bankası Rezervleri ve Makro Ekonomik Değişkenler Arasındaki İlişki: 1989-2013 Dönemi Üzerine Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(4): 93-108.
- Nwachukwu, N.E., Ali, A.I., Abdullahi, I.S., Shettima, M.A., Zirra, S.S., Falade, B.S. ve Alenyi, M.J. (2016) “Exchange Rate and External Reserves in Nigeria: A Threshold Cointegration Analysis”, *CBN Journal of Applied Statistics*, 7(1): 233-254.
- Obstfeld, M., Shambaugh, J.C. ve Taylor, A.M. (2009) “Financial Instability, Reserves, and Central Bank Swap Lines in the Panic of 2008”, *NBER Working Paper Series- National Bureau of Economic Research*, 1-21.
- Oduncu, A., Ermişoğlu, E. ve Yasin, A. (2013) “Merkez Bankasının Yeni Enstrümanı Rezerv Opsiyonu Mekanizması ve Kur Oynaklığı”, *Türkiye Bankalar Birliği Bankacılar Dergisi*, 24(86): 43-52.
- Osigwe, A.C. ve Uzonwanne, M.C. (2015) “Causal Relationship among Foreign Reserves, Exchange Rate and Foreign Direct Investment: Evidence from Nigeria”, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(4): 884-888.
- Ozata, E. (2020) “The Effect of Exchange Rate Volatility on Economic Growth in Turkey”, *Journal of Business, Economics and Finance*, 9(1): 42-51.

- Özkul, G. ve Öztürk, A. (2019) “Yapısal Kırımlar Eşliğinde Döviz Kuru Oynaklığı ile Türkiye'nin Sektörel Dış Ticareti Arasındaki Etkileşim”, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19(4): 1069-1095.
- Özkul, G. ve Öztürk, A. (2021) “Türkiye’de Döviz Kuru Oynaklığı ile Dış Borç Stoku Arasındaki İlişkinin Toda-Yamamoto Nedensellik Testi ile Analizi”, Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi, 8(1): 46-63.
- Park, D. ve Estrada, G. (2014) “The Emergence of Sovereign Wealth Funds in Asia”, D. Lee and G.N. Gregoriou (eds.), Handbook of Asian Finance: Financial Markets and Sovereign Wealth Funds, 299-313.
- Safitri, S.T., Mutiara, N. ve Srihastuti, E. (2021) “Exploration Exogenous Factor of Exchange Rate: Data From Indonesia”, Jurnal Inovasi Ekonomi, 6(1): 21-24.
- Schanz, J. (2019) “Foreign Exchange Reserves in Africa: Benefits, Costs and Political Economy Considerations”, Bank for International Settlements, 1-13.
- Suranovic, S.M. (2005) “International Finance Theory and Policy”, <http://internationalecon.com/Finance/Fch70/Fch70.php>, (05.05.2021).
- TCMB (2003) “Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nda Rezerv Yönetimi”, Ankara: TCMB Yayınları.
- TCMB (2012) “Ödemeler Dengesi Raporu-1”, Ankara: TCMB Yayınları.
- TCMB (2018) “Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Döviz Rezerv Yönetimi”, Ankara: TCMB Yayınları.
- TCMB (2021) “Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Rezerv Yönetimi”, Ankara: TCMB Yayınları.
- Tekgöz, A. ve Özcan, G. (2020) “Döviz Kuru Oynaklığı ve Finansal Gelişme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ekonometrik Bir Analiz”, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 7(11): 74-87.
- Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995) “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes”, Journal of Econometrics, 66(1-2): 225-250.
- Umar, M. ve Dahalan, J. (2016) “An Application of Asymmetric Toda–Yamamoto Causality on Exchange Rate-inflation Differentials in Emerging Economies”, International Journal of Economics and Financial, 6(2): 420-426



Yaman, B. (2003) “Uluslararası Rezervler, Türkiye İçin Rezerv Yeterliliği ve Optimum Rezerv Seviyesi Uygulaması”, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Yenilmez, F. ve Erdem, M.S. (2018) “Türkiye ve Avrupa Birliği’nde Ekonomik Büyüme ile Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(1): 71-95.

Yılancı, V. ve Özcan, B. (2010) “Yapısal Kırımlar Altında Türkiye İçin Savunma Harcamaları ile GSMH Arasındaki İlişkinin Analizi”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 11(1): 21-32.

Yüksel, S. ve Özsarı, M. (2017) “Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın Döviz Rezervlerine Etki Eden Makroekonomik Faktörlerin Belirlenmesi”, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 54(631): 41-53.

Zivot, E. ve Andrews, D. W. (1992) “Further Evidence on The Geat Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis”, Journal of Business and Economic Statistics, 20(1), 251-270.

| <b>KATKI ORANI /<br/>CONTRIBUTION RATE</b>                     | <b>AÇIKLAMA /<br/>EXPLANATION</b>   | <b>KATKIDA<br/>BULUNANLAR /<br/>CONTRIBUTORS</b> |
|--|---|--|
| Fikir veya Kavram / <i>Idea or Notion</i>                      | Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / <i>Form the research hypothesis or idea</i>  | Ayşe ÖZTÜRK<br>Doç. Dr. Gökhan ÖZKUL             |
| Tasarım / <i>Design</i>  | Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / <i>Designing method, scale and pattern</i>   | Ayşe ÖZTÜRK<br>Doç. Dr. Gökhan ÖZKUL             |
| Veri Toplama ve İşleme / <i>Data Collecting and Processing</i> | Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / <i>Collecting, organizing and reporting data</i>   | Ayşe ÖZTÜRK<br>Doç. Dr. Gökhan ÖZKUL             |
| Tartışma ve Yorum / <i>Discussion and Interpretation</i>       | Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / <i>Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings</i> | Ayşe ÖZTÜRK<br>Doç. Dr. Gökhan ÖZKUL             |
| Literatür Taraması / <i>Literature Review</i>                  | Çalışma için gerekli literatürü taramak / <i>Review the literature required for the study</i>   | Ayşe ÖZTÜRK<br>Doç. Dr. Gökhan ÖZKUL             |

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Teşekkür:** -

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflict of interest to declare.

**Grant Support:** The authors declared that this study has received no financial support.

**Acknowledgement:** -

---