

**TÜRKİYE'DE BORSA, EMTİA, TAHVİL VE DÖVİZ PİYASALARI ARASINDAKİ
ETKİLEŞİM: YAYILIM ENDEKSİ YAKLAŞIMI**Arş. Gör. Dr. Can KARABIYIK **ÖZET**

Bu çalışmada Türkiye'de emtia piyasası, tahvil faizi, döviz kuru ve hisse senedi fiyatları arasındaki yayılma etkisinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla Diebold ve Yılmaz (2012) yayılma endeksi yaklaşımı kullanılarak, bu dört piyasa arasındaki yayılımın doğası 2015-2019 dönemi için araştırılmıştır. Yayılma endeksi bulgularına göre, bu dört piyasada gerçekleşen oynaklığın %4.4'ü diğer piyasaların oynaklıklarının yayılımından kaynaklanmaktadır. Buna ilave olarak kayan pencere toplam oynaklık yayılımı grafiği, Mart 2015 de yaşanan USD/TRY paritesi dalgalanması, 15 Temmuz 2016 askeri darbe kalkışması ve Ağustos 2018 kur krizi gibi finansal stres dönemlerinde oynaklık yayılımının arttığını göstermektedir. Son olarak, elde edilen analiz bulguları sanayileşmiş ekonomiler için yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında, ortalama oynaklık yayılımı değerlerinin sanayileşmiş ülkelerde %5 Türkiye'de ise %20 düzeyinde olduğu görülmektedir. Stresli olmayan dönemlerde bile göreceli olarak yüksek düzeyde oynaklık yayılımının varlığı ise, Türkiye'deki finansal kırılganlıkları göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Varlık Fiyatları, Finansal Bulaşma, Oynaklık Yayılımı, Varyans Ayırıştırması, Finansal Kriz.

JEL Kodları: E44, F36, G11

**INTERACTION BETWEEN STOCK, COMMODITY, BOND AND EXCHANGE MARKETS
IN TURKEY: A SPILLOVER INDEX APPROACH****ABSTRACT**

In this study it is aimed to measure spillover effects between commodity, bond, exchange rate and stock markets in Turkey. For this purpose nature of spillover between these four markets are investigated for the period of 2015-2019 by employing Diebold and Yılmaz (2012) spillover index methodology. According to the spillover index findings, 4.4% of volatility observed in these four markets stems from the volatility spreads of other markets. In addition to this, rolling-sample total volatility spillover plot shows that the volatility spillover is tend to increase in financial stress periods such as the USD / TRY parity fluctuation in March 2015, 15 July 2016 military coup attempt and August 2018 exchange rate crisis. Finally, when analysis results compared with studies for industrialized economies, it is seen that

* Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, Manisa, Türkiye, e-mail: c.karabiyik@hotmail.com

Makale Geçmişi/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 14 Mayıs / May 2020

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 20 Ağustos / August 2020

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 20 Kasım / November 2020

average volatility spillover value is 5% in industrialized countries and 20% in Turkey. Existence of relatively high levels of volatility spillover even in non-stressful periods indicates financial fragilities in Turkey.

Key Words: *Asset Prices, Financial Contagion, Volatility Spillover, Variance Decomposition, Financial Crisis.*

JEL Codes: *E44, F36, G11*

1. GİRİŞ

Teknolojinin, özellikle de bilişim teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde, insanların günlük ve iktisadi yaşantıları da gerçekleştirilen yeniliklere paralel olarak büyük dönüşümler yaşamaktadır. Sonuç olarak, küreselleşmenin ulaştığı boyut günden güne artarak ülkelerin ve piyasaların aralarındaki duvarları eritmekte ve iktisadi enstrümanların birbirlerini etkileme seviyesini arttırmaktadır. Bu ise literatürde oynaklık yayılması kavramıyla ifade edilmektedir.

Oynaklık kavramı; ani artış ve düşüş hareketleri, değişkenlik vb. anlamlarında kullanılmaktadır. Finansal anlamda oynaklık ise, bir finansal varlığın belirli bir aralıktaki dalgalanma seviyesi şeklinde tanımlanmaktadır (Çelik, Özdemir ve Gülbahar, 2018: 10). Finansal piyasalarda gözlemlenen oynaklık özellikle son 20 yılda artan bir seyir izlemektedir. Bu ise gelişen teknolojiyle birlikte, finansal serbesti ve gelişen piyasa ekonomilerinin yeni piyasalara açılmak istemekte hevesli davranmaları gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerin finansal piyasalarındaki oynaklığın yüksek düzeyde seyretmesi ve artan ekonomik entegrasyon, emtia ve hisse senedi fiyatları gibi finansal değişkenlerin, deregülasyon, iklim koşulları, savaşlar, iktisat politikaları ve yatırımcıların psikolojik beklentileri gibi etkenlere karşı hassasiyetini arttırmaktadır (Yu, Wang ve Lai, 2008: 2623-2624). Bu hassasiyet literatürde genel olarak finansal bulaşma veya oynaklık yayılımı olarak adlandırılmaktadır.

Finansal bulaşma kavramı literatürde büyük ilgi görmesine rağmen geniş kabul görmüş bir tanıma sahip değildir (Roy ve Roy, 2017: 368). Literatürde sıklıkla vurgulanan finansal bulaşma tanımlarından birisi Forbes ve Rigobon (2001) tarafından yapılmıştır. Buna göre finansal bulaşma, bir ya da bir grup ülkeye bir şokun gelmesinin ardından, ülkeler arasındaki bağılılığın önemli düzeyde artması olarak tanımlanmaktadır. Öte yandan finansal bulaşma sadece bir ekonomi içerisinde (piyasalar arası) gerçekleşebileceği gibi, küresel (sınır ötesi) düzeyde de olabilmektedir (Roy ve Roy, 2017: 369). Bir başka deyişle; finansal anlamda küreselleşmiş bir dünyada, bir ekonomideki herhangi bir piyasadaki bir varlığa gelen dış şok diğer ülke piyasalarına aktarılabileceği gibi, ülke içerisindeki diğer piyasalara da aktarılabilmektedir.

Bu aktarımın altında yatan sebep ise, finansal ve makro iktisadi değişkenlerin etkileşim içerisinde olmalarıdır. Bu etkileşim servet etkisi ve ikame etkisi vasıtasıyla ortaya çıkabilmektedir ve firmaların bilançoları üzerinde etki yaratmaktadır. Bu mekanizma Claessens, Köse ve Terrones (2008) tarafından

şu şekilde açıklanmıştır: Varlık fiyatları firmaların net değerlerini etkileyerek reel ekonomi üzerinde doğrudan etki yaratabilmektedir. Varlık sahiplerinin servetleri varlık fiyatları ile pozitif ilişkilidir. Bu nedenle varlık fiyat balonlarının oluştuğu dönemlerde servet etkisinin etkisiyle tüketim canlanmakta ve reel ekonomik faaliyette artış görülmektedir. Reel ekonomik faaliyete katkıda bulunan bir başka unsur ise yatırımlardaki artıştır. Varlık fiyatlarında artışların gözlemlendiği dönemlerde kredi talep eden şahısların kredibilitesi arttığı için, bankalar ve diğer finansal aracı kurumlar kredi arz etmekte daha istekli davranmaktadır. Bununla birlikte kredi faizleri, riskin ve asil vekil sorununun azalması nedeniyle düşmektedir. Sonuç olarak kredinin bollaşmasıyla yatırımlar da artmaktadır (Claessens, Köse ve Terrones, 2008: 13).

Benzer şekilde tahvil faizleri ile varlık fiyatları arasında da etkileşim mevcuttur. Örneğin 2008 Küresel Finansal Krizi döneminde ECB¹, BOJ² ve FED³ piyasadan yüklü miktarda tahvil toplayarak parasal tabanı önemli ölçüde genişletmiştir. “Parasal kolaylık” olarak adlandırılan bu uygulama neticesinde tahvil getirileri anında değişerek, varlık piyasasında elde edilmesi arzu edilen etkileri ortaya çıkartmıştır (Cronin, 2014: 185). Bu etkinin ortaya çıkmasını ise parasal aktarım mekanizması sağlamaktadır.

Finansal ve makro iktisadi değişkenlerin etkileşim içerisinde olmalarının bir başka sebebi ise varlık ikamesidir. Örneğin yatırımcılar emtia, hisse senedi ve döviz gibi varlıkların getirilerini kıyaslayarak bunlar arasında ikame gerçekleştirmektedir. Bununla birlikte varlıklar hakkındaki bilgi akışları da bu varlıkların cazibesini etkilemektedir. Örneğin hisse senedi piyasalarına olumlu bir hareket getiren haberler, yatırımcıları daha fazla hisse satın almak ve diğer varlıkları satmak yönünde teşvik edebilmektedir. Bu nedenle bir varlık piyasasına gelen pozitif şok diğer piyasalara gelen negatif şok anlamına gelebilmektedir (Maitra ve Dawar, 2019: 215). Varlık fiyatlarındaki yayılma etkileri varlık ikamesinden kaynaklanabileceği gibi varlık talebi kaymalarına karşı uygulanan finansal koruma (hedging) önlemleriyle de açıklanabilmektedir (Fleming, Kirby ve Ostdiek, 1998).

Literatürde oynaklık yayılımının zamana göre değişir nitelikte olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır. Özellikle 2008 Küresel Finansal Krizinde, portföy seçiminin önemli bir bileşeni olan emtia piyasası fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki yayılımın şiddeti artmıştır (Creti, Joëts ve Mignon, 2013: 16). Ülkeler arasında artan finansal entegrasyon ve emtia piyasalarının finansallaşması, yatırımcılara portföylerini çeşitlendirmenin yeni yollarını sunmuştur. Bununla birlikte bu yatırım fırsatlarından yararlanabilmek için finansal piyasalar ile emtia piyasası arasındaki etkileşimin iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir (Sadorsky, 2014: 72). Bir diğer deyişle emtia fiyatlarının davranışını ve oynaklık aktarma mekanizmasını anlamak tüccarlar, portföy yöneticileri, tüketiciler, üreticiler, ekonomistler ve hatta hükümetler için oldukça büyük önem taşımaktadır.

1 European Central Bank

2 Bank of Japan

3 Federal Reserve

Diğer yandan emtia fiyatlarıyla döviz kuru hareketlerinin de takip edilmesi ve yönetilebilmesi de büyük önem taşımaktadır. Kur hareketleri, iktisadi aktivitenin düzeyini çeşitli yollarla etkilediği için döviz kurunda meydana gelen oynaklığın düşürülmesi, istikrarlı hale getirilmesi ve yerel paranın değer dengesinin sağlanması ekonomik istikrara katkıda bulunacaktır (Duygulu, 1998: 108-109). Özellikle de Türkiye ekonomisinin üretimdeki, tüketimdeki ve finansmandaki dışa bağımlılığı göz önüne alındığında kur istikrarının önemi daha iyi anlaşılabilir. Ağustos 2018 kur krizinde de görüldüğü üzere, kurda meydana gelen ani sıçramalar hem ithal ara malı (nihai mal) fiyatlarını arttırarak üretici (tüketici) enflasyonunu arttırmakta hem de yabancı sermayeyi pahalılaştırarak ekonomik istikrarı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Tasarrufların düşük olduğu ve cari açığın kronikleştiği Türkiye ekonomisinde kur istikrarı kalkınmanın finansman gücünü de etkilemektedir (Baum, Çağlayan ve Özkan, 2004: 3). Özellikle ABD Doları kur istikrarı açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü ABD Doları uzun yıllardır uluslararası parasal sistemde önemli bir rol oynamaktadır (Coudert, Couharde ve Mignon, 2011: 3010).

Literatürde oynaklık yayılımını çeşitli piyasalar için farklı boyutlarıyla inceleyen çok sayıda araştırma bulunmaktadır (bkz. Lee ve Kim (1993); Baur (2012); Diebold ve Yılmaz (2009); Gemici (2020)). Öte yandan emtia piyasaları ve diğer varlık piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur. Büyüksahin, Haigh ve Robe (2010) ve Lautier ve Raynaud (2012) bu çalışmalara örnek olarak gösterilebilir. Finansal oynaklık yayılımı literatüründe gerçekleştirilmiş olan seçilmiş çalışmalar Tablo 1’de özetlenmiştir:

Tablo 1. Literatür Taraması

Yazar	Dönem	Ülke/Bölge	Değişkenler	Yöntem	Sonuçlar
Coudert vd. (2011)	1994M01-2009M09	21 Gelişen piyasa ekonomisi	*21 ülkeye ait USD kurları *Oynaklık endeksi *MSCI endeksi *Emtia fiyat endeksi	Yumuşak Geçiş Regresyon Analizi	Kur oynaklığı yayılımındaki artış, finansal stres göstergelerindeki artışa nazaran daha büyük
Diebold ve Yılmaz (2012)	25.01.1999-29.01.2010	ABD	*S&P 500 endeksi *10 yıllık hazine bonusu getirisi *ABD Doları Endeksi Vadeli İşlemleri *the Dow-Jones/UBS emtia endeksi	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	Yayılım mevcut, zamana göre farklılık göstermekte ve finansal stresin arttığı dönemlerde artmakta
Cronin (2014)	04.05.2000-28.11.2012	ABD	*S&P 500 endeksi *DJ-UBS emtia endeksi *Döviz kuru endeksi *M1 *M2	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	Yayılım mevcut, zamana göre farklılık göstermekte ve finansal stresin arttığı dönemlerde artmakta

Sadorsky (2014)	03.01.2000-29.06.2012	MSCI Gelişen Piyasa Ekonomileri	*MSCI Gelişmekte Olan Ülkeler Endeksi *Un fiyatları *Bakır fiyatları *Ham petrol fiyatları	VARMA-AGARCH DCC-AGARCH	Yayılm mevcut ve finansal stresin arttığı dönemlerde artmakta
Yılmaz ve Altay (2016)	1985M01-2015M11	Türkiye	*USD/TRY kuru *Ham petrol fiyatları	ARDL eşbütünleşme analizi Varyansta nedensellik testi	ham petrol fiyatlarından döviz kurlarına yayılım mevcut
Bajo-Rubio, Berke, ve McMillan (2017)	01.01.1999-12.03.2015	Türkiye, Almanya, ABD	*USD/TRY kuru *EURO/TRY kuru *BIST 100 endeksi *DAX endeksi *S&P 500 endeksi	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	Yayılm mevcut, zamana göre farklılık göstermekte ve finansal stresin arttığı dönemlerde artmakta
Bouri, Jain, Biswal, Roubaud (2017)	2009M06-2016M05	Hindistan	*Altın fiyatları *Ham petrol fiyatları *SENSEX fiyat endeksi	ARDL eşbütünleşme analizi Kyrtsov-Labys doğrusal olmayan nedensellik	Üç piyasa arasında istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü ilişki mevcut
Çamlıca, Güneş, ve Özen (2017)	Ocak 2002 ile Şubat 2017 aralığında günlük veri	Türkiye	*3 aylık mevduat faizi *2 yıllık gösterge devlet tahvili getirisi *Finansal olmayan hisse senedi fiyat endeksi *USD/TRY kuru *Bankacılık sektörü özel durum riski	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	Yayılm mevcut, zamana göre farklılık göstermekte ve finansal stresin arttığı dönemlerde artmakta
Roy ve Roy (2017)	03.04.2006-31.03.2016	Hindistan	*Emtia vadeli işlem fiyat endeksi *Rupi/USD kuru *Altın fiyatları *SENSEX Hisse senedi endeksi *Tahvil endeksi	DCCMGARCH Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	Yayılm mevcut, zamana göre farklılık göstermekte ve finansal stresin arttığı dönemlerde artmakta
Akkuş, Sakarya, Tüzün (2018)	19.03.2012-24.10.2017	Türkiye	*CDS primi *Gösterge tahvil faizi	CCC-MGARCH	Tahvil faizleri İle CDS primleri arasında oynaklık yayılımı mevcut
Çelik, Özdemir ve Gülbahar (2018)	28.01.2013-26.01.2017	Nijerya, Endonezya, Meksika, Filipinler ve Türkiye	*BIST100 endeksi getiri ve oynaklık serileri	VAR-EGARCH	Getiri yayılımı ve bilgi şoklarının çok yönlü asimetric yayılımı mevcut

Polat (2018)	01.01.1998-27.02.2018	G-7, Norveç ve Türkiye	G-7, Türkiye ve Norveç hisse senedi piyasa endeksleri	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	9 ülke arasındaki yayılım büyük ölçüde ABD'nden kaynaklanmaktadır. Toplam yayılma finansal istikrarsızlık dönemlerinde yükselmektedir.
Kamışlı ve Esen (2019)	15.09.2008-26.04.2019	Arjantin, Belçika, Çin, Danimarka, Norveç, Polonya ve Türkiye	*CDS primi	Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi	Yayılım mevcut
Maitra ve Dawar (2019)	02.01.2007-18.08.2011	Hindistan	*MCX ve NCDEX emtia endekleri *Sensex ve S&P CNX Nifty hisse senedi fiyat endeksleri *Hindistan USD ve GBP kurları	Vector Auto Regression Granger causality	Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki yok ancak tek yönlü nedensellik ilişkisi mevcut

Tablo 1 literatürdeki bazı önemli boşlukları göstermektedir. Birincisi; emtia, döviz, tahvil ve hisse senedi piyasalarını bir bütün olarak ele alan oynaklık yayılımı araştırmalarının sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Buna ilave olarak Türkiye Ekonomisi üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle CDS, bankacılık riski ve çeşitli faiz oranı büyüklükleri gibi finansal nitelikteki değişkenlerle birlikte petrol ve altın gibi varlıkların fiyatları üzerine çalışılmış olduğu görülmektedir. Bu çalışma Türkiye için emtia, döviz, tahvil ve hisse senedi piyasalarını bir bütün olarak araştırmayı amaçlamaktadır. Benzer araştırmanın her ekonomi için gerçekleştirilmesi hem yatırımcılar hem de politika geliştiriciler için faydalı olabilecektir. Bu araştırma ile söz konusu boşluğun Türkiye için doldurulabilecektir.

Literatürde oynaklık yayılımının ekonomik krizler gibi finansal stresin yoğun olduğu dönemlerde arttığına dair iddialar bulunmaktadır. Finansal stres, en basit tanımıyla, finansal piyasaların ve finansal aracılık işlemlerinin düzgün bir şekilde yürütülmesinin aksaması olarak tanımlanabilir. Tarihsel olarak finansal stresin yoğun olduğu dönemlerin çeşitli özellikleri olsa da; risk ve belirsizlik algısındaki yükselme, varlık fiyatlarında görülen ani sıçramalar, likiditenin küresel ölçekte sıkışması ve bunlarla ilgili olarak finansal aracılık işlemlerinin etkinliğinin azalması finansal stres dönemlerinin karakteristik özelliklerindedir (Elekdag, Kanli, Samancıoğlu ve Sarıkaya, 2010: 3). Finansal stresin (türbülansın) yüksek olduğu (11 Eylül 2001 saldırısı, Lehman Brothers iflası vb.) dönemlerde, hanehalkları riskli finansal varlıkları ellerinden çıkartarak portföylerini yeniden düzenlemektedirler ve bu da yayılımın şiddetini arttırmaktadır (Cronin, 2014: 185). Diebold ve Yılmaz (2012) da finansal piyasa oynaklığının kriz dönemlerinde arttığına dair ampirik bulgular elde etmişlerdir. Bununla birlikte oynaklık yayılımının izlenmesi ve ölçülmesi ortaya çıkmakta olan krizler için bir “erken uyarı sistemi” niteliğinde olabilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de emtia piyasası, tahvil faizi, döviz kuru ve hisse senedi fiyatları arasındaki etkileşimin ve yayılma etkisinin Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi yaklaşımıyla araştırılması amaçlanmaktadır. Literatür finansal stres yoğunluğunun arttığı dönemlerde finansal ve makro iktisadi değişkenler arasındaki oynaklık yayılımının arttığını vurgulamaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında ele alınan dönemde meydana gelen, TRY/USD kurunun 4,04 TL’den 6,55 TL’ye sıçramasına sebep olan Ağustos 2018 döviz krizi vb., finansal stres tarihleri belirlenerek Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi çerçevesinde incelenmiş ve aynı zamanda oynaklığın vermiş olduğu tepkiler 200 günlük kayan pencereler kapsamında değerlendirilmiştir. Piyasalar arasındaki yayılımın büyüklüğü ise oynaklık yayılımı tablosunda gösterilmiştir.

2. VERİ VE METODOLOJİ

2.1. Metodoloji

Oynaklık kavramı araştırmacılar, akademisyenler ve portföy yöneticileri için bir bilmece niteliğindedir. Bununla birlikte zamanla değişen oynaklık ve farklı ülkeler/piyasalar arasındaki oynaklık aktarım mekanizması kavramlarının daha iyi anlaşılması yatırımcılar ve politika yapıcılar için oldukça önemlidir (Mensi vd., 2013: 15).

Literatürde GARCH tabanlı ve VAR tabanlı olmak üzere oynaklık yayılımı tahmini yapabilen iki çeşit ekonometrik metot mevcuttur. Bu çalışmada kullanılan yöntem Diebold ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen ve Diebold ve Yılmaz (2012) tarafından modifiye edilmiş olan VAR tabanlı oynaklık yayılım endeksi metodolojisine dayanmaktadır. Bu metodoloji ufuk açıcı niteliktedir ve literatürde kullanılmış olan diğer oynaklık yayılımı metodolojilerine göre çeşitli avantajlara sahiptir (Roy ve Roy, 2017: 372). Oynaklık yayılımı için geliştirilmiş olan ekonometrik yöntemler genel olarak ülkeler/piyasalar arasındaki oynaklığın yayılımının kaynağını gösterebilmektedirler. Ancak Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksi metodolojisi yayılım tablosu ile ülkeler/piyasalar arasındaki oynaklığın yayılımını ve toplam oynaklığın zaman içerisindeki değişimini eş zamanlı göstererek, finansal stres dönemlerinin analizini mümkün kılmaktadır. Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksi varlıklardaki, portföylerdeki ya da varlık piyasalarındaki getiri yayılımının veya getiri oynaklığı yayılımının, bir ülke/piyasa içerisindeki ya da ülkeler/piyasalar arasındaki yayılım trendlerinin ve döngülerinin ölçülmesi için kullanılabilir (Diebold ve Yılmaz, 2012: 57).

Diebold ve Yılmaz (2009) yayılma endeksi tahmin hatası varyans ayrıştırması yöntemine dayanmaktadır. Bu yaklaşım incelenen değişkendeki hareketlerin ne kadarının iç şoklardan ne kadarının da dış şoklardan kaynaklandığının ayrıştırılması için kullanılmaktadır. Böylelikle değişkenler arasındaki karşılıklı bağıllık ölçülebilmektedir. Öte yandan Diebold ve Yılmaz (2012) yayılma endeksi genelleştirilmiş VAR metodolojisini kullanmaktadır. Bu yaklaşımın tercih edilmesinin sebebi ise, bu yöntemle elde edilen varyans ayrıştırma sonuçlarının veri sırasından etkilenmez nitelikte olmasıdır. Bir başka deyişle metodoloji, önceki versiyonunun sahip olduğu eksiklik giderilerek geliştirilmiştir. Diebold

ve Yılmaz yayılma endeksi yöntemi şu şekilde formüle edilmektedir: N değişkenli VAR(p) aşağıdaki gibi gösterilmektedir

$$x_t = \sum_{i=1}^p \theta_i x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$\varepsilon \sim (0, \Sigma)$ ise, birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahip hata terimleri vektörünü ifade etmektedir. Kovaryans durağanlığı varsayımı altında VAR modeli aşağıdaki gibi yazılabilmektedir:

$$x_t = \sum_{i=1}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i} \quad (2)$$

A_i , $N \times N$ katsayı matrisi olmak üzere, A_0 $N \times N$ bir birim matris ve her $i < 0$ için $A_i = 0$ değerini almaktadır. Varyans ayrıştırması x_i 'den x_j 'ye aktarılan şokların tahminlenmesindeki H adım ön hata varyansının ayrıştırılmasına olanak sağlamaktadır. Modelin kilit dinamiğini, Denklem 1'in hareketli ortalamalar şeklinde gösterimi olan $x_t = \sum_{i=1}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i}$ (Denklem 2) ifadesi oluşturmaktadır. A_i katsayı matrisi kendini tekrar eden bir şekilde $A_i = \phi_1 A_{i-1} + \phi_2 A_{i-2} + \dots + \phi_p A_{i-p}$ tanımlanmıştır.

H adım ön tahmin hatası varyansı ayrıştırması aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

$$\theta_{ij}^g(H) = \frac{\sigma_{ii}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma A_i' e_h)} \quad (3)$$

Denklem 3'de yer alan Σ ifadesi, hata terimi ε 'un tahminlenen varyans matrisini, σ_{ij} ifadesi i. denklem için tahminlenmiş olan standart sapmayı ve son olarak e_i ifadesi ise, bir ya da sıfır değerini alan seçim vektörüdür.

Değişkenlerin iç şoklarının payının ve diğer değişkenler arası yayılan şokların paylarının toplamı, genelleştirilmiş bir varyans ayrıştırması altında bire eşit değildir. Çünkü varyans ayrıştırma matrisinin her bir girdisi, matriste yer aldığı satır tarafından aşağıda olduğu şekilde normalize edilmektedir ve normalize $\tilde{\theta}_{ij}^g(H)$ değeri elde edilmektedir:

$$\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H) = 1 \text{ ve } \sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H) = N \text{ olmak üzere,} \quad (4)$$

$$\tilde{\theta}_{ij}^g(H) = \frac{\theta_{ij}(H)}{\sum_{j=1}^K \varphi_{ij}(H)} \quad (5)$$

Bu süreç, son olarak aşağıdaki şekilde ifade edilen toplam yayılma endeksinin elde edilmesine olanak sağlar:

$$S^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} \times 100 \quad (6)$$

Buna göre i ülkesine j ülkesinden gelen yönlü yayılım aşağıdaki gibidir:

$$S_{i \leftarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} \times 100 \quad (7)$$

i ülkesinden j ülkesi yönünde olan yayılım ise aşağıdaki gibidir:

$$S_{i \rightarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)} \times 100 \quad (8)$$

Son olarak ise, i ülkesinden diğer j ülkeleri yönünde olan net oynaklık yayılımı Denklem 9 vasıtasıyla elde edilmiş olur:

$$S(H) = S_{i \rightarrow j}(H) - S_{i \leftarrow j}(H) \quad (9)$$

Denklem 9’da yer alan net oynaklık yayılımı her bir piyasanın diğer piyasalar üzerindeki net etkisi üzerine özet bilgi sunmaktadır. Öte yandan Denklem 10 ile verilmiş olan net ikili oynaklık yayılımı, iki piyasa arasındaki etkileşimin gözlemlenmesine olanak sağlamaktadır.

$$S_{ij}^g(H) = \left[\frac{\tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,k=1}^K \tilde{\theta}_{ik}^g(H)} - \frac{\tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{j,k=1}^K \tilde{\theta}_{ik}^g(H)} \right] \times 100 = \left[\frac{\tilde{\theta}_{ji}^g(H) - \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \right] \times 100 \quad (10)$$

2.2. Veri

Bu araştırmada Türkiye’de emtia, hisse senedi, kur ve tahvil piyasalarındaki etkileşimin ampirik olarak analiz edilmesi ve bununla birlikte piyasalar arasındaki oynaklık aktarımının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Yüksek frekanslı zaman serilerinin uzun ve kısa süreli hafızaya sahip olduğu, öte yandan düşük frekanslı zaman serilerinin ise sadece uzun süreli hafızaya sahip olduğu düşünülmektedir (Çınar ve Hepkorucu, 2018: 2). Bununla birlikte finansal varlıklar için risk belirlemesi yapılması, verinin frekansı ile de bağlantılıdır. Bir finansal varlık düşük frekanslı veri ile modellendiğinde oynaklık zamana göre değişmez nitelikte olabilmektedir. Öte yandan yüksek frekanslı verilerin kullanıldığı analizlerde oynaklığın zaman boyutunda değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Çınar ve Hepkorucu, 2018: 2). Bu nedenlerle bu çalışmada yüksek frekanslı zaman serileri ile çalışılmıştır. Çalışmada günlük veriler kullanılmıştır ve veri seti 28.11.2014 ile 26.11.2019 tarihleri arasını kapsayan 1259 gözlemi içermektedir.

Endeks şeklinde özetlenebilen finansal varlıkların, piyasada yaşanan uzun ve kısa süreli tüm bilgiyi hafızasında içerdiği, bu nedenle de mükemmel bir gösterge olduğu kabul edilmektedir (Çınar ve Hepkorucu, 2018: 2). Bu nedenle bu çalışmada, emtia piyasasını temsilen UBS ETRACS Bloomberg emtia endeksi ve hisse senedi değerlerini temsilen BIST 100 endeksi tercih edilmiştir. Türkiye çeşitli doğal kaynaklara sahiptir. Ancak buna rağmen bu çalışmada küresel bir emtia göstergesi olan UBS ETRACS Bloomberg emtia endeksi kullanılmıştır. Bunun sebebi ise, Türkiye’nin üretebildiği çeşitli emtialarda bile net ithalatçı konumunda olmasıdır. Örneğin doğalgaz ve petrol iç piyasada üretilebilmektedir ancak Türkiye her iki üründe de net ithalatçı konumundadır. Bununla birlikte doğalgaz ve petrol, emtia endekslerinin yaklaşık %80’ini oluşturmaktadır (Bajo-Rubio vd., 2017: 11). Bu nedenle küresel yerine ulusal emtia endeksinin tercih edilmesi önemli bilgilerin kaybedilmesine neden olabilmektedir.

Kur göstergesi olarak, ABD Doları'nın uluslararası para piyasasındaki önemli rolünden ötürü, USD/TRY paritesi kullanılmıştır. USD/TRY paritesi Bajo-Rubio vd. (2017) ve Camlica vd. (2017) gibi Türkiye üzerinde benzer analizler yapan çalışmalarda da döviz kuru göstergesi olarak kullanılmıştır. Tahvil faizi göstergesi olarak 10 yıllık hazine bonosu getirisi tercih edilmiştir. Emtia endeksi verileri Yahoo Finance⁴, diğer veriler ise Investing⁵ internet adreslerinden elde edilmiştir.

Literatürde oynaklığın hesaplanması için geliştirilmiş olan çok sayıda yöntem mevcuttur. Bu çalışmada oynaklık, çalışmanın esin kaynağı olan Diebold ve Yılmaz (2012)'de olduğu gibi günlük en yüksek ve en düşük fiyatların kullanılmasıyla hesaplanmıştır. Buradaki amaç, uygulanan metodolojiyle kullanılan veri setinin uyumluluğunun korunabilmesidir. Araştırmada kullanış olan oynaklık yayılımı yaklaşımı Parkinson (1980)'a dayanmaktadır ve Denklem 11'de gösterilmektedir. Buna göre bir "i" piyasası için "t" tarihindeki oynaklık Denklem 11'de gösterilen formül ile hesaplanmaktadır (Diebold ve Yılmaz, 2012: 59):

$$\hat{\sigma}_{it}^2 = 0.361[\ln(p_{it}^{\max}) - \ln(p_{it}^{\min})]^2 \quad (11)$$

Denklem 11'de yer alan p_{it}^{\max} ifadesi, "i" piyasası için "t" tarihindeki en yüksek, p_{it}^{\min} ifadesi ise "i" piyasası için "t" tarihindeki en düşük fiyatı göstermektedir. Denklem 11'deki $\hat{\sigma}_{it}^2$ ifadesi günlük varyans tahmincisi olduğu için, yıllık esasa indirgenmiş günlük standart sapma, bir başka deyişle oynaklık, denklem 12'de gösterildiği gibi hesaplanabilmektedir:

$$\check{\sigma}_{it} = 100 \sqrt{365 \hat{\sigma}_{it}^2} \quad (12)$$

Tablo 1'de tanımlayıcı istatistikler, Şekil 1'de ise dört piyasadaki oynaklığın zamana göre değişimi yer almaktadır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

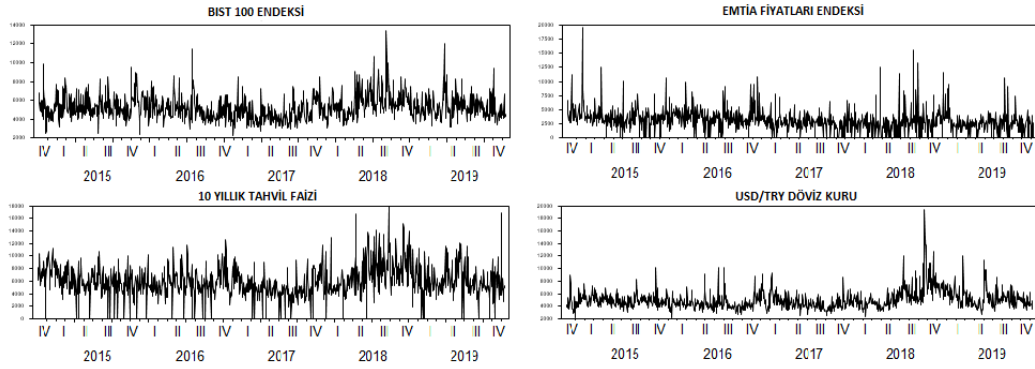
	Emtia	BIST100	TAHVİL	USDTRY
Ortalama	3.61	7.90	11.48	7.61
Medyan	2.57	7.03	8.94	6.13
Maksimum	105.58	49.31	87.41	103.21
Minimum	0.27	1.48	0.26	1.41
Std. Sapma	5.61	4.20	9.20	6.00
Çarpıklık	8.26	2.63	2.46	6.11
Basıklık	113.02	17.00	13.67	69.70

Şekil 1 incelendiğinde hisse senedi, emtia ve tahvil piyasalarındaki oynaklığın, döviz kurundaki oynaklığa nazaran daha yüksek olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle Türkiye ekonomisinde döviz kuru daha istikrarlı görünmektedir.

4 <https://finance.yahoo.com>

5 <https://tr.investing.com>

Şekil 1. Günlük Finansal Piyasa Oynaklığı (Yıllık Standart Sapma)



Ancak Ağustos 2018’de gerçekleşen kur şoku sonucunda ortaya çıkan istikrarsızlık, her dört piyasadaki oynaklığın artmasına ve büyük fiyat sıçramalarının gerçekleşmesine neden olmuştur.

3. Analiz Bulguları

3.1. Oynaklık Yayılımı Tablosu

Var modeli kullanılarak geliştirilmiş olan Yayılma endeksi yöntemi için gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Schwarz bilgi kriteri kullanılmış ve optimal gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Araştırmada raporlanmış olan analizler Winrats 9 paket programıyla gerçekleştirilmiştir. Oynaklık yayılımı tablosu, toplam oynaklık yayılımı endeksinin yaklaşık “girdi-çıkı” varyans ayrıştırmasını göstermektedir. Toplam oynaklık yayılımı endeksi değeri ise oynaklık yayılımı tablosunun sağ alt köşesinde görülebilmektedir. Bu değere göre, tüm veri setindeki toplam oynaklığın %4,4’ü piyasalar arası oynaklığın yayılımından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3. Oynaklık Yayılımı Tablosu

	Menkul Kıymetler	Tahvil	Emtia	FX	Diğerlerinden
Menkul Kıymetler	96.98	1.19	0.39	1.44	3
Tahvil	1.15	94.86	0.94	3.04	5.1
Emtia	0.31	0.53	98.71	0.45	1.3
FX	1.65	3.49	3.01	91.84	8.2
Diğerlerine	3.1	5.2	4.4	4.9	17.6
Diğerlerine*	100.1	100.1	103.1	96.8	%4.4

Piyasaların kendi iç şokları ile diğer piyasalara yayılan şokların toplamı “Diğerlerine*” satırında gösterilmektedir.

Oynaklık yayılımı tablosunda yer alan “Diğerlerine” satırı, brüt yönelimli oynaklık yayılımını, bir başka deyişle bir piyasadaki diğer 3 piyasaya aktarılan oynaklık yayılımını yüzdelik olarak göstermektedir. Brüt yönelimli oynaklık yayılımı değerleri incelendiğinde, diğer piyasalara en büyük düzeyde etki eden piyasanın %5.2 değeri ile Tahvil, bir başka deyişle para piyasası olduğu görülmektedir. Parasal aktarım mekanizmasının varlık kanalı hesaba katıldığında, tahvil/para

piyasasındaki değişikliklerin varlık piyasasına etki etmesi iktisadi teori ile uyumludur. Öte yandan tüm piyasalar brüt yönelimli oynaklık yayılımı değerleri açısından karşılaştırıldığında birbirleri arasında büyük farklılıklar olmadığı görülmektedir.

Oynaklık yayılımı tablosunda yer alan “Diğerlerinden” satırı, diğer piyasalardan gelen brüt yönelimli oynaklık yayılımının yüzde değerini göstermektedir. Bu değerlere göre; menkul kıymetler piyasasına gelen dış şokun %3’ü, tahvil piyasasına gelen dış şokun %5,1’i, emtia piyasasına gelen dış şokun %1,3 ve kur (USD/TRY) piyasasına gelen dış şokun %8,2’si dış şoklardan kaynaklanmaktadır. Brüt değerler oynaklık yayılımı tablosu ile piyasalar arasındaki yayılım ayrıştırılabilmektedir. Buna göre, örneğin Tablo 2’nin “Menkul Kıymetler” satırı incelendiğinde menkul kıymetler piyasasına gelen dış şokun %1,19’unun tahvil, %0,39’unun emtia ve %1,44’ünün döviz piyasasından geldiği görülmektedir. Menkul kıymetler piyasasındaki oynaklığın %96,98’i ise, menkul kıymetler piyasasının iç şoklarından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Benzer çıkarımlar oynaklık yayılımı tablosu ile diğer piyasalar için de yapılabilir. Tablo 2 tüm veri seti ve piyasalar için özetlenecek olursa, piyasalar arası oynaklık yayılımının oldukça düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Sonuçlar bu dört piyasanın içerisinde yayılan dış şokların büyüklükleri açısından Diebold ve Yılmaz (2012) ayrıca Roy ve Roy (2017) ile de uyumludur.

3.2. Kayan Pencere Toplam Oynaklık Yayılımı

Kayan pencere toplam oynaklık yayılımı grafiği toplam oynaklığın zaman içerisindeki değişiminin gözlemlenmesine olanak sağlamaktadır. Kayan pencere toplam oynaklık yayılımı grafiği Şekil 2’de gösterilmektedir. Şekil 2’ye göre 4 piyasa arasındaki oynaklık yayılımı genel olarak %10 ile %20 aralığında salınım göstermektedir. Ancak yayılımın, 2017 yılının ikinci çeyreğinden itibaren hızla tırmandığı, 2018 yılı ikinci ve üçüncü çeyreği arasında zirve yaptığı ve 2018 yılı üçüncü çeyreğinden itibaren düşüşe geçtiği görülmektedir.

Şekil 2. Kayan Pencere Toplam Oynaklık Yayılımı Grafiği



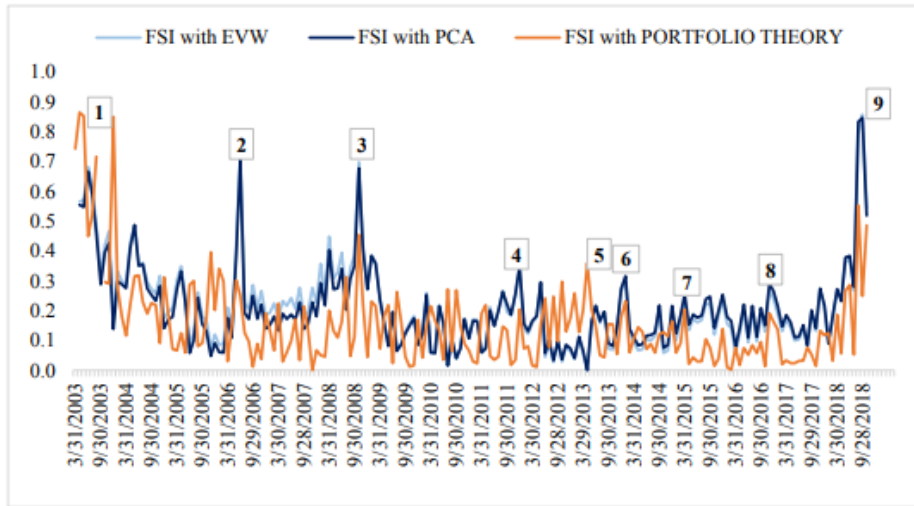
Şekil 2’deki hareketliliğin sebeplerinin ortaya konulması amacıyla, Türkiye’yi etkileyen finansal stres tarihleri, ilk olarak haberler ve medya vasıtasıyla kronolojik olarak araştırılmıştır. Ayrıca,

Türkiye’de finansal stres tarihlerinin ampirik olarak belirlenmesi amacıyla Koyunlu (2019) tarafından hazırlanmış olan finansal stres endeksinden faydalanılmıştır (bkz. Şekil 3).

2015 yılının başında Suudi Arabistan'ın Yemen'e hava operasyonu başlatmasıyla patlak veren ve Türkiye Ekonomisini de etkileyen jeopolitik gerginlik altın fiyatlarını son yılların zirvesine çıkartmıştır. Buna paralel olarak 2015 yılının birinci çeyreği sonunda USD/TRY paritesi tüm zamanların rekor düzeyine ulaşmış ve yaklaşık üç yıl sürecek bir artış trendine girmiştir. 2015 yılında Vladimir Putin’in düşürülen Rus uçağına karşılık ekonomik yaptırım tedbirlerini imzalaması, kredi derecelendirme kuruluşu Moody’s tarafından Türkiye’nin kredi notunun düşürülmesi ve turizm krizi gibi olaylar Türkiye ekonomisindeki toplam oynaklığı arttırmıştır. Bunlara ilave olarak 15 Temmuz 2016 darbe kalkışması ve hemen ardından panikleyen yabancı sermayenin Türkiye dışına çıkışı sonucu Standard&Poor’s da Türkiye’nin kredi notunu düşürmüştür. Darbe kalkışması sonrası Türkiye’de risk primlerinin artmasıyla birlikte olağanüstü hal uygulamasına geçilmesini gerekçe olarak sunan Moody’s, Türkiye’nin notunu yatırım yapılamaz düzeye indirmiştir. Darbe kalkışmasıyla ilişkili olarak 2018 yılının ikinci çeyreğinde başlatılan Rahip Brunson olayı ile Ağustos 2018’de bir döviz kuru krizi patlak vermiştir ve Şekil 2 üzerinde de görülebileceği üzere oynaklık 2018 yılı ikinci ve üçüncü çeyreği arasında zirve yapmıştır.

Şekil 3’te ise, Koyunlu (2019) tarafından hazırlanmış olan finansal stres endeksi gösterilmektedir. Finansal stres endeksi; (FSI) Varyans-Eş Ağırlıklar (EVW), temel bileşen analizi (PCA) ve portföy teorisi (Portfolio Theory) yöntemleri ile ayrı ayrı hesaplanarak karşılaştırma yapılabilmesi sağlanmıştır.

Şekil 3. Finansal Stres Endeksi



Kaynak: Koyunlu (2019)

Şekil 3’te gösterilmiş olan finansal stres olayları şu şekildedir (Koyunlu, 2019, ss. 42-43)

1. İkinci Irak Savaşı, Nisan 2003
2. FED parasal sıkılaştırma politikası, 2006

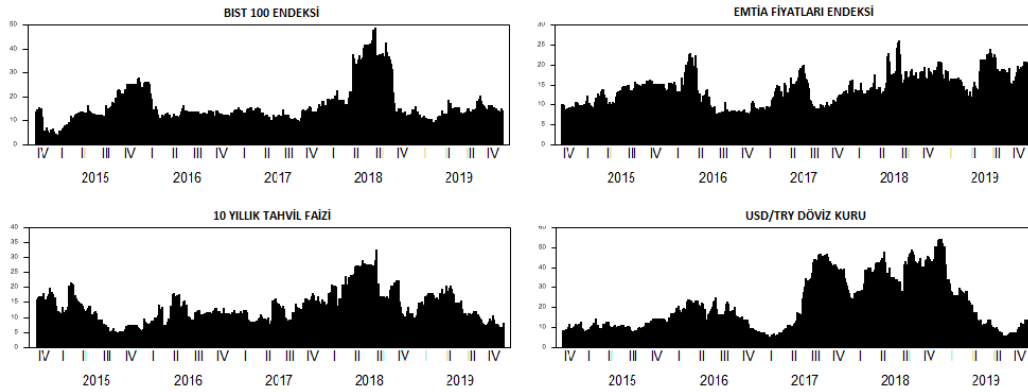
3. Lehman Brothers iflası, 15 Eylül 2008
4. FED parasal kolaylık uygulamasındaki belirsizlik, Ağustos 2011
5. FED'in varlık alımları ve politik çalkantı açıklaması, Mayıs-Eylül 2013
6. TCMB faiz artırımı kararı, Ocak 2014
7. USD/TRY paritesinde gözlemlenen yüksek oynaklık, Mart 2015
8. 15 Temmuz 2016 darbe kalkışması
9. Ağustos 2018 kur krizi

Bu çalışmada kullanılan veri seti, Şekil 3'te gösterilmiş olan finansal stres olaylarının 7., 8. ve 9. maddelerini kapsamaktadır. Şekil 2 ile Şekil 3 karşılaştırıldığında Mart 2015'de yaşanan USD/TRY paritesi dalgalanması, darbe kalkışması ve Ağustos 2018 kur krizinin oynaklık yayılımını arttırdığı açıkça görülebilmektedir.

3.3. Brüt Oynaklık Yayılımı

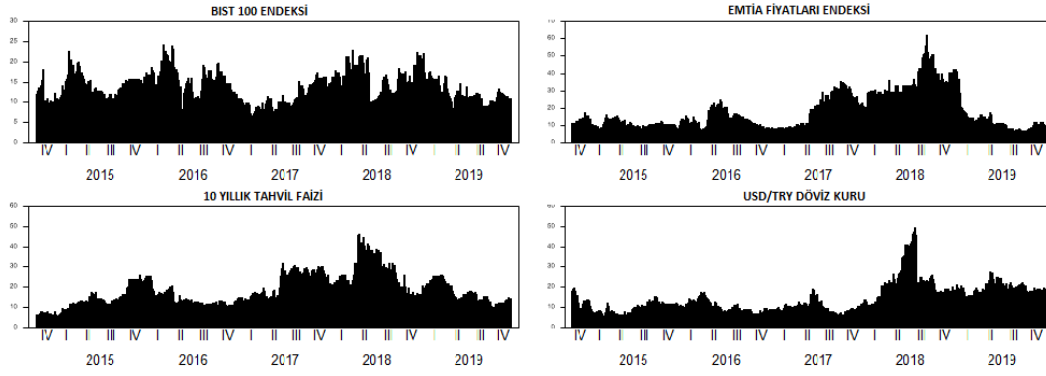
Buraya kadar sadece toplam oynaklık yayılımı grafiğinden bahsedilmiştir. Şekil 4'te ise, her bir piyasadandan, diğer üç piyasaya yayılan oynaklığın zamana göre değişimi gösterilmektedir ve bu değer Tablo 2'deki "Diğerlerine" satırını ifade etmektedir. Diğerlerine satırındaki değerler Denklem 7 ile elde edilmektedir.

Şekil 4. Diğerlerine Yönelimli Oynaklık Yayılımı



Şekil 4'e göre, BIST 100 ile tahvil faizi değişkenlerinden diğer piyasalara yayılan oynaklık, 5 yıllık süreçte hemen hemen aynı hareketler göstermektedir. Tahvil faizi hariç tüm piyasalardan yayılan oynaklık 2015 yılının sonu ile 2016 yılının başı arasında kalan dönemde önce yükseliş göstermekte, ardından düşüşe geçmektedir. Tahvil faizinden yayılan oynaklığın, özellikle 2015 yılının sonu ile 2016 yılının başı arasında kalan dönemde, görece düşük kalmasının en büyük sebeplerinde birisi ise, Dünyadaki en büyük merkez bankalarının uyguladığı parasal kolaylık (quantitative easing) politikasının etkisiyle politika faizinin %7,25 seviyesinde sabit kalmasıdır. Ağustos 2018 kur krizinde ise tüm piyasalardan yayılan oynaklık 5 yılın en yüksek düzeylerine ulaşmaktadır ve Emtia piyasası hariç üç piyasa için de 2019 yılı ile birlikte ortalama düzeylerine dönmektedir. Emtia piyasasından yayılan oynaklık ise günümüze kadar ulaşmaktadır.

Şekil 5. Diğerlerinden Yönelimli Oynaklık Yayılımı

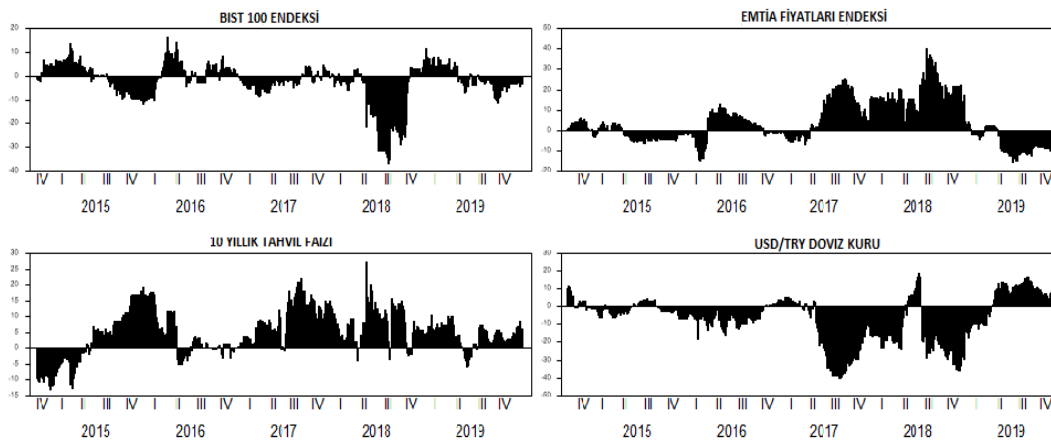


Şekil 5'te her üç piyasadaki, sadece tek bir piyasaya yayılan oynaklığın zamana göre değişimi gösterilmektedir. Bu değer Tablo 2'deki "Diğerlerinden" sütünü ile ifade edilmektedir ve Denklem 8 ile hesaplanmaktadır. Şekil 5 incelendiğinde, Şekil 4 için yapılan yorumların büyük oranda geçerliliğini koruduğu görülmektedir. Hisse senedi fiyatlarına diğer üç piyasadaki yayılan oynaklık hemen her dönemde yüksek düzeydedir. Emtia, tahvil ve kur piyasalarına diğer piyasalardan gelen dış şokun ise, Ağustos 2018 krizi gibi, finansal türbülans dönemlerinde yükselişe geçtiği görülmektedir.

3.4. Net Oynaklık Yayılımı Grafiği

Çalışmanın en önemli bulgularından bazılarını Şekil 6 ile verilen ve Denklem 9 ile hesaplanan net oynaklık yayılımı grafikleri oluşturmaktadır. Net oynaklık yayılımı Diğerlerinden sütünü toplamı ile Diğerlerine satırı toplamının farkı ile elde edilmektedir. Bir başka deyişle bir piyasaya dışarıdan gelen net dış şoku göstermektedir. Buna ilave olarak Şekil 7'de, Denklem 10 ile hesaplanabilen net ikili oynaklık yayılımı verilmiştir. Net ikili oynaklık yayılımı grafiği herhangi iki piyasa arasındaki etkileşimin gözlemlenmesine olanak sağlamaktadır.

Şekil 6. Net Oynaklık Yayılımı



Şekil 6 incelendiğinde BIST 100, emtia piyasası ve tahvil faizi değişkenlerine gelen net etkinin, Ağustos 2018 döviz krizi dönemi haricinde, genel olarak 0 ile %20 arasında salındığı ve %20'nin üzerine

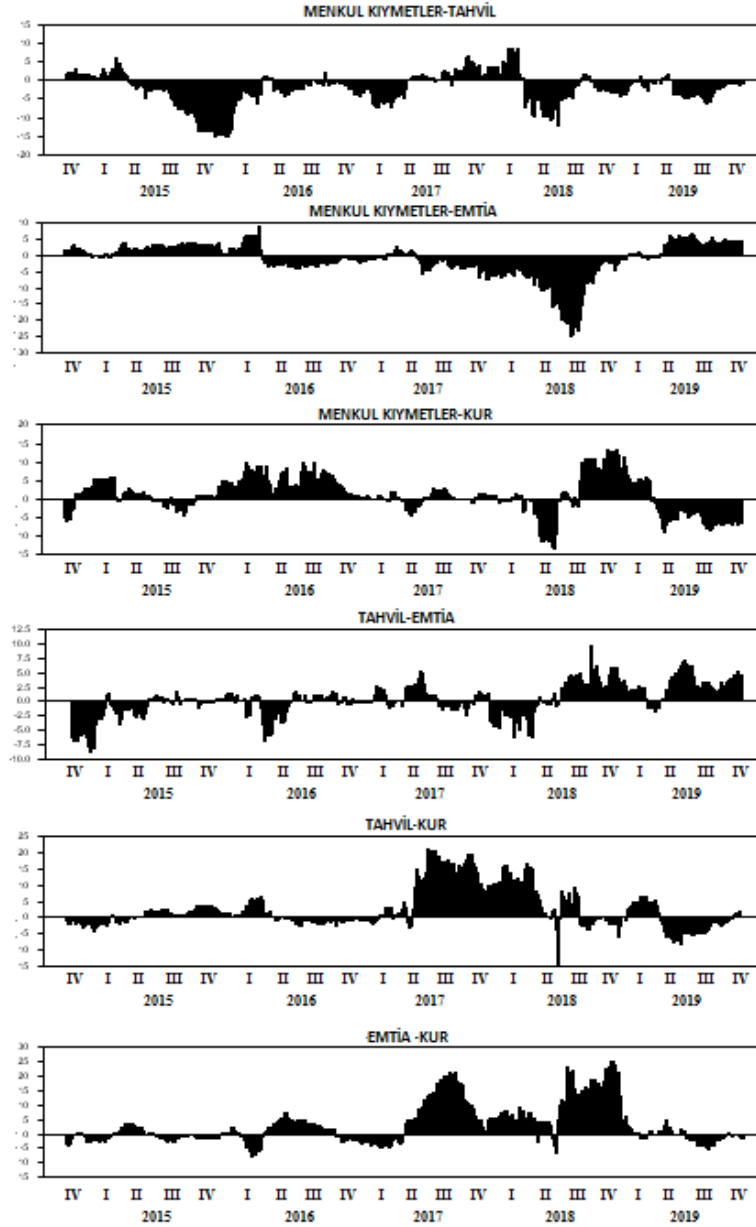
çıkmadığı görülmektedir. USD/TRY paritesi değişkenine gelen net oynaklık yayılımı ise 2017:Ç2-2018:Ç4 %60 gibi yüksek düzeylere çıkmıştır. Bununla birlikte tahvil piyasasına 2018 yılının ikinci, emtia piyasasına ise 2018 yılının üçüncü çeyreğinde gelen oynaklık yayılımı %60 düzeylerine ulaşmıştır.

Elde edilen analiz bulguları Diebold ve Yılmaz (2012)'ın ABD ekonomisi için yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında, ABD ortalama oynaklık yayılımı değerlerinin %5 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu ise, Türkiye'deki finansal varlıklara gelen dış şokların finansal stres dönemleri haricinde bile %20'lere ulaştığı göz önüne alındığında, Türkiye'deki kırılmalara işaret etmektedir.

Şekil 7'de net ikili oynaklık yayılımı grafiği gösterilmektedir. Şekil 7'nin yorumu için örnek verilecek olursa; en üstte yer alan "MENKUL KIYMETLER-TAHVİL" grafiği, menkul kıymetler piyasası ile tahvil piyasası arasındaki yayılımın zamana göre değişimini göstermektedir. MENKUL KIYMETLER ve TAHVİL piyasaları arasındaki oynaklığın 2015 yılının birinci çeyreğinin sonunda başlayan (Mart 2015) USD/TRY paritesi dalgalanması ve Ağustos 2018 kur krizinin oynaklık yayılımını arttırdığı görülebilmektedir.

MENKUL KIYMETLER-EMTİA grafiği genel olarak bu iki piyasa arasında, Ağustos 2018 kur krizi dönemi hariç olmak üzere, yüksek etkileşim olmadığını göstermektedir. MENKUL KIYMETLER-KUR grafiği ise bu iki piyasanın 2017 yılı haricinde genel olarak sürekli etkileşim halinde olduğunu göstermektedir. Benzer ilişki TAHVİL-EMTİA piyasaları için de geçerlidir.

Şekil 7. Net İkili Oynaklık Yayılımı



Toplam oynaklık yayılımı grafiği olan Şekil 2'ye göre, 4 piyasa arasındaki oynaklık yayılımı genel olarak %10 ile %20 aralığında salınım göstermektedir. Ancak yayılımın 2017 yılının ikinci çeyreğinden itibaren hızla tırmandığı, 2018 yılı ikinci ve üçüncü çeyreği arasında zirve yaptığı ve 2018 yılı üçüncü çeyreğinden itibaren düşüşe geçtiği görülmektedir. Benzer ilişkinin genel olarak net ikili oynaklık yayılımı için de geçerli olduğu Şekil 7'de görülebilmektedir. "TAHVİL-KUR" grafikler göre 2017 yılının ikinci çeyreğine kadar olan yayılım genel olarak yok denecek azdır ve aldığı en büyük değer %5 düzeyindedir. Benzer ilişki "EMTİA-KUR" grafiği için de gözlemlenmektedir. Ancak 2017 yılının ikinci çeyreğinden itibaren döviz kurundaki artışın hem emtia fiyatlarında dalgalanmaya neden olduğu hem de TCMB'ni faiz artırımına zorladığı rahatlıkla görülebilmektedir.

SONUÇ

Bilişim teknolojilerinin hızlı gelişimine paralel olarak, küreselleşme de hızlı bir dönüşüm yaşamaktadır ve sonuç olarak ülkelerin ve piyasaların aralarındaki duvarlar erimektedir. Bu ise, iktisadi enstrümanların arasındaki etkileşimin düzeyinin artmasına sebep olmaktadır. Bu bağlamda makro iktisadi değişkenlerin arasındaki etkileşimin ve yayılma etkisinin daha iyi anlaşılması; tüccarlar, portföy yöneticileri, tüketiciler, üreticiler, ekonomistler ve hatta hükümetler büyük önem taşımaktadır. Ayrıca makro iktisadi değişkenlerin arasındaki yayılımın karakteristiğinin belirlenmesi, ekonomik krizler için bir erken uyarı sistemi olarak kullanılabilir. Bu nedenlerle bu çalışmada, Türkiye’de emtia piyasası, tahvil faizi, döviz kuru ve hisse senedi fiyatları arasındaki oynaklık yayılımı, Diebold ve Yılmaz (2012) Yayılma Endeksi yaklaşımıyla araştırılmıştır ve piyasalar arasındaki toplam, brüt ve net yayılım ortaya konulmuştur. Yayılma endeksi bulgularına göre Türkiye’de bu dört piyasada gözlemlenen oynaklığın %4.4’ü oynaklık yayılımından kaynaklanmaktadır. Brüt yönelimli oynaklık yayılımı değerleri incelendiğinde ise, diğer piyasalara en büyük düzeyde etki eden piyasanın %5.2 değeri ile Tahvil, bir başka deyişle para piyasası olduğu görülmektedir. Parasal aktarım mekanizmasının varlık kanalı hesaba katıldığında, tahvil/para piyasasındaki değişikliklerin varlık piyasasına etki etmesi iktisadi teori ile uyumludur. Buna ilave olarak kayan pencere toplam oynaklık yayılımı grafiği (bkz. Şekil 2) Mart 2015’de yaşanan USD/TRY paritesi dalgalanması, darbe kalkışması ve Ağustos 2018 kur krizi gibi finansal stres dönemlerinde oynaklık yayılımının arttığını göstermektedir. Bu bulgular 2015 ve 2019 yılları arasında Türkiye’de piyasalar arası oynaklık aktarımının doğasını aydınlatmaktadır ve özellikle Ağustos 2018 döviz kur şokunun bu dört piyasa üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Bu araştırma ile finansal stresin piyasalar arası istikrarsızlığı ne şekilde etkilediği ampirik olarak gösterilmektedir. Finansal stresin yüksek olduğu dönemlerde yatırımcıların risk algısı yükselmektedir. Finansal sistem ise sunmuş olduğu ürün ve hizmetler yardımıyla riskin en düşük düzeye indirgenebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda yatırımcıların alacağı finansal koruma (hedging) ve portföy çeşitlendirmesi gibi önlemler yatırımcıların kayıplarını minimuma indirebilecektir.

KAYNAKÇA

- Akkuş, H. T., Sakarya, Ş., ve Tüzün, O. (2018). Tahvil Faizleri İle CDS Primleri Arasındaki Oynaklık Yayılım Etkilerinin Belirlenmesi. *Bankacılar Dergisi*, 29(104), 41-54.
- Bajo-Rubio, O., Berke, B., ve Mcmillan, D. (2017). The behaviour of asset return and volatility spillovers in Turkey: A tale of two crises. *Research in International Business and Finance*, 41, 577–589.
- Baum, C. F., Çağlayan, M., ve Özkan, N. (2004). Nonlinear effects of exchange rate volatility on the volume of bilateral exports. *Journal of Applied Econometrics*, 19(1), 1–23.
- Baur, D. G. (2012). Financial contagion and the real economy. *Australasian Finance Conference 2010: Liquidity crisis, financial integration and global financial stability*, 36(10), 2680-2692.

- Bouri, E., Jain, A., Biswal, P. C., ve Roubaud, D. (2017). Cointegration and nonlinear causality amongst gold, oil, and the Indian stock market: Evidence from implied volatility indices. *Resources Policy*, 52, 201–206.
- Büyükşahin, B., Haigh, M. S., ve Robe, M. A. (2010). Commodities and equities: Ever a “market of one”? *The Journal of Alternative Investments*, 12(3), 76–95.
- Çamlıca, F., Güneş, D., ve Özen, E. (2017). A Financial Connectedness Analysis for Turkey. *TCMB, Working Paper No: 17/19*.
- Claessens, S., Köse, M. A., ve Terrones, M. E. (2008). Financial stress and economic activity. *Journal of BRSA Banking and Financial Markets*, 2(2), 11–24.
- Coudert, V., Couharde, C., ve Mignon, V. (2011). Exchange rate volatility across financial crises. *Journal of Banking ve Finance*, 35(11), 3010–3018.
- Creti, A., Joëts, M., ve Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets’ volatility. *Energy Economics*, 37, 16-28.
- Cronin, D. (2014). The interaction between money and asset markets: A spillover index approach. *Journal of Macroeconomics*, 39, 185–202.
- Çelik, İ., Özdemir, A., ve Gülbahar, S. D. (2018). Gelişmekte Olan Ülkelerde Getiri ve Volatilite Yayılımı: NIMPT Ülkelerinde VAR-EGARCH Uygulaması. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 55(636), 9–24.
- Çınar, M., ve Hepkorucu, A. (2018). Düşük Frekansta İncelenen Finansal Varlıkların Oynaklık Kırılmalarının Değerlendirilmesi: Bist-100 Endeksi Üzerine Bir Uygulama. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 10(18), 1–11.
- Diebold, F. X., ve Yılmaz, K. (2009). Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158–171.
- Diebold, F. X., ve Yılmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *Special Section 1: The Predictability of Financial Markets*, 28(1), 57-66.
- Duygulu, A. A. (1998). Döviz Kuru İstikrarının Ekonomik İstikrar Açısından Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 105–116.
- Elekdağ, S., Kanlı, I. B., Samancıoğlu, Z., ve Sarıkaya, C. (2010). Finansal stres ve iktisadi faaliyet. *Central Bank Review*, 10(2), 1.
- Fleming, J., Kirby, C., ve Ostdiek, B. (1998). Information and volatility linkages in the stock, bond, and money markets. *Journal of Financial Economics*, 49(1), 111-137.

- Forbes, K., ve Rigobon, R. (2001). Measuring contagion: Conceptual and empirical issues. İçinde *International financial contagion* (ss. 43–66). Springer, Boston, MA.
- Gemici, E. (2020). Gelişmekte Olan Piyasalarda Finansal Bağlantılılık. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(30), 1-1.
- Kamışlı, S., ve Esen, E. (2019). Financial Connectedness among Credit Default Swaps. *BİLTÜRK Ekonomi ve İlişkili Çalışmalar Dergisi*, 1(4), 258–270.
- Koyunlu, A. (2019). *Measuring financial stress index for Turkey* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Lautier, D., ve Raynaud, F. (2012). Systemic risk in energy derivative markets: A graph-theory analysis. *The Energy Journal*, 215–239.
- Lee, S. B., ve Kim, K. J. (1993). Does the October 1987 crash strengthen the co-movements among national stock markets? *Review of Financial Economics*, 3(1), 89–102.
- Maitra, D., ve Dawar, V. (2019). Return and volatility spillover among commodity futures, stock market and exchange rate: Evidence from India. *Global Business Review*, 20(1), 214–237.
- Parkinson, M. (1980). The extreme value method for estimating the variance of the rate of return. *Journal of Business*, 53(1), 61–65.
- Polat, O. (2018). Hisse Senedi Piyasalarında Finansal Bağlantılılık Analizi. *Politik Ekonomik Kuram*, 2(1), 73–86.
- Roy, R. P., ve Roy, S. S. (2017). Financial contagion and volatility spillover: An exploration into Indian commodity derivative market. *Economic Modelling*, 67, 368–380.
- Sadorsky, P. (2014). Modeling volatility and correlations between emerging market stock prices and the prices of copper, oil and wheat. *Energy Economics*, 43, 72–81.
- Yılmaz, A., ve Altay, H. (2016). İthal Ham Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru Arasındaki Esbütünleşme ve Oynaklık Yayılma Etkisinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Ege Akademik Bakis*, 16(4), 655.
- Yu, L., Wang, S., ve Lai, K. K. (2008). Forecasting crude oil price with an EMD-based neural network ensemble learning paradigm. *Energy Economics*, 30(5), 2623-2635.