

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Döviz Rezervlerine Etki Eden Makroekonomik Faktörlerin Belirlenmesi

Öz

Söz konusu çalışmanın amacı Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın (TCMB) döviz rezervlerine etki eden makroekonomik faktörlerin belirlenmesidir. Bu kapsamda, ilgili çalışmada 1988 ve 2015 dönem aralığındaki üç aylık veriler dikkate alınmıştır. Belirtilen amaca ulaşabilmek için MARS yöntemi kullanılarak bir analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, ülkenin cari işlemler açığının olduğu durumda, TCMB'nin döviz rezervlerinde bir azalış bulunduğu belirlenmiştir. Belirtilen bu sonuç dikkate alındığında, cari işlemler açığı verildiği durumda ülkede dövize olan ihtiyaç artmakta ve bunun sonucunda da TCMB bu ihtiyacı karşılayabilmek için döviz rezervlerini kullanmak durumunda kalmaktadır. Belirtilen değişkene ek olarak, ABD Doları faiz oranının da merkez bankası rezervleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. ABD Doları faiz oranının 5.02'den az olduğu durumda TCMB rezervlerini pozitif yönde etkilediği anlaşılmıştır. Bahsi geçen hususun arkasındaki en temel gerekçe ülkenin yerel parasının diğer para birimlerine kıyasla değer kaybetmesi durumunda dövize olan talep artmakta ve TCMB'de daha fazla döviz rezervi bulundurmaya tercih etmektedir. Öte yandan, söz konusu değer 5.02'yi aşması durumunda ise, ABD Doları faiz oranının TCMB'nin döviz rezervlerine olan etkisi negatif yönlüdür. İlgili sonuç dikkate alındığında artan ABD Doları faiz oranının belirli bir seviyenin üzerinde olması durumunda Amerikan dolarını çok fazla değerlendirdiği ve bunun sonucunda ise TCMB'nin bu durumu önlemek amacıyla döviz rezervlerini kullandığı tespit edilmiştir. Son olarak, TL faiz oranı ve TCMB döviz rezervleri arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğu belirlenmiştir. Bahsedilen bu durum, döviz rezervlerinin maliyetini arttıracığından ötürü, TL faiz oranının artması durumunda, TCMB'nin daha az döviz rezervi tutmayı tercih edeceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Merkez Bankası, Uluslararası Rezervler, Türkiye, MARS

Identifying Macroeconomic Factors Influencing the Foreign Exchange Reserves of the Central Bank of Turkey

Abstract

The purpose of this study is to identify the factors influencing the foreign exchange reserves of the Central Bank of Turkey. Within this scope, quarterly data for 1988-2015 was taken into the consideration. In addition, an analysis was performed by using MARS method in order to reach this objective. According to the results of this study, we have determined that there is a negative relationship between current account deficit and international reserves. While considering this aspect, we can say that the country has more demand on foreign currency in case of high current account deficit. Due to this situation, the Central Bank of Turkey prefers to have more reserves. Moreover, we have also identified that USD interest rate affects foreign reserves of Central Bank of Turkey. When USD interest rate is less than 5.02, it will affect foreign exchange reserves positively. The main reason behind this, is that when USD interest rate is high, it increases the value of foreign currency. Therefore, the Central Bank of Turkey opts for having higher reserves. On the other hand, USD interest rate influences foreign exchange reserves negatively when it is more than 5.02. This condition shows that when USD interest rate is very high, USD will appreciate and TL will lose value. Therefore, the Central Bank of Turkey uses its foreign exchange reserves so as to prevent this problem. Finally, we have also concluded that there is a negative relationship between TL interest rate and foreign exchange reserves. The main reason for this, is that TL interest rate increases the cost of foreign exchange reserves. Hence, the Central Bank of Turkey prefers to have less foreign exchange reserves in that case.

Keywords: Central Bank, International Reserves, Turkey, MARS

Serhat YÜKSEL¹
Mustafa ÖZSARI²

¹ Yrd. Doç. Dr., İstanbul Medipol Üniversitesi İşletme ve Yönetim Fakültesi,

serhatyuksel@medipol.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-9858-1266

² Araş. Gör., Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi,

mustafa.ozsari@gidatarim.edu.tr

1. Giriş

Merkez bankaları olası bir ekonomik sıkıntı durumunda kullanmak amacıyla bünyelerinde yabancı para tutmaktadırlar. Bahsi geçen bu paralar “rezerv” olarak adlandırılmaktadır. İlgili rezervlerin bir bölümü merkez bankalarına ait paralar iken bankaların zorunlu karşılıkları gibi bankaların dövizleri de bu rezervler içinde yer almaktadır. Buna karşın, her iki türdeki parayı da merkez bankaları ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilmektedirler. Söz konusu rezervlerin tutulmasının en temel gerekçesi ülkenin döviz ihtiyacını karşılayabilmektir.

Merkez bankalarının tuttukları rezervlerin birçok faydasından söz edebilmek mümkündür. En temel şekilde, söz konusu rezervler merkez bankalarına uyguladıkları para politikalarında kolaylık sağlamaktadır. Bir ülkede yaşanan iç veya dış şoklar sonucunda bahsi geçen ülke acilen döviz ihtiyacı duyabilmektedir. Böyle bir durumda, bu rezervler kullanılarak belirtilen bu ihtiyaçların giderilmesi sağlanabilmektedir. Örnek olarak, söz konusu rezervler ülkenin dış borç ödemelerinde kullanılabilir.

Bunun yanı sıra, bazı durumlarda ülkenin yerel parası yabancı paraya kıyasla aşırı bir değer kabına uğrayabilmektedir. Söz konusu husus ülkedeki döviz borcu olan şirketlerin borçlarının artmasına sebebiyet verebilmektedir. Son yıllarda yaşanan birçok finansal krizde ülkelerin yerel paralarının önemli ölçüde değer kaybettiği görülmektedir (Yüksel, 2016:31). Bu bağlamda, yerel paradaki bahsedilen değer kaybını önlemek amacıyla merkez bankaları ellerinde bulunan rezervleri kullanarak tedbir alabilmektedir.

Belirtilen hususların yanı sıra, merkez bankalarının tuttukları rezervlerin bazı olumsuz durumları da söz konusudur. Ülkedeki şirketler yurt dışından yabancı para üzerinden belirli bir faiz karşılığında borç alabilmektedirler. Merkez bankaları yerli parasını kullanarak piyasadan bu dövizleri satın alarak rezervlerini arttırmaktadırlar. Merkez bankaları bu rezerv paraları genellikle Amerikan tahvillerine yatırarak değerlendirmektedirler. Buna karşın, özel şirketlerin aldıkları borçlar karşısında yurt dışına ödedikleri faiz, merkez bankalarının rezervlerini kullanarak kazandıkları faizden yüksektir. Belirtilen bu fark rezerv tutmanın maliyetini ifade etmektedir.

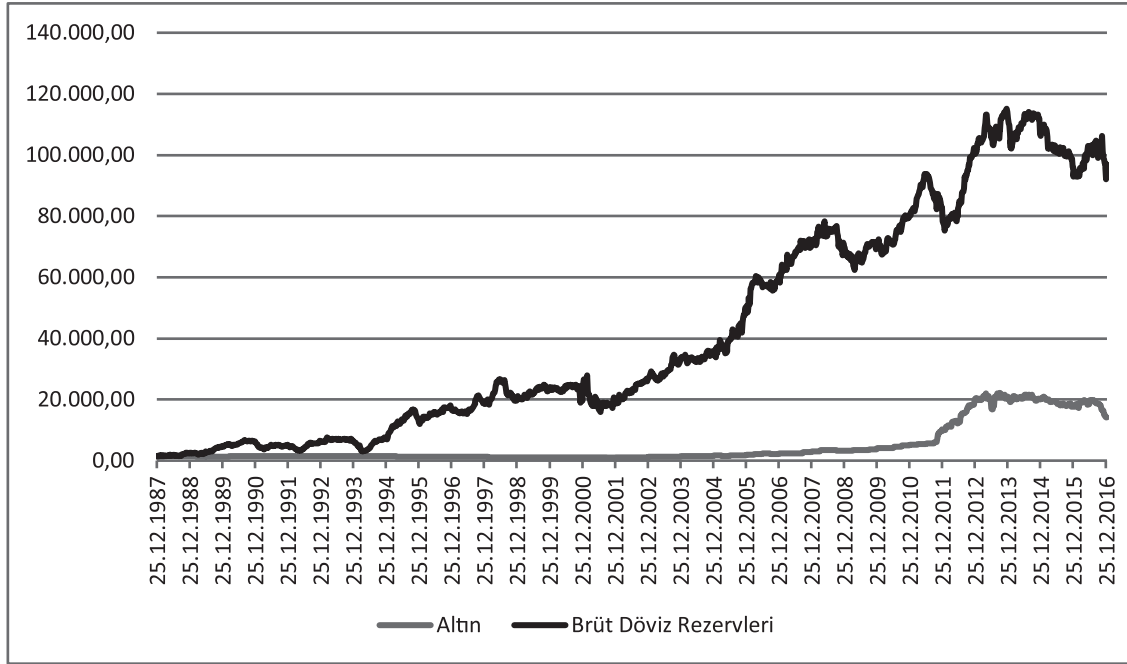
Merkez bankalarının ne kadar rezerv tutmaları gerektiği literatürde sıkça tartışılmaktadır (Rodrik, 2006:255). IMF'nin belirlediği kritere göre merkez bankasının sahip olduğu döviz rezervlerinin ülkenin üç veya altı aylık ithalat rakamının üzerinde olması gerekmektedir (Wijnholds ve Kapteyn, 2001:2). Başka bir düşünceye göre ise bir ülkedeki döviz rezervlerinin o ülkenin kısa vadeli dış borçlarından yüksek olması gerekmektedir (Mulder ve Bussiere, 1999:5). Aksi takdirde, olumsuz bir durumda merkez bankası tarafından tutulan rezervler, kısa vadeli dış borcu ödemede yetersiz kalacaktır (Irefin ve Yaaba, 2011:64; Cinel ve Yamak, 2014:27; Lehto, 1994:7).

Bahsi geçen bu hususlar dikkate alındığında, merkez bankalarının ellerinde bulundurdukları döviz rezervlerine yönelik yapılan çalışmaların oldukça önem arz ettiği anlaşılmaktadır. Buna paralel olarak, bu çalışmada Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın döviz rezervlerine etki eden makroekonomik faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, 1990 ve 2015 yılları arasındaki üç aylık veriler inceleme kapsamına alınmıştır. Öte yandan, belirtilen amaca ulaşabilmek için MARS yönteminden faydalanılmıştır. Adı geçen bu yöntem merkez bankası döviz rezervleri ile ilgili olarak ilk defa kullanılmıştır. Diğer bir ifadeyle, ülke ekonomisi için önemli olan bir hususun yeni ve orijinal bir yöntem ile ele alınması sonucunda literatüre önemli bir katkı yapılması amaçlanmaktadır.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası rezervlerinin yıllar itibarıyla gelişimine yer verilecektir. Belirtilen hususların akabinde, üçüncü bölümde literatürde merkez bankası rezervlerini inceleyen bazı çalışmalar incelenecektir. Bunun ardından, dördüncü bölümde çalışmada kullanılan veri seti ve yöntem ele alınacak ve oluşturulan modelin detayları analiz edilecektir. Çalışmanın son bölümünde ise analiz sonucu elde edilen bulgular ve öneriler paylaşılacaktır.

2. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Rezervlerinin Gelişimi

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası hem altın hem de döviz olarak rezerv tutmaktadır. Grafik 1'de TCMB'nin 1987 ve 2016 yılları arasındaki döviz rezervlerinin yıllar itibarıyla gelişimi gösterilmektedir.

Grafik 1. TCMB'nin Rezervlerinin Gelişimi (milyon ABD Doları)

Kaynak: TCMB

Grafik 1'den de görülebileceği üzere 1994 yılından itibaren TCMB'nin brüt döviz rezervlerinde çok ciddi bir artış bulunmaktadır. 1994 yılında 5,886 milyon ABD Doları olan brüt rezervlerin 2016 yılı sonunda 92,050 milyon ABD Doları rakamına ulaştığı görülmektedir. Belirtilen husus dikkate alındığında, 1994 yılında Türkiye'de yaşanan ekonomik krizinin TCMB'nin döviz rezervlerini arttırmasında etkili olduğunu söyleyebilmek mümkündür. Bunlara ek olarak, 2008 global mortgage krizinden sonra ve 2011 yılında ülkeye gelen dövizlerin azalmasının akabinde TCMB'nin de piyasaya müdahalesi sonucunda rezervlerde azalma meydana geldiği görülmektedir.

Öte yandan, altın cinsinden tutulan rezervlerde ise 2011 yılına kadar önemli bir artış yaşanmamıştır.

Buna karşın, söz konusu rezervlerin de 2011 yılından itibaren yükselişe geçtiği görülmektedir. Söz konusu artışın en önemli nedeni TCMB tarafından 16.08.2012 tarihinden itibaren uygulanmaya başlanan rezerv opsiyon katsayısı (ROK) mekanizmasıdır. Belirtilen hususların yanı sıra, 06.01.2017 tarihi itibarıyla TCMB'nin toplam rezervlerinin %13'ü altın iken bu oran brüt döviz rezervleri için %87'dir.

3. Literatür Taraması

Merkez bankası rezervleri konusu taşıdığı önem itibarıyla araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Bundan dolayı, literatürde bahsi geçen konu ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmaların bazılarını Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Literatürde Yer Alan Benzer Çalışmalar

Yazar	Yöntem	Kapsam	Sonuç
Machlup (1966)	Betimleyici İstatistikler	14 Sanayi Ülkesi	Rezervlerin ithalat, dış ticaret dengesi, yurtdışına çıkan sermaye, dış açıklar, para arzı ve dış borçlarla ilişkisi tespit edilmiştir.
Courchene ve Youssef (1967)	Regresyon	9 Farklı Ülke	Merkez bankası rezervlerinin faiz oranlarından etkilendiği tespit edilmiştir.
Kelly (1970)	Regresyon	46 Farklı Ülke	Cari işlemler dengesinin rezervleri etkilediği sonucuna varılmıştır.
Frenkel (1974)	Regresyon	55 Farklı Ülke	Dış ticaret büyüklüğü rezervleri etkileyen en önemli faktörlerden biridir.
Heller ve Knight (1978)	Regresyon	76 Farklı Ülke	Döviz kuru rejimi ve dış ticaret oranının ülkelerin döviz rezervleri üzerinde belirleyici olduğu görülmüştür.
Frenkel ve Jovanovic (1981)	GARCH	ABD	İthalat ve ihracat rakamları ile dış borçların döviz rezervlerini etkilediği belirlenmiştir.
Karfakis (1997)	Johansen Eş Bütünleşme Analizi	Yunanistan	Ekonomik büyüme ve Amerikan doları faiz oranının rezervleri etkilediği belirlenmiştir.
Disyatat ve Mathieson (2001)	Regresyon	15 Asya Ülkesi	Döviz kurlarındaki volatilitenin merkez bankasının döviz rezervlerini etkilediği sonucuna varılmıştır.
Shcherbakov (2002)	Betimleyici İstatistik	Rusya	Ülkenin borçluluk durumunun merkez bankasının döviz rezervleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.
Aizenman ve Marion (2003)	Regresyon	125 Gelişmekte Olan Ülke	Ekonomik büyüme ve cari işlemler dengesi merkez bankası rezervlerini etkileyen faktörlerdir.
Bird ve Ragan (2003)	Betimleyici İstatistik	20 Gelişmekte Olan Ülke	Faiz oranlarının döviz rezervlerinin miktarı üzerinde etkileyici olduğu anlaşılmıştır.
Romero (2005)	Regresyon	Çin	Cari işlemler dengesinin döviz rezervlerinin en önemli belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir.
Gosslein ve Parent (2005)	Hata Düzeltme Modeli	8 Asya Ülkesi	Döviz kurlarındaki değişimin rezervler üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır.
Aizenman vd. (2007)	Regresyon	Kore	Cari işlemler dengesi ve kısa dönemli dış borçların rezervleri belirleyen en önemli etkenler olduğu tespit edilmiştir.
Kasman ve Ayhan (2008)	Granger Nedensellik Analizi	Türkiye	Döviz kurlarındaki değişimin rezervlerin belirlenmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Irefin ve Yaaba (2011)	Hata Düzeltme Modeli	Nijerya	Ekonomik büyüme ve ithalat rakamının döviz rezervleri konusunda etkili olduğu belirlenmiştir.

Sula (2011)	Regresyon	96 Gelişmekte Olan Ülke	Ülkenin ihracat rakamı ve döviz kurlarındaki değişiklikler rezervleri etkilemektedir.
Jo (2011)	Regresyon	Kore	Ekonomik büyüme ile rezervler arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.
Cinel ve Yamak (2014)	Hata Düzeltme Modeli	Türkiye	Döviz kurlarındaki oynaklığın merkez bankasının döviz rezervlerini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.
Chowdhury vd. (2014)	Engle-Granger Eş Bütünleşme Analizi	Bangladeş	Döviz kurları, ihracat ve ekonomik büyümenin döviz rezervlerine etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.
Senibi vd. (2016)	Johansen Eş Bütünleşme Analizi	Nijerya	Ülkenin dış borçlarının rezerv miktarını etkilediği tespit edilmiştir.
Gumus (2016)	Regresyon	18 farklı ülke	Rezervler ile faiz oranları arasında ilişki bulunduğu görülmüştür.
Panda ve Trivedi (2016)	Hata Düzeltme Modeli	Hindistan	Para arzı ile döviz rezervleri arasında pozitif yönlü bir ilişki varken, döviz kuru volatilitésinin rezervleri negatif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.
Minjie ve Degong (2016)	Hata Düzeltme Modeli	Çin	Döviz kurlarının merkez bankalarının rezervlerini etkilediği görülmüştür.

Tablo 1'den de görülebileceği üzere çalışmaların büyük bir çoğunluğunda döviz kurundaki volatilitenin merkez bankası rezervleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Disyatat ve Mathieson (2001) çalışmalarında 15 farklı Asya ülkesinin merkez bankası rezervlerini analiz etmişlerdir. Regresyon yönteminin kullanıldığı söz konusu çalışmada döviz kurlarındaki volatilitenin merkez bankasının döviz rezervlerini etkilediği belirlenmiştir. Heller ve Knight (1978) de 76 farklı üzerinde yaptıkları çalışmada aynı yöntemi kullanarak benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Chowdhury vd. (2014) ve Kasman ve Ayhan (2008) da farklı bir yöntem kullanarak aynı sonuca varmışlardır.

Bahsedilen çalışmalara ek olarak, Gosslein ve Parent (2005) çalışmasında 8 Asya ülkesindeki merkez bankalarının döviz rezervlerini etkileyen faktörleri belirlemeye çalışmışlardır. Söz konusu çalışmada hata düzeltme modelinden faydalanılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, döviz kurlarının merkez bankalarının rezervlerini etkilediği görülmüştür. İlgili çalışmanın yanı sıra, Cinel ve Yamak (2014), Panda ve Trivedi (2016) ve Minjie ve Degong (2016) da aynı yöntemi kullanarak döviz kurlarındaki oynaklığın merkez bankasının döviz rezervlerini pozitif yönde etkilediğini

belirlenmiştir.

Öte yandan, çalışmaların bazılarında ise cari işlemler dengesinin döviz rezervlerini etkilediği vurgulanmıştır. Romero (2005) çalışmasında Çin merkez bankasının döviz rezervlerini etki eden değişkenleri belirlemeyi amaçlamıştır. Söz konusu amaca ulaşabilmek için ilgili çalışmada regresyon analizi yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, cari işlemler dengesinin döviz rezervlerinin en önemli belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, ülkede cari işlemler açığı olduğu durumda merkez bankasının döviz rezervlerinin azaldığı sonucuna varılmıştır. İlgili çalışmaya ek olarak, Kelly (1970) ve Aizenman vd. (2007) da farklı ülkeler için aynı yöntemi kullanarak benzer sonuca ulaşmışlardır.

Belirtilen hususlara ek olarak, bazı çalışmalarda da ekonomik büyümenin merkez bankası üzerinde etkili olduğu durumu vurgulanmıştır. Aizenman ve Marion (2003) çalışmasında 125 gelişmekte olan ülkedeki merkez bankalarının döviz rezervlerini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre ekonomik büyüme ile rezervler arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu

tespit edilmiştir. Jo (2011) da Kore için yaptığı çalışmada aynı yöntemi kullanmış ve benzer sonuca ulaşmıştır. Irefin ve Yaaba (2011) ve Karfakis (1997) de farklı bir yöntemi kullanarak aynı sonuca varmışlardır.

Çalışmaların bir kısmında ise ülkenin dış borçlarının merkez bankası döviz rezervleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Senibi vd. (2016) çalışmasında Nijerya merkez bankasının döviz rezervlerinin gelişimini analiz etmişlerdir. Söz konusu amaca ulaşabilmek için Johansen Eş Bütünleşme analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ülkenin dış borçlarının rezerv miktarını etkilediği tespit edilmiştir. Frenkel ve Jovanovic (1981), Machlup (1966), Aizenman vd. (2007) ve Shcherbakov (2002) de farklı bir yöntem kullanarak benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Yapılan incelemelerde, döviz rezervlerine etki eden faktörleri belirlemeyi amaçlayan çok sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Öte yandan, bir hususa etki eden faktörleri belirlemede kullanılacak model ilgili analiz sürecinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır (Eti ve İnel, 2016: 470). Literatürde yer alan söz konusu çalışmalarda regresyon analizi, eş bütünleşme analizi, GARCH, Granger nedensellik analizi ve hata düzeltme modeli gibi farklı analiz yöntemleri kullanıldığı belirlenmiştir. Bahsedilen bu hususlar dikkate alındığında, literatürde yeni ve orijinal bir yöntem kullanarak belirtilen bu konuyu inceleyen bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

4. Analiz Sonuçları ve Bulgular

4.1. Veri Seti ve Değişkenler

İlgili çalışmada 1988 ve 2015 dönem aralığındaki üç aylık veriler dikkate alınmıştır. Söz konusu veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası ve Amerikan Merkez Bankası'na ait internet sitelerinden temin edilmiştir. Belirtilen hususlara ek olarak, çalışmada Salford şirketine ait MARS 2.0 programı kullanılmıştır. Öte yandan, çalışmada en yüksek temel fonksiyon sayısı 15 ve değişkenler arasındaki en yüksek etkileşim sayısı 2 olarak seçilmiştir. Böylece, oluşturulacak modelin hem daha iyi sonuçlar verebilmesi hem de ilgili modelin çok kar-

maşık bir hale gelmemesi amaçlanmıştır. Bağımlı değişken olarak TCMB döviz rezervlerinin Amerikan doları cinsi kullanılmıştır. Ayrıca, TCMB'nin döviz rezerv miktarını etkileyebileceği düşünülen 7 adet bağımsız değişken inceleme kapsamına alınmıştır. Bahsi geçen değişkenlerin detaylarına Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2'den görüleceği gibi TCMB'nin döviz rezervlerini (DR) etkileyeceği düşünülen 7 farklı makroekonomik değişken belirlenmiştir. Dolayısıyla, söz konusu ilişkiyi aşağıdaki fonksiyon şeklinde belirtmek mümkündür.

$$DR = f\{EB, CİD, DB, DF, DK, TF, EO\} \quad (1)$$

$$\ln DR_t = \alpha + \beta EB_t + \gamma CİD_t + \delta \ln DB_t + \theta DF_t + \rho DK_t + \mu TF_t + \omega EO_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Modelde (1) t yılı için $\ln(DR)$ döviz rezervlerinin doğal logaritmasını, EB ekonomik büyümeyi, $CİD$ cari işlemler dengesini, $\ln(DB)$ kısa vadeli dış borçların doğal logaritmasını, DF Amerikan Doları faiz oranını, DK Amerikan Doları/Türk Lirası döviz kurunu, TF Türk Lirası faiz oranını, EO ise enflasyon oranını temsil etmektedir.

Ekonomik büyüme bir ülkenin döviz rezerv miktarını etkileyen en önemli değişkenlerden biridir. Temel olarak bir ülkenin ekonomisinin büyümesi durumunda, o ülkede dövize olan talebin artması beklenmektedir. Bundan dolayı, ekonomik büyüme rakamı ile döviz rezerv miktarı arasında pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur (Irefin ve Yaaba, 2011:71; Cinel ve Yamak, 2014:27; Karfakis, 1997:673; Jo, 2011:162). Buna ek olarak, cari işlemler dengesi ile döviz rezervleri arasında da pozitif yönlü bir ilişki bulunması beklenmektedir. Belirtilen hususun arkasındaki en temel neden cari işlemler açığı verildiği durumda ülkede dövize olan ihtiyacın artmasıdır. Belirtilen bu ihtiyacı karşılayabilmek amacıyla merkez bankası döviz rezervlerini kullanmak durumunda kalacaktır (Chowdhury vd., 2014:81; Cinel ve Yamak, 2014:27; Karfakis, 1997:676). Çalışmada cari işlemler dengesinin GSYİH rakamına oranı kullanılmıştır.

Tablo 2. Modelde Kullanılan Değişkenlerin Tanımları

Değişken İsmi	Sembol	Referans
Ekonomik Büyüme	EB	Cinel ve Yamak (2014), Karfakis (1997), Jo (2011), Gumus (2016), Irefin ve Yaaba (2011), Gosselin ve Parent (2005), Chowdhury vd. (2014)
Cari İşlemler Dengesi	CİD	Cinel ve Yamak (2014), Karfakis (1997), Romero (2005), Gumus (2016), Sula (2011), Bird ve Ragan (2003), Frenkel ve Jovanovic (1981), Shcherbakov (2002), Gosselin ve Parent (2005), Chowdhury vd. (2014), Machlup (1966), Kelly (1970)
Kısa Vadeli Dış Borç	DB	Cinel ve Yamak (2014), Gumus (2016), Senibi vd. (2016), Bird ve Ragan (2003), Frenkel ve Jovanovic (1981), Shcherbakov (2002), Gosselin ve Parent (2005), Machlup (1966)
ABD Doları Faiz Oranı	DF	Cinel ve Yamak (2014), Karfakis (1997), Jo (2011), Gumus (2016), Bird ve Ragan (2003), Courchene ve Youssef (1967)
ABD Doları Kuru	DK	Cinel ve Yamak (2014), Romero (2005), Jo (2011), Senibi vd. (2016), Kasman ve Ayhan (2008), Sula (2011), Irefin ve Yaaba (2011), Disyatat ve Mathieson (2001), Panda ve Trivedi (2016), Gosselin ve Parent (2005), Chowdhury vd. (2014), Minjie ve Degong (2016)
TL Faiz Oranı	TF	Cinel ve Yamak (2014), Gumus (2016), Irefin ve Yaaba (2011), Bird ve Ragan (2003), Gosselin ve Parent (2005), Chowdhury vd. (2014)
Enflasyon Oranı	EO	Gumus (2016), Chowdhury vd. (2014)

Bir ülkenin dış borcunun artması da döviz rezervleri üzerinde etkili olmaktadır. Artan dış borç sonucunda kendisini daha güvende hissetmek isteyen merkez bankası daha fazla döviz rezervi tutmayı tercih edebilmektedir (Senibi vd., 2016:1; Cinel ve Yamak, 2014:27). Çalışmada kısa vadeli dış borçlar kullanılmıştır. Döviz kuru da merkez bankasının rezerv miktarını etkileyen başka bir değişkendir. Bir ülkenin yerel parasının diğer para birimlerine kıyasla değer kaybetmesi durumunda, söz konusu ülkede döviz daha fazla talep edilecektir. Bunun sonucunda da merkez bankası daha fazla döviz rezervi bulundurmamayı tercih edecektir (Irefin ve Yaaba, 2011:64; Cinel ve Yamak, 2014:27; Gumus, 2016:659). Bu bağlamda, TCMB döviz alış kuru kullanılmıştır.

Bahsi geçen değişkenlere ek olarak, TL faiz oranının yüksek olması ülkedeki yatırımları olumsuz etkilerken, TL'ye olan talebi arttırmaktadır (Ersin ve Duran, 2017: 109; Baş, 2017: 280). Bu durumda, söz konusu faiz oranlarının yüksek olması döviz rezervlerinin maliyetini arttıracığından ötürü, bahsi geçen iki değişken arasında ters yön-

lü bir ilişki bulunması beklenmektedir (Cinel ve Yamak, 2014:28). Bu kapsamda, 3 aylık mevduat faiz oranları dikkate alınmıştır. Belirtilen hususa benzer olarak enflasyon ve döviz rezervleri arasında da aynı durum söz konusudur (Chowdhury vd., 2014:80). Öte yandan, ABD Doları faiz oranının artması durumunda ise Amerikan doları daha değerli hale gelecektir. Bundan dolayı ABD Doları faiz oranı ile döviz rezervleri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunması beklenmektedir (Irefin ve Yaaba, 2011:64; Cinel ve Yamak, 2014:27; Gumus, 2016:659).

4.2. MARS Modeli

MARS yöntemi 1991 yılında Jerome Friedman tarafından geliştirilmiştir. Adı geçen yöntem Türkçe'ye "Çok Değişkenli Uyumlu Regresyon Uzanımları" şeklinde çevrilmektedir. MARS yönteminde temel olarak bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Buna karşın, diğer analiz yöntemlerinin aksine MARS yönteminde düz bir regresyon doğrusu yerine düzleştirme uzanımla-

rı (smoothing splines) kullanılmaktadır. Böylece, bahsi geçen bu ilişkiyi daha doğru bir biçimde analiz edebilmek mümkündür. MARS modelinin detaylarına aşağıda yer verilmiştir (Friedman, 1991:7).

$$Y = B_0 + \sum_{n=1}^K a_n B_n(X_t) + \varepsilon \quad (3)$$

Yukarıdaki eşitlikte, “X” bağımsız değişkeni ifade etmektedir. Öte yandan, “Y” ise bağımlı değişkeni belirtmektedir. Bunlara ek olarak, “B₀” modelin sabit terimini, a_n ise n. temel fonksiyonun katsayı değerini göstermektedir. Belirtilen hususlar dikkate alındığında, modelde K adet temel fonksiyon bulunduğu anlaşılmaktadır. MARS yönteminde bağımsız değişkenlerin her biri farklı koşullar için değişik katsayılar alabilmektedir. Bu durum da daha gerçekçi sonuçlara ulaşmaya yardımcı olmaktadır (Friedman, 1991:12-14).

MARS yöntemi ile model oluşturulması sürecinde 2 farklı aşama bulunmaktadır. İlk olarak, modelde yer alan bağımsız değişkenlerin değişik kombinasyonları kullanılarak “temel fonksiyon” adı verilen fonksiyonlar elde edilmektedir. Bu süreçte, sisteme girilen kriterler dahilinde “en karmaşık model” adı verilen en fazla temel fonksiyona sahip model oluşturulmaktadır. İlgili sürecin ikinci aşamasında ise en karmaşık modelden bazı temel fonksiyonlar çıkartılarak en iyi modele ulaşılmaktadır. Belirtilen bu süreçte, modelin açıklama gücünü azaltan fonksiyonlar sistem tarafından elenmektedir (Friedman, 1991:55).

MARS oldukça yeni bir model olduğundan dolayı adı geçen bu yöntem kullanılarak yapılan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bunun yanı sıra, var olan çalışmaların da büyük bir çoğunluğu tıp ve biyoteknoloji alanlarında yapılmıştır. Sephton (2001) durgunluğu tahmin etmede MARS yönteminin probit yöntemine kıyasla daha başarılı

sonuçlar verdiğini belirlemiştir. Bu çalışmaya paralel olarak, Bolder ve Rubin (2007) de en uygun borçlanma stratejisini belirlemede adı geçen yöntemin Kernel regresyon analizinden daha doğru sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Yüksel ve Zengin (2016) de ABD mortgage krizinin erken uyarı sistemlerini belirlemede MARS yönteminin logit yönteminden daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Belirtilen çalışmalara ek olarak, Tunay (2010) ve Oktar ve Yüksel (2015) Türkiye’de meydana gelebilecek olası bir bankacılık krizinin öncü göstergelerini belirlemişlerdir. Yüksel (2016) bankaların takipteki kredilerini arttıran hususları MARS yöntemi kullanarak tespit etmiştir. Öte yandan, Oktar ve Yüksel (2016) Türkiye’deki bankaların türev ürün kullanımını etkileyen hususları bahsi geçen bu yöntemi kullanarak belirlemişlerdir. Ayrıca, Yüksel ve Zengin (2016) Türk bankacılık sektöründeki net faiz marjını arttıran hususları belirlemede MARS yönteminden faydalanmıştır. Ayrıca, Tunay (2001) Türkiye’de paranın gelir dolaşım hızını, Dinçer vd. (2017) ise ABD Doları/Türk Lirası kurunu bu yöntemle belirlemeye çalışmıştır. Ek olarak, Temel vd. (2010) de çalışmasında MARS yönteminin detayları hakkında bilgi vermiştir.

4.3. Tahmin Sonuçları ve Bulgular

Çalışmada öncelikle analizde kullanılacak olan bağımsız değişkenlerin durağan olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Bu bağlamda, söz konusu değişkenler Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testine tabi tutulmuştur¹. İlgili analiz sonuçlarının detayları Tablo 3’de paylaşılmıştır.

¹ MARS yöntemi uygulamasında değişkenlerin farklarının alınması gerekmemektedir. Söz konusu uygulama yazarların kendi tercihleridir.

Tablo 3. Değişkenlerin Durağanlık Testi Sonuçları

Değişkenler	Augmented Dickey Fuller (ADF) Testi	
	Düzye Değer (Olasılık)	Birinci Sıra Fark Değeri (Olasılık)
Ekonomik Büyüme	0.0000	-
Cari İşlemler Dengesi	0.0135	-
Kısa Vadeli Dış Borç*	0.7385	0.0000
ABD Doları Faiz Oranı	0.0027	-
ABD Doları/TL Kuru*	0.8137	0.0000
TL Faiz Oranı	0.0459	-
Enflasyon*	0.6640	0.0000

*İlgili değişkenlerin birinci sıra farkları kullanılmıştır.

Tablo 3'den de anlaşılacağı gibi 4 adet bağımsız değişkenin (ekonomik büyüme, cari işlemler dengesi, ABD Doları faiz oranı ve TL faiz oranı) düzey değerlerinin 0.05 rakamının altında olduğu belirlenmiştir. Belirtilen husus dikkate alındığında, ilgili değişkenlerin düzeyde durağan olduğu anlaşılmıştır. Öte yandan, diğer 3 adet değişkenin (kısa vadeli dış borç, ABD Doları/TL kuru ve enflasyon oranı) düzey değerinin ise 0.05'den yüksek

olduğu görülmüştür. İlgili sonuçlar bahsi geçen bu 4 değişkenin düzey değerlerinde durağan olmadığı bilgisini vermektedir. Bundan dolayı, analizde söz konusu değişkenlerin birinci sıra farkları kullanılmıştır. Durağanlık analizlerinin akabinde, MARS yöntemi kullanılarak yapılan analizde sistem tarafından 15 farklı model oluşturulmuştur. İlgili modellere ilişkin detay bilgilere tablo 4'de yer verilmiştir.

Tablo 4. MARS Yöntemi Tarafından Oluşturulan Tüm Modeller

Temel Fonksiyon Sayısı	Toplam Değişken Sayısı	GCV	GCV R ²
15	6	151,182,410	0.884
14	6	142,577,439	0.891
13	5	135,414,879	0.896
12	5	129,660,644	0.901
11	5	123,166,413	0.906
10	5	118,156,936	0.909
9	4	113,592,669	0.913
8**	3	112,096,045	0.914
7	3	119,137,694	0.909
6	3	120,506,551	0.908
5	2	119,790,790	0.908
4	2	132,949,375	0.898
3	2	148,949,540	0.886
2	2	153,677,536	0.882
1	1	162,400,669	0.875

Tablo 5. Modele Ait İstatistikî Bilgiler

Değişken	Katsayı	p Değeri
Sabit Terim	55,453.639	0.000
Temel Fonksiyon 2	1,319.277	0.000
Temel Fonksiyon 3	-9,732.839	0.000
Temel Fonksiyon 4	142,071.627	0.000
Temel Fonksiyon 5	-5,412.319	0.000
Temel Fonksiyon 6	-7,727.022	0.000
Temel Fonksiyon 9	5,308.163	0.000
Temel Fonksiyon 11	-10,901.788	0.000
Temel Fonksiyon 18	16,061.973	0.000
F Testi 211.048 [0.000] Düz R ² 0.937		

Tablo 4'den görülebileceği üzere MARS sistemi tarafından 15 farklı model üretilmiştir. Adı geçen sistem tarafından ilk olarak tablo 5'in en altında bulunan başlangıç modeli oluşturulmuştur. Belirtilen bu modele yeni temel fonksiyonlar eklenerek yeni modeller türetilmektedir. Tablo 5'in en üstünde yer alan ve en fazla temel fonksiyona sahip olan modele ise en karmaşık model adı verilmektedir. Diğer bir ifadeyle, sistem başlangıç modeline yeni temel fonksiyonlar ekleyerek en karmaşık modele ulaşmaktadır. Belirtilen sürecin ardından, en karmaşık modelden bazı temel fonksiyonlar çıkartılarak ideal modele ulaşılmaktadır. İlgili süreçte, modelden çıkartıldığı vakit modelin açıklama gücünü arttıran temel fonksiyonlar sistem tarafından modelden çıkartılmaktadır. Tablo 5'de "***" işareti bulunan, 8 adet temel fonksiyon ve 3 farklı değişkenden oluşan model MARS sistemi tarafından se-

çilen en iyi modeldir. Tablodan da anlaşılabilirliği gibi bahsi geçen model en yüksek R² ve en düşük GCV değerlerine sahiptir. Söz konusu modele ait istatistikî sonuçlara Tablo 5'de yer verilmiştir.

Tablo 5'den da anlaşılabilirliği gibi 8 adet temel fonksiyonun tamamına ait p değerleri 0.01'den küçüktür. İlgili husus dikkate alındığında, temel fonksiyonların tamamının %1 seviyesinde anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Belirtilen konuların yanı sıra, F değerinin anlamlılığının da 0.000 olması sonucunda modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, düzeltilmiş R² değerinin 0.937 olması bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin oldukça başarılı bir şekilde açıklayabildiği bilgisini vermektedir. Tablo 6'da ise söz konusu temel fonksiyonların detaylarına yer verilmiştir.

Tablo 6. Modeldeki Temel Fonksiyonların Açıklaması

Temel Fonksiyon (TF)	Açıklama	Katsayı
Temel Fonksiyon 2	max (0, 40.180 – TL Faiz Oranı)	+1,319.277
Temel Fonksiyon 3	max (0, ABD Doları Faiz Oranı - 0.140)	-9,732.839
Temel Fonksiyon 4	max (0, 0.140 - ABD Doları Faiz Oranı)	+142,071.627
Temel Fonksiyon 5	max (0, Cari İşlemler Dengesi + 6.770)	-5,412.319
Temel Fonksiyon 6	max (0, - Cari İşlemler Dengesi - 6.770)	-7,727.022
Temel Fonksiyon 9	max (0, Cari İşlemler Dengesi + 2.850)	+5,308.163
Temel Fonksiyon 11	max (0, ABD Doları Faiz Oranı – 5.020)	-10,901.788
Temel Fonksiyon 18	max (0, ABD Doları Faiz Oranı - 3.100)	+16,061.973

Tablo 6'dan da anlaşılacağı gibi, 3 adet bağımsız değişken Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın rezerv miktarını etkilemektedir. Cari işlemler dengesi değişkenin temel fonksiyon 5, 6 ve 9 içerisinde yer aldığı görülmektedir. Temel fonksiyon 9 içerisindeki katsayı (5,308.16) iken diğer temel fonksiyonlardaki katsayıların (-5,412.31 ve -7,727.02) ise negatif olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşın, cari işlemler dengesi değişkeni temel fonksiyon 6 içerisinde negatif katsayı ile yer almaktadır. Dolayısıyla "-7,727.02" katsayısının modele pozitif etki ettiği görülmektedir. Her üç temel fonksiyondaki katsayıların bağımlı değişkene etkileri dikkate alındığında, cari işlemler dengesi ile TCMB rezerv miktarının pozitif yönlü olduğu bilgisine erişilmiştir.

Başka bir ifadeyle, ülkenin cari işlemler açığı verdiği durumda, TCMB'nin döviz rezervlerinde bir azalış bulunmaktadır. Örnek olarak, ülkedeki cari işlemler açığının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla rakamına oranının 6.77'den yüksek olduğu durumda, temel fonksiyon 5 ve 9 içerisindeki değerler negatif olduğundan dolayı bu temel fonksiyonlar 0 değerini alarak bağımlı değişkene etki etmeyecektir. Bu durumda, cari işlemler dengesi değişkeni sadece temel fonksiyon 6 içerisinde bağımlı değişkeni negatif katsayı ile etkileyecektir. Söz konusu durumun arkasındaki en temel gerekçe, cari işlemler açığı verildiği durumda ülkede dövize olan ihtiyacın artması ve bunun sonucunda da merkez bankasının bahsedilen bu ihtiyacı karşılayabilmek için döviz rezervlerini kullanmak durumunda kalmasıdır. Romero (2005), Aizenman vd. (2007) ve Aizenman ve Marion (2003) da çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Belirtilen değişkene ek olarak, ABD Doları faiz oranının da merkez bankası rezervleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bahsi geçen değişken modelde temel fonksiyon 3, 4, 11 ve 18 içerisinde yer almaktadır. Tablo 7'den de anlaşılacağı gibi söz konusu değişken için kritik rakam 0.14 değeridir. ABD Doları faiz oranının 0.14'ün altında olduğu durumda, temel fonksiyon 3, 11 ve 18 sıfıra eşit olacaktır. Bu durumda, sadece temel fonksiyon 4 bağımlı değişkeni pozitif yönde etkileyecektir. Öte yandan, söz konusu değer 0.14 ve 5.02 rakamları arasında olduğu durumda, temel fonksiyon 4 ve 11 sıfır değerini alacak ve sadece temel fonksiyon 3 ve 18 bağımlı değişken üzerinde etkili olacaktır. Temel fonksiyon 3'ün katsayısı

-9,732.83 iken temel fonksiyon 18'in katsayısının ise 16,061.97'dir. Pozitif olan katsayının negatif olana göre daha yüksek olduğu dikkate alındığında, ABD Doları faiz oranının merkez bankası rezervlerini pozitif yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

ABD Doları faiz oranının artması durumunda Amerikan doları daha değerli hale gelmektedir. Bir ülkenin yerel parasının diğer para birimlerine kıyasla değer kaybetmesi durumunda da söz konusu ülkede döviz daha fazla talep edilmektedir. TCMB'de bu durumda daha fazla döviz rezervi bulundurmaya tercih etmektedir. Irefin ve Yaaba (2011) ve Gumus (2016) da çalışmalarında benzer sonucu vurgulamışlardır. Öte yandan, ABD Doları faiz oranının 5.02'yi geçmesi durumunda ise temel fonksiyon 3 ve 18'e ek olarak temel fonksiyon 11 de bağımlı değişkene etki edecektir. Temel fonksiyon 11'in katsayısının -10,901.78 olduğu dikkate alındığında, ABD Doları faiz oranı değişkenin döviz rezervlerini negatif yönde etkilemeye başladığı anlaşılmaktadır. Başka bir ifadeyle, ABD Doları faiz oranı 5.02 değerine kadar TCMB rezervlerini pozitif yönde etkilerken, bu değer üzerine çıktığında ise etki negatif yönlü olmaktadır. Söz konusu durumun en temel nedeni ise artan ABD Doları faiz oranının belirli bir seviyenin üzerinde Amerikan dolarını çok fazla etkilediğini ve bunun sonucunda ise TCMB'nin bu durumu önlemek amacıyla döviz rezervlerini kullandığı görülmektedir.

Son olarak, TL faiz oranının da TCMB'nin döviz rezervlerini etkilediği sonucuna varılmıştır. Bahsi geçen bu değişken sadece temel fonksiyon 2 içerisinde negatif şekilde yer almaktadır. Buna ek olarak, temel fonksiyon 2'nin katsayısı (1,319.27) ise pozitifdir. Söz konusu durum dikkate alındığında, TL faiz oranı ve TCMB döviz rezervleri arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğu belirlenmiştir. TL faiz oranı döviz rezervlerinin maliyetini arttıracığından ötürü, TL faiz oranının artması durumunda TCMB daha az döviz rezervi tutmayı tercih edecektir. Cinel ve Yamak (2014) ve Gumus (2016) de çalışmalarında benzer sonuca ulaşmışlardır. Elde edilen analiz sonucunda TCMB'nin döviz rezervlerini belirleyen faktörleri gösteren modelin detaylarına aşağıda yer verilmiştir.

$$Y = +55,453.639 + 1,319.277 * TF2 - 9,732.839 * TF3 + 142,071.627 * TF4 - 5,412.319 * TF5 - 7,727.022 * TF6 + 5,308.163 * TF9 - 10,901.788 * TF11 + 16,061.973 * TF18 \quad (4)$$

5. Sonuç

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın döviz rezervlerini etkileyen makroekonomik faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, 1988 ve 2015 dönem aralığındaki yıllık veriler inceleme kapsamına alınmıştır. Literatürde yer alan benzer çalışmaların incelenmesi neticesinde, merkez bankalarının döviz rezervlerini etkileyebileceği düşünülen 7 adet bağımsız değişken kullanılmıştır. Bunlara ek olarak, MARS yöntemi ile analiz yapılarak belirtilen amaca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre 3 adet bağımsız değişkenin (cari işlemler dengesi, ABD Doları faiz oranı ve TL faiz oranı) TCMB'nin döviz rezervleri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. İlk olarak, cari işlemler dengesi ile TCMB rezerv miktarının pozitif yönlü olduğu bilgisine erişilmiştir. Başka bir ifadeyle, ülkenin cari işlemler açığı verdiği durumda, TCMB'nin döviz rezervlerinde bir azalış bulunmaktadır. Söz konusu durumun arkasındaki en temel gerekçe, cari işlemler açığı verildiği durumda ülkede dövize olan ihtiyacın artması ve bunun sonucunda da merkez bankasının bahsedilen bu ihtiyacı karşılayabilmek için döviz rezervlerini kullanmak durumunda kalmasıdır.

Belirtilen hususa ek olarak, ABD Doları faiz oranının da merkez bankası rezervlerini etkilediği tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde, ABD Doları faiz oranı 5.02 değerinden az olduğu durumda, TCMB rezervlerini pozitif yönde etkilerken, bahsi geçen faiz oranının bu değer üzerine çıktığında ise söz konusu etkinin negatif yönlü olduğu anlaşılmıştır. Artan ABD Doları faiz oranı ABD dolarını daha değerli hale getirmektedir. Bu durumda da ülkenin yerel parası değer kaybedecek ve TCMB de daha fazla döviz rezervi bulundurmayı tercih edecektir. Buna karşın, ABD Doları faiz oranının 5.02'yi aşması durumunda ise Amerikan Dolarını çok fazla değerleneceğinden dolayı, TCMB bu durumu önlemek amacıyla döviz rezervlerini kullanacaktır. Öte yandan, TL faiz oranı ile TCMB döviz rezervleri arasında da negatif yönlü bir ilişki bulunduğu sonucuna varılmıştır. Artan TL faiz oranları aynı zamanda döviz rezervlerinin maliyetini de arttıracaktır. Bu durumda da TCMB daha az döviz rezervi bulundurmayı tercih edecektir.

Kaynakça

- AIZENMAN, Joshua, Yeonho LEE, and Youngseop RHEE; (2007), "International Reserves Management and Capital Mobility in a Volatile World: Policy Considerations and a Case Study of Korea", *Journal of the Japanese and International Economies*, 21(1), pp. 1-15.
- AIZENMAN, Joshua and Nancy MARION; (2003), "The High Demand for International Reserves in the Far East: What Is Going On?", *Journal of the Japanese and international Economies*, 17(3), pp. 370-400.
- BAŞ, Halim; (2017), "Türkiye'de Genç Nüfus: Sorunlar ve Politikalar", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27(2), ss. 255-288.
- BIRD, Graham and Ramkishan RAJAN; (2003), "Too Much of A Good Thing? The Adequacy of International Reserves in the Aftermath of Crises", *The World Economy*, 26(6), pp. 873-891.
- BOLDER, David Jamieson and Tiago RUBIN; (2007), "Optimization in a Simulation Setting: Use of Function Approximation in Debt Strategy Analysis", *Bank of Canada Working Paper*, pp. 1-92.
- CHOWDHURY, Md Niaz Murshed, Mohammed Jashim UDDIN, and Mohammad Saiful ISLAM; (2014), "An Econometric Analysis of the Determinants of Foreign Exchange Reserves in Bangladesh", *Journal of World Economic Research*, 3(6), pp. 72-82.
- CİNEL, Emek Aslı ve Nebiye YAMAK; (2014), "Merkez Bankası Döviz Rezervlerinin Belirleyicileri: Türkiye Örneği", *Ekonomik Yaklaşım*, 25(93), ss. 21-38.
- COURCHENE, T. J. and G. M. YOUSSEF; (1967), "The Demand for International Reserves", *Journal of Political Economy*, 75(4, Part 1), pp. 404-413.
- DISYATAT, Piti, and Donald MATHIESON; (2001), "Currency Crises and the Demand for Foreign Reserves", *IMF Working Paper*, 1, 49.
- DİNÇER, Hasan, Ümit HACIOĞLU ve Serhat YÜKSEL; (2017), "Determining Influencing Factors of Currency Exchange Rate for Decision Making in Global Economy Using MARS Method", *Geopolitics and Strategic Management in the Global Economy*, 261.
- ERSİN, İrfan ve Selman DURAN; (2017), "Faizsiz Finans Döngüsünü Oluşturma Açısından Adil Ekonomik Düzen Söyleminin Kredileşme İlkeleri Ve Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi", *Turkish Studies*, 12(8), ss. 109-132.
- ETİ, Serkan and Mehmet Nuri İNEL; (2016), "A Research on Comparison of Regression Models Explaining the Profitability Base on Financial Data", *International Journal of Business and Management*, 4(10), pp. 470-475.
- FRENKEL, Jacob A., and Boyan JOVANOVIĆ; (1981), "Optimal International Reserves: A Stochastic Framework", *The Economic Journal*, 91(362), pp. 507-514.
- FRENKEL, Jacob A; (1974), "The Demand for International Reserves by Developed and Less-developed Countries", *Economica*, 41(161), pp. 14-24.

- FRIEDMAN, Jerome; (1991), "Multivariate Adaptive Regression Splines", *The Annals of Statistics*, 19, pp. 1-141.
- GOSSELIN, Marc-André, and Nicolas PARENT; (2005), *An Empirical Analysis of Foreign Exchange Reserves in Emerging Asia*, Bank of Canada.
- GÜMÜŞ, İnci; (2016), "The Relationship Between Sovereign Spreads and International Reserves: Does the Exchange Rate Regime Matter?", *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(3), pp. 658-673.
- HELLER, Heinz Robert, and Malcolm Donald KNIGHT; (1978), *Reserve-currency Preferences of Central Banks*, International Finance Section, Department of Economics, Princeton University.
- IREFIN, David and Baba N. YAABA; (2011), "Determinants of Foreign Reserves in Nigeria: An Autoregressive Distributed Lag Approach", *CBN Journal of Applied Statistics*, 2(2), pp. 63-82.
- JO, Gab-Je; (2011), "Analysis of International Reserve Hoarding in Korea", *Pacific Economic Review*, 16(2), pp. 154-167.
- KARFAKIS, Costas; (1997), "The Demand for International Liquidity: A Cointegration Approach", *Applied Financial Economics*, 7(6), pp. 673-678.
- KASMAN, Adnan and Duygu AYHAN; (2008), "Foreign Exchange Reserves and Exchange Rates in Turkey: Structural Breaks, Unit Roots and Cointegration", *Economic Modelling*, 25(1), pp. 83-92.
- KELLY, Michael; (1970), "The Demand for International Reserves", *The American Economic Review*, 60(4), pp. 655-667.
- LEHTO, Taru; (1994), "The Level of a Central Bank's International Reserves: Theory and Cross-country Analysis", *Bank of Finland Discussion Paper*, 15/94.
- MACHLUP, Fritz; (1966), "The Need for Monetary Reserves", *PSL Quarterly Review*, 19(78), pp. 175-222.
- MINJIE, Ma, and Ma DEGONG; (2016), "The Effect of Export Rebate on RMB Exchange Rate and Foreign Exchange Reserves—Based on the Data from 1996 to 2014", *Journal of Sichuan University (Philosophy and Social Science Edition)*, 1, 009.
- MULDER, Christian and Matthieu BUSSIÈRE; (1999), "External Vulnerability in Emerging Market Economies: How High Liquidity Can Offset Weak Fundamentals and the Effects of Contagion", *International Monetary Fund Working Paper*, pp. 1-40
- OKTAR, Suat ve Serhat YÜKSEL; (2015), "1998 Yılında Rusya'da Yaşanan Bankacılık Krizi ve Öncü Göstergeleri", *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 37(2), ss. 327-340. DOI: 10.14780/iibd.51360
- OKTAR, Suat ve Serhat YÜKSEL; (2016), "Bankaların Türev Ürün Kullanımını Etkileyen Faktörler: Mars Yöntemi ile Bir İnceleme", *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 53(620), ss. 31-46.
- PANDA, Devi Prasad, and Pushpa TRIVEDI; (2016), "Macroeconomic Determinants of India's Foreign Exchange Reserves: An Empirical Analysis", *IUP Journal of Applied Economics*, 15(4), pp. 31-47.
- RODRIK, Dani; (2006), "The Social Cost of Foreign Exchange Reserves", *International Economic Journal*, 20(3), pp. 253-266
- ROMERO, Ana Maria; (2005), "Comparative Study: Factors that Affect Foreign Currency Reserves in China and India", *Honors Projects, Economics Department, Illinois Wesleyan University, United States*.
- SENIBI, Victoria, Emmanuel ODUNTAN, Obinna UZOMA, Esther SENIBI and Akinde OLUWASEUN; (2016), "Public Debt and External Reserve: The Nigerian Experience (1981–2013)", *Economics Research International*, pp. 1-8.
- SEPHTON, Peter; (2001), "Forecasting Regressions: Can We Do Better on MARS?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 1, pp. 39-49.
- SHCHERBAKOV, S. G.; (2002, October), "Foreign Reserve Adequacy: Case of Russia", *In Fifteenth Meeting of the IMF Committee on Balance of Payments Statistics, Australia*.
- SULA, Ozan; (2011), "Demand for International Reserves in Developing Nations: A Quantile Regression Approach", *Journal of International Money and Finance*, 30(5), pp. 764-777.
- TEMEL, Gülhan OREKİCİ, Handan ANKARALI, and Ayşe Canan YAZICI; (2010), "Regresyon Modellerine Alternatif Bir Yaklaşım: MARS." *Türkiye Klinikleri Journal of Biostatistics* 2(2), pp. 58-66.
- TUNAY, K. Batu; (2001), "Türkiye'de paranın gelir dolaşım hızlarının MARS yöntemiyle tahmini", *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 28(3-4), ss. 431-454.
- TUNAY, K. Batu; (2010), "Bankacılık Krizlerinin Erken Uyarı Sinyalleri: Türkiye İçin Bir Model Analizi", *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 4, ss. 9-46.
- WIJNHOLDS, J. O. D. B. and Arend KAPTEYN; (2001), "Reserve Adequacy in Emerging Market Economies", *IMF Working Paper*, pp. 1-49.
- YÜKSEL, Serhat; (2016), "Bankaların Takipteki Krediler Oranını Belirleyen Faktörler: Türkiye İçin Bir Model Önerisi", *Bankacılar Dergisi*, 98, ss. 41-56.
- YÜKSEL, Serhat; (2016), *Bankacılık Krizlerinin Erken Uyarı Sinyalleri: Türkiye Üzerine Bir Uygulama*, Akademisyen Yayınevi, Ankara.
- YÜKSEL, Serhat and Sinemis ZENGİN; (2016), "Leading Indicators of 2008 Global Crisis: An Analysis with Logit and Mars Methods", *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(15), pp. 495-518.
- YÜKSEL, Serhat and Sinemis ZENGİN; (2017), "Influencing Factors of Net Interest Margin in Turkish Banking Sector", *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(1), pp. 178-191.