



BULLETIN OF ECONOMIC THEORY AND ANALYSIS

Journal homepage: <http://www.betajournals.org>

Sağlık İşletmelerinde Pay Senedi Oynaklık Modellemesi: İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmetler Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma

Tuğba NUR TOPALOĞLU  <https://orcid.org/0000-0002-0974-4896>

Erol KÖYCÜ  <https://orcid.org/0000-0001-8166-2185>

To cite this article: Topaloğlu, Nur, T., & Köycü, E. (2020). Sağlık İşletmelerinde Pay Senedi Oynaklık Modellemesi: İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmetler Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 5(1), 87- 107.

Received: 15 Apr 2020

Accepted: 06 Jun 2020

Published online: 30 Jun 2020



©All right reserved



Bulletin of Economic Theory and Analysis

Volume V, Issue 1, pp. 87-107, 2020

<http://www.betajournals.org>

Original Article / Araştırma Makalesi

Received / Alınma: 15.04.2020 Accepted / Kabul: 06.06.2020

Sağlık İşletmelerinde Pay Senedi Oynaklık Modellemesi: İnsan Sağlığı ve Sosyal Hizmetler Sektörü Üzerine Ekonometrik Bir Araştırma

Tuğba NUR TOPALOĞLU^a

Erol KÖYÜ^b

^aDr. Öğr. Üyesi, Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Şırnak, TÜRKİYE <https://orcid.org/0000-0002-0974-4896>

^bArş. Gör., Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Şırnak, TÜRKİYE <https://orcid.org/0000-0001-8166-2185>

ÖZ

Çalışmada, Borsa İstanbul insan sağlığı ve sosyal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren Lokman Hekim ve MLP Sağlık Hizmetleri firmalarının 14.02.2018-6.03.2020 dönemine ilişkin günlük verileri kullanılarak pay senedi getiri oynaklığının tahminlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada pay senedi getiri oynaklığının tahminlenmesi için simetrik ve asimetrik değişen varyans modelleri kullanılmıştır. Bu doğrultuda Lokman Hekim serisi için en uygun model TGARCH(1,1), MLP Sağlık Hizmetleri serisi için ise GARCH(1,1) olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, MPL Sağlık Hizmetleri serisine etki eden şokların yaklaşık %18'nin geçmiş dönem şoklarından kaynaklandığı, %55'inin bir önceki dönem şoklarından kaynaklandığı ortaya çıkarılmıştır. Diğer taraftan, Lokman Hekim serisine etki eden şokların yaklaşık %10'unun geçmiş dönem şoklardan, mevcut dönem şokların %21'inin bir önceki dönem şoklarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, Lokman Hekim serisinde, olumsuz haberlerin oynaklık üzerindeki etkisi olumlu haberlerden daha fazla olduğu söylenebilir. Olumlu haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin yaklaşık %10, olumsuz haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin ise yaklaşık %32 olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak HL (half-life) ölçüsü hesaplamaları sonucunda MPL Sağlık Hizmetleri serisine gelen bir şokun etkisi yaklaşık 2 gün, Lokman Hekim serisine gelen bir şokun etkisinin ise bir günden daha kısa sürdüğü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler
Oynaklık,
Borsa İstanbul,
Sağlık İşletmeleri

JEL Kodu
G10, G17, I11

İLETİŞİM Tuğba NUR TOPALOĞLU ✉ nurtugba.91@gmail.com 📧 Dr. Öğr. Üyesi, Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Şırnak, TÜRKİYE

Stock Volatility Modeling in Health Enterprises: An Econometric Survey in The Human Health and Social Services Sector

ABSTRACT

The aim of the study is to estimate the volatility of the share return by using daily data of Lokman Hekim and MLP health services companies operating in Borsa Istanbul human health and social services sector for the period 14.02.2018 - 6.03.2020. In the study, symmetric and asymmetric varying variance models have been used to estimate share return volatility. Accordingly, the most suitable model for the Lokman Hekim series have been identified as TGARCH(1,1) and for the MLP health services series as GARCH(1,1). According to the analysis results, approximately 18% of shocks affecting the MPL health services series have been caused by past period shocks, while 55% have been caused by previous period shocks. On the other hand, it has been determined that approximately 10% of the shocks affecting the Lokman Hekim series have been caused by past period shocks and 21% of the current period shocks have been caused by previous period shocks. Furthermore, in the Lokman Hekim series, the effect of negative news on volatility can be said to be more than positive news. It has been found that the effect of positive news on volatility has approximately 10% and the effect of negative news on volatility has approximately 32%. In addition, HL (halflife) measure calculations have been showed that the effect of a shock to MPL health services series lasted approximately 2 days, while the effect of a shock to Lokman Hekim series lasted less than one day.

Keywords

Volatility,
Istanbul Stock
Exchange,
Health
Organizations

JEL Classification

G10, G17, I11

1. Giriş

1980 sonrası küreselleşme süreciyle ekonomik sınırların da kalkmasıyla birlikte küresel piyasalar hızlı bir gelişim sürecine girmiştir. Küresel piyasaların derinlik kazanmasında sermaye hareketlerinin serbest dolaşımının büyük etkisi olmuştur. Sermayenin serbest dolaşımı sayesinde, dünyanın herhangi bir yerindeki bir yatırımcı gerekli izin ve şartları sağladığı takdirde sınır ötesi ülkelerin piyasalarında işlem yapabilmekte ve kendi yatırımcı profiline uygun pozisyonu alabilmektedir. Küresel Piyasaların derinleşmesinde; yatırım enstrümanları çeşitliliğinin artması, ülkelerin kendine has cazip fırsatlar ve teşvikler sunması, rasyonel yatırımcıların minimum risk ile maksimum getiri elde etmek istemeleri gibi etmenlerin etkili olduğu söylenebilmektedir. Bu kapsamda uluslararası sermaye hareketleri hızla artmakta ve ulusal finans piyasaları ile arasında karşılıklı bağımlılık ve entegrasyon büyümektedir (Ganiev, 2014). Piyasalarda sermaye hareketlerinin hızla artması beraberinde birtakım sorunları da getirmiştir. Küreselleşen yenedünya ile birlikte yatırımcıların aynı gün yatırım yapıp aynı gün yatırımlarından vazgeçebileceği göz önüne alındığında piyasaların daha oynak bir yapıya büründüğü söylenebilmektedir. Bununla birlikte piyasalarda karşılıklı bağımlılık ve entegrasyonun büyümesi ile uluslararası finansal

piyasalarda oluşabilecek olumlu veya olumsuz bir durumun yerel piyasaları etkileyebileceği, dolayısıyla piyasaların birbirinden etkilenen birer yapıya dönüştüğü söylenebilmektedir (Öztürk & Gövdere, 2010).

Yatırımcıların birbirine entegre olmuş finansal sistem içerisinde rasyonel yatırım yapabilmeleri için yapılacak olan yatırıma ilişkin riskleri hesaplamaları kaçınılmaz bir hal almaktadır. Bu doğrultuda piyasalardaki oynaklığın tespit edilmesi önem arz etmektedir. Öyle ki, piyasa oynaklığı analiz edilmeden yatırım yapılması, yatırımlara gelebilecek risk dalgasına karşı yatırımcıları daha savunmasız kılmaktadır. Oynaklık tahminlemesi ile hem piyasaların oynaklık durumu gözlemlenmekte hem de geleceğe yönelik tutarlı tahminler yapılabilmektedir.

Literatürde yer alan oynaklık tahminlemesine ilişkin çalışmalar incelendiğinde, pay piyasalarının sağlık sektöründe faaliyet gösteren şirketlerine yönelik yapılan çalışmaların sınırlı sayıda kaldığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Borsa İstanbul insan sağlığı ve sosyal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren Lokman Hekim ve MLP Sağlık Hizmetleri firmalarının 14.02.2018- 6.03.2020 dönemine ilişkin günlük verileri kullanılarak pay senedi getiri oynaklığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışma giriş, literatür taraması, metodoloji ve sonuç olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm olan giriş bölümünde oynaklıkla ilgili genel bilgilere ve hesaplanmasının neden önemli olduğuna dair bilgilere yer verilmiştir. İkinci bölümde oynaklık ile ilgili literatürde yer alan ulusal ve uluslararası çalışmalara değinilmiştir. Metodoloji başlığı altında yer alan üçüncü bölümde ise sırasıyla araştırmanın amacı, kapsamı, veri seti, kısıtları ve araştırmada kullanılan yöntem ve bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın son bölümü olan sonuç bölümünde ise yapılan analizler kapsamında analiz sonuçlarına ilişkin genel bir değerlendirmeyi içermektedir.

2. Literatür Taraması

Piyasalardaki oynaklık, yapılan yatırımları doğrudan etkilediği için yatırımcılar açısından önem arz etmektedir. Son dönemde piyasalardaki oynaklığın tespitine yönelik yapılan çalışmalardaki artış, araştırmacılar açısından konunun güncel olarak ele alınıp araştırıldığını göstermektedir. Uluslararası literatürde piyasaların oynaklığını araştıran çalışmalarının 1970'li yıllarda başladığı gözlemlenmektedir. Ulusal literatürde ise 2004-2005 döneminden sonra piyasaların dalgalı hali araştırmacılar tarafından fark edilmiş ve literatür çalışmaları bu dönemden sonrasında artarak devam ettiği gözlemlenmektedir. Literatürde konuya ilişkin yapılan bazı

çalışmalarda, normal geçen dönemlere göre kriz dönemlerinde oynaklığın önemli derecede arttığı, bazı çalışmalarda ise pay piyasaları arasında oynaklık yayılımının gözlemlendiğine değinilmektedir. Bu kapsamda, 2000-2020 dönemleri arasında ulusal ve uluslararası alanda yapılmış olan çalışmaların bir kısmına kronolojik sıralamaya göre yer verilmiştir.

Kearney (2000), 1973:6 – 1994:12 dönemleri arasında İngiltere (FTSE endeksi), Fransa (CAC endeksi), Almanya (FAZ endeksi), Japonya (Nikkei 225 endeksi) ve Amerika (Dow Jones Composite endeksi) ülkeleri için pay piyasa getirileri, enflasyon oranları, faiz oranları ve sanayi üretim oranlarını kullanarak pay piyasası oynaklığının nedenlerini ARCH modeli ile ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Yapılan analizler sonucunda; ilk olarak, dünya pay piyasasındaki oynaklığın, Amerika ve Japonya pay piyasalarından kaynaklandığını ve Avrupa ülkelerine doğru yayıldığı sonucuna ulaşmışlardır. İkinci olarak, enflasyondaki oynaklığın, çalışmaya konu olan beş ülke pay piyasası oynaklığı ile arasında ters yönlü ilişki tespit etmiştir.

Apergis ve Eleptheriou (2001) yapmış oldukları çalışmada, 1990 – 1999 dönemi Atina pay piyasası (ASE endeksi) getiri oynaklığını günlük veriler kullanılarak GARCH modeli ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, piyasalarda şokların yaşandığını dönemlerde oynaklığın arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kassimatis (2002) çalışmasında altı gelişmekte olan ülke (Pakistan KSE-100 endeksi, Arjantin Merval endeksi, Hindistan BSE endeksi, Filipinler S.E. Composite endeksi, Güney Kore SSE endeksi ve Tayvan TWSE Weighted endeksi) için finansal liberalleşmenin pay piyasası oynaklığı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada 1988 – 1998 dönemi pay piyasası verileri kullanılmış olup, oynaklık yapısını belirlemek için EGARCH modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, liberalleşme politikası uygulandıktan sonra oynaklığın azaldığı tespit edilmiştir.

Bautista (2003) çalışmasında 1987 – 2000 dönemi Filipinler pay piyasası (PSEi endeksi) oynaklığını ARCH model ile incelemiştir. Çalışma sonucunda pay piyasası oynaklığı ile önemli ekonomik ve siyasi olaylar arasında pozitif ilişki olabileceği vurgulanmıştır. Oynaklığa etki eden bir diğer sebep olarak ise ekonomik büyüme (GSYİH)'de meydana gelen dalgalanmalar olduğu belirtilmiştir.

Kaur (2004) çalışmasında, 1993 – 2003 dönemi Hindistan pay piyasasının (NIFTY endeksi) oynaklığı ARCH-GARCH modelleri ile incelenmiştir. Çalışmada oynaklığa nelerin sebep

olabileceği araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, Hindistan pay piyasasının mevsimsel etkilerden etkilendiği ve oynak olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra ocak ayı etkisi ve hafta sonu etkisinin belirtilerine rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aygören (2005) çalışmasında İMKB-100 Birleşik Endeksi, Sınai Endeks, Mali Endeks, Hizmet Endeksi ve Teknoloji Endeksi için günlük oynaklığı Otoresif AR(p) modelleri ile açıklamayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda yüksek oynaklığa sahip piyasalarda GARCH modelinin uygun model olacağını belirtmiştir.

Shin (2005) çalışmasında, gelişmekte olan 14 ülkenin (Arjantin Merval endeksi, Brezilya BOVESPA endeksi, Şili IGPA endeksi, Kolombiya IGBC endeksi, Meksika IPC endeksi, Venezuela IBVC endeksi, Hindistan SENSEX endeksi, Güney Kore KOSPI endeksi, Malezya FTSE KLCI endeksi, Filipinler PSEi endeksi, Tayland SET endeksi, Tayvan TWSE endeksi, Yunanistan ASE endeksi ve Türkiye XU100 endeksi) pay piyasalarında, pay senedi getirisi ile pay senedi oynaklığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. GARCH modeli ile oynaklığın tahmin edildiği çalışmada, 1997 – 1998 dönem verileri ile kıyaslama yapılmıştır. Analiz sonucunda, pay piyasası getirisi ile oynaklığı arasında negatif bir ilişkinin olduğu, önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği belirtilmiştir.

Karmakar (2006) çalışmasında, Hindistan pay piyasası (Economic Times endeksi ve S&P CNX NIFTY endeksi) için 1961 – 2005 dönemleri arasında günlük veriler kullanılarak pay senedi getiri oynaklığını araştırmıştır. Çalışmasında oynaklık tahmini için en uygun modeli GARCH(1,1) olarak tespit etmiştir.

Akay ve Nargeleçekenler (2006) çalışmalarında, 1988 – 2006 dönemi İMKB-100 endeksi kapanış fiyatları ile Dolar/TL satış fiyatı baz alınarak finansal oynaklığın tahmin edilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada Dolar/TL kuru ARCH(2) modeli, İMKB-100 endeksi GARCH (1,2) modeli en uygun model olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik belirsizlik ve kriz dönemlerinde oynaklığın arttığı belirtilmiştir.

Akar (2007) çalışmasında, oynaklık modellerinin öngörülerini karşılaştırmıştır. Analiz kapsamında 1990:1 – 2007:8 dönemi İMKB-100 endeksi kapanış fiyatları kullanılmış ve ARCH, GARCH ve SWARCH modelleri öngörülerini araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, SWARCH modelinin ARCH ve GARCH modellerine göre daha az ısrarcı olduğu ve daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Mala ve Reddy (2007) çalışmalarında, 2001 – 2005 dönemi Güney Pasifik SPX endeksinde yer alan yedi firmanın pay senedi oynaklığını ARCH modeli ile araştırmışlardır. Analiz sonucunda yedi firmanın altısının pay senedi fiyatlarında oynaklık tespit edilmiş olup, faiz oranlarındaki değişikliklerin pay piyasası oynaklığını etkileyebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Engle vd. (2008) çalışmasında, S&P 500 endeksinde makroekonomik değişkenler (enflasyon ve sanayi üretim büyümesi) ile pay piyasası oynaklığı arasındaki ilişkiyi 1962 – 1985 döneminde araştırmışlardır. GARCH-MIDAS modeli sonucunda, günlük düzeyde enflasyon ve sanayi üretim büyümesi oynaklığı %10 ile %35 arasında etkilediği sonucu tespit edilmiştir.

Özden (2008) çalışmasında, 2000:1 – 2008:9 dönemleri İMKB 100 birleşik endeks getiri oynaklığını koşullu değişen varyans modelleri ile modellemiştir. Analiz sonucunda, sırasıyla TGARCH, EGARCH, GARCH ve ARCH modellerinin en iyi performansı gösterdiği belirtilmiştir.

Tokat (2010) çalışmasında, 2000:6 – 2009:8 döneminde İMKB sektör endeksleri (Sanayi, Mali, Hizmet ve Teknoloji) şok ve oynaklık yayılımını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, sektörler arasında oynaklık yayılımının olduğu tespit edilmiştir.

Zakaria ve Shamsuddin (2012) çalışmalarında, Malezya FTSE BURSA COMPOSITE endeksi getiri oynaklığı ile beş makroekonomik değişkenin (GSYİH, enflasyon, faiz oranı, döviz kuru ve para arzı) arasındaki ilişkiyi 2000 – 2012 dönemi için incelemişlerdir. Çalışmalarında oynaklığı GARCH(1,1) modeli ile tespit ederken makroekonomik faktörler ile ilişkisi için Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Analizler sonucunda makroekonomik faktörlerdeki oynaklığın bir grup olarak pay senedi oynaklığının sebebi olmadığına ulaşılmıştır.

Akar (2013) çalışmasında CHARMA modelini kullanarak İMKB30 (1997-2004 dönemi) – İMKB50(2000-2004 dönemi) ve İMKB100(1990-2004 dönemi) endekslerinde getiri oynaklığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda, getiri volatilitésinin haftanın ilk iş günü olan pazartesi günlerinde ve kriz dönemlerinde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tuna ve İsaetli (2014) çalışmalarında, 2002 – 2012 döneminde BİST-100 endeksinde oynaklık modellemesini ARCH-GARCH modelleri ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda, belirsizliğin arttığı ve kriz dönemlerinde oynaklığın arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Liu ve Zhang (2015) yapmış oldukları çalışmada, ekonomi politikasındaki belirsizlik ile S&P 500 endeksi oynaklığı arasındaki ilişkiyi, 1996 – 2013 dönemi için incelemişlerdir.

Oynaklığın ARCH modeli kullanılarak araştırıldığı çalışmada ekonomi politikasındaki belirsizliğin yüksek oynaklığa sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altuntaş ve Çolak (2015) çalışmalarında, 1994 – 2001 ve 2002 – 2009 (kriz ve kriz sonrası) dönemlerinde BİST100 endeksinde getiri oynaklığını asimetrik ve simetrik koşullu değişen varyans modelleri ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, olumsuz haberlerin oynaklığı artırdığı tespit edilmiştir.

Zubair ve Aladejare (2017), 1986 – 2005 döneminde Nijerya NSE endeksi pay piyasası getirisi ile döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Oynaklığı koşullu değişen varyans modelleri ile incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda döviz kuru oynaklığı ile pay piyasası getirisi arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki tespit edilmiştir.

Mikhaylow (2018) çalışmasında, 2009-2017 döneminde Rusya MICEX endeksi ve Brezilya IBOVESPA endeksi arasında oynaklık yayılımını FIGARCH modeli ile araştırmışlardır. Analizle sonucunda her iki endeks arasında oynaklık yayılımının olduğu tespit edilmiştir.

Akçalı vd. (2019) çalışmalarında, 2009:9 – 2018:7 döneminde Borsa İstanbul Endeksi (BİST-100) ile JP Morgan Gelişmekte olan ülkeler tahvil endeksi (EMBI), Dow Jones Borsası endüstri endeksi (DJI), Amerikan Dolar Endeksi (DXY), Chicago Opsiyon Borsası oynaklık endeksi (VIX) ve Brent Petrol (BrP) arasındaki oynaklık yayılımını DCC-GARCH modeli kullanarak incelemişlerdir. Yapılan analiz sonucunda BİST100 ve diğer değişkenler arasında oynaklığın sürekli etkiye sahip olduğu ve Ham Petrol ve EMBI oynaklığının BIST100 endeks oynaklığını azalttığı tespit edilmiştir.

Chukwuodor-Ndu (2020) çalışmasında, Doğu Asya ülkeleri finansal piyasalarında (Cin SSEC endeksi, Hindistan BSE-30 endeksi, Endonezya JK endeksi, Japonya NIKKEI 225 endeksi, Malezya KLSE endeksi, Filipinler PSI endeksi, Singapur STI endeksi, Güney Kore KSII endeksi, Tayland SETI endeksi, Tayvan TWII endeksi) 1998-2003 döneminde pay piyasası getirisi oynaklığını ve anomalilerden haftanın günü etkisinin oynaklığa sebep olup olmadığını araştırmıştır. Yapılan analizler sonucunda Asya finansal krizinden önce oynaklığın yüksek olduğunu ancak Asya finansal krizinden sonra daha düşük oynaklık gözlemlenmiştir. Ek olarak haftanın günü etkisinin oynaklık üzerindeki etkisinin zayıf olduğunu belirtmiştir.

3. Metodoloji

Araştırmada, sağlık işletmelerinin pay senedi oynaklık tahminlemesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak araştırmanın amacı, kapsamı, veri seti ve kısıtları açıklanmıştır. Ardından araştırmanın yöntemi, analiz ve bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Veri Seti

Araştırmada, sağlık işletmelerinin pay senedi getiri oynaklığının tahminlemesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, insan sağlığı ve sosyal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren Lokman Hekim ve MLP Sağlık Hizmetleri firmalarının 14.02.2018- 6.03.2020 dönemine ilişkin günlük verileri kullanılmıştır. Firmalara ilişkin ikincil veriler investing.com veri tabanından sağlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmada, sağlık işletmelerinin pay senedi getiri oynaklığının modellenmesi amacı doğrultusunda sadece halka arz olan Lokman Hekim ve MLP Sağlık Hizmetleri firmaları analize dâhil edilmiştir. Ek olarak MLP Sağlık Hizmetleri firmasının 14.02.2018 tarihinde ilk halka arzı gerçekleştirmesi sebebiyle araştırmanın dönemi bu tarihten itibaren belirlenmiştir.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada, Lokman Hekim ve MLP Sağlık Hizmetleri firmalarına ilişkin pay senedi getiri oynaklığın tahmin edilebilmesi için ilk olarak 14.02.2018- 6.03.2020 dönemine ait günlük fiyat serileri kullanılarak aşağıdaki formül ile sürekli getiriler hesaplanmıştır.

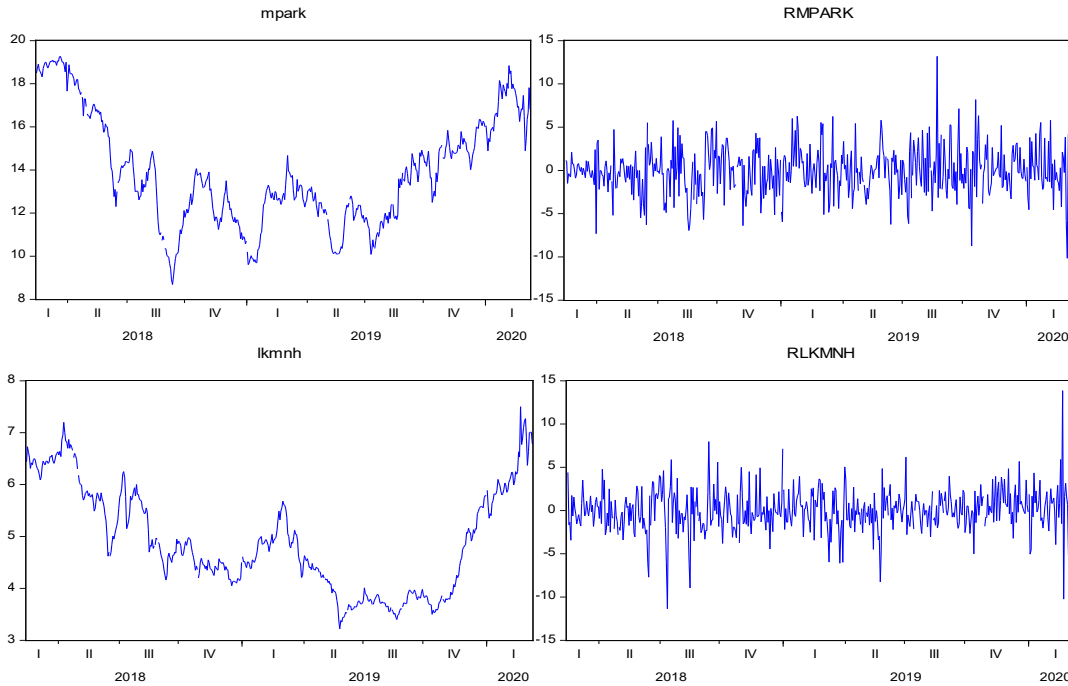
$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (1)$$

Serilere ilişkin oynaklık yapısının tahminlenmesinde serilerin durağanlıkları araştırılmış, oynaklık tahmini için en uygun ARMA başlangıç modeli Schwarz bilgi kriteri esas alınarak uygun gecikme uzunluğuna göre belirlenmiştir. Ardından serilerin normal dağılıma uyup uymadıkları incelenmiş, hata terimine ilişkin değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının olup olmadığı ve serilerin doğrusal olmayan unsurlar içerip içermediği incelenmiştir. Çalışmada en uygun modelin seçilmesi için simetrik ve asimetrik modeller (ARCH, GARCH, APGARCH, TARCH, EGARCH)

çeşitli derecelerde denenmiştir. Denenen modellerden anlamlılık ve parametre kısıt koşullarını sağlayan modeller tablolştırılmıştır. Daha sonra anlamlılık ve parametre koşullarını sağlayan modellerin değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını çözüp çözmediği incelenmiştir. Değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını çözen modellerden hangisinin en uygun model olduğuna ise Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) katsayısı dikkate alınarak karar verilmiştir.

3.4. Analiz ve Bulgular

Araştırmada, 14.02.2018- 6.03.2020 döneminde Lokman Hekim ve MPL Sağlık Hizmetleri firmalarına ilişkin oynaklık tahminlemesi yapılabilmesi için ilk olarak firmalara ilişkin fiyat serileri kullanılarak sürekli getiri serileri elde edilmiştir. Ardından serilerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Firmalara ilişkin fiyat ve getiri grafikleri Şekil 1’de gösterilmektedir.



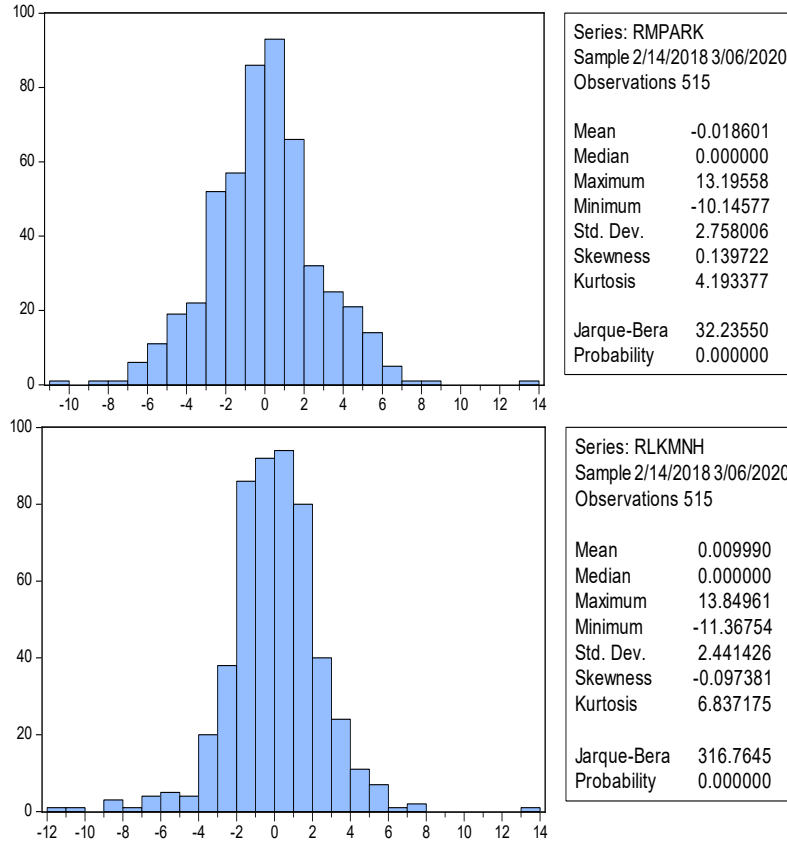
Şekil 1. Firmalar İlişkin Fiyat ve Getiri Grafikleri

Lokman Hekim ve MPL Sağlık Hizmetleri firmalarına ilişkin fiyat ve getiri grafikleri incelendiğinde her iki firmada da fiyat grafiklerinin artan ve azalan bir trend izlediği, getiri grafiğinde ise sabit bir ortalama değer etrafında dalgalanma gösterdiği söylenebilir. Getiri grafiğinden her iki firma serilerinin de durağan olduğu söylenebilmekle birlikte bu gözlem birim kök testleri ile desteklenmelidir. Tablo 1’de her iki firmaya ilişkin birim kök testleri sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 1
ADF ve PP Birim Kök Test Sonuçları

		Test	Fark	Yüzde	Kritik Değ.	t-ist.	Olasılık Değ.
MPARK	Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.442845	-21.25130	0.0000
				% 5	-2.866943		
				%10	-2.569709		
		PP	Düzey	% 1	-3.442845	-21.45416	0.000
				% 5	-2.866943		
				%10	-2.569709		
	Sabit ve Trend	ADF	Düzey	% 1	-3.976011	-21.31292	0.000
				% 5	-3.418587		
				%10	-3.131808		
		PP	Düzey	% 1	-3.976011	-21.49162	0.000
				% 5	-3.418587		
				%10	-3.131808		
LKMNH	Sabit	ADF	Düzey	% 1	-3.442845	-20.60845	0.0000
				% 5	-2.866943		
				%10	-2.569709		
		PP	Düzey	% 1	-3.442845	-20.62789	0.0000
				% 5	-2.866943		
				%10	-2.569709		
	Sabit ve Trend	ADF	Düzey	% 1	-3.976011	-20.75911	0.0000
				% 5	-3.418587		
				%10	-3.131808		
		PP	Düzey	% 1	-3.976011	-20.73749	0.0000
				% 5	-3.418587		
				%10	-3.131808		

Lokman Hekim ve MPL Sağlık Hizmetleri firmalarının getiri serilerine ilişkin ADF ve PP test sonuçlarına göre, her iki seri için de hesaplanan olasılık değeri kritik değer olan 0.05'ten küçük gözlemlenmektedir. Her iki seri içinde "birim kök vardır" olarak ifade edilen sıfır hipotezi reddedilmekte ve her iki serinin de durağan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bir diğer varsayım olan normal dağılım ve tanımlayıcı istatistiklere ilişkin bilgiler Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Şekil 2 incelendiğinde MPL Sağlık Hizmetleri firmasının getiri serisi, basıklık katsayısının 3'ten büyük olduğu için kalın kuyruk, çarpıklık katsayısı sıfırdan büyük olduğu için sağa çarpık yapı sergilerken, Lokman Hekim firmasının getiri serisi ise basıklık katsayısının 3'ten büyük olduğu için kalın kuyruk, çarpıklık katsayısı sıfırdan küçük olduğu için sola çarpık yapı sergilemektedir. Ayrıca her iki firmanın getiri serilerine ilişkin J-B değerine ilişkin olasılık değerleri incelendiğinde kritik değer olan 0.05'ten küçük gerçekleştiği gözlemlenmekte ve serilerin normal dağılım gösterdiğini ifade eden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Firmaların getiri serilerine ilişkin başlangıç modeli belirlemede en uygun ARMA modeli Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Bu kapsamda 5. gecikmeye kadar hesaplanan kombinasyonlar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2

Schwarz Bilgi Kriterine göre ARMA(p/q) seçimi

p/q	MPARK					
	0	1	2	3	4	5
0	4.877074	4.898454	4.902266	4.914008	4.926086	4.935781
1	4.897933	4.903903	4.913741	4.925552	4.937586	4.947845
2	4.901849	4.913560	4.925627	4.937650	4.949787	4.942948
3	4.913622	4.925683	4.937703	4.937691	4.949177	4.961278
4	4.925746	4.937807	4.949771	4.949160	4.954477	4.966559
5	4.936516	4.948631	4.949521	4.961266	4.966550	4.978567
p/q	LKMNH					
	0	1	2	3	4	5
0	4.633222	4.649316	4.657654	4.666926	4.677992	4.690001
1	4.648492	4.659941	4.668299	4.678283	4.690075	4.702109
2	4.658955	4.668830	4.674873	4.679639	4.690364	4.700417
3	4.666640	4.678667	4.679148	4.698827	4.703772	4.712248
4	4.678620	4.690692	4.690935	4.702838	4.713792	4.720549
5	4.690496	4.702615	4.700175	4.712801	4.723864	4.735989

Tablo 2 incelendiğinde Schwarz Bilgi Kriterine göre her iki firma içinde en düşük katsayıya sahip ARMA (0,0) modeli en uygun model olarak seçilmiştir. En uygun başlangıç modeli belirlendikten sonra bir diğer varsayım olan değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının olup olmadığı incelenmiştir. Her iki firmaya ilişkin değişen varyans sorunu ARCH LM testi ile sınanmış olup test sonuçları tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 3

ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

ARMA (0,0)	MPARK		LKMNH	
	1.Gecikme	5.Gecikme	1.Gecikme	5.Gecikme
F İstatistiği	9.347818	2.455506	40.79714	8.276436
F İst. Anlamlılık	0.0023	0.0326	0.0000	0.0000
Gözlenen R ²	9.216071	12.12824	37.93386	8.276436
R ² Anlamlılık	0.0024	0.0331	0.0000	0.0000

Tablo 3 incelendiğinde her iki firmaya ilişkin seriler içinde 5. Gecikme değeri ve sonrası için hesaplanan olasılık değerinin kritik değer olan 0.05’ten küçük gerçekleştiği gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda her iki firmaya ilişkin seride de değişen varyans sorunu bulunmaktadır. Otokorelasyona ilişkin test sonuçları Tablo 4’de gösterilmektedir.

Tablo 4

Hata Terimleri Korelogramları

ARMA (0,0)	MPARK		LKMNH	
	1.Gecikme	5.Gecikme	1.Gecikme	5.Gecikme
AC	0.133	0.050	0.271	0.013
PAC	0.133	0.036	0.271	-0.006
Q-İstatistik	9.2160	14.912	38.156	40.959
Olasılık	0.002	0.011	0.000	0.000

Tablo 4 incelendiğinde 5. Gecikme değeri ve sonrası için hesaplanan Q istatistiği olasılık değerleri kritik değer olan 0.05'ten küçük gerçekleşmiştir. Bu doğrultuda her iki firmaya ilişkin serilerde otokorelasyon sorunun olduğu söylenebilmektedir. Bir diğer varsayım olan serilerde doğrusal unsurların olup olmadığına ilişkin BDS Doğrusallık test sonuçları Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5

BDS Doğrusallık Test Sonuçları

	Boyut	BDS İstatistik	Std. Hata	z-istatistik	Olasılık Değeri
MPARK	2	0.015518	0.003416	4.543168	0.0000
	3	0.025872	0.005433	4.761788	0.0000
	4	0.033784	0.006475	5.217662	0.0000
	5	0.035191	0.006754	5.210648	0.0000
	6	0.034732	0.006517	5.329028	0.0000
LKMNH	2	0.013977	0.003753	3.724441	0.0002
	3	0.022246	0.005954	3.736054	0.0002
	4	0.025975	0.007079	3.669287	0.0002
	5	0.025793	0.007366	3.501510	0.0005
	6	0.024644	0.007092	3.474657	0.0005

Tablo 5 incelendiğinde her iki firmaya ilişkin serilerin BDS test olasılık değerleri kritik değer olan 0.05'ten küçük olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle seride doğrusal olmayan unsurların varlığı tespit edilmiştir. Lokman Hekim ve MPL Sağlık Hizmetleri firmalarına ilişkin serilerde değişen varyans, otokorelasyon sorunları ve doğrusal olmayan unsurlar tespit edildiği için oynaklık tahminlemesinde ARMA modeli yerine ARCH/GARCH modellerine ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkarılmıştır. Lokman Hekim ve MPL Sağlık Hizmetleri firmalarına ilişkin serilerde oynaklık tahminlemesi yapılabilmesi için p ve q değerleri, anlamlılık ve parametre kısıt koşulları dikkate alınarak belirlenen modeller Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6

ARMA (0,0) Volatilite Tahmin Sonuçları

Seri	Modeller	Katsayılar							
		α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
MPARK	GARCH (p=1, q=1)	2.125	0.180	-	-	0.551	-	-	-
LKMNH	GARCH (p=1, q=1)	1.706	0.198	-	-	0.514	-	-	-
LKMNH	TGARCH (p=1, q=1)	2.093	0.106	-	-	0.215	-	-	0.432
LKMNH	EGARCH (p=1, q=1)	0.411	0.403	-	-	0.575	-	-	-0.126

Lokman Hekim ve MPL Sağlık Hizmetleri serilerin için oynaklık tahminlemesi simetrik ve asimetrik modellerle gerçekleştirilmiştir. Modellere ilişkin katsayılar hesaplanmış, hesaplanan katsayıların anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşıp aşmadığı incelenmiş ve Tablo 6'daki bulgular elde edilmiştir. Tablo 6 haricindeki diğer modeller denenmiş ancak modellerin geçerli olması için sağlaması gereken koşulları (anlamlılık, negatif katsayı taşıma, olasılık değerlerinin anlamsız olması) taşımamaları nedeniyle tabloda yer verilmemiştir. Serilerde oynaklık tahminlemesi için kısıtları aşan modellerde değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarını giderilip giderilmediği incelenmiştir. Değişen varyans ARCH LM testine ilişkin sonuçlar Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7

ARCH LM Değişen Varyans Test Sonuçları

	MPARK		LKMNH		LKMNH		LKMNH	
	GARCH (p=1, q=1)		GARCH (p=1, q=1)		TGARCH (p=1, q=1)		EGARCH (p=1, q=1)	
ARMA (0,0)	G-1	G-5	G-1	G-5	G-1	G-5	G-1	G-5
F İst.	0.000308	0.192219	0.361514	0.422201	0.539176	0.395714	0.851102	0.381018
F İst. Ols.	0.9860	0.9655	0.5479	0.8333	0.4631	0.8518	0.3567	0.8618
Göz. R ²	0.000310	0.970686	0.362670	2.127228	0.540712	1.994294	0.853008	1.920508
R ² Ols.	0.9860	0.9649	0.5470	0.8313	0.4621	0.8499	0.3557	0.8600

Tablo 7 ARCH LM değişen varyans test sonuçları incelendiğinde MPL Sağlık Hizmetleri serisi için anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşan GARCH(1,1) modelinde, Lokman Hekim serisi için ise anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşan GARCH(1,1), TGARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modellerinde hesaplanan olasılık değerleri kritik değer olan 0.05'ten büyük gerçekleşmiştir. Bu kapsamda hata terimlerine ilişkin varyansın sabit olduğunu ifade eden sıfır hipotezi kabul edilmektedir. Her iki seri içinde bütün modellerde değişen varyans sorunun giderildiği tespit edilmiştir. Otokorelasyona ilişkin test sonuçları Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8

Hata Terimleri Korelogramları

	MPARK		LKMNH		LKMNH		LKMNH	
	GARCH (p=1, q=1)		GARCH (p=1, q=1)		TGARCH (p=1, q=1)		EGARCH (p=1, q=1)	
ARMA(0,0)	G-1	G-5	G-1	G-5	G-1	G-5	G-1	G-5
AC	0.001	0.034	0.027	-0.014	0.032	-0.004	0.041	0.006
PAC	0.001	0.034	0.027	-0.013	0.032	-0.002	0.041	0.007
Q-İst.	0.0003	0.9762	0.3650	2.0150	0.5438	1.8497	0.8573	1.7955
Olasılık	0.986	0.964	0.546	0.847	0.461	0.870	0.355	0.877

Tablo 8 Q istatistik olasılık değerleri incelendiğinde MPL Sağlık Hizmetleri serisi için anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşan GARCH(1,1) modelinde, Lokman Hekim serisi için ise anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşan GARCH(1,1), TGARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modellerinde hesaplanan olasılık değerleri kritik değer olan 0.05'ten büyük gerçekleşmiştir. Bu doğrultuda Her iki seri içinde bütün modellerde otokorelasyon sorununun giderildiği tespit edilmiştir. Oynaklık tahminlemede kullanılmak üzere MPL Sağlık Hizmetleri serisi için GARCH(1,1) modeli anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşan tek model olmuştur. Lokman Hekim serisi için ise anlamlılık ve parametre kısıtlarını aşan GARCH(1,1), TGARCH(1,1) ve EGARCH(1,1) modellerinden en uygun olanı seçmek için model kıyaslaması yapılmıştır. Modellerden hangisinin oynaklık tahmini için en uygun olduğunu tespit etmek için, Theil Eşitsizlik Katsayısı, Kök Ortalama Hata ve Ortalama Mutlak Hata katsayıları hesaplanmıştır. Test sonuçları Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9

Volatilite Modeli Karşılaştırmaları

Seri	Modeller	Theil Eşitsizlik Katsayısı	Kök Ortalama Kare Hata (RMSE)	Ortalama Mutlak Hata (MAE)
LKMNH	GARCH (p=1, q=1)	0.967904	2.440116	1.775925
	TGARCH (p=1, q=1)	0.974178	2.439680	1.774726
	EGARCH (p=1, q=1)	0.969331	2.440006	1.775650

Araştırmada, model karşılaştırması için RMSE katsayısı dikkate alınmıştır. RMSE katsayısı incelendiğinde en küçük değer 2.439680 olarak TGARCH(1,1) modelinde gerçekleşmiştir. Bu doğrultuda Lokman Hekim serisi oynaklık tahminlemesi için en uygun model olarak TGARCH(1,1) modeli belirlenmiştir. MPL Sağlık Hizmetleri ve Lokman Hekim serileri için oynaklık tahmin sonuçları Tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10
Volatilite Tahmin Sonuçları

Seri	Modeller	Katsayılar							
		α_0	α_1	α_2	α_3	β_1	β_2	β_3	γ_1
MPARK	GARCH (p=1, q=1)	2.125	0.180	-	-	0.551	-	-	-
LKMNH	TGARCH (p=1, q=1)	2.093	0.106	-	-	0.215	-	-	0.432

MPL Sağlık Hizmetleri serisi için uygun model olarak GARCH(1,1) modeli belirlenmiştir. Modelin geçerli olabilmesi için, α_0 katsayısı anlamlı ve pozitif, α_1 ve β_1 katsayıları ise anlamlı, pozitif ve toplamlarının birden küçük olması gerekmektedir. GARCH(1,1) modeli bu koşulları sağlamakta ve geçerlidir. Modele ilişkin katsayılar incelendiğinde geçmiş dönem şoklarını gösteren α_1 katsayısı 0.180 olarak gözlemlenmektedir. MPL Sağlık Hizmetleri serisine etki eden şokların yaklaşık %18'nin geçmiş dönem şoklardan kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca mevcut dönemden bir önceki dönem şoklarının oynaklık üzerindeki etkisini gösteren β_1 katsayısı yaklaşık 0.551 olarak gözlemlenmektedir. Dolayısıyla MPL Sağlık Hizmetleri serisine etki eden şokların %55'inin bir önceki dönem şoklarından kaynaklandığı söylenebilir.

Lokman Hekim serisi için uygun model olarak TGARCH(1,1) modeli belirlenmiştir. Modelin geçerli olabilmesi için α_0 , α_1 ve β_1 katsayıları anlamlı ve pozitif olması gerekmektedir. Finansal kaldıraç terimi olan γ_1 katsayısında anlamlı ve pozitif olması gerekmektedir. TGARCH(1,1) modeli bu koşulları sağlamakta ve geçerlidir. Modelde $\gamma_1 \neq 0$ olması durumunda yeni haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin asimetrik olacağı, $\gamma_1 = 0$ ise yeni haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin asimetri olmayacağı TGARCH modelinin GARCH modeline eşit olacağı anlamına gelmektedir. Modelde, $\gamma_1 > 0$ olması olumsuz haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin olumlu haberlerin etkisinden daha fazla olacağını ifade etmektedir. Ek olarak modelde olumlu haberlerin etkisi α_1 kadar, olumsuz haberlerin etkisi ise $\alpha_1 + \gamma_1$ kadar olmaktadır.

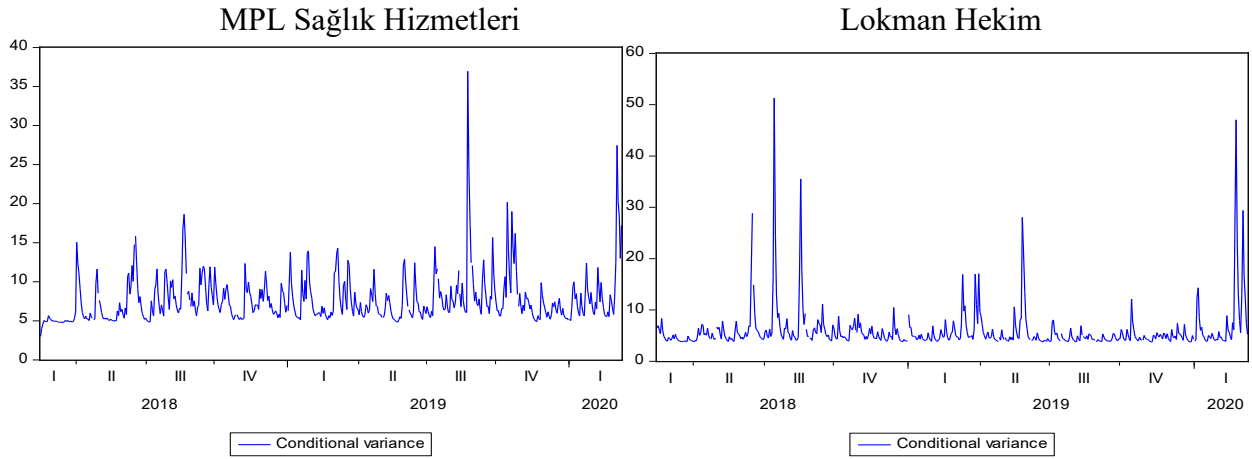
Modele ilişkin katsayılar incelendiğinde geçmiş dönem şoklarını gösteren α_1 katsayısı 0.106 olarak, mevcut dönemden bir önceki dönem şoklarının oynaklık üzerindeki etkisini gösteren β_1 katsayısı 0.215 olarak gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda Lokman Hekim serisine etki eden şokların yaklaşık %10'unun geçmiş dönem şoklardan, mevcut dönem şokların %21'inin bir önceki dönem şoklarından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca modelde kaldıraç parametresi anlamlı ve pozitif bulunmuştur. Bu durum Lokman Hekim serisinde kaldıraç etkisinin varlığını

göstermektedir. Kaldıraç katsayısı sıfırdan büyük çıktığı için Lokman Hekim serisinde olumsuz haberlerin oynaklık üzerindeki etkisi olumlu haberlerden daha fazla olduğu söylenebilir. Olumlu haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin yaklaşık %10, olumsuz haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin ise yaklaşık %32 olduğu gözlemlenmektedir.

Serilerde gözlemlenen oynaklığın gün olarak ne kadar sürdüğü HL(half-life) ölçüsü ile aşağıdaki formül ile hesaplanabilmektedir.

$$HL = \frac{\ln(0.5)}{\ln(\alpha_1 + \beta_1)} \quad (2)$$

HL ölçüsü hesaplamaları sonucunda MPL Sağlık Hizmetleri serisine gelen bir şokun etkisi yaklaşık 2 gün, Lokman Hekim serisine gelen bir şokun etkisinin ise bir günden daha kısa sürdüğü tespit edilmiştir. MPL Sağlık Hizmetleri serisi için GARCH(1,1), Lokman Hekim serisi için TGARCH(1,1) modellerine ilişkin koşullu değişen varyans grafikleri Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Koşullu Değişen Varyans Grafiği

Serilere ilişkin koşullu değişen varyans grafikleri incelendiğinde 14.02.2018- 6.03.2020 döneminde varyans, MPL Sağlık hizmetleri serisinde 2019 yılının 3. çeyreğinde, Lokman Hekim serisinde ise 2018 yılının 2. çeyreğinde en yüksek değerini almıştır. Her iki seride de 2020 yılının ilk çeyreğinde varyansın yükseldiği görülmektedir. Serilerde genel olarak varyansın yükseldiği zamanların farklılık gösterdiği söylenebilir.

MPL Sağlık Hizmetleri firmasına ilişkin 2018 yılının 2. Çeyreğinde açıklanan 15 milyon TL net zarar ve 2019 yılı 2. Çeyreğinde açıklanan 49 milyon TL net zarar durumunun seride meydana gelen oynaklığa sebep olabileceği söylenebilir. Lokman Hekim firmasına ilişkin şirket

yetkililerinin 13.06.2018 tarihinde KAP (Kamuoyunu Aydınlatma Platformu)'ta yapmış oldukları açıklamada; olağan dışı fiyat ve miktar hareketlerine ilişkin olarak kamuoyuna açıklanmamış bir durum olmadığını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda Lokman Hekim serisinde 2018 yılının 2. çeyreğinde gözlemlenen oynaklığın genel olarak spekülatif ataklar sebebiyle gözlemlendiği söylenebilir. 2019 yılı Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde orta çıkan ve tüm dünyaya yayılmaya devam eden yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19) ile tüm dünyada piyasalar olumsuz etkilenmiştir. Bu kapsamda her iki firmaya ilişkin 2020 yılının ilk çeyreğinde gözlemlenen oynaklığın, yeni koronavirüs salgınının piyasalarda olan olumsuz etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

4. Sonuç

Pay senedi oynaklığı modellenmesi son yıllarda birçok araştırmaya konu olmuş, piyasalarda risk ve portföy yönetiminde önemli rol oynadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, sağlık sektöründe faaliyet gösteren şirketlerine yönelik yapılan çalışmaların sınırlı sayıda kaldığı gözlemlenmiş ve çalışmada Borsa İstanbul insan sağlığı ve sosyal hizmetler sektöründe faaliyet gösteren Lokman Hekim ve MLP Sağlık Hizmetleri firmalarının 14.02.2018- 6.03.2020 dönemine ilişkin günlük verileri kullanılarak pay senedi getiri oynaklığının tahminlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada ilk olarak serilerin durağanlıkları araştırılmış olup en uygun başlangıç modeli Schwarz Bilgi Kriterine göre her iki firma içinde en düşük katsayıya sahip ARMA (0,0) modeli en uygun model olarak seçilmiştir. Başlangıç modeli belirlendikten sonra serilerde değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının olup olmadığı ve serilerin doğrusal olmayan unsurlar içerip içermedikleri araştırılmıştır. Serilerde otokorelasyon, değişen varyans sorunları ve doğrusal olmayan unsurlar tespit edilmiştir. Bu doğrultuda başlangıç modeli ARMA (0,0) oynaklık tahminlemesi için yeterli olmamakla birlikte ARMA modeli yerine ARCH/GARCH modellerine ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu doğrultuda Lokman Hekim serisi için en uygun model TGARCH(1,1), MLP Sağlık Hizmetleri serisi için ise GARCH(1,1) olarak tespit edilmiştir.

Modellere ilişkin katsayılar incelendiğinde MPL Sağlık Hizmetleri serisine etki eden şokların yaklaşık %18'nin geçmiş dönem şoklardan kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca şokların %55'inin bir önceki dönem şoklarından kaynaklandığı söylenebilir. Lokman Hekim serisine etki eden şokların yaklaşık %10'unun geçmiş dönem şoklardan, mevcut dönem şokların %21'inin bir önceki dönem şoklarından kaynaklandığı söylenebilir. Lokman Hekim serisinde olumlu haberlerin

oynaklık üzerindeki etkisinin yaklaşık %10, olumsuz haberlerin oynaklık üzerindeki etkisinin ise yaklaşık %32 olduğu gözlemlenmektedir. Ek olarak serilerde gözlemlenen oynaklığın gün olarak ne kadar sürdüğü HL(halflife) ölçüsü ile hesaplanmış olup, MPL Sağlık Hizmetleri serisine gelen bir şokun etkisi yaklaşık 2 gün, Lokman Hekim serisine gelen bir şokun etkisinin ise bir günden daha kısa sürdüğü tespit edilmiştir. Serilere ilişkin koşullu değişen varyans grafikleri incelendiğinde 14.02.2018- 6.03.2020 döneminde serilerde genel olarak varyansın yükseldiği zamanların farklılık gösterdiği söylenebilir.

Çalışmada yapılan analizlerin ve ulaşılan sonuçların, sağlık sektörüne yatırım yapacak olan yatırımcılara, piyasalarda ortaya çıkabilecek oynaklık ve buna bağlı olarak oluşabilecek risk ve belirsizlik faktörlerine ilişkin yol gösterici nitelikte olduğu ve literatüre katkı sunduğu düşünülmektedir.

Kaynakça

- Akar, C. (2007). Volatilite modellerinin öngörü performansı: ARCH GARCH ve SWARCH karşılaştırması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(2), 201-217.
- Akar, C. (2013). Gelişmekte olan piyasalarda volatilitenin Charma ile modellenmesi: Türkiye örneği. *Yönetim ve Ekonomi Araştırma Dergisi*, 6(9), 53-62.
- Akay, H. K., & Nargeleçekenler, M. (2006). Finansal piyasa volatilitesi ve ekonomi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(4), 5-36.
- Akçalı, B. Y., Mollaahmetoğlu, E., & Altay, E. (2019). Borsa İstanbul ve küresel piyasa göstergeleri arasındaki volatilitate etkileşiminin DCC-GARCH yöntemi ile analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(3), 597-614.
- Altuntaş, S. T., & Çolak, F. D. (2015). BİST-100 endeksinde volatilitenin modellenmesi ve öngörülmesinde ARCH modelleri. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 26(79), 208-233.
- Apergis, N., & Eleptheriou S. (2001). Stock returns and volatility: Evidence from the Athens stock market index. *Journal of Economics and Finance*, 25(1), 50-61
- Aygören, H. (2005). IMKB’de oynaklık tahmini üzerine bir çalışma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 25, 200-206.
- Bautista, C. C. (2003). Stock market volatility in Philippines. *Applied Economic Letters*, 10, 315-318.
- Chukwuodor-Ndu, C. (2020). Day-of-the-week effect and volatility in stock returns: Evidence from East Asian financial markets. *Internatioanl Journal of Banking and Finance*, 5(1), 153-164.
- Engle, R. F., Ghysels, E., & Sohn, B. (2008). On the economic sources of stock market volatility. *New Orleans Meeting Paper*, 1-54.
- Ganiev, J. (2014). Küreselleşme finansal piyasalar ve kriz. *İktisat Politikası Araştırma Dergisi*, 1(2), 117-129.
- Kaerney, C. (2000). The determination and international transmission of stock market volatility. *Global Finance Journal*, 11(1-2), 31-52.
- Karmakar, M. (2006). Stock market volatility in the long run 1961-2005. *Economic and Political Weekly*, 41(18), 1796-1802.
- Kassimatis, K. (2002). Financial liberalization and stock market volatility in selected developing countries. *Applied Financial Economics*, 12, 389-394.
- Kaur, H. (2004). Time varying volatility in the Indian stock market. *The Journal of Decision Marker*, 29(4), 25-42.

- Liu, L., & Zhang, T. (2015). Economic policy uncertainty and stock market volatility. *Finance Research Letters*, 15, 99-105.
- Mala, R., & Reddy, M. (2007). Measuring stock market volatility in an Emerging Economy. *International Research Journal of Finance and Economics*, 8, 126-133.
- Mikhaylow, A. Y. (2018). Volatility spillover effect between stock and exchange rate in oil exporting countries. *International Journal of Energy Economics and Polics*, 8(3), 321-326.
- Özden, Ü. H. (2008). İMKB 100 Birleşik endeksi getiri volatilitesini analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 339-350.
- Öztürk, S., & Gövdere, B. (2010). Küresel finansal kriz ve Türkiye ekonomisine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 377-397.
- Shin, J. (2005). Stock returns and volatility in Emerging stock markets. *International Journal of Business and Economics*, 4(1), 31-43.
- Tokat, E. (2010). İMKB sektör endeksleri arasındaki şok ve oynaklık etkileşimi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 4(1), 91-104.
- Tuna, K., & İsaetli, İ. (2014). Finansal piyasalarda volatilité ve BİST-100 örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 21-31.
- Zakaria, Z., & Shamsuddin, S. (2012). Emprical evidence on the relationship between stock market volatility and macroeconomic volatility in Malaysia. *Journal of Busniess Studies Qarterly*, 4(2), 61-71.
- Zubair, Z. A., & Aladejare, S. A. (2017). Exchange rate volatility and stock market performance in Nigeria. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(11), 194-201.