PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

ISSN: 2148-6697

contact@pressacademia.org
PressAcademia publishes journals, books and
case studies and organizes international conferences.

http://www.pressacademia.org/jefa

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

ABOUT THE JOURNAL

Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA) is a scientific, academic, peer-reviewed, quarterly and open-access online journal. The journal publishes four issues a year. The issuing months are March, June, September and December. The publication languages of the Journal are English and Turkish. JEFA aims to provide a research source for all practitioners, policy makers, professionals and researchers working in the area of economics, finance, accounting and auditing. The editor in chief of JEFA invites all manuscripts that cover theoretical and/or applied researches on topics related to the interest areas of the Journal.

Editor-in-Chief
Prof. Suat Teker

JEFA is currently indexed by

EconLit, EBSCO-Host, Ulrich's Directiroy, ProQuest, Open J-Gate, International Scientific Indexing (ISI), Directory of Research Journals Indexing (DRJI), International Society for Research Activity(ISRA), InfoBaseIndex, Scientific Indexing Services (SIS), TUBITAK-DergiPark, International Institute of Organized Research (I2OR)

CALL FOR PAPERS

The next issue of JEFA will be publshed in March, 2018.
JEFA welcomes manuscripts via e-mail.

E-mail: jefa@pressacademia.org
Web: www.pressacademia.org/journals/jefa

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

EDITORIAL BOARD

Sudi Apak, Beykent University
Thomas Coe, Quinnipiac University
Cumhur Ekinci, Istanbul Technical University
Laure Elder, Saint Mary's College, Notre Dame
Metin Ercan, Bosphorus University
Ihsan Ersan, Istanbul University
Umit Erol, Bahcesehir University
Saygin Eyupgiller, Isik University
Abrar Fitwi, Saint Mary's College, Notre Dame
Rihab Gıidara, University of Sfax
Kabir Hassan, University of New Orleans
Halil Kiymaz, Rollins University
Coskun Kucukozmen, Economics University of Izmir
Mervyn Lewis, University of South Australi
Bento Lobo, University of Tennessee
Ahmed Ali Mohammed, Qatar University
Mehmet Sukru Tekbas, Turkish-German University
Oktay Tas, Istanbul Technical University
Lina Hani Ward, Applied Science University of Jordan
Hadeel Yaseen, Private Applied Science University

REFEREES FOR THIS ISSUE

Sudi Apak, Esenyurt University
Aysegul Ates, Akdeniz University
Mehmet Yunus Celik, Kastamonu University
Ersan Ersoy, Nevsehir Haci Bektas Veli University
Celal Barkan Guran, Istanbul Technical University
Aysel Gundogdu, Medipol University
Ozcan Isik, Cumhuriyet University
Ekrem Karayilmazlar, Pamukkale University
Yunus Kilic, Hasan Kaloyınuc University
Saime Once, Anadolu University
Salim Sengel, Anadolu University
Oktay Tas, Istanbul Technical University
Yavuz Turkan, Bingol University
Nurullah Uckun, Osmangazi University
Halil Yolcu, Esenyurt University

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

CONTENT

Title and Author/s **Page**

1. **Analyzing mobile banking quality factors under neutrosophic set perspective: a case study of Turkey**
Serpil Altinirmak, Basil Okoth, Mustafa Ergun, Caglar Karamasa..... *354 -367*
DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.746
JEFA- V.4-ISS.4-2017(1)-p.354-367

2. **Analysis of unemployment hysteresis in Turkey: structural break unit root test**
Türkiye'de işsizlik histerisinin analizi: yapısal kırılmalı birim kök testi
Aylin Idikut Ozpence, Eren Ergen..... *368 - 376*
DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.747
JEFA- V.4-ISS.4-2017(2)-p.368-376

3. **The cointegration relationship between bitcoin prices and major world stock indices: an analysis with ARDL model approach**
Bitcoin fiyatları ile dünyadaki başlıca borsa endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisi: ARDL modeli yaklaşımı ile analiz
Cuneyt Dirican, Ismail Canoz..... *377 - 392*
DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.748
JEFA-V.4-ISS.4-2017(3)-p.377-392

4. **Analysis of the relationship between BIST and BRICS stock markets in terms of portfolio diversification: cointegration analysis with ARDL boundary test**
BIST ile BRICS borsaları arasındaki ilişkinin portföy çeşitlendirmesi açısından incelenmesi: ARDL sınır testi ile eşbütünleşme analizi
Muslum Polat, Eray Gemici..... *393 - 403*
DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.749
JEFA- V.4-ISS.4-2017(4)-p.393-403

5. **Determinants of bank profitability: evidence from listed and non-lısted banks in Turkey**
Banka karlılığının belirleyicileri: Türkiye'de borsaya kote olan ve olmayan bankalardan kanıtlar
Murat Belke, Esra Aydin Unal..... *404 - 416*
DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.750
JEFA-V.4-ISS.4-2017(5)-p.404-416

6. **Short and long-term causality relations between broad money and crude oil, exchange rate, commodity option volatilıties**
Kaya Tokmakcioglu, Oguzhan Ozcelebi..... *417-424.*
DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.751
JEFA-V.4-ISS.4-2017(6)-p.417-424

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

ANALYZING MOBILE BANKING QUALITY FACTORS UNDER NEUTROSOPHIC SET PERSPECTIVE: A CASE STUDY OF TURKEY

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.746
JEFA- V.4-ISS.4-2017(1)-p.354-367

Serpil Altinirmak[1], Basil Okoth[2], Mustafa Ergun[3] Caglar Karamasa[4]
[1]Anadolu University,Department of Finance, Eskişehir, Turkey. saltinirmak@anadolu.edu.t r
[2]Anadolu University,Department of Business Administration, Eskişehir, Turkey. Basils.okoth@yahoo.com
[3] Anadolu University,Department of Geographic Information Systems, Eskişehir, Turkey. mustafaergun@gmail.com
[4] Anadolu University, Department of Quantitative Methods, Eskişehir Turkey. ckaramasa@hotmail.com

To cite this document
Altinirmak, S., Okoth, B., Ergun, M., Karamasa, C. (2017). Analysing mobile banking quality factors from neutrosophic set perspective: a case of study of Turkey, Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.4, Iss.3, p.354-367.
Permanent link to this document: http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.746
Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose - Mobile banking, also known as m-banking, provides low cost, innovative and easily accessible services to customers with technological developments as compared to retail banking. In this context, m-banking quality factors of the banks are considered to be important issues for customers. The aim of this study is to analyze the m-banking quality factors and to rank banks offering this service in Turkey under incomplete, inconsistent and indeterminate information.

Methodology - First linguistic expressions of experts are converted to crisp values via approximation approach proposed by Chen and Hwang. Then, the Single Valued Neutrosophic Set (SVNS) based entropy, which deals with incomplete, indeterminate and inconsistent environment better than fuzzy set, is used to rank the banks providing m-banking services in Turkey.

Findings- Findings show that the Denizbank has the best performance in m-banking applications followed by TEB and ING. Additionally, in terms of entropy weights, response time was found to be the most important criterion followed by accessibility, accuracy and trust.

Conclusion- Banks could consider the criteria of response time, accessibility, accuracy and trust for improving the performance in m-banking services implementation.

Keywords: Mobile banking, quality factors, neutrosophic set, single valued neutrosophic set based entropy.
JEL Codes: C44, G21, 032

1. INTRODUCTION

Within the last decade, banks started to provide innovative products and offer low-cost services via various distribution channels as a result of increased competition in the financial service sector. Technological developments can be considered as a crucial point for financial services industry. Since the 1990s it is possible to offer low cost, convenient, easily accessible and high value-added services in the banking sector as a pioneer in adopting internet and mobile technology (Laukkanen, 2007: 788-797).Alternative distribution channels provide cross-selling and new opportunities in terms of selling diversified services for banks. Another advantage of alternative distribution channels is the mitigation of fixed costs resulting from branches' physical maintenance, marketing and labor force costs.

Services that are offered to customers via mobile banking, also known as *m-banking*, include authentication, user friendly interfaces, contactless payment systems, dynamic credit opportunities, fund transfers, offering innovative products to customers at point of sales, 24/7 tracing of sales transactions and giving warnings to customers, bill payments via mobile phones, real-time access to bank statement and debt accounts, invoice payment, anytime and anywhere connectivity to banking services (Derbent, 2011: 164-171).It can be stated that the most significant barrier to the adoption of *m-banking* are the security concerns. Additionally, other essential factors may include individuals' past experiences with information and technology, and the lack of awareness of the benefits of *m-banking* (Laforet and Li, 2005:362-380).

Banking is one of the leading sectors with respect to technological investment in Turkey as around the world. The number of customers using mobile banking services in Turkey within the period between September 2015 and September 2016 can

be seen in Table 1 below. According to the Table 1, the total number of registered customers that logged in at least once for the purpose of mobile banking in September 2016 was about 27.5 million. Compared to September 2015, this number increased by 64%. Additionally, the total number of registered customers that logged in at least once in 1-year period for mobile banking in September 2016 was about 21.5 million. Again, compared to September 2015 this number increased by %57 (https://www.tbb.org.tr/en/banks-and-banking-sector-information/statistical-reports/20).

The total number of registered customers that logged in at least once for mobile banking in June 2017 was about 37.5 million. Also, 24.5 million registered customers logged in at least once within the period of April-June 2017. The total number of active customers (retail and commercial) increased by about 2 million compared to the previous year. Lastly, the total number of registered customers that logged in at least once in 1 year period for mobile banking in June 2017 was about 30.5 million *(*https://www.tbb.org.tr/tr/internet and mobile banking statistics/3635*)*.

Table 1: Number of Customers Using Mobile Banking Services

Period	September 2015	September 2016
Retail		
Total number of registered customers that logged in at least once	16.078.726	26.368.898
Total number of registered customers that logged in at least once in 1-year period	13.104.657	20.587.036
Number of active customers	10.078.480	16.105.995
Commercial		
Total number of registered customers that logged in at least once	549.833	889.139
Total number of registered customers that logged in at least once in 1-year period	471.586	675.706
Number of active customers	356.046	507.234
Total		
Total number of registered customers that logged in at least once	16.628.559	27.258.037
Total number of registered customers that logged in at least once in 1 year period	13.576.243	21.262.742
Number of active customers	10.434.526	16.613.229

While the total number of financial transactions via *m-banking* within the period of January-March 2016 was about 102 million, the total amount transacted was 190 billion Turkish lira. Money transfers involving EFT, money orders and foreign currency transfers constitute 59% of financial transactions volume *(*https://www.tbb.org.tr/tr/internet and mobile banking statistics/3635). From the forgoing, it is essential to analyze the rapidly growing Turkish mobile banking system in terms of its quality factors.

Lin (2013) defines the concept of *m-banking* quality as customer judgments with respect to the quality of mobile content delivery in terms of *m-banking*. Mobile banking quality factors can therefore be considered as important issues for customers.

In this study, we seek to evaluate the satisfaction levels of users of *m-banking* applications of thirteen banks operating in Turkey. For this purpose, sixteen mobile banking quality criteria are examined and banks providing these services are ranked under the single valued neutrosophic sets (SVNS) entropy based multi-attribute decision making (MADM).

This study is organized in five sections. Brief introduction of the m-banking concept is explained in section 1. M-banking related literature review is presented in section 2. The data and methodology of study are introduced in section 3. Findings and discussions are given in section 4. Finally concluding remarks are mentioned in section 5.

2. LITERATURE REVIEW

Tan and Chou (2008) analyzed the effects of mobile service quality and its compatibility with mobile technology on users' perceived playfulness in terms of mobile information and entertainment services. To achieve this, partial least squares (PLS) technique was used by considering seven mobile service quality dimensions namely perceived usefulness, perceived ease of use, content, variety, feedback, experimentation and personalization. According to the results of PLS, perceived usefulness, perceived ease of use and personalization were found to be crucial mobile service quality factors that had an impact on perceived playfulness. In addition to that, mobile service quality and perceived technology compatibility as a mediator, significantly affected the users' perceived playfulness.

Kim, Shin and Lee (2009) examined the mechanisms related to the initial formation of people's trust in mobile banking and intention to use the service via structural equation modeling. For this purpose, four antecedent variables namely structural assurances, trust propensity, firm reputation and relative benefits were considered to be responsible for shaping a person's initial trust in mobile banking and its usage intention. The results concluded that three variables (the exception being firm's reputation) significantly affected people's initial trust in mobile banking and its usage intention as well.

Lu, Zhang and Wang (2009) studied a multidimensional and hierarchical model of mobile service quality in terms of mobile brokerage service. Sample from the two largest mobile service providers in China was analyzed in interaction, environment and outcome dimensions of mobile service quality. They found that the corporate image had significant moderating effects on the impacts of the environment and outcome qualities on mobile brokerage service quality.

Yu and Fang (2009) proposed a measurement model for post-adoption user perception of mobile banking services by using exploratory and confirmatory factor analyses. Additionally, the index for customer post-adoption perception was calculated using factor loadings. Six factors (security service, interactivity, relative advantage, ease of use, interface creativity and customer satisfaction) were found to be reliable, valid and useful for this purpose.

Zhuo and Li (2010) assessed the mobile banking services of the eight major Chinese banks by constructing an evaluation model composed of five main criteria; system quality, information quality, interface design quality, brand quality and fees and privilege. The analytic hierarchy process was used for weighting criteria and ranking of the banks. While system quality was considered as highly important criterion, interface design quality was ranked as the lowest measure.

Zhou (2012) evaluated the users' initial trust in mobile banking by using elaboration likelihood model (ELM) with regards to central (information and service quality) and peripheral (system quality, reputation and structural assurance) cues. According to the results of the ELM, both central and peripheral cues had a significant impact on initial trust. Information quality, system quality and structural assurance had a larger impact on users' initial trust in mobile banking compared to the other factors. Also, self-efficacy positively moderated the effects of central cues composed of information and service quality on users' initial trust in mobile banking. On the contrary, it negatively moderated the effects of peripheral cues composed of system quality and structural assurance on users' initial trust in mobile banking.

Lin (2013) evaluated the relative importance of mobile banking quality factors between low (using mobile banking a few times a month or less) and high (using mobile banking a few times a week or more) experience groups via fuzzy analytic hierarchy process. Both groups were found to regard customer service as an important mobile banking quality factor.

Padmanaban and Joseph (2014) analyzed the factors that had an impact on customers' adoption of mobile banking services in Chennai city via factor analysis. As a result, four significant factors composed of twelve items (banking hours, cost-effectiveness, convenience, fund transfers, credibility, brand image, viewing transaction history, accessibility, mobility, standard of living, convenient shopping and utility bill payment) were found to influence the customers' adoption of mobile banking services.

As can be seen in the literature, there are various viewpoints with respect to mobile banking quality factors. In this study, having sufficient construct validity and reliability, proposed by Lin (2013) are adopted as the measurement criteria. Accordingly, sixteen mobile banking quality criteria (accessibility, response time, mobility, security, accuracy, currency, relevance, completeness, reliability, responsiveness, trust, empathy, multimedia capability, format, understandability and navigability) are considered as explained in Table 2.

Table 2: Descriptions of Mobile Banking Quality Criteria

Mobile Banking Quality Criteria	Description
Accessibility (C1)	Easy to access for conducting banking transactions
Response time (C2)	Reasonable waiting time for loading banking transactions
Mobility (C3)	It's possible to access mobile banking at any time and anywhere
Security (C4)	Mobile banking provides enough security for banking transactions
Accuracy (C5)	Mobile banking provides accurate information
Currency (C6)	Mobile banking provides current information
Relevance (C7)	Relevant information associated with banking transactions is provided through mobile banking
Completeness (C8)	Customers can use a complete set of information via mobile banking
Reliability (C9)	Mobile banking produces right solutions toward customer claims

Responsiveness (C10)	Mobile banking applications show responsiveness toward customer inquiries
Trust (C11)	Usage of mobile devices in banking transactions provides confidence
Empathy (C12)	Individual attention is provided to customers based on their transaction history via mobile banking
Multimedia capability (C13)	Suitable multimedia (e.g. graphic, image) presentation is provided to customers through mobile banking
Format (C14)	Contents of mobile banking transactions (e.g. range, depth, structure) are clearly presented
Understandability (C15)	It is easy to understand mobile banking presentations
Navigability (C16)	It is easy to find information through navigation provided by mobile banking

Source: Lin (2013), p.198.

3. DATA AND METHODOLOGY

Data was collected by designing and applying survey between dates September 10, 2017 and October 15, 2017. Descriptive analysis of the survey is presented in Table 3.

Table 3: Descriptive Analysis of the Study

Demographic Variables		**Frequency**	**Percent (%)**
Gender	Female	16	45.71
	Male	19	54.29
Age	18-30	7	20
	31-40	12	34.28
	41-50	9	25.72
	51-60	7	20
Mobile banking monthly usage frequency	1-3	10	28.57
	4-6	8	22.86
	7-9	10	28.57
	Over 10	7	20
Education	Bachelor's degree	23	65.71
	Post-graduate	4	11.43
	Doctorate	8	22.86
Institution	University (academicians)	8	22.86
	Public sector	10	28.57
	Private Sector	17	48.57

Sixteen mobile banking quality criteria and thirteen banks (Ziraat Bankasi, Halk Bankasi, Vakiflar Bankasi, Akbank, Garanti Bankasi, İs Bankasi, Yapi ve Kredi Bankasi, Finansbank, TEB, Denizbank, ING, Sekerbank and HSBC) providing mobile banking services are included in survey and named as A1 to A13.

3.1. Converting Linguistic Terms to Crisp Scores

Most of the real-world MADM problems can contain fuzzy data apart from crisp ones. Therefore, a number of fuzzy MADM methods are proposed to solve these types of problems. But most of them require computational complexity when considered in detail. This caused drawbacks in solving real-world problems with with more than ten attributes relating to more than 10 alternatives (Rao, 2007, p.43).

Chen and Hwang (1992) presented a two-stage numerical approximation approach in order to overcome these disadvantages in a fuzzy environment. In the first stage, linguistic terms are systematically converted into fuzzy numbers and then the fuzzy numbers into crisp scores. A decision matrix composed of criteria and alternatives in crisp form is obtained as the result of the first stage. Then a suitable MADM method is applied for the ranking of determined alternatives. The method uses a fuzzy scoring approach for converting fuzzy numbers into crisp scores. The crisp score of fuzzy number F can be found according to Eq. (1) and (2) (Rao, 2007, p.44; Rao & Parnichkun, 2009, pp.6996-6997):

$$\mu_{\max}(x) = \begin{cases} x, & 0 \le x \le 1 \\ 0, & otherwise \end{cases} \tag{1}$$

$$\mu_{\min}(x) = \begin{cases} 1-x, & 0 \le x \le 1 \\ 0, & otherwise \end{cases} \tag{2}$$

The fuzzy max and fuzzy min of fuzzy numbers which are described can be included in comparison cases. The left score $(\mu_L(F_i))$ of each fuzzy number (F_i) is determined according to Eq. (3):

$$\mu_L(F_i) = \sup_x [\mu_{\min}(x) \wedge \mu_{Fi}(x)] \tag{3}$$

The $\mu_L(F_i)$ score which lies in (0,1) is the maximum membership value of the intersection of the fuzzy number (F_i) and fuzzy min. Similarly, the right score $(\mu_R(F_i))$ of each fuzzy number (F_i) can be obtained as Eq. (4):

$$\mu_R(F_i) = \sup_x [\mu_{\max}(x) \wedge \mu_{Fi}(x)] \tag{4}$$

The $\mu_R(F_i)$ score which lies in $[0,1]$ is the maximum membership value of the intersection of the fuzzy number (F_i) and fuzzy max. In addition to these, the total score $(\mu_T(F_i))$ of a fuzzy number (F_i) is determined as Eq. (5):

$$\mu_T(F_i) = [\mu_R(F_i) + 1 - \mu_L(F_i)]/2 \tag{5}$$

A 5-point scale having linguistic terms 'low, below average, average, above average and high' is used to show the conversion of fuzzy numbers into crisp scores as shown in Table 4.

Table 4: A Five-Point Scale Developed for the Conversion of Fuzzy Numbers into Crisp Scores

Linguistic Terms	Fuzzy Number
Low	F_1
Below average	F_2
Average	F_3
Above average	F_4
High	F_5

Additionally, the membership of these fuzzy numbers $(F_1, F_2, F_3, F_4, F_5)$ are calculated by considering Eqs. (6) -(10) as follows:

$$\mu_{F1}(x)=\begin{cases}1, & x=0\\ (0.3-x)/(0.3), & 0\le x\le 0.3\end{cases} \tag{6}$$

$$\mu_{F2}(x)=\begin{cases}(x-0)/(0.25), & 0\le x\le 0.3\\ (0.5-x)/(0.25), & 0.25\le x\le 0.5\end{cases} \tag{7}$$

$$\mu_{F3}(x)=\begin{cases}(x-0.3)/(0.2) & 0.3\le x\le 0.5\\ (0.7-x)/(0.2), & 0.5\le x\le 0.7\end{cases} \tag{8}$$

$$\mu_{F4}(x)=\begin{cases}(x-0.5),(0.25) & 0.5\le x\le 0.75\\ (1-x)/(0.25), & 0.75\le x\le 1\end{cases} \tag{9}$$

$$\mu_{F5}(x)=\begin{cases}(x-0.7),(0.3) & 0.7\le x\le 1\\ 1, & x=1\end{cases} \tag{10}$$

The left, right and the total scores for the fuzzy number (F_1) can be computed by considering Eqs. (11) - (13) as follows:

$$\mu_L(F_1)=\sup_x[\mu_{\min}(x)\wedge\mu_{F1}(x)]=1 \tag{11}$$

$$\mu_R(F_1)=\sup_x[\mu_{\max}(x)\wedge\mu_{F1}(x)]=0.23 \tag{12}$$

$$\mu_T(F_1)=[\mu_R(F_1)+1-\mu_L(F_1)]/2=0.115 \tag{13}$$

The left, right and the total scores for other fuzzy numbers (F_2,F_3,F_4,F_5) are calculated in a similar manner and shown as Table 5:

Table 5: Left, Right and Total Scores for Fuzzy Numbers (5-point scale)

Fuzzy Number	Left score $(\mu_L(F_i))$	Right score $(\mu_R(F_i))$	Total score $(\mu_T(F_i))$
F_1	1	0.23	0.115
F_2	0.8	0.39	0.295
F_3	0.59	0.58	0.495
F_4	0.4	0.79	0.695
F_5	0.23	1	0.895

Thus, linguistic terms with their crisp scores can be represented as in Table 6:

Table 6: Conversion of Linguistic Terms into Crisp Scores (5-point scale)

Linguistic Terms	Fuzzy Number	Crisp Score
Low	F_1	0.115
Below average	F_2	0.295
Average	F_3	0.495
Above average	F_4	0.695
High	F_5	0.895

Any scale (5-point scale, 8-point scale, 9-point scale or 11-point scale) can be applied and corresponding values assigned to qualitative attributes. In this study, an 11-point scale shown in Table 7 is considered for detailed representation of the value of qualitative attributes such as mobile banking quality factors.

Table 7: Conversion of Linguistic Terms into Crisp Scores (11-point scale) in Terms of Mobile Banking Quality Factors

Linguistic Terms	Fuzzy Number	Crisp Score
Exceptionally low	F_1	0.045
Extremely low	F_2	0.135
Very low	F_3	0.255
Low	F_4	0.335
Below average	F_5	0.410
Average	F_6	0.500
Above average	F_7	0.590
High	F_8	0.665
Very high	F_9	0.745
Extremely high	F_{10}	0.865
Exceptionally high	F_{11}	0.955

3.2. Neutrosophic Set

Smarandache (1998) introduced the concept of Neutrosophic Sets (NS) with a degree of truth, indeterminacy and falsity membership functions, in which all of them are totally independent. Let U be a universe of discourse and $x \in U$. The neutrosophic set (NS) N can be expressed by a truth membership function $T_N(x)$, an indeterminacy membership function $I_N(x)$ and a falsity membership function $F_N(x)$, and is represented as $N = \{< x : T_N(x), I_N(x), F_N(x) >, x \in U\}$. Also, the functions of $T_N(x)$, $I_N(x)$ and $F_N(x)$ are real standard or real non-standard subsets of $]0^-, 1^+[$ and can be presented as $T, I, F : U \to]0^-, 1^+[$.There is no restriction on the sum of the functions of $T_N(x)$, $I_N(x)$ and $F_N(x)$, so this can be represented as Eq. (14):

$$0^- \leq \sup T_N(x) + \sup I_N(x) + \sup F_N(x) \leq 3^+ \tag{14}$$

The complement of an NS N is represented by N^C and described as Eqs. (15) - (17):

$$T_N^C(x) = 1^+ \ominus T_N(x) \tag{15}$$

$$I_N^C(x) = 1^+ \ominus I_N(x) \tag{16}$$

$$F_N^C(x) = 1^+ \ominus F_N(x) \quad \text{for all } x \in U \tag{17}$$

An NS N is contained in other NS P, in other words, $N \subseteq P$ if and only if $\inf T_N(x) \leq \inf T_P(x)$, $\sup T_N(x) \leq \sup T_P(x)$, $\inf I_N(x) \geq \inf I_P(x)$, $\sup I_N(x) \geq \sup I_P(x)$, $\inf F_N(x) \geq \inf F_P(x)$, $\sup F_N(x) \geq \sup F_P(x)$ for all $x \in U$ (Biswas, Pramanik & Giri, 2016b, pp.728-729).

3.3. Single-Valued Neutrosophic Sets (SVNS)

Wang, Smarandache, Zhang and Sunderraman (2010) developed the term of Single Valued Neutrosophic Set (SVNS) which is a case of NS, in order to deal with indeterminate, inconsistent and incomplete information. They handle the interval $[0,1]$ instead of $]0^-,1^+[$ to better apply to real-world problems. Let U be a universe of discourse and $x \in U$. A single-valued neutrosophic set B in U is described by a truth membership function $T_B(x)$, an indeterminacy membership function $I_B(x)$ and a falsity membership function $F_B(x)$. When U is continuous an SVNS B is depicted as $B = \int_x \frac{< T_B(x), I_B(x), F_B(x) >}{x} : x \in U$. When U is discrete an SVNS B can be represented as $B = \sum_{i=1}^{n} \frac{< T_B(x_i), I_B(x_i), F_B(x_i)}{x_i} : x_i \in U$ (Mondal, Pramanik & Smarandache, 2016, p.95). The functions of $T_B(x)$, $I_B(x)$ and $F_B(x)$ are real standard subsets of $[0,1]$ that is $T_B(x): U \to [0,1]$, $I_B(x): U \to [0,1]$ and $F_B(x): U \to [0,1]$. Also, the sum of $T_B(x)$, $I_B(x)$ and $F_B(x)$ are in $[0,3]$ that $0 \le T_B(x) + I_B(x) + F_B(x) \le 3$ (Biswas, Pramanik & Giri, 2016a, p.29).

For simplicity two SVNSs such as $B_1 = (t_1, \imath_1, f_1)$ and $B_2 = (t_2, \imath_2, f_2)$ then summation between B_1 and B_2 can be described as Eq.(18) (Şahin & Yiğider, p.3):

$$B_1 \oplus B_2 = (t_1 + t_2 - t_1 t_2, \imath_1 \imath_2, f_1 f_2) \tag{18}$$

Two SVNSs such as $B_1 = (t_1, \imath_1, f_1)$ and $B_2 = (t_2, \imath_2, f_2)$ then multiplication between B_1 and B_2 can be described as Eq. (19):

$$B_1 \otimes B_2 = (t_1 t_2, \imath_1 + \imath_2 - \imath_1 \imath_2, f_1 + f_2 - f_1 f_2) \tag{19}$$

For an SVNS as $B = (t, \imath, f)$ and $\lambda \in \Re$ an arbitrary positive real number and shown as Eq. (20),

$$\lambda B = \left(1-(1-t)^{\lambda}, \imath^{\lambda}, f^{\lambda}\right), \lambda > 0 . \tag{20}$$

For two SVNSs such as $B_1 = (t_1, \imath_1, f_1)$ and $B_2 = (t_2, \imath_2, f_2)$, the conditions namely $B_1 \subseteq B_2$ and $B_1 = B_2$ are identified as Eqs. (21)-(22) (Mondal, Pramanik & Smarandache, 2016, p.95):

$$B_1 \subseteq B_2 \text{ if and only if } t_1 \le t_2, \imath_1 \ge \imath_2, f_1 \ge f_2 \tag{21}$$

$$B_1 = B_2 \text{ if and only if } t_1 = t_2, \imath_1 = \imath_2, f_1 = f_2 \tag{22}$$

The complement of a SVNS B is represented by $_C(B)$ and is described as Eqs. (23) - (25) (Hussain, Mohamed, Abdel-Baset & Smarandache, 2017, p.17):

$$T_C(B)(x) = F(B)(x) \tag{23}$$

$$I_C(B)(x) = 1 - I(B)(x) \tag{24}$$

$$F_C(B)(x) = T(B)(x) \text{ for all } x \in U \tag{25}$$

The union of two SVNS namely B_1 and B_2 is an SVNS B_3 denoted by $B_3 = B_1 \cup B_2$ and its truth, indeterminacy and falsity membership functions are shown as Eqs. (26) - (28) (Wang, Smarandache, Zhang & Sunderraman, 2010):

$$T(B_3)(x) = \max\left(T(B_1)(x), T(B_2)(x)\right) \tag{26}$$

$$I(B_3)(x) = \min(I(B_1)(x), I(B_2)(x)) \tag{27}$$

$$F(B_3)(x) = \min(F(B_1)(x), F(B_2)(x)) \text{ for all } x \in U \tag{28}$$

The intersection of two SVNS namely B_1 and B_2 is an SVNS B_3 denoted by $B_3 = B_1 \cap B_2$ and its truth, indeterminacy and falsity membership functions are shown as Eqs. (29) - (31) (Liu & Wang, 2014):

$$T(B_3)(x) = \min\left(T(B_1)(x), T(B_2)(x)\right) \tag{29}$$

$$I(B_3)(x) = \max(I(B_1)(x), I(B_2)(x)) \tag{30}$$

$$F(B_3)(x) = \max(F(B_1)(x), F(B_2)(x)) \text{ for all } x \in U \tag{31}$$

3.4. Single-Valued Neutrosophic Sets (SVNS) Entropy Based Decision Making

Nirmal and Bhatt (2016) proposed novelistic single-valued neutrosophic sets (SVNS) entropy based multi-attribute decision making (MADM) methodology composed of the following steps:

1. First step consisted of defining the type of decision-making problem (ranking, evaluation, sorting etc.)
2. After defining the problem type, alternatives regarding the criteria are identified. Values of the criteria may be qualitative or quantitative.
3. Decision matrix involving the criteria $K = \{K_j, j = 1,2,\ldots,n\}$ and alternatives $L = \{L_i, i = 1,2,\ldots,m\}$ regarding the decision-making problem is constructed.
4. Qualitative information is transformed to fuzzy numbers by means of matrix normalization techniques shown in Table 8.

Table 8: Matrix Normalization Techniques

Normalization technique	Normalized beneficial value	Normalized non-beneficial value
Linear scale transformation max method	$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{i\max}}$	$N_{ij} = \frac{x_{i\min}}{x_{ij}}$
Linear scale transformation max-min method	$N_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$	$N_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$
Linear scale transformation sum method	$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_i}$	$N_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_i}$
Vector normalization method	$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$	$N_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$

5. Elements of input matrix in the classic or fuzzy set are converted to single-valued neutrosophic sets by means of conversion rule for beneficial and non-beneficial criteria as explained below:
   a) For beneficial criteria: Positive ideal solution (PIS) is constructed as < $T^*_{\max}(x), I^*_{\min}(x), F^*_{\min}(x)$ >. Normalized input matrix beneficial criteria are created for the degree of truthness $T_L(x)$, the degree of indeterminacy and degree of falsehood are considered as $I_L(x) = F_L(x) = 1 - T_L(x)$ respectively.
   b) For non-beneficial criteria: Negative ideal solution (NIS) is constructed as < $T^*_{\min}(x), I^*_{\max}(x), F^*_{\max}(x)$ >. Normalized input matrix non-beneficial criteria are created for the degree of indeterminacy and falsehood as $I_L(x) = F_L(x)$, the degree of truthness is considered as $T_L(x) = 1 - I_L(x) = 1 - F_L(x)$.

c) Entropy value for the jth attribute is calculated according to Eq.(32) as shown below:

$$E_j = 1 - \frac{1}{m}\left[\sum_{i=1}^{m}\left(T_{ij}(x_i) + F_{ij}(x_i)\right)\left|2\left(I_{ij}(x_i)\right) - 1\right|\right] \quad (32)$$

6. Entropy weight for the jth attribute is calculated according to the method proposed by Wang and Zhang (2009) as in Eq. (33):

$$W_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^{n}\left(1 - E_j\right)} \quad (33)$$

Weight vector $W = (w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n)^T$ of attributes, $K = \{K_j, j = 1,2,\ldots,n\}$ with $W_j \geq 0$ and $\sum_{j=1}^{n} W_j = 1$

7. Value of each alternative is calculated as in Eq. (34):

$$L_w = \sum_{j=1}^{n} W_j * \left((T_{ij}(x) * T_{ij}^*(x)) + (I_{ij}(x) * I_{ij}^*(x)) + (F_{ij}(x) * F_{ij}^*(x))\right) \quad (34)$$

Where, for beneficial attribute PIS=< $T_{\max}^*(x), I_{\min}^*(x), F_{\min}^*(x)$ >=<1,0,0>, and for non-beneficial attribute NIS=< $T_{\min}^*(x), I_{\max}^*(x), F_{\max}^*(x)$ >=<0,1,1>.

8. Each alternative is ranked according to the descending order of L_w.

4. FINDINGS AND DISCUSSIONS

As a result, 35 complete surveys were analyzed by using Excel 2013 Software. Firstly, the 11-point scale suggested by Chen and Hwang (1992) was used to convert the linguistic terms of 35 experts into crisp values. The geometric means of mobile banking criteria were computed to obtain crisp values of decision matrix in terms of each alternative. Decision matrix for crisp data is shown in Table 9.

Table 9: Decision Matrix for Crisp Data

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
A1	0.704	0.731	0.7	0.733	0.685	0.682	0.633	0.642	0.732	0.651	0.746	0.545	0.624	0.733	0.693	0.683
A2	0.648	0.616	0.647	0.67	0.685	0.658	0.641	0.637	0.742	0.669	0.682	0.639	0.626	0.65	0.659	0.665
A3	0.687	0.618	0.639	0.713	0.698	0.65	0.651	0.662	0.753	0.672	0.662	0.599	0.638	0.697	0.675	0.656
A4	0.703	0.684	0.694	0.721	0.705	0.672	0.68	0.705	0.75	0.692	0.7	0.66	0.669	0.667	0.669	0.665
A5	0.658	0.618	0.647	0.694	0.623	0.695	0.614	0.658	0.677	0.649	0.631	0.626	0.655	0.661	0.636	0.646
A6	0.705	0.722	0.674	0.726	0.702	0.701	0.66	0.737	0.727	0.694	0.719	0.624	0.712	0.674	0.703	0.706
A7	0.473	0.52	0.515	0.664	0.6	0.622	0.629	0.626	0.663	0.623	0.598	0.505	0.584	0.577	0.615	0.572
A8	0.623	0.613	0.627	0.628	0.534	0.668	0.539	0.649	0.621	0.531	0.525	0.575	0.597	0.585	0.631	0.597
A9	0.582	0.593	0.526	0.601	0.517	0.607	0.575	0.575	0.601	0.592	0.608	0.509	0.52	0.595	0.644	0.561
A10	0.547	0.579	0.612	0.666	0.562	0.644	0.496	0.56	0.555	0.485	0.471	0.562	0.581	0.605	0.617	0.612
A11	0.546	0.521	0.58	0.625	0.536	0.564	0.55	0.611	0.659	0.604	0.592	0.583	0.582	0.609	0.601	0.553

A12	0.625	0.565	0.567	0.619	0.514	0.618	0.542	0.658	0.677	0.557	0.617	0.588	0.621	0.666	0.661	0.655
A13	0.5	0.473	0.519	0.592	0.548	0.626	0.635	0.659	0.576	0.552	0.579	0.587	0.612	0.681	0.692	0.671

After constructing the decision matrix, vector normalization method was used to obtain the normalized decision matrix. Then the normalized decision matrix was transformed into SVNS decision matrix consisting of the degree of truthness $T_L(x)$, indeterminacy $I_L(x)$, and falsehood $F_L(x)$ by means of conversion rule for beneficial and non-beneficial criteria and can be seen in Table 10.

Table 10: SVNS Decision Matrix

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
A1	(0.315 ,0.684, 0.684)	(0.331 ,0.668, 0.668)	(0.315 ,0.684, 0.684)	(0.304 ,0.695, 0.695)	(0.309 ,0.690, 0.690)	(0.292 ,0.707, 0.707)	(0.289 ,0.710, 0.710)	(0.275 ,0.724, 0.724)	(0.300 ,0.699, 0.699)	(0.292 ,0.707, 0.707)	(0.328 ,0.671, 0.671)	(0.257 ,0.742, 0.742)	(0.279 ,0.720, 0.720)	(0.313 ,0.686, 0.686)	(0.293 ,0.706, 0.706)	(0.297 ,0.702, 0.702)
A2	(0.290 ,0.709, 0.709)	(0.279 ,0.720, 0.720)	(0.291 ,0.708, 0.708)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.309 ,0.690, 0.690)	(0.281 ,0.718, 0.718)	(0.293 ,0.706, 0.706)	(0.273 ,0.726, 0.726)	(0.304 ,0.695, 0.695)	(0.300 ,0.699, 0.699)	(0.300 ,0.699, 0.699)	(0.301 ,0.698, 0.698)	(0.280 ,0.719, 0.719)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.279 ,0.720, 0.720)	(0.290 ,0.709, 0.709)
A3	(0.307 ,0.692, 0.692)	(0.279 ,0.720, 0.720)	(0.288 ,0.711, 0.711)	(0.296 ,0.703, 0.703)	(0.315 ,0.684, 0.684)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.297 ,0.702, 0.702)	(0.284 ,0.715, 0.715)	(0.309 ,0.690, 0.690)	(0.302 ,0.697, 0.697)	(0.291 ,0.708, 0.708)	(0.283 ,0.716, 0.716)	(0.285 ,0.714, 0.714)	(0.298 ,0.701, 0.701)	(0.286 ,0.713, 0.713)	(0.286 ,0.713, 0.713)
A4	(0.310 ,0.689, 0.689)	(0.326 ,0.673, 0.673)	(0.317 ,0.682, 0.682)	(0.299 ,0.700, 0.700)	(0.318 ,0.681, 0.681)	(0.287 ,0.712, 0.712)	(0.311 ,0.688, 0.688)	(0.302 ,0.697, 0.697)	(0.308 ,0.691, 0.691)	(0.311 ,0.688, 0.688)	(0.308 ,0.691, 0.691)	(0.312 ,0.687, 0.687)	(0.299 ,0.700, 0.700)	(0.285 ,0.714, 0.714)	(0.283 ,0.716, 0.716)	(0.289 ,0.710, 0.710)
A5	(0.294 ,0.705, 0.705)	(0.279 ,0.720, 0.720)	(0.291 ,0.708, 0.708)	(0.288 ,0.711, 0.711)	(0.281 ,0.718, 0.718)	(0.297 ,0.702, 0.702)	(0.281 ,0.718, 0.718)	(0.282 ,0.717, 0.717)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.292 ,0.707, 0.707)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.296 ,0.703, 0.703)	(0.293 ,0.706, 0.706)	(0.282 ,0.717, 0.717)	(0.269 ,0.730, 0.730)	(0.281 ,0.718, 0.718)
A6	(0.315 ,0.684, 0.684)	(0.327 ,0.672, 0.672)	(0.303 ,0.696, 0.696)	(0.301 ,0.698, 0.698)	(0.317 ,0.682, 0.682)	(0.300 ,0.699, 0.699)	(0.302 ,0.697, 0.697)	(0.316 ,0.683, 0.683)	(0.298 ,0.701, 0.701)	(0.312 ,0.687, 0.687)	(0.316 ,0.683, 0.683)	(0.295 ,0.704, 0.704)	(0.319 ,0.680, 0.680)	(0.288 ,0.711, 0.711)	(0.298 ,0.701, 0.701)	(0.308 ,0.691, 0.691)
A7	(0.211 ,0.788, 0.788)	(0.235 ,0.764, 0.764)	(0.232 ,0.767, 0.767)	(0.276 ,0.723, 0.723)	(0.271 ,0.728, 0.728)	(0.266 ,0.733, 0.733)	(0.287 ,0.712, 0.712)	(0.268 ,0.731, 0.731)	(0.272 ,0.727, 0.727)	(0.280 ,0.719, 0.719)	(0.263 ,0.736, 0.736)	(0.238 ,0.761, 0.761)	(0.261 ,0.738, 0.738)	(0.247 ,0.752, 0.752)	(0.260 ,0.739, 0.739)	(0.249 ,0.750, 0.750)
A8	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.282 ,0.717, 0.717)	(0.261 ,0.738, 0.738)	(0.241 ,0.758, 0.758)	(0.285 ,0.714, 0.714)	(0.246 ,0.753, 0.753)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.255 ,0.744, 0.744)	(0.238 ,0.761, 0.761)	(0.231 ,0.768, 0.768)	(0.271 ,0.728, 0.728)	(0.267 ,0.732, 0.732)	(0.250 ,0.749, 0.749)	(0.267 ,0.732, 0.732)	(0.260 ,0.739, 0.739)
A9	(0.260 ,0.739, 0.739)	(0.268 ,0.731, 0.731)	(0.237 ,0.762, 0.762)	(0.249 ,0.750, 0.750)	(0.234 ,0.765, 0.765)	(0.259 ,0.740, 0.740)	(0.263 ,0.736, 0.736)	(0.246 ,0.753, 0.753)	(0.247 ,0.752, 0.752)	(0.266 ,0.733, 0.733)	(0.267 ,0.732, 0.732)	(0.240 ,0.759, 0.759)	(0.233 ,0.766, 0.766)	(0.254 ,0.745, 0.745)	(0.272 ,0.727, 0.727)	(0.244 ,0.755, 0.755)
A10	(0.244 ,0.755, 0.755)	(0.262 ,0.737, 0.737)	(0.275 ,0.724, 0.724)	(0.276 ,0.723, 0.723)	(0.254 ,0.745, 0.745)	(0.275 ,0.724, 0.724)	(0.226 ,0.773, 0.773)	(0.240 ,0.759, 0.759)	(0.228 ,0.771, 0.771)	(0.218 ,0.781, 0.781)	(0.207 ,0.792, 0.792)	(0.265 ,0.734, 0.734)	(0.260 ,0.739, 0.739)	(0.258 ,0.741, 0.741)	(0.261 ,0.738, 0.738)	(0.267 ,0.732, 0.732)
A11	(0.244 ,0.755, 0.755)	(0.236 ,0.763, 0.763)	(0.261 ,0.738, 0.738)	(0.259 ,0.740, 0.740)	(0.242 ,0.757, 0.757)	(0.241 ,0.758, 0.758)	(0.251 ,0.748, 0.748)	(0.262 ,0.737, 0.737)	(0.270 ,0.729, 0.729)	(0.272 ,0.727, 0.727)	(0.260 ,0.739, 0.739)	(0.275 ,0.724, 0.724)	(0.260 ,0.739, 0.739)	(0.260 ,0.739, 0.739)	(0.254 ,0.745, 0.745)	(0.241 ,0.758, 0.758)
A12	(0.279 ,0.720, 0.720)	(0.256 ,0.743, 0.743)	(0.255 ,0.744, 0.744)	(0.257 ,0.742, 0.742)	(0.232 ,0.767, 0.767)	(0.264 ,0.735, 0.735)	(0.248 ,0.751, 0.751)	(0.282 ,0.717, 0.717)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.250 ,0.749, 0.749)	(0.271 ,0.728, 0.728)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.278 ,0.721, 0.721)	(0.285 ,0.714, 0.714)	(0.280 ,0.719, 0.719)	(0.285 ,0.714, 0.714)
A13	(0.223 ,0.776, 0.776)	(0.214 ,0.785, 0.785)	(0.234 ,0.765, 0.765)	(0.246 ,0.753, 0.753)	(0.248 ,0.751, 0.751)	(0.268 ,0.731, 0.731)	(0.290 ,0.709, 0.709)	(0.282 ,0.717, 0.717)	(0.236 ,0.763, 0.763)	(0.248 ,0.751, 0.751)	(0.254 ,0.745, 0.745)	(0.277 ,0.722, 0.722)	(0.274 ,0.725, 0.725)	(0.291 ,0.708, 0.708)	(0.293 ,0.706, 0.706)	(0.292 ,0.707, 0.707)
Ideal Solutions	(0.315 ,0.684, 0.684)	(0.214 ,0.785, 0.785)	(0.317 ,0.682, 0.682)	(0.304 ,0.695, 0.695)	(0.318 ,0.681, 0.681)	(0.300 ,0.699, 0.699)	(0.311 ,0.688, 0.688)	(0.316 ,0.683, 0.683)	(0.309 ,0.690, 0.690)	(0.312 ,0.687, 0.687)	(0.328 ,0.671, 0.671)	(0.312 ,0.687, 0.687)	(0.319 ,0.680, 0.680)	(0.313 ,0.686, 0.686)	(0.298 ,0.701, 0.701)	(0.308 ,0.691, 0.691)

Afterwards, entropy values (E_j) and weights (W_j) for each criteria were calculated using Eqs.(32)-(33) as shown in Table 11.

Table 11: Entropy Values (E_j) and Weights (W_j) for Each Mobile Banking Quality Criteria

Criteria	Entropy value (E_j)	Entropy weight (W_j)
Accessibility	0.550551	0.062750
Response time	0.550274	0.062789
Mobility	0.551767	0.062580
Security	0.553303	0.062366
Accuracy	0.550605	0.062743
Currency	0.553783	0.062299
Relevance	0.552461	0.062484
Completeness	0.553337	0.062362
Reliability	0.552126	0.062531
Responsiveness	0.551724	0.062587
Trust	0.550838	0.062711
Empathy	0.553063	0.062400
Multimedia Capability	0.553186	0.062383
Format	0.553309	0.062366
Understandability	0.554065	0.062260
Navigability	0.553141	0.062389

According to Table 11, entropy weights of the criteria are close to each other. Response time was, however, found to be the most significant criterion, followed by accessibility, accuracy and trust. On the other hand, understandability was determined to be the least important criterion. According to the results of entropy weights banks should give more importance to the accessibility, accuracy and trust in providing m-banking services. Experts indicated the criticality of easy to access, providing accurate information and confidence of using mobile devices for conducting banking transactions than other m-banking quality factors in customers' viewpoint. Finally, value of each bank (L_w) was computed by utilizing Eq. (34) and ranked according to descending order as shown in Table 12.

Table 12: Value of each bank (L_w) and ranking

Bank	Value (L_w)	Ranking
Ziraat Bankasi (A1)	1.062651	11
Halk Bankasi (A2)	1.074574	9
Vakıflar Bankasi (A3)	1.070677	10
Akbank (A4)	1.057774	12
Garanti Bankasi (A5)	1.078766	8
İs Bankasi (A6)	1.054618	13
Yapi ve Kredi Bankasi (A7)	1.109083	4
Finansbank (A8)	1.103417	6
TEB (A9)	1.113481	2
Denizbank (A10)	1.115058	1
ING (A11)	1.111032	3
Sekerbank (A12)	1.098107	7
HSBC (A13)	1.105814	5

According to Table 12, Denizbank (A10) had the biggest L_w value and ranked as the first followed by TEB (A9), ING (A11) and Yapi ve Kredi Bankasi (A7). On the other hand, İs Bankasi (A6) had the lowest L_w value and ranked as the last. Also, it was observed that while private banks ranked as the top five positions, state banks ranked as the last five one. That shows the success of private banks in mobile banking applications compared to public banks in Turkey.

5. CONCLUSION

Mobile banking quality as newly developed concept has gained importance in past decades. So analyzing the *m-banking* quality, defined as customer decisions with respect to the quality of mobile content delivery in terms of *m-banking,* is crucial for banks providing m-banking services in terms of improving customer adoption rate. In this study, SVNS entropy based decision making is used to rank banks providing mobile banking applications in Turkey under incomplete, indeterminate and inconsistent information. An approximation approach proposed by Chen and Hwang is used to transform respondents' linguistic terms to crisp values. To the best of our knowledge, this is the first study in evaluating m-banking quality factors of banks in Turkey from the neutrosophic set perspective. According to the results of entropy weights, response time was found to be the most significant criterion followed by accessibility, accuracy and trust. This indicates the importance of response time, accessibility, accuracy and trust for banks in implementing m-banking services. On the contrary, understandability was found to be the least important criterion according to the judgments of respondents. Banks can reconsider their m-banking services by taking experts' views into the account. Enabling easy to access, providing accurate information and confidence of using mobile devices for banking transactions can retain existing customers and increase their adoption in m-banking. From the banks' perspective, *Denizbank* was ranked as the first in m-banking applications followed by TEB and ING. On the other hand, *Ziraat Bankası*, *Akbank* and *İş Bankası* were considered as the three worst banks for implementing m-banking services.

In future studies, other neutrosophic logic-based techniques and normalization methods (out of vector normalization) could be used to analyze this concept. Also, when converting experts' linguistic terms into crisp ones, other transformation methods could be used. SVNS based entropy technique could be applied to the banking industries of different countries regarding the m-banking quality factors. Thus the practicability of study can be expanded. In addition, other m-banking quality criteria can be added to enrich the context of study. Lastly, this methodology may also be applied to different sectors.

REFERENCES

Atanassov, K. (1986). Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets & Systems,* 20, 87-96.

Biswas, P., Pramanik, S. & Giri, B.C. (2016a). Some Distance Measures of Single Valued Neutrosophic Hesitant Fuzzy Sets and Their Applications to Multiple Attribute Decision Making, In New Trends in Neutrosophic Theory and Applications, F. Smarandache and S. Pramanik (Ed.), Pons Publishing House, Brussels, 27-34.

Biswas, P., Pramanik, S. & Giri, B.C. (2016b). TOPSIS method for multi-attribute group decision making under single-valued neutrosophic environment. *Neural Computing and Applications,* 27(3), 727-737.

Chen, S.J. & Hwang, C.L. (1992). Fuzzy multiple attribute decision-making methods and applications. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems.* Berlin: Springer-Verlag.

Derbent, A. (2011). Mobil Yaşam ve Uygulamaları, (Ed. Gonca Telli Yamamoto), *MMA Raporu*, İstanbul.

Hussain, A.N., Mohamed, M., Abdel-Baset, M. & Smarandache, F. (2017). Neutrosophic Linear Programming Problems, In Neutrosophic Operational Research, F. Smarandache, M. Abdel-Baset and Y.Q. Zhou (Ed.), Volume 1, Pons Publishing House, Brussels, 15-27.

Kim, G., Sin, B. & Lee, H.G. (2009). Understanding dynamics between initial trust and usage intentions of mobile banking. *Information Systems Journal,* 19(3), 283-311.

Laforet, S. & Li, X. (2005). Consumers' Attitudes Towards Online and Mobile Banking in China, *International Journal of Bank Marketing*, 23(5), 362–380.

Laukkanen, T.(2007). Internet vs Mobile Banking: Comparing Customer Value Perceptions, *Business Process Management Journal*, 13(6), 788–797.

Lin, H.F. (2013). Determining the relative importance of mobile banking quality factors. *Computer Standards & Interfaces,* 35, 195-204.

Liu, P. & Wang, Y. (2014). Multiple attribute decision-making method based on single-valued neutrosophic normalized weighted Bonferroni mean. *Neural Computing and Applications,* 25, 2001-2010.

Lu, Y., Zhang, L. & Wang, B. (2009). A multidimensional and hierarchical model of mobile service quality. *Electronic Commerce Research and Applications,* 8(5), 228-240.

Mondal, K., Pramanik, S. & Smarandache, F. (2016). Several Trigonometric Hamming Similarity Measures of Rough Neutrosophic Sets and their Applications in Decision Making, In New Trends in Neutrosophic Theory and Applications, F. Smarandache and S. Pramanik (Ed.), Pons Publishing House, Brussels, 93-103.

Nirmal, N.P. & Bhatt, M.G. (2016). Selection of Automated Guided Vehicle Using Single Valued Neutrosophic Entropy Based Novel Multi-Attribute Decision Making, In New Trends in Neutrosophic Theory and Applications, F. Smarandache and S. Pramanik (Ed.), Pons Publishing House, Brussels, 105-114.

Padmanaban, K. & Joseph, T. (2014). Factors influencing customers' adoption of mobile banking services: An exploratory study. *International Journal of Research in Commerce & Management,* 5(12), 60-64.

Rao, R.V. (2007). *Decision making in the manufacturing environment using graph theory and fuzzy multiple attribute decision making.* London: Springer-Verlag.

Rao, R.V. & Parnichkun, M. (2009). Flexible manufacturing system selection using a combinatorial mathematics-based decision-making method. *International Journal of Production Research,* 47(24), 6981-6998.

Smarandache, F. (1998). A unifying field in logics, neutrosophy: neutrosophic probability, set and logic. American Research Press, Rehoboth.

Şahin, R. & Yiğider, M. (20). A Multi-criteria neutrosophic group decision-making method based TOPSIS for supplier selection, arXiv preprint arXiv:1412.5077.

Tan, F.B. & Chou, J.P.C. (2008). The relationship between mobile service quality, perceived technology compatibility, and users' perceived playfulness in the context of mobile information and entertainment services. *International Journal of Human-Computer Interaction,* 24(7), 649-671.

Wang, H., Smarandache, F., Zhang, Y.Q. & Sunderraman, R. (2010). Single-valued neutrosophic sets. *Multispace and Multistructure,* 4, 410-413.

Wang, J. & Zhang, Z. (2009). Multi-criteria decision-making method with incomplete certain information based on intuitionistic fuzzy number. *Control and Decision,* 24(2), 226-230.

Yu, T.K. & Fang, K. (2009). Measuring the post-adoption customer perceptions of mobile banking services. *CyberPsychology & Behavior,* 12(1), 33-35.

Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8, 338-353.

Zhuo, Q.Y. & Li, Y. (2010). Chinese mobile banking service evaluation based on AHP method. *International Conference on E-Product, E-Service and E-Entertainment (ICEEE),* 1-5.

Zhou, T. (2012). Understanding users' initial trust in mobile banking: An elaboration likelihood perspective. *Computers in Human Behavior,* 28(4), 1518-1525.

https://www.tbb.org.tr/en/banks-and-banking-sector-information/statistical-reports/20 (Accessed: 04.10.2017)

https://www.tbb.org.tr/tr/internet and mobile banking statistics/3635 (Accessed: 05.10.2017)

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

ANALYSIS OF UNEMPLOYMENT HYSTERESIS IN TURKEY: STRUCTURAL BREAK UNIT ROOT TEST

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.747

JEFA- V.4-ISS.4-2017(2)-p.368-376

Aylin İdikut Ozpence[1], Eren Ergen[2]

[1] Pamukkale University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Denizli, Turkey. aidikut@pau.edu.tr

[2] Pamukkale University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Denizli, Turkey. eergen@pau.edu.tr

To cite this document

Ozpence, A.I. & Ergen, E. (2017). Analysis of unemployment hysteresis in Turkey: structural break unit root test. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.4, Iss.4, p.368-376.

Permemant link to this document: http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.747

Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose- There are two basic approaches in the literature on the dynamic tendencies of unemployment. The first is the concept of the natural rate of unemployment put forward by Friedman (1968) and Phelps (1968). The second is dynamics path dependent concept of unemployment hysteresis, as explained by Blanchard and Summers (1986a, 1986b). Shocks in the economy cause permanent effects on unemployment according to in unemployment hysteresis hypothesis, while unemployment occurs at a certain rate according to the natural rate of unemployment approach. The aim of this paper is to determine whether unemployment hysteresis exist in Turkey.

Methodology- In this study, the existence of unemployment hysteresis in Turkey is tested using the monthly data for period of 2005m01-2016m11. Lee-Strazicich (LS) test which of taken account structural breaks unit root tests is performed. In the analysis, both single break LS (2013) and double breaks LS (2003) tests is used.

Findings- While the natural of rate unemployment is at a stationary according to unit root tests, unemployment hysteresis is non-stationary. It means that the unemployment rate has been disclosed with past values. The results show that the unemployment hysteresis hypothesis is valid for Turkey when the analysed period is considered.

Conclusion- Unemployment rates in Turkey are unresisting to shocks. Unemployment rates are permanently affected by emerging shocks. Therefore policy makers should take into account to this situation when implementing employment policies.

Keywords: Natural rate of unemployment, unemployment hysteresis, structural breaks, unit root tests, Turkey.

JEL Codes: E24, C12, C22

TÜRKİYE'DE İŞSİZLİK HİSTERİSİNİN ANALİZİ: YAPISAL KIRILMALI BİRİM KÖK TESTİ

ÖZET

Amaç- İşsizliğin dinamik eğilimlerine yönelik literatürde iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan ilki Friedman (1968) ve Phelps (1968) tarafından ileri sürülen doğal işsizlik oranı kavramıdır. İkincisi ise Blanchard ve Summers (1986) tarafından açıklanan yol bağımlı işsizlik histerisi kavramıdır. Doğal işsizlik oranı yaklaşımına göre, işsizlik belli bir oranda gerçekleşirken işsizlik histerisi hipotezine göre de ekonomide meydana gelen şoklar işsizlik oranları üzerinde kalıcı etkiler bırakmaktadır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de işsizlik histerisinin var olup olmadığını belirlemektir.

Yöntem- Bu çalışmada 2005m1-2016m11 dönemine ait aylık veriler kullanılarak Türkiye'de işsizlik histerisinin varlığı sınanmıştır. Çalışmada yapısal kırılmaları dikkate alan Lee-Strazicich (LS) birim kök testleri yapılmıştır. Analizde hem tek kırılmalı LS (2013) hem de çift kırılmalı LS (2003) testler kullanılmıştır**.**

Bulgular- Birim kök testlerine göre doğal işsizlik oranı durağanken, işsizlik histerisi durağan değildir. Yani bu durum işsizlik oranının geçmiş değerlerle açıklandığını göstermektedir. Analiz dönemi dikkate alındığında uygulanan test sonuçlarına göre işsizlik histerisinin hipotezinin Türkiye için geçerli olduğu görülmektedir.

Sonuç- Türkiye'de işsizlik oranları şoklara karşı dirençli değildir. İşsizlik oranları ortaya çıkan şoklardan kalıcı olarak etkilenmektedir. Bu nedenle istihdam politikaları açısından politika uygulayıcıları işsizlik histerisini dikkate almalıdır.

Anahtar Kelimeler: Doğal işsizlik oranı, işsizlik histerisi, yapısal kırılmalar, birim kök testleri, Türkiye.

JEL Kodları: E24, C12, C22

1. GİRİŞ

İstihdam denildiğinde, tam istihdam ve eksik istihdam olmak üzere iki durum anlaşılmaktadır. Günümüzde ülkelerin temel amaçlarından birisi tam istihdamın sağlanması ve korunmasıdır. Bir ekonomide bulunan tüm üretim faktörlerinin tam olarak üretimde bulunması tam istihdam durumunu ifade etmektedir. Ülkenin tam istihdam durumunda bulunması ile milli gelir düzeyi arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Tam istihdam durumu bulunduğunda milli gelir artmaktadır. Eksik istihdam durumunda ise milli gelir azalmakta ve ekonomik büyüme negatif etkilenmektedir (Edizdoğan vd., 2013: 509). Tam istihdamın sağlanması ekonomik büyümeye yüksek katkıda bulunmaktadır. Tam istihdamın gerçekleşmesi ekonomik istikrarın olumlu yatırım iklimini belirleyen temel faktördür (Ulusoy, 2013: 26).

İşsizlik ve istihdam bir ülke ekonomisi için önem arz etmektedir. İşsizlik verileri ülkelerin karne notu olarak görülmektedir. O halde ülkelerin işsizlik oranlarını dikkatle incelemesi ve işsizlik oranlarının düşük kalması için çeşitli politikaları uygulamaları gerekmektedir. İşsizlik olgusu göründüğünden daha karmaşık eğilimler içerebilmektedir. Bu nedenle işsizlik için uygulanacak politikalardan önce bilinmesi gereken işsizliğin nasıl bir yapı içerdiğidir.

Ekonomide herhangi bir şok (talep ya da arz şokları) yaşandığında Friedman (1968) ve Phelps'in (1968) doğal oran hipotezine göre işsizlik üzerindeki etki geçici olurken, enflasyonu arttırmayan işsizlik oranı (NAIRU) ve işsizlik histerisi hipotezine göre bu etki kalıcıdır. Yani işsizlik oranı şoktan önceki döneme göre daha kalıcı hale gelmektedir.

Türkiye'de işsizlik histerisinin var olup olmadığının araştırıldığı çalışmanın bundan sonraki bölümünde işsizliğin dinamik eğilimlerine yer verilecektir. İşsizlik histerisi üzerine gerçekleştirilen çalışmalar için bir literatür taraması yapılarak son olarak ampirik çalışmanın sonuçları incelenerek yorumlanmaktadır.

2. İŞSİZLİĞİN DİNAMİK EĞİLİMLERİ VE TÜRKİYE'DE İŞSİZLİK

İşsizliğin dinamik eğilimleri ile ilgili olarak literatürde iki önemli teori bulunmaktadır. Bunlardan ilki Friedman (1968) ve Phelps (1968) tarafından ileri sürülen doğal işsizlik oranı teorisidir. Diğeri ise NAIRU ve işsizlik histerisi hipotezidir (Güloğlu ve İspir, 2011: 205).

2.1. Doğal İşsizlik Oranı ve NAIRU

Parasal ücretler ile işsizlik arasındaki değiş tokuşun varlığı Phillips (1958) tarafından ilk defa öne sürüldüğünde, Keynesyen ve Klasik iktisatçılar temelde para arzı ve talebini formülleştirmeyi paylaşırken sadece işgücü piyasasını modellemede (nominal ücretlerin işsizliğe verdiği tepki) farklılaşmaktadır. Bu farklılık fiyat ve ücretlerin sırasıyla katılık (rigidity) ya da yapışkanlık (stickiness) ve tam esneklik özelliği taşımalarıdır. Klasik iktisatçılara göre özellikle gelişmiş ülkelerde kitlesel işsizlik, sistemin rassal ve geçici bir sapması olarak görülürken Keynesyenlere göre rassal ve geçici değildir (Modigliani, 2003: 3).

Friedman (1968) ve Phelps (1968) doğal (denge) işsizlik oranı kavramını ileri sürmüştür. Friedman (1968) yaptığı analizde istihdam piyasasını ele almaktadır. Friedman'a göre herhangi bir anda reel ücret seviyelerinin yapısındaki denge ile tutarlı bir ilişki sergileyen belirli bir oranda işsizlik seviyesi bulunmaktadır. Bu seviyedeki işsizlik oranında reel ücretler, sermaye oluşumu, teknolojik gelişmeler vb. uzun vadede kaldıkça, ekonomide normal bir oranda işsizlik bulunmaktadır. İşsizlik oranlarının düşük olması reel ücretlerde yukarı yönlü bir baskı oluştururken, işsizlik oranlarının yükselmesi ise reel ücretlerin aşağı yönlü baskı ile karşılaşmasını sağlamaktadır. Doğal işsizlik oranı Walrasyan Genel Denge denklemleri ile ilişkilidir. Ancak Friedman burada doğal işsizlik oranı ifadesi ile işsizlik oranının değişmez veya değiştirilemez olduğunu söylememektedir. Doğal işsizlik seviyesini belirleyen piyasa özellikleri ve politikalar bulunmaktadır (Friedman, 1968: 8-9).

Burada işsizlik oranı, doğal işsizlik oranı ve fiili işsizlik oranının farkının bir fonksiyonu şeklinde ifade edilmektedir. Gerek Friedman (1977: 458) ve gerekse Phelps (1967: 254-255) Adaptif (adaptive) beklentileri dikkate alarak bireylerin enflasyon beklentilerinin enflasyonu nasıl etkileyeceği üzerinde durmuşlardır. Kısa dönemde işsizlik ve enflasyon arasında değiş tokuş olabileceğini ancak uzun dönemde özellikle işsizliğin eski düzeyine geri geleceğini belirtmektedirler.

Modigliani ve Papademos, artan işsizlik oranlarına ücret enflasyonu da eklenince doğal işsizlik oranı yerine, enflasyonu arttırmayan işsizlik oranı[1] (NAIRU) hipotezini ön plana çıkarmıştır (Yalçınkaya ve Kaya, 2017: 3). Kısa dönemde enflasyon ile işsizlik arasında değiş-tokuş (tradeoff) olduğu kabul edildikten sonra, istikrarlı bir enflasyon ile tutarlı bir düzeyde işsizlik olmalıdır. Bu istikrarı açıklayan NAIRU zaman içinde giderek gündemden düşmüştür. Uygulanan politikaların ve demografik faktörlerin yanında esas etkinin verimlilikteki artıştan kaynaklandığı söylenebilir (Ball ve Mankiw, 2002: 115).

[1] NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment), ilk olarak Franco Modigliani ve Lucas Papademos (1975: 142) tarafından (Non-Inflationary Rate of Unemployment) NIRU adı altında geliştirilmiştir. Tobin (1997: 7) bu kavramı NAIRU olarak ifade eden ilk kişidir. NAIRU kavramı bazı iktisatçılara göre yaklaşık olarak doğal işsizlik oranı ile aynı anlamda kullanılırken (Ball and Mankiw, 2002: 115) diğerlerine göre farklı anlamlar içermektedir (Tobin, 1997:1) .

Tobin (1997) doğal oran ve NAIRU kavramının iç içe geçtiğini ancak bu iki kavramın birbirinden farklı olduğunu belirtmektedir. Tobin'e göre (1997: 1);

> *NAIRU aşırı talep ve arz taşmaları durumunda birçok işgücüne sahip bir ekonominin makro sonucudur. NAIRU aşırı talep fazlasından kaynaklı enflasyon artırıcı ve aşırı arz fazlasından kaynaklı enflasyon düşürücü baskılar arasında genel dengeyi temsil etmektedir. Doğal oran ise piyasaların temizlendiği Walrasyan genel dengenin bir özelliğidir. İkisinin de belirleyicileri teorik olarak farklı olduğu için politik sonuçları da farklıdır.*

Friedman, doğal oranın işgücü piyasasındaki aksaklıklar nedeniyle zamanla değişebileceğini varsaymaktadır. NAIRU'da da yine işgücü piyasasındaki aksaklıklar, kurumlar, ekonomik şoklar, verimliliğin düşmesi ve küreselleşme nedeniyle değişimler yaşanmaktadır. 1960 ve 2000 yılları arasında yaşanan NAIRU'daki değişimler ise bu kavramın eleştirilere maruz kalmasına neden olmuştur (Ball, 2009: 5).

Enflasyonu arttırmayan işsizlik oranının ülke konjonktüründe meydana gelen şoklardan etkilenmesi, enflasyon ve işsizlik arasındaki ilişkiyi yeniden açıklayan işsizlik histerisi hipoteziyle açıklanmaya çalışılmıştır (Yalçınkaya ve Kaya, 2017: 3).

2.2. İşsizlik Histerisi Hipotezi

Histeri kavramı Ewing'in (1881) çalışmasına kadar uzanmasına rağmen, ilk olarak, ekonomi teorisi içinde kullanan ve dinamik modelleme konusunda çalışanların temel zorluklarını tartışan Samuelson (1965) olmuştur. Phelps (1972) işsizlik teorisi içinde histeri terimini tanıtmış ancak Blanchard ve Summers (1986a: 16) tarafından sunulan içeridekiler/çalışanlar-dışarıdakiler/ işsizler (insider-outsider) modeliyle teorinin literatürde ilgi uyandırmasını sağlamıştır (Røed,1996:590).

1980'lere kadar hem klasik hem de Keynesyen iktisat, denge istihdam konusunda histeriyi dışlarken doğal dengeyi dikkate almıştır. Schumpeter and Georgescu-Roegen gibi iktisatçılar ise ekonomik sistemlerin davranışlarını anlamada histeri kavramının gerekli olduğunu belirtmiştir (Cross, Hutchinson and Yeoward, 1990: 93). Histeri etkisinin temel fikri, denge işsizlik düzeyinin, fiili işsizliğin tarihçesine bağlı olmasıdır (Blanchard ve Summer, 1986b: 3). Histeri uzun dönem işsizlik hareketlerinin sonuçlarını göstermektedir. Buna göre, ekonomide yaşanacak herhangi bir şok neticesinde işsizlik oranları eski seviyesini koruyamayacaktır. Şoktan önceki döneme göre ya daha düşük ya da daha yüksek bir oranda dengelenecektir.

Yeni Keynesyenler işsizlik histerisi etkisene neden olan faktörleri açıklamak için süre (duration) teorisi, insider-outsider (içerdekiler/çalışanlar-dışardakiler/işsizler teorisi) (Blanchard ve Summer, 1986b: 2) ve etkinlik ücreti teorisi geliştirmiştir. Bir işin süresini her iki tarafın da iş sözleşmesine taraf olma meselesidir şeklinde tanımlayan Hall (1979: 158), işverenlerin genellikle çok kısa işlerde işe alım ve eğitim masrafları nedeniyle anlaşmaya isteksiz olduğunu vurgulamaktadır. Hall'a göre bir eş maliyet (isocost curve) doğrusu kapsamında işverenler orta süreli işlerde daha yüksek bir ücreti tercih etmektedir. Çünkü daha kısa süreli işlerde personel maliyetleri verimliliği düşürürken uzun süreli işler istihdam esneksizliğine neden olmaktadır.

Blanchard ve Summer (1986a) Avrupa Birliği için yaptıkları çalışmalarında histeri etkisine neden olan faktörleri içerdekiler/çalışanlar-dışardakiler/işsizler modeli ile açıklamaktadır. Teori özellikle ücret pazarlıklarından kaynaklanmaktadır. Çalışmada sunulan merkezi hipoteze göre, birliğe üyelik kaygılarından kaynaklanan histeri Avrupa'daki mevcut depresyonun ve genel olarak sürekli yüksek işsizliğin açıklanmasında önemli rol oynamaktadır. Burada önemli hususun istihdam edilen kişiler ile işsizler arasındaki ücret belirleme sürecinde yaşanılan asimetri olduğu görülmektedir. İşsizler haklarını kaybetmiş durumdadır ve ücretler istihdam edilenlerin işlerini sağlamak adına oluşturulmaktadır. Bu noktada ekonomide meydana gelen bir şok istihdamın azalmasına ve işsizliğin artmasına yol açmaktadır. Bu durum istihdam edilenlerin sayısını ve denge ücret oranını değiştirerek işsizlik histerisine yol açmaktadır (Blanchard ve Summer, 1986a: 16-29).

İktisadi düşüncelerin genelinde emeğin verimliliği genellikle ücret düzeyinden bağımsız kabul edilirken, etkinlik ücretinde emeğin verimliliği reel ücret düzeyine bağlıdır. Emeğin verimliliğinin neden reel ücrete tabi olduğu ise farklı modellerle açıklanmaktadır. Bunlar ücret düzeyi ve işi kaytarma modeli (ücreti düşük bulan işçilerin tepkisi), işçi devri modeli (firmaların yeni bir işçinin maliyetini göz önüne alarak çalışanlarına daha yüksek ücret vermesi), tersten seçim modeli (yetenekli işçiler için yüksek ücret) ve son olarak sosyolojik modellerdir (firmalar sadece kar maksimizasyonu peşinde koşmayabilir, düşük verimli işçilere de yüksek ücret verebilir) (Hiç-Birol, 2006:150-152).

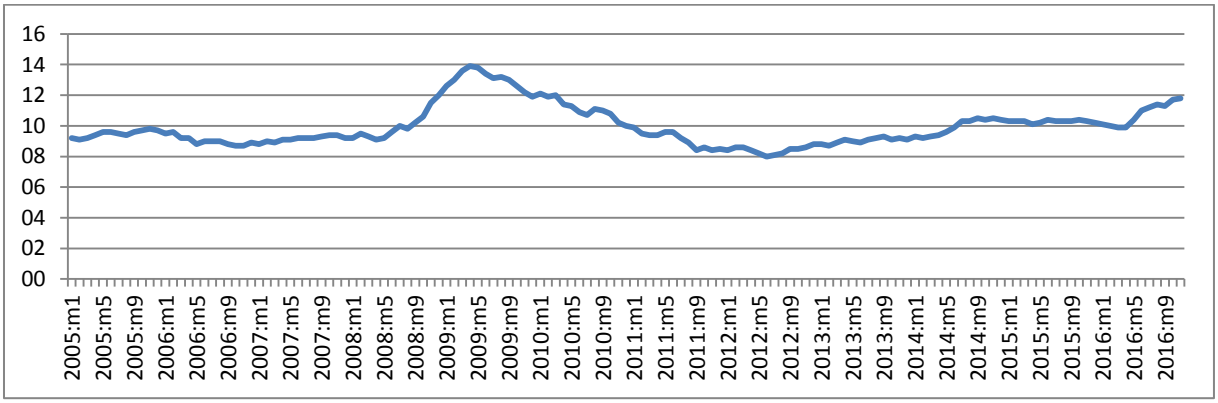
Tıpkı NAIRU'da yaşanan sıkıntılar gibi histeride de temel sorun işgücü piyasasının yapısı, sendikalaşmanın varlığı, işsizliği arttıran olumsuz şokların etkisi ve içerdekiler/çalışanlar-dışardakiler/işsizler sorunun sonucu olup olmadığıdır. 1970'lerde Avrupa ekonomileri yükselen petrol fiyatları, verimliliğin düşmesi, hızla artan vergi oranları ve kısa dönemde ücretlerin rijit olması gibi şoklar yaşamış ve bu tip şokların her biri işsizliği yaratmıştır. 1980'lerde ise genişletici para politikaları yanında daraltıcı maliye politikalarının uygulanması gibi toplam talep şokları yaşayan Avrupa ekonomilerinde istihdam edilenlerin ücret talepleri doğrultusunda işsizlik daha derinleşmiştir. Artık herhangi bir şok yaşanmasa da içerdekilerin/çalışanların ücretlerini belirleme gücünden dolayı işsizlik yüksektir. (Blanchard ve Summer, 1986a: 71-72).

2.3.Türkiye'de İşsizlik Oranları

Türkiye'nin işsizlik oranları, yapısal ve konjonktürel sebeplerden dolayı artmaktadır. Dışa açılma politikalarında Türkiye'de işsizlik önemli bir problem olarak görülmezken, 1980'li yıllardan sonra makro ekonomik çerçevede büyük bir sorun olmaya başlamıştır (Bayrakdar, 2015: 47). Grafik 1 Türkiye için 2005 yılından itibaren işsizlik oranlarının seyrini göstermektedir.

Küresel krizin yaşandığı yıl olan 2008'e kadar işsizlik oranlarında yatay bir seyir mevcutken, 2008'de yaşanılan küresel krizin etkisiyle birlikte işsizlik oranlarından ani bir artış yaşanmıştır. Krizin etkilerinin ortadan kalkmasıyla birlikte 2011 yılında kadar yaşanılan düşüş bu yıldan itibaren yerini artışa bırakmıştır.

Grafik 1: Türkiye'de İşsizlik Oranları, (2005-2016)



3. LİTERATÜR TARAMASI

Türkiye için Yıldırım (2011) tarafından yapılan çalışmada Bai-Perron birim kök testi kullanılmış ve işsizlik histerisinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır. Barışık ve Çevik'in 1923-2006 yıllarını kapsayan çalışmasında da işsizlik histerisi etkileri saptanmıştır. Bayrakdar (2015) çalışmasında Türkiye için işsizlik histerisinin geçerli olduğunu bulmuştur. Berk ve Çağlar'a (2016) göre Türkiye'nin işsizlik histerisinin etkisinde bulunduğu görülmektedir. Bayat vd. (2013) ise işsizlik oranlarının aşağı yönlü katılık gösterdiğini tespit etmiştir. Yılancı (2009) çalışmasında Türkiye'de işsizlik oranları üzerinde meydana gelen şokların doğal işsizlik oranından sapmalara neden olduğunu belirtmektedir.

Güloğlu ve İspir 2011 yılında Türkiye için yaptıkları çalışmalarında işsizlik oranı üzerinde meydana gelen şokların etkisinin uzun sürdüğünü ancak kalıcı olmadığını tespit etmişlerdir. Baydur ve Süslü (2015) Türkiye'de işsizlik oranlarının talep yetersizliğinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Akçay (2013) doğrusal olmayan birim kök testlerinin işsizlik hipotezi üzerine güçlü kanıtlar bulurken, doğrusal birim kök testlerinin başarısız olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Strazicich vd. (2001) Fransa, Almanya, İtalya, İspanya ve İngiltere için yaptığı çalışmasında ilgili ülkelerin tamamında işsizlik histerisinin varlığını bulmuştur. Gustavsson ve Ostherholm Avustralya, Kanada, Finlandiya, İsveç ve ABD örneklerini ele almış ve Avustralya dışındaki ülkelerde işsizlik histerisi hipotezinin bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Blanchard ve Summers (1986) yaptıkları çalışmada Fransa, İngiltere, Almanya ve ABD'yi ele almaktadır. DF ve ADF birim kök analizleri kullanılarak yapılan çalışmada Fransa, İngiltere ve Almanya için işsizlik histerisinin geçerli olduğu bulunurken, ABD için işsizlik histerisi hipotezinin varlığı ret edilmiştir. Romero-Avila ve Usabiaga'nın (2007) çalışmalarında İspanya için işsizlik histerisi kabul edilirken, ABD için yapısalcı hipotezin varlığı bulunmaktadır. Arı vd. (2013) yaptıkları çalışmada Doğu Asya ve Pasifik ülkeleri incelenmektedir. İncelenen ülkelerin çoğunda konjonktürel dalgalanmaların işsizlik oranları üzerinde kalıcı etkiler yaratmadığı bulunmuştur.

Tablo 1: Literatür Taraması

Yazar / Çalışmanın Yılı	Analizin Yapıldığı Ülke	Analizin Kapsadığı Yıllar	Kullanılan Ekonometrik Yöntemler	Bulgular
Güloğlu ve İspir (2011)	Türkiye	1998-2008	Panel Birim Kök	Doğal işsizlik oranı teorisinin özel bir durumu olarak iktisat literatüründe kullanılan, geçici şokların işsizlik oranı üzerindeki etkilerinin uzun süre devam ettiğini fakat kalıcı olmadığını söyleyen görüşü destekler nitelikte sonuca ulaşılmıştır.

Strazicich vd. (2001)	Fransa, Almanya, İtalya, İspanya, İngiltere	1955-1999	Panel LM Birim Kök Testi ve Yapısal Kırılmalı Panel LM Testi	İncelenen ülkelerin tamamında analiz edilen yıllar için işsizlik histerisi bulunmuştur.
Yıldırım (2011)	Türkiye	1923-2010	Bai-Perron Birim Kök Testi	İncelenen yıllar için Türkiye'de işsizlik histerisinin varlığı bulunmaktadır.
Gustavsson ve Osterholm (2006)	Avustralya, Kanada, Finlandiya, İsveç ve ABD	Avustralya: 1978-2005, Kanada: 1976-2005, Finlandiya: 1960-2004, İsveç: 1970-2004, ABD: 1948-2005	Doğrusal Olmayan Birim Kök Testleri	Yapılan çalışmada Avustralya'da işsizlik histerisinin varlığı saptanırken ilgili ülkelerin geri kalanında işsizlik histerisinin geçerli olmadığı bulunmuştur.
Barışık ve Çevik (2008)	Türkiye	1923-2006	Bai-Perron, Zivot Andresws, GPH, RMLP, RGSP, MLP	1968 yılında kırılma saptanan çalışmada, işsizlik histerisi etkisinin varlığı bulunmuştur.
Blanchard ve Summers (1986)	Fransa, İngiltere, Almanya, ABD	1953-1984	DF ve ADF Birim Kök Analizleri	Yapılan Çalışmada Fransa, İngiltere ve Almanya için işsizlik histerisinin varlığı saptanırken, ABD için ise işsizlik histerisinin varlığı bulunamamıştır.
Bayrakdar (2015)	Türkiye	2000-2013	Birim Kök Testleri, Lee-Strazicich	Yapılan çalışmada Türkiye için işsizlik histerisi varlığı saptanmıştır.
Romero-Avila ve Usabiaga (2007)	İspanya ve ABD	1976-2004	Kırılmalı LM Birim Kök Testleri	İspanya için işsizlik histerisi etkileri saptanan çalışmada, ABD için yapısalcı hipotez kabul edilmiştir.
Baydur ve Süslü (2015)	Türkiye	2000-2013	ARDL	Türkiye için işsizliğin talep yetersizliği nedeniyle etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır.
Berk ve Çağlar (2016)	Türkiye	1988-2014	LM Tipi Tek Kırılmalı ve LM Tipi Çift Kırılmalı Testler	Çalışmada Türkiye'de incelenen yıllar için işsizlik oranları üzerinde meydana gelen şokların kalıcı etkiler içerdiği bulunmuştur.
Bayat vd. (2013)	Türkiye	1923-2011	Birim Kök Testleri, BDS Testi, Doğrusal Olmama, Markov Rejim Değişim Modeli	İşsizlik oranı aşağı doğru katılık göstermiş, başka bir ifadeyle işsizliğin rejim değiştirerek %7'nin üstünde kalıcı olduğu saptanmıştır.
Akçay (2013)	Türkiye	2005-2013	Threshold Autoregressive (TAR)	Doğrusal olmayan birim kök testinin, doğal işsizlik hipotezinin lehine güçlü kanıtlar bulunurken, standart doğrusal birim kök testlerinin başarısız olduğu saptanmıştır.
Arı vd. (2013)	Doğu Asya ve Pasifik Ülkeleri	1985-2011	Panel Birim Kök	İncelenen ülkelerin çoğunluğunda işsizlik histerisinin olmadığı, bu sebeple konjonktürel dalgalanmaların bu ülkelerdeki işsizlik oranları üzerinde kalıcı bir etki yaratmadığı söylenebilir.
Yılancı (2009)	Türkiye	1923-2007	Perron, Zivot-Andrews, Lumsdaine-Papell, LM Birim Kök Testleri	Çalışmada ulaşılan bulgular, işsizlik oranlarında meydana gelen şokların doğal işsizlikten sapmalara neden olduğunu ve bu sapmaların süreklilik gösterdiğini desteklemektedir.
Yalçınkaya ve Kaya (2017)	28 OECD Ülkesi	1980-2015	LM, İkinci Nesil Panel Birim Kök,	Ülkelerin büyük bölümünde, yapısal kırılmaları dikkate almayan panel birim

			Yapısal Kırılmalı CADF ve SURADF, Panel KPSS	kök testlerinin işsizlik histerisini, yapısal kırılmaları dikkate alan testlerin ise doğal işsizlik oranı hipotezini desteklediği, şokların her ikisinde de meydana geldiği ancak bu şokların işsizlik oranı üzerinde etkilerinin kalıcı nitelikte olmadığı belirtilmektedir.
Timurlenk ve Başar (2012)	Türkiye	2000:1-2007:4	Gordon'un üçlü modeline göre Kalman filtresi yaklaşımı	Çalışmada incelen dönem için %9,5 dolaylarında küçük dalgalanmalar sergileyen NAIRU tahminleri elde edilmiştir.

4. VERİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Türkiye'de işsizlik histerisinin varlığı analiz edilmektedir. Analizde Türkiye'nin işsizlik oranları aylık olarak incelenmektedir. Bu doğrultuda veriler TÜİK'ten alınmıştır. TÜİK'ten elde edilen veriler, 15 yaş üzeri ve mevsim etkilerinden arındırılmış temel işgücü göstergelerinden elde edilmiştir. Analizde kullanılan veriler 2005:m1 ve 2016:m11 dönemini kapsamaktadır. İşsizlik verileri ise Türkiye'de işsizlik verilerinin hesaplanmasında yapılan değişiklik nedeniyle ampirik çalışmalar için sadece 2005 yılından itibaren anlamlıdır. Daha önceki yıllara ait veriler yeni hesaplama yöntemi ile uyumlaştırılmamıştır.

İşsizlik teorileri arasında karar vermek için genellikle birim kök testleri uygulanmaktadır. Birim kök içerdiği ifade edilen histeri hipotezinin reddi, yapısal kırılmaları içermesi halinde yapısalcı hipotezi, içermemesi durumunda ise doğal işsizlik oranı hipotezinin kabul edilmesi gerekmektedir (Yılancı, 2009: 325).

Bu çalışmada yapısal kırılmalı birim kök analizi için Lee ve Strazicich (2013) tarafından geliştirilen tek kırılmalı test kullanılmaktadır. Yapısal kırılmalı modelin oluşturulmasında (1) nolu model kullanılmaktadır.

$$y_t = \delta Z_t + X_t, X_t = \beta X_{t-1} + \epsilon_t \quad (1)$$

Z_t ile dışsal değişkenler ifade edilmektedir. Birim kökün test edilmesinde yokluk hipotezi $\beta = 1$ şeklinde oluşturulmaktadır. Sabitte kırılmanın test edilmesi için oluşturulan Model A $Z_t = [1, t\ D_t]'$ şeklinde tanımlanmaktadır.$t \geq T_B + 1$ ve diğer durumlarda sıfır olması durumunda $D_t = 1$ değerini almaktadır. T_B ile yapısal kırılmanın zaman periyodu ifade edilmektedir ve $\delta = (\delta_1, \delta_2, \delta_3)$. Sabit ve trend için kırılmanın test edilmesinde ise Model C kullanılmaktadır. Model C $Z_t = [1, t\ D_t, DT_t]'$ şeklinde tanımlanmaktadır. $t \geq T_B + 1$ ve diğer durumlarda sıfır olması durumunda $D_t = t - T_B$ değerini almaktadır.

LM test stratejilerine göre yapısal kırılmalı birim kök testinin gözlenmesinde (2) nolu regresyon kullanılmaktadır.

$$\Delta y_t = \delta' \Delta Z_t + \phi \bar{S}_{t-1} + u_t \quad (2)$$

(2) nolu denklemde gösterilen $\bar{S}_t = y_t - \overline{\Psi}_x - Z_t\bar{\delta},\ t = 2, \dots, T; \bar{\delta}$ olmak üzere regresyonda var olan Δy_t regresyonunun ΔZ_t; $\overline{\Psi}_x$ kısıtlıdır. Birim kök yokluk hipotezi $\phi = 0$ şeklinde oluşturulmaktadır. (3) nolu denklemde yokluk hipotezi gösterilmektedir.

$$\tilde{\tau} = \text{istatistik değeri ile yokluk hipotezi sınanmaktadır, } \phi = 0 \quad (3)$$

Mümkün olan tüm kırılmaların en küçük değere sahip olanının seçilmesi ile yapısal kırılma tarihi belirlenmektedir. Kırılmanın tahmin edilmesinde (4) nolu denklem kullanılmaktadır.

$$unemp\ \tilde{\tau}(\tilde{\lambda}) = unemp\ \tilde{\tau}\ (\lambda), \quad \lambda = T_B/T \text{ ve } \lambda \in [0, 1] \quad (4)$$

Elde edilen bulguların güvenirliliğinin arttırılması için çalışmada ayrıca Lee ve Strazicich (2003) tarafından geliştirilen ve çift kırılmaya izin veren LM birim kök test istatistiği kullanılmaktadır. İki kırılmalı LM birim kök test istatistiğini tahmin etmek için (5) nolu denklem tahmin edilmektedir.

$$\Delta y_t = \delta' \Delta Z_t + \phi \bar{S}_{t-1} + \mu_t \quad (5)$$

(5) nolu denklemde gösterilen $\bar{S}_t = y_t - \overline{\Psi}_x - Z_t\bar{\delta},\ t = 2, \dots, T; \bar{\delta}$ olmak üzere regresyonda var olan Δy_t regresyonunun ΔZ_t; $\overline{\Psi}_x$ iki kırılmaya izin verecek şekilde düzenlenmektedir. Hem sabit hem trend için iki kırılmanın test edilmesinde gölge değişkenler kullanılmaktadır. Model A için $Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}]'$ ve Model C için$Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}, DT_{1t}, DT_{2t}]'$olarak tanımlanmaktadır. Birim kök testinin boş hipotezi $\phi = 0$ olarak tanımlanmaktadır. Kırılma tarihleri $T \to \infty$ durumunda formülü ile $T_{Bj}/T \to \lambda_j$ hesaplanmaktadır. LM test istatistikleri ise denklem (6a) ve (6b) ile gösterilmektedir.

$$\bar{\rho} = T\phi, \quad (6a)$$

$$\tilde{\tau} = t - istatistik\ değeri \text{ boş hipotezin sınamaktadır } \phi = 0 \quad (6b)$$

Test istatistiği yapısal kırılmalı birim köklü seri temel hipotezinin sınanmasında kullanılmaktadır. Ulaşılan test istatistiği Lee ve Strazicich (2003) tarafından oluşturulan tablo değerleri ile karşılaştırılarak karar verilmektedir (Lee and Strazicich, 2003: 1082-1083, Lee and Strazicich, 2013: 2485-2487).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 2 ADF birim kök sonuçlarını göstermektedir. Tablo 2'de yer alan sonuçlara göre işsizlik oranı hem sabitli modelde hem de sabitli ve trendli modelde seviyesinde birim kök içermektedir. İşsizlik oranları serisinin %5 anlam düzeyinde birinci derecede durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 2: ADF Birim Kök Sonuçları

Değişkenler	Sabitli	Kritik Değerler	Sabitli ve Trendli	Kritik Değerler
unemp	-1.9275	%5 -2.8827 %1 -3.4789	-1.9417	%5 -3.4432 %1 -4.0269
Δunemp	-3.9615	%5 -2.8827 %1 -3.4789	-3.9656	%5 -3.4432 %1 -4.0269

Tablo 3 PP birim kök sonuçlarını göstermektedir. Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre işsizlik oranı hem sabitli modelde hem de sabitli ve trendli modelde seviyesinde birim kök içermektedir. İşsizlik oranları serisinin %5 anlam düzeyinde birinci derecede durağan olduğu görülmektedir.

Tablo 3: PP Birim Kök Sonuçları

Değişkenler	Sabitli	Kritik Değerler	Sabitli ve Trendli	Kritik Değerler
unemp	-1.6353	%5 -2.8818 %1 -3.4768	-1.6658	%5 -3.4417 %1 -4.0239
Δunemp	-8.4144	%5 -2.8819 %1 -3.4771	-8.4002	%5 -3.4420 %1 -4.0244

Tablo 4'te yer alan * işareti %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Kritik değerler, Lee ve Strazicich (2013), Lee Strazicich (2003) çalışmalarından elde edilmiştir. Her iki test için de λ_1(T_B1/ T), λ_2(T_B2/ T) şeklinde hesaplanarak birinci ve ikinci kırılma noktalarını ifade etmektedir.

Tablo 4: LS (2013) ve LS (2003) Testlerinin Sonuçları

	LS (2013)		LS (2003)	
	Model A	**Model C**	**Model A**	**Model C**
$\boldsymbol{T_{B1}}$	2009m11	2010m8	2009m11	2008m10
$\boldsymbol{T_{B2}}$	-	-	2010m2	2011m6
$\boldsymbol{\lambda_1}$	0.413	0.476	0.413	0.322
$\boldsymbol{\lambda_2}$	-	-	0.434	0.545
LM statistic	-2.486	-3.188	-2.784	-5.802*

Tablo 4 incelendiğinde tek kırılmalı LS (2013) ve çift kırılmalı LS (2003) testleri görülmektedir.T_{B1}ilk kırılma tarihini gösterirken, T_{B2}ise ikinci kırılma tarihini ifade etmektedir. Tek kırılmalı testin Model A için sıfır hipotezi %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinin tamamında kabul edilmektedir. Kırılma noktası analiz edilen dönemin ortalarında gerçekleşmiş olup 2008 küresel krizinin etkilerini barındırmaktadır. Tek kırılmalı testin Model C kısmı incelendiğinde sıfır hipotezinin anlamlılık düzeylerinin tümünde kabul edildiği görülmektedir. Model C'de de kırılma noktası izlenen dönemin ortalarında yer almaktadır ve yine küresel krizin bu kırılmada etkili olduğu düşünülmektedir. Tek kırılmalı testlerde hem Model A hem de Model C'de işsizlik değişkeninin durağan bir sürece sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Başka bir ifade ile tek kırılmalı LS (2013) testi ile ADF ve PP testlerinin sonuçları benzeşmekte ve Türkiye için işsizlik histerisi hipotezi kabul edilmektedir.

Çift kırılmalı LS (2003) testi Tablo 4 yardımıyla görülmektedir. Buna göre Model A incelendiğinde sıfır hipotezi %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde kabul edilmektedir. Çift kırılmalı test Model A'da, kırılmalı test Model A ile benzerlik

göstermektedir. Buna göre, ilk kırılma noktasının 2009 yılında gerçekleştiği görülürken, ikinci kırılma tarihi 2010 yılını göstermektedir. Tek kırılmalı testin her iki modeli de benzer şekilde 2009 ve 2010 tarihlerini göstermektedir. Çift kırılmalı test Model C'de %1 anlam düzeyinde sıfır hipotezi kabul edilirken %5 ve %10 anlam düzeylerinde ise sıfır hipotezi ret edilmektedir. Kırılma tarihleri 2008 ve 2011 olarak tespit edilmiştir.

İncelenen yıllarda Türkiye için her iki LM tipi test sonuçlarına göre %1 anlamlılık düzeyinde işsizlik histerisi hipotezi onaylanmaktadır. Başka bir deyişle Türkiye'de işsizlik histerisinin etkileri geçerlidir. Sonuç olarak Türkiye'de emek piyasalarında meydana gelen şoklar işsizlik oranları üzerinde kalıcı etkiler bırakmaktadır. Ayrıca yapısal kırılmaların tarihleri dikkate alındığında küresel krizin etkisinin izleri görülmektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye'deki işsizlik oranları üzerinde, doğal işsizlik oranı hipotezi mi yoksa işsizlik histerisi hipotezi mi geçerlidir sorusu analiz edilmiştir. Bunun için TÜİK'ten elde edilen 2005 ve 2016 yıllarını kapsayan veriler kullanılmıştır. Bu amaçla ADF ve PP testleri kullanılmıştır. ADF ve PP testlerine ek olarak yapısal kırılmaları dikkate alan LS (2003) ve LS (2013) birim kök testleri de bu çalışmada kullanılmıştır.

İşsizlik sorunsalı Türkiye için özellikle 1980 sonrasında önemli bir hale gelmiştir. İşsizlik oranları bu dönemden itibaren artış eğilimine girmiştir. Özellikle kriz dönemi olan 2008 yılında işsizlik oranlarında yaşanılan hızlı artış göze çarpmaktadır. Yaşanılan krizden sonra işsizlik oranlarında bir düşüş yaşanmasına rağmen incelenen dönem ele alındığında işsizlik oranları dönemin başında ki oranlara tekrar düşmemiştir.

Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre, yapısal kırılmaların dikkate alınmadığı ADF ve PP testlerinde işsizlik oranlarının seviye değerlerinde birim kök içerdiği bulunmuştur. ADF ve PP test sonuçlarına göre Türkiye'de işsizlik histerisi etkileri görülmektedir. Yapısal kırılmaları dikkate alan LS (2003) ve LS (2013) birim kök testleri de benzer şekilde sonuçlar vermiştir. Yapısal kırılmalı testlere göre de Türkiye işsizlik oranları verileri seviye değerlerinde durağan bir süreç içermemektedir. Yani işsizlik oranlarının geçmiş değerleriyle açıklandığı anlamına gelmektedir.

Yapısal kırılmaları dikkate alan LS(2003) ve LS (2013) testlerinin sonuçları incelendiğinde ise Türkiye'de işsizlik oranlarının 2008 küresel krizinden etkilendiği görülmektedir. Diğer bir ifade ile küresel boyutta ekonomileri derinden sarsan küresel finans krizinin ülkemizde de ciddi tahribatlara yol açtığı anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak incelenen dönem ele alındığında Türkiye için işsizlik histerisi hipotezi kabul edilmektedir. Buna göre Türkiye'de gerçekleşen işsizlik oranları meydana gelen şoklara karşı dirençsizdir ve işsizlik oranlarında yaşanılan artış bir süre devam ettikten sonra eski denge düzeyine dönmeyerek yeni bir düzeyde dengelenme eğilimi gösterecektir. Başka bir ifadeyle işsizlik oranları ortaya çıkan şoklardan kalıcı olarak etkilenmektedir. Dolayısıyla istihdam politikalarının uygulanmasında politika yapıcılar bu durumu dikkate almalıdır.

KAYNAKLAR

Akçay S. (2013). The Unemployment Hysteresis Analysis For Turkey. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.

Arı A., Zeren F. ve Özcan B. (2013). Doğu Asya ve Pasifik Ülkelerinde İşsizlik Histerisi: Panel Veri Yaklaşımı. Marmara Üniversitesi İİB Dergisi, 15(2), ss. 105-122.

Ball L.M. & Mankiw N. G.(2002). The NAIRU in Theory and Practice. Journal of Economic Perspectives, 16(4), pp. 115-136.

Ball L.M. (2009). Hysteresis in Unemployment: Old and New Evidence. National Bureau of Economic Research Working Paper: 14818, pp. 1-37.

Barışık S. ve Çevik E. İ. (2008). Yapısal Kırılma Testleri ile Türkiye'de İşsizlik Histerisinin Analizi: 1923-2006 Dönemi. KMU İİBF Dergisi, 10(14), ss. 109-134.

Bayat T., Kayhan S. ve Koçyiğit A. (2013). Türkiye'de İşsizliğin Asimetrik Davranışının Rejim Değişim Modeliyle İncelenmesi. Business and Economics Research Journal, 4(2), ss. 79-90.

Baydur C. M. ve Süslü B. (2015). Türkiye'de NAIRU'yu Etkileyen Kısa ve Uzun Vadeli Etmenler. Business and Economics Research Journal, 6(1), ss. 43-62.

Bayrakdar S. (2015). Türkiye İçin İşsizlik Histerisi ya da Doğal İşsizlik Oranı Hipotezinin Geçerliliğinin Sınanması. İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi, 2(2), ss. 45-61.

Berk E. ve Çağlar A. E. (2016). Türkiye'de İşsizlik Histerisi: Yapısal Kırılmalı Birim Kök Analizi. International Multidisciplinary Conference, Antalya , 21-22 April 2016 ,ss. 830-836.

Blanchard O. J. & Summers L. H. (1986a). Hysteresis and the European Unemployment Problem. NBER Working Paper Series, 1, pp. 15-90.

Blanchard O. J. & Summers L. H. (1986b). Hysteresis in Unemployment. NBER Working Paper, 31(1-2), pp. 1-12.

Cross, R., Hutchinson, H. & Yeoward, S. (1990). The Natural Rate, Hysteresis, and the Duration Composition of Unemployment in the U.S. Quarterly Journal of Business and Economics, Vol. 29, N0. 2, pp. 89-116.

Edizdoğan N., Çetinkaya O. , Gümüş E. (2013). Kamu Maliyesi, Ekin Basım Yayın Dağıtım, 5. Baskı, Bursa.

Ewing J.A. (1881). The Effects of Stress on The Thermoelectric Quality of Metals. Part 1. Proceedings of the Royal Society of London 32, pp. 399–402.

Friedman M. (1968). The Role of American Monetary Policy. American Economic Review, 58, pp. 1-17.

Friedman M. (1977). Nobel Lecture: Inflation and Unemployment. Journal of Political Economy, 85(3), pp. 451-472.

Gustavsson M. & Osterholm P. (2006). Hysteresis and Nonlinearities in Unemployment Rates. Applied Economics Letters, 13(9), pp. 545-548.

Güloğlu B. ve İspir S. (2011). Doğal İşsizlik Oranı mı? İşsizlik Histerisi mi? Türkiye İçin Sektörel Panel Birim Kök Sınaması Analizi. Ege Akademik Bakış, 11, 2, ss. 205-215.

Hall, R.E. (1979). A Theory of the Natural Unemployment Rate and the Duration of Employment. Journal of Monetary Economics, Vol. 5, pp. 153-169.

Hiç-Birol, Ö. (2006). Keynesgil Sistem'in Gelişmesi. İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası, 56(1), ss. 131-162.

Lee J. & Strazicich M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test With Two Structural Breaks.The Review of Economics and Statistics, 85(4), pp. 1082-1089

Lee J. & Strazicich M. C. (2013). Minimum LM Unit Root Test With One Structural Break. Economic Bulletin, 33(4), pp. 2483-2492.

Modigliani F. & Papademos L. (1975). Targets for Monetary Policy in the Coming Year. Brooking Papers on Economic Activity, 1, pp. 142-165.

Modigliani, F. (2003). The Keynesian Gospel According to Modigliani. The American Economist, 47(1), pp. 3-24.

Phelps, E.S. (1967). Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment Over Time. Economica, 34(135), pp. 254-281.

Phelps, E.S. (1968). Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium. Journal of Political Economy, 76(4) 2, Issues in Monetary Research, pp. 678-711.

Phelps E.S. (1972). Inflation Policy and Unemployment Theory: The Cost Benefit Approach To Monetary Planning, W.W. Norton, New York.

Røed, K. (1996). Unemployment Hysteresis-Macro Evidence From 16 OECD Countries. Empirical Economics, 21(4), pp. 589-600.

Romero-Avila D. & Usabiaga C. (2007). Unit Root Tests and Persistence of Unemployment: Spain vs. the United States. Applied Economics Letters, 14(6), pp. 457-461

Samuelson P.A. (1965). Some Notions on Causality and Teleology in Economics. Reprinted in Merton R.C. (1972). The collected scientific papers of Paul A. Samuelson, Vol III, MIT Press, pp. 428-472.

Strazicich M. C.,Tieslau M. & Lee J. (2001). Hysteresis in Unemployment? Evidence From Panel Unit Root Test With Strucrural Change. University of North Texas WorkingPaper, pp. 01-08.

Timurlenk, M.S. ve Başar, S. (2012). Türkiye İçin Enflasyonu Hızlandırmayan İşsizlik Oranı (NAIRU) Tahmini. Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 27(1), ss. 71-83.

Tobin, J. (1997). Supply Constrations om Employment and Output: NAIRU versus Natural Rate. Cowles Foundation Paper 1150, Yale University, New Haven.

Ulusoy A. (2013). Maliye Politikası, Celepler Matbaacılık, 7. Baskı, Trabzon.

Yalçınkaya Ö., Kaya V. (2017). Doğal İşsizlik Oranı Mı Yoksa; İşsizlik Histerisi Mi?: OECD Ülkeleri İçin Yeni Nesil Panel Birim Kök Testlerinden Kanıtlar (1980-2015). Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 17(33), ss. 1-18.

Yılancı V. (2009). Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye İçin İşsizlik Histerisinin Sınanması. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 10, 2, ss. 324-335.

Yıldırım S. (2011). Türkiye'de Histeri Hipotezinin Geçerliliğinin Çoklu Yapısal Kırılmalı CKP Birim Kök Testiyle Sınanması. Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 22, ss. 28-47.

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007, Erişim Tarihi: 07.03.2017.

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

THE COINTEGRATION RELATIONSHIP BETWEEN BITCOIN PRICES AND MAJOR WORLD STOCK INDICES: AN ANALYSIS WITH ARDL MODEL APPROACH

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.748
JEFA-V.4-ISS.4-2017(3)-p.377-392

Cuneyt Dirican[1], Ismail Canoz[2]
[1]Istanbul Arel University, School of Applied Sciences, Tepekent, Büyükçekmece, Istanbul, Turkey. cuneytdirican@arel.edu.tr
[2]Istanbul Arel University, School of Applied Sciences, Tepekent, Büyükçekmece, Istanbul, Turkey. ismailcanoz@arel.edu.tr

To cite this document
Dirican, C. and Canoz, İ. (2017). The cointegration relationship between Bitcoin prices and major world stock indices: an analysis with ARDL model approach. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.4, Iss.4, p377-392.
Permanent link to this document: http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.748
Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose – Aiming to discover whether Bitcoin prices have an effect on investor decisions in stock market transactions sounds exciting. Therefore, among investment, money, payment system functionalities of the cryptocurrencies which are very popular on economic and financial agenda nowadays, only the investment function regarding to the market volume of Bitcoin (which is very popular) is taken into consideration in this study.

Methodology - In the scope of the study, because similar analyses between cryptocurrencies and stock market indices do not exist in the literature, cointegration relation between them are examined. Thus, the cointegration between Bitcoin (since there are many cryptocurrencies and Bitcoin is very popular and has the highest proportion in all terms in general) and selected stock indices can be investigated by the ARDL boundary test method. Since the analysis method gives meaningful information in terms of different time periods, the price and index data of these variables have been analysed.

Findings- Cointegration relationship between Bitcoin prices and leading US and Chinese stock market indices is observed. Within this context, it can be told that investors in these stock markets could be influenced by Bitcoin prices in their long-term investment decision process. Any relationship was not found with BIST100, FTSE100 and NIKKEI225 indices.

Conclusion - Necessity to examine the relation among Bitcoin, cryptocurrencies and other investment instruments with payment systems, money, e-commerce figures and macroeconomic indicators in the light of the arguments and the results found in our analysis would add more value to the literature. In addition, other dimensions of this topic should be regulated and be analysed by new studies within the scope of other technological developments in the 4th Industrial Revolution. It is also decided to analyse relationship among related Istanbul Stock Exchange sub-indices, the Turkish Lira, gold, money supply and other cryptocurrencies in the following/future studies.

Keywords: Bitcoin, cryptocurrency, stock exchange, capital markets, financial services, investment.
JEL Codes: O16, G11, G23

BİTCOİN FİYATLARI İLE DÜNYADAKİ BAŞLICA BORSA ENDEKSLERİ ARASINDAKİ EŞBÜTÜNLEŞME İLİŞKİSİ: ARDL MODELİ YAKLAŞIMI İLE ANALİZ

ÖZET

Amaç - Bu çalışmada ekonomik ve finansal gündemde yoğun bir yer tutan kripto paralardan popüler olan Bitcoin'in yatırım, para, ödeme sistemi fonksiyonlarından salt yatırıma odaklanılmış ve yatırımcı kararlarında bir etkisi olup olmadığının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Yöntem - Çalışma kapsamında literatürde yapılan taramada kripto paralar ile hisse senedi piyasaları/endeskleri arasında salt ilişkiye yönelik bir analize rastlanmamıştır. ARDL sınır testi yöntemi ile Bitcoin (Çok fazla kripto para olması ve Bitcoin'in her açıdan en önde gelen olması nedeniyle) ve seçilmiş endeksler arasında bir eşbütünleşme aranması bu nedenle düşünülmüştür. Analiz yönteminin kısa ve uzun dönemde anlamlı sonuçlar vermesi nedeni ile bu değişkenlerin fiyat ve endeks verileri ARDL'de çalışılmıştır.

Bulgular - Bitcoin fiyatları ile önde gelen ABD ve Çin Borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisi görülmüştür. Bu ilişki kapsamında Bitcoin fiyatlarının bu borsalardaki yatırımcıların uzun dönemdeki yatırım kararlarını etkileyebildiği sonucuna varılmıştır. Londra FTSE100 ve Tokyo NIKKEI 225 hisse senedi endekslerinde ve İstanbul BİST100 ile bir ilişki görülmemiştir.

Sonuç- Analiz sonuçlarımız ışığında Bitcoin, kripto paralar ile diğer yatırım araçları, ödeme sistemleri, para, e-ticaret verileri ve makro ekonomik göstergeler arasında bir ilişki olup olmadığını incelemek gereklidir. Buna ek olarak, bu konunun diğer boyutları, 4. Sanayi Devrimi'ndeki diğer teknolojik gelişmeler çerçevesinde yeni çalışmalar ile düzenlemelidir. Ayrıca, ilgili Borsa İstanbul alt endeksleri ile Türk Lirası, Bitcoin, altın, para arzı ve diğer kripto para birimleri arasındaki ilişkinin gelecek çalışmalar ile analiz edilmesine karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, kripto para, borsa, sermaye piyasası, finansal hizmetler, yatırım
JEL Kodları: O16, G11, G23

1. GİRİŞ

Finansal hizmetler insanoğlu için trampa ekonomisinden bu yana son derece önemli bir konudur. İnsanlığın gelişimi ile beraber ihtiyaçlar çeşitlendikçe ve teknoloji ilerledikçe döneminin imkânlarına göre farklı şekillerde işlem görmüştür. Günümüze yaklaştıkça merkez bankacılığı, klasik bankacılık, sigortacılık ve borsacılık anlayışı gelişmeye başlamış, iktisattaki farklı ekoller kapsamında para teorileri de gelişim göstermiştir. Faiz, merkez bankacılığı, kredi kanalı ve sıkışması, likidite tercihi ve tuzağı, analitik bilanço, açık piyasa işlemleri, piyasa riski, aktif pasif yönetimi gibi kavramlar literatürde sıkça tartışılmıştır. Finansal yönetim, işletme sermayesi, EBITDA, nakit akış tablosu gibi firmalara dair yeni kavramlar oluşmuştur. 2000'li yıllara doğru internetin gelişimi ile beraber "ikilik sayı düzeninde (internette) bankacılık" gündemdeki yerini almaya başlamıştır. Günümüzde ise akıllı mobil cihazların gelişimi, web teknolojileri ile beraber internet bankacılığının çok daha ötesinde, finansal hizmetler kavramının alt başlıklarına dair yenilikler hayatımıza girmiştir. Sosyal medyada Facebook bankacılığı, mobil para transferi gibi kavramlar artık eskimeye başlarken elektronik para, yeni şifreleme teknolojileri ile türevlerinin yerini almaya başlamıştır. İşte son yıllardaki bu süreç içerisinde kripto para, blok zincirleri, Bitcoin gibi kavramlar finansal hizmetlerin yanında girişimcilerin, KOBİ'lerin kreditör kurumlardan temin etmekte zorlandıkları fon ihtiyacını gidermek amacı ile daha çok kullanılmaya başlamış ve her geçen gün yatırımcılar tarafından daha çok tercih edilmişlerdir. Bu teknolojinin bankacılık sektörü dışında sermaye piyasasına da doğrudan etkisi bulunmaktadır. Henüz sigortacılık alanında kullanımı yaygın olmamakla beraber blok zincirleri boyutundan kısa vadede sanal kripto poliçeleşmesi ve teminat olarak görülmesi de söz konusu olabilecektir.

Bu çalışmada kripto para çeşitleri arasında en çok işlem gören Bitcoin bağımlı değişken olarak kabul edilmiştir. Kripto paraların çokluğu ve finansal hizmetlerdeki alt başlıkların derinliği nedeni ile çalışmada sadece Bitcoin kullanılmış ve yatırım aracı olma özelliği boyutuna indirgenerek analiz gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde Bitcoin'in yatırım ve sermaye piyasası boyutundan hareketle önde gelen borsa endeksleri ile ilişkisi incelenmiş ve bazı borsa endeksleri ile olan eşbütünleşmesi anlamlı görüldüğünden gelecekte yatırımcıları ve finansal hizmetler sektörünü etkileyecek bulgular tartışılmıştır. Çalışmada eşbütünleşme ilişkisini kısa ve uzun dönemde sağlıklı olarak analiz etmeye imkân veren ARDL sınır testi kullanılmıştır. Durağanlık analizi sonrasında yapısal kırılganlık kontrolü yapıldıktan sonra modelin sağlıklı olduğuna karar verilerek analiz gerçekleştirilmiştir. Para ve finansal hizmetlere dair diğer alt başlıklar ve enflasyon, GSYİH gibi iktisadi kavramlar arasındaki eşbütünleşme, korelasyon, nedensellik ilişkileri çalışmanın boyutunu büyüteceği için daha sonraki akademik çalışmalarda değerlendirilmek üzere kapsam dışında bırakılmıştır. Borsa endeksleri ve Bitcoin arasında salt bir analize neredeyse hiç rastlanmadığından bu çalışmanın akademik ve profesyonel dünyaya katkı sunmak amacıyla yapılması kararlaştırılmıştır.

Web teknolojilerinin ve Sanayi 4.0 kapsamındaki diğer teknolojik gelişmelerin ilerleyen zamanlarda finansal hizmetler sektöründe, finans, muhasebe, iktisat, yönetim gibi sosyal bilimler başlıklarında birçok yeniliği tetikleyeceği, okullar ve doktrinler geliştireceği, mevcutları çürüteceği, kitapların ve çalışmaların güncellenmesine veya yenilenmesine yol açacağını, akademik dünyaya ve bilime bu vesile ile yeni katkılar sunacağını hipotez olarak öne sürmek gelinen nokta itibarı ile artık ütopik bir durum olmayacaktır (rmegold.com, ET:2017). Kripto paraların, blok zincirlerinin bu etkileşimlerine de ayrıca bakılması gereklidir (Bovaird, coindesk.com, ET:2017). Çalışmamızın bu yöndeki analizlere de yol göstereceği düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan ARDL analiziyle, bazı borsa endeksleri ile Bitcoin arasındaki ilişkinin analizi ve bazıları arasında eşbütünleşme bulunması hem akademik hem profesyonel anlamda her iki tarafa da katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın bulgular ve tartışmalar bölümünde listelendiği gibi ileride yapılacak ampirik, ekonometrik, kuramsal çalışmalara önemli bir kaynak olması hedeflenmektedir. Öte yandan bu çalışmanın sadece akademik olarak değil, aynı zamanda yatırımcı davranışları açısından da dikkate alınacak bir boyutu olduğu düşünülmektedir. Sonraki çalışmada para arzı, altın ve Bitcoin arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.1. Kripto Para Kavramları

Kripto paralara ve Bitcoin'e yönelik tanımlara geçmeden önce elektronik parayı ve kavramlarını kısaca hatırlamak gerekecektir. İkilik sayı düzeninde çalışan işlemciler (bilgisayarlar) ile akıllı cihazlarda saklanan, işlem gören her türlü sayısal değer, işleme taraf olanlar arasında bir işlem birimi ve değişim aracı olarak kabul gördüğünde bunu elektronik para olarak kabul etmek mümkün olacaktır. Elektronik paranın ihraççısı, banknot ve bozuk paralarda olduğu gibi merkez bankaları olabileceği gibi mevzuatın izin verdiği ölçüde bankalar, posta işletmeleri, telefon operatörleri ve gerekli kriterleri sağlayan herhangi bir tüzel kişilik işletme de olabilir. Kripto paraları bu durumdan ayıran en temel özellik ise buradadır. Kripto para ihraççısı her zaman bir tüzel kişilik veya merkez bankası olmak zorunda değildir, takası ve ödeme yöntemleri merkezi bir takas odasından bağımsız yapılabilmektedir. Daha da önemlisi günümüzde bir yasal mevzuatı olmayan, bağımsız ve tarafsız, sistemde herkes tarafından izlenebilen ve teyit edilen bir elektronik para cinsi olmasıdır (Üzer, 2017:12-14). Üzer, yine TCMB yeterlilik tezinde sanal para birimlerini incelemiş, kategorize etmiş ve tanımlamıştır. Buna göre sıralamada dijital parayı sanal para birimleri takip etmekte, sonrasında ise çevrilebilen (konvertibl) ve merkezi olmayan (ihraççısı ve otoritesi tek olmayan) paralar, son olarak ise şifreleme yöntemi nedeni ile kripto paralar gelmektedir. Avrupa Merkez Bankası'nın ilgili ilk (2012) ve revize raporunda (2015) sanal paraların şu şekilde tanımlandığını belirtmiştir:

"Genellikle geliştiricileri tarafından ihraç ve kontrol edilen, belli bir sanal ortamın üyeleri tarafından kabul edilen ve kullanılan, kanunlarla düzenlenmemiş dijital bir para çeşidi" ve kripto paraların yaygınlaşmaya başlaması ile beraber para ifadesi ile yanlış anlaşılmaların önüne geçmek için *"herhangi bir merkez bankası, kredi kuruluşu ya da e-para kuruluşu tarafından ihraç edilmemiş ve bazı durumlarda paraya alternatif olarak kullanılabilen varlığın sanal temsili"* olarak revize edilmiştir (Üzer, 2017:9-16).

Elektronik paranın 6493 sayılı "*Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun*" (BDDK, 2013, Kanun No.6493) mevzuatındaki tanımı ise şu şekildedir:

"Elektronik para ihraç eden kuruluş tarafından kabul edilen fon karşılığı ihraç edilen, elektronik olarak saklanan, bu Kanunda tanımlanan ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan ve elektronik para ihraç eden kuruluş dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilen parasal değeri" elektronik para olarak tanımlamıştır (6493 Nolu Kanun, md. 3 ç bendi). Elektronik paralar web üzerinde işlem gördükleri için sanal veya dijital para olarak da adlandırılmaktadırlar.

Dirican (2000), tezinde elektronik paranın tanımına, Türkiye'de ilk defa elektronik para arzının parasal büyüklükler içindeki yerine, zaman içerisinde kullanımlarının artacağına ve senyoraj gelirlerine olan etkisine değinmiştir (Dirican, 2000: 123-135).

Türkiye'de 2015 yılında kurulan "*Ödeme ve Elektronik Para Derneği (ÖDED)*" Fintek sözlüğüne göre Bitcoin kısaca "*dünyada bir merkez bankası tarafından ihraç edilmeyen ve bunlarla ya da yasalarla belirlenmiş diğer resmî kurumlarla herhangi bir ilişkisi olmayan elektronik para*" olarak tanımlanabilir (ODED, Fintek Sözlüğü, ET:2017). BTC kodu ile işlem gören Bitcoin, algoritmalar ile oluşturulan ve blok zincirleri teknolojisine dayalı bir kişiler arası elektronik para sistemi olarak ilk defa Satoshi Nakamoto adında sahte bir isimle, internette yayınladığı makale ile fikirsel olarak hayata geçmiştir. Kendisi tarafından da ilk defa uygulamada kullanılarak sanal olarak hayat bulmuştur (www.teknolojivefinans.com, ET:2017). Blok zincirleri (blockchain) ise kısaca *"merkezi olmayan ve kişilerarası ağlarda yapılan işlemlerin kayıtlarını tutan dijital defteri kebirlerdir"* (PWC, 2016, ET:2017). "Initial Coin Offering (ICO)" ise *"bir projesi için fona ihtiyaç duyan bir yatırımcının bir dijital para veya anahtar ihraç ederek web ortamında halka arz etmesidir"* (Chester, 2017 ve Ergen, fintechistanbul.org, ET:2017). Kripto para ise *"internet ortamında, kişiler arasında işlem ve transfere izin veren şifreli, dağıtık ödeme sistemleridir"* (Marian, 2016:923).

1.2. Önde Gelen Borsa Endeksleri

Borsalardaki çeşitli endeksler veya genel olarak endeksler ağırlıklı olarak fiyat hareketlerinden yola çıkarak borsaların veya finansal ürünlerin ya da ekonomik verilerin trendini izlemek amacı ile oluşturulur. TÜFE gibi baz alınan bir başlangıç noktasından hareketle bir metodoloji ile hesaplanırlar. Çalışmada kullanılan borsa endeksleri aşağıda kısaca tanıtılmaktadır:

Borsa İstanbul'da Pay Piyasasında baz endeks olarak BİST100 dikkate alınmaktadır. Borsa İstanbul'un çeşitli alt piyasalarında işlem görmekte olan işlem hacmi en yüksek 100 firmanın hisse senedinin verileri dikkate alınarak hesaplanmaktadır (www.borsanedir.tv, ET:2017). Diğer borsa endekslerinin ise tanımı ve içerikleri kaynağa göre değişmeyeceğinden/fark arz etmeyeceğinden tek bir kaynaktan faydalanılarak aşağıda özetlenmektedir (gmcforex.com, ET:2017):

Dow Jones 30 endeksi, New York Stock Exchange'de işlem gören Coca-Cola, Disney, McDonald's, Nike, WalMart gibi önde gelen 30 firmanın hisseleri ile hesaplanmaktadır. Küresel sıralamada beşinci büyük borsa olarak görülen Şanghay Menkul Kıymetler Borsasında elli adet hisseden oluşan CHINA 50 endeksi Uzakdoğu'daki borsalar arasında önemli bir yere sahiptir. 100 İngiliz firmasının hisselerinin piyasa değerinden hareketle ağırlıklı olarak hesaplanan FTSE 100 endeksi Londra Borsası'nın göstergesidir. NASDAQ Borsası ("*National Association of Securities Dealers Automated Quotations"*) teknoloji hisselerinin ağırlıklı işlem gördüğü bir piyasadır, bu piyasa yerine Chicago Emtia Borsası'nın (CME) vadeli Bitcoin kontratını önce kabul etmesi ilginç bir gelişmedir (www.cmegroup.com, ET:2017). Amazon.com, Google.com, Apple gibi değeri en yüksek 100 hisse senedi ile hesaplanan NASDAQ100 endeksi önemli bir teknoloji endeksidir. Benzer şekilde 225 firmanın işlem hacmindeki yerine bakarak hesaplanan Nikkei 225 Endeksi içinde Toyota, Panasonic gibi firmaların senetleri bulunmaktadır. Son olarak, Standart and Poor's (S&P) kredi derecelendirme kuruluşu tarafından hesaplanan S&P 500 endeksi, ABD'deki piyasa değeri en yüksek 500 firmanın karlılık, sermaye gibi performanslarını dikkate alarak bunların hisse değerleri ile bulunmaktadır (gmcforex.com, ET:2017).

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

İnternetin ve elektronik ticaretin gelişmesiyle birlikte online ödeme kolaylığı sağlayan elektronik paralar günümüzde sıkça kullanılmaya başlamıştır. Zaman içerisinde sanal para, dijital para gibi kullanılan terimler arasına son yıllarda şifreleme tekniğinin farklılığı nedeni ile kripto paralar da girmiştir. Finansal piyasalarda yarattığı etki bakımından da araştırmacılar tarafından incelenmesi gereken bir konu haline gelmiştir. Literatür incelemesi yapıldığında, kripto paraları konu alan (ampirik) çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların bir bölümü Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: ***Kripto Paralara İlişkin Akademik Çalışmaların Özeti***

Yazar ve Tarih	Kapsam	Yöntem	Dönem	Sonuç
Yermack (2013)	ABD	Korelasyon	19.07.2010-29.11.2013	Bitcoin-Dolar kuru, euro, sterlin, frank ve yen kurlarıyla ve de altının fiyatıyla çok düşük bir korelasyon sergilemektedir.
Baek ve Elbeck (2014)	ABD	Korelasyon ve Regresyon	2010:M07-2014:M02	Bitcoin'in günlük en yüksek ve en düşük fiyat farkının aylık değişimi Bitcoin fiyatlarını etkiler.
Glaser vd. (2014)	Mt Gox Bitcoin Borsası	GARCH	01.01.2011-08.10.2013	Kullanıcılar Bitcoin'i bir para birimi olarak değil, spekülatif amaçlı bir yatırım aracı olarak kullanmaktadırlar.
Atik vd. (2015)	Türkiye	Johansen Eşbütünleşme, Granger Nedensellik	[1]2009:M06-2015:M02	Japon Yeni ile Bitcoin arasında tek taraflı bir nedensellik ilişkisi görülmüştür.
Bouoiyour vd. (2015)	Çin	Granger Nedensellik	[2]2010:M12-2014:M06	Bitcoin fiyatı e-ticaret işlemlerinin, yatırımcı çekiciliği ise Bitcoin fiyatının Granger nedenidir.
Cheung vd. (2015)	Mt Gox Bitcoin Borsası	Phillips-Shi-Yu Metodu	17.07.2010-18.02.2014	Kısa ve uzun süreli fiyat balonları bu borsanın çöküşüne sebep olan etmenlerdendir.
Dyhrberg (2015)	Büyük Britanya	GARCH	19.06.2010-22.05.2015	Bitcoin altınla benzer derecede hedge yeteneğine sahiptir ve FTSE hisselerine karşı bir koruma aracı olarak kullanılabilir.
Kristoufek (2015)	Çin	Wavelet Coherence Analizi	14.09.2011-28.02.2014	Bitcoin hem finansal hem de spekülatif özelliklere sahip eşsiz bir varlıktır.
Koçoğlu vd. (2016)	8 farklı Bitcoin Borsası	Johansen Eşbütünleşme, Granger Nedensellik	19.05.2014-06.09.2015	Kripto paraların işlem gördüğü 3 borsa arasında eşbütünleşme varken nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.
Eswara (2017)	Hindistan	GARCH	04.04.2017-21.07.2017	Bitcoin-rupi kuru, dolar kurundan pozitif, sterlin ve yuan kurlarından negatif etkilenmektedir.

Yermack (2013) paranın değişim, değer ve yatırım ve tasarruf aracı olması gibi temel üç fonksiyonundan hareketle Bitcoin'in bir para birimi olup olmadığını araştırmıştır. Yazar çalışmasında, Bitcoin'in döviz kuru volatilitesinin, yaygın olarak kullanılan para birimlerinin volatilitesinden daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Bu durumun Bitcoin'in değişim aracı ve değer ölçüsü olarak kullanışlılığını zayıflattığını belirtmiştir. Ayrıca Yermack, Bitcoin-dolar kuruyla, sterlin, frank, euro, yen kurları ve altın fiyatı arasında neredeyse sıfıra yakın bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir (Yermack, 2013:1-22).

Baek ve Elbeck (2014) çalışmalarında ilk olarak Bitcoin ve borsa endeksinin volatilitesini kıyaslamışlar, ardından da Bitcoin getirilerini etkileyen değişkenlerin neler olduğunu araştırmışlardır. Sonuç olarak, Bitcoin'in S&P500 Endeksi'nden 26 kat daha fazla volatiliteye sahip olduğunu saptamışlardır. Bunun yanında, kurdukları regresyon modelinde Bitcoin fiyatlarını etkileyen tek değişkenin Bitcoin'in günlük en yüksek ve en düşük fiyat farkının aylık değişimi olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Baek ve Elbeck, 2014:30-34).

Glaser ve diğerleri (2015) kullanıcıların Bitcoin'i bir işlem aracı olarak mı yoksa bir yatırım aracı olarak mı kullandıklarını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yazarlar, Bitcoin'in kullanıcılar için mal ve hizmet satın alma aracı olmadığını, spekülatif amaçlı bir yatırım aracı olduğunu tespit etmişlerdir (Glaser, Zimmermann ve Haferkorn, 2015:1-14).

Atik ve diğerleri (2015) çalışmalarında Bitcoin ile döviz kuru arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Bu ilişkiyi incelemek için Bitcoin günlük kur fiyatları ve 6 ülkenin para birimi-Amerikan Doları paritesi eşbütünleşme ve nedensellik testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Japon Yeni'nde Bitcoin ile nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Yönü ise Japon Yeni'nden Bitcoin'e doğrudur (Atik vd., 2015:247-262).

[1] Yazarlar, çalışmalarında Haziran 2009-Şubat 2015 arası günlük verileri kullanmışlardır.
[2] Yazarlar, çalışmalarında Aralık 2010-Haziran 2014 arası günlük verileri kullanmışlardır.

Bouoiyour ve diğerleri (2015) araştırmasında Bitcoin fiyatları - elektronik ticaret işlemleri ve Bitcoin fiyatları - yatırımcı çekiciliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bitcoin fiyatları elektronik ticaret işlemlerini anlamlı olarak etkilemekte, yatırımcı çekiciliği ise Bitcoin fiyatlarını anlamlı olarak etkilemektedir (Bouoiyour, Selmi ve Tiwari, 2015:1-23)

Cheung ve diğerleri (2015) Mt Gox borsasındaki Bitcoin fiyatlarında meydana gelen volatiliteyi ve hızlı fiyat artışlarını incelemişlerdir. Araştırmada 2010-2014 arası 1307 günlük gözlem analiz edilmiş ve analiz sonucunda kısa süreli fiyat balonlarının yanında, uzun süreli üç fiyat balonu tespit edilmiştir. Bu fiyat balonlarının patlaması, Mt Gox borsasının da çöküşünü hazırlayan nedenlerden biri olmuştur (Cheung, Roca ve Su, 2015:2348-2358). Bitcoin'i ilk satan Japonya'da kurulan Mt Gox borsasının batış nedeni olarak büyük tutarda kripto paranın sistemde çalınmış/kayıp olduğu iddiası da gösterilmektedir (tr.sputniknews.com, ET:2017).

Dyhrberg (2015) 2010-2015 arası 1769 günlük verilerle Bitcoin'in fiyat değişikliklerine karşı bir hedge (riskten korunma) aracı olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda, Bitcoin'in piyasa riskine karşı tedbir alınması amacıyla altınla benzer özellikleri taşıdığı, FTSE endeksindeki hisse senetlerine ve kısa vadede dolara karşı bir hedge aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Yazara göre, analistler Bitcoin'i de piyasa riskini önlemek için kullanılan araçlar arasına ekleyebilirler (Dyhrnerg, 2015:139-144).

Kristoufek (2015), Bitcoin fiyatlarının Çin pazarındaki potansiyel etkilerini analiz ederek Bitcoin tartışmasına katkıda bulunmuştur. Analiz sonucunda, Bitcoin'in spekülatif bir varlık olmasına rağmen, ticarette kullanılması, arz edilmesi ve fiyat seviyelerinin değişmesi gibi temel faktörlerin uzun vadeli Bitcoin fiyatlarını etkilediği gözlenmiştir. Sonuç olarak, Bitcoin'in hem standart bir finansal hem de spekülatif özelliklere sahip benzersiz bir varlık olduğuna karar vermiştir (Kristoufek, 2015:1-15)

Koçoğlu ve diğerleri (2016) Bitcoin'in işlem gördüğü 8 farklı borsanın etkinliğini, likiditesini ve volatilitesini analiz etmiştir. Araştırma sonucuna göre, Bitfinex (USD), Bitstamp (USD), Btce (USD) Bitcoin borsaları birbirleriyle eşbütünleşik, Okcoin (CNY) borsası ise bu üç borsa ile eşbütünleşik değildir. Ayrıca söz konusu Bitcoin piyasalarının kendi aralarında nedensellik görülmediği ve ilişki bulunmadığına kanaat getirilmiştir (Koçoğlu, Çevik ve Tanrıöven, 2016:77-97).

Eswara (2017) çalışmasında Hint Rupisi kurundan Bitcoin fiyatının dolar, euro, sterlin, yen ve yuan kurlarından etkilenip etkilenmediğini araştırmıştır. Analiz ettiği dönem 105 günlük gözlemi kapsamaktadır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin'in rupi değeri, dolardan pozitif etkilenirken, sterlin ve yuandan negatif etkilenmektedir (Eswara, 2017:187-195).

Kripto paralar ve Bitcoin ile ilgili literatürdeki ilgili diğer çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

İskenderoğlu (1988) TCMB'deki tebliğinde para sistemlerini/standartlarını özetlemiş ve rezerv para/varlık sorununa değinmiştir. Doların başta ABD dış ticaret açıkları nedeni ile değer kaybının diğer ülke merkez bankalarında rezerv çeşitliliğine gitmesi sonucunu doğurduğunu belirtmiştir. Bu şekilde diğer dövizlerin kullanımı ile merkezi bir yapıdan uzaklaşılmasına neden olduğu ve kurlarda dalgalanmaları arttırdığı sonucunu doğurduğu ifade edilmiştir. Dalgalı kur rejimine geçiş dönemindeki bu benzer durumun bugün de kripto paraların tercih nedenlerine katkı sağladığını söylemek güç olmayacaktır. Rezerv çeşitliliğinin yanında ülkelerin ekonomik krizlere karşı koyduğu mevduat kontrolü, vergi gibi yaptırımları karşısında paranın mobilitesini sağlayabilmek yatırımcıların tercihini bu yöne kaydırmaktadır. Ancak kripto paralar henüz merkez bankalarının bilançosunda bir rezerv para olarak kullanılmamaktadır. Bitcoin ve benzerlerinin tarafsız olarak arzı ise merkez bankalarının bağımsızlığına, ülkelerin egemenliğine bir tehdit olarak algılandığından şimdilik sayılı merkez bankalarının kendi kripto paralarını çıkarma isteğine katkı sağlamaktadır. Zaman içerisinde analitik bilançolarının her iki tarafında da yer alması söz konusu olacaktır (İskenderoğlu, 1988:1-31). Nitekim IMF Başkanı Christine Lagarde Londra'da düzenlenen bir konferansta dijital (kripto) paraların yasaklanmasının iyi olmayacağını, bunların para birimi istikrarsız olan ülkelerce yerli paraları yerine kullanılabileceğini ve buna dolarizasyon 2.0 adını verdiklerini söylemiştir (www.uzmancoin.com, ET:2017). Benzer bir görüşü, TCMB Başkanı Murat Çetinkaya dijital paraların finansal istikrara katkı sağlayacağı yönünde vermiştir ve TCMB nezdinde kripto paralar için bir çalışma grubu kurulduğunu bildirmiştir (www.kointurk.net, ET:2017). Ciaian, Rajcaniova ve Kancs'ın çalışmasında Bitcoin'i paranın işlevleri ile kıyaslamış, Bitcoin ile petrol fiyatları, wikipedia görüntüleme sayısı, bitcointalk.org sitesine üye olanların ve postlarının sayısı gibi birçok değişken arasında kısa ve uzun vadede ilişki ölçümlenmiş ve korelasyonları dahilinde Dow Jones ile uzun vadede yüksek korelasyon görülmüştür (Kancs, Ciaian ve Rajcaniova, 2014:1-22 ve 2015:1-46). Bu sonuç bu çalışmamızın hipotezine, analiz kısmına ve sonuçlarına yine önemli bir teyit olarak görülebilir.

Zengin ve Güngördü çalışmalarında elektronik ödeme sistemlerini ve etkilerini incelerken Bitcoin'i işlem güdüsü dahilinde diğer ödeme sistemlerinin içerisinde elektronik para türevi olarak tanımlamışlardır (Zengin ve Güngördü, 2013:129-150).

Bitcoin, kripto paralar, blockchain başlıklarında popülariteleri ile doğru orantılı olarak son yıllarda yoğun bir haber ve veri akışı bulunmaktadır. Bunlar arasından bir kısmı önemi ve bu çalışmanın ana hatları ile ilgisi bakımından şu şekilde özetlenebilir:

Çin Bitcoin borsasının ve ICO'ları yasaklamış olmasına rağmen Çin Sanayi ve Bilişim Teknolojileri Bakanlığı Blockchain araştırma laboratuvarı kurarak bu teknolojinin kullanım alanları üzerinde çalışmalar başlatmıştır (Oktay, 2017, ET:2017). Rusya gibi Güney Kore'de ICO'ları dolandırıcılık endişesi nedeni ile yasaklayan ülkeler arasına katılmıştır (www.uzmancoin.com, ET:2017). Goldman Sachs yatırım bankası müşterilerinin yatırımlarında Bitcoin kullanması ve yatırım yapması konusunda plan yapmaktadır (Shaimardanov, 2017, ET:2017). CME'nin Bitcoin kontratlarını 2017 sonunda işleme almasının yanında Japonya'nın bu borsalara izin vermesi de önemli bir gelişmedir (www.bloomberght.com, ET:2017).

3. VERİ VE YÖNTEM

Bu kısımda bu çalışmada yapılan analizler ile ilgili kullanılan verilere, Pesaran & Shin & Smith üçlüsünün 2001'de geliştirdiği "*ARDL sınır testi yaklaşımı*" modeline yönelik bilgiler verilmektedir (Pesaran, Shin ve Smith, 2001:289-326).

3.1. Metodoloji

Literatür incelendiğinde, bahsi geçen diğer çalışmalarda birbirinden farklı ekonometrik modellerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise, araştırmamıza konu olan değişkenlerin ilişkisini incelemek için durağanlık kısıtı üstünlüğüne sahip olması sebebiyle, serilere ARDL (Autoregressive Distributed Lag) Testi uygulanacaktır.

Eşbütünleşme testleri, çeşitli değişkenlerin uzun veya kısa dönemdeki ilişkilerinin tespiti/incelemesi için kullanılır. Literatürde genellikle Engle & Granger'ın (1987: 251-276), Johansen'in (1988: 231-254) ve Johansen & Juselius'un (1990: 169-210) test yöntemleri eşbütünleşmeyi analiz etmek adına kullanılmaktadır. Bu testler, çalışmaya dâhil olan tüm serilerin ya orijinal seviyesinde ya da birinci fark seviyesinde durağan olması koşuluyla değişkenlere uygulanabilir. Seriler farklı durağanlık seviyelerinde ise, bu testleri kullanmak mümkün değildir. Buna karşın, Pesaran & Pesaran (1997), Pesaran & Shin (1998: 371-413) ve Pesaran ile diğerlerinin (2001: 289-326) geliştirdiği "*ARDL modeli yaklaşımı*", serilerin orijinal seviyede ya da birinci fark seviyesinde durağanlaşmasına bakmaksızın eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesini mümkün kılmaktadır. Bu testin avantajı, farklı durağanlık seviyelerine sahip değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin analiz edilmesine izin vermesidir. Ayrıca, eşbütünleşme testleri uzun gözlemlerden oluşan bir veri setine uygulandığında daha anlamlı sonuçlar verirken, ARDL Modeli küçük örneklemlere uygulandığında da anlamlı sonuçlar vermektedir (Pesaran ve Shin, 1998: 373).

ARDL yaklaşımı, 3 adımlı bir süreçten oluşur. İlk adımda, "*ARDL Sınır Testi*", değişkenlerin arasındaki uzun dönemli bir ilişki var mı sorusunu inceler. İkinci ve üçüncü adımlara değişkenlerde uzun dönemde ilişkinin görülmesi koşuluyla geçilir. *"ARDL Sınır Testi"* ile uzun dönemde ilişkisel bir durum görülürse, sırasıyla kısa ve uzun dönemdeki katsayılara ulaşılabilir (Narayan ve Smyth, 2006: 337, 332-342).

3.2. Veri Seti

Bu çalışmada, çalışmanın yapıldığı dönemde (sanal) dünyada var olan 1.265 kripto para içinde en çok kullanılan ve pazar kapasitesinin %60'ından fazlasına hâkim olan Bitcoin ele alınmıştır. Kripto para piyasaları incelendiğinde, güncel olarak 6.500 civarında borsa/piyasa olduğu gözlemlenmiştir. Bu 6.500 kripto para borsası içinde Bitcoin işlem hacmine sahip en büyük borsanın Bitfinex olduğu görülmektedir. Bundan dolayı Bitcoin fiyatlarının verileri Bitfinex borsasından ilgili web sayfasının taranması sonucu elde edilmiştir. Bitcoin'in işlem gördüğü en büyük 5 borsaya ait güncel veriler Tablo 2'de görülecektir.

Tablo 2: Bitcoin'in İşlem Gördüğü En Büyük 5 Borsa

#	Borsalar	Para Çiftleri	Hacim (Son 24 saatlik)	Fiyat	Hacim (%)
1	***"Bitfinex"***	*BTC/USD*	$303.034.000	$7110.00	11.91%
2	***"bitFlyer"***	*BTC/JPY*	$153.963.000	$7152.61	6.05%
3	***"Bithumb"***	*BTC/KRW*	$139.392.000	$7362.84	5.48%
4	***"GDAX"***	*BTC/USD*	$129.247.000	$7125.00	5.08%
5	***"Bitstamp"***	*BTC/USD*	$98.865.400	$7116.02	3.89%

Kaynak: https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/#markets (Erişim Tarihi: 07.11.2017)

Dünyanın en çok işlem hacmine sahip ve değerli (hisse senedi) borsalarına ait başlıca endeksler, Bitcoin fiyatlarını etkilediği ya da tersi söz konusu olabileceği düşüncesiyle çalışmaya dahil edilmiştir. Bunlar DOW30, NASDAQ100, FTSE100, NIKKEI225 ve CHINAA50 endeksleridir. Bu endekslerin borsalarına ait bilgilere ve firma sayılarına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3: Dünyanın En Büyük 5 Borsası

#	Borsalar	Piyasa Değeri (Milyar $)	Ömrü (Yıl)	Firma Sayısı	Endeksler
1	***"New York Stock Exchange"***	19,223	224	2400	DOW30
2	***"National Association of Securities Dealers Automated Quotations (NASDAQ)"***	6,831	45	3058	NASDAQ100
3	***"London Stock Exchange"***	6,187	215	3041	FTSE100
4	***"Tokyo Stock Exchange"***	4,485	138	2292	NIKKEI225
5	***"Shanghai Stock Exchange"***	3,986	26	1041	CHINAA50

Kaynak: http://www.visualcapitalist.com/20-largest-stock-exchanges-world/ (Erişim tarihi: 07.11.2017)

Not: 10.04.2017 tarihli paylaşımdır.

Dünyanın en çok işlem hacmine sahip ve önde gelen 5 büyük borsasının hisse senedi endekslerine ek olarak, ABD merkezli, Standard & Poor's (S&P) (tarafsız ve bağımsız bir *"kredi derecelendirme kuruluşu")* tarafından hesaplanan, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en büyük 500 firmayı içeren S&P500 endeksi de analize dahil edilmiştir. Tüm bu endekslerin yanında, Borsa İstanbul'a ait BIST100 endeksi de analize eklenerek, Bitcoin fiyat hareketleri ile Türkiye'de Borsa İstanbul BİST100 Endeksi ile arasında bir eşbütünleşme ilişkisi bulunup bulunmadığı da araştırılmıştır.

Bu çalışma kapsamında diğer borsa endekslerinin, teknoloji, bankacılık gibi alt endekslerinin veya petrol, altın gibi diğer yatırım enstrümanlarının ya da Ethereum gibi diğer kripto paraların neden analize dahil edilmediği sorulabilir. Bitcoin'in en fazla işlem gören kripto para olması ilk sebeptir. Ayrıca çalışmanın bir rapordan veya tezden çok makale olması nedeni ile uzunluk kriteri de dikkate alınmıştır. Yine salt hisse senedi endeksleri olmasının nedeni emtia olarak değerlendirilmek istenmemesindendir. Benzer şekilde ödeme sistemi, para, e-ticaret gibi diğer fonksiyonlar da kapsam dışı bırakılmıştır.

Çalışmada yer alan bu toplam 8 değişkene ait veri seti, 24 Mayıs 2013 - 05 Kasım 2017 tarihleri arası haftalık 206 gözlemden oluşmaktadır. Veriler bu tarih aralığındaki ilgili endekslerin borsa/piyasa kapanış değerleridir, Bitcoin içinse ilgili borsa/piyasa işlem fiyatıdır. Tüm verilere https://tr.investing.com/ internet sitesi üzerinden 06.11.2017 tarihinde ulaşılmıştır (tr.investing.com, ET:2017).

Çalışmada verilerin ham formları yerine verilerin logaritmik formları kullanılacaktır. Logaritmik dönüşüm yapılmasının nedeni, belirli bir tabana göre logaritma alarak değişkenleri küçültmektir. Logaritmik dönüşüm sonucunda, orijinal veriler küçülür ve herhangi bir bilgi kaybı yaşanmaz. Ayrıca logaritmik dönüşüm otokorelasyon sorununu azaltır ve serilerin normal dağılım sergilemesini arttırır.

4. ANALİZ VE UYGULAMA

Veri setine yönelik bu bilgiler ışığında analizin ilk aşaması olan birim kök testine geçilmiştir. Durağanlık analizi sonrası ARDL testine geçilmiştir. Analizler EViews 9.0 programı ile yapılmıştır (www.eviews.com). Bitcoin fiyatları ile söz konusu borsa hisse senedi piyasa endeks değerleri arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olup olmadığı analiz edilmiştir. Analizlerde ilgili piyasalardaki/borsalardaki analize denk dönemlere ait işlem hacimleri veya ilgili finansal varlıkların arz miktarları makalenin kapsamının dar tutulmak istenmesi nedeni ile dahil edilmemiştir. Buna bir diğer neden olarak yatırımcı kararlarında öncelikle getirilerin dikkate alınması ve bu çalışmanın dönemi itibarı ile hızlı yükselen Bitcoin fiyatlarının yatırımcılar nezdindeki cazibe ve ilgisinin yüksek olması, keza yine benzer şekilde başta ABD olmak üzere dünya borsalarının 2016 Kasım ABD seçimlerinden sonra hızla yükselmesi gösterilebilir.

4.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Durağanlık, zaman serileri ile yapılacak analizlerde genellikle test edilmesi gereken bir durumdur. Çalışmada, zaman serilerinin durağanlığını sınamak için yapısal kırılmalı birim kök testi tercih edilmektedir. Uygulanacak olan ARDL testine geçmeden önce, değişkenlerin durağan olup olmadıkları kontrol edilecektir. Bu doğrultuda uygulanan yapısal kırılmalı birim kök testinin ayrıntıları Tablo 4'teki gibi sunulmuştur.

Tablo 4: Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Orijinal Düzey		Birinci Sıra Fark Düzeyi	
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık
LOGBITCOIN	-2.004076	> 0.99	-17.23498	< 0.01
LOGCHINAA50	-3.192071	0.8482	-14.63735	< 0.01

LOGBIST100	-3.495686	0.6947	-15.48117	< 0.01
LOGDOW30	-3.756762	0.5279	-16.52989	< 0.01
LOGFTSE100	-4.179722	0.2697	-15.93945	< 0.01
LOGNASDAQ100	-4.332335	0.1954	-16.42736	< 0.01
LOGNIKKEI225	-4.465734	0.1430	-16.01211	< 0.01
LOGS&P500	-5.034802	0.0297		
%1: Test İstatistiği= -5.347598				
%5: Test İstatistiği= -4.859812				
%10: Test İstatistiği= -4.607324				

Tablo 4'teki yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarına göre, ilk yedi değişkenin orijinal düzey olasılık değerleri 0.05'ten büyüktür. Bu durum, söz konusu değişkenlerin orijinal düzeyde durağan olmadıkları anlamına gelir. Birinci sıra fark seviyesinde, bu değişkenlerin olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük olmaları, bu düzeyde durağanlaştıklarının işaretidir. Kullanılan yöntemin serilerin durağanlaşma seviyelerini önemsememesi sebebiyle, çalışmada bu değişkenlerin birinci sıra fark değerleri kullanılacaktır. Buna karşın, yalnızca logaritması alınmış S&P500 değişkeni orijinal düzeyde durağandır. Bu değişkenin olasılık değerinin 0.05'ten küçük olması onun orijinal seviyede durağan olduğunun kanıtıdır. Çalışmaya konu olan değişkenlerin bir tanesinin orijinal düzeyde, yedi tanesinin ise birinci sıra fark düzeyinde durağan olması, araştırma için uygun bir modelin tercih edildiğinin göstergesidir. Çalışma eşbütünleşmenin incelenmesi için ARDL yaklaşımıyla devam edecektir.

4.2. ARDL Testi Sonuçları

Araştırmada kullanılacak yöntemin uygun olduğuna karar verildikten sonra, ilk adım olarak, tahmin edilecek ARDL modelinin en uygun gecikme uzunluğu belirlenmelidir. VAR modeli kurularak belirlenen en uygun gecikme uzunluğuna ilişkin ayrıntılar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5: VAR Modeli İçin En Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2288.333	NA	1.37e-20	-23.03367	-22.90081	-22.97989
1	4192.982	**3636.149***	**1.15e-28***	**-41.62608***	**-40.43035***	**-41.14209***
2	4236.473	79.51259	1.42e-28	-41.41892	-39.16031	-40.50471
3	4274.772	66.92694	1.86e-28	-41.15931	-37.83783	-39.81489
4	4305.126	50.58977	2.65e-28	-40.81945	-36.43510	-39.04481
5	4337.535	51.39670	3.73e-28	-40.50035	-35.05312	-38.29550
6	4378.623	61.83993	4.88e-28	-40.26892	-33.75882	-37.63385
7	4427.256	69.26421	5.99e-28	-40.11369	-32.54072	-37.04840
8	4482.898	74.75234	6.97e-28	-40.02928	-31.39342	-36.53377
Not: ''*'' kriterlerin işaret ettiği en uygun gecikme uzunluğunu gösterir.						
LR: Ardışık modifiye edilmiş LR test istatistiği (her test %5 seviyesinde)						
FPE: Son tahmin hatası						
AIC: Akaike bilgi kriteri						
SC: Schwarz bilgi kriteri						
HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri						

FPE, AIC, SC ve HQ gibi kritik değerler VAR modelindeki en uygun gecikme uzunluğu durumunun belirlenmesine yardımcı olurlar. FPE, AIC, SC ve HQ için en küçük değeri veren gecikme sayısı, en uygun gecikme uzunluğudur. Tablo 5 incelendiğinde tüm bilgi kriterleri birinci gecikmeyi en uygun gecikme uzunluğu olarak seçmektedir. Fakat birinci gecikmenin en uygun gecikme uzunluğu olduğunu söyleyebilmek için bu gecikmede otokorelasyon olup olmadığı kontrol edilmelidir. Otokorelasyon, LM testi ile sınanmıştır ve testin detayları aşağıdaki gibi yer almıştır.

Tablo 6: LM Testi

Gecikme	*LM İstatistik*	*Olasılık*
1	**67.79614**	**0.3491**
2	72.27653	0.2235
3	49.44613	0.9097

Tablo 6'da, VAR modelinin birinci gecikmesinde LM testi olasılık değerlerinin 0.05'ten büyük olduğu görülmüştür. Görülen durum, birinci gecikmede otokorelasyon olmadığını ifade eder. Ayrıca modelde değişen varyans sınaması da yapılmış ve modelde değişen varyans bulunmadığını saptanmıştır. Böylelikle *VAR modelimiz için en uygun gecikme uzunluğunun* birinci gecikme uzunluğunda olduğu kesin bir şekilde kanıtlanmıştır.

En uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra, ARDL modelinin tahminine geçilebilir. Modelin tahminine ilişkin detaylar Tablo 7 üzerinden aktarılmaktadır.

Tablo 7: ARDL (1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0) Modeli Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
LOGBITCOIN[-1]	0.887741	0.027481	32.30352	0.0000
LOGBIST100	0.182753	0.120596	1.515412	0.1313
LOGCHINA50	-0.211369	0.084187	-2.510711	0.0129
LOGDOW30	2.279602	0.806832	2.825374	0.0052
LOGFTSE100	0.034666	0.217480	0.159400	0.8735
LOGNASDAQ100	0.747106	0.366007	2.041234	0.0426
LOGNIKKEI225	-0.540214	0.274334	-1.969185	0.0504
LOGNIKKEI225[-1]	0.454082	0.259085	1.752635	0.0812
LOGS&P500	-2.550756	1.105643	-2.307035	0.0221
KUKLADEGISKEN	-0.058015	0.021537	-2.693776	0.0077
C	-7.980939	1.948180	-4.096611	0.0001
R^2	***0.987527***	***Mean dependent var***		***6.421168***
Adjusted R^2	***0.986884***	***S.D. dependent var***		***0.826161***
S.E. of regression	***0.094617***	***Akaike info criterion***		***-1.825794***
Sum squared resid	***1.736761***	***Schwarz criterion***		***-1.647486***
Log likelihood	***198.1439***	***Hannan-Quinn criterion***		***-1.753672***
F-statistic	***1535.923***	***Durbin-Watson criterion***		***2.276040***
Prob (F-statistic)	***0.000000***			

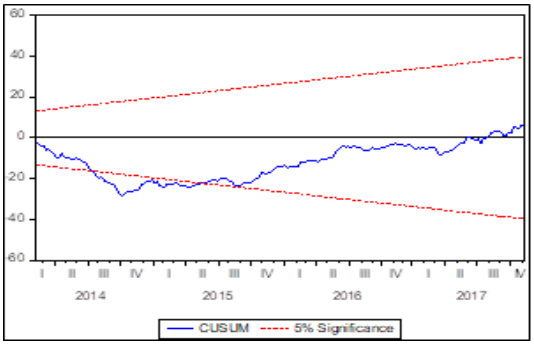
Bağımlı Değişken: LOGBITCOIN

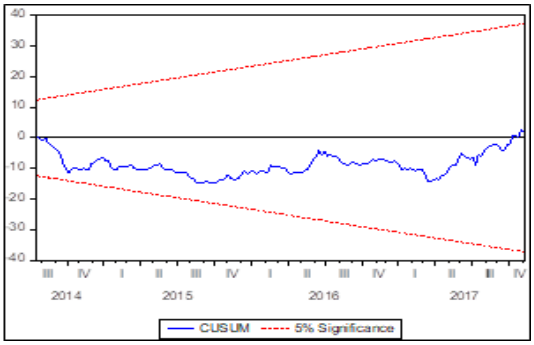
Not: Köşeli parantez içindeki veriler, gecikme süresini temsil etmektedir.

Tablo 7'den görüleceği üzere, R^2 ve Düzeltilmiş R^2 değerleri son derece yüksektir ve F-istatistik değeri modelin bütünsel şekilde anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, modelde yapısal bir kırılma olup olmadığı Brown ve diğerleri (1975) tarafından geliştirilen[3] CUSUM testi ile tespit edilmelidir (Brown vd. 1975: 149 -192). Yapısal bir kırılma gözlenirse, kırılmanın gerçekleştiği aralık ya da aralıklar için kukla değişken oluşturulmalıdır. Oluşturulan kukla değişkenin yapısal kırılmayı yok etmesi beklenir. CUSUM testinin sonucu Şekil 1'den görülmektedir.

[3] *"CUSUM testi ''n'' gözlem sayısıyla ilişkili kümülatif hata terimine dayanır ve %5 anlam düzeyinde iki kritik çizgi arasına çizilen bir eğriyi gösterir. Eğri iki kritik sınır arasında bulunuyorsa, tahmin edilen katsayıların uzun vadede istikrarlı olduğu sonucuna varılır."*

Şekil 1: Cusum Testinin Sonucu





Şekil 1 (Sol) incelendiğinde, modelde yapısal bir kırılma olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, kırılmanın gerçekleştiği 13.07.2014 - 17.05.2015 arası dönem için bir kukla değişken oluşturulup modele eklenmelidir. Tablo 7'de modele eklenmiş olan kukla değişkenin olasılık değeri 0.05'den küçüktür. Bu durum, kukla değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir. Bunun yanında, kukla değişkenin yapısal kırılma sorununu çözdüğü Şekil 1 (Sağ)'den anlaşılmaktadır. CUSUM testinden sonra, tanısal testlerle modelin uygunluğu araştırılmıştır. Tanısal testlerin sonuçları Tablo 8'de özetlenmiştir.

Tablo 8: Tanısal Testlerin Sonuçları

Testler	Olasılık
Ramsey RESET Testi	0.2759
Normallik Testi	0.1093
Breusch-Godfrey Seri Korelasyon LM Testi	0.1504
Değişen Varyans Testi: White	0.1332

Tablo 8 modelin uygun ve sorunsuz olduğunu göstermektedir. Testlerin sonuçlarına göre, model sapmasız ve tutarlıdır. Tanısal testlerin ardından, öncelikle uzun dönemli ilişki olup olmama durumunu test edebilmek adına değişkenlere "*ARDL Sınır Testi*" uygulanacaktır. Bu adımda, serilerin birbirleriyle uzun dönemli ilişkisinin tespit edilmesi için F-istatistiği değerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tablo 9 ARDL Sınır Testimizin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 9: ARDL (1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0) Sınır Testi Sonuçları

F-istatistik	k	Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır	Üst Sınır
3.871211	8	%10	1.85	2.85
		%5	2.11	3.15
		%1	2.62	3.77

Not: "k" bağımsız değişken sayısını temsil etmektedir.

Hesaplanan ''[4]*F-istatistik değeri"* ile Pesaran ve diğerlerinin (2001) çalışmasındaki "*tablo kritik değerleri*" karşılaştırılmıştır. Tablo 9'a göre, F-istatistik değeri, tüm anlamlılık düzeylerinde üst sınırların da üzerindedir. Bu bulgu, değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşmenin görüldüğü anlamına gelmektedir. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ispatlandığından, sırasıyla kısa ve uzun dönemdeki katsayıların belirlenmesi işlemine geçilebilir. Kısa dönemli katsayıların sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10: ARDL (1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0) Modeli Kısa Dönem Katsayıları

Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
D(LOGBIST100)	-0.091647	0.242376	-0.378120	0.7058
D(LOGCHINAA50)	-0.141189	0.197603	-0.714506	0.4758
D(LOGDOW30)	-0.213271	1.782766	-0.119629	0.9049

[4] *"ARDL Sınır testinde hesaplanan F-istatistik değerinin üst sınır üzerinde olması, uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu işaret eder."*

D(LOGFTSE100)	-0.210640	0.545162	-0.386381	0.6996
D(LOGNASDAQ100)	0.053898	0.878269	0.061368	0.9511
D(LOGNIKKEI225)	-0.549313	0.297548	-1.846134	0.0664
D(LOGS&P500)	1.284195	2.460624	0.521898	0.6023
D(KUKLADEGISKEN)	-0.015549	0.066909	-0.232397	0.8165
CointEq(-1)	-0.122651	0.019538	-6.277433	**0.0000***

Bağımlı Değişken: LOGBITCOIN

Not: ''*'' %5 istatistiksel anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Tablo 10'daki ''CointEq(-1)'' eşbütünleşme katsayısını temsil etmektedir. Bu katsayı, serilerin uzun dönemli ilişkisindeki hata terimlerinin bir dönem önceki gecikmesini içeren değeridir ve kısa dönemdeki dengesizliğin ne oranda uzun dönem içerisinde düzeltilebileceğini göstermektedir. Başka bir deyişle, hata düzeltme teriminin katsayısı olarak tanımlanabilir. Bulunan katsayının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenir. Tablo 10'daki modelin sonuçları incelendiğinde, hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve olasılık değeri 0.05'ten küçüktür. Buna göre, katsayı istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca, katsayının negatif değerde ve anlamlı olmasının eşbütünleşme ilişkisini de desteklediği görülmektedir. Hata düzeltme katsayısı, bir şokun ya da olağanüstü bir etkinin gerçekleşmesi durumunda, kısa ve uzun dönem arasındaki dengesizliğin, bir sonraki dönemde yaklaşık %12 oranında düzeltileceğini ifade etmektedir. Buna ek olarak, ilgili borsa endekslerinin kısa dönem katsayıları incelendiğinde, hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna göre, Bitcoin fiyatıyla çalışmada yer alan borsa endeksleri arasında kısa dönemde bir etkileşimin olmadığı sonucuna varılmıştır. Kısa dönem tahmininden sonra, Bitcoin fiyatı ile borsa endeksleri arasındaki uzun dönemli ilişkiye dair detaylar Tablo 11'de izlenmektedir.

Tablo 11: ARDL (1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0) Modeli Uzun Dönem Katsayıları

Bağımsız Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
LOGBIST100	1.627948	1.070181	1.521190	0.1298
LOGCHINAA50	-1.882864	0.730903	-2.576079	**0.0107***
LOGDOW30	20.306544	4.867686	4.171704	**0.0000***
LOGFTSE100	0.308805	1.926290	0.160311	0.8728
LOGNASDAQ100	6.655172	2.778646	2.395114	**0.0176***
LOGNIKKEI225	-0.767265	1.332556	-0.575785	0.5654
LOGS&P500	-22.721969	7.463332	-3.044480	**0.0027***
KUKLADEGISKEN	-0.516796	0.194310	-2.659648	0.0085
C	-71.093678	12.110864	-5.870240	0.0000

Bağımlı Değişken: LOGBITCOIN

Not: ''*'' %5 istatistiksel anlamlılık seviyesini temsil etmektedir.

Tablo 11'de CHINAA50, DOW30, NASDAQ100 ve S&P500 endekslerinin uzun dönemde %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülmektedir. Bu durum, Bitcoin'in fiyatıyla, CHINAA50, DOW30, NASDAQ100 ve S&P500 endeksleri arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu anlamına gelmektedir. Uzun dönemde, CHINAA50 ve S&P500 endeksleri yükseldikçe Bitcoin fiyatı azalmakta; DOW30 ve NASDAQ100 endeksleri yükseldikçe Bitcoin fiyatı artmaktadır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Bitcoin, sayıları her geçen gün artan kripto paralar arasında fiyat artışı ve volatilitesi ile en çok ilgi çeken finansal varlıktır. Kripto paraların hızlı gelişimi, popülerliği ve piyasa verilerinin adetsel çokluğu nedeni ile bu çalışmada tek başına Bitcoin bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Kripto paraların finansal bir varlık olup olmadığı konusunda ilk dönemlerde piyasalarda bir kafa karışıklığı varken, günümüzde para, yatırım, ödeme enstrümanı, emtia olup olmadığı konusunda çeşitli tartışma ve çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada gerek konunun derinliği gerekse farklı boyutlar nedeni ile Bitcoin'in öncelikle yatırım boyutu değerlendirilmektedir. Literatürde Bitcoin ve kripto paralar üzerine yapılan akademik analizlerde bu çalışmanın konusu olan hisse senetleri piyasası endeks değerleri ile Bitcoin arasında bir nedensellik, korelasyon, eşbütünleşme gibi ilişkisel salt bir çalışma görülemediğinden bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Bu doğrultuda ilk bulgu ve tartışma olarak Bitcoin ve/veya kripto paralar ile aşağıdaki bağımsız değişkenler/konular arasında tekli veya çoklu olmak üzere ampirik ve ekonometrik araştırmaların yapılmasının ve yine aşağıdaki bu başlıklarda kuramsal ve kavramsal çalışmaların literatüre önemli katkı yapacağı ileri sürülmektedir:

a. Yatırım Boyutundan
   1. Diğer Borsa İstanbul (BİST) Pay Endeksleri ile bu çalışmadakine benzer bir analiz yapılması
   2. Borsalardaki ve Bitcoin işlem hacimleri ve pazar değerleri ile aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi
   3. Hisse senedi halka arzları ile ICO kripto para halka arzları arasındaki benzerliklerin incelenmesi
   4. Organize borsalarda vadeli veya spot piyasalarda kripto paraların işlem görmesi durumu
   5. Portföy teorileri ve davranışsal finans boyutundan kripto paraların incelenmesi
   6. Temettü ödemesi, Takasbank, emeklilik ve yatırım fonlarında kripto paraların yeri ve kullanımı
b. Para Arzı, Para Sistemleri/Standartları ve Emtia Boyutundan
   1. Dolar, Euro, Pound, Japon Yeni, Ruble, Türk Lirası gibi para birimlerinin arzı ile Bitcoin ve kripto paraların arz ilişkisi
   2. Kripto para standardının altın standardı veya ons tanımı ile oluşan Dolar standardının yerine geçip geçmediği
   3. Emisyon dışında Chicago, Gurley-Shaw Yaklaşımları ışığında kripto (elektronik) paraların arz tanımlarında yeri
   4. Merkez bankacılığının ve senyoraj gelirlerinin geleceği, analitik bilançoda, enflasyon ve faizde kripto paranın yeri
   5. Kaydi para sistemi, para ikamesi gibi kavramlar ile kripto paraların örtüşmesi
   6. Merkez bankalarının para piyasası ve bankalararası para piyasalarında işlem görmesi durumu
c. Ödeme Sistemleri ve E-Ticaret Boyutundan
   1. E-Ticaretteki sanal kredi kartları ödeme hacmi ile kripto para hacmi arasındaki ilişki
   2. Internet bankacılığı ve mobil bankacılık kullanıcı sayıları ile kripto para hacmi, kullanıcı sayısı arasındaki ilişki
   3. 6493 Sayılı Kanun kapsamında ödeme sistemlerinde regülasyon düzeltmesi ve geliştirilmesi
   4. Bankacılıktaki EFT, akreditif, çek gibi ödeme enstrümanları yerine kripto para kullanımının değerlendirilmesi
   5. Nesnelerin interneti gibi teknolojiler ışığında gelişecek yeni ödeme formatlarına olan etkisi açısından incelenmesi
   6. Uzay teknolojileri kapsamında galaktik ödeme yöntemleri açısından kavramsal olarak incelenmesi

İkinci bulgu olarak mevzuat geliştirme ihtiyacı görülmektedir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından (TCMB) blockhain teknolojisinin araştırılması üzerine bir çalışma grubu kurulmuştur. Ödeme sistemleri ve para arzı boyutunun dışında regülasyon boyutundan da konunun değerlendirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır. Dünyada merkez bankalarının bankacılık sistemindeki ayrıca regülatör konumu dikkate alındığında kendilerinin dışında arz edilen bir finansal varlığın para ve ödeme enstrümanı olarak da kullanılması konuyu ayrıca önemli kılmaktadır. Türkiye'de ise "*Sermaye Piyasası Kurumu, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, T.C. Maliye Bakanlığı Gelirler Genel Müdürlüğü, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu*" konunun diğer düzenleyici kurumları olarak bulunmaktadır. Özellikle kripto paralara kumar, bahis, kara para, mali suçlar gibi başlıklarda atfedilen kolaylaştırıcı ve özendirici olduğu iddiaları nedeni ile Türkiye özelinde tüm bu kurumlar nezdinde yeknesak bir regülasyon ihtiyacı doğurduğu açıktır. Özellikle 6493 sayılı kanunumuz kapsamında yeni düzenleme ihtiyacının olduğu aşikârdır. Mevcut kanun elektronik paranın ihracı ve ödeme enstrümanı olarak kullanılması için ihraç eden kuruluşun şirket şekil şartları, teminat durumu, sermaye yapısı gibi konuları ele almaktadır. Kanunumuzda elektronik paranın kredi boyutu bulunmaz iken ihracı bono, mevduat gibi tamamen bir finansal karşılığa bağlanmıştır ve bu haliyle merkez bankacılığının para arzını baz almıştır. Oysa blockchain teknolojisine dayalı kripto paralar ve Bitcoin arz edilmesi boyutundan çok farklı bir finansal varlıktır, arzı başka finansal varlıklara veya merkez bankalarına bağlı değildir. Keza elektronik paranın kullanımına dair yasal taban ve uygulama boyutu bankacılık dışındaki regülatörlerde neredeyse hiç tanımlanmamıştır. Bitcoin'in ve diğer kripto paraların dayandığı blockchain teknolojisi ise noterlik makamının, yeddi eminlik yerine geçebilecek şekilde birçok ticari ve finansal işlemi kapsayacak şekilde geniş kullanım alanı olan bir başlıktır. Nitekim dünyanın önde gelen teknoloji, danışmanlık firmaları ile Bitcoin'in en çok işlem gördüğü Bitfinex'in aralarında bulunduğu "Akıllı Sözleşmeler Birliği" Washington merkezli "Dijital Ticaret Odası" önderliğinde kurulmuştur (www.fintechistanbul.org, ET:2017).

Üçüncü bulgu ve tartışma konusu olarak yeni gelişen teknolojiler boyutundan, nesnelerin interneti, yapay zekâ, çok boyutlu yazıcılar, yapay sinir ağları ve büyük veri, bulut yazılım başlıkları ışığında işin teknik boyutlarından da kripto paraların analiz edilmesinde fayda bulunmaktadır. Örneğin, nesnelerin interneti dahilinde iki farklı piyasanın ana serverlarının (bilgisayarlarının) birbirleri ile konuşması halinde, ki yapay zekalı iki makinenin kendi aralarında bir dil geliştirdiği dikkate alındığında, insider trading (içeriden öğrenenlerin ticareti), manipülasyon, asimetrik enformasyon gibi yatırım ve borsacılık kavramlarının uygulamada yeni zorluklar ve tartışmalar yaratacağı açıktır. Sosyal medyanın yatırımcı davranışlarını etkilediği ve portföy teorilerinde "social influence" ile yeni bir kavram doğurduğu aşikardır. Bu bilgiler ışığında öğrenen makinelerin, algoritmaların kripto paralara yatırım yapması veya birbirlerini yatırım boyutundan tetiklemesi, sosyal medyada kripto paralar ile ilgili haberlerin yaygınlaşmasının frekans, etkinlik, korelasyon, yatırım kararı ölçümü yapan model, web sitesi ve analizleri nasıl etkileyebileceği özellikle incelenmesi gereken başlıklar arasındadır. Bir örnekle açıklamak gerekirse yatırım kapsamlı bilgilendirme web sitelerinin veya sosyal medya hesaplarının chatbot veya yapay zeka destekli çalışması durumunda, bu makinelerce manipülatif olarak çıkartılan bir asimetrik enformasyonun kripto paraya olan talebi doğurması,

arttırması karşılığında hisse senedi piyasalarından ya da endeks vadeli kontratlarından uzaklaştırması durumunun hangi regülatör tarafından kontrol edileceği, yaptırımlarının ne olacağı, hangi tarafı ilgilendireceği, fişin kimin tarafından ne zaman çekileceği önümüzdeki dönemin ve sermaye piyasalarının en önemli sorunlarından biri olacaktır. Nitekim, robot algoritmaların Foreks piyasalarda işlem yapması da benzer nedenler ile SPK tarafından 757 sayılı Genel Mektupta bir düzenleme ile (bugün için) engellenmiştir (Dirican, Şalom 2017, ET:2017).

Son olarak, bu çalışmada ARDL sınır testi analizi kapsamında Bitcoin bağımlı değişken olarak alınıp 7 adet bağımsız değişken borsa endeksi ile karşılaştırıldığında Çin ve ABD Borsaları ile aralarında yatırım kararı anlamında bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Bu doğrultuda dünyanın ilk iki büyük ekonomisinde yatırımcıların Bitcoin'in fiyatındaki hareketleri kendi yatırım kararlarında dikkate aldığı söylenebilecektir. Visa'nın Cambridge Üniversitesi Judge Business School ile küresel kripto para kıyaslama çalışma raporunda da ilginç bir rastlantı olarak Kuzey Amerika ve Uzakdoğu'da, Asya Pasifik'te yerleşik kripto para firmalarında diğer bölgelere göre daha çok personel çalışmaktadır (Hileman ve Rauchs, 2017:25). Bu durumu pazarlar olgunlaştıkça Bitcoin'in borsalar ile yatırımcı kararlarını yakınlaştırdığı şeklinde okumak mümkündür. Öte yandan çalışmadaki diğer 3 borsa endeksinde ilişkinin görülmemesi buradaki yatırımcıların konuya duyarsızlığı olarak değil hisse senedi yatırım kararlarında Bitcoin'deki gelişmelerden bağımsız düşündükleri ve davrandıkları şeklinde yorumlanmalıdır. ABD borsalarındaki yatırımcıların Bitcoin'i dikkate almasındaki en önemli etken olarak 2017 sonu itibarı ile Chicago Emtia Borsası'nın (CME) Bitcoin vadeli işlem piyasasını ve vadeli kontrat işlemlerini devreye alacağı duyurusunun bulunduğu iddia edilebilir (cmegroup.com, 2017, ET:2017). Bu doğrultuda Bitcoin diğer ABD borsalarından önce CME'de işlem görmeye başlayacağı için bir emtia olarak mı öncelikle kabul görmektedir sorusunun cevaplanmasına da ışık tutacaktır. BİST100 endeksi ile bir ilişki çıkmaması ise daha çok Türkiye'deki yatırımcıların konuyu geriden takip etmesi ve mevzuattaki boşluklar ile yabancı piyasaların takibinde yabancı lisan bilme gereksinimi olarak iddia edilebilir. İşlem hacmi, pazar değeri boyutları ile çalışmanın ele alınması durumunda zaman serilerinin gelişeceğinden ve gözlem sayısının artacağından hareketle ileride farklı bulguların oluşması mümkündür. BİST Banka Endeksi XBANK, BİST Teknoloji Endeksi XUTEK ve dünyadaki teknoloji ve bankacılık endeksleri ile birlikte analiz edilmesi fintek gelişimi açısından da önemli bulgu ve sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fintek kavramı ışığında finans ve teknolojinin yakınsaması dahilinde yukarıda incelenmesi gerekli görülen yatırım, para, ödeme sistemleri, e-ticaret başlıklarının her biri ayrı bir makale, bildiri, tez konusu veya kitap olabilecek derinlik içermektedir. Yatırım boyutunun haricinde bu başlıklardan sadece birini kısaca örnek olarak irdelersek, örneğin b4 şıkkı, merkez bankalarının işlevleri arasında banknot basımı, parasının değeri ile satın alım gücünü koruma amacı, kaydi para yaratımında zorunlu karşılık uygulaması gibi başlıklar bulunmaktadır (Yalta, 2011:9). Eğer kripto paraların ihracı ve kontrolü zaman içerisinde merkez bankalarını lehine gelişmez ise, yani kendilerinin çıkarması, mevcut olanların bilançolarına dahil olması veya regülasyon ile kontrolü altına girmesi gibi, merkez bankacılığında ve bundan hareketle bankacılık kavramlarında yıkıcı bir dönüşüm olacaktır.

Literatürde ve profesyonel çalışmalarda Bitcoin ve hisse senetleri arasındaki ilişkiyi araştıran neredeyse yok denecek seviyede limitli görüldüğünden, volatilite ve getiri boyutundan dikkat çeken Bitcoin hisse senedi gibi bir yatırım enstrümanı olarak analiz edilmek istenmiştir. ARDL sınır testi yapılarak Bitcoin ve önde gelen bazı borsa endeksleri ile uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisinin görülmesi nedeni ile Bitcoin ve diğer kripto paraların para, e-ticaret, ödeme sistemleri boyutlarından da incelenmesi anlamlı bulunmuştur. Bu meyanda Bitcoin ve kripto paraların emisyon, M1 gibi merkez bankalarının para arzı tanımları ve altının onsu ile ilişkisinin bir sonraki çalışmada analiz edilmesine karar verilmiştir. Çalışmada bulunan ABD ve Çin borsalarının endeksleri ile Bitcoin arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ışığında yatırımcı kararlarında ve birbirleri üzerinde etkileri olduğu sonucu çıkarılabilecektir. Bu bulgudan hareketle, Bitcoin'i vadeli kontratlarda işlem görmesi için kabul eden Chicago Borsası gibi, Borsa İstanbul'da ve TCMB Para Piyasasında işlem görmesi yönünde çalışmalar yapılması, kripto ve elektronik paralara yönelik endeks oluşturulması ve SPK, TCMB, BDDK'nın regülasyonları çerçevesinde istatistiklerinin tutulması önerilmektedir. Öte yandan sigortacılık ve bireysel emeklilik boyutundan da konunun süreç içerisindeki gelişimine göre değerlendirilmesi önem arz edecektir. Blok zincirlerinin finansal hizmetler dışında örneğin dış ticaret işlemlerinde yaratacağı etkilere de ayrıca bakılması fayda sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Atik, M., Köse, Y., Yılmaz, B., & Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), ss.247-262, http://dergipark.gov.tr/download/article-file/40159, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Baek, C., & Elbeck, M. (2014). Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A First Look. *Applied Economics Letters*, 22(1), pp.30-34, http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13504851.2014.916379?scroll=top&needAccess=true, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, Resmî Gazete (27 Haziran 2013 Perşembe) Sayı: 28690. Ödeme Ve Menkul Kiymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri Ve Elektronik Para Kuruluşlari Hakkinda Kanun. Kanun No.6493, Kabul Tarihi: 20/6/2013,

https://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Mevzuat/Odeme_Hizmetleri_Kanunu/122586493_sayili_kanun_ptt_352017.pdf, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Bloomberght.com, (2017). Japonya 11 Bitcoin Borsasına Faaliyet İzni Verdi. Bloomberght.com Haber Sitesi Web Sayfası, 29 Eylül 2017 Cuma, 14:59, Güncelleme: 29 Eylül 2017 Cuma, 15:00, http://www.bloomberght.com/haberler/haber/2053434-japonya-11-bitcoin-borsasina-faaliyet-izni-verdi, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time. *Journal of the Royal Statistical Society*, pp.149-192, http://pds9.egloos.com/pds/200807/01/78/CUSUM_TEST.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Borsanedir.tv (2017). BİST100 Endeksi nedir?. Borsa İstanbul A.Ş. Web Sitesi, http://www.borsanedir.tv/piyasalar/pay-piyasasi/pay-piyasasi-endeksleri/bist-100-endeksi/, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Bouoiyour, J., Selmi, R., & Tiwari, A. K. (2015). Is Bitcoin Business Income or Speculative Foolery? New Ideas through an Improved Frequency Domain Analysis. *Annals of Financial Economics*, 10(01), pp.1-23, https://www.researchgate.net/profile/Refk_Selmi/publication/275408281_Is_Bitcoin_business_income_or_speculative_foolery_New_ideas_through_an_improved_frequency_domain_analysis/links/553ddc060cf2c415bb0f7c6a.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Bovaird, C. (2017). Follow the Leader: Analyzing Cryptocurrency Price Correlations. coindesk.com Web Bilgi Sitesi, Mar 25, 2017 at 14:30 UTC, https://www.coindesk.com/follow-leader-analyzing-bitcoin-cryptocurrency-price-correlations/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Chester, J. (2017). A New Way To Raise Money: The Initial Coin Offering. Forbes.com Haber Web Sitesi, Jun 12, 2017 @ 07:32 AM, https://www.forbes.com/sites/jonathanchester/2017/06/12/a-new-way-to-raise-money-the-initial-coin-offering/#4e44a8375fb5, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Cheung, A., Roca, E., & Su, J. J. (2015). Crypto-Currency Bubbles: An Application of the Phillips–Shi–Yu (2013) Methodology on Mt. Gox Bitcoin Prices. *Applied Economics*, 47(23), pp.2348-2358, https://espace.curtin.edu.au/bitstream/handle/20.500.11937/45230/227311_227311.pdf?sequence=2, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Cmegroup.com, (2017). CME Group Announces Launch of Bitcoin Futures. Chicago Mercandile Exchange cmegroup.com Web Sitesi, News Release, Tue Oct 31 2017, http://www.cmegroup.com/media-room/press-releases/2017/10/31/cme_group_announceslaunchofbitcoinfutures.html, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Coinmarketcap.com, https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/#markets (Erişim Tarihi: 07.11.2017)

Dirican, C. (2000). Internet'in ve Internet Bankacılığı'nın Finansal Hizmet Sektöründeki Yeri ve Etkileri. T.C. Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Sermaye Piyasası ve Borsa Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Bitirme Tezi, ss.123-135

Dirican, C. (2017). Sosyal Medyanın Davranışsal Finansta Rolü. Şalom Gazetesi Ekonomi Web Sayfası, 22 Mart 2017, http://www.salom.com.tr/newsdetails.asp?id=102498, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Dyhrberg, A. H. (2015). Hedging Capabilities of Bitcoin. Is it the Virtual Gold?. *Finance Research Letters*, 16, pp.139-144. http://irserver.ucd.ie/bitstream/handle/10197/7169/WP15_21.pdf?sequence=1, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pp.251-276, http://www.jstor.org/stable/1913236?seq=1#page_scan_tab_contents, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Ergen, M. (2017). Geçmişten Günümüze ICO ve Bitcoin. fintechistanbul.org Web Bilgi Sitesi, Yazı Orijinal Yayın: ICT Medya Dergisi, Kasım 2017, http://fintechistanbul.org/2017/11/09/gecmisten-gunumuze-ico-ve-bitcoin/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Eswara, M. (2017). Cryptocurrency Gyration and Bitcoin Volatility. *International Journal of Business and Administration Research Review*, 3(18), pp.187-195, http://www.ijbarr.com/downloads/1908201732.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Eviews.com (2017), http://www.eviews.com, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Fintechistanbul.com, (2016). Akıllı Sözleşmeler Birliği Kuruldu. Fintechistanbul.org Web Sitesi, Blockchain Haber Sayfası, 29 Temmuz 2016, http://fintechistanbul.org/2016/07/29/akilli-sozlesmeler-birligi-kuruldu/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Gcmforex.com (2017). GMC Foreks Menkul Kıymetler A.Ş. Web Sitesi, Borsa Endeksleri Sayfası, https://www.gcmforex.com/yatirim-araclari/borsa-endeksleri/, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M. C., & Siering, M. (2014). Bitcoin-asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions. *Twenty Second European Conference on Information Systems*, Tel Aviv, pp.1-14, https://pdfs.semanticscholar.org/3c7d/998b88bf48c88cf693625d2852706e7cb8e4.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Hileman, G. & Rauchs, M. (2017). Global Cryptocurrency Benchmarking Study. The Judge Business School at Cambridge University & VISA, p.25, https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/alternative-finance/downloads/2017-global-cryptocurrency-benchmarking-study.pdf, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Investing.com, https://tr.investing.com/ Erişim Tarihi: 05.11.2017)

İskenderoğlu, L. (1988). Uluslararası Para Sisteminin Sorunları ve İyileştirme Çalışmaları. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Araştırma Planlama Eğitim Genel Müdürlüğü, Tartışma Tebliği No.8807, Haziran 1988, ss.1-31, http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/6a545fe4-

c3f7-4362-bfeb-4b29417b9dc4/8807tur.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=6a545fe4-c3f7-4362-bfeb-4b29417b9dc4, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), pp.231-254, https://tr.scribd.com/doc/76105072/Johansen-S-1988-Statistical-Analysis-of-Cointegration-Vectors, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration — With Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), pp.169-210, http://digidownload.libero.it/rocco.mosconi/JohansenJuselius1990.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Kancs, D'A., Ciaian, P & Rajcaniova, M. (2014). The Economics of BitCoin Price Formation. pp.1-22, https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1405/1405.4498.pdf, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Kancs, D'A., Ciaian, P & Rajcaniova, M. (2015). The Digital Agenda of Virtual Currencies Can BitCoin Become a Global Currency?. European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies, *JRC Technical Report*, pp.1-46 http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC97043/the%20digital%20agenda%20of%20virtual%20currencies_final.pdf, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E., & Tanrıöven, C. (2016). Bitcoin Piyasalarının Etkinliği, Likiditesi ve Oynaklığı. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2), ss.77-97, http://isarder.org/2016/vol.8_issue.2_article05_full_text.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Kointurk.net, (2017). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'ndan Bitcoin Açıklaması. Kointurk.net Web Sitesi, Bitcoin Haberleri, https://koinbulteni.com Kaynak Haberi, http://www.kointurk.net/2017/11/02/turkiye-cumhuriyet-merkez-bankasindan-bitcoin-aciklamasi/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Kristoufek, L. (2015). What Are the Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis. *PloS ONE*, 10(4), pp.1-15, http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0123923&type=printable, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Marian, O. (2016). Kripto Para Birimi Üstün Vergi Cenneti Mi?. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*, 919, s.923, Çev./ Translated by: Sedef Pelin Gürlek Keleş, http://asosindex.com/cache/articles/kripto-para-birimi-ustun-vergi-cenneti-mi-f413344.pdf, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Narayan, P. K., & Smyth, R. (2006). What Determines Migration Flows from Low-Income to High-Income Countries? An Empirical Investigation of Fiji–Us Migration 1972–2001. *Contemporary Economic Policy*, 24(2), pp.332-342, https://www.researchgate.net/profile/Russell_Smyth/publication/46539589_What_Determines_Migration_Flows_from_Low-Income_to_High-Income_Countries_An_Empirical_Investigation_of_Fiji-US_Migration_1972-2001/links/59d69546458515db19c4feaf/What-Determines-Migration-Flows-from-Low-Income-to-High-Income-Countries-An-Empirical-Investigation-of-Fiji-US-Migration-1972-2001.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Oktay, E.D. (2017). Çin BT Bakanlığı Blockchain Araştırma Laboratuvarı Kuruyor. www.koinbulteni.com Web Sitesi Haber Sayfası, 21 Eylül 2017, https://koinbulteni.com/cin-bt-bakanligi-blockchain-arastirma-laboratuvari-kuruyor-2744.html, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Ödeme ve Elektronik Para Derneği, (2017). Fintek Sözlüğü. ODED Web Sayfası, https://oded.com.tr/fintek-sozlugu/, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Pesaran, M. H., & Pesaran, B. (1997). Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis. Oxford University Press.

Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1998). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. *Econometric Society Monographs*, 31, pp.371-413, https://pdfs.semanticscholar.org/743d/c1e8cf7eea4a2ac9bc58907f2ce08a1f5d90.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, JohnWiley & Sons, Ltd., 16(3), pp.289-326, https://ideas.repec.org/a/jae/japmet/v16y2001i3p289-326.html, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

PWC, (2016). Making Sense Of Bitcoin, Cryptocurrency, and Blockchain. Price Waterhousecoopers Consultancy US Web Sitesi, Financial Services, Fintek Sayfaları, February 2016, https://www.pwc.com/us/en/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Rmegold.com, (2017). Gold and Cryptocurrency Forming a New Relationship?. RME Gold Web Sitesi, http://www.rmegold.com/blog/gold-cryptocurrency-new-relationship/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Shaimardanov, D. (2017). Goldman Sachs Plans to Add Bitcoin to its Stock Exchange. October 11, 2017 , https://freedman.club Web Sitesi, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Teknolojivefinans.com, (2017). Bitcoin Nedir ve Nasıl Çalışır?. Teknoloji ve Finans Bilgi Web Sitesi, https://teknolojivefinans.com/bitcoin-nedir-ve-nas%C4%B1l-%C3%A7al%C4%B1%C5%9F%C4%B1r-1-dc573eeac2ef, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Tr.sputniknews.com (2014). Bitcoin Borsası Varlığına Son Verdi. Rusya'nın Sesi Radyosu Haber Web Sitesi, 26 Şubat 2014, 15:21 https://tr.sputniknews.com/turkish.ruvr.ru/2014_02_26/Bitcoin-borsasi/, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Uzmancoin.com, (2017). IMF Başkanı: Dijital Para Birimlerini Yasaklamak Akıllıca Olmayabilir. Uzmancoin.com Web Sitesi, http://uzmancoin.com/imf-bitcoin/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Uzmancoin.com (2017). Çin'in Ardından Güney Kore De ICO'ları Yasakladı. Uzmancoin.com Web Sitesi, http://uzmancoin.com/guney-kore-ico/, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Üzer, B. (2017). Sanal Para Birimleri. Uzmanlık Yeterlik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Eylül 2017, ss.9-16, http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/5e8fd9ad-f228-458d-95bf-740626e8dadc/ Sanal+Para+Birimleri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-5e8fd9ad-f228-458d-95bf-740626e8dadc-lZ95q94, (Erişim Tarihi: 09.11.2017)

Visualcapitalist.com (2017), http://www.visualcapitalist.com/20-largest-stock-exchanges-world/, (Erişim tarihi: 07.11.2017)

Yalta, Y. (2011). Paranın Tanımı ve İşlevleri. Açıkders Notları, Acikders.org.tr Açık Kaynak Bilgi Sitesi, Ekim 2011, s.11, http://www.acikders.org.tr/mod/resource/view.php?id=1298 ve http://www.acikders.org.tr/course/view.php?id=70 , (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

Yermack, D. (2013). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. NBER Working Paper No. 19747, *National Bureau of Economic Research*, December 2013, Revised April 2014, pp.1-22, http://www.nber.org/papers/w19747.pdf, (Erişim Tarihi: 03.11.2017)

Zengin, B. & Güngördü, A. (2013). Elektronik Ödeme Sistemlerinin Olası Etkileri Üzerine Bir İnceleme. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* Cilt 15, Sayı 3, (2013), ss.129-150, http://www.iibfdergisi.gazi.edu.tr/index.php/iibfdergisi/article/view/645/531, (Erişim Tarihi: 05.11.2017)

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BIST AND BRICS STOCK MARKETS IN TERMS OF PORTFOLIO DIVERSIFICATION: COINTEGRATION ANALYSIS WITH ARDL BOUNDARY TEST[1]

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.749
JEFA- V.4-ISS.4-2017(4)-p.393-403

Muslum Polat[1], Eray Gemici[2]
[1] Bingöl University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Bingöl, Turkey. mpolat@bingol.edu.tr
[2] Gaziantep University, İslahiye Faculty of Economics and Administrative Sciences, Gaziantep, Turkey gemici@gantep.edu.tr

To cite this document
Polat, M., and Gemici, E., (2017). Analysis of the relationship between BIST and BRICS stocks in terms of portfolio diversification: cointegration analysis with ARDL boundary test. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.4, Iss.4, p.393-404.
Permemant link to this document: http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.749
Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose - The aim of this study is to determine whether it is appropriate to diversify between the Turkish stock exchange and the BRICS stock exchange for individual investors that diversifying internationally and portfolio managers For this purpose, a long and short relationship between the Turkish stock exchange and BRICS stock exchanges was investigated.

Methodology - In the study in which monthly data of the stock exchanges of Turkey and BRICS countries of the dates between January 2003 and June 2017 were used, **T**he ARDL boundary test developed by Pesaran et al. (2001), was used as the method.

Findings - As a result, it has been determined that the Indian and Brazilian stock markets are short-term and long-term, while the Russian stock market is only short-term cointegrated with the Turkish stock exchange. Whereas, there is no short or long term relationship between the Chinese and South African stock exchanges and the Turkish stock Exchange.

Conclusion - When creating a portfolio of investors or portfolio managers in Turkey, they should not include stocks from India and Brazilian stock exchanges if a long-term portfolio is to be created. while preparing a short-term portfolio, they should not add stocks from Russian stock market as well as these two countries. Instead they will be able to diversify stocks from China and South Africa stock exchanges to diversify their basket additions.

Keywords: BIST, BRICS, portfolio diversification, ARDL boundary test, stock market
JEL Codes: G11, C32

BIST İLE BRICS BORSALARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN PORTFÖY ÇEŞİTLENDİRMESİ AÇISINDAN İNCELENMESİ: ARDL SINIR TESTİ İLE EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ

ÖZET

Amaç - Bu çalışmanın amacı uluslararası arenada çeşitlendirme yapan bireysel yatırımcılar ile portföy yöneticilerinin Türkiye borsası ile BRICS borsaları arasında çeşitlendirme yapmasının uygun olup olmadığını saptamaktır. Bu amaçla Türkiye borsası ile BRICS borsaları arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişki araştırılmıştır.

Yöntem - Türkiye ve BRICS ülkelerinin borsalarına ait Ocak 2003 – Haziran 2017 dönemindeki aylık verilerin ele alındığı çalışmada, yöntem olarak Peseran vd. (2001) geliştirmiş oldukları ARDL sınır testi kullanılmıştır.

Bulgular- Yapılan çalışmada sonuç olarak Hindistan ve Brezilya borsasının hem kısa dönemde hem de uzun dönemde, Rusya borsasının ise sadece kısa dönemde Türkiye borsası ile eşbütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık Çin ve Güney Afrika borsaları ile Türkiye borsası arasında ne kısa ne de uzun dönemde herhangi bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç- Türkiye'deki yatırımcıların veya portföy yöneticilerinin portföy oluştururken eğer uzun dönemli bir portföy oluşturulacaksa Hindistan ve Brezilya borsalarından hisse senedi portföye dahil etmemeleri, kısa dönemli portföy hazırlarken ise bu iki ülkenin yanı sıra Rusya borsasından da hisse senetlerini sepete eklememeleri gerekir. Bunların yerine Çin ve Güney Afrika borsalarından hisse senetlerini sepete eklemeleri çeşitlendirme adına faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: BIST, BRICS, portföy çeşitlendirmesi, ARDL sınır testi, borsa
JEL Kodları: G11, C32

[1]This article is an expanded version of a paper presented 2-3 November 2017 at a Congress of the İstanbul Finance, Bogazici University, Istanbul.

1. GİRİŞ

Sermaye piyasalarının küreselleşmesi ile birlikte gerek yatırımcılar gerekse de akademisyenler tarafından uluslararası sermaye piyasalarında yatırım yapmanın avantajları tartışılagelen bir konu olmuştur. Küreselleşmenin etkisiyle piyasa entegrasyonu veya bütünleşmesi olarak ifade edilen kavram dünya genelindeki finansal piyasaların birbirleri ile yakın ilişkili ve birbirine bağımlı hale gelmesi noktasına vurgu yapmaktadır. Nitekim uluslararası ölçekte faaliyet gösteren şirketler, yatırımcılar, aracı kurumlar ve finans sektörünün her alanındaki aktörler faaliyet gösterdiği piyasa ile dünya genelindeki diğer piyasalar arasındaki ilişkiyi dikkate almak durumunda kalmaktadır. Bu noktada uluslararası portföy çeşitlendirmesindeki yüksek getiri beklentisi ancak farklı piyasalardaki getiriler arasındaki korelasyonun düşük olmasıyla mümkün olabilmektedir. Bir diğer ifadeyle farklı ulusal borsalarda çeşitlendirme yaparak elde edilebilecek olası kazanç söz konusu borsaların bütünleşmelerinin büyüklüğüne bağlı olmaktadır (Yılancı ve Öztürk, 2011, s. 262). Dolayısıyla dünya hisse senedi piyasalarındaki entegrasyon ilişkisinin güçlü olması durumunda uluslararası portföy çeşitlendirmesindeki fırsatları azaltmaktadır (Narayan ve Smyth, 2005, s. 231).

Son yıllarda gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra gelişmiş ülkelerin para ve sermaye piyasalarında liberalizasyona ve serbestleşmeye yönelik geniş bir eğilimin sonucu olarak küresel piyasalar daha bütünleşik bir eğilim içine girmekte ve ulusal borsalar arasında daha büyük korelasyonun mevcut olabileceği ihtimali uluslararası çeşitlendirmeden sağlanacak faydaların azalacağına işaret etmektedir (Gilmore ve McManus, 2002, s. 69-70). Bunun temel sebebi ticari ve finansal bakımından entegre ilişkisinin güçlü olduğu ülkelerin herhangi birinde meydana gelebilecek bir şokun etkisinin diğer ülkelere de yansıması olarak değerlendirilebilir. Nitekim 2000'li yıllardan sonra menkul kıymet borsalarının uzun vadede birbirine benzer eğilimler sergilemesi ülkelerin menkul kıymet borsaları arasındaki ilişkiyi ampirik açıdan test etmeye yönelik yapılan çalışmaların artmasına yol açmıştır (Özşahin, 2017, s. 602).

Bu çalışmada Türkiye ile Goldman Sachs ekonomisti Jim O'Neill tarafından gelişmekte olan 5 ülke ekonomisini tanımlamak üzere 2001 yılında grupta yer alan ülkelerin ilk harflerinden oluşan BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin) daha sonra 2011 yılında Güney Afrika'nın da ülke grubuna dahil olmasıyla BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) olarak kısaltılan ülkelerinin borsaları arasındaki eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Bu amaçla ülkelere ait piyasa borsa endekslerinin Ocak 2003- Haziran 2017 dönemindeki aylık kapanış verileri kullanılarak ARDL sınır testi ile analiz yapılmıştır. Bu testin kullanılmasının temel nedeni yöntem kısmında da detaylı bir şekilde anlatıldığı üzere klasik eşbütünleşme testleri ile kıyaslandığında, kullandığı kısıtsız hata düzeltme modeli sayesinde seriler arasındaki mevcut uzun ve kısa dönem dinamikleri hakkında daha doğru ve güvenilir bilgiler içermesidir.

Çalışmanın birinci bölümünde finansal eşbütünleşme konusunda Türkiye ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen bulgular özetlenmiştir. İkinci bölümde çalışmada kullanılacak veri seti, kullanılan yöntem ve yöntemin neden kullanıldığı hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde öncelikle tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiş ve daha sonra uygulama sonuçlarına değinilerek çalışma sonuç kısmı ile sonlandırılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde çeşitli ülke gruplarının sermaye piyasaları arasındaki ilişkiyi ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalar, bu çalışmalarda kullanılan yöntem ve bulunan bulguların daha açık ifade edilmesi için yapılan literatür taraması Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Literatür İncelemesi

Yazar/Yıl	Piyasalar	Değişkenler	Veri	Yöntem	Bulgular
Marashdeh (2005)	MENA Bölgesi Gelişmekte Olan Piyasalar (Mısır, Türkiye, Ürdün ve Fas) ve Gelişmiş Piyasalar (ABD, İngiltere ve Almanya)	Ülke endekslere ait aylık kapanış fiyatları	Aralık 1994 - Haziran 2004	ARDL sınır testi	Sonuçlar, MENA Bölgesindeki tüm borsaların birbirleri ile entegre olduğunu ancak Mısır hariç gelişmiş piyasalarla entegre olmadığını göstermiştir.
Narayan ve Smyth (2005)	Yeni Zelanda, Avustralya ve G7 ülke piyasaları (Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve ABD)	Ülke endekslere ait aylık kapanış fiyatları	Yeni Zelanda ve İtalya için; Ocak 1975 - Ekim 2003 Geriye kalan ülkeler için; Ocak 1967 - Ekim 2003	Johansen eşbütünleşme testi ve Gregory ve Hansen eşbütünleşme testi	Johansen test sonuçlarına göre; Yeni Zelanda borsası ve çalışmada ele alınan diğer hisse senedi piyasaları arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmadığını, yapısal kırılmayı dikkate alan Gregoy ve Hansen test sonuçlarına göre ise Yeni Zelenda borsasının sadece ABD borsaları ile eşbütünleştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Maneschiöld (2006)	Baltık ülke piyasaları (Estonya, Letonya ve Litvanya) ve Büyük Uluslararası piyasalar (İngiltere, Almanya, Fransa, ABD ve Japonya)	Ülke endekslerinin günlük getirisi	3 Haziran 1996 - 16 Eylül 2005	Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik testi	Johansen test sonuçlarına göre; Letonya ve Avrupa piyasaları arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Korkmaz vd., (2009)	Gelişmiş ve gelişmekte olan Ülke piyasaları	Ülke endekslere ait aylık kapanış fiyatları	Ocak 1995 - Aralık 2007	Johansen eşbütünleşme testi, Gregory ve Hansen eşbütünleşme testi ve Zivot-Andrews yapısal kırılma testi	Türkiye hisse senedi piyasasının 13 gelişmiş ve 21 gelişmekte olan ülkenin hisse senedi piyasası ile eşbütünleşik olduğu sonucuna varılmıştır.
Yılancı ve Öztürk (2010)	İMKB 100 (Türkiye), SP 500 (ABD), DAX (Almanya), AEX (Hollanda), IBEX 35 (İspanya) ve FTSE 100 (İngiltere)	Endekslere ait aylık logaritmik getiriler	Ocak 1995 - Aralık 2009	Engle-Granger eşbütünleşme testi, Lumsdaine-Papell birim kök testi, Hatemi-J (2008) eşbütünleşme testi	İki yapısal kırılma dikkate alındığında İMKB 100 ile FTSE 100, SP 500 ve AEX borsaları arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır
Bozoklu ve Saydam (2010)	Türkiye ve BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin) ülkeleri	Endekslere ait günlük kapanış fiyatları	3 Kasım 2005 - 3 Kasım 2010	Johansen eşbütünleşme testi ve Bierens eşbütünleşme testi	Ele alınan ülkelerin sermaye piyasalarının entegre olduğu ve uzun dönem kar imkanının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Kenourgios ve Samitas (2011)	Gelişmekte olan Balkan Ülkeleri (Türkiye, Romanya, Bulgaristan, Hırvatistan, Sırbistan) ABD ve gelişmiş 3 Avrupa ülkesi (İngiltere, Almanya, Yunanistan)	Endekslere ait günlük kapanış fiyatları	Ocak 2000-Şubat 2009	Johansen eşbütünleşme testi, Gregory ve Hansen eşbütünleşme testi, Monte Carlo Simülasyon	Balkan ülkeleri hisse senedi piyasalarında güçlü bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Zeren ve Koç (2013)	G8 ülkelerinden 6'sı (ABD, Almanya, Fransa, Japonya, İngiltere ve Kanada)	Endekslere ait aylık kapanış fiyatları	Kasım 1990 - Aralık 2012	Maki eşbütünleşme testi	Borsa İstanbul'un ele alınan ülkelerden ABD, İngiltere, Fransa ve Japonya borsaları ile uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir.
Yıldız ve Aksoy (2013)	MSCI ve BIST	Endekslere ait aylık kapanış fiyatları	1990-2011	Engle-Granger eşbütünleşme testi	BİST ile MSCI endeksi arasında hem kısa hem de uzun dönemde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Çelik vd., (2013)	İMKB30 endeksi ile İspanya (IBEX35), Portekiz (PSI20) ve İtalya (FTSE Türkiye (İMKB30), İspanya (IBEX35), Portekiz (PSI20) ve İtalya (FTSEMIB)	Ülke endekslerine ait gün sonu kapanış fiyatları	3 Ocak 2010 - 10 Aralık 2012	Johansen-Juselius eşbütünleşme testi, Granger nedensellik testi ve VAR analizi	IMKB30 endeksi ile diğer borsalar arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmadığı ancak İMKB30'dan IBEX35 ve PSI20'ye doğru kısa dönemli nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir.
Keskin Benli (2014)	Türkiye ve Gelişmekte olan Ülkeler (Brezilya, Şili, Kolombiya, Meksika, Peru, Çek Cumhuriyeti, Mısır, Yunanistan,	Ülke endekslere ait aylık kapanış fiyatları	Aralık 1994 - Eylül 2013	Johansen eşbütünleşme testi	Sadece Meksika ve Kolombiya borsalarının Türkiye borsası ile uzun dönemli ilişkisi istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur. Diğer gelişmekte olan ülke borsalarının etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır.

	Macaristan, Polonya, Rusya, Güney Afrika, Çin, Hindistan, Endonezya, Kore, Malezya, Filipinler, Tayvan)				
Şimşek (2016)	BIST ve BRICS Ülkeleri	Endekslere ait günlük kapanış fiyatları	3 Ocak 2008 - 21 Ocak 2015	ARCH ve GARCH modelleri	Borsa İstanbul'un BRICS ülkelerine ilişkin endekslerden en fazla Hindistan ve Güney Afrika ile ilişki içerisinde olduğu ve son dönem verilerine göre Türkiye'nin, Hindistan hariç diğer borsalardan pozitif yönde ayrıştığı sonucuna ulaşılmıştır.
Kaya (2016)	Türkiye, Hindistan, Arjantin, Japonya, Fransa ve ABD piyasaları	Endekslere ait haftalık kapanış fiyatları	4 Ocak 2010 - 31 Aralık 2011	Engle-Granger eşbütünleşme testi,	Kriz sonrası dönemde BIST'in, Dow Jones endeksi ile eşbütünleşik bir ilişki gösterdiği; Hindistan, Arjantin, Japonya ve Fransa ile eşbütünleşik bir ilişki göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.
Özşahin (2017)	Türkiye ve BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkeleri	Ülke endekslere ait aylık kapanış fiyatları	Ocak 2000 - Aralık 2016	Carrion-i-Silvestre (2009) çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi ve Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eş-bütünleşme testi	Brezilya dışındaki diğer dört ülkenin menkul kıymetler borsası ile Türkiye BIST borsasının uzun dönemde birlikte hareket ettiği bulgusuna ulaşılmıştır
Kılıç ve Dilber (2017)	Türkiye ve BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkeleri	Ülke borsalarına ait günlük getiri	18 Şubat 2013 - 17 Şubat 2017	Kantil regresyon yöntemi	BRICS ülkeleri ile Türkiye borsası arasında güçlü dinamik bir ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Tablo 1 incelendiğinde daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların birbirinden farklılık gösterdiği görünmektedir. Dolayısıyla ülke borsalarının birbiriyle eşbütünleşik olup olmadığı hakkında ortak bir kanı bulunmamaktadır. Bilhassa en hızlı gelişmekte olan BRICS ülkeleri ile Türkiye borsası arasındaki ilişki hakkında yapılan çalışmalar çok olmamakla birlikte daha fazla farklılık gösterdiği söylenebilir. Bu sebeple bu konuda yeni çalışmalar yapılması gerekmektedir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada BRICS ülkelerinin borsaları ile Türkiye borsası arasındaki ilişki araştırıldığı için Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika ülkelerinin borsa verileri kullanılmıştır. Bu ülkelere ait borsa verileri OECD'nin veri sayfasından alınmıştır. OECD'de borsa değerleri endeks olarak yer aldığı için veriler endeks olarak alınmış daha sonra bu endekslerdeki yüzde değişim oranları hesaplanarak çalışmada kullanılmıştır. OECD, borsalar için endeks değerleri hesaplarken 2010 yılını baz yıl olarak almaktadır.

Çalışmada Ocak 2003 – Haziran 2017 dönemine ait aylık veriler kullanılmıştır. Bu dönemde 2008 küresel kriz olduğu için bu krizin etkisini modele dahil etmek için kukla değişken hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler ile ilgili bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişkenin Adı	Çalışmadaki Kısa Adı	Dönemi	Kaynağı
Türkiye	TURK	Ocak 2003 – Haziran 2017	OECD veri sayfası http://stats.oecd.org/
Brezilya	BREZIL		
Rusya	RUS		
Hindistan	HIND		
Çin	CIN		
Güney Afrika	GAFRI		

Çalışmada yöntem olarak Peseran vd. (2001) geliştirmiş oldukları ARDL sınır testi kullanılmıştır. Literatür incelendiğinde değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmak için Engle ve Granger (1987) ve Johansen (1988) gibi eşbütünleşme testlerinin kullanıldığı görülmektedir. Fakat bu testler sadece değişkenler birinci farkta durağan oldukları zaman

uygulanabildiği için farklı derecede ya da seviye değeri ile durağan olan değişkenlerde kullanılamamaktadır. Peseran vd. (2001) geliştirmiş oldukları ARDL sınır testi bu kısıtı ortadan kaldırmıştır. ARDL testi ile farklı derecede durağan olan veya seviye değerleri ile durağan olan serilerde de eşbütünleşme testi yapmak mümkündür (Süslü ve Bekmez, 2010, s. 99). ARDL testinin diğer bir artısı da klasik eşbütünleşme testleri ile kıyaslandığında, kullandığı kısıtsız hata düzeltme modeli sayesinde daha doğru ve güvenilebilir sonuçlar verebilmesidir. Hata düzeltme modelinin belki de en önemli özelliği seriler arasındaki mevcut uzun ve kısa dönem dinamikleri hakkındaki bilgileri içermesidir (Akel ve Gazel, 2014, s. 30-31). Ayrıca bu test küçük örneklemlerde diğer eşbütünleşme testlerine göre daha iyi sonuç vermektedir (Kızılkaya vd., 2016, s. 209).

ARDL yöntemi ile değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığını belirlemek için öncelikle kısıtlanmamış bir hata düzeltme modeli kurmak gerekir (Cömertler Şimşir vd., 2015, s. 48). Bu çalışmada kullanılan Hata Düzeltme Modeline dayanan Denklem 1 şu şekildedir:

$$\Delta\mathrm{TURK} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{m} \beta_{1i}\,\Delta\mathrm{TURK}_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \beta_{2i}\,\Delta\mathrm{BREZIL}_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \beta_{3i}\,\Delta\mathrm{RUS}_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \beta_{4i}\,\Delta\mathrm{HIND}_{t-i}$$
$$+ \sum_{i=0}^{m} \beta_{5i}\,\Delta\mathrm{CIN}_{t-i} + \sum_{i=0}^{m} \beta_{6i}\,\Delta\mathrm{GAFRI}_{t-i} + \beta_7\mathrm{TURK}_{t-1} + \beta_8\mathrm{BREZIL}_{t-1}$$
$$+\beta_9\mathrm{RUS}_{t-1} + \beta_{10}\mathrm{HIND}_{t-1} + \beta_{11}\mathrm{CIN}_{t-1} + \beta_{12}\mathrm{GAFRI}_{t-1} + \mu_t$$

Bu denklemde Δ birinci farkları ve m uygun gecikme sayısını ifade etmektedir. Burada değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığına F testi ile karar verilmektedir. Hesaplanan F istatistiği Peseran vd. (2001) çalışmalarındaki kritik değerlerle karşılaştırılır. Eğer F istatistiği alt ve üst kritik değerlerden büyük ise eşbütünleşme olduğuna, iki kritik değer arasında durumun belirsiz olduğuna, kritik değerlerin altında olması ise eşbütünleşme olmadığına karar verilir. F istatistiği kritik üst değerden büyük olması durumunda kısa ve uzun dönem ilişkileri tespit etmek için ARDL modeli tanımlanır. Seriler arasındaki ilişkiyi incelemek için bu çalışmaya uyarlanan ARDL modeli Denklem 2'de verilmiştir.

$$\Delta\mathrm{TURK} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_{1i}\,\Delta\mathrm{TURK}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \beta_{2i}\,\Delta\mathrm{BREZIL}_{t-i} + \sum_{i=0}^{v} \beta_{3i}\,\Delta\mathrm{RUS}_{t-i}$$
$$+ \sum_{i=0}^{y} \beta_{4i}\,\Delta\mathrm{HIND}_{t-i} + \sum_{i=0}^{z} \beta_{5i}\,\Delta\mathrm{CIN}_{t-i} + \sum_{i=0}^{d} \beta_{6i}\,\Delta\mathrm{GAFRI}_{t-i} + \mu_t$$

Bu formüldeki p, q, v, y, z ve d uygun gecikme sayılarını göstermektedir. Uzun dönem ilişkisine ait katsayılar belirlendikten sonra modelin uygunluğu tanımsal testler ile yapılır. Ayrıca modelin istikrarlı olup olmadığına karar vermek için CUSUM ve CUSUMQ testlerinden de yararlanılabilir.

4. ANALİZ VE BULGULAR

Analizlere başlamadan önce değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere yer vermek yerinde olacaktır. Tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Değişkenler Hakkında Tanımlayıcı İstatistikler

	TURK	BREZIL	CIN	GAFRI	HIND	RUS
Ortalama	1.4490	1.1902	0.7012	1.0605	1.4575	1.2904
Ortanca	1.6889	1.3687	0.2594	1.6853	2.2613	1.8032
Max.	18.6936	20.0352	21.3947	7.9784	22.0753	18.1987
Min.	-22.6338	-24.6111	-19.5514	-18.0216	-24.0555	-38.0550
Std. Sap.	6.7204	6.0983	6.9307	3.7742	5.6872	6.9778
Jarque-Bera	3.9395	17.5359	10.9135	103.2098	66.3000	233.1717
Olasılık	0.1395	0.0002	0.0043	0.0000	0.0000	0.0000
Gözlem Say.	174	174	174	174	174	174

Tablo 1'de verilen istatistiki bilgilere göre ilgili dönemde bütün ülkelerin borsaları ortalama olarak artış göstermiştir. En fazla artışın Hindistan borsasında daha sonra ise Türkiye borsasında olduğu, en az artışın ise Çin borsasında olduğu görülmüştür. Ayrıca Çin borsası haricindeki diğer borsalarda aylık ortalama artış %1'in üzerindedir. Standart sapma değerlerinden

oynaklığın en az olduğu borsa Güney Afrika borsası, en fazla olduğu borsa ise Rusya borsasıdır. Jargue-Bera istatistiği ise sadece Türkiye borsasına ait serinin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir.

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklerden sonra değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Türkiye ve BRICS Ülkeleri Borsa Endekslerinin Korelasyon Matrisi

	TURK	BREZIL	CIN	GAFRI	HIND	RUS
TURK	1.0000					
BREZIL	0.6298	1.0000				
CIN	0.2438	0.3413	1.0000			
GAFRI	0.5956	0.6982	0.2524	1.0000		
HIND	0.7060	0.6369	0.2921	0.6471	1.0000	
RUS	0.5478	0.6070	0.2855	0.6091	0.5946	1.0000

BRICS ülke borsalarının Türkiye borsası ile ilişkisinin pozitif olduğu görünmektedir. Bunların arasında en yüksek ilişkinin sırası ile Hindistan ve Brezilya borsaları ile olduğu, en düşük ilişkinin ise Çin borsası ile olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Türkiye borsası, Çin borsası hariç diğer borsalar ile orta derecede bir ilişkiye sahiptir. BRICS ülkelerinin kendi aralarındaki ilişkinin de, Çin borsası hariç, orta derecede olduğu ancak bu ilişkinin çoklu doğrusal bağlantı hatasına neden olmayacağı anlaşılmaktadır. Çünkü çoklu doğrusal bağlantı hatasına neden olabilmesi için açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkinin %80'nin üzerinde olması gerekir.

Tahmin edilecek modelde bazı değişkenlerin birim kök içermesi durumunda normal dağılmış standart hatalar elde edilemeyeceği için t istatistiği sonucu elde edilen yorumlar geçerli olmayacaktır (Tatlı, 2015, s. 150). Dolayısıyla tahminde kullanılacak değişkenlerin durağan olması gerekir. Analizde kullanılacak değişkenlerin durağanlıkları Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri ile test edilmiş ve sonuçlar Tablo 5'e yerleştirilmiştir.

Tablo 5: Birim Kök Test Sonuçları

	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
TURK	-10.5198*	-10.6187*	-10.5369*	-10.6219*
BREZIL	-9.5550*	-9.7578*	-9.6237*	-9.8246*
CIN	-8.3803*	-8.3592*	-8.7014*	-8.6826*
GAFRI	-10.0751*	-10.1799*	-10.0751*	-10.1228*
HIND	-9.1829*	-9.2778*	-9.2267*	-9.2785*
RUS	-8.8856*	-9.0156*	-8.8856*	-9.0369*
%1	-3.4683	-4.0120	-3.4683	-4.0120
%5	-2.8781	-3.4360	-2.8781	-3.4360
%10	-2.5757	-3.1421	-2.5757	-3.1421

ADF ve PP birim kök testleri ile yapılan sınmalar sonucunda bütün değişkenlerin hem sabitli hem de sabitli ve trendli modellerde %1 önem düzeyinde durağan oldukları tespit edilmiştir.

ARDL yönteminde öncelikle bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı sınanmalıdır. Bunun için Hata Düzeltme Modelini (HDM) oluşturmak gerekir. Eşbütünleşme analizleri gecikme sayısına duyarlı oldukları için gecikme sayılarının belirlenmesinde sistematik bir süreç izlenmelidir (Uluyol vd., 2014, s. 79). Bu çalışmada kullanılan veriler aylık olduğu için maksimum gecikme sayısı 12 alınmıştır. Maksimum gecikme sayısı yazıldıktan ve bilgi kriteri olarak Schwarz Bilgi Kriteri belirlendikten sonra Eviews 9 programında en uygun ARDL modelinin ARDL(1,0,0,0,0,1) modeli olduğu belirlenmiştir. ARDL(1,0,0,0,0,1) modeli için elde edilen F istatistiği ve kritik değerler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: F İstatistiği ve Kritik Değerler

Model	K	M	F İstatistiği	Önem Düzeyi	Alt Sınır	Üst Sınır
				%1	3.06	4.15
ARDL(1,0,0,0,0,1)	5	12	17.4476*	%5	2.39	3.38
				%10	2.08	3.00

Not: M maksimum gecikme sayısını, K açıklayıcı değişken sayısını ve * ise %1 önem seviyesini ifade etmektedir. Alt ve üst sınır için kullanılan kritik değerler, (Pesaran vd., 2001, s. 300) yaptıkları çalışmada Tablo CI(ii)'den alınmıştır.

Hesaplanan F istatistiği %1 önem seviyesindeki kritik değerlerden büyük olduğu için Türkiye borsası ile BRICS borsalarının ilgili dönemde uzun dönemli eşbütünleşik olduğu anlaşılmaktadır. Uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra değişkenlere ait uzun ve kısa dönem katsayıları hesaplanabilir. Maksimum 12 gecikme ve Schwarz Bilgi Kriteri kullanılarak belirlenen ARDL(1,0,0,0,0,1) modeli için hesaplanan uzun ve kısa dönem katsayı tahminleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Bu tabloda görülen ARDL kısa ve uzun dönem ilişkilerine ait tanımsal testlerden modelde otokorelasyon, model kurma hatası ve değişen varyans olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca modelin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Dolayısıyla modelden elde edilen sonuçlar güvenilirdir.

Uzun dönem katsayıları incelendiğinde Türkiye borsasının BRICS ülkelerinin borsaları ile uzun dönemde pozitif eşbütünleşik olduğu saptanmasına rağmen sadece Brezilya ve Hindistan borsaları ile ilişkisi %1 önem seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Çin, Güney Afrika ve Rusya borsaları ile ilişkisi istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır. Dolayısıyla Türkiye borsasının 2003 – 2017 döneminde BRICS borsalarından sadece Brezilya ve Hindistan borsaları ile uzun dönemli eşbütünleşik olduğu söylenebilir. Bunların arasından Hindistan borsanın (0.52) Brezilya borsasından (0.30) daha fazla Türkiye borsasını etkilediği görülmektedir. Ayrıca 2008 küresel krizini modele dahil etmek için kullanılan kukla değişkende %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 7: ARDL Uzun ve Kısa Dönem Katsayıları

Uzun Dönem Katsayıları				
Değişkenler	**Katsayı**	**Standart Sapma**	**t-istatistiği**	**Olasılık**
BREZIL	0.3033*	0.0930	3.2620	0.0013
CIN	0.0143	0.0564	0.2544	0.7995
GAFRI	0.1430	0.1488	0.9609	0.3380
HIND	0.5298*	0.0977	5.4212	0.0000
RUS	0.0034	0.0852	0.0394	0.9686
KRIZ2008	12.6933**	5.1106	2.4837	0.0140
C	0.1720	0.3798	0.4529	0.6513
Kısa Dönem Katsayıları				
ΔTURK(-1)	0.0989***	0.0595	1.6628	0.0983
ΔBREZIL	0.2733*	0.0830	3.2920	0.0012
ΔCIN	0.0129	0.0508	0.2542	0.7996
ΔGAFRI	0.1288	0.1336	0.9646	0.3361
ΔHIND	0.4774*	0.0880	5.4243	0.0000
ΔRUS	0.1655**	0.0675	2.4505	0.0153
ΔRUS(-1)	-0.1624*	0.0599	-2.7132	0.0074
ΔKRIZ2008	11.4378**	4.5228	2.5289	0.0124
C	0.1550	0.3431	0.4518	0.6520
HDT_{t-1}	-0.9360*	0.0739	-12.6715	0.0000

Tanımsal Testler				
R^2	0.6127	X^2_{BG}	0.4191	(0.8109)
Düzeltilmiş R^2	0.5938	X^2_{BPG}	11.8746	(0.1569)
F istatistiği (Olasılık)	32.4342 (0.0000)	X^2_{JB}	0.5198	(0.7711)
DW	1.8850	X^2_{Ramsey}	0.8993	(0.3444)

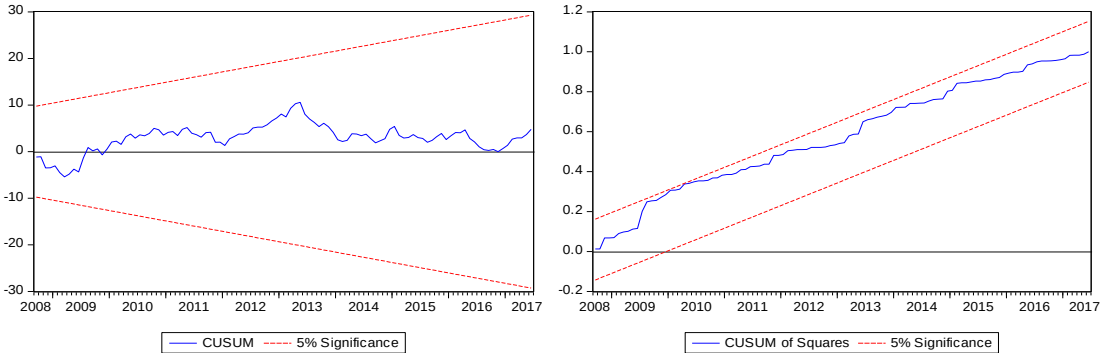
Not: KRIZ2008 değişkeni 2008 küresel krizi için modele dahil edilen kukla değişkeni, HDT_{t-1} hata düzeltme terimini, parantez içleri olasılık değerlerini ve *, **, *** ise sırasıyla %1, %5, %10 önem seviyelerini ifade etmektedir. X^2_{BG} oto korelasyon, X^2_{BPG} değişen varyans, X^2_{JB} normallik ve X^2_{Ramsey} ise regresyonda model kurma hatası varsayımlarını sınamak için kullanılan testlerdir.

Kısa dönemli katsayıları incelendiğinde Türkiye borsasının Rusya borsasının bir önceki dönemi ile negatif, BRICS borsalarının cari dönemleri ve Türkiye borsasının bir önceki dönemi ile pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır. Uzun dönem katsayılarında Türkiye borsasının sadece Brezilya ve Çin ile ilişkisi anlamlı bulunmuşken kısa dönem katsayılarında %1 önem seviyesinde anlamlı bulunan bu iki borsanın yanında Rusya borsa ile de ilişkisinin %5 önem seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Türkiye borsasını kısa dönemde en fazla etkileyen borsanın da yine Hindistan borsası (0.47) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye borsasının bir önceki dönemi de %10 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Fakat Rusya borsasının bir önceki dönemi ile ilişkisi %1 önem seviyesinde anlamlı olmakla birlikte negatiftir. 2008 krizi aynı şekilde %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Modelin hata düzeltme terimi negatif ve istatistiki açıdan %1 önem seviyesinde anlamlıdır. Bu modelin hata düzeltme modelinin çalıştığını ve modelin anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu durum kısa dönemde meydana gelen sapmaların uzun dönemde tekrar dengeye yaklaştığı anlamına gelmektedir. Hata düzetme teriminin -0.93 olması sapmaların çok büyük bir kısmının sonraki dönem dengeye yaklaştığını göstermektedir. Yani meydana gelen bir sapmanın %93'lük kısmı bir sonraki dönem tekrar dengeye gelmektedir.

Son olarak tahmin edilen modelde yapısal kırılma olup olmadığını saptamak için Brown vd. (1975) tarafından geliştirilen CUSUM ve CUSUMQ grafiklerine başvurulmuştur. Bu grafikler geri dönüşlü artıkların karelerini kullanarak değişkenlerde yapısal kırılma bulunup bulunmadığını araştırır (Akel ve Gazel, 2014, s. 36). CUSUM ve CUSUMQ grafikleri Şekil 1'de görünmektedir.

Şekil 1: CUSUM ve CUSUMQ Grafikleri



CUSUM ve CUSUMQ grafikleri %5 önem seviyesinde kritik sınırların dışına çıkmıyorsa tahmin edilen uzun dönem katsayılarının tutarlı olduğuna karar verilir (Tatlı ve Lebe, 2017, s. 18). Şekil 1 incelendiğinde CUSUM ve CUSUMQ grafiklerinin kritik sınırlar içinde yer aldığı görünmektedir. Dolayısıyla değişkenler arasındaki uzun dönem katsayılarının tutarlı olduğunu söylemek mümkündür.

Değişkeneler seviye değerleri durağan olduğu için En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ile de tahminde bulunmak mümkündür. ARDL yöntemi ile elde edilen sonuçları karşılaştırmak için değişkenler arasındaki ilişki EKK ile de tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8: EKK Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Olasılık
BREZIL	0.2674*	0.0858	3.1171	0.0022
CIN	0.0010	0.0525	0.0182	0.9855
GAFRI	0.1863	0.1379	1.3513	0.1784
HIND	0.4735*	0.0885	5.3491	0.0000
RUS	0.1162***	0.0676	1.7180	0.0877
K2008	12.4274*	4.6769	2.6572	0.0086
C	0.0210	0.3517	0.0597	0.9524
R^2	0.5810	BG	0.7930	0.6727
Düzeltilmiş R^2	0.5659	BPG	5.4610	0.4862
F-istatistiği	38.5886	JB	0.2009	0.9044
F-olasılık	0.0000	DW	1.8091	

Not: *,**, ***, Sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

EKK ile yapılan tahminlerin geçerli olabilmesi için; değişen varyans ve otokorelasyon içermesi ve normal dağılım göstermesi gibi bazı temel varsayımları sağlaması gerekir. Bu varsayımlardan oto korelasyon Breusch-Godfrey (BG) testi ile, değişen varyans Breusch-Pagan-Godfrey (BPG) testi ile ve normallik varsayımı ise Jargue-Bera (JB) testi ile sınanmıştır. Bu üç testin sonuçlarına göre modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorunu olmadığı ve modelin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Durbin-Watson (DW) istatistiğinin 1,80 olması da modelin otokorelasyon içermediğini ifade etmektedir.

Yapılan tahmin sonuçlarına göre Brezilya ve Hindistan borsalarının %1 ve Rusya borsasının ise %10 önem düzeyinde Türkiye borsasına etkisi anlamlı bulunmuştur. Ayrıca Brezilya, Hindistan ve Rusya borsalarında meydana gelen %1'lik bir artışın Türkiye borsasında sırasıyla %0,27, %0,47 ve %0,12'lik bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla BRICS ülkelerinden Türkiye borsasını en fazla etkileyen borsanın Hindistan borsası olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan Çin ve Güney Afrika borsalarının Türkiye borsasına etkileri anlamlı bulunmamasına rağmen bütün BRICS borsalarının Türkiye borsasına etkisinin pozitif olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar ARDL sınır testi ile yapılan tahmin sonuçları ile örtüşmektedir. ARDL modelinde olduğu gibi bu modelde de 2008 küresel krizi kukla değişken yardımıyla dikkate alınmıştır.

5. SONUÇ

Uluslararası sınırların her geçen gün daha fazla kalkması, buna paralel olarak ülkelerin yabancı yatırımcıları çekmek için gittikçe daha fazla teşvik paketleri hazırlaması sonucunda yatırımcılar ve portföy yöneticileri sistematik olmayan riskleri elimine etmek için ülke içindeki çeşitlendirmeden ziyade farklı ülke borsalarında çeşitlendirme yapmaya başlamışlardır. Fakat uluslararası entegrasyonun artması ile birlikte borsaların birbirinden etkilenmesi de hız kazanmıştır. Dolayısıyla hangi borsaların birlikte hareket ettiğini hangilerinin birlikte hareket etmediğini bilmek, yatırımcıların portföy oluştururken doğru çeşitlendirme yapması açısından son derece önem arz etmektedir. Son yıllarda gelişmekte olan ülke borsalarının gelişmiş ülke borsalarından daha fazla kazanç sağladığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler arasında en fazla dikkat çeken borsalar ise başta Çin olmak üzere BRICS borsalarıdır. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı BRICS borsalarının Türkiye borsası ile uzun ve kısa dönemli ilişkisini araştırmaktır.

Aylık veriler kullanılarak Ocak 2003 – Haziran 2017 dönemi için ARDL sınır testi ile yapılan çalışmada BRICS ülkeleri ile Türkiye borsası arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Daha sonra bu ilişki için uzun ve kısa dönem katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca ilgili dönemde meydana gelen 2008 krizinin etkisi kukla değişken yardımı ile modele dahil edilmiştir. Uzun dönem katsayıları incelendiğinde Türkiye borsası ile BRICS borsaları arasındaki ilişkinin pozitif olduğu saptanmasına rağmen sadece Hindistan ve Brezilya borsaları ile olan ilişki istatistiki açıdan anlamlın bulunmuştur. Diğer ülkeler ile olan ilişki istatistiki açıdan anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Kısa dönem katsayıları incelendiğinde Rusya borsasının bir gecikmeli değerleri hariç bütün ülke borsalarının uzun dönem ilişkiye paralel olarak Türkiye borsası ile ilişkisinin pozitif olduğu saptanmıştır. Fakat kısa dönemli ilişkide uzun dönemli ilişkiden farklı olarak Hindistan ve Brezilya'nın yanı sıra Rusya borsasının da Türkiye borsası ile ilişkisi anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında BRICS borsalarından sadece Hindistan ve Güney Afrika borsalarının Türkiye borsası ile eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşan Şimşek'in (2016) çalışması Hindistan borsası ile benzer Brezilya ve Güney Afrika borsaları ile farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Brezilya hariç diğer ülkeler ile anlamlı ilişki tespit eden Özşahin (2017) ile Hindistan hariç diğer sonuçların tamamen farklı olduğu, BRICS ülkeleri ile güçlü dinamik ilişki tespit eden Kılıç ve Dilber (2017) ile de aynı şekilde kısmen farklı sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Yani bu çalışmada kısmen daha önceki çalışmalara benzer sonuçlar elde edilse de genel olarak daha önceki çalışmalardan farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ele alınan dönemlerin farklı olmasından kaynaklanması muhtemel görünmektedir.

ARDL sınır testi modeli için hesaplanan hata düzeltme modeli beklendiği gibi negatif ve anlamlı çıkmıştır. Bu modelin hata düzeltme modelinin çalıştığı anlamına gelmektedir. Yani uzun dönemli ilişkide meydana gelen sapmalar zamanla tekrar dengeye yaklaşmaktadır. Hata düzeltme modeli için bulunan katsayı -0,93'tür. Bu katsayının yüksek olması sapmaların hızlı bir şekilde dengeye yaklaştığını ifade etmektedir. Yani meydana gelen bir sapmanın %93'ü bir sonraki dönem dengeye gelmektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenler seviye değerleri ile durağan olduğu için ARDL sınır testi ile yapılan tahmin sonuçları ile karşılaştırmak için EKK ile de tahminde bulunulmuştur. Elde edilen sonuçların ARDL sınır testi ile elde edilen kısa dönemli sonuçlarla örtüştüğü görülmüştür. EKK ile yapılan tahmin sonuçlarında BRICS borsalarından Hindistan, Brezilya ve Rusya borsalarının Türkiye borsasını pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Çin ve Güney Afrika borsalarının etkisi ise istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır. İlgili dönemde Türkiye borsasını en fazla etkileyen borsanın Hindistan borsası olduğu ve bu borsada meydana gelen %1'lik bir artışın Türkiye borsasında %0,47'lik bir artışa neden olduğu saptanmıştır. Brezilya borsasında meydana gelen %1'lik bir artışın Türkiye borsasında %0,27'lik bir artışa, en az etkileyen Rusya borsasında meydana gelen %1'lik bir artışın ise %0,12'lik bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlardan hareketle Türkiye'deki yatırımcıların veya portföy yöneticilerinin portföy oluştururken eğer uzun dönemli bir portföy oluşturulacaksa Hindistan ve Brezilya borsalarından hisse senedi portföye dahil etmemeleri, kısa dönemli portföy

hazırlarken ise bu iki ülkenin yanı sıra Rusya borsasından da hisse senetlerini sepete eklememeleri tavsiye edilebilir. Bunların yerine Çin ve Güney Afrika borsalarından hisse senetlerini sepete eklemeleri çeşitlendirme adına faydalı olacağı söylenebilir.

KAYNAKÇA

Akel, V., & Gazel, S. (2014). Döviz Kurları ile BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 44, 23-41.

Bozoklu, Ş., & Saydam, İ. M. (2010). BRIC Ülkeleri ve Türkiye arasındaki sermaye piyasaları entegrasyonunun parametrik ve parametrik olmayan eşbütünleşme testleri ile analizi. *Maliye Dergisi,* 159, 416-431.

Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time. *Royal Statistical Society,* 37(2), 149-192.

Çelik, İ., Gençtürk, M., & Binici, F. Ö. (2013). İMKB 30 Endeksi İle Avrupa Birliği Üyesi Ülke Borsaları Arasındaki Dinamik İlişkilerin Vektör Otoregresif Model Bağlamında Belirlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 60, 73-86.

Cömertler Şimşir, N., Çondur, F., Bölükbaş, M., & Alataş, S. (2015). Türkiye'de Sağlık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi,* 52(604), 43-54.

Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica,* 55(2), 251-276.

Gilmore, C. G., & McManus, G. M. (2002). International portfolio diversification: US and Central European equity markets. *Emerging Markets Review,* 3(1), 69-83.

Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economics Dynamic and Control,* 12(2-3), 231-254.

Kaya, T. (2016). 2008 Küresel Ekonomik Kriz Sonrasi BIST ve Dünya Borsalari iliskisi: Kriz iliskileri Etkiledi mi?. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar,* 53(618), 9-30.

Kenourgios, D., & Samitas, A. (2011). Equity market integration in emerging Balkan markets. *Research in International Business and Finance,* 25(3), 296-307.

Keskin Benli, Y. (2014). Türkiye Borsasının Gelişmekte Olan Ülkeler Borsaları ile Eşbütünleşme Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, (23), 18-32.

Kılıç, R., & Dilber, C. (2017). Türkiye ve BRICS Ülkelerinin Finansal Piyasaları Arasındaki İlişkinin Kantil Regresyon. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 5(48), 331-342.

Kızılkaya, O., Sofuoğlu, E., & Karaçor, Z. (2016). Türkiye'de Turizm Gelirleri-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Ardl Sınır Testi Yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 23(1), 203-215.

Korkmaz, T., Zaman, S., & Çevik, E. İ. (2009). İMKB ile uluslararası hisse senedi piyasaları arasındaki entegrasyon ilişkisinin yapısal kırılma testleri ile analizi. *Akdeniz İİBF Dergisi,* 17, 40-71.

Maneschiöld, P. O. (2006). Integration between the Baltic and international stock markets. *Emerging Markets Finance and Trade,* 42(6), 25-45.

Marashdeh, H. (2005). Stock market integration in the MENA region: An application of the ARDL bounds testing approach. *Working Paper 05-27, Department of Economics*, University of Wollongong.

Narayan, P. K., & Smyth, R. (2005). Cointegration Of Stock Markets Between New Zealand, Australıa And The G7 Economıes: Searchıng For Co-Movement Under Structural Change. *Australian Economic Papers,* 44(3), 231-247.

Özşahin, Ş. (2017). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Menkul Kıymetler Borsalarının Entegrasyonu: Türkiye ve BRICS Ülkeleri Üzerine Çoklu Yapısal Kırılmalı Eş-bütünleşme Analizi. *Yonetim ve Ekonomi,* 24(2).

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics,* 16(3), 289–326.

Şimşek, M. (2016). Borsa İstanbul (BIST) Ve BRICS Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasalarının İlişkisi Üzerine Bir İnceleme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi,* 5(3), 520-536.

Süslü, B., & Bekmez, S. (2010). Türkiye'de Zaman Tutarsızlığının ARDL Yöntemi ile İncelenmesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar,* 4(2), 85-110.

Tatlı, H. (2015). Çok Değişkenli Bir Üretim Modeli ile Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 33(4), 135-157.

Tatlı, H., & Lebe, F. (2017). Türkiye'de Doğalgaz Tüketimi, Sermaye ve İstihdamın Ekonomik Büyümeyle İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 32(1), 1-28.

Uluyol, O., Lebe, F., & Akbaş, Y. E. (2014). Firmaların Finansal Kaldıraç Oranları ile Öz Sermaye Karlılığı Arasındaki İlişki: Hisseleri Borsa İstanbul (BİST)'da İşlem Gören Şirketler Üzerinde Sektörler Bazında Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi,* 6(1), 70-89.

Yılancı, V., & Öztürk, Z. A. (2010). Türkiye ile En Büyük Beş Ticaret Ortağının Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Entegrasyon İlişkisinin Analizi: Yapısal Kırılmalı Birim Kök ve Eşbütünleşme Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 36, 261-279.

Yıldız, A., & Aksoy, E. E. (2014). Morgan Stanley Gelişmekte Olan Borsa Endeksi ile IMKB Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisinin Analiz Edilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,* 28(1).

Zeren, F., & Koç, M. (2013). Analyzing Integration between Stock Market of Turkey and G8 Nations with Maki Cointegration Test. *Journal of Applied Finance and Banking,* 3(6), 135.

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

DETERMINANTS OF BANK PROFITABILITY: EVIDENCE FROM LISTED AND NON-LISTED BANKS IN TURKEY

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.750
JEFA-V.4-ISS.4-2017(5)-p.404-416

Murat Belke[1], Esra Aydin Unal[2]
[1]Mehmet Akif Ersoy University, Department of Economics, Burdur, Turkey. muratbelke@gmail.com
[2]Cumhuriyet University, Department of Insurance and Risk Management, Sivas, Turkey. eaunal@cumhuriyet.edu.tr

To cite this document
Belke, M., Unal, E.A. (2017). Determinants of bank profitability: evidence from listed and non-listed banks in Turkey. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.4, Iss.4, p.404-416.
Permemant link to this document: http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.750
Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose - The aim of this study is to determine the bank-specific, sector-specific and macroeconomic factors that affect the profitability of 23 deposit banks in Turkey.
Methodology- in this study, we employ panel regression analyzes as well as mean and median tests. Our study using quarterly data covering the period 2005Q1-2015Q4 is divided into two groups: listed banks and non-listed banks.
Findings- According to the results of the mean and median tests, there are significant differences between the listed banks and non-listed banks in terms of bank-specific variables. Regression results also indicate that the bank profitability is significantly affected by the variables such as bank size, bank capital, liquidity risk, economic growth, inflation, policy rate, exchange rate, and market concentration.
Conclusion- When our results are evaluated in general, it could be said that the factors affecting profitability significantly differ according to whether the banks are traded at the Borsa Istanbul.

Keywords: Turkish banking sector, deposit banks, determinants of profitability, Borsa Istanbul, Turkey.
JEL Codes: C23, E44, G21.

BANKA KARLILIĞININ BELİRLEYİCİLERİ: TÜRKİYE'DE BORSAYA KOTE OLAN VE OLMAYAN BANKALARDAN KANITLAR

ÖZET

Amaç- Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki 23 mevduat bankasının karlılığı üzerinde etkili olan bankaya özgü, sektöre özgü ve makroekonomik faktörlerin belirlenmesidir.
Yöntem- 2005Ç1-2015Ç4 dönemini kapsayan çalışmada karlılık belirleyicilerinin incelenmesinde ortalama ve medyan testlerinin yanı sıra panel regresyon analizleri kullanılmıştır. Analizde bankaların borsada işlem görme durumlarına göre örneklem iki gruba ayrılmıştır.
Bulgular- Ortalama ve medyan testleri sonuçlarına göre, bankaya özgü değişkenler açısından borsada işlem gören ve görmeyen bankalar arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca regresyon sonuçları bankaların aktif karlılığının banka büyüklüğü, banka sermayesi, likidite riski, ekonomik büyüme, enflasyon, politika faiz oranı, döviz kuru ve piyasa yoğunlaşması gibi değişkenlerden anlamlı bir şekilde etkilendiğini göstermektedir.
Sonuç- Analiz sonuçlarımız genel olarak değerlendirildiğinde bankaların aktif karlılığı üzerinde etkili olan faktörler bankaların borsada işlem görme durumlarına göre anlamlı farklılıklar göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Türk bankacılık sektörü, mevduat bankaları, karlılığın belirleyicileri, Borsa İstanbul, Türkiye.
JEL Kodları: C23, E44, G21.

1.GİRİŞ

Finansal sistem, ekonomik kalkınma sürecinde tasarrufların yatırımlara yönlendirilmesini ve aktarılmasını sağlamaktadır. Finansal aracılar, ödünç alan ve veren arasındaki bilgi asimetrisini düşürerek fonları en verimli kullanılacağı alana tahsis etmekte, böylece tasarrufların net getirisini ve yatırımların brüt getirisini arttırarak ekonomik etkinliğin ve sosyal refahın arttırılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu yönüyle finansal sistem, sermaye birikimi, toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme sürecinde önemli aracılık rolünü üstlenmektedir (King ve Levine, 1993; Levine, 1997; Demirgüç-Kunt ve Huizinga, 1999; Fase ve Abma, 2003).

Bankalar ekonominin işleyişinde merkezi bir rol oynamaktadır. Ayrıca sağlam bir bankacılık sistemi sürdürülebilir ekonomik kalkınma açısından da büyük önem taşımaktadır. Bankacılık sektörü, mevduatları verimli yatırımlara dönüştürerek finansal aracılık ve ekonomik ivme sağlama konusunda önemli bir ekonomik fonksiyonu yerine getirmektedir. Bu bağlamda, bankalar önemli fon sağlayıcılarıdır ve bankacılık sektörünün istikrarı finansal sistem için önemli ve kritiktir (Menicucci ve Paolucci, 2016; Isik, 2017). Bankacılık sektörünün istikrarı da yeterli miktarda bankacılık karlılığını gerektirmektedir (Demirgüç-Kunt ve Huizinga, 1999). Bu nedenle finansal sistemin en önemli parçası olan bankacılık sektörünün performansını ve karlılığını etkileyen faktörlerin incelenmesinin önemli politika etkileri bulunmaktadır.

Hem dış hem de ülkeye özgü faktörler bankacılık sektörünün yapısını ve performansını etkilemektedir. Sağlam ve karlı bir bankacılık sektörü olumsuz şoklara karşı bankaların direnç gösterme kabiliyetini arttırmakta ve finansal sistemin istikrarına katkıda bulunmaktadır (Athanasoglou vd., 2008). Buna karşın 2007-2008 küresel finans krizi sektördeki bir bankada meydana gelen olumsuzlukların sektörün ve finansal sistemin istikrarını bozarak sistemik bir riske dönüşebileceğini, ekonominin yavaşlamasına ve işsizlikte artışa neden olabileceğini göstermiştir (Isik ve Bolat, 2016). Bu nedenle banka performansının ve özellikle karlılığın belirleyicileri, akademik araştırmaların yanı sıra sektöre yön veren politika yapıcılar, düzenleme ve denetleme kurumları ve özellikle banka politikalarına yönelik kararlar veren banka yönetimleri tarafından da artan oranda ilgiye maruz kalmaktadır.

Mikro düzeyde bakıldığında bir firmanın büyümesi ve varlığını sürdürmesi elde edebileceği kara bağlıdır. Küreselleşme sürecinde uluslararası banka girişleri yerel bankalar üzerindeki baskıyı ve rekabeti arttırarak kar marjlarını düşürmüştür. Bu açıdan bakıldığında, kar rekabetçi bir bankacılık sektörünün ön koşuludur. Kar sadece artan rekabet dönemleri için değil, başarılı iş fırsatları açısından da önem taşımaktadır. Bu nedenle banka yönetimlerinin temel amacı kar elde etmek ve bunu sürdürebilmektir. Bankaların kârlılık performansı, banka yönetiminin başarısını yansıtması nedeniyle yatırımcıların en önemli performans göstergelerinden biridir. Kârlılığın artması, hissedarların yatırım büyüklüğündeki artışın en önemli faktörüdür. Bu nedenle karlılığın belirleyicilerin belirlenmesi, hem banka yönetimlerinin başarısı hem de mevcut ve potansiyel ulusal ve uluslararası yatırımcılar açısından kritik öneme sahiptir (Menicucci ve Paolucci, 2016; Isik, 2017).

Türkiye ekonomisinin son 20 yılına baktığımızda bankacılık sektörü içsel ve dışsal faktörlerin etkisiyle büyük dönüşümler ve değişimler yaşamıştır. Bu sürecin sektörün performansı ve karlılığı üzerinde de doğrudan etkileri olmuştur. Türkiye'de görülen Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizlerinin ardından ortaya çıkan yeni makroekonomik çerçeve bankacılık sektöründe önemli değişikliklere neden olmuştur. Faiz oranlarındaki artış, Türk Lirasının değer kaybı ve ekonomik daralma bankaların karlılığını ters yönde etkilemiştir. Kriz sonrası uygulamaya konan Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programıyla birlikte bankaların sermaye yapıları güçlendirilmiş, vergi teşvikleriyle de desteklenen birleşme ve satın alma faaliyetleri sektörde yoğunlaşmayı arttırmıştır (Abbasoglu vd., 2007). Ayrıca bankacılık sektörü reformları, ihtiyati düzenleme ve bankacılık sektörünün denetimi için önlemler içermekteydi. Türk Bankacılık Sistemi, 2001 krizi sonrasında uygulamaya konan reformlar ve BDDK, Merkez Bankası gibi finansal otoriteler tarafından etkin yönetimi, 2007-2008 küresel finansal krizin olumsuz etkilerinden korunmasını sağlamıştır. Ancak ekonomideki daralma ve küresel sistemdeki istikrarsızlık Türk Bankacılık Sektörünü de etkilemiştir. TCMB, küresel kriz sonrası ortaya çıkan finansal istikrarsızlık durumuna karşı para politikası çerçevesini genişleterek finansal istikrarı tamamlayıcı bir hedef olarak benimsemiş ve böylece Türk Bankacılık Sektörünün krizin yarattığı istikrar bozucu yayılım etkilerine karşı direncini arttırmaya çalışmıştır. TCMB, dış dengedeki bozulma ve sermaye akımlarındaki oynaklıktan kaynaklanan makro finansal riskleri azaltmayı hedefleyerek politika araçları kümesine kısa vadeli faiz oranlarına ilave olarak zorunlu karşılılar, faiz koridoru, likidite yönetimi ve rezerv opsiyonu mekanizmasını eklemiştir (Başçı ve Kara, 2011; Us, 2015).

Türk bankacılık sektörü hem 2000 Kasım-2001 Şubat krizlerinin ardından hem de küresel finansal kriz sonrasında önemli yapısal değişimlerle ve reformlarla karşı karşıya kalmıştır. Bu nedenle çalışmanın temel amacı Türkiye'de finansal sistemin en önemli parçasını oluşturan bankacılık sektöründe 2005Q1-2015Q4 dönemi için bankaların karlılığının belirleyicilerinin incelenmesidir. Çalışmanın mevcut literatüre katkısı bankacılık sektöründe yapısal değişimin ve dönüşümün etkilerinin incelenmesini sağlayan uzun bir dönemi ele almasının yanı sıra, banka karlılığını etkileyebilecek banka-temelli, bankacılık sektörü-temelli, makroekonomik ve politika ilintili muhtemel tüm değişkenleri kullanarak mevcut çalışmaların genişletilmesidir. Ayrıca bu çalışma bankaların Borsa İstanbul'a kote olup olmamalarına bağlı olarak iki alt gruba ayırarak

banka karlılığının belirleyicilerini inceleyen ilk çalışmadır.[1] Son olarak bu çalışma bankaların maruz kaldıkları önemli risklerden biri olan likidite riskini direk inceleyen sınırlı sayıda çalışmadan birisidir. Ortalama ve medyan testleri sonuçları göstermektedir ki bankaya özgü değişkenler açısından borsada işlem gören bankalar ile diğer bankalar arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca, regresyon sonuçlarına göre bankaya özgü (banka büyüklüğü, banka sermayesi ve likidite riski) makro (ekonomik büyüme, enflasyon, politika faiz oranı ve döviz kuru) ve sektöre özgü (piyasa yoğunlaşması) değişkenler banka karlılığındaki değişimi açıklayan önemli değişkenlerdir. Ayrıca, çalışmanın bulguları göstermektedir ki mevduat bankalarının borsada işlem görme durumu göz önüne alındığında karlılığının belirleyicileri anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde konunun tanıtımı ve önemi vurgulanmaktadır. İkinci bölümde banka karlılığını etkileyen faktörleri inceleyen ampirik çalışmalar özetlenmiş, üçüncü bölümde ise veri seti, değişkenler ve ekonometrik yöntem tanıtılmıştır. Dördüncü bölümde ampirik bulgular değerlendirilmiştir. Çalışmanın son bölümünde çalışmadan elde edilen sonuçlar ve sonuçların etkilerine yönelik politika önermelerine yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. LITERATÜR TARAMASI

Literatürde, banka kârlılığı genellikle içsel ve dışsal belirleyicilerin (faktörlerin) bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. Karlılığın içsel belirleyicileri, mikro veya bankaya özgü belirleyiciler olarak adlandırılabilmektedir. Dışsal belirleyiciler ise, banka yönetimiyle ilgili olmayan, fakat finansal kurumların faaliyet ve performansını etkileyen ekonomik ve hukuki ortamı yansıtan değişkenlerdir. Literatürdeki çalışmalar, araştırmanın niteliğine ve amacına göre, her iki kategoride de açıklayıcı değişkenler kullanmıştır (Athanasoglou vd., 2008).

Bankacılığın karlılığının belirleyicilerini inceleyen çalışmalar, iki grupta değerlendirilebilmektedir. İlk grup çalışmalar (Short, 1979; Bourke, 1989; Molyneux ve Thornton, 1992, Demirgüç-Kunt ve Huizinga, 1999; 2000; Goddard vd., 2004a; 2004b) geniş sayıdaki yatay-kesit ülke setini kullanmaktadırlar. İkinci gruptaki çalışmalarsa ülke bazlı (Williams, 2003; Athanasoglou vd. 2008; Dietrich ve Wanzenried, 2011; Us, 2015) çalışmalardır. Bu gruptaki çalışmalar heterojen ülke seti yerine yalnızca tek bir ülkeye ait bankacılık sektöründe karlılığın belirleyicilerini incelemektedir. Her iki gruptaki çalışmalar hem banka-temelli, hem sektör-temelli hem de makroekonomik belirleyicilere ilişkin veri setini kullanmaktadırlar.

Literatürdeki ilk çalışmalardan biri olan Short (1979), bankacılık sektöründeki yoğunlaşmanın, sahiplik yapısının ve banka büyüklüğünün karlılık üzerine etkilerini incelemiştir. Short (1979), 12 gelişmiş ülkedeki (Kanada, Japonya ve Batı Avrupa ülkeleri) 60 bankada (1972-1974 dönemi) banka büyüklüğünün ve sektördeki artan yoğunlaşmanın banka karlılığını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ancak Short (1979) yoğunlaşma katsayısının nispeten küçük olması nedeniyle kar oranlarını arttırmak için yoğunlaşmada büyük değişikliklerin olması gerektiğini ileri sürmektedir. Ayrıca sonuçlar banka sahiplik yapısının da karlılık üzerinde anlamlı etkileri bulunduğunu göstermektedir. Short'un (1979) bulgularına göre, özel sahiplik yapısına sahip bankalar daha yüksek kar sağlamaktadır. Aksine Smirlock (1985), ABD bankacılık sektöründeki yoğunlaşma ve karlılık arasında ilişkiye yönelik ampirik kanıtlar sunamamıştır. Ancak yoğunlaşmanın kontrol edildiği durumda piyasa payı ile karlılık arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Smirlock'un (1985) banka büyüklüğünün karlılığı pozitif etkilediğini gösterdiği sonuçlar, Short'un (1979) bulgularıyla örtüşmektedir. Bourke (1989), Short'un (1979) çalışmasını 90 banka ve 10 yıllık dönemle (1972-1981) genişletmektedir. Çalışmada Avrupa, Kuzey Amerika ve Avusturalya kıtasından toplam 12 bölge bulunmaktadır. Bulgulara göre sermaye oranı, likidite oranı, enflasyon oranı, faiz oranı ve piyasadaki büyümeyi gösteren para arzı büyüme oranı ile karlılık arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Ancak Short'un (1979) aksine sahiplik yapısı ve karlılık arasında ilişki yoktur. Ayrıca yoğunlaşmanın karlılığa pozitif etkisine ilişkin kanıtlar bulunmakla birlikte, etki kullanılan karlılık göstergesine göre değişmektedir. Avrupa bankacılık sektöründe bankaların karlılığını incelemek için Bourke'nin (1989) çalışmasını tekrarlayan Molyneux ve Thornton (1992), 18 Avrupa ülkesinde 1986-1989 dönemi için bankaların sermaye getirisi (birinci karlılık ölçüsü) ile yoğunlaşma ve faiz oranları arasında pozitif ilişkiye ulaşmıştır. Ancak sahiplik yapısına ilişkin bulgular Short (1979) ve Bourke'nin (1989) aksine kamu sahipliği ile karlılık arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğunu öne sürmektedir. Kamu bankaları, özel bankalara nispeten daha yüksek sermaye getirisi sağlamaktadır. Molyneux ve Thornton (1992) bu şaşırtıcı sonucu örneklemdeki kamu bankaların ağırlığına bağlamaktadır. Aktif karlılığının alternatif karlılık göstergesi olduğu durumda, sermaye oranı ve faiz oranları karlılıkla pozitif ilişkilidir. Bulgular Bourke'nin (1989) bulgularıyla örtüşmektedir. Ancak likidite oranı ile karlılık arasındaki ilişki negatiftir. Ayrıca kamu sahipliğinin ve yoğunlaşmanın karlılığa etkisi alternatif karlılık göstergesi altında da pozitiftir. Enflasyonun karlılığa etkisi pozitif olmakla birlikte, alternatif karlılık göstergeleri altında etki farklılaşmaktadır.

Demirgüç-Kunt ve Huizinga (1999), 80 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede 1988-1995 dönemi için banka-seviyesinde panel veri analizini kullanarak karlılığın yalnızca banka-temelli göstergelere (büyüklük, banka sermayesi, kaldıraç, iş farklılığı ve

[1] Dietrich ve Wanzenried (2011) banka hissedarlarının, finansal analistlerin ve piyasa katılımcılarının borsada işlem gören bankaların kar oranlarının daha yüksek olmasını beklediğini belirtmektedir. Ayrıca, borsada işlem gören bankaların faaliyet sonuçları ile ilgili raporlama süreçleri ve diğer yükümlülükleri bu tür bankaların maliyetlerini arttırabilmektedir. Dolayısıyla borsada işlem gören bankaların hem maruz kaldıkları baskılar hem de artan maliyetleri iki tür bankanın karlılığını etkileyen faktörlerin farklılaşmasına yol açabilmektedir.

sahiplik yapısı) değil, vergileme, düzenleme, kurumsal ve yasal düzendeki (sözleşme uygulanabilirliği, hukukun üstünlüğü ve yasal düzen ve yolsuzluk) farklılıklarla da açıklanabileceğini göstermektedir. Çalışmayı finansal yapıdaki (bankacılık-temelli ve piyasa-temelli finansal sistem) farklılığın etkileri ile genişleten Demirgüç-Kunt ve Huizinga (2000), finansal yapının karlılık üzerinde bağımsız bir etkisinin bulunmadığını, az gelişmiş finansal sistemlere sahip ülkelerde ise banka karlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir. Gelişmiş bankacılık sektöründeki bankalar daha fazla rekabete maruz kalmaları nedeniyle daha düşük karlılığa sahiptir. Ayrıca her iki çalışmada da enflasyonun karlılık üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Bikker ve Hu (2002), 1979-1999 döneminde 26 OECD ülkesinde alternatif karlılık ölçüleri (aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı) altında banka karlarının devresel dalgalanmalarla ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Sonuçlar, karlılığın reel ekonomik büyümenin %2'nin üzerinde olduğu durumda %2'nin altında olduğu duruma nispeten iki buçuk kat daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ampirik sonuçlar banka büyüklüğü ile karlılık arasında pozitif ilişki bulan Short (1979) ve Molyneux ve Thornton'u (1992) desteklemektedir. Makroekonomik göstergelerden işsizlik negatif, ekonomik büyüme ve enflasyon ise pozitif etkilemektedir. Bulgular enflasyon seviyesinin ve büyüme oranının karlılığı pozitif etkilediğini rapor eden Demirgüç-Kunt ve Huizinga'nın (1999) bulgularını desteklemektedir. Çalışmada beklenenin aksine krediler ve kar marjları arasındaki ilişki negatiftir. Sermaye ve rezervler ise anlamlı olarak pozitif etkilemektedir. Çalışmada pay fiyatlarının, reel para arzının ve bankacılık dışı mevduatların karlılık üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır. Çalışmanın bulguları ülke setinin daraltılması ve dönemin Basel-I öncesi (1979-1990) ve Basel-I sonrası (1991-1999) olarak ayrılması durumunda da tutarlıdır. Jansen ve Haan (2003) ise ülke düzeyinde panel verileri kullanarak Avrupa bankacılık sektöründe banka karlılığının, alternatif rekabet göstergeleri altında rekabet ile ilişkili olmadığı sonucuna vurgu yapmıştır. Demirgüç-Kunt ve Huizinga'nın (1999) bulgularının aksine yoğunlaşma ve karlılık arasında sağlam bir pozitif ilişki bulunmamaktadır. Rekabet ve karlılık arasında ilişki bulunmazken, faiz oranları ile negatif bağlantı bulunmaktadır. Ayrıca enflasyon ve GSYH'nın karlılık üzerinde pozitif etkisi bulunmaktadır.

Avrupa Birliği üyesi beş büyük ülkede (Fransa, Almanya, İtalya, İspanya ve İngiltere) karlılığın belirleyicilerini inceleyen Goddard vd. (2004a), alt örneklemler için banka büyüklüğü ile özkaynak karlılığı arasında ilişki olmasına rağmen sağlam bir ilişkiye ulaşılamadığını rapor etmektedir. Dinamik panel regresyonundan elde edilen sonuçlar sermaye-aktif oranının, yatay-kesit regresyondan elde edilen sonuçlarsa likidite oranının banka karlılığını negatif etkilediğini göstermektedir. Bu sonuç daha riskli bankaların daha karlı olduğunu göstermiştir. Piyasa payı birçok modelde karlılıkla negatif ilişkiliyken, ekonomik büyüme ve yoğunlaşma tüm örneklem için dinamik panel sonuçlarına göre pozitif etkilemektedir. Goddard vd. (2004a) karlılık üzerinde bankacılık sektörünün yapısına (piyasa yoğunlaşması) ilişkin ölçülerin banka-temelli etkinlik göstergelerinden daha önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Aynı zamanda karların kalıcılığını inceleyen çalışma, kalıcılığın banka faaliyet alanına göre farklılaştığını, tasarruf ve kooperatif bankaları için karların kalıcılığının anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmayı Danimarka'yı da içerecek şekilde genişleten Goddard vd. (2004b), bankacılık sektöründe 1992-1998 döneminde karların (aktif karlılığı) kalıcılığının anlamlı olduğunu göstermiştir. Banka büyüklüğü-karlılık ilişkisine ilişkin ülke bazında farklı sonuçlara ulaşan çalışma sağlam ve ikna edici bir ilişkinin bulunmadığını, banka etkinliğinin büyüklüğe nispeten daha önemli olduğunu iddia etmektedir. Sermaye-aktif oranı ve karlılık arasında pozitif ilişki bulunurken, bilanço dışı yükümlülüklerdeki artış yalnızca İngiltere'de anlamlı pozitif etkiye sahiptir. Panel veri analizi sonuçlarına göre bankaların sahiplik yapısındaki farklılık Alman bankacılık sistemi için önemlidir. Bulgular Goddard vd.'nin (2004a) bulgularıyla benzerlikler göstermektedir. Küresel finansal kriz sonrası Avrupa'daki 35 büyük bankanın karlılığını alternatif karlılık göstergeleriyle inceleyen Menicucci ve Paolucci (2016), banka büyüklüğünün ve sermaye oranın pozitif, kredi riski karşılıklarının negatif etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ülke bazlı çalışmalar genellikle ABD ve gelişmiş ülkelere odaklanmakla birlikte, son yıllarda artan oranda yükselen piyasa ekonomileri ve diğer gelişmekte olan ülkelerdeki bankaların karlılığına ilişkin çalışmalar bulunmaktadır. Bankaların karlılığı (aktif karlılığı) üzerinde kredi portföyünün etkilerini de dikkate alan Miller ve Noulas (1997), ABD'deki büyük ticari bankaların düşük performansını kredi portföyünün kalitesindeki düşüşe bağlamaktadır. Hem yatay-kesit hem de panel veri analizini kullanan çalışmanın bulguları, emlak kredilerinin karlılık üzerinde negatif, inşaat, arazi ve tüketici kredilerinin ise pozitif etki gösterdiğini rapor etmiştir. Ayrıca sonuçlar banka büyüklüğünün (toplam varlıklar), kredi kayıp karşılıklarının toplam kredilere oranının ve faiz dışı giderlerin toplam giderler içindeki payının karlılıkla negatif ilişkili olduğunu göstermektedir. Çalışan başına maaş ve yardımların oranı, faiz dışı gelirin toplam gelir içindeki payı, toplam kredilerin toplam varlıklara oranı, toplam mevduatların toplam varlıklara oranı ve toplam işlem mevduatlarının toplam mevduatlar içindeki payının artışı banka karlılığını pozitif etkilemektedir.

Avustralya'da yabancı bankaların ülkeye özgü ve uluslararası belirleyicilerini inceleyen Williams (2003), ev sahibi ülkedeki yoğunlaşmanın yabancı banka girişleri için etkin bir engel olduğunu, bu nedenle yoğunlaşmanın yabancı bankaların karlılığını düşürdüğünü göstermiştir. Çalışmaya göre bu sonuç, yerli ve çok uluslu bankalar arasında eksik bir entegrasyon olduğunu göstermektedir. Yabancı bankaların büyüklüğündeki artış uzun dönemde karlılığı arttırırken, yerli rakiplerinin piyasa payındaki artış karlılığı düşürmektedir. Ayrıca Avustralya'nın büyüklüğündeki ve büyümesindeki artış karlılığa pozitif katkıda bulunmaktadır. Tek bir ülkeye özgü bankacılık sektörünü inceleyen en ayrıntılı çalışmalardan biri Athanasoglou vd. (2008)

tarafından yapılmıştır. Yunanistan bankacılık sektörünü inceleyen Athanasoglou vd. (2008), banka-temelli (operasyonel etkinlik, finansal risk ve büyüklük), sektör-temelli (yoğunlaşma ve sahiplik yapısı) ve makroekonomik yapıya (devresel çıktı ve beklenen enflasyon) ilişkin değişkenleri ve dinamik panel GMM yönetimini kullanmıştır. Ampirik model Yapı-İşleyiş-Performans hipotezini içerecek şekilde oluşturulmuştur. Bulgular büyüklük dışındaki banka-temelli ölçülerin (karlılığı sermaye, emeğin verimliliğindeki büyüme pozitif, kredi riski, operasyon giderleri negatif etkilemektedir) karlılık üzerinde anlamlı etkilere sahip olduğunu, karlılığın konjonktürle aynı yönde hareket ettiğini ve etkinin yalnızca konjonktürün yükselme dönemlerinde asimetrik olduğunu göstermektedir. Ayrıca beklenen enflasyondaki artış banka karlılığını arttırmaktadır. Banka sahipliğinin karlılık üzerinde etkisi bulunmazken, sektördeki yoğunlaşmanın negatif ancak anlamsız etkisi bulunmaktadır. Ancak sektör-temelli göstergelerin karlılık üzerinde etkisi bulunmadığını ileri sürmüşlerdir. Karların kalıcılığına ilişkin Avrupa bankalarında zayıf kanıtlara ulaşan Goddard vd.'nin (2004b) aksine güçlü kanıtlar sunmaktadır.

Türk bankacılık sektöründe karlılığın belirleyicileri inceleyen Abbasoglu vd. (2007), sektörde birleşme ve satın almaların arttığı 2001-2005 döneminde karlılık ölçüleriyle (ROE ve ROA) etkinlik arasında açık bir ilişki bulunmadığını ileri sürmektedir. Ancak sonuçlar, inceleme döneminde yabancı bankaların karlılığının yerli rakiplerine nispeten daha yüksek olduğunu ve yabancı bankaların etkinliğinin düşük olmasına rağmen daha karlı olduğunu göstermektedir. Türk bankacılık sistemindeki tüm ticari bankaları analizine dahil eden Taşkın (2011), aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı değişkenlerini kullanarak banka karlılığının makroekonomik faktörlere nispeten banka-temelli göstergeler tarafından açıklanabileceğini ileri sürmüştür. 1995-2009 dönemindeki panel veri analizi sonuçları, alternatif karlılık göstergeleri altında takipteki kredilerin toplam krediler içindeki payının artışının karlılığı negatif, bilanço dışı faaliyetlerin toplam aktifler içindeki payının ise pozitif etkilediğini göstermiştir.

Alper ve Anbar (2011) ise 2002-2010 döneminde banka büyüklüğünün hem özkaynak hem de aktif karlılığını anlamlı bir şekilde pozitif etkilediğini rapor etmiştir. Uludağ ve Gökmen (2011) aktif büyüklüğü ve özsermaye düzeyi ile karlılık arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu, aktif büyüklüğü ve özsermayesi düşük olan bankaların anlamlı olarak daha yüksek karlar elde ettiğini belirtmişlerdir. Makroekonomik değişkenlerin etkilerine bakıldığında hem enflasyon hem de ekonomik büyüme banka karlılığını pozitif etkilemektedir. Sistem-GMM yaklaşımını kullanan Turgutlu (2014) Türk bankacılık sektöründe karların kalıcılığının yüksek olduğunu, ilişkinin alternatif karlılık göstergeleri altında tutarlı olduğunu göstermektedir. Banka-temelli belirleyicilerin anlamlılığı alternatif karlılık göstergeleri altında değişmekle birlikte, her iki karlılık göstergesi altında yönetimsel etkinliği temsil eden toplam işlem maliyetlerinin toplam gelir içindeki payının ve bilanço dışı yükümlülüklerin artışı karlılıkla negatif, bankanın finansal sağlamlığını gösteren Z-skorundaki artış ise pozitif ilişkilidir.

Us (2015), Türk bankalarının karlılığını 2002Q4-2013Q3 dönemindeki 21 mevduat bankasında hem kriz öncesi hem de kriz sonrası dönem için banka-temelli, makroekonomik ve politikayla ilişkili değişkenleri kullanarak incelemiştir. Panel veri analizi sonuçları, döviz açık pozisyonunun kriz öncesi dönemde aktif karlılığı göstergesi üzerinde negatif, kriz sonrası dönem için ise pozitif etkisi bulunduğunu, ayrıca banka büyüklüğünün karlılığı negatif etkilediğini göstermektedir. Döviz kurunun ve banka yaşının kriz sonrası dönem için etkisi negatifken, politika oranının ve Türk Lirası zorunlu karşılıklarının etkisi pozitiftir. Çalışmada banka sahipliğinin, borsada işlem görme durumunun, ekonomik büyümenin, enflasyonun ve döviz zorunlu karşılıklarının karlılık üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır.

Türk bankacılık sektörüne yönelik güncel bir çalışmada mevduat bankalarını mülkiyet yapılarına göre üç gruba ayıran Isik (2017), sermaye oranı, gelir çeşitliliği, banka büyüklüğü, istikrar düzeyi, kredi riski, kredilendirme seviyesi, mevduat seviyesi ve faaliyet giderleri gibi bankaya özgü içsel değişkenlerin banka aktif karlılığı üzerinde anlamlı etkilere sahip olduğunu rapor etmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde banka karlılığının banka-temelli, sektör-temelli ve makroekonomik belirleyicilerini inceleyen geniş literatür, farklı ülke grupları, bankacılık sektörü grupları, veri dönemi ve frekansları ve ampirik yöntemler kullanarak çok çeşitli sonuçlara ulaşmıştır. Bulgular, sadece çalışmalar arasında değil çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişken tanımlarına göre bile farklılaşmaktadır. Ayrıca çok ülkeli çalışmalardan elde edilen sonuçlar ülkeler arasında genelleştirilememektedir. Çünkü ülkeler bankacılık sektörüne, finansal sektöre ve makroekonomiye yön veren politika uygulamaları ve bu uygulamaların başarıları açısından farklılık göstermektedirler.

3. VERİ SETİ VE METODOLOJİ

3.1. Veri

Banka karlılığını etkileyen faktörlerin araştırıldığı bu çalışmanın kapsamı 2005Ç1-2015Ç4 döneminde Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren 23 mevduat bankası ile sınırlıdır. Analize konu olan bankaların listesi Tablo 1'de sunulmaktadır. Karlılık modelinin tahmin edilmesinde kullanılan bankalara özgü veriler Türkiye Bankalar Birliği (TBB) web sitesinden, makroekonomik göstergelere ilişkin veriler ise Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sitesinden temin edilmiştir.

Tablo 1: Analize Konu Olan Mevduat Bankaları

No	Borsada İşlem Gören Bankalar	No	Borsada İşlem Görmeyen Bankalar
1	Akbank T.A.Ş.	1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.
2	Alternatifbank A.Ş.	2	Turkish Bank A.Ş.
3	Denizbank A.Ş.	3	Turkland Bank A.Ş.
4	Finansbank A.Ş.	4	HSBC Bank A.Ş.
5	ICBC Turkey Bank A.Ş.	5	ING Bank A.Ş.
6	Şekerbank T.A.Ş.	6	Anadolubank A.Ş.
7	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	7	Arap Türk Bankası A.Ş.
8	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.*	8	Burgan Bank A.Ş.
9	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	9	Citibank A.Ş.
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	10	Deutsche Bank A.Ş.
11	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	11	Fibabank A.Ş.
12	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.		

* Türk Ekonomi Bankası A.Ş. 2014 Kasım itibariyle Borsa İstanbul'dan çıkma kararı almıştır.

3.2. Model Spesifikasyonu

Mevduat bankaların karlılığına etki eden faktörleri tespit etmek amacıyla kullanılan ekonometrik model aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$\mathrm{Karlılık}_{iq} = \beta_0 + \beta_1 \mathrm{BankayaÖzgü}_{iq} + \beta_2 \mathrm{Makro}_q + \beta_3 \mathrm{Yoğunlaşma}_q + \lambda_i + \epsilon_{iq} \quad (1)$$

Yukarıdaki modelde i mevduat bankasını q zaman dönemini temsil etmektedir. $\mathrm{Karlılık}_{iq}$ net karın toplam varlıklara oranlanması ile ölçülmüş olup modelin bağımlı değişkenidir. β_0 sabit terimi; $\mathrm{BankayaÖzgü}_{iq}$ bankalara özgü değişkenleri; Makro_q makroekonomik değişkenleri ve $\mathrm{Yoğunlaşma}_q$ piyasa yoğunlaşması değişkenini temsil etmektedir. λ_i bankalara özgü gözlenemeyen etkilerini ve ϵ_{iq} hata terimini ifade etmektedir.

1 no'lu eşitlikte ifade edilen regresyon eşitliği öncelikli olarak bütün bankalar için tahmin edilmiştir. Ardından mevduat bankalarından oluşan örneklem bankaların borsada işlem görme durumuna göre iki ayrı alt-örnekleme ayrılarak tekrar analiz edilmiştir. Böylece banka karlılığını etkileyen faktörlerin bankaların borsaya kote olma durumuna göre değişip değişmediği sorgulanmıştır. Sonuçta 1 no'lu denklemde belirlenen model hem tüm bankalar örneklemi için hem de alt-örneklemler için ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Analizde kullanılan bankalara özgü, makro ve sektöre özgü değişkenlere ilişkin tanımlar Tablo 2'de sunulmakta olup, bu değişkenlerin karlılık üzerinde beklenen etkileri aşağıdaki gibi detaylandırılabilir.

Banka büyüklüğü: bankacılık literatüründe banka büyüklüğünün banka karlılığının önemli bir belirleyicisi olduğu konusunda bir fikir birliği vardır (Goddard vd., 2004a; 2004b; Barros vd., 2007; Uludağ ve Gökmen, 2011; Trujillo-Ponce, 2013; Menicucci ve Paolucci, 2016; Tan, 2016; Rashid ve Jabeen, 2016; Boadi vd., 2016; Işık ve Belke, 2017). Ölçek ekonomisi teorisine göre banka büyüklüğünün artması birim maliyetlerin azalmasına, operasyonel etkinliğin ve banka karlılığının artmasına neden olabilir. Ayrıca daha büyük bankalar ürün ve kredi çeşitlendirme yeteneği sayesinde maruz kaldıkları riskleri azaltarak kar performansını arttırabilirler. Ancak aşırı büyüklük bürokrasi ve hantallığa neden olabilir. Bu da vekalet maliyetleri ve diğer maliyetleri arttırarak kar düzeyinin azalmasına neden olur. Bu durumda banka büyüklüğü ile karlılık arasında ters yönlü bir ilişki beklenebilir.

Banka sermayesi: çalışmada banka sermayesini temsil etmek için toplam özsermayenin toplam varlıklara oranı kullanılmıştır. Bu değişken bankaların borçlanma düzeyini ve iflas riskinin bir göstergedir. Bankalar finansal aracılık faaliyetini yerine getirirken üstlendikleri riskler için yeterli düzeyde sermaye bulundurmak durumundadırlar. Sermaye düzeyi daha düşük olan bankalarla karşılaştırıldığında sermaye düzeyi daha yüksek olan bankalar beklenmeyen kayıplar ve olumsuz dış şoklar karşısında daha kolay çözüm üretebildiğinden bu değişken ile karlılık arasında pozitif bir ilişki beklenebilir. Ancak, risk-getiri dengesi hipotezine göre sermaye düzeyinin artması hem riskin hem de karlılığın azalmasına yol açabilir (Demirguc-Kunt ve Huizinga, 1999; Goddard vd., 2004a; 2004b; Athanasoglou vd., 2008; Djalilov ve Piesse, 2016; Ozili, 2017).

Kredi riski: banka karlılığının belirleyicileri üzerine yapılan önceki çalışmalarda en çok incelenen iki risk türünden biri olan kredi riski bu çalışmada takipteki kredilerin toplam kredilere oranlanması ile hesaplanmıştır. Bu değişken banka kredi portföy yapısının kalitesinin bir göstergesidir. Bu oranın artması bankaların maruz kaldığı kredi riskinin artması anlamına gelir. Teorik olarak kredi riskine maruz kalma düzeyi arttıkça banka karlılığının azalması beklenir (Sufian ve Habibullah, 2009; Dietrich ve Wanzenried, 2014; Tan, 2016; Isik ve Ince, 2016; Djalilov ve Piesse, 2016; Isik, 2017; Ozili, 2017).

Likidite riski: bankaların karlılığını araştıran çalışmalarda sıklıkla kullanılan ikincisi risk türü ise likidite riskidir. Kredi riskinin (düşük aktif kalitesi) yansıra likidite riski (düşük likidite) de sektörde bankaların başarısız olmalarına neden olan önemli faktörlerin başında gelmektedir (Djalilov ve Piesse, 2016; Isik ve Ince, 2016; Aydemir ve Guloglu, 2017; Caporale vd., 2017).

Bu çalışmada likidite riski, likit varlıkların toplam varlıklara oranının tersi ile ölçülmüştür. Finans teorisi bağlamında artan risk artan karlılıkla açıklandığından, banka karlılığının likidite oranının tersi ile temsil edilen likidite riski ile pozitif yönde ilişkili olması beklenir (Adusei, 2015; Işık vd., 2017).

Ekonomik büyüme: makroekonomik gelişmenin en genel ve doğrudan ölçüsü olan ekonomik büyüme, analizde reel gayrisafi yurt içi hasılanın doğal logaritmik değeri ile temsil edilmektedir. Ekonomik büyüme ölçüsü, toplam iktisadi faaliyetleri göstermesi bakımından önemlidir. Ekonomik büyümenin çeşitli yollarla banka mevduatlarının ve kredilerinin arz ve talebini etkileyerek dolaylı olarak banka karlılığını etkilemesi beklenmektedir. Ekonomik büyümeyle birlikte reel sektörün gelişmesi bankaların kredilerini geri toplayabilmesine ve yeni krediler verebilmesine olanak tanıyabilir. Ayrıca ekonomideki büyüme bankacılık sektörü için yeni iş fırsatlarının muhtemel olduğunu gösterebilir (Demirgüç-Kunt ve Huizinga, 1999; Bikker ve Hu, 2002; Alper ve Anbar, 2011; Taşkın, 2011). Bu nedenle büyümenin karlılığı pozitif etkilemesi beklenebilir.

Enflasyon: çalışmamızda karlılığı etkileyen önemli bir makroekonomik değişken olan enflasyon düzeyini temsilen 2003 bazlı tüketici fiyat endeksinin doğal logaritmik değeri kullanılmaktadır. Enflasyon, maliyetlerin, gelirlerin ve özellikle sektörün net varlıklarının reel değerini etkilemektedir. Enflasyon ve banka karlılığı arasında ilişki enflasyonun öngörülebilir ve öngörülemez olmasına bağlı olarak değişebilir. Enflasyonun öngörülebilir olması durumunda banka yönetimi faiz oranını hızlı şekilde ayarlayabilir ve gelirleri maliyetlerinden daha fazla arttırarak karlılığı pozitif etkileyebilir. Ancak enflasyonun öngörülememesi halinde, banka yönetiminin faiz oranlarının düzenlenmesindeki gecikmesi enflasyona bağlı maliyetlerin gelirlerden daha fazla artmasına ve karlılığı negatif etkilemesine neden olabilir. Dolayısıyla enflasyon ve banka karlılığı arasındaki ilişkinin belirsiz olması nedeniyle enflasyon değişkeninin beklenen işareti açık değildir (Perry, 1992; Bikker ve Hu, 2002; Pasiouras ve Kosmidou, 2007; Alper ve Anbar, 2011; Us, 2015; Isik ve Belke, 2017).

Politika faiz oranı: para politikalarının etkisini gösteren politika faiz oranı, Us'u (2015) takiben 2011 yılı öncesi dönem için Borsa İstanbul Repo ve Ters Repo piyasası gecelik repo oranının, 2011 yılı sonrası dönem için ise TCMB ağırlıklı ortalama fonlama maliyetinden oluşmaktadır. Politika oranı bankacılık sektörünü özellikle banka kredi kanalı yoluyla etkilemektedir. Buna göre faiz oranındaki artış bankaların ödünç verilebilir ve toplam fon arzını arttırarak karlılığı pozitif etkilemesi beklenebilir (Bikker ve Hu, 2002; Us, 2015).

Döviz kuru: makroekonomik koşullardaki değişimin etkisini göstermesi bakımından önemli olan bir diğer değişken olan döviz kuru, TCMB'nin nominal ABD dolar kuru ile temsil edilmektedir. Kurdaki bir değer kaybı, döviz yükümlülüklerini arttırabilir ve artan bu yükümlülükler karlılığı baskılayabilir (Us, 2015). Bu nedenle banka karlılığı ile döviz kuru arasında negatif bir ilişki olması muhtemeldir. Çalışmamızda döviz kuru değişkeninin işaretinin negatif olması beklenmektedir.

Piyasa yoğunlaşması: banka karlılığı ve yoğunlaşma arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla karlılık modelinde tüm bankaların piyasa paylarının karelerinin toplanması yoluyla hesaplanan Herfindahl-Hirschman yoğunlaşma endeksi kullanılmıştır. HHI değerinin 0.1000'in altında olması bankacılık piyasasında yoğunlaşmanın bulunmadığını, 0.1000-0.1800 arasında olması orta derece bir yoğunlaşmanın bulunduğunu ve 0.1800'den büyük olması piyasada yoğunlaşmanın yüksek olduğunu göstermektedir (Jansen ve Haan, 2003; Abbasoglu vd., 2007). Yapı-İşleyiş-Performans (Structure-Conduct-Performance) hipotezine göre yoğunlaşmanın yüksek olduğu sektörde tekelci karların etkisiyle banka karlılığının yüksek olması beklenmektedir (Smirlock, 1985).

Tablo 2: Tanımlar ve Bağımsız Değişkenlerin Banka Karlılığı Üzerinde Beklenen Etkileri

Değişkenler	Tanımlar	Beklenen Etkiler
Panel A: Bağımlı değişken		
Banka Karlılığı	Net dönem karı (zararı)/toplam varlıklar	
Panel B: Bankaya özgü değişkenler		
Banka büyüklüğü	Toplam banka aktiflerinin doğal logaritması	**+/-**
Banka sermayesi	Toplam özsermaye/toplam varlıklar	**+/-**
Likidite riski	1/(likit varlıklar/toplam varlıklar)	**+**
Kredi riski	Takipteki krediler/toplam krediler	**-**
Panel C: Makroekonomik değişkenler		
Ekonomik büyüme	Yıllık reel gayrisafi yurt içi hasılanın doğal logaritması	**+**
Enflasyon	Tüketici fiyat endeksinin doğal logaritması	**+/-**
Faiz oranı	Politika faiz oranı	**+**
Döviz Kuru (USD)	Merkez bankasının gösterge niteliğinde belirlediği döviz kuru	**-**
Panel D: Sektöre özgü bağımsız değişken		
Yoğunlaşma endeksi (HHI)	Sektör içindeki her bir bankanın toplam varlıklar açısından paylarının karelerinin toplamı alınarak hesaplanmıştır.	**+**

4. BULGULAR

Tablo 3'te tüm mevduat bankalarının, borsada işlem gören ve görmeyen mevduat bankalarının için tanımlayıcı istatistikleri ile ortalama (t-testi) ve medyan (Mann-Whitney) testleri sonuçları rapor edilmiştir. Buna göre banka karlılığı değişkenin ortalaması tüm bankalar için yaklaşık %1, borsada işlem gören (görmeyen) bankalar için yaklaşık %1.22 (‰ 7) değerini almaktadır. Hem tüm bankalar örnekleminde hem de borsada işlem görmeyen bankalar örnekleminde karlılık ortalamaları ilgili standart sapma değerlerinden küçük olduğundan bu serilerde değişkenliğin yüksek olduğu söylenebilir.

Ortalama ve medyan testleri sonuçlarına göre, bankaya özgü değişkenler açısından iki tür banka arasında anlamlı farklılıklar bulunmakta olup bu farklılıklar istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlıdır. Daha açık bir ifadeyle banka karlılığı, banka büyüklüğü, likidite riski ve kredi riski değişkenlerine ait ortalama (medyan) değerleri borsada işlem gören mevduat bankaları için bununla beraber banka sermayesi değişkeninin ortalama (medyan) değeri ise borsada işlem görmeyen mevduat bankaları için anlamlı bir şekilde daha yüksektir.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler ile Ortalama ve Medyan Testleri Sonuçları

Değişken		Ortalama	Medyan	SD	Minimum	Maksimum	N
Banka karlılığı	A	.0094871	.0105695	.0252201	-.388947	.082319	1012
	B	.0122381***	.011291***	.0121698	-.12801	.057773	484
	C	.0069654	.0084115	.0327284	-.388947	.082319	528
Banka büyüklüğü	A	9.436293	9.38959	1.775356	5.69922	12.621	1012
	B	10.54988***	10.83415***	1.284258	7.11728	12.5423	484
	C	8.415506	8.254005	1.53366	5.69922	12.621	528
Banka sermayesi	A	.1284678	.1184	.0475403	.0518	.4921	1012
	B	.1165163	.1137	.0246619	.0593	.2423	484
	C	.1394233***	.12925***	.0593876	.0518	.4921	528
Likidite riski	A	2.926911	2.85181	1.130116	1.06156	9.4274	1012
	B	3.026741***	2.967675***	.7635768	1.38365	6.10838	484
	C	2.8354	2.61165	1.377752	1.06156	9.4274	528
Kredi riski	A	.0384743	.031679	.0314307	0	.271226	1012
	B	.0436765***	.0380985***	.0310087	.005798	.271226	484
	C	.0337055	.026001	.0310848	0	.194436	528
Ekonomik büyüme		19.47865	19.43	.1824609	19.12	19.8448	1012
Enflasyon		5.175026	5.17983	.2491383	4.74148	5.59312	1012
Politika faizi		.1075605	.09	.043335	.05	.18	1012
Döviz kuru		1.699043	1.545855	.4267947	1.18515	2.90638	1012
Yoğunlaşma endeksi		.1034705	.1032	.0064018	.095	.1167	1012

Not: (A) bütün bankaları, (B) borsada işlem gören bankaları (C) borsada işlem görmeyen bankaları göstermektedir. *** %1 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Denklem (1)'de ifade edilen modelin tahmin sonuçları Tablo 4'te sunulmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, Tablo 4'teki analiz sonuçları rapor edilirken birinci sütunda tüm bankalar örneklemi, ikinci ve üçüncü sütunlarda borsada işlem gören bankalar ve borsada işlem görmeyen bankalar örneklemleri dikkate alınmıştır.

Model tahminlerinde öncelikle hangi tahmincinin en uygun tahminci olduğuna karar vermek için sırasıyla F-testi[2], Breusch and Pagan LM testi[3] ve Hausman testi[4] yapılmıştır. En uygun tahminci belirlendikten sonra regresyon modellerinde otokorelasyon olup olmadığını sınamak için Wooldridge testi[5], hata terimlerinin varyansının değişip değişmediğini test etmek için Modified Wald ve Levene-Brown-Forsythe testleri[6] kullanılmıştır (Tatoğlu, 2012). Tüm testlere ilişkin sonuçlar Tablo 4'ün alt kısmında rapor edilmiştir.

Tablo 4'teki sonuçlar incelendiğinde tüm örneklemler için banka büyüklüğünün banka karlılığı üzerindeki etkisinin pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar göstermektedir ki banka büyüklüğü arttıkça banka karlılığı da artmaktadır. Tüm örneklemler için geçerli olan bu bulgu, Sufian (2012), Adusei (2015), Petria vd. (2015) ve Menicucci ve Paolucci'nin (2016) bulgularına benzer, ancak Hoffmann (2011), Sufian ve Habibullah (2009), Uludağ ve Gökmen (2011), Trujillo-Ponce (2013), Boadi vd. (2016) ve Caporale vd.'nin (2017) bulgularından farklıdır.

[2] Ho: birim etkiler yoktur/sabit etkiler tahmincisine karşı OLS tahmincisi geçerlidir.
[3] Ho: birim etkinin varyansı sıfırdır/tesadüfi etkiler tahmincisine karşı OLS tahmincisi geçerlidir.
[4] Ho: birim etkiler modeldeki diğer bağımsız değişkenlerle ilişkisizdir/sabit etkiler tahmincisine karşı tesadüfi etkiler tahmincisi geçerlidir.
[5] Ho: modelde birinci dereceden otokorelasyon yoktur.
[6] Ho: modelde hataların varyansı sabittir.

Banka büyüklüğü değişkenin yanı sıra banka sermayesi değişkeni de tüm örneklemlerde banka karlılığındaki değişimi açıklayan önemli bir değişkendir. Banka sermayesine ilişkin pozitif ve anlamlı sonuçlar sermaye yapısı daha sağlam olan bankaların sermaye yapısı daha zayıf olan bankalara göre karlılık açısından daha iyi performans gösterdiğine işaret etmektedir. Sonuçlarımız aynı zamanda önceki birçok çalışmanın (örn: Demirgüç-Kunt ve Huizinga, 1999; Goddard vd., 2004b; Sufian, 2012; Trujillo-Ponce, 2013; Petria vd., 2015; Boadi vd., 2016) sonuçlarını desteklemektedir.

Tablo 4: Mevduat Bankalarının Karlılığını Belirleyen Faktörler

	Bütün Bankalar	Borsaya Kote Bankalar	Borsaya Kote Olmayan Bankalar
Banka büyüklüğü	.0315**	.0031*	.0432**
	(2.42)	(1.96)	(2.84)
Banka sermayesi	.1731**	.1478**	.2281**
	(2.81)	(2.00)	(2.93)
Likidite riski	.0015	-.0025*	.0021*
	(1.25)	(-1.88)	(1.88)
Kredi riski	-.0407	-.0819	-.0666
	(-0.74)	(-1.58)	(-0.86)
Ekonomik büyüme	.0182***	.0113	.0294***
	(2.70)	(1.07)	(3.74)
Enflasyon	-.0603*	.0066	-.1003**
	(-1.77)	(0.77)	(-2.26)
Politika faizi	.0557***	.05368***	.0235
	(2.51)	(4.39)	(0.69)
Döviz kuru	-.0033	-.0064**	.0014
	(-0.46)	(-2.46)	(-0.11)
Yoğunlaşma endeksi	.5783*	.4203	.4246
	(1.87)	(1.17)	(0.66)
Sabit	-.4149	-.3186	-.4952*
	(-2.48)	(-1.39)	(-1.99)
Fμ	22.38***	11.51***	25.17***
BP-LM testi	820.74***	235.73***	251.61***
Hausman testi	97.82***	5.95	70.14***
Wooldridge testi	106.434***	21.493***	155.12***
Modified Wald testi	10416.93***		4964.44***
Levene-Brown-Forsythe testi			
W0		5.0045743***	
W50		3.0733254***	
W10		3.1860789***	
F-değeri	15.87***		34.54***
R-kare-değeri	0.1463	0.1010	0.2118
Wald ki-kare-değeri		1321.62***	
Gözlem sayısı	1012	484	528
Banka sayısı	23	12	11

Not: Bağımlı değişken net karın toplam varlıklara oranıdır. Otokorelasyon ve değişen varyansa karşı dirençli t-istatistikleri parantez içinde gösterilmektedir. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10.

Tahmin sonuçları likidite riski değişkeni açısından incelendiğinde bu değişkene ait katsayı tüm bankaları kapsayan örneklemde anlamsız ancak diğer örneklemlerde anlamlı bulunmuştur. Daha açık bir ifadeyle, borsaya kote olan bankaları kapsayan örneklemde daha yüksek likidite riski daha düşük düzeyde karlılıkla ilişkili iken borsaya kote olmayan bankalarda daha yüksek likidite riski daha yüksek karlılıkla ilişkilidir. Likidite riskine ilişkin ulaşılan sonuçlar borsaya kote bankalar açısından finans teorisi ile uyuşmazken, borsaya kote olmayan bankalar için finans teorisini desteklemektedir. Borsaya kote olmayan bankalar açısından bulunan sonuçlar Alp vd.'nin (2010) sonuçları ile örtüşmektedir. Bununla beraber borsaya kote bankalar açısından bulunan sonuçlar Kaymak ve Bektas'in (2008) sonuçlarını desteklemektedir.

Takipteki kredilerin toplam kredilere oranlanması ile hesaplanan kredi riski değişkenin tahmin edilen katsayısı her üç banka örnekleminde de negatif bulunmuştur. Bu sonuçlara göre toplam krediler içindeki takibe düşen kredilerin miktarının artması bankaların karlılığını ters yönde etkilemektedir ancak bu değişkenin etkisi herhangi bir önem seviyesinde anlamlı bulunamamıştır. Athanasoglou vd. (2008), Trujillo-Ponce (2013), Dietrich ve Wanzenried (2014), Isik ve Ince (2016), Menicucci ve Paolucci (2016) ve Isik (2017) çalışmalarında kredi riski ile banka aktif karlılığı arasında negatif ve anlamlı sonuçlar rapor etmişlerdir.

Analiz sonuçları makro değişkenler açısından incelendiğinde tüm örneklemlerde beklendiği gibi ekonomik büyüme değişkeni ile banka karlılığı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin etkisi hem tüm örneklemde hem de borsaya kote olmayan bankalar örnekleminde istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuçlar göstermektedir ki ekonomik büyüme bankaların karlılık düzeyinin artmasına katkıda bulunmaktadır. Karlılık konjonktürün yükselme dönemlerinde artmaktadır. Daha açık bir ifadeyle bankalar ekonominin büyümesine bağlı olarak artan kredi taleplerini ve yeni iş fırsatlarını değerlendiren bankalar daha yüksek karlılık düzeyine sahiptir. Büyüme oranı açısından ulaştığımız bulgular Williams (2003), Gülhan ve Uzunlar (2011), Turgutlu (2014), Chronopoulos vd. (2015), Boadi vd. (2016), Işık vd. (2017), Caporale vd.'nin (2017) bulguları ile örtüşmektedir.

Enflasyon değişkenine ait katsayılar hem tüm örneklemde hem de borsada işlem görmeyen bankalar örnekleminde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Negatif katsayılar göstermektedir ki yüksek enflasyon bankaların karlarının erimesine yol açmaktadır. Daha açık bir ifadeyle hem tüm bankalar örnekleminde hem de borsada işlem görmeyen bankalar örnekleminde ulaşılan negatif sonuçlar enflasyonu tahmin edebilme konusunda bankaların başarısız olduklarını göstermektedir. Ayrıca artan fiyat istikrarsızlığın getirdiği makroekonomik istikrarsızlık ortamı özellikle borsada işlem görmeyen bankalar üzerinde kuvvetli etkiye sahiptir. Enflasyon oranına ilişkin sonuçlarımız Akbaş (2012), Djalilov ve Piesse (2016), Boadi vd.'nin (2016) sonuçlarına benzer, ancak Demirgüç-Kunt ve Huizinga (1999), Athanasoglou vd. (2008), Taşkın (2011), Caporale vd.'nin (2017) sonuçlarından farklıdır.

Tablo 4'teki tahmin sonuçları para politikasındaki değişimin etkisini gösteren politika faiz oranı değişkeninin katsayısının borsaya kote olmayan bankalar örneklemi dışında diğer iki örneklemde %1 önem düzeyinde istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bulgular, faiz oranlarının bankaların karlılığını arttırdığını, ayrıca bu artan faiz ortamından özellikle borsada işlem gören bankaların daha kazançlı çıktığını vurgulamaktadır. Banka karlılığının politika faiz oranından olumlu yönde etkilendiğini gösteren bu sonuç Us'un (2015) çalışmasında küresel finansal kriz sonrası dönemi kapsayan örneklemde ulaşılan sonuçlar ile örtüşmektedir.

Borsada işlem gören bankalar örnekleminde döviz kurunun tahmin edilen katsayısı negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuca göre döviz kurundaki bir artış borsada işlem gören bankaların karlılığı üzerinde olumsuz ve belirgin bir etkiye sahiptir. İnceleme döneminde kur riskindeki artış, banka yükümlülüklerini arttırarak karlılığa negatif etkide bulunmuştur. Küresel finansal kriz sonrasını kapsayan örnekleminde Us (2015) döviz kurunun Türk bankalarının bilanço yapısı üzerinde negatif ve istatistiki olarak anlamlı sonuçlar tespit etmiştir.

Regresyon modellerinde sektöre özgü değişken olarak kullanılan Herfindahl-Hirschman Index (HHI) yoğunlaşma endeksi değişkeninin banka karlılığı üzerindeki etkisi tüm örneklemlerde pozitiftir ancak bu etki sadece tüm bankaları kapsayan örneklemde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tüm bankaları kapsayan örneklem için ulaşılan bu sonuç yüksek oranda banka yoğunlaşmasının sektördeki rekabeti azaltarak yüksek düzeyde karlılığa neden olduğunu öne süren Yapı-İşleyiş-Performans hipotezini desteklemektedir. Yoğunlaşma endeksine ilişkin olarak Gülhan ve Uzunlar (2011), Hoffmann (2011), Turgutlu (2014) ve Trujillo-Ponce (2013) pozitif bulgular, ancak Akbaş (2012) ve Chronopoulos vd. (2015) negatif bulgular tespit etmişlerdir.

Analize dahil edilen açıklayıcı değişkenlerin ne yönde banka karlılığı değişkenini etkilediklerine ilişkin özet sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 5: Mevduat Bankalarının Karlılığının Belirleyicilerine ilişkin özet sonuçlar

	Bütün bankalar	Borsaya kote bankalar	Borsaya kote olmayan bankalar
Banka büyüklüğü	**Pozitif ilişki**	**Pozitif ilişki**	**Pozitif ilişki**
Banka sermayesi	**Pozitif ilişki**	**Pozitif ilişki**	**Pozitif ilişki**
Likidite riski	İlişki yok	**Negatif ilişki**	**Pozitif ilişki**
Kredi riski	İlişki yok	İlişki yok	İlişki yok
Ekonomik büyüme	**Pozitif ilişki**	İlişki yok	**Pozitif ilişki**
Enflasyon	**Negatif ilişki**	İlişki yok	**Negatif ilişki**
Politika faizi	**Pozitif ilişki**	**Pozitif ilişki**	İlişki yok
Döviz kuru	İlişki yok	**Negatif ilişki**	İlişki yok
Yoğunlaşma endeksi	**Pozitif ilişki**	İlişki yok	İlişki yok

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, Türk bankacılık sektöründe faaliyette bulunan mevduat bankalarının aktif karlılığı üzerinde etkili olan bankaya özgü, sektöre özgü ve makroekonomik faktörler incelenmiştir. 2005Ç1-2015Ç4 dönemini kapsayan çalışmada 12'si borsada işlem gören ve 11'i borsada işlem görmeyen bankalar olmak üzere toplam 23 banka analiz edilmiştir.

Ortalama ve medyan test sonuçlarına göre bankaya özgü değişkenler açısından borsada işlem gören bankalar ile borsada işlem görmeyen bankalar arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Daha açık bir ifadeyle, borsada işlem görmeyen mevduat bankaları ile kıyaslandığında borsada işlem gören mevduat bankalarının aktif karlılığı, aktif büyüklüğü, likidite riski ve kredi riski daha yüksek iken özsermaye düzeyi daha düşüktür.

Regresyon analizlerinde tüm bankaları kapsayan örneklem için mevduat bankalarının aktif karlılığı üzerinde etkili olan faktörler sırasıyla banka büyüklüğü, banka sermayesi, ekonomik büyüme, enflasyon, politika faiz oranı ve piyasa yoğunlaşmasıdır. Mevduat bankalarının borsada işlem görme durumuna göre örneklem iki alt örnekleme ayrıldığında, borsada işlem gören bankalar örnekleminde banka büyüklüğü, banka sermayesi, likidite riski, politika faiz oranı ve döviz kuru anlamlı değişkenler olarak bulunmuştur. Ayrıca, analiz sonuçları borsada işlem görmeyen bankalar örneklemi için değerlendirildiğinde banka büyüklüğü, banka sermayesi, likidite riski, ekonomik büyüme ve enflasyonun banka karlılığındaki değişimi açıklayan anlamlı değişkenler olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma, borsada işlem gören ve görmeyen bankalar için karlılığın belirleyicilerinin farklılaşmasını ileri sürmesi bakımından politika yapıcılar için önemli çıkarımlar sağlayabilir. Bu nedenle bankaların performansını ve karlılığını etkileyebilecek düzenlemelerin ve politikaların sektördeki bu ikili yapıyı göz önünde bulundurması gerekmektedir. Ayrıca küresel finansal kriz özellikle likidite ile risklerin ön plana çıkmasını sağlamıştır. Bulgular bu açıdan değerlendirildiğinde borsada işlem görmeyen bankaların likidite riski konusunda daha ihtiyatlı olmaları gerekmektedir.

Çalışma özellikle veri setinin sınırlı olması nedeniyle bazı kısıtlara tabi bulunmaktadır. İlerideki çalışmalar sektörde farklı taleplere de cevap verebilen katılım bankalarının karlılığının belirleyicilerini inceleyebilir. Ayrıca banka-temelli önemli risklerden olan kredi riskinin kredi türlerine (tüketici kredileri, emlak kredisi vb.) göre karlılık üzerindeki etkilerinin değişip değişmediği araştırılabilir. Ayrıca elde edilen bulguların gelişmekte olan ülkeler arasında anlamlı olup olmadığının değerlendirilmesi için çalışma birçok gelişmekte olan ülkeyi dahil ederek genişletilebilir.

KAYNAKÇA

Abbasoğlu, O.F., Aysan, A.F. & Güneş, A. (2007). Concentration, competition, efficiency and profitability of the Turkish banking sector in the post-crisis period. Banks and Bank Systems, 2(3), 106-115.

Adusei, M. (2015). Bank profitability: Insights from the rural banking industry in Ghana. Cogent Economics & Finance, 3(1), 1078270.

Akbaş, H.E. (2012). Determinants of bank profitability: An investigation on Turkish banking sector. Öneri Dergisi, 10(37), 103-110.

Alp, A., Ban, Ü., Demirgüneş, K. & Kılıç, S. (2010). Türk bankacılık sektöründe karlılığın içsel belirleyicileri. İMKB Dergisi, 12(46), 1-13.

Alper, D. & Anbar, A. (2011). Bank specific and macroeconomic determinants of commercial bank profitability: Empirical evidence from Turkey. Business and Economics Research Journal, 2(2), 139-152.

Athanasoglou, P.P., Brissimis, S.N. & Delis, M.D. (2008). Bank-Specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money, 18(2), 121-136.

Aydemir, R. & Guloglu, B. (2017). How do banks determine their spreads under credit and liquidity risks during business cycles?. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 46, 147-157.

Barros, C.P., Ferreira, C. & Williams, J. (2007). Analysing the determinants of performance of best and worst European banks: A mixed logit approach. Journal of Banking & Finance, 31(7), 2189-2203.

Başçı, E. & Kara, H. (2011). Finansal istikrar ve para politikası. İktisat İşletme ve Finans, 26(302), 9-25.

Bikker, J.A. & Hu, H. (2002). Cyclical patterns in profits, provisioning and lending of banks and procyclicality of the new Basel capital requirements. BNL Quarterly Review, No.221, 143-175.

Boadi, E.K., Li, Y. & Lartey, V.C. (2016). Role of bank specific, macroeconomic and risk determinants of banks profitability: Empirical evidence from Ghana's rural banking industry. International Journal of Economics and Financial Issues, 6(2), 813-823.

Bourke, P. (1989). Concentration and other determinants of bank profitability in Europe, North America and Australia. Journal of Banking and Finance, 13, 65-79.

Caporale, G.M., Lodh, S. & Nandy, M. (2017). The performance of banks in the MENA region during the global financial crisis. Research in International Business and Finance, 42, 583-590.

Chronopoulos, D.K., Liu, H., McMillan, F.J. & Wilson, J.O.S. (2015). The dynamics of US bank profitability. The European Journal of Finance, 21(5), 426-443.

Demirgüç-Kunt, A., & Huizinga, H. (1999). Determinants of commercial bank interest margins and profitability: Some international evidence. The World Bank Economic Review, 13(2), 379-408.

Demirgüç-Kunt, A., & Huizinga, H. (2000). Financial structure and bank profitability. The World Bank Policy Research Working Paper, No. 2430.

Dietrich, A. & Wanzenried, G. (2011). Determinants of bank profitability before and during the crisis: Evidence from Switzerland. Journal of International Financial Markets, Institutions, and Money, 21, 307-327.

Dietrich, A. & Wanzenried, G. (2014). The determinants of commercial banking profitability in low-, middle-, and high-income countries. The Quarterly Review of Economics and Finance, 54(3), 337-354.

Djalilov, K., & Piesse, J. (2016). Determinants of bank profitability in transition countries: What matters most?. Research in International Business and Finance, 38, 69-82.

Fase, M.M.G., & Abma, R.C.N. (2003). Financial environment and economic growth in selected Asian countries. Journal of Asian Economics, 14, 11-21.

Goddard, J., Molyneux, P. & Wilson, J.O.S. (2004a). Dynamics of growth and profitability in banking. Journal of Money, Credit and Banking, 36(6), 1069-1090.

Goddard, J., Molyneux, P. & Wilson, J.O.S. (2004b). The profitability of European banks: A cross-sectional and dynamic panel analysis. Manchester School, 72(3), 363–381.

Gülhan, Ü. & Uzunlar, E. (2011). Bankacılık sektöründe kârlılığı etkileyen faktörler: Türk bankacılık sektörüne yönelik bir uygulama. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1), 341-368.

Hoffmann, P. S. (2011). Determinants of the profitability of the US banking industry. International Journal of Business and Social Science, 2(22), 255-269.

Isik, O. (2017). Internal determinants of profitability of state, private and foreign owned commercial banks operating in Turkey. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), 4(3), 342-353.

Işık, Ö. & Belke, M. (2017). An empirical analysis of the determinants of net interest margins of Turkish listed banks: Panel data evidence from post-crisis era, Sosyoekonomi, 25(34), 227-245.

Isik, O., & Bolat, S. (2016). Determinants of non-performing loans of deposit banks in Turkey. Journal of Business, Economics and Finance, 5(4), 341-350.

Isik, O. & Ince, A.R. (2016). Board size, board composition and performance: An investigation on Turkish banks. International Business Research, 9(2), 74-84.

Işık, Ö., Yalman, İ.N. & Koşaroğlu, Ş.M. (2017). Türkiye'de mevduat bankalarının kârlılığını etkileyen faktörler. İşletme Araştırmaları Dergisi, 9(1), 362-380.

Jansen, D. & Haan, J. (2003). Increasing concentration in European banking: A macro-level analysis. De Nederlandsche Bank Research Departmant, Research Memorandum Wo No.743.

Kaymak, T. & Bektas, E. (2008). East meets west? Board characteristics in an emerging market: Evidence from Turkish banks. Corporate Governance, 16(6), 550-561.

King, R.G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. The Quarterly Journal of Economics, 18(3), 717-737.

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: Views and agenda. Journal of Economic Literature, 35(2), 688-726.

Menicucci, E., & Paolucci, G. (2016). The determinants of bank profitability: Empirical evidence from European banking sector. Journal of Financial Reporting and Accounting, 14(1), 86-115.

Miller, S.M. & Noulas, A.G. (1997). Portfolio mix and large-bank profitability in the USA. Applied Economics, 29, 505-512.

Molyneux, P. & Thornton, J. (1992). Determinants of European bank profitability: A note. Journal of Banking and Finance, 16, 1173-1178.

Ozili, P.K. (2017). Bank profitability and capital regulation: Evidence from listed and non-listed banks in Africa. Journal of African Business, 18(2), 143-168.

Pasiouras, F. & Kosmidou, K. (2007). Factors influencing the profitability of domestic and foreign commercial banks in the European Union. Research im International Business and Finance, 21(2), 222-237.

Perry, P. (1992). Do banks gain or lose from inflation?. Journal of Retail Banking, 14(2), 25-40.

Petria, N., Capraru, B. & Ihnatov, I. (2015). Determinants of banks' profitability: Evidence from EU 27 banking systems. Procedia Economics and Finance, 20, 518-524.

Rashid, A. & Jabeen, S. (2016). Analyzing performance determinants: Conventional versus Islamic banks in Pakistan. Borsa Istanbul Review, 16(2), 92-107.

Short, B.K. (1979). The relation between commercial bank profit rates and banking concentration in Canada, Western Europe and Japan. Journal of Banking and Finance, 3, 209-219.

Smirlock, M. (1985). Evidence on the (non) relationship between concentration and profitability in banking. Journal of Money, Credit and Banking, 17(1), 69-83.

Sufian, F. (2012). Determinants of bank profitability in developing economies: Empirical evidence from the South Asian banking sectors. Contemporary South Asia, 20(3), 375-399.

Sufian, F. & Habibullah, M.S. (2009). Bank specific and macroeconomic determinants of bank profitability: Empirical evidence from the China banking sector. Frontiers of Economics in China, 4(2), 274-291.

Tan, Y. (2016). The impacts of risk and competition on bank profitability in China. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 40, 85-110.

Taşkın, F.D. (2011). Türkiye'de ticari bankaların performansını etkileyen faktörler. Ege Akademik Bakış, 11(2), 289-298.

Tatoğlu, F.Y. (2012). Panel veri ekonometrisi. Beta Yayıncılık, İstanbul.

Trujillo-Ponce, A. (2013). What determines the profitability of banks? Evidence from Spain", Accounting & Finance, 53(2), 561–586.

Turgutlu, E. (2014). Dynamics of profitability in the Turkish banking industry. Ege Akademik Bakış, 14(1), 43-52.

Uludağ, B.K. & Gökmen, H. (2011). Türk bankacılık sektörünün kârlılığının dinamik yaklaşımla test edilmesi. s, V. (2015). Banking sector performance in Turkey before and after the global crisis. İktisat İşletme ve Finans, 26(308), 71-98.

Us, V. (2015). Banking sector performance in Turkey before and after the global crisis. İktisat İşletme ve Finans, 30(353), 45-74.

Williams, B. (2003). Domestic and international determinants of bank profits: foreign banks in Australia. Journal of Banking and Finance, 27(6), 1185-1210.

PressAcademia

Journal of Economics, Finance and Accounting

Year: 2017 Volume: 4 Issue: 4

SHORT AND LONG-TERM CAUSALITY RELATIONS BETWEEN BROAD MONEY AND CRUDE OIL, EXCHANGE RATE, COMMODITY OPTION VOLATILITIES

DOI: 10.17261/Pressacademia.2017.751
JEFA-V.4-ISS.4-2017(6)-p.417-424

Kaya Tokmakcioglu[1], Oguzhan Ozcelebi[2]
[1]Istanbul Technical University, Department of Management Engineering, Macka, Besiktas, Istanbul, Turkey. tokmakcioglu@itu.edu.tr
[2]Istanbul University, Department of Economics, Beyazıt, Istanbul, Turkey. ogozc@istanbul.edu.tr

To cite this document
Tokmakcioglu, K., Ozcelebi, O., (2017). Short and long-term causality relations between broad money and crude oil, exchange rate, commodity option volatilities. Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), V.4, Iss.4, p.417-424.
Permemant link to this document: http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2017.751
Copyright: Published by PressAcademia and limited licenced re-use rights only.

ABSTRACT

Purpose- The purpose of the study is to examine the dynamics linking broad money (M3) growth and crude oil volatility, euro/dollar volatility, commodity option volatility for the case of the US.

Methodology- Causality analysis depending on Vector Error Correction (VEC) models is employed to estimate the relationship between broad money (M3) growth and crude oil volatility, euro/dollar volatility, commodity option volatility for the case of the US.

Findings- Causality analysis results stresses that the balance sheet size of FED increase the uncertainties commodity and currency markets and thus volatility in euro/dollar and spot oil price and commodity options can be raised in the long-term. Both instantaneous causality and Granger causality indicate that money demand behavior of US economic agents are not affected from the commodity option, euro/dollar and crude oil volatilities both in short- and long-run.

Conclusion- Our empirical analysis implies that monetary aggregate targeting policy of FED can not be negatively mitigated by commodity option volatility, euro/dollar volatility, crude oil volatility indices. For further studies and analysis, we suggest the clarification of channels between monetary policy stance and financial instruments traded in commodity and currency markets.

Keywords: Causality analysis, crude oil volatility, exchange rate volatility, commodity option volatility, monetary policy.
JEL Codes: E44, E50, F41

1. INTRODUCTION

The US sub-prime mortgage crisis has led to plunging property and asset prices and thus a slowdown in the US economy. The negative impacts of the crisis also spread the economic and financial markets of other economies and volatility of asset prices increased. Following the 2008-2009 Global financial crisis, monetary policy authority in the US, namely the FED have implemented quantitative easing policies to stimulate the global economic activity and curb volatility in financial markets by affecting expectations positively. In the quantitative easing policy process, the economic agents have watched the growth of FED's balance sheet along with the interest rate decisions of the monetary policy authority. Accordingly, empirical models analyzing the role of monetary stance on macroeconomic and financial situation can use broad money as an indicator of monetary policy. Because monetary aggregates can be evaluated as a more important indicator than short-term interest rates in the quantitative easing process, we employ broad money (M3) growth as an indicator of monetary policy in this study. On the other hand, a rise in the volatility of global financial markets can be influence the dynamics of the financial markets of the US and thus lead to financial instability that FED should highly consider. Additionally, changes in spot and derivative prices of commodities and Euro/Dollar exchange rates can have important consequences the US foreign trade. Because the US is a major oil exporter and there is significant role of petrodollars in the financial system of the US, changes in oil and other commodity prices can also have consequences on the monetary aggregates of the US through financial channel.

Accordingly, we study the possible impacts broad money (M3) growth in the US on the volatility of exchange rates, oil price and stock market and vice versa. We explore the possibility of cointegration among broad money growth and commodity option volatility, euro/dollar volatility, crude oil volatility indices. Hereby, we perform causality analysis based on the Vector Error Correction (VEC) model with monthly data from 2010:03 to 2017:08. Because causality analysis is implemented on the

basis of Vector Autoregression (VAR), performing causality analysis upon VEC model is The major contribution of this study. Within this empirical framework, the aim of this study is twofold: (i) to interpret whether changes in the balance sheet size of the FED may lead to considerable amount of changes in the indices of commodity option, euro/dollar and crude oil volatility (ii) to examine whether crude oil volatility, euro/dollar volatility and Chicago Boards option volatility indices may have considerable consequences of the monetary policy stance in the US. The main hypothesis of this paper is to test whether money demand in the US can be under the influence of the volatility in global financial markets and broad money can be used as policy instrument to curb the volatility in global financial markets.

The rest of the paper is organized as follows. Section two reviews the previous relevant literature analyzing the dynamics of broad money and volatility. In Section three data and methodology are presented and additionally, the estimation results are examined and evaluated. Finally, Section four concludes and discusses some policy implications.

2. LITERATURE REVIEW

In order to attain the targets of monetary policy, maintaining financial stability has been recognized as an important issue by monetary policy authorities. More precisely, it is assumed that financial asset prices can transmit to consumer prices through the changes in commodity prices and exchange rates. Thus, researchers have given a crucial role to determine the variations in financial markets and the interactions between financial variables in terms of monetary policy conduction. Based upon a dynamic model, Turhan et al. (2014) compared the correlations between oil prices and exchange rates of G20 members. Their empirical evidence confirmed that a strengthening negative correlation between oil price and exchange rate in the last decade existed where policy shifts such as US' invasion of Iraq in 2003 and the 2008 global financial crisis were the main reasons. Additionally, they underlined the benefits in risk diversification and inflation targeting due to the new relationship. Brahmasrene et al. (2014) analyzed the causality between crude oil prices and exchange rates where they implemented variance decomposition and impulse response analysis. Their empirical results indicated that the exchange rates Granger-caused crude oil prices in the short run while the crude oil prices Granger-caused the exchange rates in the long run. They showed that the impact of extreme price volatility in June 2008 on exchange rates was significant. Moreover, they stressed that exchange rate shock had a significant negative impact on crude oil prices. The study of de Truchis and Keddad (2016), analyzing risk comovements between the crude oil market and U.S. dollar exchange rates, focused on the volatility dependence by means of both fractional cointegration and copula techniques. Their cointegration results concluded in favor of long-run independence for the Canadian and Japanese exchange rates while few evidence of long-run dependence was found for the European and British exchange rates. Additionally, they found increasing linkages just before the 2008 market collapse and more recently, in the aftermath of the European debt crisis. In a similar attempt, Hussain et al. (2017) focused on 12 Asian countries where the co-movements of oil price and exchange rate at different time scale were determined. Their results supported the co-movements of oil prices and exchange rate and a weak negative cross-correlation between oil price and exchange rate. Based upon a threshold VEC model, Kanjilal and Ghosh (2017) investigated the dynamics of crude oil and gold price after the global financial crisis in 2008. They found an asymmetric and non-linear relationship between oil and gold prices whereas regime shifts also have an effect and thus the relationship does not remain constant during the entire period of their study. The effects of commodity volatilities can also be extended by conventional spillover analysis. For instance, Nazlioglu et al. (2015) examined the volatility transmission between oil prices and financial stress by means of the volatility spillover test. A long-run volatility dominance was found and the volatility spillover causality test supported evidence on risk transfer from oil prices to financial stress before the crisis and from financial stress to oil prices after the crisis. Ahmadi et al. (2016) extended the analysis by the inclusion of agricultural and metal commodities. By applying a Structural VAR model and basing on impulse response functions, they revealed that the response of volatility of a commodity to an oil price shock differed significantly depending on the underlying cause of the shock. A recent study focusing on intraday relationship between oil and exchange rate volatility was performed by Jawadi et al. (2016). They researched the dynamics of oil price volatility by examining interactions between the oil market and the US dollar/euro exchange rate. Their results suggested that a negative relationship between the US dollar/euro and oil returns existed and a volatility spillover from the US exchange market to the oil market was evident.

There have been several contributions to the literature examining the relationship between monetary policy and commodity price volatilities. Especially, the renewed interest in oil price and USD relationships has been stimulated by suggestive comovements on these markets, particularly since the beginning of 2000. The empirical effort by Bachmeier (2008) can be seen as one of the major contributions in that extent which provided evidence on the role played by monetary policy in the transmission of oil shocks to the US economy. He showed that there was no relationship between the reaction of individual stock prices to oil shocks and to monetary policy shocks and concluded that systematic monetary policy was not as effective as suggested in some previous studies. On the other hand, Bashar et al. (2013) provided evidence for a relationship between oil price uncertainty and macroeconomy in the context of Canada. They proposed a Structural VAR model where oil price uncertainty makes a major contribution to overall variations in the output level. Furthermore, their study also showed that higher oil price uncertainty significantly decreased both output and price levels, resembling an adverse demand shock. Consequently, they demonstrated that the Central Bank of Canada reacted with an

expansionary monetary policy to oil price uncertainty shocks. Examining the impact of monetary policy on the exchange rate, Kohlscheen (2014) investigated the impact of monetary policy shocks on the exchange rates of Brazil, Mexico and Chile. In the paper, it is argued that it was difficult to attribute the stronger version of the exchange rate puzzle to fiscal dominance while the lack of empirical backing for the predictions of standard open economy models persisted irrespective of whether the US Dollar or effective exchange rates were used. Most recently, Sun et al. (2017) investigated the cross-correlations between the US monetary policy, US dollar index and WTI crude oil market. The importance of the study is that they examined the effect through multifractal detrended cross-correlation analysis approach. There was clear evidence that the US monetary policy operations had influences on the cross-correlated behavior of US dollar index and crude oil market.

3. DATA AND METHODOLOGY

VAR-type models have been widely used in the economic literature for the analysis of international transmission mechanism of monetary policy and its spillover effects since the study of Sims (1980). Determining unit root properties is an important factor which leads to a possible search of cointegration between the variables under investigation. In this respect, VEC models can be used as a major tool to expose the causality relations linking the dynamics of the economic variables to each other. In this study, we use VEC modeling with monthly data from 2010:03 to 2017:08 to analyze the relationship between the indices of crude oil volatility, euro/dollar volatility, option volatility and broad money for the case of USA. Therefore, the effects of monetary policy decisions of FED on commodity, currency and financial markets are examined along with the role of those markets on the monetary policy stance in the US. For the analysis, the statistical database of Federal Reserve Bank of St. Louis, OECD and Yahoo Finance were used and the following variables were obtained: broad money index (M3); $m3_t$, crude oil volatility index; ovx_t, euro/dollar volatility index; evz_t, Chicago Boards option volatility index; $cboe_t$. All series are in logarithms and J-MuLTi software is used to carry out the empirical exercise.

3.1. VEC Model

The base framework of VEC model is based on Vector Autoregression (VAR) model, while the $\mathrm{VAR}(p)$ model with deterministic terms and exogenous variables is written as below;

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \ldots + A_p y_{t-p} + B_0 x_t + \ldots + B_q x_{t-q} + CD_t + u_t \tag{1}$$

where the vector of endogenous variables with K elements is represented by $y_t = (y_{1t}, \ldots, y_{Kt})'$. $x_t = (x_{1t}, \ldots, x_{Mt})'$ refers to a vector containing the exogenous variables. The A_i, B_j and C are the parameter matrices of the $\mathrm{VAR}(p)$ model. u_t denotes to an unobservable white noise process with positive covariance matrix E($u_t\, u_t'$)=Σ_u (JMulTi 4.23 Help System). If there exist cointegration among the variables under investigation, VEC model are estimated. In this respect, VEC model excluding the exogenous variables can be expressed as below;

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \ldots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \tag{2}$$

In equation (2), Πy_{t-1} is $I(0)$ and it refers to the long-term part containing $I(1)$ variables since Δy_t do not have stochastic trends assuming that all variables can be at most $I(1)$. $\Pi = \alpha\beta'$ is a product of $(K \times r)$ matrices with $\mathrm{rk}(\Pi) = r$, thus α and β have $\mathrm{rk}(\alpha) = \mathrm{rk}(\beta) = r$. $\beta' y_{t-1}$ is expressed by premultiplying $\Pi y_{t-1} = \alpha\beta' y_{t-1} (\alpha'\alpha)^{-1} \alpha'$, therefore there exist $r = \mathrm{rk}(\Pi)$ linearly independent cointegrating relations among the components of y_t. The rank of Π denotes the cointegrating rank of the system and β refers to a cointegration matrix. The weights attached to the cointegrating relations in the equations of the model are included in α -loading matrix. In this study, the rank of the system can be specified using the Johansen test as represented (Lütkepohl, 2007a, p.92).

$$y_t = D_t + x \tag{3}$$

where y_t refers to a K-dimensional vector containing observable variables. $D_t = \mu_0 + \mu_1 t$ expresses the deterministic part with a linear trend term, while x_t is accepted as is a stochastic process having a Vector Autoregression

(VAR) representation. Based on the framework of (2), the pair of hypothesis below can be tested to specify the cointegrating rank of the model (Lütkepohl, 2007a, p.112).

$$\mathrm{H}_0(r_0): \mathrm{rk}(\Pi) = r_0 \text{ versus } \mathrm{H}_1(r_0): \mathrm{rk}(\Pi) > r_0,\ r_0 = 0,\ldots,K-1 \tag{4}$$

The causality concept proposed by Granger (1969) states that y_{1t} is to be causal for a time series variable y_{2t} if y_{1t} helps to improve the forecasts of y_{2t}. According to the causality concept proposed by Granger (1969), y_{1t} is to be causal for a time series variable y_{2t} if the former helps to improve the forecasts of the latter. Based on the representation of $\mathrm{VAR}(p)$ in matrix forms as in (5), the null hypothesis that y_{1t} is not Granger-casual for y_{2t} is tested by $\alpha_{21,i} = 0,$ $i = 1, 2, \ldots, p.$ Thus, y_{1t} / y_{2t} is not Granger-causal for y_{2t} / y_{1t} if its lags do not appear in the y_{2t} / y_{1t} equation. (JMulTi 4.23 Help System).

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \sum_{i=1}^{p+2} \begin{bmatrix} \alpha_{11,i} & \alpha_{12,i} \\ \alpha_{21,i} & \alpha_{22,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-i} \\ y_{2,t-i} \end{bmatrix} + CD_t + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \tag{5}$$

On the other hand, Granger-causality analysis can be performed based on the framework of the VEC model.

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \alpha\beta' \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{p-1} \begin{bmatrix} \gamma_{11,i} & \gamma_{12,i} \\ \gamma_{21,i} & \gamma_{22,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta y_{1,t-i} \\ \Delta y_{2,t-i} \end{bmatrix} + u_t \tag{6}$$

where $\alpha_{12,i} = 0,\ i = 1, 2, \ldots, p$ is equivalent to $\gamma_{12,i} = 0 (i = 1, \ldots, p-1)$ and the element in the upper right-hand corner of $\alpha\beta'$ is equal to zero. If it is assumed that $r = 1$, a and β are (2×1) vectors and $\alpha\beta' = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 & \beta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1\beta_1 & \alpha_1\beta_2 \\ \alpha_2\beta_1 & \alpha_2\beta_2 \end{bmatrix}$, the conditions $\alpha_1\beta_2 = 0$ is checked along with the $\gamma_{12,i} = 0$ condition. a and β have rank one, thus there must be Granger-causality in at least one direction (Lütkepohl, 2007a, p.146).

If the value of y_{1t} in the forecast period helps to improve the forecasts of y_{2t}, y_{1t} can be accepted as instantaneously causal for y_{2t}. Conversely, y_{1t} is accepted to be instantaneously non-causal for y_{2t} when the condition in (7) holds.

$$y_{2,t+1|\Omega_t} = y_{2,t+1|\Omega_t \cup y_{1,t+1}} \tag{7}$$

In equation (7), Ω_t contains all the set of all the relevant information in the universe and $\cup$ refers to the union. y_{1t} / y_{2t} can be accepted as instantaneously causal for y_{2t} / y_{1t}, if and only if u_{1t} and u_{2t} are correlated (Lütkepohl, 2007a, p. 147).

3.2. Empirical Data and Analysis

3.2.1 Empirical Data

In order to select an appropriate form of time series model, we firstly implement commonly used unit root test. Implementation of Augmented Dickey–Fuller (ADF) test is conducted by following the Pantula principle.[1] The lag orders of the ADF tests are suggested by the Akaike Info Creation (AIC).

Table 1: Augmented Dickey–Fuller Test Results

Variables	ADF Test Statistic	Number of Lagged Differences
$cboe_t$ (c)	-2.91	1
$\Delta cboe_t$	-5.85	6
evz_t (c)	-2.33	1
Δevz_t	-12.39	0
ovx_t (c)	-2.36	0
Δovx_t	-9.32	0
$m3_t$ (c,t)	-1.54	1
$\Delta m3_t$ (c)	-7.16	0
Notes: The 1% critical values for the ADF test with constant (c) and no terms are -3.43 and -2.56, respectively. The critical values of the ADF test are obtained from Davidson and McKinnon (1993).		

Table 1 show that all the series are $I(1)$ at levels and stationary at first differences. Thus, we explore cointegrating relations among the variables of the model ($cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$). In this respect, we apply the Johansen cointegration test based on the VEC model framework presented in empirical analysis section to consider a deterministic trend term in the data generation process. The ordering of the variables in the model is as $cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$, reflecting our assumption that there are high interactions between broad money and commodity option, euro/dollar, crude oil volatilities.

Table 2: Johansen Cointegration Test Results based on the VEC model

Series: $cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$ **No. of Included Lags (Levels):** 2			
Null Hypothesis	**Test Value**	**%95 Critical Value**	**%99 Critical Value**
$r=0$	75.31	63.66	70.91
$r=1$	37.49	42.77	48.87
$r=2$	13.14	25.73	30.67

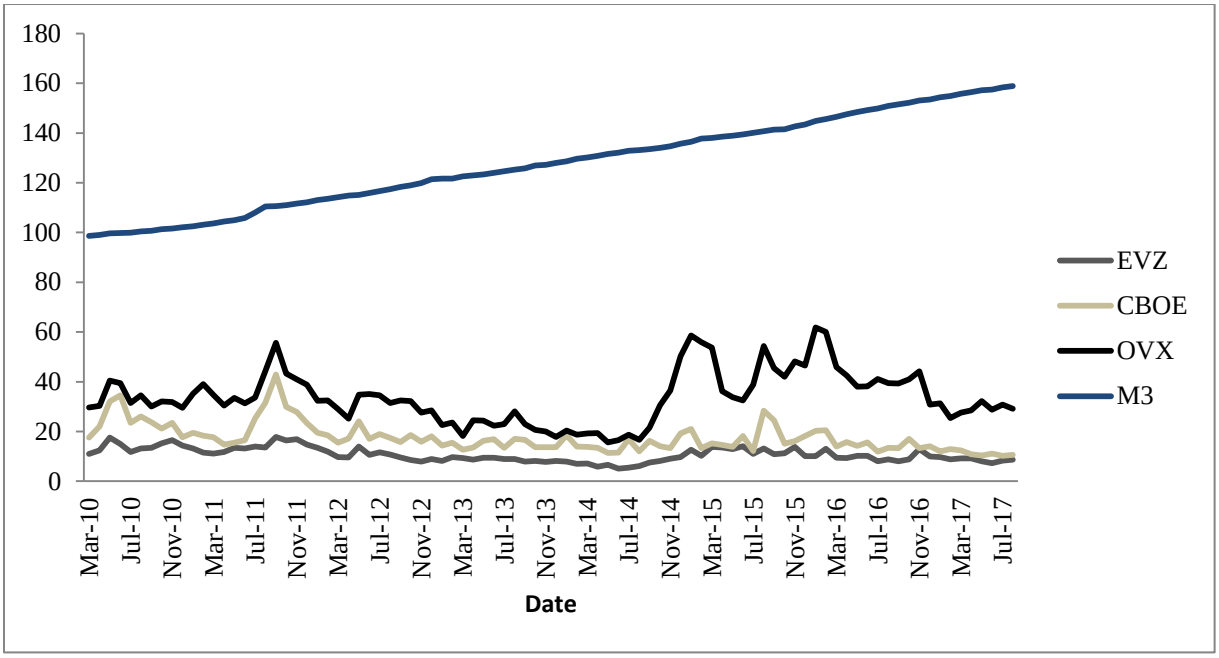
Table 2 indicates that there is cointegration of the first order; in this respect, VEC model is estimated for the vector $y_t = (cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t)'$. Within this model framework, we perform causality analysis between to make inferences about the dynamics of financial markets, monetary policy stance and money demand of US. More specifically, we aim to test the instantaneous and Granger causality relationships among commodity option volatility, euro/dollar volatility, crude oil volatility and broad money (M3) indices.

[1] The Pantula (1989) states that if a linear trend term is required in the test for the time series y_t, then a constant term is used in the test for Δy_t. If just a constant is required in the test for y_t, the test for Δy_t is to be implemented with no deterministic term (Lütkepohl, 2007b: 55).

3.2.2 Stylized Facts

After the 2008-2009 global financial crisis, unconventional monetary policies have been conducted by various countries' central banks to mitigate the fluctuations in financial markets and maintain financial stability. Particularly, quantitative easing policy implemented by the FED has also led to an increase in monetary aggregates. According to Figure 1, it is detected that growth of broad money (M3) has an increasing trend. Additionally, short-term interest rates have been used to control long-term interest rates influencing the variations in exchange rate and stock markets. Eliminating the negative consequences of volatility in oil prices has also been in the center of monetary policy formulation, despite the effect that oil prices emerge as a main factor affected by political risk.

Figure 1: Historical Data



In the context of political risk, 2014 is considered an important year. More specifically, it is observed that the political tension between Russia and the western world increased during that period. Because of the Russian-Ukrainian conflict, Russia annexed Crimea imposing financial and other sanctions by western world. At the same time, Russian banks are frozen out of western capital markets, depreciating Russian ruble against major currencies. As a result, developments in the Russian economy led to negative expectations about global economic activities. This process was accompanied by the historical declines in oil prices. In Figure 1, it is shown that oil volatility caused by the fall of oil prices raised from the mid of 2014. Furthermore, the spread between oil price volatility and CBOE-EVZ volatilities increased possibly due to the success of unconventional monetary policy implementations in US and Euro area.

3.2.1 Empirical Findings

Changes in the broad money can be recognized as an indicator of the changes in monetary policy stance along with policy interest rates. Quantitative easing policy of the FED is coming into prominence than that of the effects of short-term interest rates on macroeconomic and financial variables. Moreover, changes in broad money can have consequences on maintaining financial stability by causing fluctuations in financial markets.

Table 3: Granger Causality Tests' Results

Series: $cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$ **No. of Included Lags (Levels):**1 $H_0: m3_t$ **do not Granger-cause** $cboe_t, evz_t, ovx_t,$		**Series:** $cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$ **No. of Included Lags (Levels):**1 $H_0: cboe_t, evz_t, ovx_t$ **do not Granger-cause** $m3_t$	
Test Statistic	**p-value-** F	**Test Statistic**	**p-value-** χ
2.7551	0.0128	1.3030	0.2556

Series: $cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$ **No. of Included Lags (Levels):**1 H_0 : **No instantaneous causality between** $m3_t$ and $cboe_t, evz_t, ovx_t$		**Series:** $cboe_t, evz_t, ovx_t, m3_t$ **No. of Included Lags (Levels):**1 H_0 : **No instantaneous causality between** $cboe_t, evz_t, ovx_t$ and $m3_t$	
Test Statistic	**p-value-** F	**Test Statistic**	**p-value-** χ
3.3527	0.3404	3.3527	0.3404

We apply causality analysis based on VEC modeling and the results are presented in Table 3. According to Granger causality analysis, changes in M3 may have consequences on the volatility of commodity option, euro/dollar and crude oil. Conversely, we do not detect instantaneous causality between M3, commodity option, euro/dollar and crude oil. Therefore, it can be inferred that changes in the monetary stance of the FED and/or money demand shocks may have long-term impacts. Accordingly, changes in the balance sheet size of FED may affect the dynamics of the spot oil market. Secondly, it can be asserted that broad money (M3) of the USA can transmit to oil price volatility through changes in the aggregate supply and demand of world economy. Granger causality results also indicate that broad money demand is an important indicator influencing the variations in currency markets. We show that uncertainties in financial market (more specifically in euro/dollar volatility) increase and thus economic agents' interest in investing to US dollar or Euro is varying. More specifically, it can be evaluated that US dollar and Euro are alternatives to each other. As implied in Granger causality analysis, changes in the balance sheet size of FED increase the volatilities and uncertainties in commodity and currency markets; thus, the hedging behavior of the investors becomes stronger. This implication is supported by the results of the Granger causality analysis.

Instantaneous causality and Granger causality analysis are also performed to specify whether monetary policy stance of the FED and money demand behavior of US economic agents are under influence commodity option, euro/dollar and crude oil volatilities both in short- and long-run. Accordingly it can be exposed that the monetary policy implementation of the US cannot be conducted by the effects coming from financial markets. Macroeconomic factors such as inflation, current account balance and unemployment can be the major determinants of monetary policy stance, whereas FED aims to mitigate the commodity option, euro/dollar and crude oil volatilities by using its instruments. Causality analysis also reflects that M3 money multiplier and thus money demand behavior of economic agents in US are not affected by the fluctuations in those markets.

4. CONCLUSION

In this paper, we employ VEC modeling to analyze the relations between broad money (M3) growth and the indices of crude oil volatility, euro/dollar volatility and Chicago Boards option volatility with monthly data from 2010:03 to 2017:08. In this respect, we perform both instantaneous and Granger causality analysis to make interpretations in the short and long-term perspective.

According to instantaneous causality analysis; in the short-run, the dynamics of financial markets were not influenced by the monetary policy stance of the FED. However, Granger causality analysis results stress the role of broad money for crude oil volatility, euro/dollar volatility and option volatility in the long-run. The importance of the changes in the balance sheet size of FED is reflected, thus we can infer that possible monetary tightening policy in the foreseeable future can lead to major variations in financial markets. Despite there may exist asymmetries in the response of financial markets to monetary policy changes, causality analysis implies that financial stability can be negatively affected in the US triggering capital outflows. In line with Mundell–Fleming model, we can assume that raised interest rate may positively affect the expectations to US financial assets. Causality analysis also implies that factors leading to changes in the broad money demand should be explored. More specifically, changes in broad money of the US can be recognized as a factor inevitably influencing the dynamics of world economy through oil prices and the currency market.

Monetary policy authority can use its instruments to curb the volatility in financial markets to sustain financial stability. Our causality results validate this phenomenon for the US economy, whereas we find that there may exist any considerable impacts on broad money coming from commodity option, euro/dollar and crude oil markets in terms of volatility. More specifically, we can assert that variations in those markets are not perceived in the same direction by the FED and economic agents deciding on money demand.

REFERENCES

Ahmadi, M., Behmiri, N.B. & Manera, M. (2016). How is volatility in commodity markets linked to oil price shocks?. *Energy Economics*, vol. 59, pp. 11-23.

Bachmeier, L. (2008). Monetary policy and the transmission of oil shocks. *Journal of Macroeconomics*, vol. 30, pp. 1738-1755.

Bashar, O.H.M.N., Wadud, I.K.M.M. & Ahmed, H.J.A. (2013). Oil price uncertainty, monetary policy and the macroeconomy: The Canadian perspective. *Economic Modelling*, vol. 35, pp. 249-259.

Brahmasrene, T., Huang, J.C. & Sissoko, Y. (2014). Crude oil prices and exchange rates: Causality, variance decomposition and impulse response. *Energy Economics*, vol. 44, pp. 407-412.

De Truchis, G., Keddad, B. (2016). On the risk comovements between the crude oil market and U.S. dollar exchange rates. *Economic Modelling*, vol. 52, pp. 206-215.

Davidson, R., MacKinnon, J.G. (1993). *Estimation and Inference in Econometrics*. London. Oxford University Press.

Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, vol. 37, pp. 424-438.

Hussain, M., Zebende, G.F., Bashir, U. & Donghong, D. (2017). Oil price and exchange rate co-movements in Asian countries: Detrended cross-correlation approach. *Physica A*, vol. 465, pp. 338-346.

Jawadi, F., Louhichi, W., Ameur, H.B. & Cheffou, A.I. (2016). On oil-US exchange rate volatility relationships: An intraday analysis. *Economic Modelling*, vol. 59, pp. 329-334.

JMulTi (Time Series Analysis with Java) Econometric Software Help System. Version 4.23.

Kanjilal, K., Ghosh, S. (2017). Dynamics of crude oil and gold price post 2008 global financial crisis – New evidence from threshold vector error-correction model. *Resources Policy*, vol. 52, pp. 358-365.

Kohlscheen, E. (2014). The impact of monetary policy on the exchange rate: A high frequency exchange rate puzzle in emerging economies. *Journal of International Money and Finance*, vol. 44, pp. 69-96.

Lütkepohl, H. (2007a). Vector Autoregressive and Vector Error Correction Models. In Lütkepohl, H., Kratzig., M. (Ed.). *Applied Time Series Econometrics* (pp. 86-158). Berlin. Springer.

Lütkepohl, H. (2007b). Univariate Time Series Analysis. In Lütkepohl, H., Kratzig., M. (Ed.). *Applied Time Series Econometrics* (pp. 8-85). Berlin. Springer.

Nazlioglu, S., Soytas, U. & Gupta, R. (2015). Oil prices and financial stress: A volatility spillover analysis. *Energy Policy*, vol. 82, pp. 278-288.

Pantula, S.G. (1989). Testing For Unit Roots in Time Series Data. *Econometric Theory*, vol. 5, pp. 256-271.

Sims. C.A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, vol. 48, pp. 1-48.

Sun, X., Lu, X., Yue, G. & Li, J. (2017). Cross-correlations between the US monetary policy, US dollar index and crude oil market. *Physica A*, vol. 467, pp. 326-344.

Turhan, M.I., Sensoy, A. & Hacihasanoglu, E. (2014). A comparative analysis of the dynamic relationship between oil prices and exchange rates. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, vol. 32, pp. 397-414.