



Pay piyasası sektörleri arasındaki oynaklık yayılımı*

Zekai Şenol**

** Dr. Öğr. Üyesi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, Bankacılık ve Finans Bölümü, 58140 Sivas, TÜRKİYE. e-posta: zsenol@cumhuriyet.edu.tr
ORCID ID 0000-0001-8818-0752

MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 21.02.2020
Kabul tarihi: 26.06.2020
Çevrimiçi Kullanım
Tarihi: 28.10.2020
Makalenin Türü: Araştırma
makalesi

Anahtar Kelimeler:

Borsa İstanbul,
Oynaklık Yayılımı,
DCC GARCH,
Sektörler Arası
İlişkiler

ÖZ

Bu çalışmada, 4 Ocak 2010 – 28 Ağustos 2019 dönemine ait günlük veriler kullanılarak Borsa İstanbul (BİST) temel piyasaları oynaklık yayımları ve oynaklık ilişkileri araştırılmıştır. Sanayi, ticaret, hizmet ve mali sektörler arasındaki oynaklık yayımları Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testiyle, sektörler arası ilişkiler ise DCC GARCH yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmada, sanayi, ticaret ve hizmet sektöründen mali sektöre doğru oynaklık yayımları ve BİST temel piyasaları arasında dinamik koşullu korelasyon ilişkisi görülmüştür. Ayrıca, BİST temel sektörleri arasındaki ilişkinin zamana göre değiştiği, ekonomik ve politik olayların kısmen bu değişiklikleri belirlediği tespit edilmiştir. Mali-sanayi, hizmet-ticaret, mali-hizmet ve hizmet-sanayi sektörleri arasındaki ilişkinin ticaret-mali ve sanayi-ticaret sektörleri arasındaki ilişki düzeyinden daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlara göre BİST temel piyasaları esas alınarak çeşitlendirme ile risk azaltmak pek mümkün değildir. Sonuçlar, yatırımcılar, risk yöneticileri, portföy yöneticileri açısından yol gösterici niteliğindedir.

Volatility spillover among stock market sectors

ARTICLE INFO

Received: 21.02.2020
Accepted: 26.06.2020
Available online: 28.10.2020
Article Type: Research
article

Keywords:

Istanbul Stock
Exchange, Volatility
Spillover, DCC
GARCH, Relationships
Between Sectors.

ABSTRACT

In this study, volatility spillover and volatility relationship of Istanbul Stock Exchange (BIST) basic markets were investigated by using daily data between 4 January 2010 and 28 August 2019. Volatility spillover between industry, trade, service and financial sectors were examined by causality test in the variance Hafner and Herwartz (2006), and inter-sector relations were examined by DCC GARCH method. In this study, dynamic conditional correlation between BIST core markets and volatility spillover from industry, trade and service sector to financial sector were observed. In addition, it has been determined that the relationship between the major sectors of BIST varies with time and that economic and political events partially determine these changes. It has been understood that the relationship between financial-industry, service-trade, financial-service and service-industry sectors is higher than the relationship between trade-financial and industry-trade sectors. According to these results, it is not possible to reduce risk through diversification based on BIST core markets. The results provide guidance for investors, risk managers and portfolio managers.

* Bu çalışma 12-14 Şubat 2020 tarihlerinde Ankara'da düzenlenen 20. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumunda sunulmuş, daha sonra geliştirilerek makale haline getirilmiştir.

1. Giriş

Piyasa etkinliği kavramına göre finansal araçlar finansal piyasalara ulaşan tüm bilgileri yansıtıyorsa o piyasa etkindir. Piyasa etkinlik düzeyi zayıf dahi olsa menkul kıymetlerin fiyatları piyasalara ulaşan yeni bilgilerden etkilenmektedir. Bu bakımdan finansal araçlar, fiyatlarını etkileyebilecek her türlü bilgiyi yansıtmaktadırlar. Bu bilgiler, firmalardan, sektörlerden, ülke ekonomilerinden, küresel ekonomiden, sosyal, politik her türlü sebepten ortaya çıkabilir. Piyasalarda ortaya çıkan bilgiler finansal varlıkların fiyatlarında oynaklıklara sebep olabilir.

Temel analiz yapılırken küresel düzeydeki ekonomik değerlendirmelerden ülke düzeyindeki analizlere geçilmekte, daha sonra ise sektör analizleri ve nihayetinde sektörden firma seçimi yapılmaktadır. Uluslararası yatırımlarda portföy yöneticileri öncelikle getirisi yüksek olabilecek ülkeleri sonrasında sektörleri seçmektedirler. Bu bakımdan sektör analizleri temel analizin bir parçasını oluşturmaktadır. Buradan sektörler arasında getiri, rekabet, değer oluşturma, geleceğe yönelik olma gibi farklılıkların olduğu çıkarılabilir. Sektörler arasında farklılıkların olması, zamanla bu farklılıkların değişmesi, değişen ve gelişen koşullarda bazı sektörler ön plana çıkarken diğerlerinin önemlerini yitirmesi gibi konular piyasa alt sektörleri arasında ilişkilerin değişmesine ve oynaklıkların oluşmasına neden olabilir.

Oynaklıklar genel olarak riski ifade etmektedir. Sektörler arasındaki oynaklıkların yönünün, boyutunun, etkisinin belirlenmesi menkul kıymetlerin fiyatının hesaplanmasında kullanılan iskonto oranının belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle diğer sektörlerle oynaklık aktaran sektörlerdeki firmalara uygulanan iskonto oranı, diğer sektörlerden oynaklık alan sektörlerdeki firmalara iskonto oranından daha düşük olacaktır. Çünkü diğer sektörlerden oynaklık alan sektörlerin riskleri oynaklık almayan sektörlerle göre daha fazladır.

Sektörler arasında ortaya çıkan oynaklık farklılıkları ve oynaklık yayılımları bazı sebeplerden ortaya çıkabilir. Petrol, teknoloji gibi bazı sektörler stratejik öneme sahip olabilir. Bu sektörler diğer sektörlerin temel faaliyetlerini etkileyebildiğinden bu sektörlerden diğer sektörlerle doğru etkileşimler olabilir. Finans, iletişim, hizmet gibi sektörler sanayi, ticaret gibi temel sektörlerle hizmet sağlayarak bu sektörlerin ana faaliyetlerini yürütmelerini desteklemektedirler. Haliyle bu sektörler arasında ilişkilerin olması normaldir.

Ekonomik koşullardaki değişimler sektörleri farklı şekilde etkileyebilmektedir. Ekonominin daralma ve genişleme dönemlerinde bazı sektörlerde dönemsel değişim olurken tüketim ürünleri gibi sektörlerde fazla değişim olmaz (Hammoudeh, Yuan, ve McAleer, 2009, s. 830). Bu durum sektörler arası ilişkileri etkileyerek sektörler arasında oynaklık oluşturabilir. Değişimin yüksek olduğu sektörlerde ekonomik daralma ve kriz dönemlerde yüksek oynaklıklar görülebilirken ekonomik koşullardan pek fazla etkilenmeyen sektörlerdeki oynaklıklar daha istikrarlıdır.

Oynaklık yayılımı farklı endüstri ve piyasalar arasındaki bilgi dolaşımının yönünü ve iletim yapısını göstermektedir. Oynaklık yayılımı araştırmaları piyasalar arasındaki bağlantının varlığını ortaya koyduğu gibi bu bağlantının seviyesini de ölçebilmektedir (Yin, Liu, ve Jin, 2019).

Bu çalışmada, BİST'teki alt sektör piyasalarından sanayi, mali, ticaret ve hizmet sektörleri arasındaki oynaklık yayılımları, oynaklık ilişkileri ve bu ilişkilerin zaman süresinde gösterdikleri değişim araştırılmıştır.

2. Literatür

Literatürde pay piyasaları alt sektörleri arasındaki ilişkileri, sektörler arasındaki oynaklık iletimlerini, oynaklık yayılımlarını araştıran değişik nitelikte çalışmalar söz konusudur. Bazı çalışmalarda sektörler arası ilişkilerin yanında ilişkilerin zamanla, ekonomik, politik ve sosyal olaylarla birlikte nasıl seyir izledikleri, özellikle 2008 küresel krizinde sektörler arasındaki ilişkilerde nasıl bir değişiklik olduğu incelenmiştir. Bunlardan başka bazı çalışmalarda ise petrol, altın ve CDS primlerinin sektör oynaklıklarını nasıl etkiledikleri araştırılmıştır.

Ewing (2002), Duran ve Şahin (2006), Hassan ve Malik (2007), Hammoudeh vd. (2009), Tokat (2010), Tamakoshi ve Hamori (2016), Collet ve Lelopo (2018), Fonseca ve Ignatieva (2018), Kamışlı ve Sevil (2018) ve Yin vd. (2019) çalışmalarında genel olarak sektörler arasındaki getiri ve oynaklık ilişkileri incelemiştir.

Ewing (2002) Ocak 1988 - Temmuz 1997 dönemi aylık veri ve S&P 5 temel sektörü üzerine yaptığı çalışmada genel olarak sektörlerdeki hareketlerin diğer sektörlerdeki gecikmelerle açıklanabildiği, diğer sektörleri açıklama gücü en yüksek sektörün endüstri olduğu, endüstri ve ulaştırma sektörünü ise en fazla sermaye malları sektörünün açıkladığı görülmüştür. Hassan ve Malik (2007) 1 Ocak 1992 - 6 Temmuz 2005 döneminde ABD'de 6 farklı sektörler arasındaki oynaklık iletimini araştırmışlar ve sektörler arasında genel olarak oynaklık iletimi olduğunu göstermiştir. Finans sektörüyle tüketim ve teknoloji sektörleri arasında karşılıklı, endüstri sektöründen enerji ve sağlık sektörüne ve enerji sektöründen endüstri sektörüne doğru oynaklık etkisi olduğu tespit edilmiştir. ABD'de yapılan bir başka çalışmada Collet ve Lelpo (2018) 3 Ocak 1996 - 31 Mart 2017 döneminde 7 sektör üzerinde yaptıkları çalışmada sektörler arasında yüksek oranda oynaklık yayılımı olduğu, 2001 ve 2008 finansal krizlerinde oynaklık yayılımının arttığı, sigorta, mal ve enerji sektörlerinin bu oynaklık yayılımına en çok neden olduğu, sermaye malları ve sağlık sektörünün oynaklık aldığı görülmüştür.

Hammoudeh vd. (2009) Körfez İşbirliği Konseyi üyesi 4 ülkede hizmetler, bankacılık ve endüstri olmak üzere 3 temel sektörde oynaklık iletimini araştırarak optimal riskten korunma oranı belirlemek istemişlerdir. Çalışmada, sektörlerin kendi oynaklıklarının geçmiş dönem şoklarından daha önemli olduğu, Katar'daki sektörlerde yüksek, diğer ülkelerdeki sektörler arasında ise orta düzeyde oynaklık yayılımı olduğu, bankacılık ve endüstriden hizmetler sektörüne doğru koşullu oynaklıklar olduğu anlaşılmıştır.

Tamakoshi ve Hamori (2016) 1 Ocak 2008 - 31 Aralık 2013 dönemi, İngiltere'de bankacılık, hayat sigortası ve diğer finansal sektöre ait haftalık verilerle sektörler arası oynaklık yayılımı, zamanla değişen birlikte hareket etme özelliğini DCC GARCH modeli ve Diebold ve Yılmaz (2012) tarafından geliştirilen oynaklık yayılım endeksi yardımıyla incelemişlerdir. Çalışmada, 3 sektör arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar 2008 küresel krizinden sonra önemli derecede arttığı ve 2011 Avrupa borç krizi sonrasında banka - hayat sigortacılığı ve hayat sigortacılığı - diğer finansal sektör arasındaki dinamik koşullu korelasyonlarda azaldığı, oynaklık iletimi zamanla değiştiği ve bankacılık sektörünün net oynaklık ileticisi olduğu görülmüştür.

Fonseca ve Ignatieva (2018) 16 Nisan 2007 - 24 Ocak 2012, 10 temel CDS sektörleri arasındaki oynaklık yayılımı çalışmasında, finans, tüketim malları, tüketim hizmetleri ve temel malzeme sektörlerinin genel olarak piyasa oynaklığını artırdığı, küresel kriz döneminde finans sektörünün oynaklık yayılımının temel belirleyicisi olduğu, 2008 sonundan 2009 yılı başlangıcında teknoloji ve temel malzemeler sektörünün oynaklık yayılımını etkilediği, 2009 ortalarından 2011 sonuna kadarki dönemde ise tüketim malları ve tüketim hizmetlerinin oynaklık yayılımının itici sektörleri oldukları görülmüştür.

Yin vd. (2019) 10 temel endüstri, 9 Ocak 2009 - 29 Haziran 2018 döneminde Shanghai Borsasında endeksler arasındaki oynaklık yayılımını oynaklık endeksi yöntemiyle araştırmışlardır. Çalışmada, yayılım endeksinin %82'si endüstriler arası ilişkilerden, %18'si endüstrilere özgü faktörlerden kaynaklandığı, sanayi, hammadde ve tüketim endüstrilerinin oynaklık yayılımında önemli rol oynadıkları, genel olarak oynaklık endeksinin boğa ve ayı piyasalarında arttığı, endüstriler arasındaki oynaklık yayılımının politik ve finansal piyasalardaki olaylara karşılık geldiği görülmüştür.

Sektörler arası oynaklık ilişkilerini Türkiye'de araştıran Duran ve Şahin (2006), Tokat (2010) ve Kamışlı ve Sevil (2018) olmuşlardır. Duran ve Şahin (2006) 2000-2004 döneminde İMKB'de sanai, mali, hizmetler ve teknoloji endeksleri arasındaki oynaklık etkileşimini EGARCH ve VAR yöntemleriyle araştırmışlardır. Sonuçlar, teknoloji sektörünün hizmetler ve mali sektörden etkilendiği, hizmetler sektörünün teknoloji sektörden etkilendiği, mali sektörün teknoloji ve hizmetler sektöründen etkilendiği ve sanai sektörünün teknoloji, hizmetler ve mali endeksten etkilendiğini göstermiştir. Tokat (2010) 2000-2009 döneminde İMKB'de sektör endeksleri arasındaki şok ve oynaklık etkileşimini araştırmıştır. Sanai, hizmetler, mali ve teknoloji sektörlerine ait verilerin kullanıldığı çalışmada, sanayi ile mali ve hizmet ile teknoloji sektörleri arasında şok ve oynaklık yayılımı olduğu görülmüştür. Kamışlı ve Sevil (2018) 2 Ocak 1997 - 24 Mart 2015 dönemde BİST'e bağlı alt sektörler arasındaki oynaklık ilişkilerini DCC GARCH yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmada genel olarak ekonomik, politik ve sosyal olayların sektörler arası oynaklık ilişkisini

etkilediği, krizlerden sonra alt sektör getirileri arasındaki koşullu korelasyonların değiştiği, 2008 küresel krizinin koşullu korelasyonlar üzerinde etkili olduğu, politik ve toplumsal olayların sınai ile hizmetler sektör ilişkilerini, Merkez Bankası faiz politikalarının sınai ile mali sektör ilişkilerini etkilediği görülmüştür.

Arouri, Jouini, ve Nguyen, (2011), Chkili, Alouli, ve Nguyen, (2014), Demiralay ve Gencer (2014) ve Kumar (2017) çalışmalarında petrol ile sektörler arasındaki oynaklıklar ile petrolün sektör oynaklıklarına etkileri araştırılmıştır. Arouri vd. (2011) 1 Ocak 1998- 31 Aralık 2009 dönemine ait haftalık veriler ile Avrupa ve ABD'de 7 endüstri sektör seviyesinde petrol ile pay piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını Avrupa ve ABD'de araştırmışlardır. Avrupa'da petrolden pay piyasalarına doğru tek yönlü oynaklık yayılımı, ABD'de ise çift yönlü oynaklık yayılımı belirlenmiştir. CCC GARCH sonuçlarına göre, Avrupa'da petrolün temel malzemeler, endüstriyel ve kamu hizmetleri ile pozitif ilişkili, ABD'de petrolün otomobil ve temel malzemeler ile pozitif, finans sektörü ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Demiralay ve Gencer (2014) 6 Ocak 1995 - 27 Aralık 2013 dönemi haftalık verilerle ham petrol ile gelişmekte olan ülkelerin finans, enerji, telekom, malzeme ve endüstri sektörleri arasındaki ilişkiler araştırmasında petrolün tüm sektörlerdeki oynaklığı artırdığı görülmüştür.

Chkili vd., (2014) 4 Ocak 1988 - 30 Nisan 2013 dönemi günlük veriler ve DCC-FIAPARCH yöntemiyle ham petrol ve ABD pay piyasaları arasındaki zamana göre değişen karşılıklı bağımlılığı ve bu bağımlılığın boğa ve ayı piyasalarındaki durumunu araştırmışlardır. İki piyasa arasında asimetric oynaklık ve uzun hafıza etkisinin olduğu, piyasalar arasındaki dinamik korelasyonların jeopolitik tansiyon, ekonomik ve finansal olaylardan etkilendiği belirlenmiştir. Kumar (2017) 3 Ocak 2005 - 30 Nisan 2015 dönemi, HAR-DL yöntemini kullanarak Batı Teksas ham petrol fiyatından S&P 500 alt sektörleri olan otomobil, finans, endüstri, telekom ve ilaç sektörlerine olan oynaklık iletimini araştırmıştır. Çalışmada, ham petrolden bu sektörlerle oynaklık iletimi olduğu ve bunun pozitif yönde gerçekleştiği, oynaklık yayılımının istikrarsız olduğu ve zamana göre değişen bir davranış sergilediği tespit edilmiştir.

Kumar (2014) altın fiyatları ve 6 Hindistan sektörüne ait haftalık veriler ve VAR-ADCC-BVGARCH yöntemiyle getiri ve oynaklık iletimi araştırmasında altından Hindistan'daki sektörlerle getiri yayılımı olduğu ancak oynaklık yayılımı olmadığı belirlenmiştir. Hammoudeh vd. (2010) 4 Ocak 1997 - 5 Kasım 2007 döneminde günlük veriler ve dört değerli maden altın, gümüş, platin ve pladyum için koşullu oynaklık ve karşılıklı bağımlılıkları araştırmışlardır. Çalışmada kısa dönemde değerli metallerin kendi haberlerine orta derecede duyarlı olduğu, diğer metallerdeki haberlere düşük derecede duyarlı olduğu, uzun vadede ise metallerin kendi şoklarına karşı güçlü oynaklık hassasiyeti söz konusu, gümüşte en güçlü, altında ise en zayıf hassasiyet olduğu, en yüksek sabit koşullu korelasyonlar ise altın ile gümüş arasında olduğu görülmüştür.

Antonakakis ve Vergos (2013) 2008 küresel krizi ve Euro borç krizinde Euro Bölgesi ülkeleri arasındaki yabancı tahvil getirisi yayılımını araştırmışlardır. Çalışmada, Euro bölgesi ülkeler arasında yabancı tahvil getiri yayılımının büyük ölçüde iç içe geçtiği, Euro bölgesindeki 9 ülkenin toplam yayılım indeksi oranı %61,1 gerçekleştiği, Belçika'nın baskın net oynaklık yayıcısı olduğu, bunu İtalya ve İspanya'nın takip ettiği, Yunanistan, Hollanda ve Portekiz ise net oynaklık alıcısı oldukları, toplam yayılım indeksi zamana göre değişmekte olduğu, yayılım oranının arttığı dönemler ekonomik, finansal ve politik olaylarca açıklanabildiği tespit edilmiştir.

Narayan (2015) 2 Temmuz 2004 - 30 Mart 2012 döneminde ABD'de 10 sektörde CDS primleriyle sektörler arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Narayan (2015) CDS getiri şoklarının sektörel pay getirilerini sektörel oynaklıklardan daha fazla açıkladığını, CDS şoklarının sektörlerdeki oynaklıkları farklı düzeylerde etkilediklerini, CDS getirilerinden en yüksek oynaklık yayılımının finans sektörüne doğru gerçekleştiği bunu tüketim, malzeme ve enerji sektörlerinin takip ettiğini ve CDS getiri şok etkisinin küresel finansal kriz döneminde en üst düzeye çıktığını tespit etmiştir.

Çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir: sektörler arasında oynaklık yayılımları vardır, ancak oynaklığın hangi sektör/şektörlerden hangi sektör/şektörlere yayıldığı ve oynaklık yayılımında öncül-ardıl ilişkisiyle ilgili net bir sonuç yoktur. Çalışmalarda genel olarak oynaklık yayılımlarının zamana ve koşullara göre değiştiği, ekonomik, politik ve sosyal koşulların

sektörler arasındaki oynaklık ilişkilerinde belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca çalışmalarda küresel krizin sektörler arasındaki oynaklık yayılımını artırdığı görülmüştür.

3. Yöntem

GARCH modelleri oynaklık modellemelerinde fiyat tahmininde kullanılmaktadır. Zaman serileri arasındaki oynaklık bağımlılıkları ve iletim mekanizmalarını araştırılmasında ise CCC-GARCH, BEKK-MGARCH, DCC-GARCH gibi çoklu GARCH modelleri kullanılmaktadır (Arouri vd., 2011, s. 1390).

Geleneksel ekonometrik modeller sabit varyans varsayımı altında hareket etmektedir. Finansal seriler yüksek frekanslı özellikler taşıdığından bu varsayım sağlanamamakta, serilerde oynaklık kümelenmeleri görülmektedir. Engle (1982) bu oynaklık kümelenmelerini aşağıdaki şekilde modellemiştir (ARCH).

$$H_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 \quad (1)$$

Bollerslev (1986) ARCH modele koşullu varyansın gecikmeli değerlerini ekleyerek GARCH modeli aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

$$H_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} \quad (2)$$

Engle (2002) dinamik koşullu korelasyon (DCC) aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (3)$$

Burada, D_t , $N \times N$ boyutlu köşegen matristir. Yani $D_t = \text{diag}(\sigma_{11,t} \dots \dots \sigma_{NN,t})$ 'dir. R_t ise,

$$R_t = \text{diag}\{Q_t\}^{-1} Q_t \text{diag}\{Q_t\}^{-1} \quad (4)$$

şeklindedir.

Tablo 1

Özet İstatistik

	SANAYI	TICARET	HIZMET	MALI
Ortalama	0.042947	0.055308	0.028596	0.012977
Maksimum	6.455120	22.19838	6.203447	14.89587
Minumum	-11.40099	-20.89390	-9.699257	-12.77544
Std. Sapma	1.216268	1.590806	1.239282	1.725904
Çarpıklık	-0.980891	0.032993	-0.623275	-0.218454
Basıklık	10.39486	31.94204	6.886227	8.451953
Jarque-Bera	5909.348	84567.33	1681.627	3020.136
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Sayısı	2423	2423	2423	2423
Korelasyon katsayıları				
SANAYI	1			
TICARET	0.522735***	1		
HIZMET	0.757851***	0.707058***	1	
MALI	0.779387***	0.571667***	0.747140***	1
Birim Kök Testleri				
ADF	-16.1000***	-37.4380***	-48.5582***	-51.4723***
PP	-48.0744***	-53.9386***	-48.5621***	-51.6190***

Not: *** sembolü %1 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik için önerilen Lagrange Çarpanı (LM) test istatistiği aşağıdadır.

$$\lambda_{LM} = \frac{1}{4T} (\sum_{t=1}^T (\xi_{it}^2 - 1) z'_{jt}) V(\theta_i)^{-1} (\sum_{t=1}^T (\xi_{it}^2 - 1) z_{jt}) \quad (5)$$

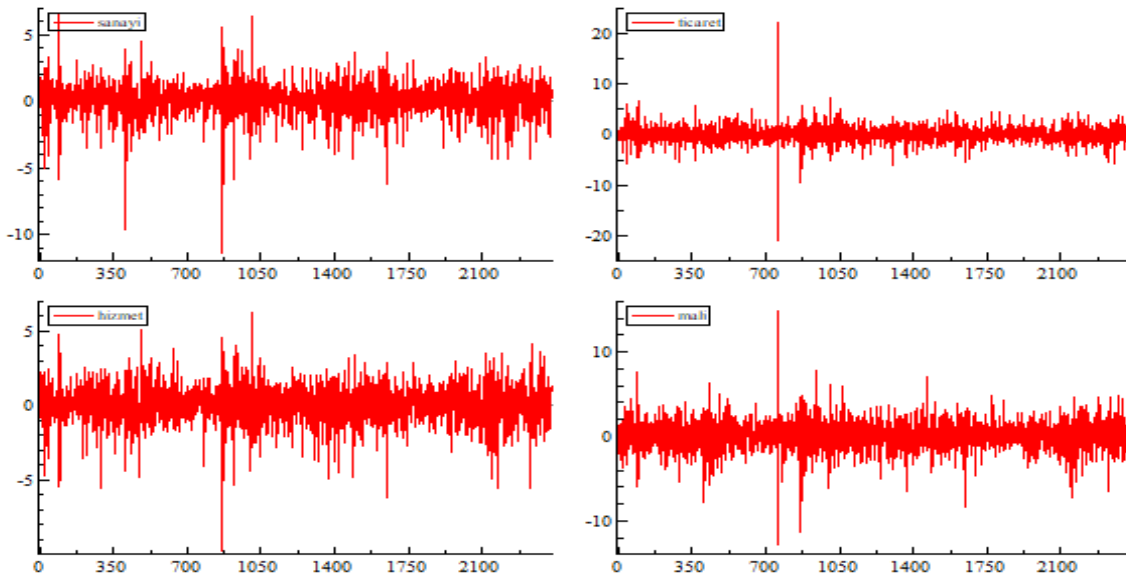
Buradaki $V(\theta_i)$ 'nin değeri $\kappa = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (\xi_{it}^2 - 1)^2$ olmak üzere;

$$V(\theta_i) = \frac{\kappa}{4T} [\sum_{t=1}^T z_{jt} z'_{jt} - \sum_{t=1}^T z_{jt} x'_{it} (\sum_{t=1}^T x_{it} x'_{it})^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it} z'_{jt}] \quad (6)$$

şeklinde hesaplanır. λ_{LM} istatistiği serbestlik derecesi iki olan χ^2 dağılımına uyar. Serbestlik derecesi z_{jt} 'deki model kurma hatası göstergelerinin sayısıdır.

Bu çalışmada, 4 Ocak 2010 – 28 Ağustos 2019 döneminde, sanayi, ticaret, hizmet ve mali sektörlerden oluşan BİST temel piyasaları arasındaki oynaklık ilişkileri, oynaklık yayılımları ve bu ilişkilerin örneklem dönemindeki değişimleri araştırılmıştır. Sektörlere ait günlük endeks kapanış değerleri üzerinden $\ln(P_t/P_{t-1}) * 100$ hesaplamasıyla günlük getiri serileri elde edilmiştir.

Sektörlere ait örneklem dönemi ortalama getirileri pozitif, en yüksek getiri ise sırasıyla ticaret ve sanayi sektörlerinde gerçekleşmiştir (Tablo 1). En yüksek fiyat değişkenliği mali sektörde olmasına rağmen en düşük getiri ortalaması da yine mali sektöründe gerçekleşmiştir. Sektörler arasında istatistiksel açıdan anlamlı yüksek derecede korelasyon katsayıları görülmektedir. Bu katsayılara göre bu sektörlerden oluşturulacak paylarla portföy çeşitlemesi yapılarak riski azaltmak pek mümkün görülmemektedir.



Şekil 1. Sanayi, Ticaret, Hizmet ve Mali Sektörlere Ait Günlük Getiriler

Şekil 1'de sektör endekslerinden elde edilen günlük getirilerin grafikleri görülmektedir. Her dört sektörde de oynaklık kümelenmeleri görülmektedir. Oynaklıklar zaman içinde değişkenlik gösterirken, sektör oynaklıkları arasında benzerlikler olduğu, yüksek oynaklıkların dört sektörde de aynı zamanlarda gerçekleştikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 2
GARCH(1,1) Model Tahmin Sonuçları

	SANAYI	TICARET	HIZMET	MALI
Sabit	0.128164***	0.892377***	0.115200***	0.167340***
α	0.131947***	0.159558***	0.105090***	0.061860***
β	0.779645***	0.447046***	0.819763***	0.880027***
GED	1.201040***	1.164793***	1.309332***	1.332630***
LM	28.173	4.3158	41.900	43.113
Q(49)	56.305	44.056	38.842	53.457

Not: *, ** işaretleri sırasıyla %1 ve %5 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

ARCH (α) ve GARCH(β) parametreleri modellerde anlamlı, ARCH etkilerinin modellendikleri ve $\alpha + \beta < 1$ koşulunun sağlandığı görülmektedir (Tablo 2). Bu koşul koşulsuz varyansın sonlu olduğunu ifade etmektedir.

Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik sonuçlarına göre sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerinden mali sektöre doğru oynaklık yayılımı görülürken diğer nedensellik ilişkilerinde sadece hizmetten sanayi sektörüne doğru %10 önem düzeyinde bir nedensellik görülmektedir (Tablo 3). Bu sonuçlara göre mali sektörün net oynaklık alıcısı olduğu, diğer sektörlerde meydana gelen oynaklıklara hassas olduğu, bu bakımdan riskli bir sektör olduğu söylenebilir.

Tablo 3
Hafner ve Herwartz (2006) Varyansta Nedensellik Test Sonuçları

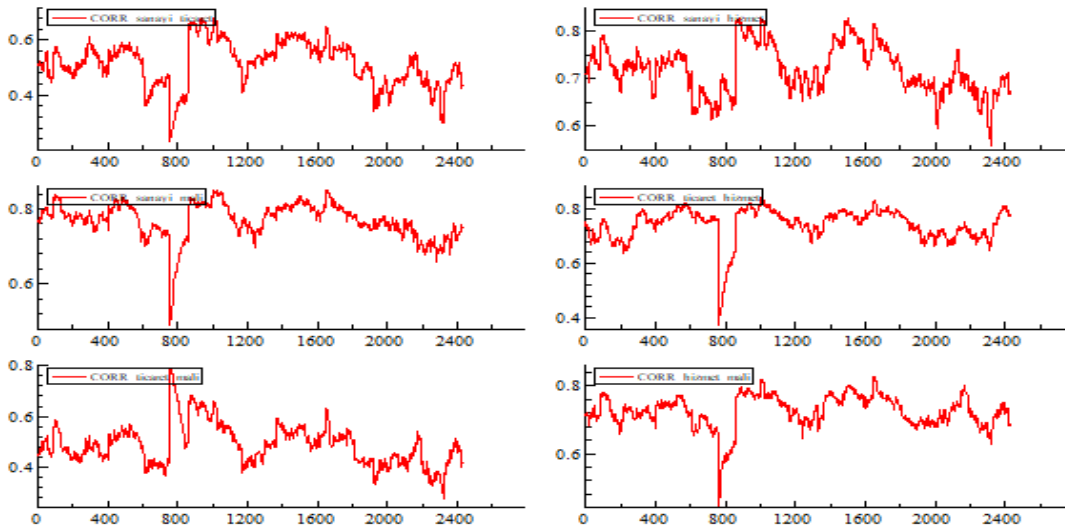
Varyansta Nedensellik	LM İstatistiği	Olasılık
SANAYI → TICARET	1.782	0.4102
SANAYI → HIZMET	3.123	0.2098
SANAYI → MALI	7.769	0.0206
TICARET → SANAYI	0.585	0.7465
TICARET → HIZMET	2.740	0.2541
TICARET → MALI	20.960	0.0000
HIZMET → SANAYI	4.757	0.0927
HIZMET → TICARET	1.506	0.4709
HIZMET → MALI	6.601	0.0369
MALI → SANAYI	0.769	0.6810
MALI → TICARET	0.549	0.7601
MALI → HIZMET	4.116	0.1277

Mali sektörün içinde genel olarak bankacılık, sigortacılık, finansal kiralama, faktöring, yatırım ortaklıkları, aracı kurumlar, holdingler, yatırım şirketleri bulunmaktadır. Bu sektörün en temel işlevi kaynak aktarımıdır. Finans sektörü fon sağlayıcılardan elde ettiği kaynakları fon talep edenlere aktarmaktadırlar. Söz konusu fon talebinin önemli bir kısmı sanayi, ticaret ve hizmet gibi reel sektörlerden gelmektedir. Finansal kesim reel kesimin atıl ve kısa vadeli yatırımlarının değerlendirildiği sektördür. Ayrıca finans kesimi sanayi, ticaret, hizmet gibi sektörlerin para transferi, çek ve senet işlemleri, dış ticaret işlemleri, sigortalama gibi finansal hizmet taleplerini yerine getirmektedirler. Bu bakımdan mali kesimin faaliyetleri doğrudan diğer sektörlerin faaliyetlerine bağlıdır. Diğer sektörlerden mali kesime oynaklık yayılımının görülmesi bu nedenle mali sektörün diğer sektörlerle olan ilişkisinin bir sonucudur.

Tablo 1**DCC Model (Engle) Sonuçları**

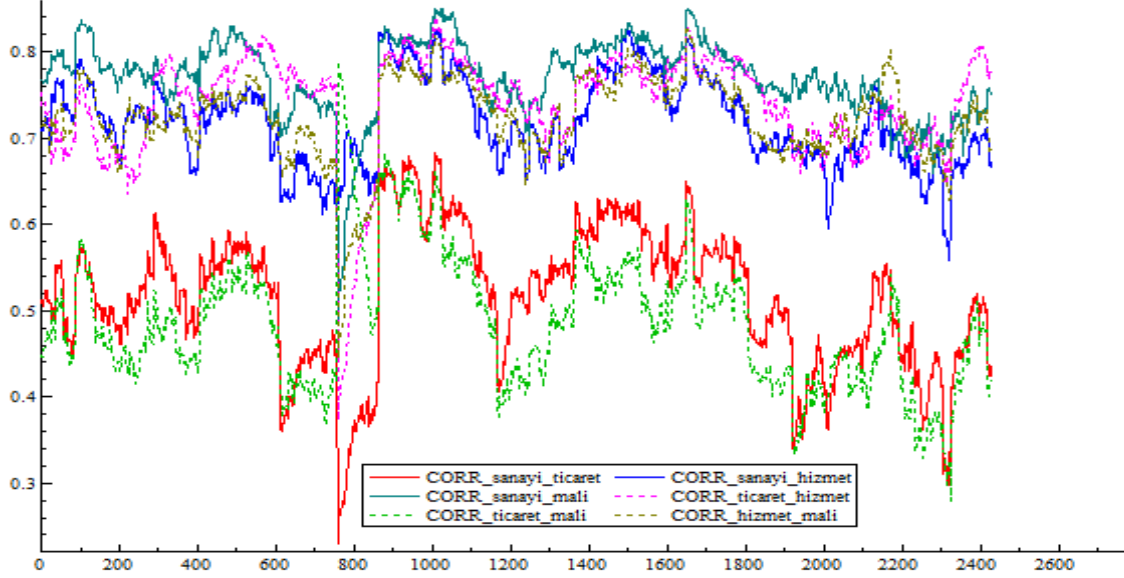
	Katsayı	Std. Hatalar	T İstatistiği	Olasılık
$\rho_{TICARET_SANAYI}$	0.511725	0.027764	18.43	0.0000
ρ_{HIZMET_SANAYI}	0.710158	0.017431	40.74	0.0000
ρ_{MALI_SANAYI}	0.767168	0.013971	54.91	0.0000
$\rho_{HIZMET_TICARET}$	0.752069	0.015790	47.63	0.0000
$\rho_{MALI_TICARET}$	0.448359	0.028976	15.47	0.0000
ρ_{MALI_HIZMET}	0.714366	0.016585	43.07	0.0000
α	0.011573	0.0040108	2.885	0.0039
β	0.975531	0.010357	94.19	0.0000

Örnekleme döneminde BİST’te bulunan sektörler arasında anlamlı ilişkilerin olduğu görülmektedir (Tablo 4). En yüksek ilişki düzeyinin mali-sanayi, hizmet-ticaret, mali-hizmet ve hizmet-sanayi şeklinde gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Koşullu korelasyon katsayıları açısından mali ve hizmet sektörü ön plana çıkmaktadır. Bu sonuçlara göre BİST temel sektörlerinden paylarla oluşturulacak portföylerde çeşitlendirme ile riski azaltmak pek mümkün görünmemektedir.



Şekil 2. Sektörler Arasındaki DCC Koşullu Korelasyonlar (Ayrı Ayrı)

Koşullu korelasyonların zaman yolu grafikleri (Şekil 2 ve 3) sektörler arası ilişkilerin zamanla değiştiğini göstermektedir. Özellikle 2013 yılı başlangıcında sanayi-ticaret, sanayi-mali, ticaret-hizmet ve hizmet-mali sektörleri arasındaki koşullu korelasyonlarda ani düşme ve arkasından tekrar eski seviyelere çıkma olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 3. Sektörler Arasındaki DCC Koşullu Korelasyonlar, (Birleşik)

Zamana göre değişen sektörler arasındaki ilişkilere bakıldığında genel olarak sektörlerin birlikte hareket ettikleri görülmektedir (Şekil 3). 2012'nin ikinci yarısı, 2014 bahar aylarında, 2018 başlangıcı ve 2019 Şubat dönemlerinde koşullu korelasyonların azaldığı, 2013 yılı başlangıcında bazı sektörler arasındaki koşullu korelasyonlarda ani düşme ve arkasından tekrar eski seviyelere çıkma olduğu, ticaret-mali ve sanayi-ticaret ilişkisinin diğer sektörler arasındaki ikili ilişkilerden daha düşük olduğu, sanayi-mali ilişkisinin diğerlerine göre kısmen daha yüksek olduğu bunu ticaret-hizmet, hizmet-mali ve sanayi-hizmet sektörlerinin izlediği görülmektedir.

Sektörler arasındaki zamanla değişen ilişkilerin kısmen de olsa ekonomik, politik ve sosyal olaylarla açıklanabilmektedir. Özellikle 2014 ve 2018 bahar dönemindeki sektörler arasındaki ilişkilerdeki azalış o dönemlerde yaşanan yerel seçimlere denk gelmektedir. 2018 ve 2019 yılında görülen düşük ilişki düzeyi de ekonomik büyümede görülen düşme ile aynı tarihlere denk gelmektedir. Bunlara göre sektörler arasındaki ilişkilerin ekonomik ve politik olaylar tarafından etkilendiği söylenebilir.

Çalışmanın bütününe bakıldığında, sanayi, ticaret ve hizmetler sektöründen mali sektörüne doğru bir oynaklık yayılımı söz konusudur. Bu sonuca göre mali sektörün net oynaklık alıcısı olduğu, ardıl bir sektör olduğu söylenebilir. Net oynaklık yayıcısı ve öncül niteliğinde bir sektör çalışmada tespit edilememiştir. DCC GARCH sonuçları, BİST temel sektörleri arasında yüksek düzeyde ilişkilerin bulunduğunu, mali-sanayi, hizmet-ticaret, mali-hizmet ve hizmet-sanayi sektörleri arasındaki ilişkinin ticaret-sanayi ve mali-ticaret sektörlerindeki ilişkiden daha fazla olduğunu göstermiştir. Koşullu korelasyon zaman yolu grafikleri de, zamana göre azalma-artma yoluyla değişse de, örneklem döneminde ortaya çıkan sektörler arasındaki ilişkinin devam ettiğini göstermektedir. Örneklem döneminde sektörler arasında değişen ilişkilerin kısmen de olsa ekonomik ve politik olaylar tarafından açıklanabildiği görülmektedir.

Portföy yatırımı açısından sonuçlara bakıldığında, BİST temel sektörü esas alınarak çeşitlendirme ile riskin azaltılamayacağı anlaşılmaktadır. Sektörler arasında yüksek oranda oynaklık ilişkisinin görülmesi BİST pay piyasalarının sistematik riskinin de fazla olduğu anlamına gelebilir. Bir

piyasadaki menkul kıymetlerin birlikte hareket etme özellikleri o piyasanın sistematik riskini artırmaktadır. Mali sektörün diğer sektörlerden daha riskli olduğu hem varyansta nedensellik testi hem de özet istatistiklerdeki standart sapmalara bağlı olarak söylenebilir.

Ortaya çıkan sonuçlar literatürdeki çalışmalara bazı benzerlikler göstermektedir. Sektörler arasında oynaklık iletimi ve yayılımının literatürde tespit edildiği çalışmalar Hassan ve Malik (2007), Hammoudeh vd. (2009), Tamakoshi ve Hamori (2016) ve Collet ve Lelopo (2018) şeklindedir. Türkiye’de yapılan Duran ve Şahin (2006) ile Tokat (2010) çalışmalarında da sektörler arasında oynaklık bulaşması olduğu, Kamışlı ve Sevil (2018) çalışmasında ise sektörler arası ilişkilerin olması ve bu ilişkinin zamanla değişmesi sonucu, bu çalışmada elde edilen bulgularla benzerlikler göstermektedir.

4. Sonuç

Finansal piyasalarda ortaya çıkan bilgiler finansal araçların fiyatlarında oynaklıklara sebep olurken, piyasalar, sektörler ve kıymetler arasındaki ilişkilere bağlı olarak piyasalar, sektörler ve kıymetler arasında oynaklık yayılımları görülebilmektedir. Oynaklıklar ve oynaklık yayılımları genel olarak finasta riski ifade etmektedir. Bu bakımdan oynaklıkları, oynaklık düzeylerini belirlemek, modellemek, oynaklık yayılımları ve oynaklık ilişkilerini tespit etmek yatırımlar, risk yönetimi, çeşitlendirme ile riski azaltma gibi konular bakımından önem ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada 4 Ocak 2010 – 28 Ağustos 2019 tarihleri arasındaki günlük verilerden elde edilen getiriler ile BİST temel sektörleri olan sanayi, ticaret, hizmet ve mali sektörler oynaklıklar, oynaklık yayılımları, sektörler arasındaki oynaklık ilişkileri, bu ilişkilerin örneklem dönemindeki eğilimleri araştırılmıştır. Sektör endekslerinden elde edilen logaritmik getiriler öncelikle GARCH yöntemiyle modellenmiş, Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testiyle sektörler arasındaki oynaklık yayılımları araştırılmış ve son olarak DCC GARCH yöntemiyle sektörler arasındaki oynaklık ilişkileri incelenmiştir.

Çalışmada, sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerinden mali sektöre doğru oynaklık yayılımları olduğu, sektörler arasında oynaklık ilişkilerinin bulunduğu, ilişki düzeyinin mali-sanayi, hizmet-ticaret, mali-hizmet ve hizmet-sanayi eşleşmelerinde ticaret-mali ve sanayi-ticaret eşleşmelerindeki ilişki düzeyinden daha fazla olduğu, sektörler arası ilişkilerin zamana göre değişkenlik gösterdiği ve bu değişimin kısmen ekonomik ve politik etkenlerle açıklanabildiği tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu sonuçlar, yatırımcılar, portföy yönetimi, risk yönetimi, öncül-ardıl sektörleri belirleme açısından kullanılabilirlik taşımaktadır.

Çalışmada, mali sektöre diğer sektörlerden oynaklık yani risk yayılımı görülmüştür. Dolayısıyla, mali sektör ardıl bir sektör olarak diğer sektörlerdeki gelişmelerden etkilenmektedir. Çalışmada net olarak öncül bir sektör görülmemiştir. Sektörler arası ilişki katsayılarına bakıldığında hizmet ve mali sektörün öne çıktığı anlaşılmaktadır. Bu durum, hizmet ve mali sektörünün diğer sektörlerle bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer sektörlerde meydana gelecek olumlu veya olumsuz gelişmeler hizmet ve mali sektörünü etkilediğinden portföy yönetimi, portföy riskini yönetme, yatırım kararlarının verilmesinde bu duruma dikkat etmek gerekmektedir. Sonuçlara göre, BİST temel sektörleri esas alınarak çeşitlendirme ile risk azaltmak pek mümkün görülmemektedir.

Kaynakça

- Antonakakis, N. ve Vergos, K. (2013). Sovereign bond yield spillover in the Euro Zone during the financial and debt crisis. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 26, 258-272.
- Arouri, M. E. H., Jouini, J. ve Nguyen, D. K. (2011). Volatility spillover between oil prices and stock sector return: implications for portfolio management. *Journal of International Money and Finance*, 30 (7), 1387-1405.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Chkili, W., Alouli, C. ve Nguyen, D. K. (2014). Instabilities in the relationship and hedging strategies between crude oil and US stock markets: do long memory and asymmetry matter?. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 33, 354-366.

- Collet, J. ve Lelpe, F. (2018). Sector spillovers in credit markets. *Journal of Banking and Finance*, 94, 267-278.
- Demiralay, S. ve Gencer, H. G. (2014). Volatility transmissions between oil prices and emerging market sectors: implications for portfolio management and hedging strategies. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), 442-447.
- Duran, S. ve Şahin, A. (2006). İMKB hizmetler, mali, sınai ve teknoloji endeksleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 57-70.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation, *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Engle, R. F.(1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Ewing, B. T. (2002). The transmission of shocks among S&P indexes. *Applied Financial Economics*, 12(4), 285-290.
- Fonseca, J. D. ve Ignatieva, K. (2018). Volatility spilovers and connectedness among credit default swap sector indexes. *Applied Economics*, 50(36), 3923-3936.
- Hafner, C. M. ve Herwartz, H. (2006). A lagrange multiplier test for causality in variance. *Economics Letters*, 93(1), 137-141.
- Hammoudeh, S. M., Yuan, Y. ve McAleer, M. (2009). Shock and volatility spillover among equity sectors of the Gulf Arab stock markets. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 49(3), 829-842.
- Hammoudeh, S. M., Yuan, Y., McAleer, M. ve Thompson, M. A. (2010). Precious metals_exchange rate volatility transmissions and hedging strategies. *International Review of Economics and Finance*. 19(4), 633-647.
- Hassan, S. A. ve Malik, F. (2007). Multivariate GARCH modeling of sector volatility transmission. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 47(3), 470-480.
- Kamışlı, M. ve Sevil, G. (2019). Borsa İstanbul alt sektör endeksleri arasındaki oynaklık yayılımının analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(4), 1015-1032.
- Kumar, D. (2014). Return and volatility transmission between gold and stock sectors: application of portfolio management and hedging effectiveness. *IIMB Management Review*, 26(1), 5-16.
- Kumar, D. (2017). Realized volatility transmission from crude oil to equity sectors: a study with economic significance analysis. *International Review of Economics and Finance*, 49, 149-167.
- Narayan, P. K. (2015). An analysis of sectoral equity and CDS spreads. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*. 34, 90-83.
- Tamakoshi, G. ve Hamori, S. (2016). Time-varying co-movements and volatility spillover among financial sector CDS indexes in The UK. *Research in International Business and Finance*, 36, 288-296.
- Tokat, E. (2010). İMKB sektör endeksleri arasındaki şok ve oynaklık etkileşimi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 4(1), 91-104.
- Yin, K., Liu, Z. ve Jin, X. (2020). Interindustry volatility spillover effect in China's Stock Market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 539, 122936

