

Uluslararası Finansal Endekslerin Döviz Kurları Üzerine Etkileri: Ampirik Bir Analiz

The Effects of International Financial Indexes on Foreign Exchange Rates: An Empirical Analysis

Hakan ÖNER *

ÖZ

Bu çalışmada, uluslararası finans piyasalarının üç önemli endeksi olan VIX, ABD dolar ve MOVE endekslerinin, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke döviz kurları üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu amaçla çalışmada, 01 Mayıs 2013 ile 11 Mayıs 2017 tarihleri arasındaki 1007 adet günlük veriler kullanılarak, VIX, ABD dolar ve MOVE endekslerinin, Avrupa Ortak Para Birimi (Euro), Brezilya, Endonezya, Hindistan, Güney Afrika, Japonya, Macaristan, Polonya, Rusya ve Türkiye ülkelerinin döviz kurları üzerindeki nedensellik ilişkisi analiz edilmektedir. Granger nedensellik testi kullanılan çalışma sonucuna göre; VIX endeksi, Euro, Macaristan fornti, Endonezya rupisi, Japon yeni ve Polonya zlotisi döviz kurlarının; ABD dolar endeksi, Brezilya reali ve Japon yeni döviz kurlarının; MOVE endeksinin ise Hindistan rupisi ve Rus rublesi döviz kurlarının Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER

VIX Endeksi, ABD Dolar Endeksi, MOVE Endeksi, Döviz Kurları, Granger Nedensellik Testi

ABSTRACT

In this study, we examine the effects of the three important international financial indexes such as VIX, US dollar and MOVE indexes on developed and developing countries foreign exchange rates. For this purpose, the study includes 1007 daily observations belongs to the period of 01 May 2013 - 11 May 2017 and the VIX, the US dollar and the MOVE index are analyzed causality on the exchange rates of the Eurozone Currency (Euro), Brazil, Indonesia, India, South Africa, Japan, Hungary, Poland, Russia and Turkey. According to the result of Granger causality test; VIX index causes Euro, Hungarian forint, Indonesian rupee, Japanese yen and Polish zloty; US dollar index causes Brazilian real and Japanese yen and The MOVE index causes Indian rupees and Russian ruble.

KEYWORDS

VIX Index, US Dollar Index, MOVE Index, Foreign Exchange Rates, Granger Casualty Test

GİRİŞ

Uluslararası piyasalarda gösterge olarak kabul edilen finansal endeksler, yatırımcıların ve para politikası uygulayıcılarının finansal kararlarını yakından etkilemektedir. Bu gösterge endekslerin en başta gelenleri; VIX (Volatility Index), ABD dolar ve MOVE (Merrill Option Volatility Expectations Index) endeksleridir.

1993 yılından itibaren piyasanın risk algılamasını ölçmek amacıyla kullanılmakta olan VIX endeksi, Amerikan S&P 500 hisse senetleri endeksinin opsiyon fiyatlamasına dayanmaktadır (Jiang ve Tian, 2007:1). Endeks, geleceğe yönelik volatilité beklentisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Hisse senedi alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki farka (spreads) göre hesap edilmekte olan bu endeksin (Naifar, 2015:32) değeri 30'dan yüksek olması durumunda yatırımcıların geleceğe yönelik ekonomik beklentilerinin olumsuz, 20'nin altında olması durumunda ise geleceğe yönelik beklentilerinin olumlu olduğu ifade edilmektedir. 20 ile 30 arasındaki değerler ise nötr değerler olarak adlandırılmaktadır.

Uluslararası finans piyasalarının önemli kabul ettiği bir diğer endeks ise ABD dolar endeksidir. 1973 yılından beri ölçülmekte olan bu endeks, ABD dolarının diğer para birimleri karşısındaki değerini ölçmek amacıyla Amerikan Merkez Bankası (FED) tarafından oluşturulmuştur. ABD'nin ticaret hacminin en yüksek olduğu ülkelerin döviz kurlarından oluşturulan endeks, altı adet para biriminin belli ağırlıklarıyla toplanmasından oluşmaktadır. Endeksi oluşturan para birimleri ve endeks içindeki yüzdesel ağırlıkları şu şekildedir: Euro % 57,6, Japon yeni % 13,6, İngiliz Sterlini % 11,9, Kanada Doları % 9,1, İsveç Kronu % 4,2 ve İsviçre Frangı % 3,6.

Çalışmada kullanılan üçüncü önemli endeks ise MOVE endeksidir. MOVE endeksi, Merrill Lynch yatırım bankası tarafından geliştirilmiş bir volatilité beklenti endeksidir. Endeks, ABD Hazine tahvillerinin 30 günlük süre içindeki volatilitésine ilişkin piyasa tahminlerini yansıtmaktadır (Budd, 2017:23). Bu nedenle, hisse senetlerinin volatilité beklentisini ölçen VIX endeksine benzemektedir. VIX endeksi hisse senedi piyasalarından türetilen volatilitéyi gösterirken, MOVE endeksi tahvil piyasalarından türetilen volatilitéyi göstermektedir. Buna bağlı olarak, VIX endeksi yükseldikçe hisse senetleri piyasasında volatilité ve dolayısıyla risk beklentisi artarken, MOVE endeksi yükseldikçe tahvil piyasasında riskler ve volatilité artmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, uluslararası finans piyasalarının üç önemli gösterge endeksi olan VIX, ABD dolar ve MOVE endekslerinin, örnek olarak seçilen ülkelerin döviz kurları üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu üç endeksi içeren yurtdışında yayınlanmış akademik çalışmalar incelendiğinde, hisse senetleri ve döviz kurları gibi finansal ürünler arasındaki ilişkinin yanı sıra makroekonomik değişkenlerle de arasındaki ilişkiyi analiz eden çalışmalar mevcuttur. Yurtiçinde yapılan akademik çalışmalarda ise, üç endeksin bir arada olduğu akademik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaçla çalışmada, ilgili konuda literatür çalışması yapılmakta ve akabinde gelişmekte olan ülke döviz kurları arasındaki nedensellik araştırılmasına yönelik ekonometrik analiz gerçekleştirilmektedir.

Mayıs 2013 tarihinde FED'in tahvil alım programı yoluyla yürütmekte olduğu parasal genişlemeyi azaltabileceğine yönelik yapmış olduğu açıklamalar, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin döviz kurlarında volatilitéye neden olmuştur. Bu nedenle döviz kurlarındaki hareketi daha yakından analiz edebilmek amacıyla, 01 Mayıs 2013 tarihi çalışmanın veri setinde başlangıç tarihi olarak alınmaktadır.

Liretatür Özeti

VIX, ABD dolar ve MOVE endekslerini içeren son dönemlerde yapılmış akademik çalışmalardan örnekler şu şekildedir;

Akel ve Gazel (2014), ABD dolar endeksi, Borsa İstanbul Sanayi Endeksi, reel efektif döviz kuru ve Euro/TL döviz kuru arasında kısa ve uzun dönemli denge ilişkisinin inceledikleri çalışmalarında ARDL sınır testi analizi uygulamışlardır. Ocak 2005 ile Aralık 2013 dönemleri arasında aylık verileri kullandıkları çalışma

sonucuna göre, Borsa İstanbul Sanayi Endeksi ile ABD dolar endeksi ve Euro/TL döviz kuru arasında uzun dönemde anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. Hata düzeltme modeli uygulamasına göre ise, reel efektif döviz kuru ile Borsa İstanbul Sanayi Endeksi arasında pozitif ilişki, ABD dolar endeksi ve Euro/TL döviz kuru ile Borsa İstanbul Sanayi Endeksi arasında ise negatif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gözcör ve Kaplamacı (2014), VIX endeksi, ABD doları döviz kuru, petrol ve tarım ürünleri fiyatları arasındaki ilişkiyi panel veri data analizi yöntemi kullanarak incelemiştir. Ocak 1990 ile Haziran 2013 dönemleri arasındaki aylık verilerini kullandıkları çalışma sonuçlarına göre, VIX endeksi ve ABD doları döviz kuru, petrol ve tarım ürünleri fiyatlarının volatilitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bunnag, (2016), ABD dolar endeksi, petrol fiyatları, altın fiyatları, S&P 500 endeksi ile bu değişkenlerin vadeli fiyat ve oranları arasındaki ilişkiyi VAR modeli kullanarak incelemiştir. 2010 ile 2015 dönemleri arasındaki günlük verilerin kullanıldığı çalışmada, altın vadeli ve S&P 500 endeksi vadeli fiyatlarının, ABD dolar endeksi vadeli fiyatları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Syed Abul Basher ve Perry Sadorsky (2016), VIX endeksi, altın fiyatları, petrol fiyatları ve tahvil faizleri ile gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında DCC, ADCC ve GO-GARCH ekonometrik analiz uygulamaları kullanmışlardır. 4 Ocak 2000 ile 31 Temmuz 2014 dönemleri arasındaki günlük verilerin kullanıldığı çalışmada, petrol fiyatları ile VIX endeksi ve tahvil fiyatları ile gelişmekte olan ülke borsa endeksleri arasında negatif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erdoğan ve Baykut (2016), MOVE ve VIX endeksleri ile Borsa İstanbul Banka Endeksi arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, ARDL/Sınır testi ve Granger nedensellik testleri kullanmışlardır. 1998 ile 2015 dönemleri arasındaki günlük verileri kullandıkları çalışmalarında, VIX endeksinden Borsa İstanbul Banka Endeksine doğru bir nedenselliğe rastlanırken, MOVE endeksinden Borsa İstanbul Banka Endeksine doğru bir ilişki tespit edilememiştir. Çalışmanın ARDL sınır testi sonucuna göre ise, VIX ve MOVE endeksleri ile Borsa İstanbul Banka Endeksi arasında uzun dönem ilişkinin varlığına ulaşılamamıştır.

Su (2016), Londra Metal Borsası ile ABD dolar endeksi arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında 14 Ocak 2002-15 Kasım 2012 tarihleri arasındaki toplam 2.601 günlük veriyi analiz etmektedir. Vektör hata düzeltme modeli (VECM) kullandığı çalışmasında, ABD dolar endeksi ile Londra Metal Borsası arasındaki ilişki olduğu tespit edilmiştir. Fakat araştırmacı, FED'in parasal genişleme programı yürüttüğü dönemlerde ilişkinin azaldığını belirtmektedir.

Shaikh (2017), 2016 yılında ABD başkanlık seçimlerinin uluslararası borsalara, VIX ve ABD dolar endeksine etkilerini incelediği çalışmasında, 01 Ocak 2016 ile 31 Ocak 2017 tarihleri arasındaki verileri çalışmanın analizinde kullanmıştır. Çalışmada, ABD başkanlık seçimlerinin dünya genelinde finansal piyasalarda volatilitayı artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır. Hindistan, Meksika ve Avustralya hisse senetleri borsaları diğer ülke borsaları ile kıyaslandığında çok daha fazla değer kaybetmiştir. Seçimlerin yaratmış olduğu belirsiz ortamı, VIX endeksini yükseltirken, gelişmekte olan ülke döviz kurlarının çoğu ABD doları karşısında değer kaybetmiştir. Ayrıca yazar, seçim belirsizliğinin kısa vadede anormal kazançların elde edilmesine olanak sağladığını belirtmektedir.

Yüksel ve Yüksel (2017), VIX endeksi ile gelişmiş ve gelişmekte olan toplam 21 ülkenin beş yıllık kredi temerrüt swap primleri arasındaki ilişkiyi GARCH ekonometrik modeli kullanarak analiz etmektedirler. 9 Ekim 2009 ile 3 Haziran 2013 dönemleri arasındaki günlük verileri kullandıkları çalışma sonucuna göre, ülkelerin çoğunda VIX endeksi ile ülke kredi temerrüt swap primindeki arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Şahin (2018), VIX endeksi ile Borsa İstanbul endeksi arasında ilişkiyi tespit etmeye yönelik Johansen - Juselius eşbütünleşme testi ve vektör hata düzeltme modeli analizi uygulamıştır. 1 Kasım 2013 ile 3 Kasım 2017 dönemleri arasındaki haftalık kapanış verilerinin kullanıldığı çalışma sonucuna göre, VIX endeksi ile

BIST 100 endeksi arasında uzun dönemli bir ilişkiye rastlanılarak, BIST 100 endeksinin VIX endeksinin etkisinde kaldığını yorumu yapılmıştır.

Veri Seti Ve Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmada, “VIX, ABD dolar ve MOVE endekslerinin ülkelerin döviz kurları üzerinde etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt bulunması amacıyla, VIX, ABD dolar ve MOVE endeks oranları ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerden örnek seçilen on para birimi; Avrupa Ortak Para Birimi (Euro), Brezilya, Endonezya, Hindistan, Güney Afrika, Japonya, Macaristan, Polonya, Rusya ve Türkiye ülkelerinin döviz kurları arasında Granger nedensellik ilişkisi analiz edilmektedir. Çalışmanın analizinde, 01 Mayıs 2013 – 11 Mayıs 2017 tarihleri arasındaki 1007 iş gününe ait VIX, ABD dolar ve MOVE endeks oranları ve döviz kurları veri olarak kullanılmıştır. Veriler, Bloomberg veri servisinden elde edilmiş ve E-views 8 programı kullanılarak analizi yapılmaktadır.

Değişkenler arasında ilişkilerinin durumunu analiz etmek amacıyla Granger nedensellik testi uygulanan çalışmada, öncelikle değişkenlerin aynı seviyeden durağan olması gerekmektedir. Değişkenlerin durağanlık analizi, araştırmacıların en sık kullandığı yöntem olan Genişletilmiş Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller - ADF) testi yoluyla uygulanmaktadır (Dickey Fuller, 1979 ve 1981). ADF testi uygulanan değişkenler arasındaki istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki bulunmaması durumunda, değişkenler arasında gerçek bir ilişki olduğundan bahsedilememektedir (Granger ve Newbold, 1974).

ADF birim kök testi aşağıdaki üç model yoluyla gerçekleştirilmektedir:

$$\text{Yalın Model: } \Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\text{Sabit Model: } \Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

$$\text{Trend ve Sabit Model: } \Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Yukarıdaki üç model sonucunda elde edilen t istatistik değerleri, Mackinnon %1, %5 ve %10 kritik değerleri ile karşılaştırılır. Bu çalışmada araştırmacıların en çok kullandığı değer olan Mackinnon %5 kritik değeri kullanılmaktadır.

Analiz sonuçları, durağanlık sınaması açısından sıfır ve alternatif hipoteze karşı test edilmelidir (Mackinnon 1996). ADF birim kök testi sonucunda elde edilen t istatistik değerlerine göre ya sıfır hipotez ya da alternatif hipotez kabul edilmektedir. Sıfır ve alternatif hipotezin tanımları aşağıdaki şekildedir:

$$\text{Sıfır Hipotez (H}_0\text{): } \delta = 0 \text{ ise, } Y_t \text{ durağan değildir, birim köke sahiptir.} \quad (4)$$

$$\text{Alternatif Hipotez (H}_1\text{): } \delta < 0 \text{ ise, } Y_t \text{ durağandır, birim köke sahip değildir.} \quad (5)$$

ADF birim kök testi uygulamasıyla arzulanan sonuç, ADF yalın, sabit ile trend ve sabit modeller sonucunda elde edilen t istatistik değerlerinin, Mackinnon %5 kritik değerinden daha düşük olmasıdır. Arzu edilen sonuca ulaşamaması durumunda ADF birim kök testi analizi tekrar uygulanır ve böylece t istatistik değerlerinin Mackinnon %5 kritik değerinden daha düşük olması sağlanır.

ADF birim kök testinin ardından, Granger nedensellik testi için değişkenlerin gecikme uzunluğunun bulunması gerekmektedir. Bu amaçla, Akaike, Hannan-Quinn ve Schwartz bilgi kriterlerini minimum yapan gecikme uzunlukları tespit edilir.

Uygun gecikme uzunluğu bulunduktan sonra Granger nedensellik testi uygulamasına geçilmektedir. Granger nedensellik testi kullanılması ve yorumlanması kolay olması nedeniyle araştırmacıların sık kullandığı nedensellik yöntemidir. Granger nedensellik testi aşağıda oluşturulan iki denklem yoluyla analiz edilmektedir.

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + \gamma_{11}y_{1t-2} + \gamma_{12}y_{2t-2} + \delta_{11}y_{1t-3} + \delta_{12}y_{2t-3} + u_{1t} \quad (6)$$

$$y_{2t} = \alpha_{20} + \beta_{21}y_{1t-1} + \beta_{22}y_{2t-1} + \gamma_{21}y_{1t-2} + \gamma_{22}y_{2t-2} + \delta_{21}y_{1t-3} + \delta_{22}y_{2t-3} + u_{2t} \quad (7)$$

Granger nedensellik analizi sonuçlarına göre, (6) numaralı denklemdeki katsayılar belirli bir anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa, y_1 'in y_2 'nin nedeni, (7) numaralı denklemdeki katsayılar belirli bir

anlamlılık düzeyinde sıfırdan farklı bulunursa, y_2 'nin y_1 'nin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Granger, 1969). Bu nedensellik sonuçları, y_1 'den y_2 'ye doğru ve y_2 'den y_1 'e doğru Granger nedenselliği vardır şeklinde ifade edilmektedir (Brooks, 2002, 339-340).

Granger nedensellik testi analiz sonuçlarından elde edilen olasılık değerleri için aşağıdaki iki hipotez kurulur:

Sıfır Hipotez (H_0): y_1 'de ki değişimler y_2 'deki değişimlerin nedeni değildir. (8)

Alternatif Hipotez (H_1): y_1 'de ki değişimler, y_2 'deki değişimlerin nedenidir. (9)

Granger nedensellik testi uygulaması sonucunda, olasılık değeri 0,05 değerinin altında olması durumunda, sıfır hipotez reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir. Alternatif hipotezin kabulü, y_1 değişkeni y_2 değişkeninin Granger nedeni olarak adlandırılmaktadır.

Ekonometrik Bulgular

Ekonometrik analizde kullanılacak VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ile döviz kurları tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

VIX:	Volatilite endeksi
DXY:	ABD dolar endeksi
MOVE:	Merrill Opsiyon Volatilitesi Beklenti Endeksi
BRL:	Brezilya reali
EUR:	Avrupa Ortak Para Birimi-Euro
HUF:	Macaristan forinti
IDR:	Endonezya rupisi
INR:	Hindistan rupisi
JPY:	Japon yeni
PLN:	Polonya zlotisi
RUB:	Rus rublesi
TRY:	Türk lirası
ZAR:	Güney Afrika randı

VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ile döviz kurlarının, minimum, ortalama, maksimum değerleri, medyanı, standart sapması, skewness, kurtosis, jarque-bera ve olasılık değerleri gibi istatistiki bilgileri tablo 2'de sunulmaktadır.

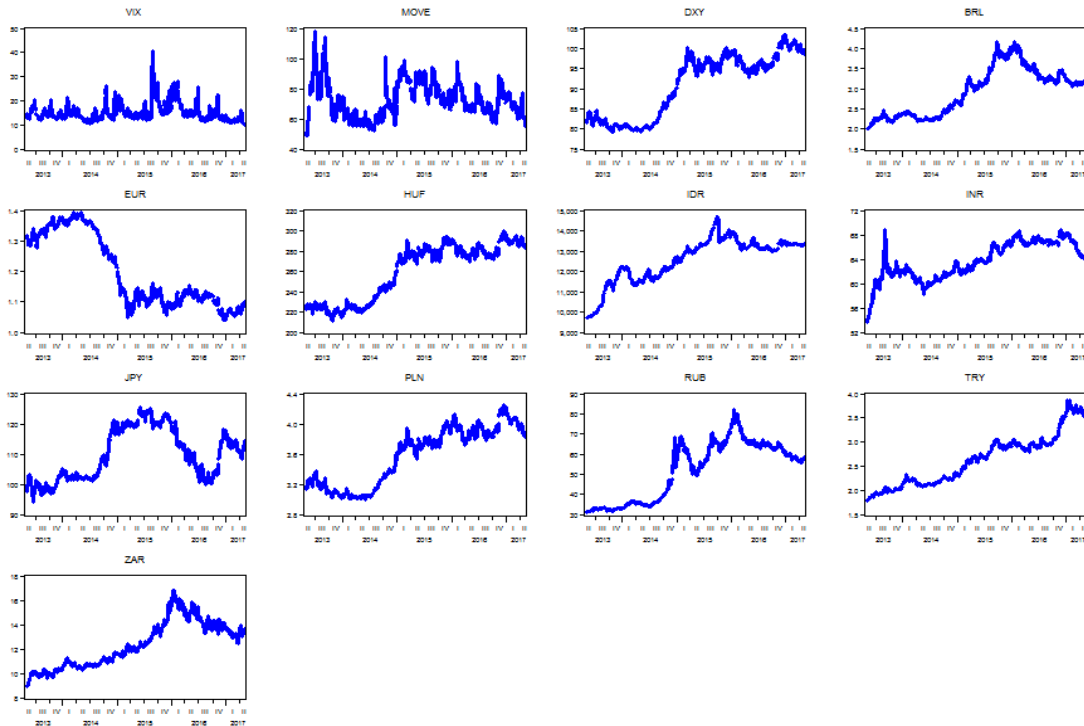
Tablo 2: Değişkenlerin İstatistiksel Gösterimleri

	VIX	MOVE	DXY	BRL	EUR	HUF	IDR	INR	JPY	PLN	RUB	TRY	ZAR
Ortalama	15.05	72.41	90.92	2.92	1.19	259.38	12549	63.70	109.87	3.57	51.91	2.62	12.33
Medyan	14.04	70.83	94.57	3.08	1.13	273.89	13025	63.55	109.00	3.72	56.95	2.65	12.09
Maksimum	40.74	117.88	103.30	4.17	1.39	300.02	14695	68.80	125.61	4.25	82.36	3.87	16.80
Minimum	9.77	48.86	79.09	2.00	1.03	211.25	9720	53.65	94.07	2.99	31.03	1.78	8.98
Std. Sapma	3.59	11.69	7.85	0.59	0.11	27.56	1106	3.09	8.53	0.38	14.64	0.53	1.87
Skewness	1.96	0.60	-0.28	0.19	0.39	-0.35	-0.81	-0.42	0.17	-0.19	-0.15	0.43	0.29
Kurtosis	8.64	3.19	1.43	1.76	1.44	1.43	3.05	2.70	1.59	1.51	1.51	2.25	1.95
Jarque-Bera	1983	63.99	116.29	70.27	127.49	124.71	111.61	33.79	88.56	98.66	96.98	54.34	60.45
Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gözlem	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007

Çalışmaya ait 1007 adet günlük veri incelendiğinde; VIX endeksi 15.05, MOVE endeksi 72.41, ABD dolar endeksinin ortalaması 90.92, döviz kurlarının kendi para birimleri karşılığında ortalamaları ise sırasıyla; Brezilya reali 2.92, Euro 1.97 ABD doları, Macaristan forinti 259.38, Endonezya rupisi 12549.46, Hindistan rupisi 63.70, Japon yeni 109.87, Polonya zlotisi 3.57, Rus rublesi 51.91, Türk lirası 2.62, Güney Afrika randı 12.33 olmaktadır.

Aşağıdaki Grafik 1’de 01 Mayıs 2013 – 11 Mayıs 2017 tarihleri arasındaki VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ile döviz kurlarının grafiksel sunumu verilmektedir.

Grafik 1: Değişkenlerin Grafiksel Gösterimi



Değişkenlerin iki dönem arasındaki kovaryansları ve varyansları zamana bağlı olarak değişmektedirler. Bu durumda birim kök testi uygulanarak değişkenlerin zamana bağlı durağanlaşması sağlanmalıdır. Bu amaçla

değişkenlerin birim kök sınaması için ADF birim kök testi uygulanmaktadır. Tablo 3’de ADF birim kök testi uygulanan değişkenlerin birim kök analizleri sunulmaktadır.

Tablo 3: Birim Kök Testi Düzey Değer Sonuçları

Değişken	Yalın Model		Sabit Model		Trend ve Sabit Model		Birim Kök
	t İstatistiği	Olasılık Değeri	t İstatistiği	Olasılık Değeri	t İstatistiği	Olasılık Değeri	
VIX	-3.543436	0,0711	-3.333456	0,0811	-3.258971	0,0911	Birim kök var
DXY	-0.912935	0.7781	-0.932938	0.7779	-1.913541	0.6466	Birim kök var
MOVE	-3.055560	0.1102	-3.037360	0.1112	-3.168195	0.1018	Birim kök var
BRL	-1.334347	0.7179	-1.534340	0.5159	-1.099147	0.9274	Birim kök var
EUR	-0.922121	0.7272	-0.904101	0.7872	-1.713242	0.7450	Birim kök var
HUF	-1.121295	0.6543	-1.181495	0.6843	-2.351085	0.4053	Birim kök var
IDR	-2.593552	0.0855	-2.693052	0.0755	-1.854648	0.6771	Birim kök var
INR	-3.312344	0.0311	-3.308973	0.0148	-3.068195	0.1146	Birim kök var
JPY	-1.668404	0.4402	-1.662434	0.4502	-1.543116	0.8142	Birim kök var
PLN	-1.165616	0.6528	-1.185216	0.6828	-2.189665	0.4943	Birim kök var
RUB	-1.662116	0.3736	-1.422116	0.5726	-1.120137	0.9239	Birim kök var
TRY	-0.322229	0.9239	-0.330029	0.9179	-2.310768	0.4271	Birim kök var
ZAR	-1.764456	0.3804	-1.768509	0.3964	-1.938901	0.6331	Birim kök var

Tablo 4: MacKinnon %5 Kritik Değer Tablosu

Yüzde	Yalın Model		Sabit Model		Trend ve Sabit Model	
	t İstatistiği	Yüzde	t İstatistiği	Yüzde	t İstatistiği	Yüzde
%1	-3.225631	%1	-3.436631	%1	-3.967197	
%5	-2.664102	%5	-2.864202	%5	-3.414287	
%10	-2.387731	%10	-2.568239	%10	-3.129262	

Tablo 3’de ADF birim kök testi uygulanan VIX, ABD doları ve MOVE endeksleri ile ülke döviz kurlarının düzey değerleri, tablo 4’te yer alan MacKinnon %5 kritik değerleri ile karşılaştırılarak birim köke sahip olup olmadığı incelenmektedir. Değişkenlerin sabit modeldeki düzey değerleri MacKinnon %5 kritik değeri olan -2.664102 seviyesinden, yalın model için sabit model için MacKinnon %5 kritik değeri olan -2.864202 seviyesinden ve trend ve sabit model düzey değerleri ise trend ve sabit model için MacKinnon %5 kritik değeri olan -3.414287 seviyelerinden yüksek çıkmaktadır. Dolayısıyla düzey değerlerinde değişkenler için sıfır hipotezleri reddedilmemiştir. Bu durum, tablo 3’ün en sağ sütununda sunulduğu üzere değişkenlerin birim kökleri vardır.

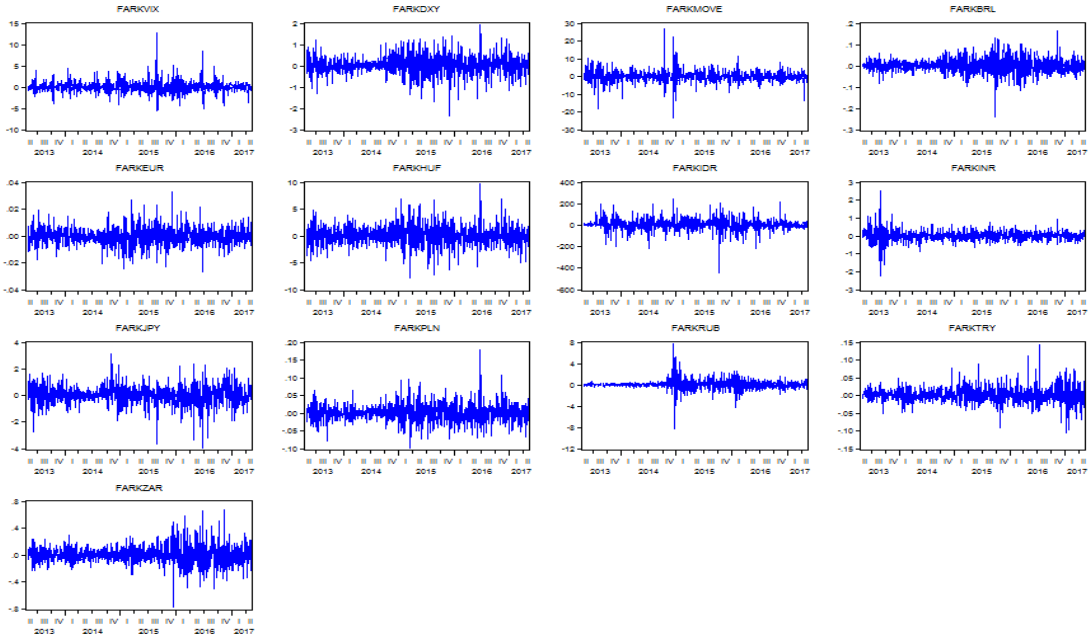
Tablo 5: Birim Kök Testi Birinci Fark Sonuçları

Değişken	Yalın Model		Sabit Model		Trend ve Sabit Model		Birim Kök
	t İstatistiği	Olasılık Değeri	t İstatistiği	Olasılık Değeri	t İstatistiği	Olasılık Değeri	
VIX	-31,13140	0,0000	-31,19170	0,0000	-31,17820	0,0000	Durağan
DXY	-32.51019	0.0000	-32.53049	0.0000	-32.51414	0.0000	Durağan
MOVE	-32.72555	0.0000	-32.74251	0.0000	-32.74249	0.0000	Durağan
BRL	-25.21111	0.0000	-25.26978	0.0000	-25.30738	0.0000	Durağan
EUR	-32.53454	0.0000	-32.58024	0.0000	-32.56386	0.0000	Durağan
HUF	-33.51232	0.0000	-33.54017	0.0000	-33.52490	0.0000	Durağan
IDR	-29.09782	0.0000	-29.18633	0.0000	-29.27793	0.0000	Durağan
INR	-26.51345	0.0000	-26.58406	0.0000	-26.69149	0.0000	Durağan
JPY	-31.43234	0.0000	-31.45225	0.0000	-31.44728	0.0000	Durağan
PLN	-32.51234	0,0000	-32.55368	0.0000	-32.53992	0.0000	Durağan
RUB	-33.00009	0.0000	-33.00936	0.0000	-33.02540	0.0000	Durağan
TRY	-31.41232	0.0000	-31.40192	0.0000	-31.38954	0.0000	Durağan
ZAR	-31.18123	0.0000	-31.18331	0.0000	-31.19383	0.0000	Durağan

ADF birim kök testi analiz sonuçlarına göre, hem sabit hem de trend ve sabit modelleri için değişkenlerin birinci fark değerleri MacKinnon % 5 kritik değerleri ile kıyaslandığında, MacKinnon % 5 kritik değerlerinin altında yer almaktadır. Bu bağlamda, birinci farkları alınmış değişkenlerin sıfır hipotezleri reddedilerek ve alternatif hipotezleri kabul edilmektedir. Bu sonuçla, değişkenler birinci derecede durağan hale gelmiştir. Bu durumda arzu edilen sonuca ulaşılmış olmaktadır.

Grafik 2’de birinci farkları alınarak durağan hale getirilen VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ile ülke döviz kurlarının grafiksel sunumu gösterilmektedir. Birim kök testi analizi sonucunda durağanlaşan değişkenlerin ortalaması, varyansı ve iki dönem arasındaki kovaryansı zamana bağlı olarak değişmemektedir.

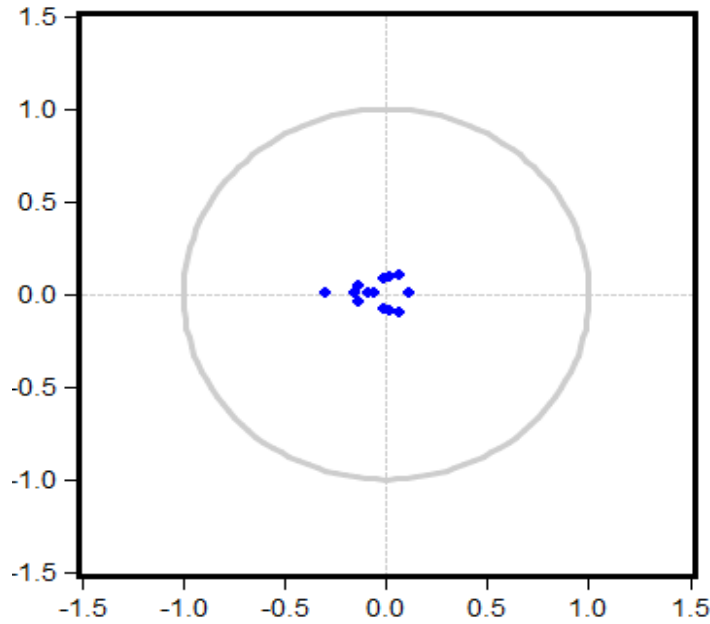
Grafik 2: Değişkenlerin Birinci Farklarının Grafikselleştirilmesi



ADF birim kök testi ile durağanlaşan değişkenlerin birim çember içerisindeki konumları Grafik 3'de sunulmaktadır. Katsayı matrisinin polinom değerleri, birim çemberin içerisinde ise model durağan, polinom değerlerinin en az bir tanesi birim çemberin üzerinde veya dışında olması durumunda modelin istikrarsız olduğu kabul edilmektedir (Batmaz ve Tunca, 2007: 218).

Aşağıdaki Grafik 3'de tahmin edilen modele ait AR karakteristik polinomun ters köklerinin birim çember içerisindeki bulunması nedeniyle VAR modeli durağanlık açısından sorun taşımamaktadır.

Grafik 3: AR Karakteristik Ters Polinom Köklerinin Birim Çember İçerisindeki Konumu



VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ile ülke döviz kurlarının ADF birim kök testi uygulanarak birinci dereceden durağan hale getirilmesinden sonra Granger nedensellik testi uygulanabilmesi için değişkenlerin gecikme uzunluğunun bulunması gerekmektedir. Bu amaçla değişkenlerin gecikme uzunlukları Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 6: Gecikme Uzunlukları

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-681.8499	NA	3.84e-16	1.395281	1.459286*	1.419612*
1	-426.6368	503.2515	3.23e-16*	1.222162*	2.118229	1.562796
2	-288.4890	268.8057	3.43e-16	1.284114	3.012242	1.941051
3	-188.6754	191.6101	3.95e-16	1.423043	3.983232	2.396283
4	-94.89722	177.5759	4.59e-16	1.574091	4.966342	2.863634
5	9.762866	195.4496	5.23e-16	1.703287	5.927600	3.309133
6	116.5565	196.6460	5.94e-16	1.828200	6.884574	3.750349
7	246.0966	235.1491	6.44e-16	1.907437	7.795872	4.145888
8	363.6601	210.3395	7.17e-16	2.010723	8.731220	4.565477
9	486.8314	217.1574*	7.90e-16	2.102748	9.655307	4.973806
10	586.1475	172.5068	9.13e-16	2.242676	10.62730	5.430036

LR: Test İstatistiği

AIC: Akaike Bilgi Kriteri

HQ: Hannan-Quinn Bilgi Kriteri

FPE: Son Tahmin Hata Kriteri

SC: Schwarz Bilgi Kriteri

Gecikme uzunluğu analizi sonuçlarına göre, Schwarz ve Hannan-Quinn bilgi kriterleri gecikme uzunlukları 0, son tahmin hata kriteri ve Akaike bilgi kriteri gecikme uzunlukları 1, test istatistiği ise 8 gecikme uzunluğunu göstermektedir. Araştırmacıların en çok kullandığı bilgi kriteri olan Akaike bilgi kriteri (Akaike, 1974) bu çalışmada tercih edilmiştir. Dolayısıyla Granger nedensellik analizinde gecikme sayısı 1 olarak alınmaktadır.

ADF birim kök testi analizi sonrasında durağan hale getirilen değişkenlerin gecikme uzunluklarının da tespitinden sonra aşağıdaki Granger nedensellik testi hipotezleri oluşturulmaktadır:

Sıfır Hipotez (H_0): Bağımsız değişken oranı değişimi, bağımlı değişkenin nedeni değildir.

Alternatif Hipotez (H_1): Bağımsız değişken oranı değişimi, bağımlı değişkenin nedenidir.

Bağımsız değişkenlerin VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ve bağımlı değişkenlerin ülke döviz kurları olan çalışmanın Granger nedensellik testi sonuçlarındaki p-değerleri (olasılık değerleri) 0.05 oranının altında olup olmadığı kontrol edilmektedir. Test sonucunda bağımlı değişkenlerin olasılık değerlerinin 0.05'in üzerinde olması durumunda sıfır hipotezi kabul edilmekte ve alternatif hipotez reddedilmektedir. Bağımlı değişkenlerin olasılık değerlerinin 0.05'in altında olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmekte ve alternatif hipotez kabul edilmektedir. Alternatif hipotezin kabul edilmesi, bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasında bir Granger nedenselliği olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 7: Bağımsız Değişkenlerin Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Bağımsız Değişken: VIX endeksi			
Bağımlı Değişken	Ki-Kare	Gecikme U.	p-değeri
BRL	0.340339	1	0.5596
EUR	6.093790	1	0.0136
HUF	4.986561	1	0.0255
IDR	10.11688	1	0.0015
INR	0.122196	1	0.7267
JPY	3.831434	1	0.0494
PLN	3.904514	1	0.0478
RUB	0.668460	1	0.4136
TRY	0.012519	1	0.9109
ZAR	1.732039	1	0.1882
Bağımsız Değişken: ABD dolar endeksi			
Bağımlı Değişken	Ki-Kare	Gecikme U.	p-değeri
BRL	3.946384	1	0.0475
EUR	0.086612	1	0.7685
HUF	0.096291	1	0.7563
IDR	0.752349	1	0.3857
INR	0.908556	1	0.3405
JPY	4.141997	1	0.0418
PLN	0.160032	1	0.6891
RUB	0.978238	1	0.3226
TRY	0.132726	1	0.7156
ZAR	0.420523	1	0.5167
Bağımsız Değişken: MOVE endeksi			
Bağımlı Değişken	Ki-Kare	Gecikme U.	p-değeri
BRL	0.097806	1	0.7545
EUR	0.545720	1	0.4601
HUF	0.634828	1	0.4256
IDR	0.114855	1	0.7347
INR	6.574832	1	0.0103
JPY	0.160268	1	0.6889
PLN	0.216274	1	0.6419
RUB	7.792578	1	0.0052
TRY	0.766692	1	0.3812
ZAR	0.338076	1	0.5609

Tablo 7’de sunulan Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, VIX endeksinin bağımsız değişken ve döviz kurlarının ise bağımlı değişken olması durumunda; VIX endeksi Euro, Macaristan forinti, Endonezya rupisi, Japon yeni ve Polonya zlotisi döviz kurlarının Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

ABD dolar endeksinin bağımsız değişken ve döviz kurlarının ise bağımlı değişken olması durumunda; ABD dolar endeksi; Brezilya reali ve Japon yeni döviz kurlarının Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

MOVE endeksinin bağımsız değişken ve döviz kurlarının ise bağımlı değişken olması durumunda ise MOVE endeksi; Hindistan rupisi ve Rus rublesi döviz kurlarının Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan uluslararası endeksler içerisinde döviz kurlarını en fazla etkileyen endeksin VIX endeksi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

SONUÇ

Uluslararası piyasalarda yatırımcıların ve para politikası uygulayıcılarının kararlarını yakından etkileyen finansal endekslerin en başında VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri gelmektedir.

VIX endeksi, Amerikan S&P 500 hisse senetleri endeksinin opsiyon fiyatlamasına dayanmakta olup hisse senetleri piyasalarının geleceğe yönelik volatilité beklentisini ölçmeyi amaçlamaktadır. MOVE endeksi, tahvil piyasasındaki geleceğe yönelik volatilité beklentisini ölçmektedir. Bir başka ifadeyle, hisse senetlerinin volatilité beklentisini ölçen VIX endeksine benzemektedir. VIX endeksi hisse senedi piyasalarından türetilen volatilitéyi gösterirken MOVE endeksi tahvil piyasalarından türetilen volatilitéyi ölçmektedir. Üçüncü finansal endeks ise ABD dolar endeksidir. ABD dolarının diğer para birimleri karşısındaki değerini ölçmek amacıyla Amerikan Merkez Bankası (FED) tarafından oluşturulmuştur. ABD’nin ticaret hacminin en yüksek olduğu altı ülkelerin döviz kurlarından oluşturulan endeks, kurların ağırlıklarının toplanmasından oluşmaktadır.

Çalışmada, uluslararası finans piyasalarının yakından takip ettiği VIX, ABD dolar ve MOVE endeksleri ile örnek olarak seçilen; Avrupa Ortak Para Birimi (Euro), Brezilya, Endonezya, Hindistan, Güney Afrika, Japonya, Macaristan, Polonya, Rusya ve Türkiye ülkelerinin döviz kurları arasındaki nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Bu amaçla değişkenlerin 01 Mayıs 2013 ile 11 Mayıs 2017 tarihleri arasındaki 1007 adet iş günü verileri alınarak Granger nedensellik testi uygulaması yapılmıştır. Analiz sonucuna göre; VIX endeksi, Euro, Macaristan forinti, Endonezya rupisi, Japon yeni ve Polonya zlotisi döviz kurlarını; ABD dolar endeksi, Brezilya reali ve Japon yeni döviz kurlarını; MOVE endeksinin ise Hindistan rupisi ve Rus rublesi döviz kurlarını etkilediği tespit edilmiştir. Analizde kullanılan uluslararası endeksler içerisinde döviz kurlarını en fazla etkileyen endeksin VIX endeksi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerin para politikaları uygulayıcıları ile gelişmekte olan ülkelere yatırım yapmayı düşünen yatırımcıların, çalışmaya konu olan uluslararası finansal endeksleri yakından takip etmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. İleride yapılacak benzer akademik çalışmalarda, çalışmaya konu olan finansal endekslerin yanı sıra, altın ve petrol volatilité endeksleri ile döviz kurları arasında etki-tepki ve varyans ayırmaştırma analizleri uygulanarak akademik literatüre katkı yapılması yararlı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akaike, H. (1974) "A New Look at the Statistical Model Identification", IEEE Transactions on Automatic Control, 19 (6), s. 716–723.
- Akel, V. ve Gazel, S. (2016) "Döviz kurları ile BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı". Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 44, s. 23-41.
- Basher, S.A., Sadorsky, P. (2016) "Hedging Emerging Market Stock Prices with Oil, Gold, VIX, and Bonds: A Comparison Between DCC, ADCC and GO-GARCH" Energy Economics, 54 (C), s. 235–247.
- Batmaz, N. ve Tunca, H. (2007) "Türkiyede Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarının Bölgesel Belirleyicileri Üzerine Eş Bütünleşme Analizi (1992-2003)", Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 1, s. 199-224.
- Brooks, C. (2002) "Introductory Econometrics for Finance", Cambridge, Cambridge University Press.
- Budd, B. (2017) "Canaries In The Coal Mine. The Tale Of Two Signals: The VIX And The MOVE Indexes", 8th Economics & Finance Conference, London, 29 May 2017, s. 22-32.
- Bunnag, T. (2016) "Volatility Transmission in Crude Oil, Gold, Standard and Poor's 500 and US Dollar Index Futures using Vector Autoregressive Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model" International Journal of Energy Economics and Policy, 6(1), s. 39-52.
- Dickey, D. A. ve Fuller W. A. (1979) "Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root", Journal of The American Statistical Association, 74(366), s. 427-431.
- Dickey, A. David ve Fuller W. A. (1981), "Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root", Econometrica, 49(4), s. 1057-1072.
- Erdoğan, H. ve Baykut, E. (2016) "BİST Banka Endeksi'nin (XBANK) VIX ve MOVE Endeksleri ile İlişkisinin Analizi", Türkiye Bankalar Birliği Bankacılar Dergisi, 98, s. 57-72.
- Granger, C. W. (1969) "Investigating Causal Relations by Econometric Models And Cross-Spectral Methods", Econometrica: Journal of the Econometric Society, 37(3), s. 424-438.
- Granger, C. W. J. ve Newbold, P. (1974) "Spurious Regressions in Econometrics," Journal of Econometrics, 26, s. 1045-1066.
- Gözgör, G. ve Kablamacı, B. (2014) "The Linkage Between Oil and Agricultural Commodity Prices in the Light of the Perceived Global Risk", Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika, 60, s. 332-342.
- Jiang, G. J. Ve Tian, Y. S. (2007). "Extracting Model-Free Volatility from Option Prices: An Examination of the VIX Index", Journal of Derivatives, 14, s. 1–26.
- MacKinnon, J. G. (1996) "Numerical Distribution Functions For Unit Root And Cointegration Tests", Journal of Applied Econometrics, 11(6), s. 601-618.
- Naifar, N. (2015) "Do Global Risk Factors And Macroeconomic Conditions Affect Global Islamic Index Dynamics? A Quantile Regression Approach", Quarterly Review of Economics and Finance, 61(C), s. 29-39.
- Shaikh, I. (2017) "The 2016 U.S. Presidential Election And The Stock, FX And VIX Markets", The North American Journal of Economics and Finance, 42, s. 546–563.
- Su, J. B. (2016) "How the Quantitative Easing Affect the Spillover Effects between the Metal Market and United States Dollar Index?", Journal of Reviews on Global Economics, 5, s. 254-272.
- Şahin, C. (2018) "Korku Endeksi Hisse Senedi Piyasaları Üzerinde Etkili Midir? Borsa İstanbul Üzerine Bir Uygulama", Turan-Sam Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi, 10(37), s. 11-17.
- Yüksel, A. ve Yüksel, A. (2017) "Avrupa Borç Krizi Döneminde Global Risk Faktörleri ve Ülke Kredi Temerrüt Takası Primi İlişkisi: 19 Ülke Örneği". Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17, s.1-18.