



**JOURNAL OF INTERNATIONAL APPLIED
ECONOMICS AND ADMINISTRATION RESEARCH**
ULUSLARARASI UYGULAMALI EKONOMİ VE YÖNETİM ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

E-ISSN : 2757-587X

Cilt | Volume :VI

Sayı | Issue : II

Yıl | Year : 2025

Journal of

**International Applied Economics and
Administration Research**

Open Access Refereed E-Journal ISSN:2757-5713

Publication Date 25-31 DECEMBER 2025
Volume / Issue 6/2

GENERIC

Disciplines: Economics and Administration & Other Disciplines in Social Sciences
Frequency: June, December

Journal of International Applied Economics and Administration Research (JOINAPEAR) is a INTERNATIONAL and REFEREED e-journal. JOINAPEAR is social science journal. You can send posts by new member record via the journal web page, and take a part in broadcast and arbitration committees. We would like to express our honor to work with you, our esteemed academics.

JOINAPEAR publishes original scientific articles, symposium and scientific study outputs. Furthermore, symposium reports can be published, if not published anywhere. However, authors are responsible for any obstacles for their works. JOINAPEAR has the intellectual property rights of any published material.

Anything published in the journal can not be published in anywhere except from the ones which has the permission of the journal. Any judicial, economic and ethical responsibility of the published materials are under the authors' responsibility. JOINAPEAR will not accept any responsibility.

Editors

Associate Professor Hasan AZAZİ (Editor in Chief - Economic History and Labor Economics Field Editor)
Professor Dr Burcu KILINÇ SAVRUL (Assistant Editor- Macroeconomics and Political Economy Field Editor)
Associate Professor Rüya ATAKLI YAVUZ (Assistant Editor - History of Economic Thought, Development Economics and Human-Economic Geography Field Editor)
Professor Dr Meliha ENER (International Economics and European Union Field Editor)
Professor Dr Cüneyt KILIÇ (Microeconomics Field Editor)
Professor Dr Feyza BALAN (Econometrics Field Editor)
Assistant Professor Mustafa TORUN (Finance Area Editor)

JOURNAL ADMINISTRATION

Professor Dr Meliha ENER	Canakkale Onsekiz Mart University
Professor Dr Burcu KILINÇ SAVRUL	Canakkale Onsekiz Mart University
Professor Dr Cüneyt KILIÇ	Canakkale Onsekiz Mart University
Professor Dr Feyza BALAN	Canakkale Onsekiz Mart University
Associate Professor Rüya ATAKLI YAVUZ	Canakkale Onsekiz Mart University
Associate Professor Hasan AZAZİ	Canakkale Onsekiz Mart University
Assistant Professor Mustafa TORUN	Canakkale Onsekiz Mart University
Research Assistant Dr Doruk DERELİ	Canakkale Onsekiz Mart University
Research Assistant Dr Gülistan CAN	Canakkale Onsekiz Mart University
Research Assistant Bedirhan KALE	Canakkale Onsekiz Mart University

EDITORIAL AND CONSULTATIVE COMMITTEE

MURAT Sedat	Canakkale Onsekiz Mart University
AKÇAN Ahmet Tayfur	Necmettin Erbakan University
AKDEMİR Ali	Istanbul Arel University
AYDIN Ahmet	Bandirma Onyedi Eylul University
AYDIN Erdal	Canakkale Onsekiz Mart University
BACAK Bünyamin	Canakkale Onsekiz Mart University
BALAN Feyza	Canakkale Onsekiz Mart University
BAYAR Yılmaz	Usak University
DARICI Burak	Bandirma Onyedi Eylul University
ENER Meliha	Canakkale Onsekiz Mart University
EROGLU Filiz	Canakkale Onsekiz Mart University
GORUN Mustafa	Canakkale Onsekiz Mart University
İNCEKARA Ahmet	Istanbul University
KARATAS OZKAN Mine	University of Southampton
KAYA Ibrahim	Istanbul University
KILIÇ Cüneyt	Canakkale Onsekiz Mart University
KILINÇ SAVRUL Burcu	Canakkale Onsekiz Mart University
KURT Ünzüle	Canakkale Onsekiz Mart University
ÖZEKİCİOĞLU Halil	Cumhuriyet University
ÖZCAN Burcu	Firat University
PAZARCIK Yener	Canakkale Onsekiz Mart University
POLAT KANYILMAZ Ebru	Canakkale Onsekiz Mart University
SAVRUL Mesut	Canakkale Onsekiz Mart University
SHAHNAZ Ibrahim	University of Southampton
ŞAHİN Levent	Istanbul University
TOPKAYA Özgür	Canakkale Onsekiz Mart University
TORUN Mustafa	Canakkale Onsekiz Mart University
TİNKER Vanessa	Collegium Civitas
TUNALI Halil	Istanbul University
UĞUR Suat	Canakkale Onsekiz Mart University

YAVUZ ATAKLI Rüya	Canakkale Onsekiz Mart University
YELKİKALAN Nazan	Canakkale Onsekiz Mart University
YİĞİT Yusuf	Canakkale Onsekiz Mart University
REFEREES COMMITTEE	
AKÇAKAYA Murat	Gazi University
AKÇAN Ahmet Tayfur	Necmettin Erbakan University
AKDEMİR Ali	Istanbul Arel University
AKYILDIZ Murat	Canakkale Onsekiz Mart University
ALBAYRAK Barış	Canakkale Onsekiz Mart University
ALTINDAG Erkut	Beykent University
ALTUNTAŞ Glterkin	Istanbul University
ARSLAN Hasan	Canakkale Onsekiz Mart University
ATMACA Metin	Canakkale Onsekiz Mart University
AYDIN Erdal	Canakkale Onsekiz Mart University
AYDIN Murat	Canakkale Onsekiz Mart University
AYDIN Ahmet	Bandirma Onyedi Eylul University
AYDOGAN Kürşat	Bilkent University
AYKANAT Zafer	Ardahan University
AYTAÇ Serpil	Uludag University
BABA Gürol	Ankara University
BACAK Bünyamin	Canakkale Onsekiz Mart University
BALAN Feyza	Canakkale Onsekiz Mart University
BALTACIOGLU Tundan	Izmir University of Economics
BAYAR Yilmaz	Usak University
BILGIÇ B. Sadi	Ipek University
BILGE HURİYET	Celal Bayar University
BOZKURT Öznur	Duzce University
CAN zge	Yasar University
ÇAM Handan	Gumushane University
ÇAVUŐOGLU Mehmet	Canakkale Onsekiz Mart University
ÇETİN Tamer	Istanbul University
ÇETİNDAMAR Dilek	SabancıUniversity
ÇETINKAYA BOZKURT zlem	Mehmet Akif Ersoy University
ÇITAK Levent	Erciyes University
CINGOZ Ayşe	Nevsehir University
ÇULHA Osman	Adnan Menderes University
DARICI Burak	Bandirma Onyedi Eylul University
DAVES Glenn	James Cook University
DEMİRELI Erhan	Dokuz Eylul University
DOGAN zlem I.	Dokuz Eylul University
DURAK Ibrahim	Pamukkale University
DURAN Cengiz	Dumluinar University
ELAGOZ Ismail	Canakkale Onsekiz Mart University

ENER Meliha	Canakkale Onsekiz Mart University
ERDEM Ferda	Akdeniz University
ERGIN Hüseyin	Dumlupınar University
EROGLU Umut	Canakkale Onsekiz Mart University
EROGLU Filiz	Canakkale Onsekiz Mart University
ERYILMAZ Mehmet	UludagUniversity
FEDAI Cemal	Kirikkale University
FURNHAM Adrian	London's Global University
GAVCAR Erdoğan	Mugla University
GOK Osman	Yasar University
GOKTEPE Ahmet Orkun	Canakkale Onsekiz Mart University
GORUN Mustafa	Canakkale Onsekiz Mart University
GULER Ruhi	Canakkale Onsekiz Mart University
GULTEKIN Nihat	Harran University
GUNEY Semra	Hacettepe University
GUNEŞ Şahabettin	Abant İzzet Baysal University
GUNGOR Arif	Duzce University
GURSAKAL Necmi	Uludag University
İNCE YENİLMEZ Meltem	Yasar University
İNCEKARA Ahmet	Istanbul University
IPEK Selçuk	Canakkale Onsekiz Mart University
IRAZ Rifat	Selcuk University
İRMIŞ Ayşe	Pamukkale University
İŞCAN Ömer Faruk	Ataturk University
KAHRAMAN AKDOĞU Serpil	Yasar University
KANTEN Selahattin	Canakkale Onsekiz Mart University
KALKAN Adnan	Mehmet Akif Ersoy University
KARA Hakan	Dumlupınar University
KARABEY Canan Nur	Ataturk University
KARAGUL Soner	Canakkale Onsekiz Mart University
KARATAS OZKAN Mine	University of Southampton
KARTALTEPE Nihal	Marmara University
KAYA Bayram	Ankara University
KELEŞ Hatice Necla	Bahcesehir University
KILIÇ Cüneyt	Canakkale Onsekiz Mart University
KILINÇ SAVRUL Burcu	Canakkale Onsekiz Mart University
KILIÇ Burhan	Mugla Sitki Kocman University
KORKMAZ Oya	Mersin University
KUTLUTURK Murat	Cankiri Karatekin University
KURT Unzüle	Canakkale Onsekiz Mart University
KUNDAY Ozlem	Yeditepe University
MARIN Mehmet C.	Kahramanmaraş Sutcu Imam University
MAYA İlknur	Canakkale Onsekiz Mart University
METE Sinan	AksarayUniversity

MURAT Sedat	Canakkale Onsekiz Mart University
MUTLU Esin Can	Yildiz Teknik University
MUFTUOGLU Tamer	Baskent University
NARDALI Sinan	Katip Celebi University
ONCE Gnal	Dokuz Eylul University
ONCUL Mehmet Sadık	Cumhuriyet University
OZCAN Burcu	Firat University
OZDEMIR Yasemin	Sakarya University
OZDEMIRCI Ata	Marmara University
OZER Mehmet Akif	Gazi University
OZER Yunus Emre	Dokuz Eylül University
OZEKICIOGLU Halil	Cumhuriyet University
OZGENOGLU Abdürrahim	Atilim University
OZşAHIN Mehtap	Yalova University
OZTURAN Meltem	Bogazici University
PAKSOY H. Mustafa	Harran University
PAZARCIK Yener	Canakkale Onsekiz Mart University
POLAT K. Ebru	Canakkale Onsekiz Mart University
POLOUCEK Stanislav	Silesian University
SAKARYA Sema	Bogazici University
SAVRUL Mesut	Canakkale Onsekiz Mart University
SEÇKIN HALAÇ Duygu	Yasar University
SEKIN Seval	Ege University
SERINKAN Celaleddin	Pamukkale University
SEVIM şerafettin	Dumlupinar University
SHAHNAZ Ibrahim	University of Southampton
SOYLU Ali	Pamukkale University
şAHIN Mehmet	Anadolu University
şAHIN Levent	Istanbul University
şENER KONUK Dilek	Duzce University
TAN Sabri Sami	Canakkale Onsekiz Mart University
TAşCI Hacı Mehmet	Erciyes University
TAYşIR E. Aygün	Marmara University
TAYşIR K. Nurgül	Istanbul Ticaret University
TEKIN Mahmut	Selcuk University
TUKELTURK AYDIN şle	Trakya University
TURKER Duygu	Yasar University
TOPKAYA Ozgr	Canakkale Onsekiz Mart University
TORUN Mustafa	Canakkale Onsekiz Mart University
TUNALI Halil	Istanbul University
UGUR Suat	Canakkale Onsekiz Mart University
ULUYOL Osman	Adiyaman University
YAMAN Ramazan	Balikesir University
YAVAş Hikmet	Canakkale Onsekiz Mart University

YAVUZ ATAKLI Rüya	Canakkale Onsekiz Mart University
YARAŐIR Sevinç	Pamukkale University
YAZICI Erdinç	Gazi University
YELKIKALAN Nazan	Canakkale Onsekiz Mart University
YERELI Ahmet Burçin	Hacettepe University
YIGIT Yusuf	Canakkale Onsekiz Mart University
YILDIRIM Tansoy Yavuz	Bandirma University
YILDIZ Sebahattin	Kafkas University
YILDIZ Tayfun	Ardahan University
YRR őenay	Yalova University

Journal of

**International Applied Economics and
Administration Research**

Open Access Refereed E-Journal ISSN:2757-5713

Publication Date 25-31 DECEMBER 2025
Volume / Issue 6/2

EDİTÖRDEN

Bilim dünyasının değerli insanları,

Uluslararası Uygulamalı Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2020 yılında yayın hayatına başlamış uluslararası, hakemli e-dergidir. Dergi Haziran ve Aralık ayında olmak üzere yılda iki kez yayınlanmaktadır. Gönderilen yazılar ilk olarak editörler ve yazı kurulunca bilimsel anlatım ve yazım kuralları yönünden incelenir. Daha sonra uygun bulunan yazılar alanında bilimsel çalışmaları ile tanınmış üç ayrı hakeme gönderilir. Hakemlerin kararları doğrultusunda yazı yayınlanır veya yayınlanmaz. Hakemlerin gizli tutulan raporları dergi arşivlerinde beş yıl süreyle tutulur.

Diğer yandan kuruluş aşamasından bu yana emek veren dergi yönetim kurulundaki değerli hocalarımıza, ayrıca gerek yurt içinden gerekse yurtdışından bizleri kırmayarak, danışma, yayın ve hakem kurulunda yer alan ve uzmanlık alanları ile bizlere katkı sağlayan kıymetli hocalarımıza teşekkürlerimizi sunuyoruz. Amacımız akademik hayata katkı sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda yurt içi ve yurtdışında görev yapan akademisyen hocalarımızla birlikte çalışmaktayız. Son olarak Uluslararası Uygulamalı Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi olarak vereceğiniz her türlü destekten dolayı teşekkür eder, saygılarımızı sunarız.

Editors

Associate Professor Hasan AZAZİ (Baş Editör- İktisat Tarihi ve Çalışma Ekonomisi Alan Editörü)
Professor Dr Burcu KILINÇ SAVRUL (Editör Yard.- Makro İktisat ve Politik İktisat Alan Editörü)
Associate Professor Rüya ATAKLI YAVUZ (Editör Yard.- İktisadi Düşünceler Tarihi, Gelişme İktisadı ve Beşeri- İktisadi Coğrafya Alan Editörü)
Professor Dr Meliha ENER (Uluslararası İktisat ve Avrupa Birliği Alan Editörü)
Professor Dr Cüneyt KILIÇ (Mikro İktisat Alan Editörü)
Professor Dr Feyza BALAN (Ekonometri Alan Editörü)
Assistant Professor Mustafa TORUN (Finans Alan Editörü)

**ULUSLARARASI UYGULAMALI EKONOMİ VE
YÖNETİM ARAşTIRMALARI DERGİSİ**

**JOURNAL OF INTERNATIONAL APPLIED ECONOMICS AND
ADMINISTRATION RESEARCH**

**SAHİBİ (Publisher): Dergi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
İktisat Bölümü Tarafından Yayımlanmaktadır.**

Yayın Türü: Yaygın Süreli Yayın

Yılda İki Kez Yayınlanır: Haziran ve Aralık

Dil: Türkçe ve İngilizce

İletişim: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Biga/ Çanakkale – TÜRKİYE

Tel: +90 286 335 87 40 Dahili No: 1159-1156-1158

Araç.Gör.Bedirhan KALE:1158 Araç.Gör.Dr.Gülistan CAN: 1159

Araç.Gör.Dr.Doruk DERELİ:1156

Web: <http://uueyad.dergi.comu.edu.tr>

e-mail: uueyadcomu@gmail.com

Dergide yayınlanan yazılarda fikirler yalnızca yazar(lar)ına aittir.

Dergi sahibini, yayıncıyı ve editörleri bağlamaz.

Bu yayında yer alan tüm çalışmalar Turnitin uygulaması aracılığıyla
benzerlik taramasından geçirilmiştir.

YAZI İşLERİ ve İLETİşİM (Assisting Editor)

Bedirhan KALE

Gülistan CAN

Doruk DERELİ

Index;



Journal of

**International Applied Economics and
Administration Research**

Open Access Refereed E-Journal ISSN:2757-5713

Publication Date 25-31 DECEMBER 2025
Volume / Issue 6/2

CONTENTS

Muhammet KARANFİL

100-112

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FEMALE LABOR FORCE, INFLATION AND INCOME LEVEL: AN APPLICATION ON EU

KADIN İŞGÜCÜ, ENFLASYON VE GELİR DÜZEYİ İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: AB ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Ahmet Can DEĞER

113-129

SANAYİ, KİMYA VE USD/TL PİYASALARI ARASINDAKİ GETİRİ, VOLATİLİTE VE DİNAMİK KORELASYON ETKİLEŞİMİ: VAR-DCC-GARCH YAKLAŞIMI

INTERACTION OF RETURN, VOLATILITY AND DYNAMIC CORRELATION BETWEEN INDUSTRIAL, CHEMICAL AND USD/TL MARKETS: VAR-DCC-GARCH APPROACH

Bekir Bora KARAKAŞ

130-143

SÜRDÜRÜLEBİLİR EKONOMİK SİSTEMLER VE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN BU SİSTEMLERE UYGULANABİLİRLİĞİ

SUSTAINABLE ECONOMIC SYSTEMS AND THE APPLICABILITY OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO THESE SYSTEMS

Verda DAVASLIĞİL ATMACA & Bahadır BALTAN

144-160

HAM PETROL FİYATLARI VE DÖVİZ KURU ŞOKLARININ TÜKETİCİ FİYATLARINA GEÇİŞKENLİĞİ: ŞİLİ ÖRNEĞİ

EXCHANGE RATE PASS-THROUGH AND OIL PRICE SHOCKS ON CONSUMER PRICES: EVIDENCE FROM CHILE

Olca ÖLÇEN

161-171

THE NEXUS OF THE RETURNS OF CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY AND OTHER FINANCIAL RETURNS IN NIGERIA

NİJERYA'DA MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARA BİRİMİNİN GETİRİLERİ İLE DİĞER FİNANSAL GETİRİLERİN BAĞLANTISI

Fatih KAYA & Hasan AZAZİ

172-182

TÜRKİYE'DE ENFLASYON VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ

RELATIONSHIP BETWEEN INFLATION AND ECONOMIC GROWTH IN TURKEY

Elif BULUT

183-205

TURKEY'S 2028 ECONOMIC TARGETS: A PERFORMANCE EVALUATION THROUGH GOAL-TYPE NORMALIZATION IN THE POST FINANCIAL CONTAGION PERIOD

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE 2028 HEDEFLERİ: FİNANSAL BULAŞMA SONRASI HEDEF NORMALİZASYONU İLE BİR PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Deniz BALCI

206-219

AKILLI KENT VE YENİ NESİL GÜVENLİK TEHDİTLERİNE KARŞI SİBER GÜVENLİK

CYBER SECURITY AGAINST SMART CITY AND NEW GENERATION SECURITY THREATS

Feyza ARICA & Uğur SEVİNÇ

220-232

LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN TEORİK TEMELLERİ

THEORETICAL FOUNDATIONS OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Gülgün ERKAN & Çiğdem ARICIGİL ÇILAN

233-240

FİNANSAL GÖSTERGELERİN KURUMSAL ZİHİNSEL MUHASEBE YAKLAŞIMIYLA ANALİZİ VE YENİ BİR İNDEKS ÖNERİŞİ: ASELSAN ÖRNEĞİ

ANALYSIS OF FINANCIAL INDICATORS USING THE CORPORATE MENTAL ACCOUNTING APPROACH AND A PROPOSAL FOR A NEW INDEX: THE CASE OF ASELSAN

Muhammet KARANFİL & Onur UZMA

241-256

BÖLGESEL KAPSAMLI EKONOMİK ORTAKLIK ANLAŞMASI ÜLKELERİNDE KONTEYNER LİMAN TRAFİĞİNİN VE LİNER TAŞIMACILIĞIN, İHRACAT VE LOJİSTİK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE IMPACT OF CONTAINER PORT TRAFFIC AND LINER TRANSPORTATION ON EXPORT AND LOGISTICS PERFORMANCE IN REGIONAL COMPREHENSIVE ECONOMIC PARTNERSHIP AGREEMENT COUNTRIES

Gizem VAROL & Mustafa TORUN & Gökhan SÖNMEZLER

257-269

DÖVİZ KURUNUN ENFLASYON ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİLERİ: NARDL YAKLAŞIMIYLA TÜRKİYE ANALİZİ

THE ASYMMETRIC EFFECTS OF EXCHANGE RATE ON INFLATION: A NARDL APPROACH FOR THE CASE OF TURKEY

Reference : Muhammet KARANFİL, (2025), "Evaluation of the Relationship Between Female Labor Force, Inflation and Income Level: An Application on EU", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:100-112.

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FEMALE LABOR FORCE, INFLATION AND INCOME LEVEL: AN APPLICATION ON EU

KADIN İŞGÜCÜ, ENFLASYON VE GELİR DÜZEYİ İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: AB ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Muhammet KARANFİL*

ABSTRACT

Participation of females in the labor market is crucial for economic development and economic growth. This paper has studied to investigate the existence of causal relationships between female labor force, inflation and GDP per capita in European Union during the period 1995-2023. In this direction, the aim of the study is to investigate the causality relationship between female labor force and these variables. Cross-section dependency and homogeneity test, and bootstrap panel causality tests were performed on these variables determined for the purpose of the study. The results of causality test indicate a two-way causality relationship between female labor force and inflation for the Belgium, Croatia, Ireland, Sweden, Latvia, Luxembourg, Hungary, Malta, Greece. According to the results obtained for as a whole panel values female labor force causes inflation, and also, inflation causes female labor force for EU countries. Thus, the results of causality test showed that there is a two-way causality relationship between female labor force and inflation. According to other panel results it is seen that there is no direct causality between female labor force-income and inflation-income for the country group.

Keywords: Female Labor Force, Inflation, Income, Bootstrap Panel Causality

Jel Cods: B22, C33, O52

ÖZ

Kadınların işgücü piyasasına katılımı ekonomik kalkınma ve ekonomik büyüme için önemli girdilerden birisi olarak görülmektedir. Bu çalışma, 1995-2023 dönem verilerini dikkate alarak Avrupa Birliği'nde kadın işgücü, enflasyon ve kişi başına düşen GSYİH arasında nedensellik ilişkilerin varlığını araştırmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, kadın işgücü ile bu değişkenler

* Assistant Professor, Çanakkale Onsekiz Mart University, Biga Faculty of Applied Sciences, International Trade and Logistics, mkaranfil@comu.edu.tr, Çanakkale/Türkiye, ORCID No:0000-0003-4078-2214.

arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmaktır. Buradan hareketle belirlenen bu değişkenler üzerinde kesit bağımlılığı ve homojenlik testi ile bootstrap panel nedensellik testleri gerçekleştirilmiştir. Nedensellik testi sonuçları, Belçika, Hırvatistan, İrlanda, İsveç, Letonya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Yunanistan için kadın işgücü ile enflasyon arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Panel değerlere göre AB ülkeleri için elde edilen sonuçlarda, kadın işgücü enflasyona, enflasyon ise kadın işgücüne neden olmaktadır. Dolayısıyla, nedensellik testi sonuçları incelendiğinde kadın işgücü ile enflasyon arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu görülmektedir. Diğer panel sonuçlarına göre ülke grubu için kadın işgücü-gelir ile enflasyon-gelir arasında doğrudan bir nedenselliğin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kadın İşgücü, Enflasyon, Gelir, Bootstrap Panel Nedensellik.

Jel Kodu: B22, C33, O52

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1. INTRODUCTION

Women's participation in the labor market can directly impact variables such as employment, unemployment, economic development, education level and poverty. Women's participation in labor markets is critical for income growth and high growth rates. Therefore, in addition to the link between the female labor force and income, inflation also affects many variables such as employment and unemployment, and therefore, study was conducted on these relevant variables for European Union countries. This study examines the link between the female labor force, inflation, and GDP per capita for European Union countries, using data from 1995 to 2023.

Today, the labor force participation rate of women in developed countries is higher than in other developing countries. While there are many studies in the literature on variables such as employment, unemployment, income and inflation, there are few studies directly on the relationship between female labor force and inflation, so this study will contribute to the literature in this respect. In this study, the bootstrap panel causality approach developed by Kónya (2006) was applied to investigate the causality between the female labor force, inflation, and income in European Union countries. For the purpose of study, cross-sectional dependence and homogeneity tests were first evaluated for the variables used, and then bootstrap panel causality tests were conducted.

2. THEORETICAL CONSIDERATIONS AND PREVIOUS RESEARCH ON FEMALE LABOR FORCE, INFLATION AND INCOME

Recent years literature has explored the relationship between female labor force participation and economic development and economic growth. The influence of economic growth on female employment participation has been discussed in many studies. Regarding the relationship of female labor force participation and economic development, several theoretical and applied analysis can be found in the economic literature in the same way. These studies have shown that various factors, such as country-specific environmental factors, macroeconomic policies, structural changes, and changes in the business cycle, influence female labor force participation. Furthermore, women's labor market participation tendencies may be related to educational attainment, life expectancy, fertility rates, and unemployment rates. Women's desire to participate in the labor market may also be influenced by country-specific policies. For example, better access to childcare, longer maternity leave, easy and accessible childcare for minors, and greater flexibility in working hours are all associated with higher female labor force participation.

In terms of examining the relationship between female labor force participation and economic development, pioneering studies in the literature have hypothesized that the long-term relationship between economic development and female labor force participation follows a U-shaped pattern. This U-hypothesis states that in the early stages of economic development, female labor force participation tends to decline due to structural

changes in the transition from an agricultural economy to an industrial economy, while in later stages, female labor force participation increases as incomes rise, fertility rates fall, and women's education levels increase. As an example of these studies, the relationship between economic development and women's labor force participation was examined in the study of Altuzarra, Galvez and Flores (2019) for the period 1990-2016 in the European Union. Results for all European countries were consistent with the hypothesis suggesting a U-shaped relationship between female labor force participation and economic development (Altuzarra, Galvez and Flores, 2019: 1-5). In terms of economic growth, the result found by Anyanwu and Adesanya (2021) shows that there is an inverse relationship between women's labor force participation and economic growth.

Some researchers in terms of similar results alluded to a U-shaped, long-term link between female labor force and economic development. Pampel and Tanaka (1986), Psacharopoulos and Tzannatos (1989), Kottis (1990), Schultz (1991) and Goldin (1994), are some of such authors.

In addition to economic development, the link between inflation and unemployment-employment-labor force has been investigated by various studies. As evidence, the study conducted by Niemi and Lloyd (1981) examined the effect of inflation on female labor supply (Bhuiyan, 2022: 3). In the study conducted by Mujahid (2013), findings were made on the example of Pakistan in order to determine the economic determinants of women's participation in the workforce. It was found that inflation increased women's participation in the workforce. Other studies that yielded similar results are as follows; Anyanwu and Augustine (2013), Eastin and Prakash (2013), Özkök and Polat (2020), Koyuncu and Okşak (2021) and Sertçelik (2022).

Bhuiyan (2022) analyzed how inflation affects the female labor force participation rate for Bangladesh, India, Bhutan, Pakistan, Nepal, and Sri Lanka. Doğaner (2022) examined the relationship between inflation and the female employment rate study on Turkish economy. As a result, a relationship was found between the female employment rate and inflation rate variables, and it was determined that upward changes in the inflation rate in the long run increased female employment rates. Another study on the Turkish economy addressed the relationship between inflation, income, and labor force participation. It was determined that inflation negatively impacts the labor market, and the effect of income on the labor force is negative in the short term and positive in the long term (Aydın, 2024: 75). A similar study by Koyuncu and Okşak (2021) reveals that inflation increases women's labor force participation in Türkiye in the long run. In other words, it states that inflation has a statistically significant positive effect on the female labor force participation rate in the long run.

When the literature is considered in terms of income-female labor force, for example, according to the study by Aguirre et al. (2012), as a result of the increase in female labor force, for example; GDP is projected to increase by 5% in the United States, 9% in Japan, 12% in the United Arab Emirates, and 34% in Egypt. Regarding the concepts discussed, inflation will create an even poorer lower-income group, which in turn will increase the cost of living and may necessitate women's participation in the workforce. It reinforces poverty forces women to work (Bhuiyan, 2022: 1). According to Cunningham (2001), when the inflation problem arises, of losing jobs increases and real wage decreases, to compensate for decreased income, the household begins to use idle labor by including the members who were not participating in the labor force during economic prosperity.

The study conducted by Baerlocher, Parente, and Neto (2021) can be taken as a basis in the literature review that female labor does not increase income. This study to conclude that there does not seem to be any effect of higher female labor force participation on per capita output.

Table 1: Female Labor Force Rate, Inflation, and GDP Per Capita in European Union in 2022 and 2023

Countries	Female labor force (%)		Inflation (%)		GDP per capita (\$)	
	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>	<u>2022</u>	<u>2023</u>
Germany	46,67	46,66	6,87	5,95	49 686	54 343
Austria	47,04	47,04	8,55	7,81	52 176	56 033
Belgium	47,12	47,00	9,60	4,05	50 807	54 700
Bulgaria	46,56	46,55	15,32	9,44	13 644	15 885
Czechia	44,50	44,09	15,10	10,66	28 282	31 591
Denmark	47,41	47,34	7,69	3,30	68 091	68 453
Estonia	49,22	49,48	19,39	9,15	28 451	30 133
Finland	48,23	48,45	7,12	6,25	50 438	52 925
France	48,71	48,84	5,22	4,87	41 081	44 690
Cyprus	45,49	45,96	8,39	3,54	33 938	36 551
Croatia	46,83	47,63	10,78	7,94	18 466	21 865
Netherlands	47,35	47,28	10,00	3,83	59 123	64 572
Ireland	46,59	46,83	7,82	6,29	106 194	103 887
Spain	46,89	46,84	8,39	3,53	30 287	33 509
Sweden	47,10	47,20	8,36	8,54	55 296	55 516
Italy	42,70	42,73	8,20	5,62	35 635	39 003
Latvia	49,73	49,55	17,31	8,93	20 229	22 502
Lithuania	49,60	49,19	19,70	9,11	25 085	27 786
Luxembourg	46,91	46,14	6,33	3,74	125 006	128 678
Hungary	46,68	46,55	14,60	17,12	18 353	22 141
Malta	41,83	41,95	6,15	5,09	36 142	40 395
Poland	45,60	45,55	14,42	11,52	18 891	22 056
Portugal	49,35	49,40	7,83	4,31	24 620	27 331
Romania	42,59	42,72	13,79	10,39	15 557	18 404
Slovak Rep.	47,12	47,13	12,77	10,53	21 342	24 491
Slovenia	45,99	45,98	8,83	7,44	28 373	32 610
Greece	45,22	45,30	9,64	3,46	20 971	23 400

Source: World Bank, 2025.

Table 1 presents the data on female labor force rate, inflation and GDP per capita in the European Union for the years 2022 and 2023 used in the study. According to these data, the countries with the highest female labor force participation rates in the EU are Latvia, Portugal, Estonia and Lithuania, respectively. The countries with the lowest rates were identified as Malta, Romania and Italy. Malta, Romania and Italy were among the worst performing countries in the female labor.

The countries with the lowest inflation rates in the EU in 2023 were Denmark, Greece, Spain, Cyprus, and Luxembourg, respectively. The country with the highest rate was Hungary. According to per capita income,

the countries with the highest values in the EU are Luxembourg and Ireland, respectively, while the countries with the lowest values are Bulgaria and Romania.

3.DATA AND METHODOLOGY

In this application study conducted on EU, the variables and databases used to analyze the relationship between female labor force, inflation and income level are shared below. The relevant time range is 1995-2023 period data. Cross-section dependency and homogeneity test, and bootstrap panel causality tests were performed on these variables determined for the purpose of the study. The relevant variables are shown in Table 2. all the data set is obtained from the World Bank's World Development Indicators database.

Labor: Ratio of female labor force to total labor force show the extent to which women are active in the labor force. Labor force comprises people ages 15 and older who supply labor for the production of goods and services during a specified period. Data are in annual percentage rates.

Inflation: Inflation as measured by the consumer price index reflects the annual percentage change in the cost to the average consumer of acquiring a basket of goods and services that may be fixed or changed at specified intervals, such as yearly. Data are in annual percentage rates.

Income: GDP per capita is gross domestic product divided by midyear population. GDP is the sum of gross value added by all resident producers in the economy plus any product taxes and minus any subsidies not included in the value of the products. It is calculated without making deductions for depreciation of fabricated assets or for depletion and degradation of natural resources. Data are in current U.S. dollars (World Bank, 2025).

Table 2: Variables and Databases

Variables	Description	Database
Labor	Labor force, female (% of total labor force)	World Bank
Inflation	Inflation, consumer prices (annual %)	World Bank
Income	GDP per capita (current US\$)	World Bank

Table 3 presents descriptive statistics of data (labor, inflation and income) used in this paper. For descriptive statistics of the variables used in the study, mean, median, maximum, minimum values and observation numbers are given.

Table 3: Descriptive Statistics

Variables	Mean	Median	Maximum	Minimum	Observations
Labor	44.79413	45.67910	50.66782	27.63000	891
Inflation	15.70997	2.487697	1500.000	-4.447547	891
Income	26507.64	22299.00	133711.0	11.58000	891

The models defined to investigate the existence of causal relationships between female labor force, inflation and GDP per capita in EU for the period 1995-2023 are as in equation 1:

$$\begin{aligned}
 Labor_{Nt} &= f(Labor_{Nt-1}, Inflation_{Nt-1}) \\
 Inflation_{Nt} &= f(Inflation_{Nt-1}, Labor_{Nt-1}) \\
 Labor_{Nt} &= f(Labor_{Nt-1}, Income_{Nt-1})
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$Income_{Nt} = f(Income_{Nt-1}, Labor_{Nt-1})$$

$$Inflation_{Nt} = f(Inflation_{Nt-1}, Income_{Nt-1})$$

$$Income_{Nt} = f(Income_{Nt-1}, Inflation_{Nt-1})$$

where N refers to numbers of cross section ($i=1, \dots, N$), t to the time period ($t=1, \dots, T$) and l to the lag.

4. THE METHODOLOGY AND EMPIRICAL FINDINGS

In this paper, Breusch and Pagan's (1980) Lagrange multiplier test statistic (LM_{BP}) and Pesaran's (2004) $CD_{LM,P}$ and CD_P tests were used to control the existence of cross-sectional dependence among EU countries. Cross-sectional dependence refers to the situation where a shock occurring in any variable in the model also affects other variables. The dependency in question for the variables is expressed as seen in equation 2:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i' x_{it} + \mu_{it} \quad \text{for } i=1, 2, \dots, N; \quad t=1, 2, \dots, T \quad (2)$$

$$Cov(\mu_{it}, \mu_{jt}) \neq 0 \text{ for at least one section } i \neq j$$

The statistical significance of these correlations between the residuals in Equation 1 was tested with the test of Breusch and Pagan (1980) and Pesaran (2004). Developed test statistics are as follows:

$$LM_{BP} = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=1+i}^N \hat{\rho}_{ij}^2 X_{N(N-1)/2}^2$$

Where $\hat{\rho}_{ij}$ is the correlation coefficient between the residuals obtained from each regression with the OLS, and also N is the unit, and T is the time dimension. The hypotheses of the test statistics in the chi-square $X_{N(N-1)/2}^2$ distribution in the equation are shown as follows. When H_0 is rejected for the hypotheses, there is a cross-sectional dependence. In the opposite case, it is stated that there is no cross-sectional dependence.

$$H_0 : \hat{\rho}_{ij} = \hat{\rho}_{ji} = 0 \quad (i \neq j)$$

$$H_1 : \hat{\rho}_{ij} = \hat{\rho}_{ji} \neq 0 \quad (i \neq j)$$

This LM_{BP} test does not require a particular ordering of the cross section units. the LM_{BP} test is likely to exhibit substantial size distortions for N large and T small, therefore the LM test is used when N is fixed and T goes to infinity (When T is large compared to N) (Pesaran, Ullah and Yamagata, 2008).

$CD_{LM,P}$ is based on the following LM statistic. Where $\hat{\rho}_{ij}$ is the sample estimate of the pair-wise correlation of the residuals. CD_{LM} is asymptotically distributed as chi-squared with $N(N-1)/2$ degrees of freedom, and this test is more practicable and does not require a particular ordering of the cross section units. But, it is valid for N relatively small and T sufficiently large. on the other hand this test is not applicable when $N \rightarrow \infty$.

$$CD_{LM,P} = \sqrt{\left(\frac{1}{N(N-1)}\right)} T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=1+i}^N (T \hat{\rho}_{ij}^2 - 1) \quad N(0, 1)$$

Accepting the shortage of Breusch and Pagan's LM_{BP} test when N is large, the CD_P test is suggested as an alternative. The CD test is more robust to single or even multiple structural breaks in the slope coefficients and error variances of individual regressions (Pesaran, 2004).

$$CD_P = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right)} T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=1+i}^N \hat{\rho}_{ij} \quad N(0, 1)$$

Another research point along with cross-sectional dependency in panel data analysis is testing slope homogeneity. Homogeneity assessment was performed by calculating slope coefficients in each country using $\tilde{\Delta}$ tests of Pesaran and Yamagata (2008). Pesaran and Yamagata (2008) used equation 1 and used the $\tilde{\Delta}$ and $\tilde{\Delta}_{adj}$ tests for small samples as shown in the equation below.

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \cdot \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right), \tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \cdot \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - E(z_{iT})}{\sqrt{Var(z_{iT})}} \right) \rightarrow d N(0,1) \text{ as } (N,T) \xrightarrow{j} \infty \text{ so } \frac{\sqrt{N}}{T} \rightarrow 0$$

Where E represents the expected value, k the variable numbers, and $\hat{S}$ Swamy's test statistic. Also, the test is valid even if N increases faster than T as long as $\sqrt{N/T} \rightarrow 0$ (Peseran and Yamagata, 2008).

In order to determine the method to be used before proceeding to the unit root test, cross-sectional dependency was first investigated across the variables in model and the results are given in Table 4. Then, the homogeneity test results are shared in Table 5.

Table 4:Results For Cross-Sectional Dependence

Statistic	Test statistic	p-value
LM_{BP}	594.090	0.000
CD_{LM,P}	9.175	0.000
CD_P	-3.201	0.001
LD_{adj}	16.740	0.000

The null of no cross-sectional dependence across the selected countries can be rejected according to the probability values from Table 4. It is seen that there is a cross-sectional dependence in the base period for EU countries.

Table 5:Results For Homogeneity Test

Statistic	Test statistic	p-value
$\tilde{\Delta}$	3.941	0.000
$\tilde{\Delta}_{adj}$	4.134	0.000

The result of the $\tilde{\Delta}$ and $\tilde{\Delta}_{adj}$ statistic from Table 1 indicates that the slope coefficients are heterogeneous. Therefore, causality analysis should be continued by taking into account both cross-sectional dependence and heterogeneity.

In this paper the bootstrap panel causality approach, developed by Kónya (2006) is applied to investigate causality between female labor force, inflation and income. According to this approach, since bootstrap critical values specific to each country are used, the variables do not have to be stationary. Therefore, there is no need to look at the unit root or cointegration properties of the variables.

This panel causality approach is based on SUR systems, allowing for both cross-sectional dependence and country-specific heterogeneity. Bootstrap panel causality model based on SUR systems:

$$\begin{aligned} y_{1,t} &= \alpha_{1,1} + \sum_{l=1}^{mly1} \beta_{1,1,l} y_{1,t-l} + \sum_{l=1}^{mlx1} \gamma_{1,1,l} x_{1,t-l} + \varepsilon_{1,1,t} \\ y_{2,t} &= \alpha_{1,2} + \sum_{l=1}^{mly1} \beta_{1,2,l} y_{2,t-l} + \sum_{l=1}^{mlx1} \gamma_{1,2,l} x_{2,t-l} + \varepsilon_{1,2,t} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} y_{N,t} &= \alpha_{1,N} + \sum_{l=1}^{mly1} \beta_{1,N,l} y_{N,t-l} + \sum_{l=1}^{mlx1} \gamma_{1,N,l} x_{N,t-l} + \varepsilon_{1,N,t} \text{ and} \\ x_{1,t} &= \alpha_{2,1} + \sum_{l=1}^{mly2} \beta_{2,1,l} y_{1,t-l} + \sum_{l=1}^{mlx2} \gamma_{2,1,l} x_{1,t-l} + \varepsilon_{2,1,t} \\ x_{2,t} &= \alpha_{2,2} + \sum_{l=1}^{mly2} \beta_{2,2,l} y_{2,t-l} + \sum_{l=1}^{mlx2} \gamma_{2,2,l} x_{2,t-l} + \varepsilon_{2,2,t} \end{aligned} \quad (4)$$

$$x_{N,t} = \alpha_{2,N} + \sum_{l=1}^{mly2} \beta_{2,N,l} y_{N,t-l} + \sum_{l=1}^{mly2} \gamma_{2,N,l} x_{N,t-l} + \varepsilon_{2,N,t}$$

In this system, for the specified country there is one-way Granger causality running from x to y if in equation 3 not all $\gamma_{1,i}$'s are zero but in equation 4 all $\beta_{2,i}$'s are zero, in the opposite case, the direction of causality is from y to x. There is two-way Granger causality between y and x if neither all $\beta_{2,i}$'s nor all $\gamma_{1,i}$'s are zero, in the opposite case, there is no Granger causality between y and x.

where i refers to the country (i=1, ..., N), t to the time period (t=1, ..., T), l to the lag and $\varepsilon_{1,N,t}$, $\varepsilon_{2,N,t}$ are supposed to be errors term.

This approach examines for Granger causality from x to y and from y to x in performing Wald tests with for each unit specific bootstrap critical values. Since this system is estimated by the SUR estimator, there is a contemporaneous correlation within the system. If there is contemporaneous correlation the SUR estimators are more efficient in the system (Kónya, 2006).

The results of the Konya (2006) panel causality test from female labor force to inflation and from inflation to female labor force are showed in Table 6. These results are in Table 6 show that there is a causality running from female labor force to inflation for Belgium, Czechia, Croatia, Netherlands, Ireland, Sweden, Latvia, Luxembourg, Hungary, Malta and Greece. As a unit for the other countries there is no causal relationship running test from female labor force to inflation. According to causality findings from inflation to female labor force according to their values there is a causality running from inflation to female labor force for Germany, Belgium, Estonia, France, Croatia, Ireland, Sweden, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Hungary, Malta, Poland, Portugal, Slovak Rep., and Greece.

Thus, the results of causality test indicate a two-way causality relationship between female labor force and inflation for the Belgium, Croatia, Ireland, Sweden, Latvia, Luxembourg, Hungary, Malta, Greece. Apart from this, it was determined that there is a one-way causality for Germany, Czechia, Estonia, France, Netherlands, Lithuania, Poland, Portugal and Slovak Republic.

Table 6: Results For Panel Causality

H₀: labor does not cause inflation						H₀: inflation does not cause labor				
	Wald Stat.	Boot-pval.	Bootstrap Critical Values			Wald Stat	Boot-pval.	Bootstrap Critical Values		
			1%	5%	10%			1%	5%	10%
Germany	73.9	0.226	825.5	254.8	168.3	449.7	0.035	839.9	360.2	209.6
Austria	12.0	0.619	750.6	285.2	182.0	0.674	0.837	240.7	94.1	53.1
Belgium	304.8	0.014	320.3	170.4	111.9	22805	0.000	781.0	377.8	263.3
Bulgaria	2.1	0.837	481.7	231.9	144.7	20.5	0.236	192.2	84.7	51.2
Czechia	182.1	0.079	563.0	264.4	156.2	133.6	0.139	703.9	297.8	183.1
Denmark	4.5	0.777	658.1	314.0	184.8	34.2	0.167	222.5	83.7	53.8
Estonia	125.9	0.166	563.0	264.7	180.5	12340	0.000	556.7	283.8	197.6
Finland	104.2	0.112	365.0	163.3	108.1	74.8	0.205	476.0	211.1	135.2
France	119.3	0.100	363.1	172.6	119.0	4840	0.000	843.5	383.3	246.5
Cyprus	0.386	0.386	834.6	236.5	129.1	5.2	0.583	399.2	155.9	94.2
Croatia	333.9	0.082	925.1	451.0	302.3	7878	0.000	403.2	202.5	129.5
Netherlands	271.2	0.034	410.6	218.3	143.2	81.8	0.336	769.2	340.2	227.1
Ireland	208.7	0.018	262.1	110.8	72.7	18624	0.000	909.5	331.6	184.3

Spain	1.2	0.846	248.8	118.6	74.1	144.2	0.132	716.0	276.8	186.0
Sweden	1835	0.001	694.6	301.4	191.5	2539	0.000	290.2	122.3	85.0
Italy	17.4	0.334	200.1	96.1	59.2	96.0	0.341	1095	417.6	281.1
Latvia	227.1	0.081	731.8	317.4	196.5	722.5	0.003	442.8	241.3	156.8
Lithuania	61.8	0.269	407.6	212.3	140.5	198.7	0.078	474.4	281.6	161.7
Luxembourg	1068	0.002	476.0	258.8	173.7	3112	0.000	417.8	189.7	128.4
Hungary	207.2	0.025	350.6	134.5	90.2	743.1	0.014	795.5	361.8	254.5
Malta	209.1	0.051	562.5	211.8	130.9	2575	0.003	559.2	255.8	151.6
Poland	3.4	0.930	447.7	212.4	146.7	277.2	0.047	585.3	265.8	174.1
Portugal	70.9	0.336	656.8	283.6	199.9	5987	0.000	377.9	217.4	118.3
Romania	12.1	0.604	350.1	161.2	94.4	22.6	0.576	535.6	280.9	178.2
Slovak Rep.	154.6	0.102	456.7	244.2	155.7	5110	0.000	866.5	342.8	237.0
Slovenia	0.8	0.781	151.7	77.7	44.7	1.7	0.969	1105	425.8	299.5
Greece	334.1	0.055	711.6	340.1	251.5	1457	0.002	580.9	295.3	228.3

Based on the findings in Table 7, there is causality from female labor force to GDP per capita only for Austria. There appears to be no causality for all other countries. On the other hand, causality from GDP per capita to female labor force is detected only for the Croatia, Portugal and Slovak Republic.

Table 7: Results For Panel Causality

H₀: labor does not cause income						H₀: income does not cause labor				
	Wald Stat.	Boot-pval.	Bootstrap Critical Values			Wald Stat	Boot-pval.	Bootstrap Critical Values		
			1%	5%	10%			1%	5%	10%
Germany	35.7	0.411	468.2	235.2	151.2	32.4	0.358	249.7	130.9	91.3
Austria	249.8	0.090	894.1	323.9	227.8	0.0	0.982	80.2	46.5	29.8
Belgium	27.0	0.347	327.8	141.2	96.3	0.0	0.984	290.3	144.4	106.7
Bulgaria	0.1	0.971	830.4	386.0	260.9	14.7	0.247	125.4	53.5	33.0
Czechia	30.6	0.577	633.2	298.7	196.0	11.4	0.371	109.9	62.4	45.2
Denmark	62.1	0.244	537.6	199.2	135.7	3.3	0.593	158.0	77.2	47.5
Estonia	43.3	0.149	215.2	94.9	57.6	47.9	0.206	326.4	145.1	87.8
Finland	19.1	0.451	320.0	163.2	112.5	4.9	0.694	253.0	122.3	84.5
France	140.4	0.176	523.9	276.0	189.1	9.8	0.600	276.4	135.5	97.2
Cyprus	97.0	0.452	1107	475.7	337.1	2.8	0.461	42.7	23.0	15.1
Croatia	81.8	0.421	867.8	484.9	299.8	141.8	0.019	165.4	101.7	71.1
Netherlands	35.7	0.596	491.6	282.3	208.0	9.8	0.430	112.8	60.8	40.4
Ireland	17.5	0.743	582.5	304.0	215.2	10.8	0.356	110.3	54.4	34.8
Spain	24.3	0.658	731.5	362.7	248.5	0.0	0.936	80.5	38.3	25.8
Sweden	26.8	0.688	782.8	338.5	236.7	4.8	0.572	157.0	72.0	47.7

Italy	25.2	0.486	341.5	195.2	128.1	31.6	0.299	199.8	107.9	76.8
Latvia	0.8	0.875	314.2	149.0	112.6	39.0	0.253	264.3	122.0	76.2
Lithuania	38.4	0.576	578.6	375.8	249.9	22.9	0.272	165.3	79.4	52.2
Luxembourg	0.3	0.915	377.5	183.9	98.2	8.2	0.474	112.2	69.2	47.3
Hungary	13.0	0.791	693.0	345.5	240.9	6.8	0.416	95.5	43.4	30.2
Malta	0.0	0.995	610.5	332.1	244.1	18.7	0.208	92.9	49.9	33.3
Poland	28.2	0.731	889.7	467.1	303.1	0.8	0.731	73.4	34.2	23.6
Portugal	58.6	0.606	714.6	367.5	272.8	103.4	0.006	91.3	47.4	32.2
Romania	106.5	0.371	909.7	427.7	290.5	17.5	0.250	122.5	59.8	38.5
Slovak Rep.	0.0	0.991	594.7	268.0	186.8	113.1	0.048	219.7	110.8	83.4
Slovenia	68.4	0.402	489.5	243.7	184.9	1.6	0.811	161.3	92.8	66.2
Greece	43.5	0.266	303.7	167.3	105.6	20.4	0.293	167.9	88.1	55.9

The results of the causality test from inflation to GDP per capita and from GDP per capita to inflation are showed in Table 8. The results of causality test show two-way causality relationship between inflation and GDP per capita for only Denmark. Additionally, causality from inflation to GDP per capita was found only for Italy, Lithuania and Poland. Causality from GDP per capita to inflation is detected for Estonia, Cyprus, Netherlands, Sweden and Slovak Republic. On the other hand, according to the results in Table 7, in any country there is no causality from income to inflation and from inflation to income.

Table 8:Results For Panel Causality

H₀: inflation does not cause income						H₀: income does not cause inflation				
	Wald Stat.	Boot-pval.	Bootstrap Critical Values			Wald Stat	Boot-pval.	Bootstrap Critical Values		
			1%	5%	10%			1%	5%	10%
Germany	86.1	0.174	496.9	231.2	144.2	0.3	0.911	215.4	121.4	84.9
Austria	10.6	0.869	698.7	394.8	259.0	17.0	0.446	185.6	114.0	78.6
Belgium	4.0	0.685	220.2	137.5	89.5	0.0	0.971	188.4	93.5	67.9
Bulgaria	27.5	0.395	394.5	183.2	121.1	1.9	0.778	183.6	107.8	73.5
Czechia	0.0	0.999	814.3	371.5	280.3	57.1	0.152	199.5	109.0	75.2
Denmark	122.7	0.052	210.7	125.2	78.9	106.1	0.058	252.4	118.6	75.3
Estonia	9.0	0.575	384.7	177.4	112.1	157.3	0.039	313.2	148.9	112.8
Finland	21.5	0.401	368.6	154.7	101.7	13.6	0.482	297.9	138.9	79.2
France	53.5	0.469	740.3	335.0	237.9	2.5	0.739	183.9	104.0	72.1
Cyprus	12.2	0.920	956.1	517.9	383.1	85.2	0.008	75.3	45.5	32.8
Croatia	105.7	0.314	482.4	285.7	215.8	19.5	0.554	220.0	135.8	98.8
Netherlands	0.0	0.993	580.6	302.0	227.1	58.6	0.051	111.9	58.8	41.4
Ireland	38.8	0.663	874.7	395.4	302.2	3.9	0.447	61.0	32.4	21.0
Spain	51.4	0.676	1004	416.4	298.5	2.6	0.607	56.9	27.7	19.4

Sweden	54.8	0.493	548.2	289.6	212.4	145.7	0.075	277.3	183.4	122.5
Italy	181.7	0.088	586.0	255.2	160.0	0.5	0.782	73.0	35.6	22.7
Latvia	0.6	0.900	353.5	164.0	105.8	0.0	0.984	201.3	100.1	65.7
Lithuania	412.6	0.027	673.7	304.1	204.6	15.4	0.356	138.3	76.7	52.3
Luxembourg	15.5	0.488	371.3	172.2	114.9	8.6	0.477	138.0	73.7	46.4
Hungary	7.8	0.802	755.3	374.9	262.4	4.9	0.412	55.3	29.5	21.1
Malta	3.5	0.783	428.7	202.4	133.5	0.9	0.748	78.7	36.4	23.7
Poland	388.3	0.079	1180	514.6	346.5	0.3	0.835	56.6	31.6	21.1
Portugal	144.0	0.407	810.6	472.4	336.0	4.7	0.554	100.7	52.7	35.4
Romania	14.0	0.772	806.6	394.0	263.6	5.2	0.375	50.1	27.1	19.2
Slovak Rep.	14.3	0.585	416.8	205.0	137.6	83.5	0.019	101.7	54.4	38.6
Slovenia	32.6	0.630	922.2	415.0	289.7	0.4	0.804	71.9	33.3	22.6
Greece	15.4	0.503	359.1	148.2	99.0	21.7	0.406	209.4	122.4	85.4

After the findings for the units (for countries) are shared, the results for the whole panel are presented in Table 9.

Table 9: Overall Results For Panel Causality

Hypotheses	Panel Fisher statistic	p-value
H ₀ : labor does not cause inflation	116.637	0.000
H ₀ : inflation does not cause labor	86.693	0.003
H ₀ : labor does not cause income	39.669	0.928
H ₀ : income does not cause labor	64.072	0.164
H ₀ : inflation does not cause income	47.772	0.712
H ₀ : income does not cause inflation	65.050	0.144

Empirical results show that female labor force causes inflation, and also, inflation causes female labor force for EU countries. Thus, the results of causality test showed that there is a two-way causality relationship between female labor force and inflation for the EU countries. According to other panel results in Table 8, it is seen that there is no direct causality between female labor force-income and inflation-income for the country group.

CONCLUSION

According to the results obtained, as a whole panel values there is a two-way causality relationship between female labor force and inflation for the EU countries in the relevant period. This result is parallel to the results reached by Mühahid (2013), Anyanwu and Augustine (2013), Eastin and Prakash (2013), Özkök and Polat (2020), Koyuncu ve Okşak (2021) and Sertçelik (2022) in the literature. Results are show that there is a causality running from female labor force to inflation for Belgium, Czechia, Croatia, Netherlands, Ireland, Sweden, Latvia, Luxembourg, Hungary, Malta, Greece. As a unit for the other countries there is no causal relationship running test from female labor force to inflation. According to causality findings from inflation to female labor force there is a causality running from inflation to female labor force for Germany, Belgium, Estonia, France, Croatia, Ireland, Sweden, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Hungary, Malta, Poland, Portugal, Slovak Rep., and Greece. There is causality from female labor force to GDP per capita only for Austria. On

the other hand, causality from GDP per capita to female labor force is detected only for the Croatia, Portugal and Slovak Republic.

Moreover results of causality test show that two-way causality relationship between inflation and GDP per capita for only Denmark. Causality from inflation to GDP per capita was found only for Italy, Lithuania and Poland. Causality from GDP per capita to inflation is detected for Estonia, Cyprus, Netherlands, Sweden and Slovak Republic. On the other hand, in any country there is no causality from income to inflation and from inflation to income. The increase in the female workforce is one of the most important factors affecting countries both economically and socially. In this respect, the findings of the study indicate that female labor and inflation are two important factors that influence each other. Inflation reduces the purchasing power of income, making low-wage individuals poorer, which increases the cost of living and may require women to enter the labor.

As a result, when the data for the period 1995-2023 in the European Union is examined, for the whole panel it states that inflation has a effect on the female labor force participation rate in the long run. Similarly, it has been determined that the reverse situation is also true, that is, the female labor force participation rate also has an effect on inflation.

REFERENCES

- Aguirre, D., Hoteit, L., Rupp, C. & Sabbagh, K. (2012). Empowering the Third Billion. Women and the World of Work in 2012. Booz and Company, 1-147.
- Altuzarra, A., Galvez, C. G. & Flores, A. G. (2019). Economic Development and Female Labor Force Participation: The Case of European Union Countries. *Sustainability*, 11(7), 1-18.
- Anyanwu, J.C. & Augustine, D. (2013). Towards Inclusive African Labor Market: Empirical Analysis of Gender Equality in Employment and Its Implications for Policy. *African Development Bank Working Paper*, 25 (4), 1-33. <https://doi.org/10.1111/1467-8268.12038>
- Anyanwu, S. O. & Adesanya, B. M. (2021). Female Labour Force Participation and Economic Growth Nexus: Evidence from Nigerian Economy. *MPRA*, 1-15.
- Aydın, A. (2024). The Effects of Inflation Rate Per Capita Income on Labor Force Participation in Türkiye: SVAR Analysis. *İzmir Democracy University Social Sciences Journal*, 7(1), 75-95.
- Baerlocher, D., Parente, S. L. & Neto, E. R. (2021). Female Labor Force Participation and Economic Growth: Accounting for the Gender Bonus. *Economics Letters*, 200, 109740.
- Bhuiyan, U. R. (2022). Impact of Inflation on Female Labor Force Participation: A Panel Study on The Countries of Indian Sub-Continent. Masters of Science in Applied Economics, Department of Economics and Social Science, Brac University, Bangladesh.
- Doğaner, A. (2022). The Relationship Between The Female Employment Rate And Inflation in Türkiye: Fourier ADL Cointegration Analysis. *Business & Management Studies: An International Journal*, 10(3), 1036-1047.
- Eastin J. & Prakash, A. (2013). Economic Development and Gender Equality: Is There a Gender Kuznets Curve?. *Cambridge University Press*, 65(1), 156-186. <https://doi.org/10.1017/S0043887112000275>
- Goldin, C. (1994). The U-Shaped Female Labor Force Function in Economic Development and Economic History. NBER Working Paper No: w4707, 1-40.
- Kónya, L. (2006). Exports And Growth: Granger Causality Analysis On OECD Countries With A Panel Data Approach. *Economic Modelling*, 23, 978-992. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2006.04.008>
- Kottis, A.P. (1990) Shifts Over Time and Regional Variation in Women's Labor Force Participation Rates in a Developing Economy: The Case of Greece, *Journal of Development Economics*, 33 (1), : 117-132.

- Koyuncu C, & Okşak Y. (2021). Does More Inflation Mean More Female Labor Force Participation?: The Case of Turkey. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences*, 07 (02), 115-123.
- Mujahid, N. (2013). Economic Determinants and Female Labour Force Participation: An Empirical Analysis of Pakistan. *Developing Countries Studies*, 3(7), 12-23.
- Özkök, C.S. & Polat, M. (2020). Ekonomik Büyüme, Enflasyon ve Kentleşmenin Kadınların İşgücüne Katılımına Etkileri: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 9(17), 63-76.
- Pampel, F. C. & Tanaka, K. (1986). Economic Development and Female Labor Force Participation: A Reconsideration. *Social Forces*, 64(3), 599-619.
- Pesaran, M. H., (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, *The Institute for the Study of Labor (IZA)*, IZA Discussion Paper No. 1240
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity In Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142 (1), 50-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pesaran, M. H., Ullah A. & Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, Vol.11, 105-127.
- Psacharopoulos, G., & Tzannatos, Z. (1989). Female Labor Force Participation: An International Perspective. *The World Bank Research Observer*, 4(2), 187-201.
- Schultz, T. P. (1991) International Differences in Labor Force Participation in Families and Firms, Economic Growth Center Working Paper, No. 634, Yale University, Economic Growth Center, New Haven, CT, 1-61.
- Sertçelik, Ö. (2021). Kadınların İşgücüne Katılım Oranının Belirleyicileri: Türkiye İçin Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 4(2), 91-102.
- World Bank, (2025). World Development Indicators, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Muhammet KARANFİL
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Muhammet KARANFİL
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Muhammet KARANFİL
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Muhammet KARANFİL
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Muhammet KARANFİL
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 02/11/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Ahmet Can DEĞER, (2025), "Sanayi, Kimya ve USD/TL Piyasaları Arasındaki Getiri, Volatilite ve Dinamik Korelasyon Etkileşimi: VAR-DCC-GARCH Yaklaşımı", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:113-129.

SANAYİ, KİMYA VE USD/TL PİYASALARI ARASINDAKİ GETİRİ, VOLATİLİTE VE DİNAMİK KORELASYON ETKİLEŞİMİ: VAR-DCC-GARCH YAKLAŞIMI

INTERACTION OF RETURN, VOLATILITY AND DYNAMIC CORRELATION BETWEEN INDUSTRIAL, CHEMICAL AND USD/TL MARKETS: VAR-DCC-GARCH APPROACH

Ahmet Can DEĞER *

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul'da işlem gören sanayi endeksi (XUSİN), kimya endeksi (XKMYA) ve döviz piyasaları (USD/TL) arasındaki getiri, volatilite ve dinamik korelasyon etkileşimlerini incelemektir. Finansal piyasalar arasındaki karşılıklı bağımlılığı ve volatilite yayılımlarını analiz edebilmek için VAR- DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. Bu model, kısa ve uzun dönem ilişkilerinin yanında volatilite geçişlerinin yönünü ve kalıcılığını ortaya koymaya imkan sunmaktadır.

Analiz 02.01.2020-09.10.2025 dönemine ait günlük veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgulara göre sanayi ve kimya endekslerine ait getiriler arasında çift yönlü kısa dönemli ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Sanayi endeksindeki değişimler kimya endeksini negatif yönde etkilerken, kimya endeksindeki değişimler ise pozitif yönde etkilemektedir. Döviz piyasası ile kimya ve sanayi endeks getirileri arasında sınırlı da olsa kısa dönemli ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir. Kimya endeksindeki getiriler döviz piyasasını negatif etkilerken, sanayi endeksindeki getiriler sınırlı da olsa pozitif etkilemektedir. Ayrıca kısa vadeli şokların, volatilite yayılımı yoluyla piyasalar arasında hızla yayıldığı görülmektedir. Fakat kimya ve sanayi endekslerine ait şok etkilerinin döviz piyasasını sınırlı derecede etkilemektedir.

DCC parametrelerinin yüksek kalıcılığı, piyasa şoklarının uzun süreli etkilerini ve piyasalar arasındaki dinamik korelasyonların zamanla değişimini göstermektedir. Bu bulgular, piyasa bütünlüğü, volatilite yayılımını ve risk aktarımı literatürünü desteklemektedir. Sanayi sektörü döviz şoklarına, kimya sektörüne göre daha dayanıklı bir yapı sergilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanayi endeksi, Kimya endeksi, Döviz piyasası, VAR-DCC-GARCH.

Jel Kodu: D20, D40, C01.

*Öğr.Gör.İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme (İktisat) Doktora Programı, ahmetcandeger @ogr.iu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1906-8270 .

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the returns, volatility, and dynamic correlation interactions between the industrial index (XUSIN), the chemical index (XKMYA), and foreign exchange markets (USD/TL) traded on Borsa Istanbul. The VAR-DCC-GARCH model was used to analyze the interdependence and volatility spillovers between financial markets. This model allows for the determination of short- and long-term relationships, as well as the direction and persistence of volatility transitions.

The analysis was conducted using daily data for the period January 2, 2020, and October 9, 2025. The findings indicate a bidirectional short-term relationship between the industrial and chemical index returns. Changes in the industrial index negatively affect the chemical index, while changes in the chemical index positively affect it. In the foreign exchange market, a short-term relationship, albeit limited, was found between the chemical and industrial index returns. While returns in the chemical index negatively affect the foreign exchange market, returns in the industrial index positively affect the latter, albeit limited. Furthermore, short-term shocks spread rapidly across markets through volatility spillovers. However, the shock impact on chemical and industrial indices has limited impact on foreign exchange markets.

The high persistence of DCC parameters demonstrates the long-term effects of market shocks and the evolution of dynamic correlations between markets over time. These findings support the literature on market integration, volatility spillover, and risk transmission. The industrial sector exhibits a more resilient structure to foreign exchange shocks than the chemical sector.

Keywords: Industrial index, Chemical index, Foreign exchange market, VAR-DCC-GARCH.

Jel Cods: D20, D40, C01.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Ekonomilerin ayrılmaz bir parçası kabul edilen finansal sistem, reel sektörün gelişimini etkileyebildiği gibi aynı zamanda onun gelişiminden etkilenmektedir. Bu durum, ekonomi politikaları ile finansal sistem arasında karşılıklı ve sıkı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Finansal sistemin dinamiklerini belirleyen en önemli unsurlardan biri makroekonomik göstergelerdir. Bu göstergelerdeki yaşanan olumlu veya olumsuz gelişmeler finansal sistemde etkilerini göstermekte; finansal sistemdeki dalgalanmalar da benzer şekilde reel sektörü ve sonuç olarak makro göstergeleri etkilemektedir (Ege ve Şahin, 2018: 135).

Son yıllarda hızla artan teknolojik gelişimlerin etkisiyle finansal sistem içindeki piyasaların etkileşimlerini artırmaktadır. Özellikle günümüzde sermaye piyasaları ile para piyasaları arasındaki dinamizm her geçen gün daha da arttığı söylenebilir. Bu bağlamda, döviz piyasasında yaşanabilecek olası dalgalanmalara karşın pay senedi piyasaları veya pay senedi piyasa endeksleri için önemli riskler barındırabilmektedir (Akel ve Gazel, 2014: 24). Finansal piyasalara ve dolayısıyla döviz piyasasına etki eden önemli unsurlardan biri uluslararası sermaye hareketleridir. Uluslararası sermaye hareketlerinin temelde dolaylı yatırımlar, doğrudan yatırımlar ve diğer yatırım türlerinden oluşmaktadır. Dolaylı yatırımlar, daha çok yabancı yatırımcıların, ülkelerin pay senedi ve tahvil piyasalarından alım gerçekleştirdiği finansal işlemlerdir. Portföy kazançlarını artırmayı amaçlayan yabancı yatırımcıların getirmiş oldukları sermaye hem döviz piyasası hem pay senedi piyasaları üzerinde etkiler oluşturmaktadır. Ayrıca doğrudan ve diğer farklı yatırımlarla sermaye akımları ülkelerin ekonomilerinde talebin artmasına neden olmaktadır (Caravci, 2000: 2). Öte yandan, bir ekonomide yaşanabilecek daralma veya politik ve siyasi istikrarsızlık gibi olumsuz gelişmeler, uluslararası sermaye hareketinin tersine bir yönde tepki vermesi ile sonuçlanabilir. Bu durumda ise döviz kurunda yukarı yönlü bir eğilim oluşturmakta ve döviz kurları baskılanmaktadır. Netice itibariyle pay senedi piyasasının olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır (Akel ve Gazel, 2014: 24).

Pay piyasaları ile döviz piyasaları ekonomik faaliyetlerin yürütülmesinde kritik öneme sahiptir. Bu iki piyasa arasındaki etkileşimi anlamak için son yıllarda birçok çalışma yapılmıştır. Klasik iktisat teorisine göre “akım yönelimli” ve “portföy dengesi” modelleriyle etkileşimin gerçekleşeceğini ileri sürmektedir. Akım yönelimli (flow- oriented) yaklaşıma göre, pay senedi fiyatının, işletmenin nakit akışlarının bugüne indirgenmiş değerinden etkilendiği görüşüne dayanmaktadır (Richards vd., 2009: 3). Akım yönelimli yaklaşımın öncü çalışmalardan biri olan Dornbuch ve Fisher (1980), döviz piyasalarındaki değişimlerin, işletmelerin nakit akışlarını etkilemesi nedeniyle, işletmelerin pay senedi fiyatlarında değişikliğe yol açacağını ifade etmiştir.

Portföy dengesi teorisinde ise, pay senedi fiyatlarındaki değişimlerin daha çok sermaye hesabı yoluyla döviz piyasasındaki değişimlere neden olduğu ileri sürülmektedir. Yurt içindeki pay senedi piyasalarında yaşanan hareketliliğe tepki olarak hem yerli hem de yabancı yatırımcıların fonlarını yurtdışındaki menkul kıymetlere aktarmaları dolayısıyla döviz piyasalarına yansiyacaktır (Branson vd., 1977). Akım yönelim yaklaşımı ve portföy dengesi yaklaşımı, pay senedi piyasaları ile döviz piyasaları arasındaki ilişkinin yönü ile ilgili birbirinin tersi görüş ortaya koyan bir yaklaşıma sahip olduğu görülmektedir.

Pay senedi piyasaları ve döviz piyasası arasındaki etkileşimin üretim, istihdam, gelir gibi makroekonomik göstergelerin belirli düzende dalgalanması kısaca ekonomik koşullara bağlılığı ile açıklanabilir. Ayrıca söz konusu piyasalar arasındaki etkileşim ve etkileşimin etki yönü, piyasa yapısına duyarlılık derecesi ile yakından ilişkilidir (Ramasamy ve Yeung 2005).

Bu çalışma, Borsa İstanbul'da işlem gören sınai (XUSİN) ve kimya (XKMYA) endeksleri ile USD/TL döviz kuru arasındaki getiri, volatilité ve zamanla değişen korelasyon etkileşimlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Sınai ve kimya endeksleri finansal piyasadaki sektörel pay senetlerine ait fiyat hareketlerinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. USD/TL paritesi ise döviz piyasasındaki kur hareketlerini yansıtmaktadır. Söz konusu piyasalar arasındaki getiri, volatilité ve dinamik korelasyon etkileşimlerini ortaya koymaya imkan sunmasından dolayı asimetrik etkileri dikkate alan VAR-DCC-GARCH yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu bağlamda, Türkiye özelinde sektör- dolar etkileşimleri incelenmiş ve her bir piyasanın kendi geçmiş değerlerinin getiri ve volatiliteleri üzerindeki etkileri ortaya konularak literatüre özgün bir katkı sunulmuştur. İkinci bölümde, literatür özetleri sunulmuştur. Üçüncü bölümde analizde kullanılan veriler açıklanmıştır. Dördüncü bölümde yöntem detaylandırılmıştır. Beşinci bölümde bulgular yorumlanmıştır. Son olarak sonuç değerlendirmeleri yer almaktadır.

2.LİTERATÜR

Literatürde döviz piyasası ile pay senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır. Mevcut literatürde söz konusu piyasalar arasındaki etkileşimin yönü noktasında farklı bulgular elde edilmiş olsa da genel olarak bu ilişkinin hem kısa hem de uzun dönemde önemli olduğu vurgulanmaktadır. Literatür örnekleri tarih sırasına göre sunulmuştur.

Zhao (2010), Çin Halk Cumhuriyeti pay senedi fiyatları ile reel döviz kuru arasındaki etkileşimi VAR, Eş bütünleşme ve GARCH modelleri kullanarak analiz etmiştir. Analiz dönemi 2001-2009 yıllarını kapsamaktadır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, pay senedi fiyatları ile döviz kuru arasındaki uzun vadeli bir ilişkinin bulunmadığı diğer bir ifadeyle eş bütünleşme ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kısa dönem ilişkiyi ve aralarındaki bulaşıcılığı test etmek için yapılan VAR analizine göre de ortalama düzeyde bir yayılma etkisi mevcut olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte, MGARCH modelinin sonuçlarına göre, iki yönlü volatilité yayılımının bulunduğu belirtilmektedir.

Lin (2012), Gelişmekte olan Asya ülkelerinin (Endonezya, Kore, Filipinler, Tayvan, Hindistan, Kore ve Tayland) pay senedi piyasa endeksleri ile döviz kurları arasındaki etkileşim incelenmiştir. Analiz dönemi 1986-2010 yıllarını kapsamakta ve bu piyasaların aylık verileri kullanılmaktadır. ARDL Sınır testi ile analiz edilen bu çalışmanın bulgularına göre, döviz kuru ile pay senedi piyasaları arasındaki ilişki kriz dönemlerinde, normal dönemlere göre kıyaslandığında daha güçlü etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Akel ve Gazel (2014), Borsa İstanbul Sınai Endeksi ile Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi, Euro/TL kuru, Dolar endeksi (DYX) arasındaki kısa ve uzun dönemli etkilerini incelemiş ve yöntem olarak ARDL sınır testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, kısa ve uzun dönemde döviz kurlarının, sanayi sektörü endeksi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Akdogu ve Birkan (2016), Gelişmekte olan ülkelerin pay senedi piyasasına ait endeksler ile döviz kuru arasındaki ilişki ele alınmıştır. MSCI gelişen piyasa endeksine dahil 21 ülkenin 2003-2013 dönemine ait aylık verilerden oluşmaktadır. Bu ilişkinin yönünü belirleyebilmek için bir dizi nedensizlik testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, söz konusu 21 ülkenin 13'ünde iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir nedensel etkileşimin olduğu tespit edilmiştir. Nedensellik yönü ülkeden ülkeye farklılık göstermekte olduğu vurgulanmaktadır.

Bashir vd. (2017), Latin Amerika ülkelerinde döviz piyasaları ile pay piyasalar arasındaki dinamik ilişkiyi ve zaman içinde değişen hareketliliği incelemiştir. 1991-2015 dönemini kapsayan bu çalışma, Granger nedensellik testi ve Trendten Arındırılmış Çapraz Korelasyon Yaklaşımı (DCCA) ile analiz edilmiştir. Analizden elde edilen bulgulara göre, tüm ülkelerde pozitif ve çapraz korelasyon bulunmuştur. Brezilya ve Arjantin hem kısa hem de uzun dönemde pozitif korelasyonlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Dahir vd. (2018) BRICS ülkelerindeki döviz kurları ile pay senedi fiyatları arasındaki dinamik ilişkiyi incelemiştir. Dalgacık (wavelet) analiz yöntemi kullanılarak yapılan çalışma, 2006-2016 dönemini kapsamaktadır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, Brezilya ve Rusya'da döviz kurlarının pay senedi getirilerini yönlendirdiği tespit edilmiştir. Hindistan pay senedi piyasası ile döviz kuru arasında negatif bir ilişki bulunmuş, Güney Afrika'da ise çift yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir. Son olarak Çin ve döviz kuru arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Luqman ve Kouser (2018), G8+5 ülkeleri ve Pakistan'ın döviz ile pay piyasaları arasındaki simetrik ve asimetrik ilişkileri incelemiştir. 2000-2016 dönemini kapsayan bu çalışma, doğrusal ve doğrusal olmayan ARDL modelleriyle analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, döviz piyasası ve pay senedi piyasası arasında asimetrik bağlantıların olduğu bulunmuştur.

Açık ve Ayaz (2020), Borsa İstanbul da işlem gören ulaştırma sektörüne ait ulaşım endeksi XULAS ile döviz kurları arasındaki ilişki incelenmiştir. 2000-2018 dönemini kapsayan bu çalışmada, asimetrik nedensellik modeli kullanılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, genel olarak beklenen negatif görüşün aksine bir durum ortaya çıkmıştır.

Erdoğan vd. (2020), Türkiye, Hindistan ve Malezya döviz piyasaları ile İslami pay senedi piyasaları arasındaki volatilité yayılma etkileri incelenmiştir. Analiz 2013-2019 dönemini kapsamaktadır ve günlük veriler kullanılmıştır. Yöntem olarak Causality-in-variance testi ve zamanla değişen test istatistiği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sadece Türkiye'de, İslami pay senedi piyasasından döviz piyasasına doğru volatilité yayılmasının mevcut olduğu tespit edilmiştir.

Songur ve Sertkaya (2020), Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika (BRICS) ülkelerinde reel efektif döviz kuru ile pay senedi fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. 2013-2018 dönemini kapsayan analizde, simetrik etkileri yakalamak için Hacer Hatemi-J(2006) ile asimetrik etkileri yakalayabilmek için Hatemi-J(2012) nedensellik testleri kullanılmıştır. Çalışmada analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, değişkenler arasındaki ilişkinin her ülke için farklılık arz ettiğini, geleneksel ve portföy yaklaşımları bağlamında hiçbir yaklaşımın kesin olarak desteklenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak gürültü işlem davranışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Çil ve Biçer (2022), Türkiye'deki nominal döviz kurunun pay senedi fiyatları üzerindeki etkisini incelemiştir. 2002–2021 dönemine ait veriler kullanılmış, yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi ve asimetrik eşbütünleşme (NARDL) testi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizden elde edilen bulgulara göre, döviz kurlarının pay senetleri üzerinde negatif ve rejimlere göre değişen etkiler yarattığını ve pozitif ile negatif döviz kuru şoklarının hisse senetleri üzerinde asimetrik etkiler oluşturduğunu göstermektedir.

Khoury vd. (2024), Döviz oynaklığı ile pay senedi piyasası performansı arasındaki dinamik bağlantının değişimlerini ve kalıcılığını, geleneksel ve İslami finans sistemleri bağlamında incelemektedir. Analiz 2015-2023 dönemine ait günlük verileri kapsamaktadır ve Birleşik Krallık, Avustralya, Japonya, Singapur, Kanada, Çin, Hindistan, Kore ve Güney Afrika olmak üzere dokuz ülke üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada uygulanan yöntemler arasında parametrik olmayan quantile nedensellik testleri, asimetrik eğimli Koşullu Otoregresif ve Zamanla Değişen Parametrelili Vektör Otoregresif (TVP-VAR) Connectedness ölçütü bulunmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, döviz kuru dalgalanmalarının pay senedi piyasaları üzerinde asimetrik etkiler yarattığını ve İslami finans piyasalarının ayırt edici özelliklerini ortaya koymaktadır.

Yazdi vd. (2025), çalışmada, döviz kurları ile pay senedi getirileri arasındaki dinamik oynaklık aktarımını incelenmiştir. 15 Mart 2020 – 30 Aralık 2022 dönemini kapsayan araştırma, Zamanla Değişen Parametrelili Vektör Otoregresif Diebold–Yılmaz (TVP-VAR-DY) ve Barunik–Křehlík (TVP-VAR-BK) modelleri kullanılmıştır. Ayrıca Kanada, Avustralya, Birleşik Krallık ve Almanya ülke piyasalarını kapsamaktadır. Nedenselliğin ağırlıklı olarak pay senedi piyasalarından döviz kurlarına doğru yöneldiği tespit edilmiştir.

3.VERİ

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören kimya endeksi (XKMYA), sınai endeksi (XUSIN), ABD Doları/TL arasındaki getiri, volatilité ve zamana bağılı değişen korelasyon ilişkisini incelemek amacıyla bu değişkenlere ait günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Kimya ve sınai endeksleri hem reel piyasalar hem de finansal piyasalar açısından önemli bir gösterge olarak kabul görmektedir. ABD Dolarındaki fiyat hareketliliği bu iki sektörde faaliyet gösteren firmalar açısından gerek ham madde gerekse piyasa belirsizliği yönünden önemli bir değişkendir. Bu bağlamda bu değişkenlerin incelenmesi reel piyasalar, finansal piyasalar ve dolar piyasası arasındaki etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasına imkan sunmaktadır.

Veri seti 02.01.2020-09.10.2025 dönemine ait 1412 gözlemi kapsamaktadır. Veriler investing com ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (EVDS) veri tabanından elde edilmiştir. Zaman serileri iş günü bazlı toplanmış olup hafta sonu ve piyasanın kapalı olduğu günlere ait eksik gözlemler en küçük veri seti referans alınarak çıkarılmış ve veri seti eşitliği sağlanmıştır.

Finansal serilerinin durağanlık koşulunu sağlayıp sağlamadığını incelemek amacıyla ADF (Augmented Dickey- Fuller) ve PP (Phillips- Perron) birim kök testleri uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre her üç değişkenin de birim kök içerdiği tespit edilmiştir. Ancak bu değişkenlerin fiyat serilerine birinci logaritmik fark alındığında seriler durağan hale gelmiştir. Bu nedenle analizlerde serilerin logaritmik getirileri ile çalışılmıştır.

Finansal serilerin logaritmik getirileri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

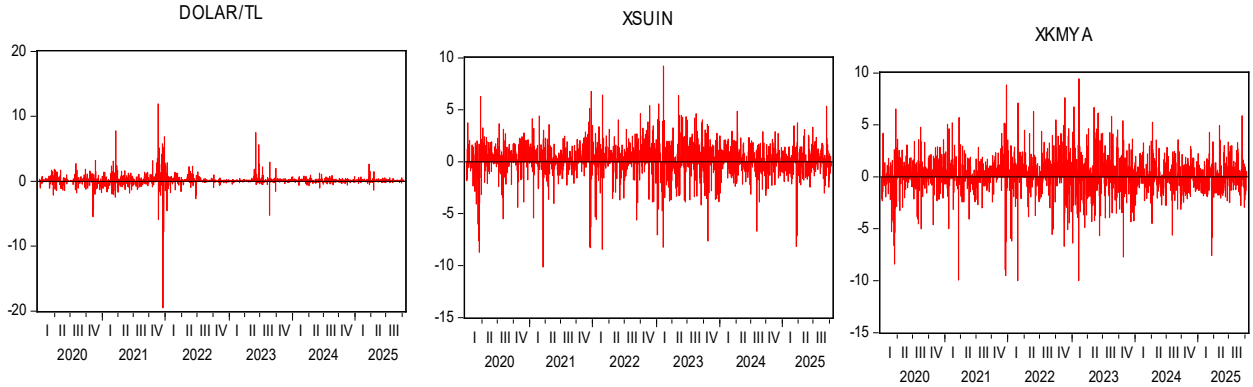
$$r_t = 100 \times \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (1)$$

Burada,

r_t = logaritmik getiri değeri

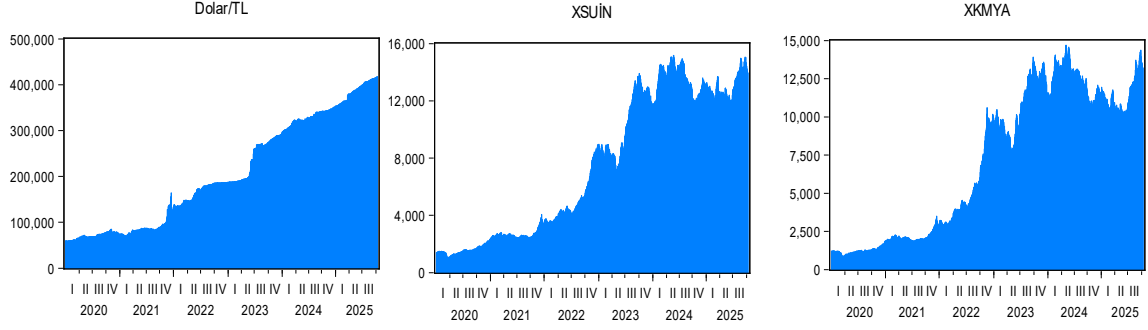
P_t = İlgili serinin t zamanında endeks veya fiyat değeri

XUSİN, XKMYA ve Dolar/TL getiri ve fiyat serilerine ait grafikler, tanımlayıcı istatistikleri ve birim kök testleri sırasıyla şekil 1, şekil 2, tablo 1 ve tablo 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1:Endekslere Ait Getiri Serilerinin Zaman İçindeki Değişimi

Şekil 1. 2 Ocak 2020 ile 09 Ekim 2025 arasındaki dönemi kapsayan Dolar/TL döviz fiyatı ve XSUİN, XKMYA endeks getirilerinin davranışları incelenmektedir. İncelenen döneme ait tüm zaman serilerinde güçlü dalgalanmalar gözlenmektedir. Dolar/TL'de 2021 yılının 4. Döneminde ciddi bir kırılma yaşandığı ayrıca XSUİN ve XKMYA endekslerindeki dalgalanmaların daha belirgin olduğu gözlenmektedir. Özellikle endekslere ait getiri grafikleri incelendiğinde büyük oynaklığı büyük, küçük oynaklığı küçük oynaklıkların takip etme eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum serilerde volatilité kümelenmesinin varlığını işaret etmektedir.



Şekil 2:Endekslere Ait Fiyat Serilerinin Zaman İçindeki Değişimi

Şekil 2. 2 Ocak 2020 ile 09 Ekim 2025 arasındaki dönemi kapsayan Dolar/TL döviz fiyatı ve XUSİN, XKMYA endeks fiyatlarının davranışları incelenmektedir. 2021 yılından itibaren tüm zaman serilerinde ciddi anlamda fiyatların yükseliş trendine girdiği söylenebilir. Bu fiyat yükselişleri, özellikle COVID-19 pandemisinin etkilerinin azaldığı döneme denk geldiği görülmektedir. Ayrıca tüm değişkenlerin benzer eğilimler sergilediği dikkat çekmektedir. Bununla birlikte XUSİN ve XKMYA endekslerindeki oynaklık hareketleri zamansal açıdan da birbirine benzer hareketler sergilediği görülmektedir.

Tablo 1: XKMYA, XUSİN ve DOLAR/TL Serilerine Ait ADF ve PP Birim Kök Testleri

Phillips–Perron (PP)	XKMYA	XUSİN	DOLAR/TL
Sabit & Trend (Düzeyde)	t-Statistic: -1.7910 Prob.: 0.7089	t-Statistic: -1.9234 Prob.: 0.6416	t-Statistic: -2.3430 Prob.: 0.4097
Sabit & Trend (Log Fark)	t-Statistic: -34.8209 Prob.: 0.0000 ***	t-Statistic: -36.7553 Prob.: 0.0000 ***	t-Statistic: -36.1878 Prob.: 0.0000 ***
Augmented Dikey Fuller (ADF)	XKMYA	XUSİN	DOLAR/TL
Sabit & Trend (Düzeyde)	t-Statistic: -1.8510 Prob.: 0.6792 no	t-Statistic: -1.8696 Prob.: 0.6697 no	t-Statistic: -2.3117 Prob.: 0.4267 no
Sabit & Trend (Log Fark)	t-Statistic: -34.8937 Prob.: 0.0000 ***	t-Statistic: -36.7519 Prob.: 0.0000 ***	t-Statistic: -36.1197 Prob.: 0.0000 ***

Kaynak: MacKinnon (1996) one-sided p-value, (*) %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı. (**) %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı. (***) %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı.

Tablo 1’de sunulan ADF ve PP birim kök test istatistiği sonuçlarına göre XKMYA, XUSİN ve Dolar/TL serilerinin tamamının düzeyde birim kök içerdiği tespit edilmiştir. Bu değişkenlerin her biri için logaritmik fark alınarak seriler durağan hale getirilmiştir.

Tablo 2: Getiri Serilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri ve ARCH-LM Testi Sonuçları

İstatistikler	XUSİN	XKMYA	DOLAR/TL
Ortalama	0.162392	0.169232	0.137968
Medyan	0.276032	0.211124	0.077315
Maksimum	9.230874	9.436461	11.91745
Minimum	-10.15422	-10.01395	-19.50442
Std. Sapma	1.779868	2.022291	1.085027
Çarpıklık	-0.796074	-0.386595	-3.134609

Basıklık	7.568201	6.348361	100.0028
Jarque-Bera	1376.900*	694.7833*	555907.1*
ARCH LM (5)	122.0453*	(Obs*R ²) 114.4423*	(Obs*R ²) 140.2803*

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10'luk istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2’de sunulan özet istatistik sonuçlarına göre, XUSİN ve XKMYA standart sapmalarına bakıldığında benzer oynaklık göstermektedir. Dolar/TL getiri serisine ait oynaklık seviyesi diğer değişkenlere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Tüm getiri serileri düşük ve negatif çarpıklığa sahiptir. Negatif çarpıklık, getirilerde büyük negatif değişimlerin, pozitif değişimlerden daha sık meydana geldiği anlamına gelmektedir (Wajdi vd., 2020: 10). Basıklık değerleri, tüm getiri serilerinde pozitif ve üç(3)’ten büyük bulunmuştur. Bu durum serilerin normal dağılıma göre kalın kuyruğa sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgu, tüm serilerde normal dağılımın sıfır hipotezini reddeden Jarque-Bera istatistikleri tarafından da desteklenmektedir. Son olarak serilerde değişen varyans olup olmadığını test etmek için yapılan ARCH-LM testi sonucuna göre ARCH etkisi yoktur hipotezi reddedilmektedir. Buna göre serilerde değişen varyans mevcut olduğu görülmektedir. Bu durum, serilerin GARCH ve türevi modelleri ile modellenmesine uygun yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

4.YÖNTEM

Bu çalışmada, VAR-DCC GARCH modeli kullanılarak Sınai Endeksi, Kimya Endeksi, ABD Doları değişkenleri arasındaki ilişkileri ve bu değişkenler arasındaki zamanla değişen varyans ile korelasyon yapısı incelenmiştir. Bu Vektör Otoregresif modeli (VAR) ile Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) GARCH modellerinin bileşimi sayesinde hem ortalama dinamikleri hem de varyans- kovaryans dinamiklerini aynı anda analiz etme imkanı sunmaktadır. DCC- GARCH modelinin ortalama denklemini tahmin etmek için kullanılan VAR yöntemine ait en uygun gecikme uzunluğu Akaike kriterine göre VAR(4) olarak belirlenmiş ve modelin koşullu varyansları asimetrik etkiler ve spillover varyansları dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bu durumda, asimetrik etkiler negatif bilgi şokların, pozitif bilgi şokların volatilité üzerindeki farklı etkileri yakalama imkanı sunmaktadır. Spillover varyanslar ise, bir değişkenin volatilitésinin diğer değişkenlerdeki etkisini göstermektedir (Nafisi vd., 2022: 3).

Ortalama Varyans Denklemi

Koşullu ortalama denklemi VAR(4), denklem (2) ile ifade edilmiştir (Nafisi vd., 2022: 3).

$$R_t = \mu + \Phi_1 R_{t-1} + \Phi_2 R_{t-2} + \Phi_3 R_{t-3} + \Phi_4 R_{t-4} + e_t \quad (2)$$

Burada; R_t üç getiri serisinden oluşan 3x1 boyutlu vektördür, μ sabit vektörü, Φ_k her bir değişkenin hem kendi hem de diğer değişkenlerin gecikmeli değerlerinin etkisini ölçen 3x3 parametre matrisidir. Ortalama denklemin artık vektörü e_t bir sonraki aşamadaki koşullu varyans modelleri için kullanılmak üzere girdi sağlamaktadır.

$$e_t = D_t^{1/2} \eta_t \quad \eta_{\{i,t\}} \sim i.i.d.; GED(v) \quad (3)$$

Burada; $D_t^{1/2}$ her bir serisinin koşullu varyansların karekökünden oluşan diyagonal matrisi, $\eta_{\{i,t\}}$ birbirinden bağımsız ve özdeş Genelleştirilmiş Hata Dağılımlı (GED) 3x1 boyutlu vektördür. e_t , koşullu varyansları dikkate alan hata vektörüdür.

Koşullu Varyans Denklemi

Klasik DCC-GARCH modeli, simetrik yapısı nedeniyle eleştirilmektedir ve geçmiş şokların, mevcut volatilitéye olan asimetrik etkileri göz ardı etmektedir. Klasik GARCH modeline asimetrik etkileri ortaya koymak için Glosten vd. (1993) tarafından geliştirilen GJR-GARCH modelinin varyansı aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Wajdi, vd., 2020: 8).

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-i}^2 + \lambda_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_j \sigma_{\{t-j\}}^2 \quad (4)$$

Burada; σ_t^2 koşullu varyansı, ω sabit varyansı, α önceki dönem şokunun simetrik etkisini, λ_{t-1} önceki dönem şokunun asimetrik etkisini, β_j önceki dönem şokunun varyansa etkisini ifade etmektedir.

$$I_{t-1} = \begin{cases} 1, & \text{eğer } \varepsilon_{\{t-1\}} < 0; \\ 0, & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (5)$$

Gösterge fonksiyonu (I_{t-1}) şöyle yorumlanmaktadır. Eğer önceki şok pozitif ve sıfır olduğunda ($I_{t-1} = 0$), asimetrik terim devreye girmez. Eğer önceki şok negatif değer alırsa $I_{t-1} = 1$ λ_{t-1} parametresi varyansı artırmaktadır. Diğer bir ifadeyle negatif şok olmuştur (Wajdi, vd., 2020: 8-9).

GJR-GARCH gibi tek değişkenli modellerde, her bir serinin kendi geçmiş hata terimlerinin kareleri, asimetrik etkileri ve geçmiş varyansları ile volatilitesi açıklanabilirken, çok değişkenli GARCH modellerinde ise farklı değişkenler veya farklı finansal piyasalar arasındaki çapraz etkileşimler ve volatilité yayılımları açıklamaya imkan sunmaktadır (Höl ve Akkuş 2021: 361). Bu bağlamda koşullu varyanslar, asimetrik ve spillover etkileri ortaya koyabilecek şekilde genişletilerek GJR-GARCH yöntemi ile modellenmiştir.

$$\sigma_{ii,t}^2 = \omega_{ii} + \sum_j^N a_{ij} \varepsilon_{j,t-1}^2 + \lambda_i I(\varepsilon_{\{i,t-1\}} < 0) \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i \sigma_{ii,t-1}^2 \quad i=1,2,3 \quad (6)$$

Burada; $\sigma_{ii,t}^2$ i değişkeninin koşullu varyansını, ω_{ii} sabit terimi, a_{ij} , kendi geçmiş şoklarının diğer değişkenlerin varyansına etkisini, β_i önceki dönem koşullu varyansının mevcut dönem varyansına etkilerini, λ_i katsayısı ise asimetrik etkileri ifade etmektedir.

Koşullu varyans matrisi, denklem (4)'teki gibi $D_t^{1/2}$ şeklinde tanımlanmıştır.

$$D_t^{1/2} = \text{diag}(\sqrt{h_{\{sanayi,t\}}}, \sqrt{h_{\{kimya,t\}}}, \sqrt{h_{\{dolar,t\}}}) \quad (7)$$

Burada $h_{i,t}$ getiri değişkenlerinin asimetrik etkilerini de içeren koşullu varyanslarını göstermektedir.

Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH)

H_t matrisi, Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) yöntemi ile modellenebilen çok değişkenli bir GARCH sürecidir. Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC- GARCH modeli açıklanmıştır. DCC modelinin temel varsayımına göre, standartlaştırılmış artıklar normal dağılıma sahiptir.

$$\eta_{\{i,t\}} \sim N(0, E[r_t, r_t' | I_{t-1}]) , \quad (8)$$

Varyans denklemi şu şekil gösterilmektedir;

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (9)$$

Burada diyagonal matris zaman içinde değişen standart sapma matrisidir; $h_{i,t}$ ise koşullu varyansı ifade etmektedir. GJR-GARCH modelinden elde edilmiştir (Denklem 6).

$$D_t = \text{diag}[h_{1,t}, h_{2,t}, h_{3,t}] \quad (10)$$

Korelasyon matrisi R_t ise;

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-1/2} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1/2} \quad (11)$$

Şeklinde tanımlanır. Burada, Q_t standartlaştırılmış artıkların zaman içinde değişen kovaryans matrisidir ve standartlaştırılmış artıklar ise aşağıdaki gibi elde edilir (Jiang vd., 2019: 8-9).

$$u_{it} = \frac{\varepsilon_{it}}{\sqrt{h_{it}}}, \quad (13)$$

DCC(1,1) ise aşağıdaki gibi elde edilmektedir;

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2)\bar{Q} + \theta_1 u_{t-1} u'_{t-1} + \theta_2 Q_{t-1} \quad (14)$$

Burada; θ_1 , kısa dönem korelasyon etkisini, θ_2 uzun dönem korelasyon kalıcılığını ifade etmektedir. $\bar{Q} = u_t$ 'nin koşulsuz varyans matrisidir. α ve β parametrelerinin katsayıları sıfır veya pozitif değerler olmalıdır. Bu parametre değerlerinin toplamının ($\alpha + \beta < 1$) birden küçük koşulunu sağlamalıdır. Dinamik koşullu korelasyon parametreleri; $0 < \theta_1 + \theta_2 < 1$ koşulunu sağlamalıdır (Engle, 2002: 341-342).

Dinamik koşullu korelasyon katsayısı ise şöyle ifade edilmektedir;

$$p_{ij,t} = \frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{ii,t} q_{jj,t}}} \quad (15)$$

Özetle, DCC modelinin parametre tahmininin iki adımı bulunmaktadır. ilk olarak, standartlaştırılmış artıkları elde etmek için her piyasa getirisi için tek değişkenli GARCH modelini tahmin edilmektedir ve ardından modelin dinamik koşullu korelasyon katsayıları standart artıklarla tahmin edilmektedir (Jiang vd., 2019: 9).

5. BULGU ve TARTIŞMALAR

Bu bölümde, yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü, istatistiksel açıdan anlamlılığı açısından değerlendirilerek ‘Panel A ve Panel B’ olarak sunulmuştur.

Tablo 3:Koşullu Ortalama Denklemine Ait VAR (4) Analiz Sonuçları

PANEL A:Koşullu Ortalama Denklemi Analiz Sonuçları								
XSUİN			XKMYA			DOLAR /TL		
Lag /Değişken	Coefficient (p<0.05)	Signif	Lag /Değişken	Coefficient (p<0.05)	Signif	Lag /Değişken	Coefficient (p<0.05)	Signif
XSUİN{1}	-0,062689	0,00028326 (***)	XSUİN{1}	-0,105898	0,00000006 (***)	XSUİN{1}	0,014438	0,004359 (***)
XSUİN{2}	0,04991406	0,0553561 (*)	XSUİN{2}	0,04130277	0,1990565	XSUİN{2}	-0,005674	0,10968549
XSUİN{3}	0,01932749	0,13096443	XSUİN{3}	0,05166327	0,0002492 (***)	XSUİN{3}	-0,002356	0,67707336
XSUİN{4}	0,03614323	0,36801582	XSUİN{4}	0,06129019	0,1824078	XSUİN{4}	0,00094661	0,85108985
XKMYA{1}	0,08662899	0,00000012 (***)	XKMYA{1}	0,11354594	0,00000000 (***)	XKMYA{1}	-0,01316165	0,00286354
XKMYA{2}	-0,0203453	0,41491077	XKMYA{2}	-0,0140466	0,6257836	XKMYA{2}	0,004202	0,16734197
XKMYA{3}	-0,0216673	0,02979931 (**)	XKMYA{3}	-0,0527992	0,0001219 (***)	XKMYA{3}	0,00209529	0,66587784
XKMYA{4}	0,02104086	0,53613146	XKMYA{4}	0,00016666	0,9966349	XKMYA{4}	-0,0006928	0,87100525
DOLAR/TL{1}	0,13841475	0,00000002 (***)	DOLAR/TL{1}	0,15145813	0,00000015 (***)	DOLAR/TL{1}	-0,080675	0,00149934 (***)
DOLAR/TL{2}	0,07004037	0,00019426 (***)	DOLAR/TL{2}	0,06648281	0,00236883 (***)	DOLAR/TL{2}	0,014485	0,55201948
DOLAR/TL{3}	0,01585194	0,64258322	DOLAR/TL{3}	0,03419199	0,3920999	DOLAR/TL{3}	0,062415	0,01246007 (**)
DOLAR/TL{4}	0,03227852	0,34904759	DOLAR/TL{4}	0,02348134	0,5535173	DOLAR/TL{4}	0,046956	0,05449182 (*)
Constant	0,14044414	0,00000000 (***)	Constant	0,14460254	0,00000000 (***)	Constant	0,06111995	0,00000000 (***)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1'lik istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3’te Dolar /TL, Sınai ve Kimya endekslerine ait VAR koşullu ortalama denkleminde ait bulgular sunulmuştur. Sınai sektörüne ait ortalama denklemin sonuçlarına göre, kendi geçmiş dönem getirilerinin ve diğer değişkenlerin geçmiş dönem getirilerinin sınai endeksi getirileri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Sınai endeksinin bir önceki gün getirilerinin, mevcut getirileri üzerinde istatistiksel açıdan yüzde 1 anlamlılık düzeyinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Bu bulguya göre sınai endeksindeki bir önceki getirinin mevcut getirilerini olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Kimya endeksinin bir gün önceki getirilerinin sınai endeksine ait getirilerini istatistiksel açıdan yüzde 1 düzeyinde pozitif ve anlamlı etkilemektedir. Bu durum kimya endeksinin bir gün önceki getirisi, sınai endeksini olumlu yönde desteklediği görülmektedir. Ayrıca kimya endeksinin üç gecikmeli değerin sınai endeksine ait getirileri üzerinde etkileri negatif ve anlamlı bulunmuştur. Buna göre kimya sektöründeki gecikmeli dalgalanmaların sınai sektörünün getirilerinde kısa süreli dalgalanmalara neden olduğunu ortaya koymaktadır. Dolar/TL piyasasının bir gecikmeli getirilerinin sınai sektörüne etkileri güçlü bir şekilde pozitif ve anlamlıdır. Diğer bir ifadeyle Dolar/TL’deki yükselişler, sınai sektörü getirilerini artırmaktadır. Bunun nedeni olarak kur artışlarının ihracatçı sınai firmalarının rekabet avantajı sağlayarak ihracat gelirlerini artırabilme fırsatları ile açıklanabilir. Ayrıca Dolar/TL döviz piyasasının iki gecikmeli getirisinin sınai endeks getirileri üzerindeki etkileri istatistiksel açıdan pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, kur şoklarının sınai sektöründe gecikmeli olarak etkilerinin sürdüğünü ortaya koymaktadır. Genel olarak sınai sektörü hem döviz hareketlerine duyarlı ve hem de kimya sektörünün geçmiş getirilerinden etkilenen bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

Kimya sektörüne ait ortalama denklemin sonuçlarına göre, sınai endeks getirilerinin bir gecikmeli değerinin kimya getirilerine etkileri negatif ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu bulgu, sınai sektöründe meydana gelen fiyat artışlarının kısa vadede kimya endeksine ait getirileri olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Fakat sınai endeksinin üç gecikmeli değerinin pozitif ve anlamlı olması, kimya ve sınai sektörlerinin daha uzun vadede (orta vade) eşgüdümlü hareket ettiği tespit edilmiştir. Kimya sektörünün bir dönemli gecikmeli değeri istatistiksel açıdan pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Bu bulgu kimya sektörünün kısa vadeli gecikmeli değerleriyle güçlü bir etkileşim içinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sektörün üç gecikmeli değerleri negatif ve anlamlı çıkmıştır. Bu durum, bu sektördeki kazançlar belli bir gecikmeden sonra düzelmeye eğilimine girdiğini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle sektördeki toparlanma zaman almaktadır. Dolar/TL piyasasının bir ve iki gecikmeli değeri, kimya sektörünü etkileri pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre, dövizdeki fiyat artışlarının kimya sektöründeki getirileri artırdığını ortaya koymaktadır. Genel olarak kimya endeksinin getirileri, kendi geçmiş getirilerinden, sınai sektörden ve döviz piyasasından etkilendiğini göstermektedir.

Dolar/TL piyasasına ait ortalama denklemin sonuçlarına göre, sınai sektöründeki bir gecikmeli getirilerin Dolar/TL getirilerine etkileri pozitif istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgu sınai sektöründeki getirilerin kısa vadede Dolar /TL getirilerini olumlu yönde etkilemektedir. Kimya endeksine ait bir gecikmeli getirilerin Dolar/TL getirilerine etkileri negatif ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu durum kimya sektöründeki getiri artışlarının döviz piyasasında getirileri olumsuz etkilediği fakat bu etkilerin sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Dolar/TL piyasasının kendi bir gecikmeli değeri negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da döviz piyasası getirilerinde kısa vadede geriye dönüş yaşandığını göstermektedir. Bununla birlikte bu piyasasın üç gecikmeli değerinin pozitif ve anlamlı olması ise Dolar/TL kurunda orta vadede tekrar yükseliş trendi gösterdiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak, döviz piyasası (Dolar/TL), kendi geçmiş değerlerinden ve diğer değişkenlerin geçmiş değerlerinden etkilendiği sonucunu ulaşılmaktadır. Fakat bu değişim kısa vade için ters yönlüken (Kimya sektörü ve kendi geçmiş değerleri) orta vadede ise pozitif hareketlere sahip olabilmektedir.

Tablo 4:GJR DCC- GARCH Modeli Tahmin Sonuçları

PANEL B: DCC GARCH (1,1) Modeli Tahmin Sonuçları				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	T -istatistiği	Olasılık
ω_1	0,136248944	0,033373862	4,0825	0,00004455***
ω_2	0,157890098	0,049782594	3,17159	0,00151606***
ω_3	0,001423468	0,000473523	3,00612	0,00264601***
$\alpha_{(1,1)}$	0,009268219	0,012256772	0,75617	0,44954649
$\alpha_{(1,2)}$	0,018579449	0,008634425	2,15179	0,03141408**
$\alpha_{(1,3)}$	0,022068397	0,010329479	2,13645	0,03264289**
$\alpha_{(2,1)}$	0,030838922	0,014286751	2,15857	0,03088371**
$\alpha_{(2,2)}$	0,049028233	0,014026391	3,49543	0,00047330***
$\alpha_{(2,3)}$	0,023539857	0,010966186	2,14659	0,03182629**
$\alpha_{(3,1)}$	-0,000331134	0,000134461	-2,46269	0,01379008**
$\alpha_{(3,2)}$	0,000372633	0,000188603	1,97576	0,04818213**
$\alpha_{(3,3)}$	0,188359214	0,024292279	7,75387	0,00000000***
β_1	0,756257928	0,039254328	19,26559	0,00000000***
β_2	0,766664464	0,045607407	16,81009	0,00000000***
β_3	0,691123674	0,021583669	32,02068	0,00000000***
λ_1	0,055650734	0,015772795	3,52827	0,00041828***
λ_2	-0,00460114	0,013153576	-0,3498	0,72648767
λ_3	-0,052342852	0,026141602	-2,00228	0,04525444**
θ_1	0,064454751	0,018378680	3,50704	0,00045312***
θ_2	0,794288000	0,065549773	12,11733	0,00000000***
Shape(GED)	2,226804519	0,071091437	31,3231	0,00000000***
Log likelihood :			-5193. 7098	

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4'te MV-DCC-GARCH(1,1) modelinin tahmin sonuçları sunulmuştur. Bu model, piyasalar arasındaki kısa vadeli volatilité yayılımını $a(i,j)$ katsayılar aracılığıyla gözlemlemeye, dinamik koşullu korelasyon katsayıları (θ_1, θ_2) ile değişkenler arası bağıllığın zaman içinde değişimini ve kalıcılığını analiz etmeye imkan sunmuştur. Diğer parametrelerden $\omega(i)$ değişkenin sabit terimini, $\beta(i)$ katsayısı serilerin kendi geçmiş volatilitésinin, bugünkü volatilitésine üzerindeki kalıcılığını, λ_i parametresi kaldıraç etkisini, θ_1 yeni şokların korelasyon üzerindeki kısa vadeli etkisini ve θ_2 korelasyonun kalıcılığını ifade etmektedir. $a(i,j)$ parametresinin yorumu ise, j piyasasının önceki dönem şokunun i piyasasının volatilitésini ne kadar etkilediği şeklindedir. DCC-GARCH modelinin tahmin sonuçlarında, XUSİN '1', XKMYA '2' ve Dolar/TL '3' olarak gösterilmiştir.

MV-DCC-GARCH (1,1) modelinin tahmin sonuçlarına göre, XUSİN($\omega_1=1362$), XKMYA($\omega_2 = 0,1578$) ve Dolar/TL ($\omega_3 = 0,00142$) sabit terimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu sınai ve kimya endekslerinin dolar döviz piyasalarına kıyasla daha yüksek volatilitéye sahip olduğunu göstermektedir. Kısa vadeli şok yayılımı incelendiğinde ise Sınai sektörünün volatilitésini, hem döviz piyasaların hem de kimya sektörünün geçmiş şoklarından anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. Bu durum kısa vadedeki geçmiş şokların kimya endeksi ve döviz piyasasının, sınai sektöründe volatilitéyi artırdığını ifade etmektedir. Aynı şekilde kimya sektörünün volatilitésini de sınai sektörü ($\alpha_{(2,1)} = 0,03083$) ve döviz piyasası ($\alpha_{(2,3)} = 0,02353$) şoklarına karşı duyarlıdır. Sınai ve kimya endekslerinden Dolar/TL döviz piyasasına doğru kısa vadeli şok etkileri anlamlı

bulunmuş olmasına rağmen bu şokların etkisi zayıf kalmaktadır. Ayrıca sınai sektörden kaynaklı şok etkisinin dolar piyasasındaki volatilitiyi sınırlı ve negatif yönlü etkilerken, kimya sektöründen kaynaklı şokların bu piyasada volatilitiyi sınırlı bir şekilde artırmaktadır. Genel olarak piyasa çiftlerinde kısa vadeli volatilité bulaşmasının olduğu görülmektedir. Piyasaların kendi geçmiş volatilitésinin uzun süre etkisini gösteren β_i parametreleri tüm serilerde istatistiksel açıdan anlamlıdır. XUSİN, XKMYA ve Dolar/TL değişkenlerinin parametre değerleri sırasıyla 0,7562, 0,7666 ve 0,6911 olup, sınai, kimya sektörlerinde ve döviz piyasasında volatilitenin yüksek kalıcılığa sahip olduğunu ve şokların uzun süre devam ettiğini göstermektedir. Asimetrik etkiler incelendiğinde, diğer bir ifadeyle negatif bilgi şoklarının pozitif bilgi şoklarına göre farklı etkilere sahip olup olmadığı incelendiğinde, XUSİN($\delta_1 = 0,0557$) ve Dolar/TL ($\delta_3 = -0,05234$) değişkenlerine ait parametre değerlerinde anlamlı bir asimetrik etkiler görülmüştür. Buna göre döviz piyasasının negatif şoklara daha duyarlı olduğu görülmektedir.

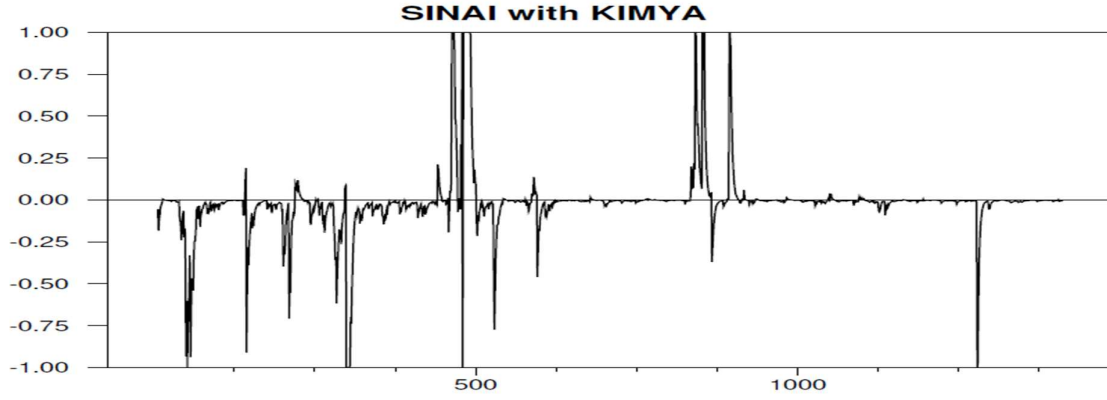
Bu çalışmanın temel odak noktası sınai ve kimya sektörleri Dolar/TL piyasaları arasındaki zamanla değişen korelasyonlardır. Tahmin sonuçlarında Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) parametreleri anlamlı bulunmuş ve $0 < \theta_1 + \theta_2 < 1$ koşulunu sağlamıştır. DCC parametrelerine ait değerler piyasalar arasındaki (sınai endeksi, kimya endeksi ve Dolar/TL) korelasyonların hem anlamlı hem de yüksek kalıcılığa sahip olduğunu göstermektedir. $\theta_1 = 0,06445$ değeri, kısa vadeli şokların korelasyonu etkilemesinin sınırlı olduğunu gösterirken; $\theta_2 = 0,79428$ değeri ise geçmiş dönem korelasyonunun mevcut korelasyonu güçlü bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Özetle Bu piyasalardaki bağlantıların zamanla değiştiği bununla birlikte güçlü ve kalıcı bir korelasyon ilişkisinin varlığı söz konusudur.

Tablo 5:DCC-GARCH(1,1) Tanı Testleri

Test	XUSİN(İstatistik/P-Değeri)	XKMYA(İstatistik / P-Değeri)	Dolar/TL(İstatistik/ P-Değeri)
Ljung-Box Q(40)	45.827535/ 0.2432*	43.145776/ 0.3383*	46.083191/ 0.2351*
McLeod-Li (40)	22.247940/ 0.9896*	22.74107/ 0.9872*	7.565435/ 1.0000*
Turning Points	-1.242973/ 0.2139*	-0.547751 / 0.5839*	-0.800559/ 0.4234*
Multivariate Q Test (5)	40.88394/ 0.64690*(signif)		
Multivariate ARCH-LM (5)	197.99/ 0.17031*(signif)		

Not: Ljung-Box Q, McLeod-Li, Turning Points, Multivariate Q ve Multivariate ARCH testlerinin p-değerleri %5 anlamlılık düzeyinin üzerindedir ($p > 0.05$), bu nedenle serilerde anlamlı otokorelasyon ve ARCH etkisi gözlenmemektedir (Box & Pierce, 1970; McLeod & Li, 1983; Gujarati & Porter, 2009).

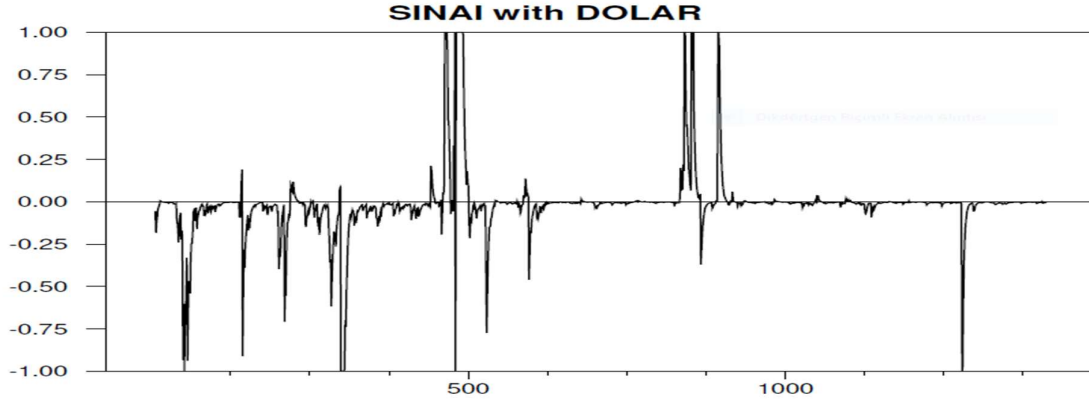
Tablo 5. Modelin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, XUSİN, XKMYA ve Dolar/ TL değişkenlerine yönelik olarak tek değişkenli Ljung-Box Q(40), McLeod-Li(40), Turning Points ile çok değişkenli Multivariate Q (5) ve Multivariate ARCH-LM (5) testleri uygulanmıştır. Finansal serilere ait bireysel ve çok değişkenli olarak yapılan tanı testi sonuçlarında, genel olarak otokorelasyon probleminin bulunmadığı ve değişen varyans sorununun olmadığı (ARCH etkisinin gözlemlenmediği) p-istatistik değerlerinin % 5'ten büyük bulunmasıyla anlaşılmaktadır. Bu bulgular modelin güvenilir, istikrarlı ve geçerli olduğunu göstermektedir.



Not: Bu grafik, yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3: Sınai Endeksine ve Kimya Endeksine Ait Koşullu Korelasyon Grafiği

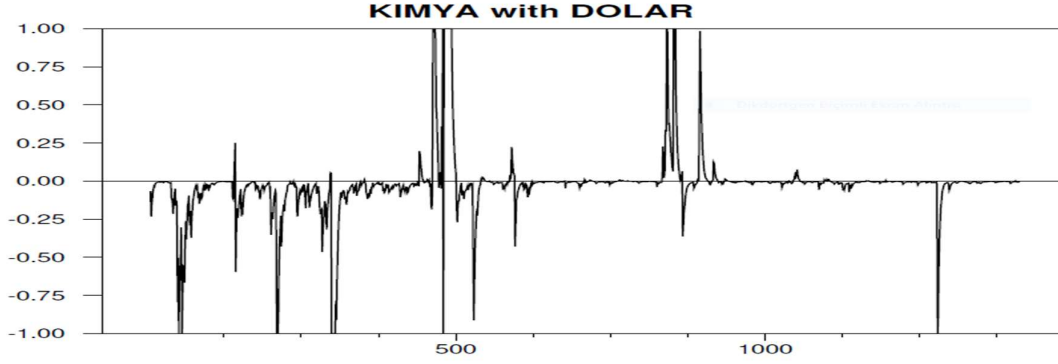
Şekil 3. Sınai sektörü ve kimya sektörü arasındaki koşullu korelasyonun zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. Bu iki sektör arasındaki ilişki zaman içinde ciddi dalgalanmaları barındırmaktadır. Korelasyonlar iki değişken arasında genel olarak zayıf seyretmekle birlikte bazı dönemlerde ani pozitif ve negatif sıçramalar görülmektedir. Bu bulgu sınai ve kimya sektörüne ait risk faktörlerinin bazı zamanlarda değiştiğini, bazı zamanlarda benzer risk faktörlerinden etkilendiğini göstermektedir.



Not: Bu grafik, yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 4: Sınai Endeksi ve Dolar/TL Döviz Piyasasına Ait Koşullu Korelasyon Grafiği

Şekil 4. Sınai sektörü ve Dolar/TL piyasası arasındaki koşullu korelasyonun zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. Genel anlamda sınai sektörü ve dolar arasındaki güçlü bir ilişki olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte bu iki piyasa arasındaki ilişki ters yönlüdür. Sınai sektörünün ithalata bağlı olması nedeniyle ABD dolarının, Türk Lirası'na karşı değer kazanması, sektörün maliyetlerini artırdığı söylenebilir. Aynı zamanda sınai sektörün ihracatta payı artırdığı dönemlerde döviz kazancı elde etmesinden dolayı bu iki piyasanın pozitif korelasyon da gözlenmektedir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)'nın Dolar/TL kuruna yönelik politikaları ve bazı dönemlerde kura müdahale bulunmaması da bu iki piyasa arasında ani ve ciddi sıçramaları beraberinde getirmektedir.



Not: Bu grafik, yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 5: Kimya Endeksi ve Dolar/TL Döviz Piyasasına Ait Koşullu Korelasyon Grafiği

Şekil 5. Kimya sektörü ve Dolar/TL piyasası arasındaki koşullu korelasyonun zaman içindeki değişimi gösterilmiştir. Kimya ve dolar arasındaki korelasyon ilişkisi, sınai sektörü ve dolar kuru arasındaki ilişkiye aşırı benzer bir tablo çizmiştir. Bu bulgu dolar/TL kurunun, sınai ve kimya sektörleri için benzer riskler taşıdığını göstermektedir.

Bu araştırmada elde edilen bulgulara göre, döviz piyasasındaki değişimlerin, pay senedi endekslerine ait getirilerini doğrudan etkilediği tespit edilmiştir. Bu sonuç Dahir vd. (2018), “BRICS ülkelerinde döviz kurları ile hisse senedi fiyatları arasındaki dinamik ilişkinin yeniden ele alınması” adlı çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca bu kapsamlı yapılan analizde hem kısa dönem getiriler arasındaki ilişkiler hem de uzun dönemde zamana göre değişen korelasyonlar incelenmiştir. Elde edilen bulgular göre, pay senedi endeksleri ile döviz piyasası arasında uzun dönemli pozitif korelasyonların bulunduğunu ve getiriler arasında çapraz yönlü etkilerin varlığı tespit edilmiştir. Bu bulgu ise Akel ve Gazel (2014) ve Bashir (2017)’ e ait çalışmaları desteklemektedir. Son olarak, söz konusu piyasalarda bir piyasada yaşanan kısa vadeli şokların diğer piyasaların volatilitelerini artırdığı diğer önemli bir bulgudur. Bu bulgu, Zhoa (2010) çalışmasında elde ettiği döviz piyasaları ile pay senedi piyasaları arasındaki çift yönlü volatilité ilişkisinin, farklı dönemlerde ve örneklemelerde de geçerli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmadaki bulgular bazı literatürdeki benzer araştırmalarla çelişmektedir. Örneğin Songur ve Sertkaya (2020) “BRICS ülkelerinde hisse senedi fiyatları ile reel döviz kuru endeksi arasındaki ilişki: Simetrik ve asimetrik nedensellik analizi” çalışmasında, döviz piyasası ile pay senedi piyasası arasındaki ilişkinin gürültü işlem davranışlarının sonucu ile gerçekleştiği tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada, Borsa İstanbul’da işlem gören sınai, kimya sektör endeksleri ile Dolar/TL döviz kuru arasındaki getiri, volatilité ve dinamik korelasyon ilişkileri analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan asimetrik VAR-GARCH-DCC modeliyle piyasalar arası getirilerin ve kısa vadeli şokların çapraz etkileri, piyasaların kısa ve uzun vadeli zamanla değişen yapısı ortaya konulmuştur.

VAR sonuçlarına göre, sınai endeks getirileri hem kendi geçmiş getirilerinden hem de kimya endeksi ve döviz piyasası (USD/TL) değişimlerinden anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. Özellikle kimya endeks getirilerinin bir gecikmeli değeri sanayi endeksini pozitif yönde, döviz piyasasının bir gecikmeli değeri ise daha güçlü anlamlı bir şekilde ve pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, USD kurundaki artışların diğer bir ifadeyle TL’ nin değer kaybetmesi, sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmaların ihracat gelirlerinin artacağı beklentisiyle firmaların borsadaki pay senedi fiyatlarına etki edebileceğini göstermektedir. Kimya endeksi getirileri de benzer şekilde döviz kurunda yaşanan değişimlerden etkilendiği, bu sektörde belirleyici olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca kimya sektörünün getirileri ise sınai endeks getirilerinden negatif yönlü etkilenmektedir. Döviz piyasası üzerinde sınai ve kimya endeks getirilerinin karmaşık ve ters yönlü etkileri gözlemlenmiştir. Özellikle kimya endeksinin bir gecikmeli değeri döviz kurunu ters yönde etkilemektedir.

Asimetrik ve kısa vadeli volatilité yayılımlarını kapsayan DCC GARCH modelinin sonuçlarına göre, kimya sektörü ile sanai sektörü arasında pozitif ve anlamlı volatilité yayılımı olduğu gözlenmektedir. Kimya sektöründe yaşanan negatif şoklar, sanai sektörünü etkilediği gibi sanai sektöründeki şokların da kimya sektörünü etkilediği görölmektedir. Bu bulgu, söz konusu endekslerde iki yönlü bulaşıcılığın olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, döviz piyasası sektörel şoklardan daha sınırlı etkilemektedir. Bu etki ise negatif ya da çok sınırlıdır. Ayrıca kimya, sanai sektör endeksleri ile USD/TL döviz piyasasının kendi geçmiş volatilité seviyelerinin mevcut volatilité üzerinde etkisini artırmakta ve bu volatilitenin söz konusu piyasalarda kalıcı olduğunu ortaya koymaktadır. Döviz piyasasında ise asimetrik etki parametresi istatistiksel açıdan anlamlı ve negatif bulunmuştur. Bu durum negatif şokların, pozitif şoklara göre USD/TL kurunun volatilitesini daha fazla artırdığını göstermektedir. Koşullu korelasyon bulgularına göre, koşullu korelasyonlar zamanla değişim göstermekte, kısa dönemli şoklara tepki vermekte ve uzun dönem yüksek bir kalıcılık göstermektedir. Bu bulgu, belirsizlik ve kriz dönemlerinde sanai, kimya sektörüne ait endeksleri ile döviz piyasalarında bütünleşmenin arttığını ortaya koymaktadır.

Genel olarak, kimya, sanai ve USD/TL piyasalarında hem getiri yönünden hem dinamik etkileşim içinde olduklarını göstermektedir. Yatırımcılar açısından değerlendirildiğinde, risk yönetimi ve yatırım stratejisi açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Politika yapıcılar açısından değerlendirildiğinde ise döviz oynaklığının, sektörel etkileri göz önünde bulundurarak, piyasanın istikrarını koruyacak tedbirler geliştirilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Ahmadian-Yazdi, F., Sokhanvar, A., Roudari, S., & Tiwari, A. K. (2025). Dynamics Of The Relationship Between Stock Markets And Exchange Rates During Quantitative Easing And Tightening. *Financial Innovation*, 11(1), 51.
- Akdogu, S. K., & Birkan, A. O. (2016). Interaction Between Stock Prices And Exchange Rate In Emerging Market Economies. *Research In World Economy*, 7(1), 80–94.
- Akel, V., & Gazel, S. (2014). Döviz Kurları İle BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (44), 23–41.
- Bashir, U., Yu, Y., Hussain, M., & Zebende, G. F. (2016). Do Foreign Exchange And Equity Markets Co-Move In Latin American Region? Detrended Cross-Correlation Approach. *Physica A: Statistical Mechanics And Its Applications*, 462, 889–897.
- Box, G. E. P., & Pierce, D. A. (1970). Distribution Of Residual Autocorrelations In Autoregressive-Integrated Moving Average Time Series Models. *Journal Of The American Statistical Association*, 65(332), 1509–1526.
- Branson, W. H., Halttunen, H., & Masson, P. (1977). Exchange Rates In The Short Run: The Dollar-Dentschemark Rate. *European Economic Review*, 10(3), 303–324.
- Çil, A. B., & Biçer, B. (2024). Dynamics Of Stock Prices And Exchange Rate With Structural Breaks And Asymmetry: Evidence From Türkiye. *Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 438–461.
- Dahir, A. M., Mahat, F., Ab Razak, N. H., & Bany-Arifin, A. N. (2018). Revisiting The Dynamic Relationship Between Exchange Rates And Stock Prices In BRICS Countries: A Wavelet Analysis. *Borsa Istanbul Review*, 18(2), 101–113.
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). Exchange Rates And The Current Account. *The American Economic Review*, 70(5), 960–971.
- El Khoury, R., Alshater, M. M., & Alqaralleh, H. (2024). Exchange Rates And Stock Market Dynamics: Islamic Versus Conventional Financial Systems. *Journal Of Islamic Monetary Economics And Finance*, 10(3), 551–586.

- Ege, İ., & Şahin, S. BIST Sınai, BIST Kimya Endeksi İle Doğal Gaz Ve Petrol Fiyatları Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Toda-Yamamoto Yaklaşımı (The Causal Association Between BIST Industrial, BIST Chemical Index And Natural.).
- Engle, R. F. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class Of Multivariate GARCH Models. *Journal Of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350.
- Glosten, L. R., Jagannathan, R., & Runkle, D. E. (1993). On The Relation Between The Expected Value And The Volatility Of The Nominal Excess Return On Stocks. *Journal Of Finance*, 48(5), 1779–1801.
- Jiang, Y., Jiang, C., Nie, H., & Mo, B. (2019). The Time-Varying Linkages Between Global Oil Market And China's Commodity Sectors: Evidence From DCC-GJR-GARCH Analyses. *Energy*, 166, 577–586.
- Nafisi-Moghadam, M., & Fattahi, S. (2022). A Hybrid Model Of VAR-DCC-GARCH And Wavelet Analysis For Forecasting Volatility. *Engineering Proceedings*, 18(1), 6.
- Özdemir Höl, A., & Akkuş, H. T. (2021). Volatilite Modelleri. İ. Çelik & S. Bozkuş Kahyaoğlu (Ed.), *Finansal Zaman Serisi Analizleri (Temel Yaklaşımlar) (2. baskı, ss. 299–407)*. Gazi Kitabevi.
- Lin, C. H. (2012). The Comovement Between Exchange Rates And Stock Prices In The Asian Emerging Markets. *International Review Of Economics & Finance*, 22(1), 161–172.
- Luqman, R., & Kouser, R. (2018). Asymmetrical Linkages Between Foreign Exchange And Stock Markets: Empirical Evidence Through Linear And Non-Linear ARDL. *Journal Of Risk And Financial Management*, 11(3), 51.
- McLeod, A. I., & Li, W. K. (1983). Diagnostic Checking ARMA Time Series Models Using Squared-Residual Autocorrelations. *Journal Of Time Series Analysis*, 4(4), 269–273.
- Ramasamy, B., & Yeung, M. C. (2005). The Causality Between Stock Returns And Exchange Rates: Revisited. *Australian Economic Papers*, 44(2), 162–169.
- Richards, N. D., Simpson, J., & Evans, J. (2009). The Interaction Between Exchange Rates And Stock Prices: An Australian Context. *International Journal Of Economics And Finance*, 1(1), 3–23.
- Songur, M., & Sertkaya, B. (2020). The Relationship Between Stock Prices And The Real Exchange Rate Index In BRICS Countries: Symmetric And Asymmetric Causality Analysis. *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 27(3), 573–586.
- Zhao, H. (2010). Dynamic Relationship Between Exchange Rate And Stock Price: Evidence From China. *Research In International Business And Finance*, 24(2), 103–112.
- Wajdi, M., Nadia, B., & Ines, G. (2020). Asymmetric Effect And Dynamic Relationships Over The Cryptocurrencies Market. *Computers & Security*, 96, 101860.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Ahmet Can DEĞER
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Ahmet Can DEĞER
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Ahmet Can DEĞER
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Ahmet Can DEĞER
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Ahmet Can DEĞER
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Article Arrival : 12/11/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Bekir Bora KARAKAŞ (2025), "Sürdürülebilir Ekonomik Sistemler ve Blok Zincir Teknolojisinin Bu Sistemlere Uygulanabilirliği", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:130-143.

SÜRDÜRÜLEBİLİR EKONOMİK SİSTEMLER VE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN BU SİSTEMLERE UYGULANABİLİRLİĞİ

SUSTAINABLE ECONOMIC SYSTEMS AND THE APPLICABILITY OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO THESE SYSTEMS

Bekir Bora KARAKAŞ*

ÖZ

Sürdürülebilirlik kavramı 19. yy. başlarından itibaren literatürde daha fazla yer bulmaya başlamıştır. Dünya genelinde artan iklim ve çevre sorunları sonucunda özellikle doğal kaynaklarda ciddi ölçüde azalmalar görülmeye başlamıştır ve yeni sürdürülebilir ekonomik sistemlerin oluşumuna zemin hazırlamıştır. Bu anlayışla şekillenen ekonomik sistemler arasında döngüsel ekonomi, yeşil finans ve ekonomi, biyoekonomi gibi alanlar oluşmuştur ve bu sektörler gelişim göstermektedir. Sürdürülebilir ekonomi ve kalkınma sorunlarının giderilmesi sürecinde etkili olabilecek yapay zeka ve blok zincir teknolojisi gibi dijital teknoloji araçları bulunmaktadır. Blok zincir teknolojisine duyulan ilgi günden güne artmaktadır ve uygulama alanları genişlemektedir. Günümüz ekonomik faaliyetlerinde özellikle tedarik zinciri başta olmak üzere birçok aşamada güvenilir, şeffaf, izlenebilir özellikte uygulamalar oluşturulmasına imkan sağlamaktadır. Kaynak dağılımında etkinlik, veri aktarımında hız, şeffaflık ve güvenlik sağlanması, anlık izleme özelliği gibi birçok faydası bulunan bu teknoloji sürdürülebilir ekonomik sistemlere uygulanabilmektedir. Kuruluş maliyetinin yüksekliği, yasal mevzuat eksikliği, yetişmiş işgücünün azlığı gibi olumsuz yanlarının giderilmesi durumunda daha etkili ve yaygın bir biçimde bu sektörlerde kullanılması mümkün görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Yeşil Ekonomi, Biyoekonomi, Blok Zincir.

Jel Kodu: O3, Q2, Q5.

ABSTRACT

The concept of sustainability has gained increasing traction in literature since the early 19th century. As a result of increasing climate and environmental problems worldwide, significant depletions in natural resources have begun to emerge, paving the way for the formation of new sustainable economic systems. Economic systems shaped by this understanding have developed fields such as circular economy, green finance and economics, and bioeconomy. These sectors are currently developing. Digital technology tools such as artificial intelligence and blockchain technology can be effective in addressing sustainable economic and development challenges. Interest in blockchain technology is growing daily, and its application areas are expanding. It enables the creation of

* Doktora Prog., Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Finans ve Bankacılık Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye. E-posta: bora.karakas@ktb.gov.tr ORCID: 0000-0002-2414-1735.

reliable, transparent, and traceable applications across many stages of today's economic activities, particularly the supply chain. This technology, which offers numerous benefits such as efficient resource allocation, speed in data transfer, transparency and security, and real-time monitoring, can be applied to sustainable economic systems. It appears likely that its more effective and widespread use in these sectors will be achieved if its disadvantages, such as high establishment costs, lack of legal regulations, and a scarcity of skilled labor, are addressed.

Keywords: Circular Economy, Green Economy, Bioeconomy, Blockchain

Jel Cods: O3, Q2, Q5.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Dünya genelinde artan çevre sorunları ve kaynaklardaki azalma sonucunda sürdürülebilir ekonomik kalkınma en önemli sorunlardan biri haline gelmiştir. 2050 yılına gelindiğinde dünya genelinde nüfusun 9 milyarın üzerine çıkması bunun yanında yaşlı nüfusun artması beklenmektedir. Bu nedenle doğal kaynaklara olan talebin daha da artacağı öngörülmektedir. Küresel iklim değişiklikleri sonucunda doğal kaynaklara erişimin de azalacağı tahmin edilmektedir (Arslanhan, 2012: 1). İklim ve çevre sorunları ile gelecekte meydana geleceği tahmin edilen gelişmeler sonucunda alternatif sürdürülebilir nitelikte ekonomi anlayışları ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlar arasında “Döngüsel Ekonomi”, “Yeşil Ekonomi”, “Biyoeкономи” gibi alanlar bulunmaktadır. Döngüsel Ekonomi yeniden dönüşüm, yeniden üretim, yenileme, iyileştirme gibi faaliyetlerden oluşan sistemlerdir. Yeşil ekonomi kavramı sürdürülebilir kalkınma kapsamında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomiler açısından önemli bir politika çerçevesi oluşturmaya başlamıştır. Kaynaklarda etkinlik, daha düşük karbon seviyesi, daha düşük seviyede çevresel zarar oluşumu, daha yüksek çevre bilinci politika çerçevesinde yer almaktadır. Biyoeкономи alanında doğal kaynaklar ile ekonomi bir araya getirilmektedir. Ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sırasında biyolojik kaynaklar kullanılırken doğal kaynaklardan sürdürülebilir ve dengeli bir biçimde faydalanılmaktadır. Yine bu sistemde fosil bazlı kaynaklar ve iklim değişikliği de göz önüne alınmaktadır.

Blok zincir teknolojisi yapay zekâ ile birlikte sürdürülebilir kalkınma sorunlarının giderilmesi sürecinde etkili olabilecek dijital teknoloji araçları arasında yer almaktadır. Günümüzde olmasa da gelecekte daha yaygın hale geleceği ve sürdürülebilir sonuçlara ulaşılmasında faydalı olacağı öngörülmektedir. Blok zincir teknolojisinin kullanımı ile birlikte tedarik zincirinin daha şeffaf, hesap verilebilir bir yapıya ulaşması mümkündür. Günümüzde blok zincir teknolojisine olan ilgi günden güne artmakta, uygulama alanları genişlemektedir. Tanımı konusunda bir görüş birliği bulunmamakla birlikte Melanie Swan tarafından yapılan tanıma göre açık, şeffaf ve merkezi olmayan yeni bir teknoloji tasarımıdır. Yine bazı tanımlar içerisinde merkezi olmayan, güvenilir, kolektif anlayışla oluşturulan bir veri tabanı olarak betimlenmektedir. Çin Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığının 2016 yılında yayınlamış olduğu bir raporda dar ve geniş anlamda blok zincir teknolojisi tanımlanmıştır. Dar anlamda belirli bir zaman diliminde kusursuz ve güvenilir bir dağıtılmış defter ortamında şifreleme yönteminin benimsendiği, bilgi içeren blokların birbirine bağlandığı bir zincir yapısıdır. Geniş anlamda ise noktadan noktaya iletim, şifreleme algoritması, dağıtılmış veri depolama gibi yeni bir bilgisayar teknolojileri uygulaması olarak tanımlanmıştır. Yuan ve Yang (2016), blok zincir teknolojisini yeni bir yapı ve bilişim paradigması olarak tanımlamaktadır. Zaman damgalı bir "blok ve zincir" veri yapısına dayanan bu teknoloji, veri eklemek ve güncellemek için üzerinde fikir birliğine varılmış olan dağıtılmış algoritmaları kullanmakta, verileri güvenceye almak için şifrelenmiş yöntemler aracılığıyla erişim sağlamakta, programlama için otomatik komut dosyası kodundan oluşan akıllı sözleşmeler ile verileri işlemektedir (Wu ve Tran, 2018: 3). Üzerinde fikir birliğine varılan aktarımların farklı türleri bulunmaktadır. Bitcoin üzerinde sağlanan fikir birliğine göre ağ üzerindeki düğümler arasında Proof of Work (PoW) teknolojisi bulunmaktadır. Sonraki düğüme bağlantı kurulabilmesi için mevcut düğümde matematiksel bir bulmacanın sayı tahmini yoluyla çözülmesi gerekmektedir. Bu sayı tahmini rassal olarak seçilen rakamlar üzerinden gerçekleşmektedir. Doğru sonuca ulaşıldığında bu şifre sisteme işlenmektedir (Bublitz vd, 2019: 5-6) Blok zincir teknolojisinde diğer kullanıcıların bilgisi olmadan verilerin silinmesi ya da değiştirilmesi mümkün değildir. Tüm ağ içerisinde binlerce noktaya dağıtılan veriler etkin bir şifreleme yöntemi sayesinde birbirine bağlandığından

güvenli bir ortam sağlanmaktadır. Ağda yer alan tüm katılımcılar aynı güvenilir bilgiye sahip olduğundan merkezi bir aracıya ihtiyaç duyulmamaktadır.

Bu çalışma, Sürdürülebilir Ekonomik Sistemler (Döngüsel Ekonomi, Yeşil Ekonomi ve Biyoekonomi) ile Blok Zincir Teknolojisinin bu sistemlere uygulanabilirliğini incelemektedir. Bu amaçla sistematik literatür derlemesi ve deskriptif analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmanın ikinci bölümünde son yıllarda önem kazanan sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu ekonomik sistemlerin genel özelliklerine yer verilecektir. Üçüncü bölümünde çalışmanın yöntemine değinilecek dördüncü bölümünde ise bu ekonomik sistemlere blok zincir teknolojinin uygulama örneklerine yer verilecektir. Ardından uygulama örnekleri sentezlenerek ortaya çıkan sonuçlara değinilecek ve genel bir değerlendirme yapılacaktır.

2.SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ANLAYIŞI İLE ŞEKİLLENEN EKONOMİK SİSTEMLER

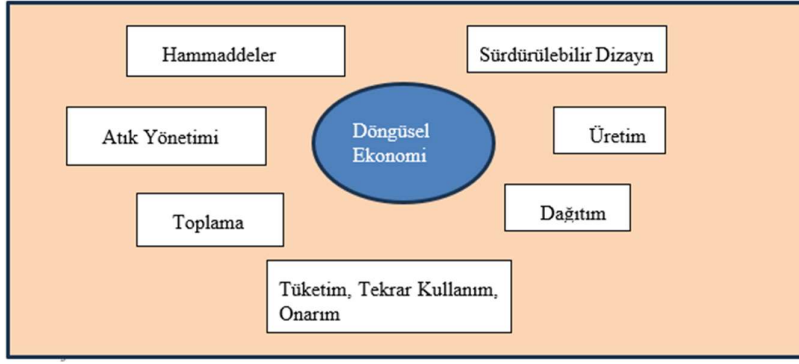
Sürdürülebilirlik kavramı koşullar gereği günümüzde daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Birçok alanda kullanılan bu kavram doğal, sosyal, kültürel, beşerî kaynakların bütün olarak tedbirli bir biçimde kullanılmasına yönelik katılımcı bir süreci içermektedir. Özellikle 19. yy. başlarında literatürde yer almaya başlayan bu kavram, ormanlar, tarım alanları gibi yenilenebilir kaynaklar açısından incelenmeye başlamıştır. İktisat, çevre, işletme, hukuk, politika gibi disiplinleri ilgilendiren multidisipliner bir kavramdır. İktisadi açıdan ele alındığında ise fayda maksimizasyonu ile refah maksimizasyonunu birleştiren gıda, sağlık, eğitim gibi tüm önemli refah unsurlarını içine alan bir tanıma sahiptir (Tıraş, 2012: 59).

Ekonomi bilimi içerisinde son yıllarda döngüsel ekonomi, yeşil ekonomi, biyoekonomi terimleri sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu konseptler ekonomik, çevresel ve sosyal hedeflere ulaşmak için farklı çözümler öngörmektedir. Döngüsel ekonomi özellikle endüstriyel alanlarda kaynakların etkili ve ekonomik kullanımı, çıktıların yeniden dönüşümü ve tekrar kullanımı, ürünlerin yaşam sürelerinin uzatılması gibi hususlar üzerinde durmaktadır. Yeşil ekonominin bileşenleri arasında düşük karbon teknolojileri, kaynakların etkili kullanımı bulunmaktadır. Kaynaklarda etkinlik, daha düşük karbon seviyesi, daha düşük seviyede çevresel zarar oluşumu, daha yüksek çevre bilinci yeşil ekonomi politikası çerçevesinde yer almaktadır. Ekosistemin korunması ve desteklenmesi anlayışına dayanan bu anlayışta biyosfer, insanlığı olumlu anlamda destekleyen bir matriks olarak görülmektedir. Biyoekonomi anlayışında fosil yakıtlara dayalı girdi kullanılan endüstriyel üretimin yerine yenilenebilir kaynakların girdi olarak kullanıldığı üretim metotlarına geçiş öngörülmektedir. Bu kapsamda bilgiye dayalı inovasyon ve biyoteknoloji önemli faktörler olarak görülmektedir (D'amato vd., 2019: 460-461).

2.1.Döngüsel Ekonomi

Döngüsel ekonominin kendine has bazı özellikleri bulunmaktadır. Yeniden dönüşüm, yeniden üretim, yenileme, iyileştirme gibi faaliyetler bu sistemde yer bulmaktadır. Döngüsel ekonomilerde aynı zamanda geriye dönük lojistik ve tedarik gibi yönetsel süreçler de yer almaktadır. Endüstriyel atıkların yeniden dönüşümü sayesinde bir sonraki üretim sürecinde daha az miktarda endüstriyel atık ortaya çıkmaktadır. Yan ürünlerin diğer üretim merkezlerine satılması yine bu sistemlerin bir diğer özelliğidir. Döngüsel ekonomilerde üretim faktörlerinin tekrar kullanımı ile birlikte atıkların minimum seviyelere düşmesi neticesinde maliyetler azalmakta bunun yanında yeni gelir kaynakları yaratılabilmektedir.

Doğrusal ekonomide kaynaklar kullanıldıktan sonra atılmakta, döngüsel ekonomide ise doğal kaynakların daha uzun sürelerde kullanımı amaçlanmaktadır. Kaynakların üretim süreçlerinde farklı sektörler arasında belirli bir döngü içerisinde kalması sağlanarak kısa süreli tüketimin önüne geçilmektedir. Bir üreticinin atığı başka bir üreticinin girdisi olabilmektedir.



Şekil 1: Döngüsel Ekonomi Modeli

Kaynak: Europarl, <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-imp-ortance-and-benefits>

Döngüsel ekonomi iyileştirici bir endüstriyel süreci içerir. Yenilenebilir enerji kullanımına özendirir, yeniden kullanım fonksiyonunu engelleyen toksik kimyasalların kullanımını ortadan kaldırır ve malzemelerin, ürünlerin, sistemlerin ve bunların içinde iş modellerinin tasarımıyla atıkların ortadan kaldırılmasını hedefler. Döngüsel ekonomilerde aktarım mekanizmaları ile değişim süreçleri yer almaktadır. Çoğu zaman üretim süreçlerinde yer alan tedarikçiler ile diğer aktörler farklı endüstrilerde ve bölgelerde yer almaktadır. Ortak endüstriyel ilişkilerde farklı sektörlerde yer alan birçok şirket birlikte çalışmak durumundadır. Yan ürünler ve atıklarla ilgili bilgilerin bu şirketler arasında etkili bir biçimde aktarımı önemli fakat oldukça güç bir durumdur. Buna ilaveten bir üreticinin sürdürülebilirlik ya da çevresel nedenlerle bir ürünün imalatından vazgeçmesi durumunda bu durum tüm döngüsel ekonomide üretim yönetimi açısından önemli bir bilgi haline gelmektedir. Tüm sistemi etkileyen bu bilginin aktarımı ise maliyetli bir süreçtir. Yine belirsizlikler ile atıkların hangi seviyelerde olduğunun ölçümü göz önüne alınması gereken hususlar arasındadır. Küçük miktarlarda, dağıtılmış, kayıt dışı atıklar ile tedarik zincirinin ölçümü zor ve maliyetlidir. Üretimde kullanılan materyallerin miktarlarının arzulan seviyelerde olabilmesi için bazı sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alanda makro, mikro ve orta ölçekte etkili analizler gerekmektedir. Dijitalleşme ve Endüstri 4.0 gelişmeleri neticesinde üretim zincirlerinde bilginin paylaşımının önemi artmıştır.

Tablo 1: Öncelik Sırasına Göre Üretim Zincirinde Dönüşüm Stratejileri

Stratejiler		
Akıllı Ürün Kullanımı ve İmalatı	Atık	Farklı Ürün Kullanımı
	Değerlendirme	Malzemenin Daha Yoğun Kullanımı
	Azaltma	Daha Az Miktarda Doğal Kaynak Kullanımı
Ürünlerin ve Parçalarının Ömrünün Uzatılması	Yeniden Kullanım	Kullanılabilir Durumda Olan Bir Atığın Başka Bir Tüketici Tarafından Yeniden Kullanımı
	Tamir, Onarım	Arızalı Bir Ürünün Onarılması
	Yenilemek	Ürünün Yenilenmesi
	Yeniden Üretim	Atık Durumda Olan Bir Ürünün Parçalarının Kullanılarak Aynı Fonksiyona Sahip Olacak Şekilde Yeniden Üretilmesi
	Farklı Amaçlı Yeniden Üretim	Atık Durumda Olan Bir Ürünün ya da Parçalarının Kullanılarak Farklı Fonksiyona Sahip Olacak Şekilde Yeniden Üretilmesi
Faydalı Uygulamalar	Dönüşüm	Aynı veya Daha Düşük Bir Değerde Ürün Elde Etmek İçin Malzemeleri İşlemek
	Geri Kazanım	Atıkların Enerjiye Dönüştürülmesi

Kaynak: Ekins vd., 2020: 11

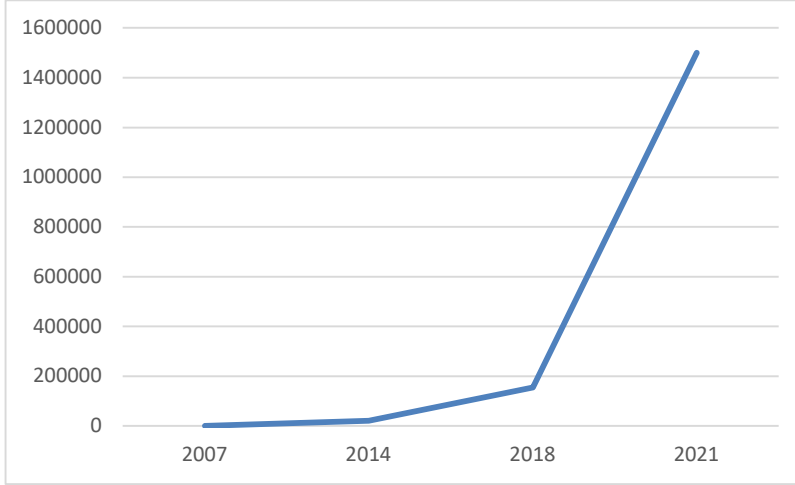
2.2. Yeşil Ekonomiler

Son yıllarda yeşil ekonomi kavramı sürdürülebilir kalkınma kapsamında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomiler açısından önemli bir politika çerçevesi oluşturmaya başlamıştır. Kaynaklarda etkinlik, daha düşük karbon düzeyi, daha düşük seviyede çevresel zarar oluşumu, daha yüksek çevre bilinci politika çerçevesinde yer almaktadır. Tanımı konusunda genel olarak farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu farklılığın temelinde düşük seviyede ya da güçlü düzeyde yeşil ekonomi anlayışı ile dönüşüm konseptleri bulunmaktadır. Özellikle dönüşüm konsepti üzerinde görüş farklılıkları yaygındır. Bu dönüşümde özellikle şu üç özellik göze çarpmaktadır:

- Sürdürülebilir çevre,
- İstihdam ve iş olanakları,
- Herkes için daha iyi bir yaşam.

İş çevreleri bu dönüşüm neticesinde oluşabilecek yeni getiri olanaklarını analiz etmektedir. Hükümetler ise bu değişim sonucu olumsuz sosyoekonomik etkileri de göz önüne alarak özellikle hayat standartlarında meydana gelebilecek artış üzerinde durmaktadır. Çevreci kesimler ile gelişime açık politikacılar da sosyal amaçlar açısından çevrenin önemi üzerinde durmaktadır (Jeffrey vd., 2014:8-9). Ekonomiklik ve çevresel niteliğinin ölçümü bu konsept içerisinde oldukça zordur. Yeşil ekonomi kavramının uluslararası, ulusal ve bölgesel ölçekte popülaritesi artmaya başlamıştır. Günümüz itibarı ile yeşil ekonomi konsepti ve çalışmaları birçok ülkenin politikaları ile uygulamalarını etkilemektedir (Georgeson vd., 2017: 1-2).

Yeşil tahviller, karbon piyasaları, yenilenebilir enerji yatırımları gibi yeşil finansal araçların finans piyasalarında ağırlığının artması yeşil ekonomilerin oluşumunu hızlandırmaktadır. Bu tür finansal araçların piyasalarda ağırlığının artması neticesinde yatırım fonlarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi artmaktadır. Yeşil tahviller 2007 yılında Avrupa Yatırım Bankası tarafından sonrasında ise Dünya Bankası'na ihraç edilen ve amacı çevresel projelerin desteklenmesi olan tahvil çeşididir. Bu tahvilin özelliği elde edilecek olan fonların atık yönetimi, enerji tesisi gibi çevresel projelerde kullanılmasının taahhüt edilmesidir. Bağımsız denetim mekanizmasının varlığı, sürekli etki raporlarının hazırlanması bu tür tahvillere olan güveni arttırmaktadır. 2022 yılına gelindiğinde bu tahvillerin piyasa büyüklüğü 2 trilyon doları aşmıştır.



Grafik 1: Yeşil Tahvillerin Sayısal Gelişimi (Milyon USD)

Kaynak: Günay, 2025: 122-124

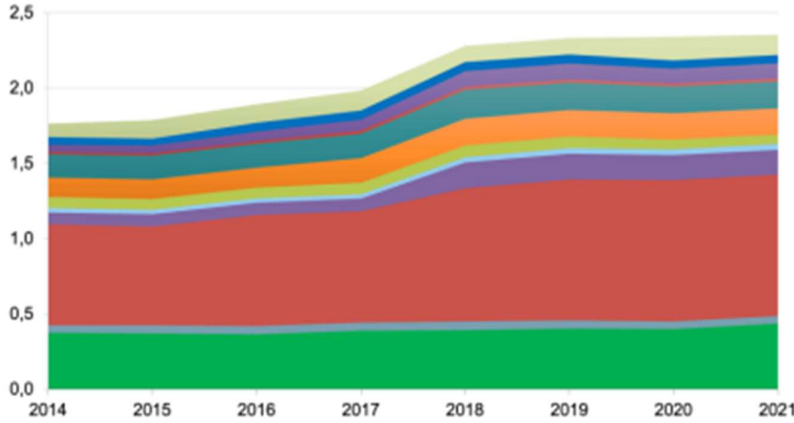
2.3. Biyoekonomi

Biyoekonomilerde doğal kaynaklar ile ekonomik faaliyetler arasında bir denge kurulmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sırasında biyolojik kaynaklar kullanılırken doğal kaynaklardan sürdürülebilir ve dengeli bir biçimde faydalanılmaktadır. Yine bu sistemde fosil bazlı kaynakların durumu ve iklim değişikliği de göz önüne alınmaktadır. Kaynakların kullanımında sürdürülebilir ekonomi odaklı olacak şekilde tüm ekonomik alanlarda yeni ürün ve hizmet üretiminin hedeflendiği sistemlerdir (Willrich vd, 2019: 107). Avrupa Komisyonunun 2012 ve 2014 yıllarında yapmış olduğu tanıma göre biyoekonomi sistemi içerisinde besinler, biyolojik bazlı ürünler, biyoenerji gibi unsurlar yeterli ve sürdürülebilir seviyede bulunmalı bunun yanında tarım, balıkçılık ve su ürünleri yenilenebilir durumda olmalıdır. Yine bu tanım içerisinde tüketimi karşılayabilen etkili ve sürdürülebilir üretimin yanı sıra iklimsel değişiklik gibi çevresel sorunlar da göz önüne alınmalıdır (Van de Pas, 2015: 2). Uygun politik ve yatırım kararlarının alınabilmesi için sistem içerisinde yer alan bileşenlerin ölçümü konusunda operasyonel tanımlamaların etkili bir biçimde yapılması gerekmektedir. Biyoekonomi içerisinde amaç, fosil bazlı yakıtların yerine sürdürülebilir enerji kaynaklarının ekonominin motoru olmasıdır. Bu sistem içerisinde başarılı sonuçlara ulaşmak için politikacılar, halk gibi toplumun tüm kesimlerinin dahil olduğu çoğulcu bir katılım gerekmektedir. Bunun nedeni toplumun tüm kesimlerinin biyoekonomi üzerinde etkili olabilmesi ve aynı zamanda ondan etkilenmesidir.

Georgescu-Roegen tarafından öne sürülen biyoekonomi teorisi neo-klasik teoriye radikal biçimde eleştirel şekilde yaklaşmaktadır. Ekonomik büyümenin doğası gereği entropik bir yapısının ve sınırlarının olduğunu bunun yanında her ekonomik faaliyetin enerji tüketimini orantısız biçimde arttırdığını savunmaktadır. Biyosferin kapalı bir sistem olmasından hareketle iki önemli sonuca ulaşmaktadır. Bunlardan birincisi ekonomik süreçlerde temel amaç sınırsız üretim ve tüketim olduğundan yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımının temel termodinamik kurallarına aykırı olmasıdır. İkinci olarak ekonomik süreçlerde talep üretimi teşvik eder, üretim sonucu yeni talep oluşumu için gelir artışı teşvik edilir. Sonsuza kadar sürecekmış gibi tanımlanan bu durum gerçekçi olmadığından gerçek dünyanın kurallarına uygun biçimde biyoekonomik bakış açısı ile tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir (Bonaiuti, 2011: 1-2).

Biyoekonomi farklı sektörlerden bilgiyi ve uzmanlığı bir araya getiren multidisipliner bir alandır. Yeni teknolojik olasılıklara, bilgi teknolojilerine, robotik uygulamalara, enerji, paketleme, ilaç sektörlerine bağ kurulabilecek bir yapıya sahiptir. Modern biyoekonomi anlayışı biyolojik kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını hedeflerken ekonomik ve inovatif uygulamaları da beraberinde getirmektedir. Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde doğal kaynakların etkili kullanımının yanında süreçlerin de buna uygun bir biçimde gelişimi hedeflenmektedir. Özellikle kırsal alanlarda bu uygulamaların gelişimi oldukça önemlidir. Bu alanda yetişmiş işgücünün istihdamı ve teknolojilerin uygulanması için akademik çevrenin, girişimcilerin, kamu kurum ve kuruluşlarının birlikte çalışması bu alanda verimli çalışmaların ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Özellikle inovasyon aşamasında bu alanda uzman kişilerin katkısının sağlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Avrupa Birliği bünyesinde biyoekonomi sektörüne oldukça önem verilmektedir. Bunun nedeni bu sektörde 16 milyondan daha fazla çalışanın istihdam edilmesi ve 27 üye ülkede 2.3 Trilyon EUR tutarında bir cironun gerçekleşmesidir. Bu bakımdan ekonominin bütününe etki edebilecek bir yapıya sahiptir. Elde edilen cironun yarıya yakını yiyecek sektörüne aittir. Biyoekonomi Avrupa Birliği' nin sürdürülebilirlik ve iklim hedeflerine ulaşmasında kilit seviyede önemli bir sektör olarak belirlenmiştir. Bu bakımdan stratejik bir öneme sahiptir. AB'nin özel biyoekonomi stratejisi, toplumsal zorlukları ele almak ve biyo-bazlı endüstrilerin rekabet gücünü artırmak için sürdürülebilir ve döngüsel bir biyoekonomi geliştirmeye odaklanmaktadır. Horizon Europe aracılığı ile bu alana yönelik geliştirilen projelere önemli miktarlarda fon sağlanmaktadır.



Grafik 2: AB Biyoekonomi Sektöründe Gerçekleşen Ciro (Trilyon USD)

Kaynak: biconsortium.eu.

AB bünyesinde biyoekonomi stratejisinde belirlenen hedefler şu şekildedir (European Commission):

- Gıda ve beslenme güvenliğini sağlamak,
- Doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde yönetmek,
- Yenilenemeyen, sürdürülemez kaynaklara bağımlılığı azaltmak,
- İklim değişikliğini sınırlamak ve uyum sağlamak,
- Avrupa'nın rekabet gücünü güçlendirmek ve istihdam yaratmak.

3. YÖNTEM

3.1. Strateji ve Veri Toplama

Araştırma, bilimsel bilginin güvenilirliğini ve şeffaflığını sağlamak amacıyla belirli bir protokole uygun olarak yürütülmüştür. Literatür taraması, alanının önde gelen akademik veri tabanlarında gerçekleştirilmiş olup, anahtar kelime kombinasyonları kullanılarak, blok zincir uygulamalarının sürdürülebilirlik alanında ivme kazandığı dönemi kapsayan yayınlara odaklanılmıştır. Taramada, çalışmanın temel kavramlarını kapsayan şu kelimeler kullanılmıştır: Blok Zincir, Döngüsel Ekonomi, Yeşil Ekonomi, Biyoekonomi ve Sürdürülebilirlik. Amaç, elde edilen literatürü sentezleyerek, blok zincir uygulamasının özellikle potansiyel faydalarını ve karşılaşılan zorlukları belirlemek ve konuya bütüncül bir bakış açısı sunmaktır.

3.2. Veri Analizi ve Kriterler

Seçilen çalışmaların ana bulguları ve tezleri sistematik olarak incelenmiştir. Bu analizde, blok zincir teknolojisi ve sürdürülebilir ekonomik sistemlerden en az ikisini doğrudan ilişkilendiren çalışmalar analize dahil edilmiştir. Analiz süreci üç temel aşamadan oluşmuştur:

- Sistem Tanımlaması: Her bir sürdürülebilir ekonomik sistemin (Döngüsel, Yeşil, Biyo) temel özellikleri ve hedefleri, mevcut literatür ışığında tanımlanmış ve kategorize edilmiştir.
- Uygulanabilirlik Tespiti: Blok zincir teknolojisinin, her bir ekonomik sistemdeki izlenebilirlik, şeffaflık, kaynak etkinliği gibi temel sürdürülebilirlik sorunlarına getirdiği çözüm önerileri ve potansiyel faydaları belirlenmiştir.
- Zorlukların Belirlenmesi: Uygulama sürecinde literatürde en çok vurgulanan yüksek maliyet, mevzuat eksikliği, işgücü azlığı vb. teknik, organizasyonel ve yasal zorluklar belirlenmiştir.

Literatür taraması, alanının önde gelen akademik veri tabanlarında gerçekleştirilmiştir. Temel olarak aşağıdaki veri tabanları kullanılmıştır:

- Google Scholar: Gri literatür ve akademik çalışmaların taranması için kullanılmıştır.
- Scopus: Disiplinler arası geniş kapsamı nedeniyle seçilmiştir.

Taramada, blok zincir uygulamalarının sürdürülebilirlik alanında ivme kazandığı dönemi kapsayan yayınlara odaklanılmıştır. Bu dönem, teknolojinin ticarileşmeye başladığı ve akademik ilgisinin arttığı 2016-2024 yılları arasındaki yayınlara kapsamaktadır. Taramalar sonucunda toplam 48 adet yayın tespit edilmiştir. Bu yayınlar, tekrarlanan yayınların çıkarılması, özet ve başlık taraması, tam metin incelemesi şeklinde çok aşamalı seçim sürecine tabi tutulmuş ve nihai olarak 26 adet yayın seçilmiştir. Bu metodoloji sayesinde, ilgili literatürdeki bilgi birikimi sentezlenerek, Blok Zincir Teknolojisinin sürdürülebilir ekonomik dönüşümdeki rolü hakkında güncel ve kanıta dayalı bir değerlendirme sunulmuştur.

4.SÜRDÜRÜLEBİLİR EKONOMİK SİSTEM SÜREÇLERİNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ UYGULAMALARI

Blok zincir teknolojisinin tedarik zincirlerini iyileştirme özelliği başta olmak üzere ticareti ve rekabet gücünü artırmasının yanında sürdürülebilirliği de sağlayacak şekilde potansiyel faydaları vardır. Dünya Ticaret Örgütü, blok zincir teknolojisinin uygulanmasına engel olan durumların ortadan kaldırılmasının on yıl içinde 1 trilyon Amerikan dolarını aşan miktarda yeni ticaret operasyonlarına yol açacağını öngörmektedir. AB açısından blok zincir teknolojisi uluslararası ticareti kolaylaştırmakta ve sürdürülebilir ticaretin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Konunun uzmanlarına göre tedarik zinciri operasyonlarında çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Güvenli ve değiştirilemez kayıtlar oluşturarak şeffaflığı, hesap verilebilirliği, izlenebilirliği ve sürdürülebilirliği artırır. Tedarik zinciri yönetimi açısından ürünlerin üretim başlangıcından tüketimine kadar izlenebilirliğini sağlayarak etik kaynak kullanımına imkân verir ve çevresel ayak izinin azaltılmasına yardımcı olur. Özellikle ticari belgelerin dijitalleşmesi sonucu kâğıt kullanımı azalmaktadır. Bir başka örneğe göre sınırlarda bekleyen yük araçlarının yakıt tüketimi ve karbon emisyonu azalmaktadır. Gıda sektöründe ürünlerin menşei, üretim metotları, taşınması hakkında detaylı bilgi sağlar. Bu şeffaflık sayesinde bilgi sahibi olan tüketiciler daha etik tüketim kararlarına yönelmektedir. Bunun yanı sıra atık yönetimi açısından da atık süreçlerinin izlenmesi, en uygun dönüşüm seçeneklerinin belirlenmesine yardımcı olur. Yenilenebilir enerjinin ihtiyaç fazlası olan ekonomik birimlerden ihtiyacı olanlara transferine de zemin hazırlayabilir. (Chauhan ve Sahoo, 2024: 1107).

Döngüsel ekonomilerde tedarik zinciri başta olmak üzere iş süreçlerinde daha güvenli, şeffaf, finansal teşvik özellikleriyle ön plana çıkan blok zincir teknolojileri kullanılabilir. Akıllı sözleşmeler sayesinde bürokratik ve hukuki açıdan birçok sorunla baş edilebilmektedir. Döngüsel ekonomilerde blok zincir kullanımının etkileri şu şekilde olmaktadır:

- Şeffaf, güvenli ve izlenebilir iş süreçleri,
- İş tarafları arasında artan bir güven ortamı ve iş birliği,
- Etkin karar alma ve revizyon imkânı sağlayan gerçek zamanlı bir izleme sistemi.

Günümüzde hükümetler, gıda sektöründe iş yapanlar, teknoloji şirketleri blok zincir teknolojisi kapsamında dağıtılmış defter özelliğini gıda sektörüne uygulamak amacıyla bazı girişimler ve çalışmalar yapmaktadır. İşletmelerden işletmelere doğru yapılan işlemlerde hataların azaltılması, ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesi, verilerin güvenli bir biçimde kaydedilmesi gibi faydaları olabilmektedir. Ayrıca planlama, kalite kontrol gibi alanlarda şeffaf bir biçimde izlenebilirlik sağlar. Karbon alışverişi ve çevre yönetiminde de kullanım alanları bulunmaktadır. Gıda ticaretinde süreçlerin izlenebilmesini sağlayarak arz ve talebin eşleşmesine yardımcı olur. Bunun sonucu olarak piyasada arz talep dengesinin sağlanmasını sağlar. Üretimde işlemlerin sağlıklı bir biçimde izlenebilmesini sağlaması neticesinde enerji tüketimi ile çevresel etkilerin azaltılmasına yardımcı olabilmektedir (Şenkayas, 2022: 612-615). Gıda Sektörü göz önüne alındığında blok zincir uygulamaları oldukça yeni sayılmaktadır. Kullanılan teknoloji sayesinde ürünlere “dijital kimlik” sağlanabildiği için gelişim potansiyeline sahiptir. Örnek uygulamalardan birinde Project Provenance Ltd. şirketi üreticilerin Endonezya’daki balık tedarik zincirinde sarı yüzgeçli ve orkinos balığının menşeinin kanıtlanması amacıyla etherium tabanlı blok zincir teknolojisini kullanmaktadır. Intel, Hyperledger Sawtooth kullanarak bazı deniz ürünlerinin

tedarik zincirinde blok zincir teknolojisini uygulamıştır. Dünya Doğayı Koruma Vakfı aynı şekilde Pasifik Adaları'nda ton balıklarının menşeyinden itibaren izlemek amacıyla bu teknolojiyi kullanmaktadır (Tsolakis vd., 2023: 172).

Blok zincir teknolojileri sayesinde üretim sürecinde kullanılan girdilerin gelecekte takip edilmesi mümkün olabilmektedir. Bu şekilde ürünlerin üretiminde kullanılan girdilerin miktarı, kalitesi, menşei gibi özellikleri de tanımlanabilmektedir. Ayrıca ürünlerin biyolojik ya da teknik bileşenlerine ait bilgiler de takip edilebilmektedir. Bu bilgiler ile birlikte kaynaklar açısından en uygun ticari sistemler kurulabilmektedir. Bu sistemde öncelikle doğal ve teknik özellikli girdilerin ayrıştırılması gerekmektedir. Teknik girdilerin kullanımına ilişkin olarak oluşacak vergisel yükümlülük de ekolojik açıdan etkisi göz önüne alınarak belirlenebilmektedir. Örneğin aynı miktarda kullanılan plastik girdiler ile doğal girdilerin farklı şekilde vergilendirilmesi sürdürülebilirlik açısından daha etkin bir sonuç oluşturabilecektir. Blok zincir teknolojisinin sistem içerisine entegre edilmesi durumunda kullanılan girdinin türüne ve ağırlığına göre farklılaştırılmış vergi uygulanabilir. Geri dönüşebilen yüksek kaliteli ürünlerin üretimini gerçekleştiren bir imalatçı açısından vergi yönünden olumsuz bir durum ortaya çıkmayacak, tersi durumda ise yüksek vergi yükümlülükleri ile karşılaşabilecektir (Eikmanns, 2018: 9-10).

Son yıllarda finansal piyasalarda önem kazanan bir kavram olarak FinTek uygulamaları öne çıkmaktadır. Dijital teknolojiler kullanılarak finansal ürünler ortaya çıkmakta ve bu ürünleri üreten şirketler bu sektör içerisinde yer almaktadır. FinTek kapsamında blok zincir teknolojileri, yapay zekâ, özsermaye kitle fonlaması, mobil ödeme teknolojisi gibi unsurlar yer almaktadır. FinTek uygulamaları ile müşterilere ve yatırımcılara dijital hizmetler sunulmaktadır. Sürdürülebilirlik amacı doğrultusunda FinTek uygulamaları tercih edilmektedir. FinTek çözümlerinde blok zincir teknolojisinin yer alması ile birlikte verilerin sağlıklı bir biçimde toplanması sağlanarak işlemler daha şeffaf ve güvenilir bir biçimde aynı zamanda daha hızlı gerçekleştirilebilmektedir.

Yeşil finans alanında blok zincir kullanım amaçları dört başlık altında toplanabilir. Bu başlıkları şu şekilde sıralayabiliriz (Zhang ve Wei, 2020: 184-188)

- Finansal süreçlerin optimizasyonu ile birlikte kurumlar arasındaki veri akışı daha kolay hale getirilebilir.
- Yeşil varlıkların net bir biçimde tanımlanması ve kriterlerin belirlenmesi sağlanabilir.
- Karbon emisyonu ticaretine entegre edilerek işlem maliyetleri azaltılabilir.
- Finansal risklerin anlık olarak gözlenmesi ve kontrolü sağlanabilir.

Blok zincir teknolojisinin yeşil finansmanın kullanımının artırılmasında sağlayabileceği avantajlar şu şekildedir:

- Tedarik zincirinde karbon ayak izinin şeffaf ve güvenilir şekilde ölçülmesi ve değerlendirilmesi,
- Akıllı sözleşmeler ile birlikte araçların olmaması nedeni ile kişiler arasındaki işlemlerde otomasyonun sağlanması,
- Simetrik olmayan şifreleme özelliği sayesinde finansal işlemlerin daha güvenli olmasının sağlanması,
- Küçük yatırımcının finansal sistemde daha fazla yer almasının mümkün olması.

Yeşil varlıkların belirlenmesinin ardından bu varlıklara ilişkin finansal nitelikteki süreçler blok zincir teknolojisi kullanılarak daha etkin bir hale getirilebilir. Bahsedilen finansal süreçlerdeki taraflar arasında daha hızlı ve güvenilir bir iletişim ağı kurulabilir. Kaynak yönetiminde etkinlik sağlanarak işlemlerin daha şeffaf bir biçimde izlenmesine olanak sağlanabilir. Böylece risk yönetimi de daha sağlıklı bir biçimde gerçekleştirilebilir. Yeşil tahvillerin yüksek maliyetli oluşu daha etkin ve daha az maliyetli bir süreç yönetimini gerekli kılmaktadır. Blok zincir teknolojileri kullanılarak işlem ve aracılık maliyetleri azaltılabilir. Yeşil varlıkların yeşil olarak etiketlenmesi oldukça maliyetli bir işlemdir. Bu işlem de blok zincir teknolojisi sayesinde daha düşük maliyetli bir biçimde gerçekleştirilebilir.

Tablo 2: Blok Zincir Tabanlı Bazı Yeşil Finans Uygulamaları

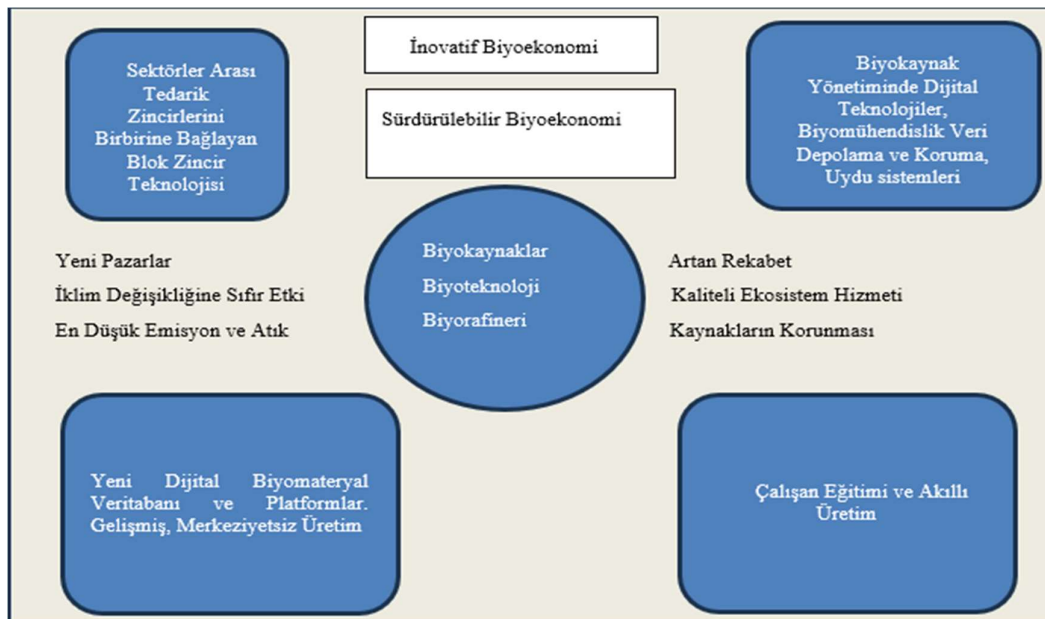
Proje Adı	Web Sitesi
Carbonx	www.carbonx.ca
Centre For Citizen Enterprise And Governance	www.cceg.org.uk
Earth Token	www.earth-token.com
Energy Web Foundation	www.energyweb.org
Fintech4good	www.fintech4good.co
Grid+	gridplus.io
Nithio	www.nithio.com
Power Ledger	powerledger.io
Solar Coin	solarcoin.org
Sun-E (Local-e)	www.local-e.us

Kaynak: Aksu, 2025: 365-372.

Blok zincir alanında geliştirilmiş olan menkul kıymet token teklifi uygulaması ile birlikte menkul kıymet piyasaları bu teknoloji ile entegre hale getirilmiştir. Bu uygulamada tokenizasyon varlıkların blok zincir teknolojisi ile menkul kıymetlere dönüştürülmesi işlemidir. Bu uygulama gelecekte blok zincir temelli bir finansal dönüşümün sağlanması konusunda potansiyel taşımaktadır.

Geleneksel para ve sermaye piyasalarında karbon emisyonunun azaltılması, kâğıt ürünlerine ihtiyacın azaltılması gibi faydaları sayesinde de daha yeşil bir ekonomik yapının sağlanması konusunda fayda sağlaması mümkündür. Yapılan bazı çalışmalar blok zincir teknolojisinin karbon muhasebesi ve dengelenmesi konusunda kullanılabileceğini ve geri dönüşüm ile birlikte döngüsel işletmeleri teşvik edebileceğini göstermektedir. Bu işlevin gerçekleştirilmesi için sosyal ve ekolojik faktörlerin de göz önüne alınması gerekmektedir. Ayrıca politika yapıcılarının bu endüstriyel dönüşümün sağlanması için bazı politikalar üretmesi faydalı olacaktır (Li vd.,2025: 3-5).

Tarım, ormancılık, balıkçılık, gıda gibi biyolojik sektörler biyoekonomi alanı içinde değerlendirilmektedir. Bu sektörler söz konusu olduğunda son yıllarda sürdürülebilirlik kavramı öne çıkmaktadır. İlaç endüstrisi gibi bazı endüstrilerde üretimde biyolojik hammadde kullanımı söz konusudur. Artan nüfus ile birlikte doğal kaynakların azalması nedeniyle önümüzdeki yıllarda biyoekonomi kavramının önemini koruyacağı öngörülmektedir. Dünya genelinde 2050 yılına kadar fosillerden oluşan enerji kaynaklarının önemli ölçüde azalacağı düşünülmektedir (Arısoy ve Avcı, 2020: 3000-3002). Günümüzde hammadde temininde, ara maddelerin lojistik ve dağıtım süreçlerinde dijitalleşmenin uygulanması mümkündür. Tüm bu süreçlerin izlenmesi ve verilerin sağlıklı bir biçimde depolanması blok zincir teknolojisi ile mümkün olabilmektedir.

**Şekil 2: Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Biyoekonomide Dijital Dönüşüm Süreci**

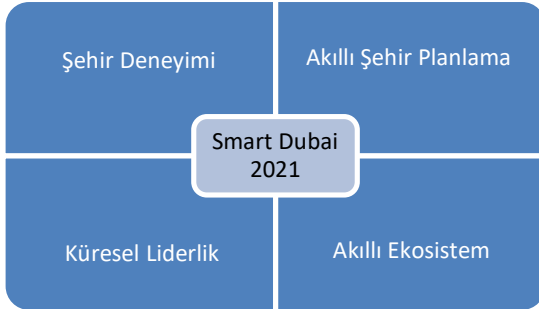
Kaynak: Vostrikaova vd., 2023: 189.

Özellikle sağlık alanında biyoteknoloji uygulamalarına rastlanmaktadır. Bunlar arasında ilaçlar, test, tanı ve tedavi uygulamaları bulunmaktadır. Özellikle kanser, diyabet gibi önemli hastalıklarda erken tanının sağlanması amacıyla bu tür uygulamalar kullanılabilmektedir. Hastalık türlerinin artması sonucunda harcamalar artmakta bunun sonucu olarak maliyetleri azaltıcı yöntemler araştırılmaktadır. Sanayide de biyosensör, biyoenzim, biyomalzeme üretiminin arttığı görülmektedir. İklim değişikliği sebebiyle oluşan enerji açığı sebebiyle çevre uygulamalarında yenilenebilir biyoyakıtlar önem kazanmaktadır (Arslanhan, 2012: 1-4). Biyoekonomi alanında tedarik zinciri içerisinde kurumlar gibi birlikte çalışan bazı taraflar bulunmaktadır. Bu aktörler arasındaki süreçler, kararlar akıllı sözleşmeler sayesinde daha az maliyetli ve etkin hale gelebilmektedir. Blok zincir teknolojisi, ekonomik, teknik ve stratejik açıdan operasyonel ve organizasyonel süreçleri etkileyebilmektedir. Örnek olarak veriler bu teknoloji ile depolandığında bilgi yönetiminde güvenlik düzeyi artmakta şeffaf, izlenebilir ve etkin bir sistem sağlanabilmektedir.

Blok zincir teknolojisi genomik sağlık alanında da kullanılmaktadır. Merkeziyetsiz, şeffaf ve veri güvenliğine sahip olan bu teknoloji sayesinde çok sayıda DNA verisinin güvenli bir biçimde kaydedilmesi sağlanabilmektedir. Örnek bir uygulama olan Amazon Biobank' ta kaydedilen genetik veriler şeffaf bir biçimde izlenebilmektedir. Amazon bölgesindeki biyoçeşitlilik göz önüne alındığında faydalı bir çalışma olarak göze çarpmaktadır (Kimura ve Semplicio, 2024: 86-88).

Blok zincir teknolojisi akıllı şehirlerin oluşturulması, artan nüfusun negatif etkilerinin giderilmesi amacıyla da uygulanabilmektedir. Örneğin Birleşik Arap Emirlikleri'nde şehir düzeyinde artan sorunların giderilmesinde blok zincir teknolojisinden faydalanılmaktadır. Smart Dubai projesi de aynı şekilde rahat, verimli, şeffaf bir kent ortamı yaratma hedeflerine sahiptir. Proje 3 amaç üzerine kurulmuştur. Bu amaçlar şunlardır:

- Müşteri memnuniyeti,
- Ekonomik kalkınma,
- Temiz ve sürdürülebilir kaynak yönetimi.



Şekil 3: Smart Dubai Projesi Bileşenleri

Smart Dubai, Dubai'yi tüm geçerli işlemleri blok zincir bünyesinde yürüten ilk şehir yönetimi haline getirmeyi amaçlayan Dubai Blok Zinciri Stratejisi'nin uygulanmasına öncülük etmiştir. Bu strateji, başlangıçta 20 adet iyi tanımlanmış kamu ve özel sektör kullanım senaryosu ve bir uygulama yol haritası içermektedir. Üçüncü tarafların ortadan kaldırılması, işlem defterleri, akıllı kontroller ve/veya otomasyondan önemli ölçüde yararlanmaktadır. Stratejinin bir parçası olarak Smart Dubai, teknolojinin geliştirilmesi için bölgeye ihtiyaç duyulan yetenekleri çekmek amacıyla çeşitli girişimler de yürütmektedir (The United Arab Emirates Government, 2025).

Blok zincir teknolojisinin uygulanabilirliği konusunda bazı teknik, organizasyonel ve operasyonel zorluklar bulunmaktadır. Bu zorlukları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Veri depolama kapasitesi ve ölçeklenebilirlik,
- Güvenlik sorunları ile tehditler,
- Anonimlik ve veri gizliliği,
- Hukuki konular,
- Blok zincir katılımcıları arasında fikir birliği.

Blok zincir teknolojisinin potansiyel faydaları ve başarılı uygulamaları yanında kuruluş maliyetinin yüksekliği, yasal mevzuat eksikliği, teknolojik bilginin ve bu alanda yetişmiş işgücü eksikliği gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır. Bu olumsuzluklar geliştirilecek yeni projelerle birlikte önümüzdeki süreçte ortadan kaldırılabilirse başarılı uygulamaların sürdürülebilir ekonomik sistemlerde artması muhtemeldir.

SONUÇ

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma konusu çevresel sorunlardaki artış ve doğal kaynaklardaki azalmanın devam etmesi sonucunda daha da önem kazanmıştır. Dünya genelinde nüfus artışının devam etmesi durumunda kaynaklara olan talep de doğal olarak daha fazla artacak bunun sonucunda doğal kaynaklardaki azalma devam edecektir. İklim ve çevre sorunlarını ele alan bazı ekonomik yaklaşımlar günden güne daha da ön plana çıkmaya başlamış bu alanda yapılan çalışmalarda ve projelerde artış görülmüştür. Bu yaklaşımlar arasında “Döngüsel Ekonomi”, “Yeşil Ekonomi”, “Biyoeкономи” adı altında türler yer almaktadır. Bu yaklaşımların ortak amacı çevreye duyarlı, kaynakların etkin kullanımını önceleyen, sürdürülebilir olmalarıdır. Döngüsel ekonomilerde üretim faktörlerinin tekrar kullanımı ile atıkların minimum seviyelere düşmesi neticesinde maliyetler azalmakta bunun yanında yeni gelir kaynakları yaratılabilmektedir. Yeşil ekonomi anlayışında temel olarak kaynaklarda etkinlik, daha düşük karbon seviyesi, daha düşük seviyede çevresel zarar oluşumu, daha yüksek çevre bilinci politikaların çerçevesinde yer almaktadır. Biyoeкономи farklı sektörlerden bilgiyi ve uzmanlığı bir araya getiren multidisipliner bir alandır. Yeni teknolojik olasılıklara, bilgi teknolojilerine, robotik uygulamalara, enerji, paketleme, ilaç sektörlerine bağ kurulabilecek bir yapıya sahiptir. Modern biyoeкономи anlayışı biyolojik kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını hedeflerken ekonomik ve inovatif uygulamaları da beraberinde getirmektedir. Tüm bu yaklaşımların temelinde kıt olan ve günden güne azalan doğal kaynakların sağlıklı bir biçimde yönetimi, üretimlerin çevresel olumsuz etkilerinin azaltılması, sürdürülebilir atık yönetimi gibi sürdürülebilir amaçlar bulunmaktadır. Önümüzdeki yıllarda doğal kaynakların daha fazla tükenmesi sonucu daha fazla uygulama alanı bulacağı düşünülmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin sorunların giderilmesi amacıyla süreçlerde bazı dijital uygulamalar kullanılmaktadır. Bu uygulamalar içerisinde yapay zekâ ile birlikte blok zincir teknolojileri de kullanılmaya başlamıştır. FinTek, yeşil tahvil, menkul kıymet token teklifi gibi uygulamalar bu amaçla geliştirilmiştir. Blok zincir teknolojisi, ekonomik, teknik ve stratejik açıdan operasyonel ve organizasyonel süreçleri etkileyebilmektedir. Blok zincir teknolojisi tedarik zincirinin etkin yönetiminden, karbon sayımı ile dengelenmesine kadar ekonomik süreçlerin birçoğunda uygulanabilir. Yine biyoeкономи alanında hammaddenin temininden, ara maddelerin dağıtımına kadar farklı süreçlerde uygulanma imkanına sahiptir. Bu süreçlerde kullanılırken daha şeffaf, izlenebilir özellikte, uzun vadede maliyet azaltıcı avantajları bulunmaktadır. Bir yandan iklim ve çevre sorunlarına çare olurken diğer taraftan güvenilir ve hızlı bir yapı ortaya çıkabilir. Merkeziyetsiz olması da işlemlerde tarafların güvenini artırabilmektedir. Para ve sermaye piyasalarında karbon emisyonunu azaltıcı, kâğıt ürünlerine ihtiyacı büyük ölçüde ortadan kaldıran bir niteliği bulunmaktadır. Kaynak temininde maliyeti azaltan, etkin bir iletişim ağı sağlayan, daha etkin bir izleme fonksiyonu getiren, risk yönetimine de önemli ölçüde katkı sağlayan bir ortam oluşturabilmektedir. Güvenilir ve şeffaf olma özelliği ile öne çıkan blok zincir teknolojisi tedarik zinciri yönetimi başta olmak üzere, ürünlerin menşinden son tüketim aşamasına kadar birçok sürece uygulanabilir niteliktedir. Finans, gıda, sağlık, şehir planlama, enerji gibi sektörler başta olmak üzere farklı sektörlerde uygulanma özelliğine sahiptir. Bu teknolojinin sayılan olumlu özelliklerinin yanında yasal mevzuat eksiklikleri, kuruluş maliyetlerinin yüksekliği, teknolojik bilgi ve yetişmiş işgücü eksikliği gibi aşılması gereken sorunları da mevcuttur. Bu sorunların aşılması halinde artan iklim ve çevre duyarlılığı ile birlikte önümüzdeki yıllarda kullanım alanının genişleyebileceği söylenebilir. Gelecekte tarım, enerji, finans gibi belirli sektörler üzerinde nicel analizler veya örnek olay çalışmaları gerçekleştirilerek blok zincir teknolojilerinin sürdürülebilirlik üzerinde somut etkilerinin ölçülmesi önerilmektedir. Ayrıca enerji tüketimi, veri gizliliği, yasal düzenleme boyutlarının ampirik olarak test edilmesi politika yapıcılara önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aksu, M. (2025). "Yenilenebilir Enerji Finansmanında Fintek ve Blokzincir Uygulamaları: Türkiye Açısından Bir Değerlendirme". *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1): 362-378.
- Arısoy, H., & AVCI, Y. (2020). "Türkiye'nin biyoekonomi politikalarının tarımsal açıdan değerlendirilmesi". *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(4): 2999-3009.
- Arslanhan, S. (2012). "Biyoekonomiye doğru: Türkiye bu sürecin neresinde". TEPAV Politika Notu.
- Biconsortium, "European Bioeconomy in Figures 2014–2021", https://biconsortium.eu/sites/biconsortium.eu/files/publications/European%20Bioeconomy%20in%20Figures%202014%20-%202021_1.pdf, 31.07.2025
- Bonaiuto, M. (2011). From bioeconomics to degrowth, Routledge, London.
- Bublitz, F. M. & Oetomo, A. & Sahu, K. S. & Kuang, A. & Fadrique, L. X. & Velmovitsky, P. E., ... & Morita, P. P. (2019). "Disruptive technologies for environment and health research: an overview of artificial intelligence, blockchain, and internet of things". *International journal of environmental research and public health*, 16(20): 3847.
- Chauhan, M., & Sahoo, D. R. (2024). "Towards a greener tomorrow: Exploring the potential of AI, blockchain, and IoT in sustainable development". *Nature Environment and Pollution Technology*, 23(2): 1105-1113.
- D'amato, D. & Korhonen, J., & Toppinen, A. (2019). "Circular, green, and bio economy: how do companies in land-use intensive sectors align with sustainability concepts?". *Ecological economics*, 158: 116-133.
- Eikmanns, B. C. (2018). Blockchain: Proposition of a new and sustainable macroeconomic system. Frankfurt School, Blockchain Center.
- Ekıns, P. & Domenech Aparısı T. & Drummond, P. & Bleischwitz, R. & Hughes, N. & Lotti, L. (2020). The circular economy: What, why, how and where.
- EUROPARL, <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-im-portance-and-benefits>, 01.08.2025
- EUROPEAN COMMISSION, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/bioeconomy-strategy_en, 31.07.2025
- Georgeson, L. & Maslin, M. & Poessinouw, M. (2017). "The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions". *Geo: Geography and Environment*, 4(1), e00036.
- Günay, B. (2025). "Yeşil Tahviller: Sürdürülebilir Finansmanın Yeni Yüzü". *Bankacılık Ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 12(2): 121-135. <https://doi.org/10.55026/jobaf.1631034>
- THE UNITED ARAB EMIRATES GOVERNMENT, <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/strategies-plans-and-visions-until-2021/smart-dubai-2021-strategy>, 05/08/2025
- Jeffrey, K. & Seaford, C. & Abdallah, S. & Beça, P. & Benson, E. & Brouwer, F. M., ... & Verburg, R. W. (2014). Report on definitions of the Green Economy and progress towards it: Deliverable 2.1. NETGREEN.
- Kimura, L. T., & Simplicio Jr, M. A. (2024). "Amazon Biobank: a Blockchain-based Genomic Database for Bioeconomy". In *Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)* (pp. 86-101). SBC.
- Lı, T. & Lau, W. T. & Dato Haji Yahya, M. H. (2025). "Blockchain Applications in Green Finance for Transparency and Accountability in Sustainable Investments". *Sustainability*, 17, 2520. <https://doi.org/10.3390/su17062520>
- Şenkayas, H. (2022). Döngüsel Gıda Tedarik Zinciri İçin Blokzincir Kullanımı. Proceedings E-Book, 601.
- Tıraş, H. H. (2012). "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme". *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2): 57-73.
- Tsolakis, N. & Schumacher, R. & Dora, M. & Kumar, M. (2023). "Artificial intelligence and blockchain implementation in supply chains: a pathway to sustainability and data monetisation?". *Annals of Operations Research*, 327(1): 157-210.
- Van De Pas, J. (2015). The bio-economy: definitions and measurement. Wageningen UR.
- Willrich, S. & Melcher, F. & Straub, T. & Weinhardt, C. (2019). "Towards More Sustainability: A Literature Review Where Bioeconomy Meets Blockchain". *ICETE* (1): 107-114.
- Wu, J. & Tran, N. K. (2018). "Application of blockchain technology in sustainable energy systems: An overview". *Sustainability*, 10(9): 3067.

Zhang, Y.&Wei, W. (2020). “Does blockchain technology promote the development of green finance, Evidence from China”. International Conference on Management Science and Industrial Economy: 184-188.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Bekir Bora KARAKAŞ
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Bekir Bora KARAKAŞ
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Bekir Bora KARAKAŞ
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Bekir Bora KARAKAŞ
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Bekir Bora KARAKAŞ
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Article Arrival : 08/11/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Verda DAVASLIGİL ATMACA & Bahadır BALTAN (2025), "Ham Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru Şoklarının Tüketici Fiyatlarına Geçişkenliği: Şili Örneği", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:144-160.

HAM PETROL FİYATLARI VE DÖVİZ KURU ŞOKLARININ TÜKETİCİ FİYATLARINA GEÇİŞKENLİĞİ: ŞİLİ ÖRNEĞİ

EXCHANGE RATE PASS-THROUGH AND OIL PRICE SHOCKS ON
CONSUMER PRICES: EVIDENCE FROM CHILE

Verda DAVASLIGİL ATMACA *

Bahadır BALTAN **

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Şili ekonomisinde ham petrol fiyatları ve döviz kurunun tüketici fiyat endeksine geçişkenliğinin analiz edilmesidir. Bu doğrultuda 2014:01-2025:02 dönemini kapsayan aylık WTI petrol fiyatı, Amerikan doları/Şili pesosu kuru (USD/CLP) ve tüketici fiyat endeksi verileri yapısal VAR yöntemiyle incelenmiştir. Analiz bulgularına göre, ham petrol fiyatının artması durumunda eşzamanlı olarak Şili pesosu değer kaybetmektedir. Şili pesosu kendi piyasasında meydana gelen şoklara kısa sürede pozitif tepki verirken; döviz kurunun petrol şoklarına tepkisi kısa süreli ve negatiftir. Tüketici fiyat endeksi ise ham petrol ve kur şoklarına karşı pozitif ancak sınırlı düzeyde tepki vermektedir. Fiyat endeksindeki değişimlerin küçük bir bölümü ham petrol ve kur şokları ile açıklanabilmektedir. Sonuç olarak, Şili ekonomisi için ham petrol fiyatı ve döviz kuru geçişkenliğinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ham petrol geçişkenliği, döviz kuru geçişkenliği, tüketici fiyat endeksi, SVAR.

Jel Kodu: C01, F33, E30.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyse the pass-through of crude oil prices and the exchange rate to the consumer price index in the Chilean economy. To this end, monthly WTI oil prices, US dollar/Chilean peso exchange rates (USD/CLP), and consumer price index data covering the period 2014:01-2025:02 were examined using the structural VAR method. According to the findings of the analysis, when crude oil prices increase, the Chilean peso depreciates simultaneously. While the Chilean peso responds positively to shocks

* Dr.Öğr.Üye.Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ekonometri Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye, verdaatmaca@comu.edu.tr, ORCID No:0000-0002-9124-4347.

** YL. Prog.,Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sosyal ve Ekonomik Veri Analizi Tezli YL Programı, Çanakkale, Türkiye, bahadirbaltan@gmail.com, ORCID No:0009-0002-9047-4121.

occurring in its own market in the short term, the exchange rate's response to oil shocks is short-term and negative. The consumer price index responds positively but to a limited extent to crude oil and exchange rate shocks. Furthermore, only a small portion of the changes in the price index can be explained by crude oil and exchange rate shocks. Consequently, it has been determined that the pass-through of crude oil prices and the exchange rate to the Chilean economy is low.

Keywords: Crude oil pass-through, exchange rate pass-through, consumer price index, SVAR.

Jel Cods: C01, F33, E30.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Şili, serbest piyasa ekonomisini benimsemiş, Latin Amerika ülkeleri ile ekonomik işbirliğini amaçlayan aynı zamanda tüm dünya ülkeleri ile ticari faaliyetleri bulunan bir ülkedir. Çin Halk Cumhuriyeti ve ABD Şili'nin en büyük ticari ortaklarıdır (<https://www.mfa.gov.tr>). Şili, Latin Amerika ülkeleri içinde finans sisteminin en gelişmiş olduğu ekonomidir. Şili 1991 yılında enflasyon hedeflemesini benimseyerek bunu para politikasının en önemli hedefi haline getirmiştir (Corbo & José, 2003:6). Fiyat istikrarı Şili ekonomisinin önemli bir özelliği olarak vurgulanmaktadır (Caputo & Liendo, 2005:1). Enflasyon hedeflemesi rejimine ve açık ekonomiye sahip olan Şili'nin dış ticaretinde özellikle bakır ihracatı önemli bir yere sahiptir. Şili ekonomisinde madencilik ihracat gelirlerinin yaklaşık %40'ını oluştururken, milli gelirin büyük bir bölümü bakır üretiminden elde etmektedir (DEİK, Şili Ülke Bülteni, 2015:1).

Döviz kurunun yurtiçi fiyatlara geçişi doğrudan ve/veya dolaylı olmak üzere iki kanal üzerinden gerçekleşmektedir. Bunlardan ilki, ithal mal ve hizmet fiyatlarındaki değişimin açık ekonomi üzerindeki doğrudan etkisidir. Bu durumda döviz kuru, girdi fiyatlarına ve TÜFE sepetinde yer alan mallara doğrudan etki etmektedir. İkinci durumda ise, döviz kuru ticarete konu olan /olmayan mal ve hizmetler arasındaki göreceli fiyat üzerinde etkilidir. Yerel para biriminin değer kaybetmesi durumunda ticarete konu olan mal ve hizmetlerin ticarete konu olmayanlara göre göreceli fiyatlarını yükselterek göreceli tüketimi etkilemekte ve yerli ürünün enflasyonunu arttırmaktadır. Döviz kurunun dolaylı geçiş kanalı, malların uluslararası piyasalardaki rekabet gücünü ifade etmektedir. Bu nedenle döviz kuru geçişkenliğinin anlaşılması özellikle açık ekonomilerde önemlidir. Zira döviz kuru geçişkenliğinin düşük olması bağımsız bir para politikasının izlenmesini ve enflasyon hedeflemesinin uygulanmasını kolaylaştırmaktadır (Justel & Sansone, 2015:1; Helmy, vd., 2018:2). Benzer şekilde petrol fiyatlarının geçişkenliği, yalnızca tüketici enerji fiyatlarını değil aynı zamanda üretim maliyetleri yolu ile tüketim malları ve hizmet fiyatları üzerinde dolaylı etkilere sahiptir. Ayrıca, uluslararası petrol fiyatlarındaki değişimler ithalat fiyat değişimleri nedeniyle iç tüketici enflasyonuna yansımaktadır (Akcelik & Ögünç, 2016:42). Bu nedenle özellikle petrol ithal eden ekonomiler için uluslararası ham petrol fiyatlarındaki şokların yurt içi enflasyon ve üretim maliyetlere geçişkenliğini belirlemek kritik öneme sahiptir.

Şili ekonomisi petrol ithalatına bağımlı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle petrol fiyat dalgalanmalarının ve kur şoklarının enflasyon üzerinde doğrudan etki yaratabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, Şili ekonomisinde ham petrol fiyatı ve döviz kuru şoklarının tüketici fiyat endeksine geçişkenliğinin incelenmesidir. Bu amaçla, 2014:01- 2025:02 dönemini kapsayan WTI ham petrol fiyatı, döviz kuru (USD/CLP) ve tüketici fiyat endeksi verileri yapısal VAR (SVAR) model ile analiz edilmiştir. Ham petrol fiyat göstergesi olarak ele alınan WTI petrol fiyatı değerleri ABD enerji bilgi idaresi resmi internet sitesinden; döviz kuru (USD/CLP) ve tüketici fiyat endeksi verileri Şili Merkez Bankası'ndan elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde literatür iki alt başlık altında sunulmuştur. Üçüncü bölümde araştırmada kullanılan metodolojiye kısaca değinilmiştir. Dördüncü bölümde elde edilen ampirik bulgular yorumlanmıştır. Son bölümde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar özetlenerek değerlendirilmiştir.

2.LİTERATÜR

Bu bölümde literatür iki başlık altında özetlenmiştir. İlk olarak; petrol fiyatları, kur ve enflasyon arasındaki ilişkiyi VAR ve/veya SVAR modeller ile inceleyen çalışmalar sunulmuştur. Ardından Şili ekonomisine odaklanan analizlere yer verilmiştir.

Petrol fiyatları, kur değişimi ve enflasyon arasındaki ilişkiyi var-svar yöntemleri ile analiz eden çalışmalar aşağıda belirtildiği gibidir;

Literatürde, kur değişimi, petrol fiyatları ve enflasyon arasındaki ilişkiyi VAR-SVAR ve nedensellik yöntemleriyle ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Faruquee (2004), 1990-2002 döneminde avro döviz kurunun ve avro bölgesi fiyat sisteminin döviz kuru şokuna verdiği tepkiyi VAR modeliyle analiz etmiştir. Kara & Ogunc (2012), 2002-2011 döneminde Türkiye’de döviz kuru ve ithalat fiyatlarının çekirdek tüketici fiyatlarına geçişkenliğinin bir yıl içinde ortalama %15 civarında olduğunu tespit etmiştir. İthalat fiyatlarının tüketici fiyatları üzerindeki etkisinin, döviz kuru geçişkenliği kadar önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bwire vd. (2013), Uganda’da döviz kurunun enflasyona geçiş derecesi VEC ve SVAR yöntemleri ile analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, döviz kuru hareketleri ile Uganda’daki enflasyon arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre para otoritesinin dış sektör kaynaklı enflasyon baskısını azaltacak döviz kuru müdahaleleri üzerine odaklanması gerektiği ifade edilmiştir. Helmy vd. (2018), Mısır’da döviz kuru geçişkenliğini 2003-2015 dönemine ait aylık verileri kullanarak SVAR yöntemiyle analiz etmiştir. Mısır’da döviz kuru şoklarının tüketici fiyat endeksi üzerindeki etkisinin eksik ve yavaş olduğu belirlenmiştir. Forbes vd. (2018), 2003-2015 döneminde Birleşik Krallık için döviz kuru geçişkenliğinin, döviz kuru hareketlerine neden olan şokların türüne bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Yerel talep şoklarının düşük, para politikası şoklarının ise yüksek geçişkenliğe yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Ahmed vd. (2018), 2005:07-2015:12 dönemine ait veriler ile Pakistan için VAR model tahmin edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, Pakistan’da döviz kuru geçişkenliği en çok para arzını etkilerken, tüketici fiyatları, iskonto oranı ve petrol fiyatları üzerindeki etkisi daha sınırlı kalmaktadır. Varyans ayrıştırma analizine göre, döviz kuru değişimlerinin %15.10’u para arzı şoklarıyla açıklanırken, tüketici fiyatları üzerindeki etkisi %7.19, iskonto oranı ve petrol fiyatları üzerindeki etkisi ise %3 civarında bulunmuştur. Pham (2019), VAR yöntemiyle 2008-2018 dönemi için Vietnam’da döviz kuru şoklarının enflasyona etkisinin önemli ancak tam olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bulgular, döviz kuru dalgalanmalarının ekonomi üzerindeki etkisini anlamak ve uygun para politikaları geliştirmek için kritik öneme sahiptir.

Altuntas vd. (2021) çalışmalarında 2006:04-2021:07 dönemini üç alt döneme ayırarak farklı dönemlerde Türkiye’deki döviz kuru geçişkenliği araştırmıştır. 2016:04 2021:07 döneminde döviz kuru şoklarının enflasyon üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Avcı ve Bayır (2023), 2003-2022 döneminde Türkiye’de ithal girdi maliyetlerinin döviz kuru geçişkenliğinde etkin olduğunu göstermiştir. Döviz kurunda yaşanan değişimlerin ithal girdi maliyetlerini, ithal girdi maliyetlerinin üretici fiyatlarını ve üretici fiyatlarının da tüketici fiyatlarını aynı yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Şeker (2025), 2004-2021 dönemi için Türkiye’de kur değişiminin TÜFE’deki değişimin %37’sini, ÜFE’deki değişimin ise %61,6 kadarlık kısmını açıkladığını göstermiştir. Elde edilen bulgular Türkiye’de kur geçişkenliğinin söz konusu dönem için geçerli olduğuna işaret etmektedir. Majenge vd. (2025), 2009-2023 döneminde Güney Afrika’da kısa vadede petrol fiyat şoklarının tüketici fiyatlarını artırdığını tespit etmiştir. Döviz kurunun ise önce değer kazandığı ardından değer kaybettiği sonucuna ulaşmıştır.

Yanar ve Berk (2022), 2003:01-2021:12 dönemini kapsayan veriler için Türkiye’de nominal döviz kuru ile TÜFE ve ÜFE değişkenleri arasında uzun dönemde ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kısa dönemde nominal döviz kurundan TÜFE ve ÜFE’ye; uzun dönemde ise TÜFE ile ÜFE’den nominal döviz kuruna doğru nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Öte yandan, Turk (2016) 1987-2013 döneminde Türkiye’de döviz kurunun enflasyona olan etkisinin anlamlı; enflasyonun döviz kuruna olan etkisinin ise istatistiki olarak anlamsız olduğunu göstermiştir. Duman ve Sagdic (2019) 2003:Q1-2017:Q3 döneminde reel efektif döviz kurundan enflasyona doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Korkmaz ve Bayır (2015), 2003:01-2014:11 döneminde döviz kurundan üretici fiyat endeksine tek yönlü ve tüketici fiyat endeksinden döviz kuruna tek yönlü nedensellik ilişkisi bulmuştur.

Şili ekonomisine odaklanan çalışmalar aşağıda belirtildiği gibidir;

Corbo & Tessada (2003) çalışmalarında Şili ekonomisinin küçük bir makroekonomik modelini sunmuştur. Model, temel makroekonomik değişkenler olan çıktı, enflasyon, politika faiz oranı ve reel döviz kurunun gelişimini yansıtan dört denklemden oluşmaktadır. Çalışmada İki temel sonuca ulaşılmıştır. Bunlardan ilki; Şili ekonomisinin dış çevreye yüksek bağımlılığıdır. Analiz edilen her şok, ekonomi üzerinde göz ardı

edilemeyecek etkiler yaratmaktadır. Sermaye girişlerinde ve dış faaliyetlerde nispeten küçük düşüşler, çıktı düzeyinde nispeten büyük etkilere sebep olabilmektedir. Bu nedenle sermaye girişlerinin etkisi özellikle önem kazanmaktadır. Şili ekonomisinin yüksek düzeydeki açıklığı göz önüne alındığında, bu bağımlılık beklenen bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Emtia fiyatları 1990'larda önemli dalgalanmalar yaşamıştır. Reel emtia fiyatları 2000'li yıllara kıyasla çok yükselmiş, bakır ve diğer endüstriyel metaller gibi bazı emtiaların fiyatları reel olarak üç kattan fazla artmıştır. Şili gibi emtia ihraç eden ekonomilerdeki birçok politika tartışmasının temelini; emtia fiyat dalgalanmalarının çıktı, enflasyon, reel döviz kurları, cari hesap ve diğer makroekonomik değişkenler üzerindeki etkileri oluşturmaktadır (Fornero, 2014:135). Sobrino (2024), dış ticaret hadleri ile iç arz şoklarının para politikası şoku üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, dış şokun ekonomideki rolünü azaltmak için emtia istikrar fonu önem taşımaktadır. Ruiz vd. (2025), Şili ekonomisinde bakır madeninin kritik bir rol oynadığını ifade etmektedir. Zira madencilik sektörü ülke GSYİH'sinin yaklaşık %10'unu ve ihracatının %50'sini oluşturmaktadır. Bu sektörü etkileyen şoklar, ekonominin tamamı üzerinde önemli etkilere sahip olabilmektedir. Bu bağlamda yapısal VAR modelleri kullanılarak artan emtia fiyatlarının para birimi değerlendirilmesi ve enflasyon üzerindeki etkileri ile bakır talebi şoklarının ekonominin diğer sektörleri üzerindeki potansiyel olumsuz sonuçları araştırılmıştır.

Justel ve Sansone (2016), 1986:01-2013:12 döneminde Şili için döviz kuru geçişkenliğini VAR yöntemiyle analiz etmiştir. Döviz kuru geçişkenliğinin manşet enflasyon için yaklaşık %14 seviyesinde olduğu, çekirdek enflasyon için %4 ile %12 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Döviz kuru hareketlerinin fiyatlara tam olarak yansımalarının genellikle üç ila dört çeyrek dönem kadar sürdüğü belirlenmiştir. Enflasyon hedefleme rejimine geçiş ile döviz kuru geçişkenliği oranının azaldığı görülmüştür. Bu bulgular, döviz kuru dalgalanmalarının fiyatlara etkisinin zamanla zayıfladığını ve para politikası değişikliklerinin bu süreci şekillendirdiğini göstermiştir. Carlomagno (2023), enflasyon dinamiklerini izlemek için, elektronik ödeme verilerinden elde edilen fiyat ve miktar bilgilerini kullanarak arz ve talep şoklarını ayrıştırılmış bir düzeyde belirleyerek yeni bir metodoloji önermiştir.

Caputo & Liendo (2005), Şili için enflasyon hedeflemesi döneminde dinamik bir genel denge modeli tahmin etmiştir. Garcia & Restrepo (2001), 1986:01-2001:01 dönemi için döviz kuru geçişkenliğinin çıktı açığı ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durum Şili'de geçişkenliğin neden düşük olduğunu açıklamaktadır. Başka bir ifade ile negatif çıktı açığı, döviz kuru değer kaybının enflasyonist etkisini telafi etmektedir. Kamal (2010), çalışmada Brezilya, Şili ve Güney Afrika'daki enflasyon hedeflemesi çerçevesinde para politikası performansını ele almaktadır. Ayrıca, 1970- 2007 dönemine ait çeyrek dönemlik veriler ile kısıtlanmamış VAR ve SVAR yaklaşımlarını kullanarak analiz edilmiştir. Elde edilen temel bulgulara göre, enflasyon hedeflemesi ele alınan ülkelerin para politikası performansını önemli ölçüde değiştirmiştir. Souza (2022) çalışmada Bayes VAR modeli kullanarak Latin Amerika'da gelişmekte olan piyasa ekonomileri için petrol talebi ve arz şoklarının etkilerini incelemiştir. Artan küresel taleple yönlendirilen daha yüksek petrol fiyatı, Brezilya, Kolombiya ve Şili'de daha yüksek üretim büyümesine neden olmaktadır. Aytaç ve Saraç (2022), gelişmekte olan piyasalar arasında yer alan Latin Amerika ülkeleri, Kolombiya, Şili, Meksika ve Brezilya'da 1998-2020 yılları arasında ekonomik politika belirsizlik endeksi, faiz ve enflasyon oranları arasındaki ilişkiyi TVP-VAR modeli ile analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Kolombiya, Şili ve Brezilya'da kısa dönemde enflasyon, faiz oranı ve ekonomik politika belirsizlik endeksi arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Analize dahil edilen ülkelerde enflasyon ve faiz oranları ekonomik politika belirsizlik endeksini etkilemekte, değişkenlerde belirsizliğe neden olabilmektedir. Böylece ekonomik beklentiler olumsuz etkilenebilmektedir. Azad vd. (2022), ABD'deki para politikası belirsizliğinin, Şili'nin de dahil olduğu gelişmekte olan yedi ülkenin politika faiz oranlarına yansımalarını araştırmıştır. Örneklem dönemi enflasyon hedeflemesi rejiminin başlangıcı olarak belirlenmiştir. Çok değişkenli GARCH-in-Mean VAR ve çok değişkenli yapısal VAR model ile ABD para politikası belirsizliğinin etkisi de analiz edilmiştir. Analiz bulgularına göre, ABD para politikası belirsizliğinin, gelişmekte olan ekonomilerin makroekonomik ve finansal temelleri üzerinde olumsuz etkileri olduğunu göstermektedir. Espinoza Ipanaque (2023), 2003:02-2022:10 döneminde Kolombiya, Şili, Meksika ve Peru için döviz kurunun tüketici fiyatlarına geçiş dinamiklerini araştırmıştır. Çalışmada, Blanchard & Quah'ın (1989) ayrıştırması sonrasında yapısal VAR metodolojisi kullanılmıştır. Analiz bulgularına göre, göreceli düşük bir transfer seviyesi, büyüklüklerinde bir miktar heterojenlik ve kalıcı uzun vadeli etkiye ulaşmak için 25 aydan fazla bir süre gerekmektedir. Bu durum

ilgili merkez bankalarının enflasyon beklentilerinin sabitlenmesini güçlendirmek için hedef aralıkları içinde çalışmaya devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

Pedersen (2017), fiyat bulmacası olgusunu Şili için 2002-2016 dönemini kapsayan veriler ile analiz etmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da ilginç bir özellik göstermektedir. Ekonomik teoriye göre, daraltıcı bir para politikası enflasyon üzerinde olumsuz bir etkisi sahiptir. Daha önceki literatürün ana kısmıyla uyumlu olarak, kriz öncesi dönemde beklenmeyen bir parasal şoktan sonra enflasyon artmakta ve bu durum Şili'de bir fiyat bulmacasının varlığını düşündürmektedir. Ancak krizden sonra, parasal şokun ardından enflasyon azalmaktadır. Bu sonuç Şili için fiyat bulmacasının artık mevcut olmadığını öne süren önceki kanıtlarla çelişmektedir.

Caputo vd. (2014), 1986-2011 döneminde Şili'nin dahil olduğu beş enflasyon hedeflemeli ülke için reel ve nominal şokların reel döviz kuru üzerindeki etkisi analiz etmiştir. Özellikle, talep şoklarının göreceli öneminin zaman içinde büyük ölçüde azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşılık, nominal şokların ve özellikle döviz kuru şoklarının göreceli öneminin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.METODOLOJİ

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak ampirik uygulamada kullanılan birim kök testleri olan ADF ve PP testlerine yer verilmiştir. Ardından VAR ve yapısal VAR modeller açıklanmıştır.

3.1.Birim Kök Testleri

Zaman serilerinin analiz edilebilmesi için serilerin durağanlık koşulunu sağlaması gerekmektedir. İncelenen zaman serisi durağan değilse, serisinin sergilediği davranış o döneme özgü özellikler taşımaktadır. Bu nedenle, durağan olmayan seriler geleceğe yönelik öngörülerde güvenilir olmamaktadır (Gujarati, 2016:320) Fuller (1976) ve Dickey & Fuller (1979) birim kök testi üzerine ilk çalışmaları yürütmüştür. Bu bağlamda birinci derece otoregresif süreç aşağıdaki gibidir: (Brooks, 2008:327; Stock & Watson, 2011:567:568)

$$y_t = \delta y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

Denklem (1)'de u_t temiz dizi sürecidir. Denklem her iki tarafından y_t 'nin gecikmeli değerleri çıkarılırsa aşağıdaki denklem elde edilmektedir.

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

y_t serisinin durağan olup olmadığını test etmek için (1)'nolu denklem veya eşdeğer olarak (2)'nolu denklem OLS yöntemiyle tahmin edilmektedir. OLS yönteminin t istatistik sınaması DF istatistiği olarak isimlendirilir. Birim kök vardır sıfır hipotezi altında DF istatistiği özel bir dizi kritik tablo değeri ile karşılaştırılmaktadır.

Dickey-Fuller testinin geçerli olabilmesi için hata terimi u_t 'nin otokorelasyon sorununun olmaması gerekmektedir. Gerçek hayat verilerinde genellikle otokorelasyon sorununa rastlanmaktadır. Bu sorunu çözebilmek için (2)'nolu denklem yeniden düzenlenerek DF regresyonuna bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri eklenir. Diğer bir ifade ile DF testi AR(p) modeli için genişletilmektedir. DF testinin bu versiyonu genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi olarak adlandırılır. Böylece DF birim kök testi sadece birinci dereceden otoregresif süreçlere değil daha yüksek dereceden otoregresif süreçlere de uygulanabilir. Bu durumda ADF denklemi aşağıdaki gibi gösterilmektedir: (Brooks, 2008:329)

$$\Delta y_t = \phi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (3)$$

Seride birim kökün varlığını araştırmada sıklıkla kullanılan bir diğer test Phillips-Perron (PP) testidir. Phillips ve Perron (1988) birim kök analizi için yaptıkları çalışmada Newey-West hata düzeltme mekanizmasını kullanarak değişen varyans ve otokorelasyon problemini ortadan kaldırmıştır. Böylece otokorelasyon ve değişen varyans gibi ihlaller dikkate alınarak daha esnek bir test çerçevesi sunulmaktadır. ADF testinde olduğu gibi PP testi için sıfır hipotezi birim kökün varlığını ve serinin durağan olmadığını ifade etmektedir.

3.2.Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli

VAR model, tek bir model ile birçok değişkenin öngörüsünü yapma imkanı sağlayan bir sistemdir. VAR model, m tane zaman serisi değişkeni ve m tane denklemden oluşan tüm değişkenlerin modelde açıklayıcı değişken olarak yer aldığı bir yapıya sahiptir (Stock & Watson, 2011:646-647). VAR modellerin tahmini ile değişkenler arasındaki etkileşimler etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırmaları ile ortaya konulmaktadır (Ahmed vd., 2018:68). En genel haliyle VAR(p) aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t, \quad t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \quad (4)$$

$y_t = (y_{1t}, \dots, y_{Kt})'$, değişkenlerin vektörünü, K modeldeki değişkenlerin sayısı ifade etmektedir. A_i ($K \times K$) boyutlu katsayı matrisi, $v = (v_1, \dots, v_K)'$ ($K \times 1$) boyutlu sabit terim vektörüdür. $u = (u_{1t}, \dots, u_{Kt})'$ K boyutlu temiz dizi hata vektörüdür. Böylece $E(u_t) = 0$, $E(u_t u_s') = \Sigma_u$ ve $s \neq t$ için $E(u_t u_s') = 0$ 'dir.

Esneklik ve genelleştirilebilirlik özellikleri VAR modelinin en önemli avantajlarıdır. VAR modele ilişkin diğer üstün yönler aşağıdaki gibidir: (Brooks, 2008:290):

- Değişkenler için içsel- dışsal ayrımı yapılmasına gerek yoktur. Çünkü modelde yer alan tüm değişkenler içsel değişkendir.
- VAR modelleri oldukça geniş bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, diğer modellere oranla verinin daha fazla özelliğini yakalayabilmektedir.
- Denklemlerin sağ tarafında eşzamanlı terimler yer almıyorsa her bir denklem ayrı ayrı en küçük kareler yöntemiyle tahmin edilebilmektedir.
- VAR modellerinden elde edilen tahminler, genelde geleneksel yapısal modellerden daha iyi sonuçlar üretmektedir.

VAR modelinde ilk olarak uygun gecikme uzunluğu belirlenmektedir. Uygun gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriteri (AIC), Schwarz (SC) bilgi kriteri ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterleri kullanılarak belirlenebilir (Stock & Watson, 2011:648-649). Gecikme uzunluğunun olması gerekenden daha büyük seçilmesi durumunda, sonuçlarına güvenilemeyecek zayıf parametre tahminleri elde edilmektedir. Aksi durumda yani gecikme uzunluğu olması gerekenden daha kısa seçilirse parametre tahminleri tutarsız olmaktadır (Bjornland, 2000: 5-6).

3.3.Johansen Eşbütünleşme Testi

Modelde ikiden fazla değişken olması durumunda birden fazla denge ilişkisi olabilmektedir. Johansen (1988, 1995) yaklaşımı modeldeki tüm değişkenleri içsel olarak kabul etmektedir. Johansen testini kullanabilmek için (4)'nolu denklemden VAR model vektör hata düzeltme modeline (VECM) dönüştürülmektedir. Johansen yaklaşımında eşbütünleşme için iki test istatistiği hesaplanmaktadır. Bunlar; maksimum özdeğer ve iz istatistiğidir. Maksimum özdeğer istatistiği tahmin sürecindeki karakteristik köklere bağlıdır. Her özdeğer, farklı bir eşbütünleşme vektörüyle ilişkilendirilmektedir. İstatistiki olarak sıfırdan farklı bir özdeğer, önemli bir eşbütünleşme vektörü olduğunu göstermektedir. İz istatistiği ise uzun dönem ilişkisine ait bilgiyi gösteren matrisin iz'i kullanılarak elde edilen olabilirlik oranı testini temel almaktadır. Maksimum özdeğer ve iz test istatistikleri kritik değeri aştığında değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Brooks, 2008:350-355).

3.4.Yapısal VAR (SVAR) Model

SVAR modeller, 1980 yılında geleneksel büyük ölçekli makroekonometrik modellere alternatif olarak ortaya atılmıştır. SVAR modelleri, ekonomik teoriye dayalı yapısal şokların belirlenmesini sağlamaktadır. Bu durum değişkenlerde karşılaşılan beklenmedik dalgalanmaların etkilerini anlamayı kolaylaştırmaktadır (Kilian, 2011:1; Stock & Watson, 2011:649; Abildgren vd., 2018:4). SVAR modelinin tahmini, kovaryans kısıtları içeren bir eşanlı denklem modelinin tahmin edilmesi problemine denktir. Değişkenler arasındaki ilişkinin özgün yapısı kısıtlar sayesinde dikkate alınmaktadır. Böylece SVAR modeli VAR modeline kıyasla üstün

olmaktadır (El-Karımı vd., 2020:65). VAR modelleri yalnızca istatistiksel ilişkiyi gösterirken, SVAR modelleri buna ek olarak ekonomik nedenselliği de ortaya koymaktadır (Qiu vd., 2012:2023).

Ampirik çalışmalarda VAR modelinin indirgenmiş form artıkları Cholesky ayrıştırması yöntemiyle bağımsız (ortogonal) hale getirilerek analiz edilmektedir. Ancak Cholesky ayrıştırmasından elde edilen sonuçlar, değişkenlerin sıralamasına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. VAR model ekonomik bir teoriye dayanmadığı için sıralamaya bağlı olarak farklı etki tepki (IRF) sonuçları elde edilmektedir. Buna karşılık yapısal VAR modeli ekonomik teoriye dayalı kısıtlar ile şokların eşzamanlı etkilerini doğru biçimde analiz etmektedir. Böylece değişkenlerin sıralamasına bağlı kalmaksızın ekonomik olarak anlamlı etki tepki fonksiyonları elde edilmektedir (Köse & Ünal, 2024:20).

Yapısal şokları (ε_t) birbirinden bağımsız olan bir model bulmanın geleneksel yaklaşımı, eşzamanlı olarak birbirine bağlı değişkenlerin anlık etkileşimleri doğrudan modellemektir. Bu, kısa dönem SVAR(p) spesifikasyonunun aşağıda gösterilen A model formu dikkate alınarak yapılabilir (Lütkepohl, 2005:358-359).

$$Ay_t = A_1^* y_{t-1} + \dots + A_p^* y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Denklemden, A eşzamanlı etkileri gösteren yapısal katsayı matrisi, $A_j^* = AA_j$, ($j=1, \dots, p$) indirgenmiş form katsayılarının A ile dönüştürülmüş hali ve $\varepsilon_t = Au_t \square (0, \Sigma_\varepsilon = A\Sigma_u A')$ yapısal şokları ifade etmektedir. Uygun bir A matrisinin seçilmesi durumunda yapısal şoklar (ε_t) diyagonal kovaryans matrisine sahip olmaktadır. Diğer ifade ile indirgenmiş formdaki hata terimleri arasındaki korelasyon kaldırılmakta; birbiriyle ilişkisiz şoklar elde edilmektedir. ε_t 'ye dayalı MA gösterimi:

$$y_t = \Theta_0 \varepsilon_t + \Theta_1 \varepsilon_{t-1} + \Theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots, \quad (6)$$

Burada $\Theta_j = \Phi_j A^{-1}$ ($j=0, 1, 2, \dots$). Θ_j matrislerinin elemanları ε_t şoklarına verilen tepkileri temsil etmektedir. (1) nolu denklemde tanımlanmış yapısal form elde edildiğine buna karşılık gelen etki tepki fonksiyonu tekil olmaktadır. Bu tekil etki tepki sonuçlarını elde edebilmek için bir kısım kısıtlara ihtiyaç duyulmaktadır.

$\Sigma_\varepsilon = A_u \Sigma_u A'$ ilişkisi ve diyagonal Σ_ε matrisi varsayımı ile $K(K-1)/2$ bağımsız denklem elde edilmektedir. Yani, tüm $K(K-1)/2$ sayıda, $A_u \Sigma_u A'$ 'nin tüm diyagonal dışı elemanları sıfır değerine eşittir. Ancak, A'nın tüm K^2 elemanlarını benzersiz bir şekilde çözmek için bir dizi K^2 denkleme ihtiyaç duyulmaktadır. Başka bir deyişle, $K(K+1)/2$ sayıda ek denklem gerekmektedir. Normalizasyona ek olarak, $K(K-1)/2$ kısıtlaması gerekmektedir. Böylece,

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ a_{21} & 1 & & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{K1} & a_{K2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

A matrisi alt üçgensel bir matristir. Böylece şokların ve bunlara karşılık gelen etki tepki fonksiyonlarının tam olarak tanımlanabilmesi için gereken sayıda kısıt elde edilmiş olmaktadır. Yani, ana köşegenin üstündeki $K(K-1)/2$ eleman sıfırdır. Sıfır kısıtlar yalnızca bu şekilde değil A matrisinin köşegen dışı farklı konumlarında da yer alabilir. Ayrıca $K(K-1)/2$ 'den daha fazla kısıtın bulunması mümkündür.

4.AMPİRİK BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde Şili ekonomisi için ham petrol ve döviz kurunun tüketici fiyat endeksine geçişkenliği analiz edilmiştir. Analizde, 2014:01-2025:02 dönemini kapsayan aylık WTI petrol fiyatı, Amerikan doları/Şili pesosu kuru (USD/CLP) ve tüketici fiyat endeksi verileri kullanılmıştır. Yapısal VAR modelin tahmininden önce serilerin durağanlık durumu araştırılmıştır. Ardından VAR model için uygun

gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Değişkenler uzun dönem denge ilişkisi bakımından değerlendirildikten sonra SVAR modelin uygun olduğu belirlenerek SVAR model sonuçları elde edilmiştir.

Tablo 1’de analizde ele alınan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yer almaktadır. Logaritmik ham petrol (LNOIL) serisinin ortalama ve medyan değerlerinin birbirine yakın değerlere sahiptir. Bu durum dağılımın simetrik olduğuna işaret etmektedir. Seride sapan gözlem bulunmamaktadır. LNEX değişkeni için ortalama medyan değerinin üzerindedir. LNEX değişkeni hafif sağa çarpık dağılıma sahiptir. Diğer bir ifade ile döviz kuru bazı dönemlerde normalden daha yüksek değerler almaktadır. Minimum ve maksimum değerler göz önüne alındığında, döviz kuru ele alınan dönemde istikrarlı olarak değerlendirilebilir. LNCPI değişkeni için dağılım simetrik. Ancak değer aralığı incelendiğinde, LNCPI değişkeninin geniş bir aralıkta dalgalandığı görülmektedir.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Minimum	Medyan	Ortalama	Maksimum
LNOIL	2.806	4.136	4.126	4.744
LNEX	6.286	6.565	6.595	6.909
LNCPI	-1.20397	0.09531	0.10800	0.99325

Tablo 2’de birim kökün varlığına ilişkin ADF ve Phillips-Perron testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre, 0.01 önem seviyesinde seriler düzeyde durağan değildir. Sonuçta tüm seriler birinci derece entegredir. Bu nedenle değişkenler arasındaki eşbütünlüşme ilişkisi araştırılmıştır.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF	PP	Değişkenler	ADF	PP
LNOIL	-3.2452 [0.08339]	-2.7690	D(LNOIL)	-4.9770* [≤0.01]	-8.5046
LNEX	-3.5961 [0.03635]	-2.9591	D(LNEX)	-4.4551* [≤0.01]	-9.7439
LNCPI	-2.2905 [0.4557]	-9.8492	D(LNCPI)	-7.6391* [≤0.01]	-28.7096

Not: Prob. değerleri [] içinde yer almaktadır. *, %1 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir. Phillips-Perron birim kök testi için kritik tablo değerleri %1, %5 ve %10 önem seviyesinde sırasıyla -4.02980, -3.44422, -3.14665.

Eşbütünlüşme testi öncesinde uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi amacıyla VAR sisteminde optimal gecikme uzunluğu belirlenmiştir. Tablo 3’de, Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Hannan-Quinn Kriteri (HQ), Schwarz Kriteri (SC) ve Tahmin hatası (FPE) değerleri 8 gecikme uzunluğu için yer almaktadır. Optimal gecikme uzunluğu AIC ve FPE’ye göre 5, HQ için 2 ve SC kriterine göre 1’dir. Bu nedenle önerilen her bir gecikme için VAR modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen modeller diagnostik testler bakımından değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, optimal gecikme uzunluğu 5 olarak belirlenerek VAR(5)¹ model tahmin edilmiştir.

¹ VAR(5) model katsayıları yorumlanmadığı için model sonuçlarına yer verilmemiştir.

Tablo 3:VAR Modelin Gecikme Uzunluğu

Gecikme Sayısı	AIC (n)	HQ (n)	SC (n)	FPE (n)
1	-1.33632	-1.32506	-1.30859	1.57198
2	-1.34956	-1.32986	-1.30104	1.37743
3	-1.34406	-1.31591	-1.27474	1.45647
4	-1.33995	-1.30335	-1.24983	1.51968
5	-1.36371	-1.31866	-1.25280	1.20090
6	-1.35479	-1.30130	-1.22309	1.31704
7	-1.34414	-1.28220	-1.19164	1.47160
8	-1.34311	-1.27273	-1.16981	1.49555

Tablo 4’de VAR(5) modelin polinom kökleri sunulmaktadır. Karakteristik köklerinin tamamı birim değerden küçüktür. Buna göre, model durağanlık koşulunu sağlamaktadır. Tablo 5’de VAR modele ilişkin diagnostik test sonuçları gösterilmektedir. Böylece 0.01 önem seviyesinde VAR(5) modelin artıklarında otokorelasyon sorunu ve ARCH etkisi bulunmamaktadır. Öte yandan, 0.05 önem seviyesinde, ARCH etkisi diğer bir ifade ile varyans heterojenliği bulunmaktadır. Jarque Bera testine göre, hatalar normal dağılım göstermemektedir. Diagnostik test sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, olası varyans heterojenliği ve normal dağılım ihlali nedeniyle analizin ilerleyen kısımlarında robust standart hatalar tercih edilmiştir.

Tablo 4:VAR(5) Modelin Kararlılığı

Karakteristik Polinom Kökleri				
0.89822	0.89822	0.87810	0.86915	0.86915
0.79173	0.79173	0.71464	0.71464	0.68622
0.68622	0.61197	0.61197	0.52835	0.52835

Tablo 5:VAR(5) Modeli Diagnostik Test Sonuçları

	Test İstatistiği (X ²)	Serbestlik Derecesi	Prob.-değeri
Portmanteau Testi	104.7	99	0.3283
ARCH Testi	225.02	180	0.01274
Jarque Bera Testi (Çok değişkenli)	213.12	6	<2.2e-16

LNOIL, LNEX ve LNCPI değişkenleri için tahmin edilen Johansen eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 6’ da yer almaktadır. Özdeğer istatistikleri seriler arasındaki ortak uzun dönem denge ilişkisinin gücünü göstermektedir. Bu değerler incelendiğinde, güçlü düzeyde uzun dönem ilişki beklenmemektedir. İz ve maksimum özdeğer istatistiği değerlerine göre, $r = 0$, $r \leq 1$ ve $r \leq 2$ için 0.05 önem seviyesinde değişkenler arasında koentegrasyon yoktur. Buna göre, ilgilenilen değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisi bulunmamaktadır.

Tablo 6:Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları

İz İstatistiği					
Koentegrasyon Sırası	Özdeğer (lambda)	İz İstatistiği	Kritik Değerler		
			%10	%5	%1
$r \leq 2$	1.1798e-01	1.68	7.52	9.24	12.97
$r \leq 1$	8.0221e-02	12.47	17.85	19.96	24.60
$r = 0$	1.2968e-02	28.67	32.0	34.91	41.07
Maksimum Özdeğer İstatistiği (Lambda Max)					
Koentegrasyon Sırası	Özdeğer (lambda)	Mak. Özdeğer	Kritik Değerler		
			%10	%5	%1
$r \leq 2$	1.1798e-01	1.68	7.52	9.24	12.97
$r \leq 1$	8.0221e-02	10.79	13.75	15.67	20.20
$r = 0$	1.2968e-02	16.20	19.77	22.00	26.81

Tablo 6’da yer alan Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, LNOIL, LNEX ve LNCPI değişkenleri arasında öngörülebilir ve istikrarlı uzun dönem denge ilişkisi bulunmamaktadır. Bu nedenle analiz ilk farkı alınan değişkenlerin SVAR yöntemiyle analizi ile ilerlemektedir. SVAR modelde, değişkenler Cholesky Ayrıştırmasına göre sıralanmıştır. Tablo 7’de tahmin edilen SVAR modelin eşzamanlı ilişkiler matrisi yer almaktadır. Bu matris değişkenlerinin birbiri üzerindeki eşzamanlı etkilerini göstermektedir. SVAR modelde, D(LNOIL) değişkeni yalnızca kendi şokundan etkilenmektedir. Bu durum değişkenin dışsallığını ifade etmektedir. D(LNEX) değişkeni eş zamanlı olarak kendi şoklarından ve D(LNOIL) şokundan etkilenmektedir. D(LNEX), D(LNOIL) şokundan pozitif ve düşük seviyede etkilenmektedir. D(LNCPI), kendi şokundan, D(LNOIL) ve D(LNEX) değişkenlerinin şoklarından aynı dönemde etkilenmektedir. D(LNOIL) ve D(LNEX) şoklarının D(LNCPI) üzerindeki etkisi negatif ve güçlü seviyededir.

Tablo 7:SVAR Modeli Eş Zamanlı İlişkiler Matrisi

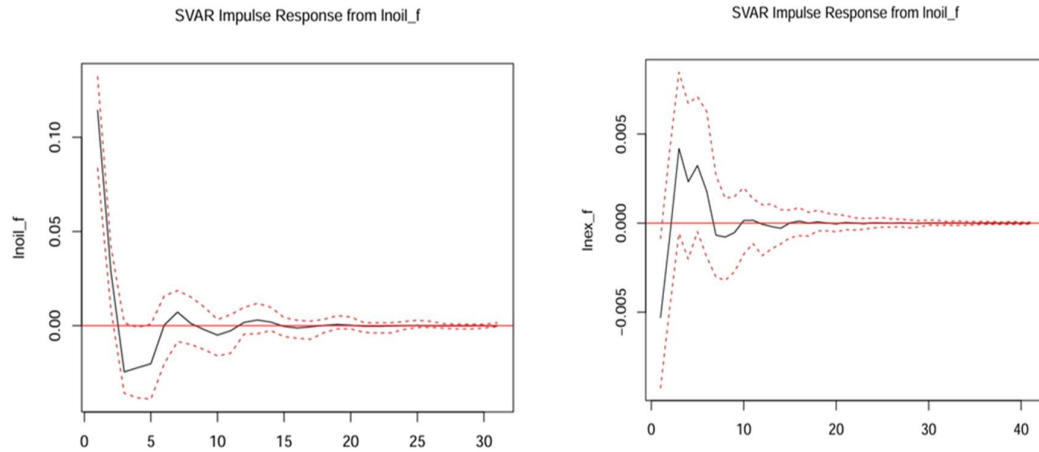
Değişkenler	D(LNOIL)	D(LNEX)	D(LNCPI)
D(LNOIL)	1.0000	0	0
D(LNEX)	0.04641	1.0000	0
D(LNCPI)	-0.66904	-0.9751	1.0000

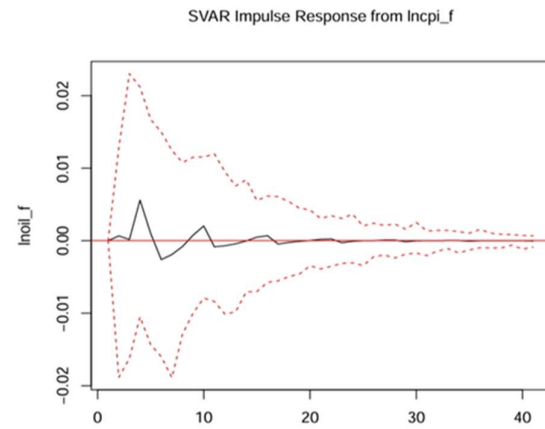
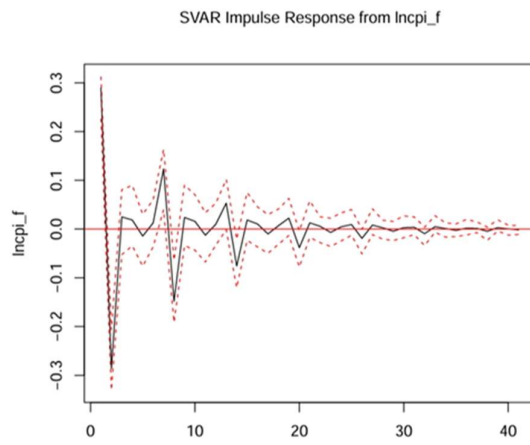
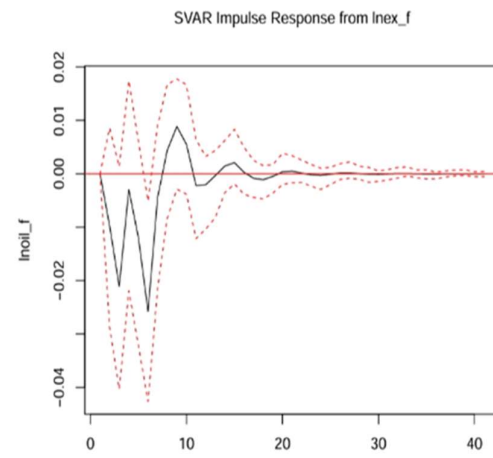
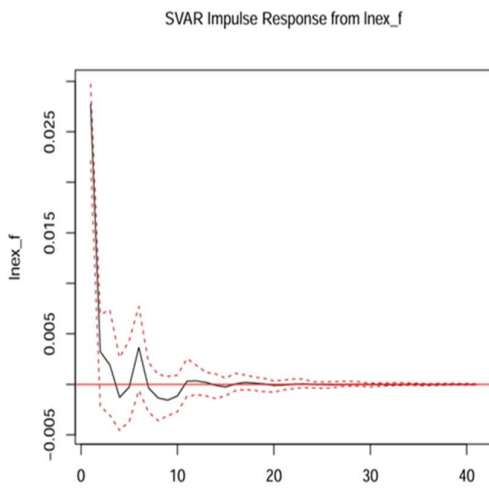
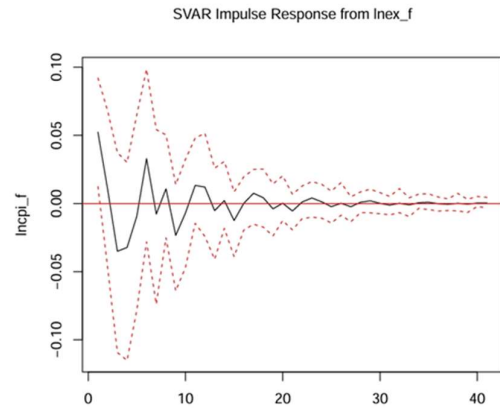
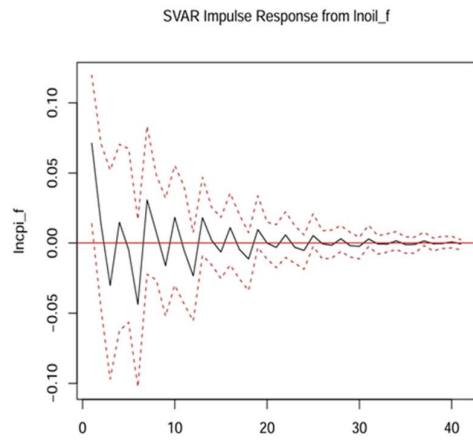
Şekil 1’de değişkenlerin etki tepki fonksiyonlarına ilişkin grafikler yer almaktadır. Etki-tepki fonksiyonları incelendiğinde, D(LNOIL) değişkeninin petrol piyasasındaki bir şoktan önemli ölçüde etkilendiği görülmektedir. Bu nedenle tepkinin ilk dönemlerde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı olduğu ardından küçük salınımlarla devam ettiği görülmektedir. Değişkenin, petrol fiyat değişikliğine verdiği tepki 15 ay sonrasında

ortadan kalkmaktadır. D(LNEX) değişkeni D(LNOIL) piyasasından gelen şoka ilk dönemlerde negatif ve istatistiki olarak anlamlı tepki vermektedir. Ardından küçük pozitif negatif dalgalanmalar devam etmektedir. Ancak bu tepkiler istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yaklaşık 10. ayda tepki ortadan kalkmaktadır. D(LNCPI) değişkeni D(LNOIL) piyasasından gelen şoka ilk bir kaç ay istatistiki olarak anlamlı pozitif tepki vermektedir. Daha sonraki dönemlerde ortaya çıkan pozitif-negatif tepkilerin büyüklüğü azalmaktadır. Ayrıca bu tepkiler istatistiki olarak anlamlı değildir. Bu nedenle tepkinin kısa sürdüğü ve sistemin dengeye geldiği söylenebilir.

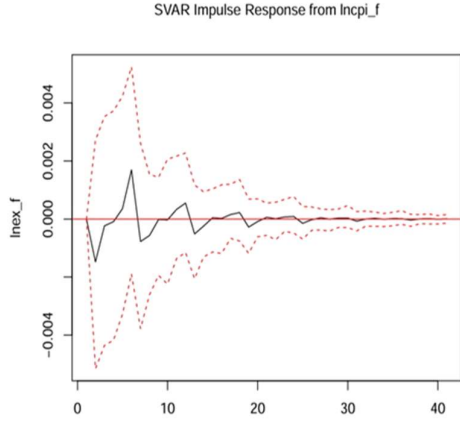
D(LNEX) değişkeninin kendi piyasasındaki bir şoka yaklaşık 5 ay pozitif ve istatistiki anlamlı tepki verdiği görülmektedir. Takip eden aylarda pozitif negatif ancak istatistiki olarak anlamlı olmayan tepkiler görülmektedir. D(LNOIL) değişkeninin D(LNEX) piyasasından gelen bir şoka ilk dönemler tepkisi negatiftir. Ancak istatistiki olarak anlamlı değildir. D(LNOIL) değişkeni bu piyasadaki şoklara tüm zaman dilimleri için %95 güven seviyesinde istatistiki olarak anlamlı bir tepki vermemektedir. D(LNCPI) değişkeninin D(LNEX) piyasasından gelen bir şoka ilk iki ay tepkisi pozitif ve %95 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır. İlerleyen dönemlerde tepkinin küçük dalgalanmalar ile devam ettiği ancak istatistiki olarak anlam taşımadığı görülmektedir.

D(LNCPI) değişkeninin kendi şoklarına karşı ilk 5 ay önce pozitif ardından negatif istatistiki olarak anlamlı tepki vermektedir. Devam eden bir kaç ay boyunca istatistiki olarak anlamsız genellikle pozitif dalgalanmalar görülmektedir. D(LNCPI) değişkeninin kendi şoklarına karşı tepkisi 8., 12 . ve 20. dönemde yeniden anlamlı olmaktadır. Bu dönemlerde değişkenin şoklara tepkisi negatiftir. İlerleyen aylarda ise tepki giderek azalarak yok olmaktadır. D(LNOIL) ve D(LNEX) değişkenlerinin D(LNCPI) piyasasından gelen bir şoka tepkisi hiçbir dönem için %95 güven seviyesinde istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Analizin devamında D(LNOIL), D(LNEX) ve D(LNCPI) değişkenlerindeki dalgalanmaların, kendi varyansları ve diğer değişkenlerin varyanslarıyla nasıl açıklandığı incelenmiştir.





95 % Bootstrap CI, 100 runs



Şekil 1:SVAR Model Etki-Tepki Grafikleri

Tablo 8’de D(LNOIL), D(LNEX) ve D(LNCPI) için varyans ayrıştırması sonuçları yer almaktadır. Buna göre, D(LNOIL) değişkeninin varyansının önemli bir kısmı kendi şoklarından kaynaklanmaktadır. D(LNOIL) değişkeninin 5. dönemde varyansının %95’i kendi şokundan kaynaklanırken yaklaşık %4’ü D(LNEX) ve %0.6’sı D(LNCPI) şokundan kaynaklanmaktadır. 10. dönemde bu oranlar sırasıyla yaklaşık %94,6, %4,5 ve %0,7’dir.

D(LNEX) değişkeninin varyansının ilk dönemde %95.6’sı kendi ve %4.3’ü D(LNOIL) şoklarından, kaynaklanmaktadır. Dönem sayısı arttıkça D(LNOIL) şokunun etkisi artmaktadır. 10 dönemde D(LNEX) varyansı yaklaşık olarak %8 D(LNOIL) şokundan, %90 kendi şoklarından ve %1.2 D(LNCPI) şokundan etkilenmektedir.

D(LNCPI) değişkeninin ilk dönemde varyansındaki değişimlerin yaklaşık %95.1 kendi şokları ile açıklanabilmektedir. D(LNOIL) ve D(LNEX) şoklarının etkisi sırasıyla %3 ve %1 ‘dir. D(LNOIL) ve D(LNEX) etkisi zaman içinde artmakla birlikte sınırlı seviyede kalmaktadır.

Tablo 8:Varyans Ayrıştırması

	Dönem	D(LNOIL)	D(LNEX)	D(LNCPI)
D(LNOIL)	1	1.00000	0.00000	0.00000
	5	0.95069	0.04306	0.00624
	10	0.94654	0.04551	0.00793
D(LNEX)	1	0.04305	0.95694	0.00000
	5	0.07809	0.91248	0.00941
	10	0.08065	0.90695	0.01238
D(LNCPI)	1	0.03073	0.01738	0.95188
	5	0.02688	0.02592	0.94719
	10	0.02687	0.02965	0.94346

Tablo 9’da SVAR modele ilişkin diagnostik test sonuçları yer almaktadır². Buna göre, model artıklarında %5 önem seviyesinde otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Öte yandan 0.05 önem seviyesinde normal dağılım varsayımı sağlanamamaktadır. Bu nedenle model tahmininde bootstrap yöntemi tercih edilmiştir.

Tablo 9:SVAR Modeli Diagnostik Test Sonuçları

Test Adı	Test İstatistiği (X ²)	Serbestlik Derecesi	p-değeri
Portmanteau Testi	65.872	63	0.3778
ARCH Testi	473.22	432	0.08339
Jarque Bera Testi	213.12	6	< 2.2e-16
Box-Ljung Testi	2.9741	12	0.9957

SONUÇ

Latin Amerika ülkeleri içinde gelişmiş finans sistemi ve bakır ihracatı ile öne çıkan Şili; enflasyon hedeflemesi rejimini uygulayan, dolayısıyla izlediği para politikası kararları ile fiyat istikrarını korumayı hedefleyen bir ülkedir. Petrol ithalatı yapan, açık ekonomiye sahip Şili’nin petrol ithalatı ve döviz kuru şoklarına duyarlılığının analiz edilmesi stratejik öneme sahiptir. Zira petrol fiyatı ve döviz kuru geçişkenliğinin büyüklüğünün ve hızının belirlenmesi, doğru enflasyon tahminleri, dış şoklara karşı uygun tedbirlerin alınması ve uygun para politikalarının izlenmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Şili ekonomisinde ham petrol fiyatı ve döviz kuru şoklarının tüketici fiyat endeksinde geçişkenliğinin incelenmesidir. Bu amaçla, 2014:01- 2025:02 dönemini kapsayan WTI petrol fiyatı, döviz kuru (USD/CLP) ve tüketici fiyat endeksi verileri SVAR model ile analiz edilmiştir.

Çalışmanın analiz bölümünde ilk olarak, WTI ham petrol, USD/CLP ve tüketici fiyat endeksi değişkenlerinin durağanlık koşulunu sağlayıp sağlamadığı ADF ve PP testleri ile incelenmiştir. Her iki serinin de birinci dereceden entegre olduğu belirlenmiştir. VAR analizi öncesinde AIC ve FPE kriterlerine göre uygun gecikme uzunluğu beş olarak belirlenmiştir. Tahmin edilen VAR(5) modelin karakteristik polinom kökleri ve diagnostik test sonuçları modelin kararlı ve geçerli olduğunu göstermiştir. Ardından seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı Johansen eşbütünleşme testi ile araştırılmıştır. Eşbütünleşme testi sonucuna göre, seriler arasında uzun dönemli denge ilişkisi bulunmamıştır. Bu nedenle analize SVAR modelin tahmini ile devam edilmiştir.

SVAR modelde, literatüre uygun olarak değişkenler WTI ham petrol fiyatı, döviz kuru ve tüketici fiyat endeksi olarak sıralanmıştır. Ham petrol, dışsal olarak tanımlandığı için diğer değişkenlerden eşzamanlı etkilanmemektedir. Öte yandan ham petrol fiyatındaki artışlar döviz kurunu pozitif yönde etkileyerek pesonun değer kaybetmesine yol açmaktadır. TÜFE değişkeni, ham petrol ve döviz kurundan eşzamanlı olarak pozitif yönde etkilanmaktadır. Bu durum pozitif geçişkenliğin varlığına işaret etmektedir. Elde edilen yapısal petrol ve kur şoklarının değeri sırasıyla 0.66 ve 0.97’dir. Bu değerler Şili’de petrol ve kur şoklarının TÜFE’yi sınırlı düzeyde etkilediğini göstermektedir.

Etki-tepki fonksiyonlarına ilişkin grafikler WTI ham petrolün petrol piyasasında meydana gelen şoklardan yaklaşık 15 ay pozitif yönde etkilendiğini göstermektedir. Öte yandan, WTI ham petrolü döviz kuru ve TÜFE şoklarına istatistiki olarak anlamlı tepkiler vermemektedir. Şili Pesosu kendi piyasasında meydana gelen şoklara yaklaşık 5 ay süreyle istatistiki olarak anlamlı pozitif tepkiler vermektedir. Öte yandan döviz kurunun petrol şoklarına tepkisi kısa süreli ve negatiftir. Şili’de tüketici fiyat endeksi kendi piyasasında meydana gelen şoklara ilk 5 ay ve ilerleyen bazı dönemlerde istatistiki olarak anlamlı pozitif tepkiler

² SVAR modelin polinom kökleri, VAR(5) model polinom kökleri ile aynı olduğu için tablo olarak sunulmamıştır.

vermektedir. Tüketici fiyat endeksinin petrol ve kur piyasasından gelen şoklara kısa süreli pozitif tepki verdiği görülmüştür.

SVAR modelde el alınan WTI ham petrol, döviz kuru ve tüketici fiyat endekslerindeki değişimin varyans ayrıştırması incelendiğinde, WTI ham petrol fiyatındaki değişimlerin büyük oranda kendi şoklarından; döviz kurunun kendi şoklarından ve kısmen petrol fiyat şokundan; tüketici fiyat endeksinin ise düşük seviyede ham petrol fiyat ve döviz kuru şokundan ama büyük oranda kendi piyasasındaki şoklardan etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, Şili ekonomisi için ham petrol fiyatı ve döviz kurunun tüketici fiyat endeksinde geçişkenliği düşük seviyede bulunmuştur. Bu bulgu, Justel & Sansone (2016)'nın Şili'nin enflasyon rejimine geçiş sonrasında döviz kuru geçişkenliğinin zamanla azaldığı sonucunu destekler niteliktedir. Dolayısıyla, tüketici fiyat endeksinin temel belirleyicilerinin talep koşulları, ücret dinamikleri, merkez bankası politikaları gibi içsel faktörler olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abildgren, K., Hansen, N. L. ve Kuchler, A. (2017). Overoptimism and house price bubbles. *Journal of Macroeconomics*, 56, 3–4. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2017.11.003>
- Ahmed, F., Owais, M., Kumari, S. ve Rajjani, R. (2018). Exchange rate pass-through to macroeconomic indicators using vector auto regression: Empirical evidence from Pakistan. *Theoretical and Applied Economics*, XXV*(3(616)), 61-76.
- Akcelik, F., & Ögünç, F. (2016). Pass-through of crude oil prices at different stages in Turkey. *Central Bank Review*, 16(1), 41-51.
- Altuntaş, M., Pazarcı, Ş. & Kılıç, E. (2021). “Türkiye’de Döviz Kuru Geçiş Etkisinin İncelenmesi: Dönemler Arası Bir Karşılaştırma”, *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 7(43):1453-1460.
- Aytaç, D., & Saraç, T. B. (2022). Economic policy uncertainty, interest rates and inflation: evidence from selected Latin American emerging markets. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 7(2), 578-590.
- Azad, N. F., & Serletis, A. (2022). Spillovers of US monetary policy uncertainty on inflation targeting emerging economies. *Emerging Markets Review*, 51, 100875.
- Barrales-Ruiz, J., Flores, Y., Manríquez-Méndez, L., & Ulloa Oliva, A. (2025). Examining the macroeconomic impacts of copper shocks on the Chilean economy. *Mineral Economics*, 1-11.
- Bayır, M., & Avcı, M. (2023). Türkiye Ekonomisinde Döviz Kuru Geçişkenliği: İthal Girdi Maliyetleri Kanalinin Etkinliğine İlişkin Ampirik Bir Analiz. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(27), 18-40.
- Bjørnland, H. C. (2000). VAR models in macroeconomic research (Statistics Norway Research Department Paper No. 2000/14). Statistics Norway.
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Bwire, T., Anguyo, F. L., & Opolot, J. (2013). Exchange rate pass-through to domestic prices in Uganda: evidence from a Structural Vector Auto-Regression (SVAR). *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 2(4), 41-68.
- Caputo, R., & Liendo, F. (2005). Monetary policy, exchange rate and inflation inertia in Chile: A structural approach. *Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)*, (352), 1.
- Caputo, R., Leyva, G., & Pedersen, M. (2014). *The Changing Nature of Real Exchange Rate Fluctuations. New Evidence for Inflation-Targeting Countries* (No. 730). Central Bank of Chile.

- Carlomagno, G., Eterovic, N., & Hernández-Román, L. G. (2023). Disentangling Demand and Supply Inflation Shocks from Chilean Electronic Payment Data.
- Corbo, V., & Tessada, J. (2003). *Modeling a Small Open Economy: The Case of Chile* (No. 243). Banco Central de Chile.
- Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu, Şili Ülke Bülteni, <https://www.deik.org.tr/uploads/sili-ulke-bulteni-kasim-2015.pdf>, Kasım 2015. Erişim Tarihi: 29.10.2025.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- Duman, Y. K., & Sağdıç, A. (2019). Türkiye’de döviz kuru ve enflasyon ilişkisi: Ekonometrik bir analiz (2003: 1–2017: 3). *Sakarya Üniversitesi İktisat Dergisi*, 8(1), 1-16.
- El-Karimi, M. ve El-Ghini, A. (2020). Pass-through of global food commodity prices to food inflation in Morocco: A structural VAR approach. *New Medit*, 19(3), 43–58. <https://doi.org/10.30682/nm2003d>
- Espinoza Ipanaque, P. C. (2023). Pass-through del tipo de cambio en América Latina. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 18(4).
- Faruquee, Hamid. (2006) “Exchange Rate Pass-Through in the Euro Area. *IMF Staff Papers*, **53**, 63–88.
- Forbes, K., Hjortsoe, I., & Nenova, T. (2018). The shocks matter: improving our estimates of exchange rate pass-through. *Journal of international economics*, 114, 255-275.
- Fornero, J., Kirchner, M., & Yany, A. (2014). Terms of trade shocks and investment in commodity-exporting economies. *Series on Central Banking Analysis and Economic Policies no. 22*.
- Fuller, W. A. (1976). Introduction to statistical time series. John Wiley & Sons.
- Garcia, C., & Restrepo, J. (2001). Price inflation and exchange rate pass-through in Chile. *Central Bank of Chile working paper*, 128.
- Gujarati, D. (2016). Örneklerle ekonometri (1. baskı). BB101 Yayınları: İstanbul.
- Helmy, O., Fayed, M., & Hussien, K. (2018). Exchange rate pass-through to inflation in Egypt: a structural VAR approach. *Review of Economics and political science*, 3(2), 2-19.
- Johansen, Søren, 1995. Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models. Oxford University Press.
- Justel, S., & Sansone, A. (2015). *Exchange rate pass-through to prices: VAR evidence for Chile* (No. 747). Central Bank of Chile.
- Kamal, M. (2010). Inflation targeting in Brazil, Chile and South Africa: An empirical investigation of their monetary policy framework.
- Kara, H., & Ögünç, F. (2012). Döviz kuru ve ithalat fiyatlarının yurt içi fiyatlara etkisi. *İktisat İşletme ve Finans*, 27(317), 9-28.
- Kilian, Lutz, Structural Vector Autoregressions (August 2011). CEPR Discussion Paper No. DP8515, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1908563>
- Korkmaz, S., & Bayır, M. (2015). Döviz Kuru Dalgalanmalarının Yurtiçi Fiyatlara Etkisi. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Yıl: Ekim 2015 Cilt-Sayı: 8 (4) ss:69-85.
- Köse, N., & Ünal, E. (2024). The Effects of the Volatilities in Global Determinants on the Istanbul Stock Exchange. *Panoeconomicus*, 1-38.
- Lütkepohl, H. (2005). "New Introduction to Multiple Time Series Analysis," Springer Books, Springer, number 978-3-540-27752-1, January.

- Majenge, L., Mpungose, S. ve Msomi, S. (2025). Comparative analysis of VAR and SVAR models in assessing oil price shocks and exchange rate transmission to consumer prices in South Africa. *Econometrics*, 13(1), Article 8. <https://doi.org/10.3390/econometrics13010008>
- Pedersen M., (2017). Revisiting the price puzzle in Chile, *Notas de Investigación Journal Economía Chilena (The Chilean Economy)*, Central Bank of Chile, vol. 20(1), pages 072-079, April.
- Pham, V. A. (2019). Exchange rate pass-through into inflation in Vietnam: evidence from VAR model. *Journal of Economics and Development*, 21(2), 144-155.
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika*, 75*(2), 335–346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Qiu, C., Colson, G., Escalante, C. ve Wetzstein, M. (2012). **Considering macroeconomic indicators in the food before fuel Nexus*, Working Paper. The University of Georgia.
- Sobrino, C. (2024). Terms of Trade Shocks on Commodity-Dependent Countries with Inflation Targeting: A SVAR Analysis Allowing Correlated Structural Shocks.
- Souza, R. D. S., & de Mattos, L. B. (2022). Oil price shocks, exchange rate and uncertainty: case of Latin American economies. *Applied Economics Letters*, 29(10), 880-886.
- Stock, J. H. & Watson, M.W. (2011). *Ekonometriye Giriş*, Efil Yayınevi, Ankara. Çeviren: Bedriye Saraçoğlu.
- Şeker, H. (2022). Türkiye’de kur-enflasyon geçişkenliği üzerine ekonometrik bir analiz. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 131-142.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı, <https://www.mfa.gov.tr/sili-ekonomisi.tr.mfa>, Erişim Tarihi: 03.11.2025
- Türk, E. (2016). Döviz kuru enflasyon ilişkisi “Türkiye örneği”. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 81-102.
- Yanar, R., & Berk, E. (2023). Döviz kurundaki değişimlerin yurtiçi üretici ve tüketici fiyatlarına geçiş etkisi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 223-238.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Verda DAVASLIGİL ATMACA Bahadır BALTAN
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Verda DAVASLIGİL ATMACA Bahadır BALTAN
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Verda DAVASLIGİL ATMACA Bahadır BALTAN
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Verda DAVASLIGİL ATMACA Bahadır BALTAN
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Verda DAVASLIGİL ATMACA Bahadır BALTAN
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 03/11/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Olcay ÖLÇEN (2025), "The Nexus of the Returns of Central Bank Digital Currency and Other Financial Returns in Nigeria", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:161-171.

THE NEXUS OF THE RETURNS OF CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY AND OTHER FINANCIAL RETURNS IN NIGERIA

NİJERYA'DA MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARA BİRİMİNİN GETİRİLERİ İLE DİĞER FİNANSAL GETİRİLERİN BAĞLANTISI

Olcay ÖLÇEN *

ABSTRACT

Since the utilisation of blockchain systems in payments, cryptocurrencies have always been on the investors' financial agenda and financial ecosystem. Mainly, this research aims to explain the nexus around a Central Bank Digital Currency (CBDC), benefiting from the returns. According to DCC Garch analysis results, the bitcoin-adjusted returns of Nigerian CBDC have a negative correlation with the returns of the United States Dollar (USD) -Naira forex exchange, within the returns of other variables, oil, stock markets, and state bonds. It can be concluded that the main dynamics of the American economy can have impacts on the USD, and this can directly be an economic indicator for the eNaira in the Nigerian sample.

Keywords: CBDC, DCC Garch Model, Nigerian Economy.

Jel Cods: D53, C32, E58.

ÖZ

Ödemelerde blockchain sistemlerinin kullanılmaya başlanmasından bu yana kripto para birimleri her zaman yatırımcıların finansal gündeminde ve finansal ekosisteminde yer almıştır. Temel olarak bu araştırma, getirilerden yararlanarak bir Merkez Bankası Dijital Para Biriminin (CBDC) etrafındaki bağlantıları açıklamayı amaçlamaktadır. DCC Garch sonuçları analiz sonuçlarına göre, Nijerya CBDC'sinin bitcoin ayarlı getirileri, diğer değişkenler olan petrol, hisse senedi piyasaları ve devlet tahvillerinin getirileri içerisinde ABD Doları (USD) - Naira forex borsasının getirileri ile negatif korelasyonlu bir ilişkiye sahiptir. Amerikan ekonomisinin temel dinamiklerinin USD üzerinde etkili olabileceği ve Nijerya örneğinde eNaira için doğrudan ekonomik bir gösterge olabileceği sonucuna varılabilir.

Anahtar Kelimeler: CBDC, DCC Garch Model, Nijerya Ekonomisi.

* Assist.Prof.Dr. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Avcılar, İstanbul, Aviation Management Department, oolcen@gelisim.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-4835-1171

<http://uueyad.dergi.comu.edu.tr>

Journal of International Applied Economics
and Administration Research (JOINAPEAR)
Uluslararası Uygulamalı Ekonomi ve Yönetim
Araştırmaları Dergisi

uueyadcomu@gmail.com

Jel Kodu: D53, C32, E58.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.INTRODUCTION

Financial markets have multiple dimensions, and there are a lot of investment opportunities on the desk of the investors, disregarding time and place. On the other side, investor behaviours are always complex, as stated in the Efficient Market Hypothesis; they have some tools depending on the amount of knowledge in the market, such as technical approaches, econometric tools and financial tables. Besides these, choosing the correct financial assets or financial instruments and maintaining a position in complex and deep financial markets are always problematic. However, regulators, basically states, are indispensable parts of these financial markets. They assume important roles and utilize important mechanisms to protect markets from volatility movements, profit unbalances and knowledge asymmetries. Today, the impacts of technology on the financial markets are an undeniable reality in the forms of FinTech, InsurTech and RegTech. Nevertheless, the use of technology is not a problem for regulators in financial markets as long as they are auditable. But, in the case of cryptocurrencies, the situation is so different. Cryptocurrencies behave, move, and are accepted in markets as money of the state without the necessary regulation and auditing to be payment tools by consumers and investors. It should be emphasised frankly that money is an indicator of the independence and strength of a country. For this reason, states should make a choice between denying the impacts of cryptocurrencies and creating their cryptocurrencies. In Nigeria's example, the state openly paved the way for the second option.

This analysis aims to realise a correlative relationship analysis between Nigerian state cryptocurrency (eNaira) returns and other financial assets' returns by directing some questions and hypotheses about whether eNaira can be in a financial relationship benefiting from Multivariate Conditional Volatility Models. It is another undeniable reality that financial assets are forms of information regarding their underlying assets, such as commodities, state fiscal, financial and money policies of states and companies, and financial and economic independence of countries regarding forex rates. In this way, the analysis sheds light on the question of what is the direction and force of the relationship between the eNaira and other financial instruments in Nigerian financial markets. During this analysis, the other five important variables are the stock market, Brent oil, USD and Naira Forex and state bond returns, whose importance can be understood by looking at the macroeconomic conditions of Nigeria, as an oil-producing, independent, open-market state.

In light of these arguments, it will be realized a comprehensive analysis of the Central Bank's Digital Currencies with Vosviewer on Web of Science. Secondly, the analysis will be utilised, and then the discussion and conclusion will be realised.

2.LITERATURE REVIEW

With the Industrial Revolution, technology has undergone constant evolution. This situation provides people with convenience, time, money, efficiency, and productivity in many areas (Poongodi et al., 2020). With the use of technological devices and tools, digitalization is spreading to different areas every day (Nuryyev et al., 2020). With the 2000s, the use of the internet has become widespread, and the presentation of products and services to users has changed. Especially, significant changes have occurred in the banking, finance, and retail sectors (Hashemi Joo et al., 2020). Initially, internet banking, which was carried out over the Internet, has transformed into mobile banking with the development of smartphones. In addition, due to COVID-19, there has been a shift towards e-commerce in people's purchasing behaviour (Toraman, 2022; Sethaput & Innet, 2023). The 2000s can be considered as the age of digital development. The real disruptive change began with Nakamoto's 2008 article, where he introduced the blockchain system, which

allows the sending of electronic cash between individuals without an intermediary institution (Hashemi Joo et al., 2020; Infante et al., 2022). In 2010, cryptocurrency technology, Bitcoin, began to be used among individuals without any intermediary institution in the market (Sethaput & Innet, 2023). Blockchain technology has been used in various fields such as finance, banking, fintech, education, cloud technologies, data storage, manufacturing, tourism, logistics, maritime, etc., over time (Allen et al., 2022; Alnıpak & Toraman, 2023; Sethaput & Innet, 2023). Especially, the use of cryptocurrencies created with blockchain technology, which enables money transfer between individuals, has become widespread. It has contributed significantly to people's familiarity with cryptocurrency through their experiences with internet banking and mobile banking (Tam & Oliveira, 2017). In recent times, blockchain has been differentiating its products and services in the banking and finance system through digitalisation. The most important examples of this are payments made using technology (Hashemi Joo et al., 2020). Payments have been diversified in recent times. One of these is Central Bank Digital Currencies (CBDC) (Ozili, 2023). Although CBDC existed before cryptocurrencies, it has been made available to individuals through blockchain (Assenmacher et al., 2023). CBDC is the digital representation of local currencies. CBDCs do not have a physical counterpart (Li, 2023). CBDCs are similar to local currencies in payments and money transfers and can be stored in banks (Chu et al., 2022; Li, 2023; Sethaput & Innet, 2023). CBDCs have all the features of banknotes. The only difference from banknotes is that they exist in digital form and are stored in a digital environment (Allen et al., 2022; Muñoz & Soons, 2024).

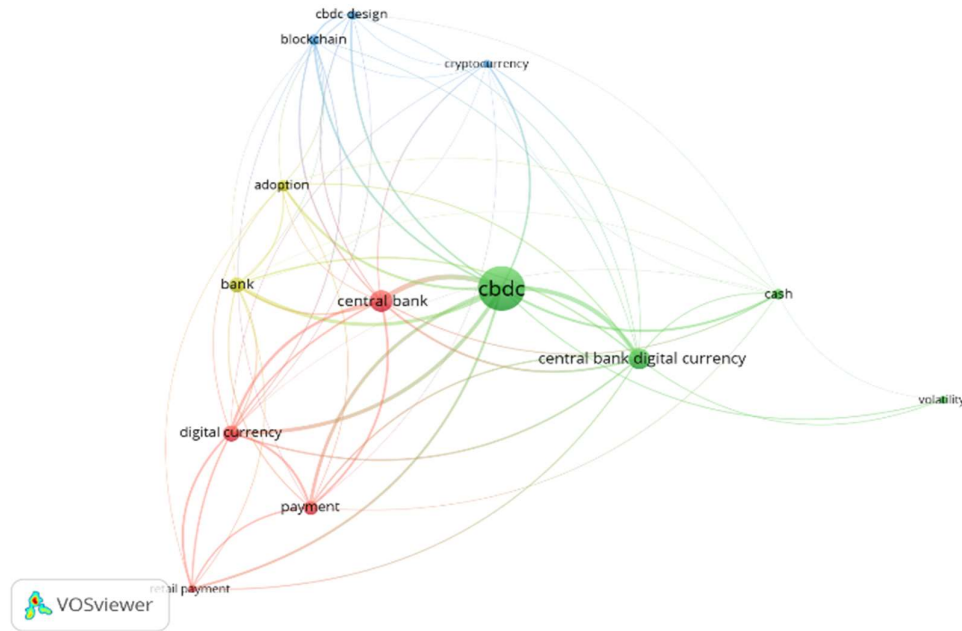


Figure 1:VOSviewer network of studies CBDC

In Figure 1, a VOSviewer network of studies on CBDC is presented. Data obtained from 122 articles related to CBDC from the Web of Science database were analyzed. As seen in Figure 1, studies related to payment, digital currency, banks, central banks, blockchain, and cryptocurrency have shifted towards CBDC in recent times. In this regard, it can be said that blockchain-based cryptocurrencies are transitioning to CBDCs.

CBDCs, foreseen to be used in retail payments, have attracted the attention of many countries. CBDCs have been seen as an important issue by countries worldwide, and research has begun (Ozili, 2023; Li, 2023). As seen in Figure 2, when the data published by the Atlantic Council is examined, 3 countries have actively started using CBDCs. 36 countries have initiated pilot applications. The development of CBDCs is

currently being worked on by 30 countries. 44 countries are in the research phase for CBDCs (Atlantic Council, 2024).

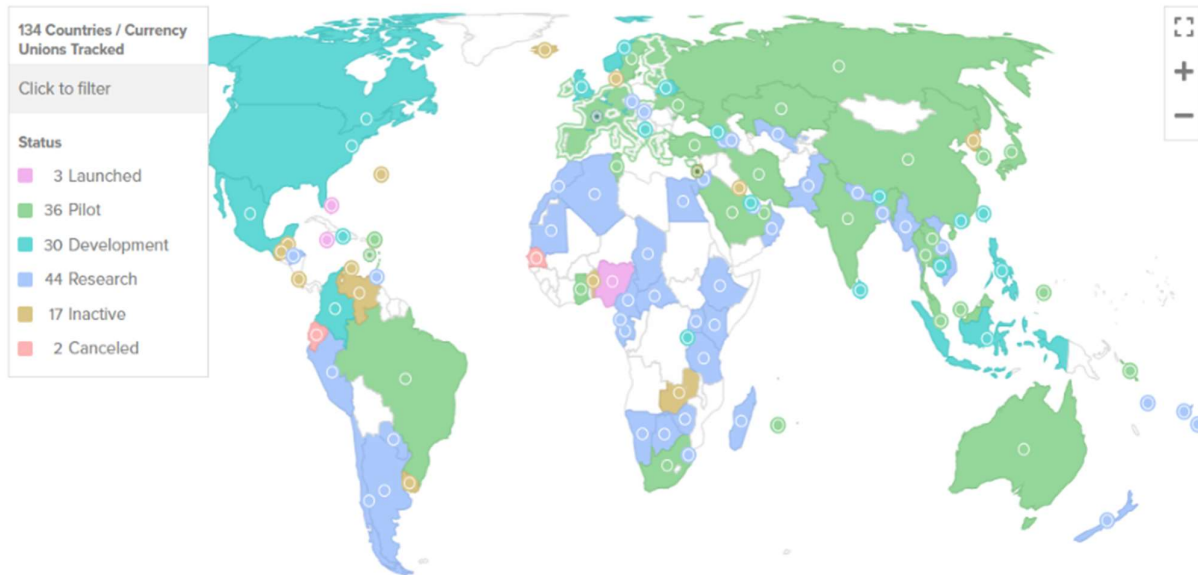


Figure 2:CBDC Usage Worldwide

Source: Atlantic council, (2024).

CBDCs are seen as an important alternative in the digital payment field. However, offline CBDC usage still contains uncertainties (Náñez Alonso et al., 2021). Therefore, the ability to use CBDCs offline is crucial for their future. Research by most countries and the probable use of Distributed Ledger Technology (DLT) will make CBDCs more reliable and usable in the future (Chu et al., 2022).

Countries actively using CBDCs can be listed as the Bahamas, Jamaica, and Nigeria. A significant development in CBDCs occurred in the Bahamas with the launch of the Sand Dollar in October 2020, making it the first CBDC in use. CBDCs used in the retail sector were first made available for use between commercial banks and the central bank to identify potential issues before gradually being introduced to the public (Wenker, 2022).

The Central Bank of Jamaica completed the pilot phase of the Jamaican Digital Exchange (JAM-DEX) project on December 31, 2021. In 2022, CBDCs were gradually introduced for use. The goal of the Jamaican central bank during this process was to reduce the costs of storing, exchanging, and processing cash. According to the Bank of Jamaica's estimates, CBDCs will save \$7 billion annually (Nocoñ, 2023). The Bank of Jamaica has offered various incentives to consumers to actively use CBDCs.

Nigeria's CBDC efforts, which began in 2017, concluded in October 2021 with the launch of the e-Naira. The e-Naira is Africa's first CBDC and aims to provide a digital solution for fast, reliable, and efficient digital payments, serving as an alternative in Nigeria's payment systems (Ozili, 2023). Initially, only individuals with bank accounts could use e-Naira, but it was later made available to a wider audience. In 2021, 600,000 e-Naira wallets were created (Ahiabenu, 2022; Atlantic Council, 2024). Transactions up to 50,000 Naira can be made with a national identity, while those with a bank-approved account can transact up to 200,000 Naira. By 2022, the number of customers using e-Naira had exceeded 900,000, with over 700,000 transactions made. In 2022, 33 commercial banks became part of the e-Naira ecosystem. The Central Bank of Nigeria minted 3 billion e-Naira, with 2/3 distributed to financial institutions. In 2023, the Central Bank of Nigeria affirmed the reliability of the e-Naira and its suitability for risk-free payments (Ozili, 2022; Atlantic Council, 2024).

On the other hand, there are specific question marks for the future of the CBDC. Bitter (2025) evaluates a possible crisis structure for the digitalism context. According to his main findings, the financial and banking transactions can be examined as in the asset side of central banks; they have a reductive impact on the net worth of banks in normal times, but they can be utilised as a risk-mitigating tool in crisis times. Moreover, Auer et al. (2025) interpret the potential impacts of CBDCs on banks' balance sheets. In their analysis, they show that the design and utilization purpose of digital currencies will be the main indicators of the reoptimization of balance sheets in response to the outflow of deposits caused by the substitution of private money with public digital money. Genc and Takagi (2024) emphasise the importance of design and implementation one more time, by realising a classification of account-based sales, direct sales and wholesale. Both of these methodologies will have their strengths and weaknesses in possible alternatives. With clearer detail, the utilization of CBDCs includes a lot of unknowns, such as timing, design and utilization purpose. To overcome these shortcomings and bottlenecks, Thailand has developed a pilot program to measure behavioural and socio-behavioural aspects of CBDC utilisation. Bhensook et al. (2025) examine this consideration by pointing out the differences between user features, such as merchant users and retail users. In this context, the behaviours of these users can change depending on reward systems, age and experience to adopt. Ogunmola and Kumar (2024) conduct a strategic investigation on these currencies at this point by underlining the impacts and possible impacts of currencies, such as improved efficiency in cross-border transactions, cost reductions and transactional benefits, financial inclusion and access to global markets, transparency and traceability in trade transactions and efficiency and speed. The utilisation of CBDCs by central banks means changes in monetary policies. Avgouleas and Blair (2024) describe the utilisation of CBDC as a challenging alternative that has differences from an ordinary cryptocurrency, and a cause of negativities regarding technology literacy and the storage of monetary value in foreign trade markets. Bindseil and Senner (2024) criticise the CBDC utilization from a macroeconomic viewpoint, stating important points such as conservative plans of central banks, communication deficits, and the important differences between classical banknotes. For Abdullahi et al. (2024), the use and utilization of CBDC by Nigeria will be advantageous for the state and the state's development in terms of youth development in finance and general technological literacy; nevertheless, the infrastructure is a question mark.

3.DATA

To measure and interpret the financial relationship between the Nigerian CBDC (Central Bank Digital Currency- eNAIRA) and the main financial investment opportunities of Nigerian investors, Multi-Variate ARCH-GARCH models are utilised. The research data are taken from investing.com and coincode.com for the period of 18.04.2022 and 31.03.2024 daily. The data umbrella includes five important variables, which can be listed as follows,

<i>RBA</i>	<i>Return of Bitcoin Adjusted eNairu</i>
<i>RB</i>	<i>Return of Brent Oil</i>
<i>RF</i>	<i>Return of Forex (USD and Nigerian Naira)</i>
<i>RSB</i>	<i>Return of Two-Year State Bond</i>
<i>RSP</i>	<i>Return of the Stock Exchange of Nigeria</i>

To reach RBA following transformations are utilised.

$$Rs = [(SP_t) - (SP_{t-1})] / (SP_{t-1})$$

Equation.1

Where,

R_s = Daily Return of Nairu,

SP = Daily Price of Nairu,

t = time.

Bitcoin is a common, comprehensive, dominant and most-followed digital currency, for these causes, a market arrangement is a necessity to distil only eNairu returns. The return transformation in Equation 1 is realized on the Bitcoin prices to yield Bitcoin daily returns. To eliminate the impacts of Bitcoin returns on eNaira Returns, the following equation is progressed on the data,

$$R_{RBA} = R_m - R_s$$

Equation. 2

Where,

R_{RBA} = Return of Bitcoin Adjusted eNairu,

R_m = Return of the market price of Bitcoin,

R_s = Return of daily eNairu

For the calculation of RB, RF, RSB and RSP on the daily price series, Equation 1 is utilised. The descriptive statistics of the research data are given in Table 1.

Table 1: Descriptive Statistics of Return Series.

Variable	RBA	RB	RF	RSB	RSP
Mean	-0.001036	0.001034	0.003703	0.001990	0.006352
Median	-0.000899	0.003606	0.0002.17	-0.000294	0.000000
Maximum	0.567731	0.062773	0.341321	0.386250	2.000347
Minimum	-0.441520	-0.098732	-0.099740	-0.316673	-0.099740
Std. Dev.	0.049002	0.022486	0.029302	0.044320	0.086978
Skewness	1.546002	-0.377425	7.419680	0.877480	19.14362
Kurtosis	44.47625	3.665029	82.36207	34.54374	412.9118
Jarque-Bera	51462.73	30.06664	193655.1	29568.35	5035373.
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Correlation Table of variables can be given in Table 2. as follows,

Table 2. Correlation relations between variables.

	RBA	RB	RF	RSB	RSP
RBA	1				
RB	-0.0372	1			
RF	-0.0557	-0.0028	1		
RSB	0.005	-0.0046	-0.0055	1	
RSP	-0.0178	0.029	0.0436	-0.0109	1

To measure the unit root existence, Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Phillips Perron (PP) tests are realized on the series. The results are given in Table 3.

Table 3: ADF and PP Results of Series

Variable	ADF Results	PP Results
<i>RBA</i>	-20.52074(-3.439307)*	-27.43529(-3.439307)*
<i>RB</i>	-9.423574(-3.439307)*	-19.27732(-3.439307)*
<i>RF</i>	-7.450336(-3.439307)*	-15.67091(-3.439307)*
<i>RSB</i>	-16.34741(-3.439307)*	-16.98792(-3.439307)*
<i>RSP</i>	-7.140582(-3.439307)*	-17.29215(-3.439307)*

4.METHODOLOGY

DCC GARCH Models are developed to realize the detection of the existence of contagion (monetary policy, risk measurement, asset pricing, portfolio allocation etc.) in the financial series. Its advantage is the determination of possible changes in conditional correlations which occur over time. In this way, we can easily detect the dynamic behaviours of the related time series, in this paper, the dynamic behaviours of the investors (Çelik, 2012). DCC(1,1)–GARCH(1,1) developed by Engle (2002) and Engle and Sheppard (2001) are employed to examine the time-varying correlation coefficients. The mean difference t-test and median difference Wilcoxon z-test are used to investigate whether there are significant differences in the estimated time-varying correlation coefficients between the stable and the turmoil periods (Cho and Parhizgari, 2008: 20). There is also other research in which different DCC GARCH model versions are selected as research methods: Akkoç and Civeir (2019) develop a frame to measure the strategic relationships between gold, oil and stock market prices that are the main important variables under the impacts of liberalization policies in Turkey through this way. However, Hou and Li (2016) concentrate on a model in which the information transmission between U.S. and China index futures markets with an Asymmetric DCC Garch Model. Besides these, Jones and Olson (2013) relate macroeconomic uncertainty and inflation via the DCC GARCH methodology. DCC GARCH model can be written depending on Engle (2002) as follows,

$$y_t = \mu_t + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | F_{t-1} \sim N(0, H_t)$$

Equation 1.

$$\varepsilon = H_t^{1/2} u_t \quad u_t \sim N(0,1)$$

Equation 2.

$$H_t = D_t^{1/2} R_t D_t^{1/2}$$

Equation3.

where,

F_{t-1} stands for all information available up to $t - 1$. y_t , μ_t , ε_t , and u_t are $N \times 1$ -dimensional vectors representing the analyzed time series, conditional mean, error term, and standardized error term, respectively. Furthermore, R_t , H_t and $D_t = \text{diag}(h_{11t}^{1/2}, \dots, h_{NNt}^{1/2})$ a $N \times N$ -dimensional matrices illustrating the dynamic conditional correlations, time-varying conditional variance matrices and, the time-varying conditional variances (Gabauer, 2019: 789). The important emphasis in this formulation is that the value of R_t , CCC GARCH model assumes that the conditional correlation matrix is a time-variant model, whereas the DCC GARCH model and VCC GARCH model permit the conditional correlations to vary over time. Therefore, the DCC GARCH and VCC GARCH models give more flexible results than the CCC GARCH model (Alsharif, 2020).

5.FINDINGS

The results of Multi-Variate ARCH-GARCH models are given in the following table. Nevertheless, it should be concentrated on which model is suitable for analysis, depending on SIC; and AIC information criteria, The following results are given in the following tables. In the analysis, the Stata package program is utilised. For the correlation relationships of RBA, RB and RF, the Dynamic Conditional Correlation method gives more coherent results statistically. Results can be given in Table 4.

Table 4:DCC Multivariate ARCH(1) GARCH (1) Results

<u>Parameters</u>	<u>Models</u>	<u>DCC Garch Model Coefficient Results (z stats, prob.)</u>
ARCH model for RBA	Arch (1) coefficient	0.157 (3.32, 0.001)
	Garch (1) coefficient	0.481 (5.59, 0.000)
	Constant	0.000 (4.97, 0.000)
ARCH model for RB	Arch (1) coefficient	0.112 (2.74, 0.006)
	Garch (1) coefficient	0.834 (12.38, 0.000)
	Constant	0.000 (1.54, 0.124)
ARCH model for RF	Arch (1) coefficient	0.386 (3.42, 0.001)
	Garch (1) coefficient	0.528 (8.10, 0.000)
	Constant	0.001(6.01, 0.000)
ARCH model for RSB	Constant	0.001(18.85, 0.000)
Lambda 1	0.007	
Lambda 2	0.868	
Correlations statistics (z stats, prob.)		
RBA, RB correlation	-0.023 (-0.57, 0.568)	
RBA, RF correlation	-0.107 (-2.67, 0.008)	
RBA, RSB correlation	0.014 (0.32, 0.748)	
RB, RF correlation	-0.002 (0.06, 0.954)	
RB, RSB correlation	-0.000 (0.02, 0.982)	
RF, RSB correlation	0.022 (0.53, 0.595)	

For the RBA and RSP correlative relationship, the Constant Conditional Correlation method gives more coherent results statistically. The results can be seen in Table 5.

Table 5:CCC ARCH(1) GARCH(1) Results for Series.

<u>Parameters</u>	<u>Models</u>	<u>DCC Garch Model Coefficient Results (z stats, prob.)</u>
ARCH model for RBA	Arch (1) coefficient	0.013(2.80, 0.005)
	Garch (1) coefficient	0.964 (102.81, 0.000)
	Constant	0.000 (2.98, 0.003)
ARCH model for RSP	Arch (1) coefficient	0.329 (3.55, 0.000)
	Constant	0.001 (18.52, 0.000)
Correlations (statistics, z stats, prob.)		
RBA, RSP correlation	-0.028, 0.77, 0.444	

CONCLUSIONS

According to many analyses, financial returns include more information than prices. For example, Dissman et al. (2013) underline that returns can include more interesting information economically. A similar

analysis is utilized by Peiro (1999) in which financial returns are proven to have idiosyncratic statistical features. Emerson (2003) states that financial return series also include social information regarding investors. In light of these arguments, returns are forceful elements and indicators of shareholder wealth production, as it is in the work of Barnett (2007) on Corporate Social Responsibility. On the other side, the financial returns can change their identities due to intellectual returns, so knowledge and information capacities (Tan et al., 2007). For Chen and Tang (2005), the detailed risk explanations of the financial returns have definitive impacts on the development of profits.

According to Table 4, the validity of the research model can be estimated with the chi-squared method. According to the results of the chi-square (120.26, p-value = 0.000), the model has model fit. It can be understood from the Lambda 1 value (0.007) that correlation depends on the shocks. On the other hand, the Lambda 2 value (0.868) %86 of the correlation depends on the lags of the model. According to correlation coefficient results, the relationship between *the Return of Bitcoin Adjusted eNaira* and the *Return of Forex* (USD and naira) series is relatively high, negative and significant, but other variables. On the other side, there is no significant relationship between *the Return of Bitcoin Adjusted eNaira* and the *Nigeria Stock Market Return series* according to Table 5.

According to the results, it can be concluded that USD and Naira forex assets could be thought of as an eNaira alternative indicator asset. On the other side, the economic policies of the USA can be utilized for the detection of the real value of eNaira, the Central Bank Digital Currency.

REFERENCES

- Abdullahi, M., Ahmad, A., Pandey, B. K., & Pandey, D. (2024). Digital currency adoption: a comparative analysis of global trends and the Nigerian Enaira digital currency. *SN Computer Science*, 5(5), 602.
- Ahiabenu, K. (2022). A comparative study of the design frameworks of the Ghanaian and Nigerian central banks' digital currencies (CBDC). *FinTech*, 1(3), 235-249.
- Akkoc, U., & Civcir, I. (2019). Dynamic linkages between strategic commodities and stock market in Turkey: Evidence from SVAR-DCC-GARCH model. *Resources Policy*, 62, 231-239.
- Allen, F., Gu, X., & Jagtiani, J. (2022). Fintech, cryptocurrencies, and CBDC: Financial structural transformation in China. *Journal of International Money and Finance*, 124, 102625.
- Alnıpak, S., & Toraman, Y. (2023). Analysing the intention to use blockchain technology in payment transactions of the Turkish maritime industry. *Quality & Quantity*, 1-21.
- Alsharif, M. (2020). The Relationship between the Returns and Volatility of Stock and Oil Markets in the Last Two Decades: Evidence from Saudi Arabia. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(4), 1.
- Assenmacher, K., Bitter, L., & Ristiniemi, A. (2023). CBDC and business cycle dynamics in a New Monetarist New Keynesian model.
- Atlantic Council, (2024). <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>, Access Date:15.04.2024
- Auer, S., Branzoli, N., Ferrero, G., Ilari, A., Palazzo, F., & Rainone, E. (2025). CBDC and the Banking System. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 245(4-5), 435-478.
- Avgouleas, E., & Blair, W. (2024). A critical evaluation of Central Bank Digital Currencies (CBDCs): payments' final frontier? *Capital Markets Law Journal*, 19(2), 103-112.
- Barnett, M. L. (2007). Stakeholder influence capacity and the variability of financial returns to corporate social responsibility. *Academy of Management Review*, 32(3), 794-816.
- Bhensook, N., Rattanukul, T., Synsatayakul, W., & Tohwisessuk, P. (2025). Public use and distribution of retail CBDC: An Evidence from Thailand's retail CBDC Pilot Program. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, (0).

- Bindseil, U., & Senner, R. (2024). Macroeconomic modelling of CBDC: a critical review. Available at SSRN 4782993.
- Bitter, L. (2025). Banking crises under a central bank digital currency (CBDC). *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 245(4-5), 479-526.
- Celik, S. (2012). The more contagion effect on emerging markets: The evidence of DCC-GARCH model. *Economic Modelling*, 29(5), 1946-1959.
- Chen, S. X., & Tang, C. Y. (2005). Nonparametric inference of value-at-risk for dependent financial returns. *Journal of Financial Econometrics*, 3(2), 227-255.
- Cho, J. H., & Parhizgarı, A. M. (2009). East Asian financial contagion under DCC-GARCH. *International Journal of Banking and Finance*, 6(1), 17-30.,
- Chu, Y., Lee, J., Kim, S., Kim, H., Yoon, Y., & Chung, H. (2022). Review of offline payment function of CBDC considering security requirements. *Applied sciences*, 12(9), 4488.
- Dissmann, J., Brechmann, E. C., Czado, C., & Kurowicka, D. (2013). Selecting and estimating regular vine copulae and application to financial returns. *Computational Statistics & Data Analysis*, 59, 52-69.
- Emerson, J. (2003). The blended value proposition: Integrating social and financial returns. *California Management Review*, 45(4), 35-51.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Engle, R. F., & Sheppard, K. K. (2001). Theoretical and Empirical Properties of Dynamic Conditional Correlation Multivariate GARCH (No. qt5s2218dp). Department of Economics, UC San Diego.
- Genc, H. O., & Takagı, S. (2024). A literature review on the design and implementation of central bank digital currencies. *International Journal of Economic Policy Studies*, 18(1), 197-225.
- Hashemi Joo, M., Nishikawa, Y., & Dandapanı, K. (2020). Cryptocurrency is a successful application of blockchain technology. *Managerial Finance*, 46(6), 715-733.
- Hou, Y., & Li, S. (2016). Information transmission between US and China index futures markets: An asymmetric DCC GARCH approach. *Economic Modelling*, 52, 884-897.
- Infante, S., Kim, K., Silva, A. F., & Tetlow, R. J. (2022). The macroeconomic implications of CBDC: A review of the literature.
- Li, J. (2023). Predicting the demand for central bank digital currency: A structural analysis with survey data. *Journal of Monetary Economics*, 134, 73-85.
- Muñoz, M. A., & Soons, O. (2024). Public money as a store of value, heterogeneous beliefs and banks: implications of CBDC.
- Náñez Alonso, S. L., Jorge-Vazquez, J., & Reier Forradellas, R. F. (2021). Central banks digital currency: Detection of optimal countries for the implementation of a CBDC and the implication for payment industry open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 72.
- Nocoń, A. (2023). Central Bank Digital Currency (CBDC)—Barriers to Its Introduction. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H Oeconomia*, 57(2), 67-86.
- Nuryyev, G., Wang, Y. P., Achyldurdyeva, J., Jaw, B. S., Yeh, Y. S., Lin, H. T., & Wu, L. F. (2020). Blockchain technology adoption behaviour and sustainability of the business in tourism and hospitality SMEs: An empirical study. *Sustainability*, 12(3), 1256.

- Ogunmola, G. A., Tiwari, P., & Kumar, V. (2024). Unlocking the potential of digital currencies in international trade: Opportunities, challenges, and implications. *Digital Currencies in The New Global World Order*, 265-285.
- Ozılı, P. K. (2022). Central bank digital currency in Nigeria: opportunities and risks. In *The new digital era: Digitalisation, emerging risks and opportunities* (pp. 125-133). *Emerald Publishing Limited*.
- Ozılı, P. K. (2023). Central bank digital currency research around the World: a review of literature. *Journal of Money Laundering Control*, 26(2), 215-226.
- Peiro, A. (1999). Skewness in financial returns. *Journal of Banking & Finance*, 23(6), 847-862.
- Pew Tan, H., Plowman, D., & Hancock, P. (2007). Intellectual capital and financial returns of companies. *Journal of Intellectual Capital*, 8(1), 76-95.
- Poongodi, M., Sharma, A., Vijayakumar, V., Bhardwaj, V., Sharma, A. P., Iqbal, R., & Kumar, R. (2020). Prediction of the price of Ethereum blockchain cryptocurrency in an industrial finance system. *Computers & Electrical Engineering*, 81, 106527.
- Sethaput, V., & Innet, S. (2023). Blockchain application for central bank digital currencies (CBDC). *Cluster Computing*, 26(4), 2183-2197.
- Tam, C., & Oliveira, T. (2017). Literature review of mobile banking and individual performance. *International Journal of Bank Marketing*, 35(7), 1044-1067.
- Toraman, Y. (2022). Dijital Türk Lirasının (DTL) Kullanım Kabulü: Teknoloji Kabul Modeli (TKM) ve Planlı Davranış Teorisi (PDT) Çerçevesinde İncelenmesi, *Sosyoekonomi*, 30(54), 357-376.
- Wenker K. (2022). Retail central bank digital currencies (CBDC), Disintermediation and financial privacy: The case of the Bahamian sand dollar. *FinTech*, 1(4), 345-361.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Olca ÖLÇEN
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Olca ÖLÇEN
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Olca ÖLÇEN
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Olca ÖLÇEN
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Olca ÖLÇEN
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 08/12/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Fatih KAYA & Hasan AZAZİ (2025), "Türkiye'de Enflasyon ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:172-182.

TÜRKİYE'DE ENFLASYON VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİ

RELATIONSHIP BETWEEN INFLATION AND ECONOMIC GROWTH IN TURKEY

Fatih KAYA *

Hasan AZAZİ**

ÖZ

Enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki iktisat alanında çokça yer verilen bir konu olarak dikkat çekmektedir. Enflasyon oranlarının arttığı dönemlerde ekonomide durgunluk görüldüğü dönemler gözlenmiştir. Bu çalışmada Türkiye için enflasyon ve ekonomik büyüme arasında bir neden sonuç ilişkisi var olup olmadığı, var ise de hangi yönde olduğu ele alınmıştır. Çalışmada, Dünya Bankası'ndan derlenen veriler ışığında oluşturulan grafikler yardımı ile daha kapsamlı ve güncel bir değerlendirme yapılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enflasyon, Ekonomik Büyüme, Türkiye.

Jel Kodu: E31, E00, E60.

ABSTRACT

The relationship between inflation and economic growth attracts attention as a frequently discussed topic in the field of economics. Periods of economic stagnation have been observed during periods of increasing inflation rates. This study examines whether there is a cause-effect relationship between inflation and economic growth in Türkiye and, if so, in what direction. In this study, a more comprehensive and up-to-date evaluation was attempted with the help of graphs created in the light of data compiled from the World Bank.

* YL Prog., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye, fatih_kaya@jandarma.gov.tr, ORCID No: 0009-0000-4039-7896.

** Doç.Dr.Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İİBF, İktisat Bölümü, hasanazazi@gmail.com, ORCID No: 0000-0003-4241-9857.

<http://uueyad.dergi.comu.edu.tr>

Journal of International Applied Economics
and Administration Research (JOINAPEAR)
Uluslararası Uygulamalı Ekonomi ve Yönetim
Araştırmaları Dergisi

uueyadcomu@gmail.com

Keywords: Inflation, Economic Growth, Türkiye.

Jel Cods: E31, E00, E60.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Ülkelerin, toplumların refah durumuyla doğrudan bağlantılı olduğu bilinen enflasyon ve ekonomik büyüme, ekonomistler tarafından en gözde başlıklar arasında yer almaktadır. 1939 ve 1945 yılları arasında yaşanan savaş sonrasında mal, hizmet, üretim gibi birçok alanda yaşanan hızlı fiyat artışları ekonomistler tarafından enflasyon ve ekonomik büyüme kavramlarını daha fazla ele almalarına neden olmuştur. Bu nedenle enflasyon ve ekonomik büyüme kavramları hakkındaki aynı görüşlerin oluşmasıyla birlikte zıt görüşlerinde ortaya çıktığı görülmektedir. Enflasyonun ekonomide kararsızlığa neden olduğunu, ekonomik buhranlara yol açtığını, ülkedeki kesimlerin refah seviyelerinde olumsuzluklar yarattığı, ekonomik büyümedeki seviyeyi olumsuz etkilediği bazı iktisatçılar tarafından kabul edilmektedir. Karşı görüş sahibi iktisatçılar ise ekonomik büyümeyi olumlu yönde ilerlemesinin nedenleri arasında enflasyon olduğu düşünülmektedir. Bu düşüncelerin ortaya çıkmasında 1939 ve 1945 yılları arasında yaşanan ikinci dünya savaşı sonrasında gelişimini tamamlamış ve gelişme aşamasında olan ülkelerin uygulamış olduğu ekonomik büyüme politikalarıdır. Kimi iktisatçılara göre ise enflasyon ve ekonomik büyüme ilişkisinin, enflasyonun belirli bir seviyenin altında olmasıyla, olumlu yönde ilerleyeceği kabul edilmektedir.

Gelişmekte ve gelişmiş ülkelere ele alınan Keynesyen iktisadi politikaların devamında, yükselen talep ile birlikte üretimin artmasına yol açmış ve sonucunda ise yaşanan büyüme seviyesi enflasyon seviyesi ile benzerliğe yol açmıştır. Enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi pozitif yönde ele alanlarda, enflasyon seviyesinin yüksek olası sonucunda bireylerin kazanç ya da yatırımlarındaki durumun azalmasına sebep olmasıdır. Yatırım ya da servetlerindeki azalma yaşayan bireyler daha güvenli kaynaklara ve kazanç müsadereci fazla olan yatırımlara yönelmesiyle ekonomik büyümeye sebebiyet vermektedir. Bu durum sektörler arası değişiklik yaratarak ekonomik büyümeye ivme kazandırmakla birlikte, enflasyonun varlığı paraya olan taleplerinde fazlalaşmasına neden olmaktadır. Böylelikle enflasyon vergisinin artı yönde ilerlemesine neden olmaktadır. Vergi olarak elde edilen bu gelir devletlerin hizmet ve kamu harcama alanlarında yatırımlar yapmasıyla ekonomik büyümeye olumlu yönde etkiler sağlamaktadır.

Enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin olumlu yönlerini savunan iktisatçıların yanında olumsuz etkiler yarattığını, beklentiler ile ilgili olumsuz durumlara yol açacağı da bilinmektedir. Beklentilere göre negatif yönlü hareketlerin varlığı, yatırımcılar, firmalar veya bireyler tarafından riskli seçenekleri arttırmakla birlikte kazanç beklentileri yüksek olanları, olumlu yönde kazanç elde edecekleri kaynaklara yönelmeye sevk etmektedir. Bu durum ekonomideki para akışını olumsuz yönde etkileyeceğinden yatırımcı ya da bireylerin arz talep oranlarını da eksi yönde etkilemektedir. Enflasyonun artışı para akışı veya yatırım alanlarındaki etkiler göstermekle birlikte büyümeye, işsizliğe, kaynak dağılımına, arz talep seviyesine ve birçok farklı sektörlerde de olumsuz etkilerini yansıtmalarıyla enflasyonun ekonomik büyümeye olumsuz etkiler yarattığı düşüncelerini destekleyen akımların yaygınlaştığı görülmektedir.

Çalışmanın ikinci başlığında enflasyonun tanımı ve kavramı, enflasyonun türleri, artış hızlarına göre enflasyon ve enflasyonun etkileri ile birlikte Türkiye’de 2000-2024 yılları arasında enflasyon ve ekonomik büyüme ile aralarındaki ilişki aktarılacaktır. Üçüncü başlıkta ekonomik büyümenin tanımı, ekonomik büyümenin kaynakları ve ekonomik büyüme modelleri üzerinde durulacaktır. Son olarak enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ele alınacaktır.

2.ENFLASYON

Enflasyon, ülkeler için en önemli etkilerden bir tanesidir. Enflasyonun kelime kökeni Latince olmakla birlikte sözcük anlamı olarak şişme anlamı taşıdığı, şişme sağlık alanında rahatsızlık veren bir olgu olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle enflasyonun ülkeler için rahatsız edici bir durum olduğu görülmektedir. Enflasyon genel bir ifadeyle ürün veya hizmet fiyatların genel seviyesindeki artışın sürekli olması ve hissedilebilir bir artışın meydana gelmesi olarak tanımlanmaktadır. Enflasyon, etkin ve hareketli bir olgu olmasıyla birlikte ülkeler için çok önemli bir boyuta sahiptir. Enflasyon, bir mal veya hizmet fiyatındaki artışında meydana gelen tek seferlik yükselme demek değildir. Bir malın veya hizmetin fiyatlarındaki artışın genel seviyenin üzerinde olması ve sürekli olarak fiyatının artmasıdır (Tıkıl, 2021:27). Enflasyondaki meydana gelen yükselmeler bireyleri, yatırımcıları ve firmaları da etkilemektedir. Bir ülkede enflasyonun yüksek olması demek bireylerin alacağı kararları, alacağı mal veya hizmet karşılığında ödemek zorunda oldukları fazla miktarda para harcamaları demektir. Buna bağlı olarak gelirlerini de aynı ölçüde yükseltmeleri gerekmektedir (Dinler, 3013:474). Diğer yandan bireylerin bir mal veya hizmet için ödedikleri fazla para miktarını karşılamaları için çalıştığı iş veya sağladıkları hizmet sonucunda daha fazla kazanma dürtüsü uyandıracak ve yaptığı hizmet bedelini veya aldığı ücrette daha fazla beklenti içine girecektir. Bu durum dolaylı olarak bireylerin veya firmaların maliyetlerini arttıracak bu nedenle de firmaların veya bireylerin yaptıkları iş karşısında maliyetleri yükseldiği için enflasyona yol açacaktır (Düldül, 2021: 16). Enflasyon ülke ekonomileri için çok uzun bir zaman dilimidir. Bu nedenle ülke ekonomisinde uzun süre devam eden enflasyon dalgalanmaların devam etmesi sonucunda birçok sorunu da beraberinde getirecektir. Buna bağlı olarak ülkenin para biriminin sürekli değer kaybetmesine ve alım gücünün sürekli olarak zayıflamasına yol açacaktır (Gürbüz ve Çiftci,2015: 51-52).

Enflasyon hakkında birçok tanımın ortaya çıkmasının nedenlerinin arasında farklı enflasyon türlerinin varlığından kaynaklandığı, genellikle enflasyonun geniş bir alana hitap etmesinden dolayı nedenlerine ve hızına göre şekillendiği görülmektedir. Bu nedenle genel kapsamda nedenlerine ve hızına göre olmak üzere iki ana başlık adı altında toplandığı görülmektedir. Nedenlerine göre enflasyon genel anlamda talep ve arz enflasyonu olarak kendi içerisinde ayrıldığı, hızına göre enflasyon ise hızlı-artan, hiper enflasyon ve düşük enflasyon olarak karşımıza çıkmaktadır (Karaturna, 2021: 14).

Talep enflasyonu bir ülkede üretilen mal veya hizmetlerin tamamının, kısacası toplam arzın bireyler veya firmaların toplam taleplerini karşılayamaması durumunda üretilen mal veya hizmetlerin fiyatlarındaki artışın meydana gelmesidir. Bireylerin veya firmaların taleplerini kısa sürede karşılanacağı bir oranla üretimin olmaması pek fazla mümkün olmayacağı için buna bağlı olarak talebin fazla olması nedeniyle rekabet ortamı yaratacak ve fiyatlar genel seviyenin üzerinde bir artış gösterecektir (Çetinkaya, 2012: 51).

Arz enflasyonu firmalar tarafından üretilen mal veya hizmetlerin üretim maliyetlerinde meydana gelen artışlardır. Bu duruma pek çok nedenler sebep olmaktadır. İşçilerin ücretlerindeki artış, hammadde kaynaklarında meydana gelen yükselmeler, firmaların daha çok kar elde etmek için izledikleri fiyat politikaları başlıca nedenlerdir. Talep oranında düşüşlerin mal ve hizmetlerdeki meydana gelecek yükselmeler firmaların satışlarını olumsuz yönde etkileyecek ve firmalar kar hedefini yükseltmek için mal ve hizmet fiyatlarında artışına yönelmesi fiyatların genel seviyesinden daha yüksek bir seviyeye ulaşmasına neden olacaktır (Çiftci, 2015: 77).

Ülke ya da bir ekonomide enflasyon, hızlarına göre farklılık göstermektedir. Enflasyonun varlığı düşük sevilere seyretmesi herkes tarafından kabul edilebilir bir durum olarak görünmektedir. Bu durumun tam tersi yönde ilerlemesi ise ülke ya da ekonomi için olumsuz sinyallerinin varlığının nedenleri arasındadır. Artış hızına göre enflasyonu üç başlık adı altında toplanmaktadır. Bunlar düşük, hızlı ve hiper enflasyon olarak karşımıza çıkmaktadır (Karaturna, 2021: 18).

Bir ülke ekonomisinde, bir önceki yıllık oranla yeni yılda enflasyonun çift haneli rakamlara ulaşmasına hızlı enflasyon denilmektedir. Bir ülkede hızlı enflasyonun varlığı çok uzun zaman diliminde ve sürekli olarak yüksek seviyede yıllara göre artış göstermesi sonucu meydana gelmesidir. Ülkede uzun yıllar boyunca hızlı enflasyonun varlığı, ülkenin ulusal para biriminin çok fazla değer kaybettiği anlamına da gelmektedir. Ulusal para biriminin değer kaybetmesi ülkede yaşayan bireylerin, firmaların ve yatırımcıların daha güvenli yatırım araçlarına yönelmesini sağlamaktadır. Ulusal para biriminin bireylerin, firmaların ve

yatırımcıların kullanmayı tercih etmediği gibi o ülkenin yapacağı yabancı devletler ile yapacağı antlaşmalar da farklı para birimi olarak tercih edilmesine neden olur (Karaturna ve Karaçelik, 2018: 31).

Düşük enflasyon, bir ülke ekonomisinde mal veya hizmet fiyatlarındaki genel seviyedeki artış hızının çok fazla olmadığı, yavaş bir artışın meydana geldiğini, genellikle enflasyonun beklenen oranda arttığı, tek haneli rakamlarda ilerlediği görülmektedir. Sürüklenen enflasyon ülkelerin olması gerektiğini düşündükleri enflasyon seviyesidir. Sürüklenen enflasyonun var olduğu bir ülkede bireyler, firmalar ve yatırımcılar yapmak istediklerini kolaylıkla ve kararlılıkla gerçekleştirebileceği bir ortama sahiptir. Bu nedenle ülke ekonomisine olan güvenin var olduğunun bir göstergesidir (Youssef, 2021: 16).

Hiperenflasyon, mal veya hizmet fiyatlarındaki aşırı artış olarak bilinmektedir. Hiperenflasyon genel seviyeden günlük ve çok nadirde olsa gün içinde artışların olduğu genel olarak aylık fiyat artışların %50'den fazla olan enflasyon türüdür. Hiperenflasyonun nadiren görülen bir enflasyon türüdür. Yüksek ve sürekli devam eden bir enflasyonun varlığı ve bu durumun uzun süre devam etmesi hiperenflasyonun varlığını arttırmaktadır. Hiperenflasyon, ülkenin ekonomik çöküşte olması, savaş ve savaş sonrası ödenen tazminatlar ve devletin izlediği yanlış ekonomik politikalar gibi nedenlere bağlıdır (Akyürek, 2008: 7).

Enflasyonun, bir ülke ekonomisinde yüksek seviyelerde olmasının sonucunda sosyal ve ekonomik anlamda birçok sorunların ortaya çıkışına zemin hazırladığı bilinmektedir. Enflasyonun varlığı toplumsal ve ekonomik anlamda sorunları da beraberinde getirmektedir. Gelir dağılımındaki dengesizliklerin oluşması ile sosyal sorunlara neden olan enflasyon, beraberinde tasarrufların azalmasına, yatırımların azalmasına, dış ticaret ilişkisinin azalmasına ve var olan kaynakların dağılımındaki dengesizliklere de neden olmaktadır. Enflasyonun birçok olumsuz etkileri olmakla birlikte birçok olumsuzluklara neden olmaktadır. Enflasyon genel olarak sosyal sorunlar ile birlikte istihdam ve milli gelir üzerinde de birçok olumsuz etkilere yol açmaktadır (Parasız ve Aykırı, 2008: 49).

Enflasyondan kaynaklanan sorunların başında gelir dağılımındaki dengesizlik yer almaktadır. Sabit gelir karşılığında çalışan bireyler, sürekli olarak artan fiyatlar karşısında sürekli alım güçlerinde azalma meydana gelmektedir. Bununla tam ters oranda geliri belli bir seviyede olan ve enflasyonist bir ortamda alım güçlerinde bir eksilme olmayan bir kesimin de varlığı söz konusudur. Bu durum ile birlikte enflasyonist bir ortamın neden olduğu bireyler arasındaki alım gücündeki fark edilebilir bir ayrımın ortaya çıkmasıdır. Sabit gelirli bireyler sürekli olarak enflasyon karşısında alım gücü, mal ve hizmetlerden yararlanma olanağı azalırken, geliri belirli bir seviyede olan bireyler için tam tersi bir durum yaratmaktadır (Turhan, 2007: 13).

Dolayısıyla sabit gelir ile çalışan işçilerin uzun süreli bir sözleşme sonucunda uzun vadede sabit gelir ile kazanç sağlaması ve memur gibi bireylerin emekli olana kadar çalıştıklarından dolayı kazançları sürekli olarak enflasyon karşısında değer kaybetmektedir. Kısacası sabit gelirli bireylerin sürekli olarak geliri enflasyon karşısında azalır ve alım güçleri sürekli olarak alt seviyelerde yer almaktadır. Bu durumda bireyler arasında sosyal bir dengesizliğe yol açmaktadır. Fiyatların genel seviyesindeki artışları ile birlikte beraberinde gelirlerine yön verip kazanç sağlayan bireyler ise bu dönemde kazançlarını arttıracak ve sosyal anlamda bir sıkıntı ile karşılaşmamaktadırlar. Bu durum zaman içerisinde talebin azalmasına neden olmakla birlikte, arzı da tetiklemeyecek ve ekonomide bir talep-arz ilişkisinde sorunlar ortaya çıkmasına neden olacaktır (Harman, 2007: 14).

Enflasyonun var olduğu ülkelerde, ülkelerin yüksek enflasyon oranları ile mücadele ettikleri zamanlarda bireylerin, firmaların ve yatırımcıların ihtiyaçlarını karşılamak, ekonomik ve bozulan sosyal düzenin tekrar eski haline getirmek üzere kendi gelir kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır. Vergi, ülke için en önemli gelirlerden bir tanesidir. Buna bağlı olarak devletler kendi içerisinde bir düzen kurarak vergi geliri elde ederek kazanç sağlamaktadırlar (Evren, 2019: 47).

3.EKONOMİK BÜYÜME

Ekonomik büyüme genel anlam itibarıyla, bir ülke ekonomisinde üretilen mal ve hizmetlerde istikrarlı bir şekilde artış göstermesiyle birlikte kişi başına düşen reel hasıladaki yükselmeyi ifade eder. Ülke içerisindeki toplam bireylerin üretilen toplam mal ve hizmetlerin elde edilen payın kişi başına düşen reel

hasılayı göstermektedir (Ünsal, 2000:11). Artışların meydana gelmesiyle uzun zamanda ülkenin mal ve hizmetlerde üretim seviyesinin ya da potansiyelinin artmasına veya daha çok üretken bir ekonomiye sahip olması sonucunda ortaya çıkartılabilir. Ekonomik büyüme ülke ekonomisinde üretim seviyesindeki pozitif artışların meydana gelmesiyle oluşur. Bu durumun meydana gelmesinde ise uygulanan politikalara ihtiyaç vardır (Yılmaz, 2004:17). Bir ülkede ekonomik büyüme izlemiş ve uyguladığı ekonomik politikalar sonucunda kar elde etmesiyle ve bunun istikrarlı bir şekilde meydana gelmesiyle oluşabilir (Kibritçioğlu, 1998:1).

Kısacası ekonomik büyüme, bir ülkenin iş gücü potansiyeli, sahip olduğu doğal kaynaklar ve sermaye gibi ekonomik değerlerin bir önceki yıla kıyasla elde ettiği kazancın kişi başına düşen gelir dağılımındaki artışları göstermektedir. Ekonomik büyüme birçok şekilde anlaşılabileceği gibi özünde iki şekilde ortaya çıkmaktadır (Erbaykal, 2007:26). İlk olarak ekonomik büyüme istihdam seviyesindeki olumsuzlukların giderilmesi amacıyla uygulanan politikaların dalgalanma sonucunda, üretiminde desteklenmesi sonucu oluşan ekonomik büyüme, ikinci olarak da tamistihdam döneminde yeni atılan teknolojik adımlar ve girdilerin fazlalaştırılmasıyla oluşan ekonomik büyümedir (Eriş, 2021: 13).

Ekonomik büyümedeki üretim faktörleri doğal kaynaklar, emek, sermaye ve girişimcilik olmak üzere farklı alanlarda karşımıza çıkabilmektedir. Ülkelerin ekonomisinde üretim seviyesinde farklı zaman dilimlerinde yer yer yükselişler yer yer azalışlar meydana gelmektedir. Bu nedenlere bağlı olarak ülke ekonomisindeki büyümeyi olumlu ya da olumsuz olarak etkilemektedir (Ünal, 2019: 22).

Ekonomik büyümeye önemli avantajlar sağlayan emek kavramı; ülke ekonomisinde mal veya hizmet üretiminde bireylerin beden ve zihinsel olarak sağlıklı olması, üretim kalitesi ve verime olan katkılarını göstermektedir. İş gücünde meydana gelecek artışlar, üretim seviyesinde de artışları beraberinde getirmektedir. Bu artışların istikrarlı olabilmesi için, sürekli bir çalışan kesimin varlığı, eğitim kalitesinin yüksek olması beraberinde göç alma potansiyelinin artması gibi bağlantıların meydana gelmesi gerekmektedir. Bir ülke ekonomisinde bu faktörlerin olumsuz yönde seyretmesi iş gücünü olumsuz yönde etkileyeceği gibi büyüme hızını da etkileyeceği ifade edilmektedir (Eriş, 2021: 13).

Dünya ülkelerinin ekonomik büyümesinde etkili olan bir diğer faktör olan teknolojik gelişmeler Türkiye devleti içinde bir o kadar önemlidir. Teknolojik gelişmelerin insan hayatına yön verdiği ele alındığında büyümeye etki eden kaynakların başında yer almaktadır. Teknoloji ile yeni girdiler elde etmek mümkün olduğu gibi bunun sonucunda çıktı olarak da değerlendirmek mümkündür. Teknolojik gelişmeler her daim yeni kapıların açılması ile birlikte üretim çeşitliliğini de arttırmaktadır. Bu nedenle teknolojinin ileri seviyede olması, büyüme seviyesinin de ana kaynağı haline gelmektedir. Ayrıca sermaye alanındaki büyümeler ile birlikte teknolojik büyümeler beraber hareket etmektedir (Eren, 2006: 388).

Bir ülke ekonomisinde tasarruf çeşitliliğinin artması o ülkenin ekonomik büyümesine önemli ölçüde bir fayda sağlamaktadır. Fakat teknoloji seviyesinin ne oranda katkı sağladığını anlamak için sermaye fazlalığı olmalıdır. Dünya üzerinde sanayi devrimi ile birlikte birçok yeni gelişmeler ortaya çıkmış, bu gelişimlerin sonucu olarak da büyüme hızına katkıda bulunmuştur (Parasız, 2000: 283).

Ekonomik büyümedeki bir diğer faktör doğal kaynaklar, ülkenin kaynak çeşitliliği bulunmaktadır. Bu kaynaklar ülkenin de potansiyeli ile birlikte kullanım seviyesi ve şekline bağlı olarak ne oranda yararlandığı ile üretim seviyesine katkı sağladığı görülmektedir. Yer altı ve yer üstü kaynakları kullanım alanının çokluğu ve verimliliğin olumlu yönde olması büyüme açısından fayda sağlamaktadır (Arda, 2008: 470).

Doğal kaynakların varlığı başka şeylerin etkisi altında kalmadan var olan, insanoğlunun ve diğer canlıların kullabileceği varlıkların tamamıdır. Doğal kaynaklar ülkelerin ekonomisi için doğal bir sermayedir. Doğal kaynaklar yapısı itibarıyla tekrarlanabilir ya da tekrarlanamaz. Tekrarlanan doğal kaynaklar rüzgâr, hava ve su gibi kaylar iken petrol, doğalgaz gibi kaynaklar tekrarlanamaz (Yağmur, 2022:7).

Dünyada çok sayıda iktisatçının, farklı görüşlerde olmasıyla ekonomik büyüme hakkındaki teorilerin çeşitliliğine neden olmuşlardır. Klasik büyüme modeli ilk olarak David Ricardo ile birlikte birden fazla iktisadi düşünürün fikirlerini açıklamaktadır. David Ricardo ve Adam Smith, Thomas Malthus gibi klasik büyüme düşüncesine öncülük etmiş kişilerin, klasik büyüme teorisinin ana kaynağının sanayileşme ve

teknolojik yeniliklere dayandırılmaktadır (Batuk, 2024:21). Klasik büyüme modelinin sanayi devrimi ile birlikte atağa geçen sanayi devrinin önemli bir etki yarattığı düşünülmektedir (Koyuncu, 2019:5).

Klasik büyüme modelinin gelişmesinde ve ortaya çıkmasında David Ricardo önemli bir yere sahip olduğundan dolayı David Ricardo modeli olarak da anılmaktadır. Fakat David Ricardo ile birlikte Adam Smith gibi bilim adamları da önemli katkılarda bulunmuştur. Böylelikle Klasik büyüme modelinde David Ricardo sermaye ve emek verimliliğinde azalmaya değinirken, Adam Smith ise sermaye ve emek verimliliğinde artış gösteren verimler ile ilgili konular yer almaktadır (Hiç, 1994: 14).

Klasik büyüme modeli iki aşamalı bir model olmasından kaynaklı değerli bir hale gelmektedir. Genel olarak klasik ekonomiyi yaratan ana kaynakların sanayileşme ve teknolojik gelişmeler olduğu değerlendirilmektedir (Berber, 2003: 57).

4.TÜRKİYE' DE EKONOMİK BÜYÜME VE ENFLASYON ARASINDAKİ İLİŞKİ

Genel anlamıyla ekonomik büyüme ve enflasyon ilişkisi hakkında çok sayıda ilişkilerin olduğu tartışılmaktadır. Enflasyon seviyesinin düşük olması, ekonomik gelişmenin olumlu yönde seyretmesi ve buna bağlı olarak ülkenin refah seviyesinin artması bakımından bir koşul niteliği taşıdığı bilinmektedir. İkinci dünya savaşı dönemine kadar enflasyonun ekonomiye vereceği olumsuz etkiler çok fark edilemediğinden dolayı, pozitif bir etki yarattığı algısı oluşturulduğu görülmüştür. Birden fazla görüşlerin ortaya çıkmasına neden olduğu bilinmektedir. Farklı görüşlerin varlığı, ikinci dünya savaşından sonra önem arz ettiği bilinmektedir. İkinci dünya savaşı sonrasında Keynesyen ve Pazarcı Okulu gibi önem kazanan ekonomistler, farklı nedenler göstererek enflasyonun büyüme ile ilgili olumlu sonuçlar vereceğini benimsemişleridir (Grimes, 1991: 631).

Benimsedikleri görüşün nedenleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

-Enflasyon seviyesinin sonuçları olarak kişilerin toplam sermayesinde azalmasına bir neden olduğu görülmektedir. Genellikle enflasyonun artacağı yönündeki görüşler, kişilerin kar amacı güderek güvenli limanlara sığınacağı öngörülmektedir. Böylelikle ülke ekonomisinde yatırım oranları yükselişe geçmesinden dolayı faiz oranlarında bir düşüşün yaşanacağı değerlendirilmektedir (Berber ve Artan, 2004: 2).

-Enflasyonun belirgin olması, bireyler ve yatırımcılar tarafından yapılan yatırımlarda sektör değişikliğine neden olmaktadır. Bunun sonucunda piyasadaki sermaye oranında artışların meydana gelmesi ekonomik büyüme oranlarına ve ekonomik büyümedeki ivme hızını arttıracakları öngörülmektedir (Ünal, 2019: 115).

-Ekonomik büyüme ve enflasyon ilişkisini konu edinen yaklaşımlardan bir tanesi de Keynesçi Okul birliğiyle ileri seviyeye taşınan Philips Eğresi şeklinde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu ikili arasında varlığı iddia edilen ters korelasyona göre, enflasyonun yüksek seviyede olması, işsizlik seviyesinin ilerlemesine neden olmaktadır. Bu nedenlere bağlı olarak olumlu gelişmelerin varlığı ekonomik büyüme ivmesini artı yönde etkilediği görülmektedir (Çetintaş, 2003: 142).

-1970'li yıllardan sora enflasyon seviyesinde beklenen aşırı yükselme, 1980'li yıllarda da meydana gelen enflasyon oranlarındaki yükselmeler ile beraberinde önemli ölçüde Latin Amerika Ülkeleri'nde istikrarsızlığa neden olması ve genel anlamda dünya ülkeleri ekonomilerinde olumsuz sonuçlara neden olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla 1980'li yılların sonlarında enflasyonun sürekli olarak artış göstermesi, kararlı bir şekilde ekonomik büyümenin olmayacağına dair birçok görüşler ortaya çıktığı görülmektedir. Ekonomik büyüme ve enflasyon arasındaki ters ilişki içerisinde olduğunu varsayanların görüşleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Berber ve Artan, 2004: 3).

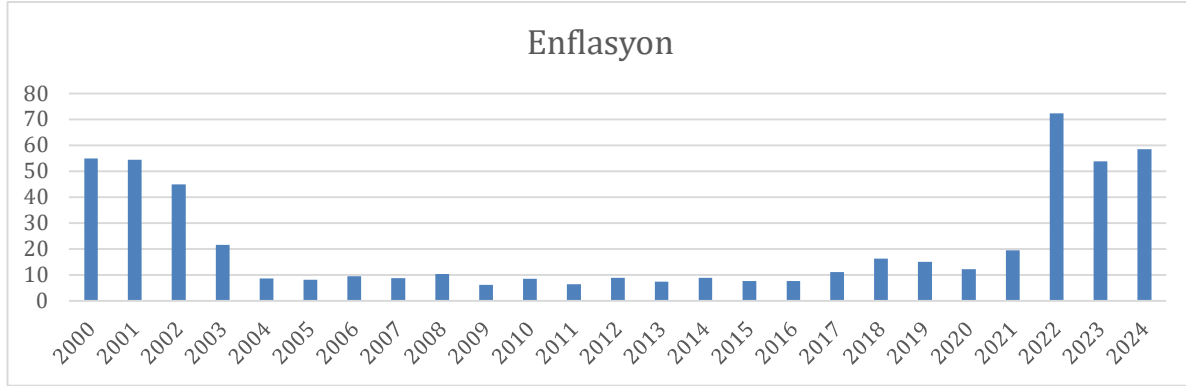
-Enflasyonun genel seviyenin üzerinde olması, enflasyon ivmesindeki dalgalanma seviyesinin de yüksek olmasına neden olmakla birlikte ve ülke ekonomisinde bir kararsızlık halinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ülke ekonomisinde kararsızlık halinin nedeni olarak talep-arz miktarında bir belirsizliğin ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Sonuç itibarıyla yatırımlar ve ekonomik büyüme belirsizliğin neden olduğu ortamdan olumsuz bir sonuç çıkacağı görülmektedir.

-Enflasyonun varlığı bireyler ve yatırımcıların karar almasında zorluk yaşamalarına neden olmalarını saylayacaktır. Bu nedenle ekonomik büyüme olumsuz yönde etkilenecektir.

-Farlı sektör gruplarının fiyat anlayışı aynı seviyede artış göstermesi nedeniyle enflasyon, ileriye dönük alınacak kararların negatif yönde olmasına neden olacaktır. Dolayısıyla kaynak dağılımında olumsuz etkiler yaşanacağı görülmektedir.

-Enflasyonist bir ortamda bireyler ve yatırımcılar daha güvenli adımlar atarak finansal çerçeveden uzak duracak ve daha güvenli gördükleri döviz ile gayrimenkul sektörüne yoğunlaşmaya başlayarak ülke finansmanının negatif yönde etkileyebilmektedir (Ünal, 2019: 117).

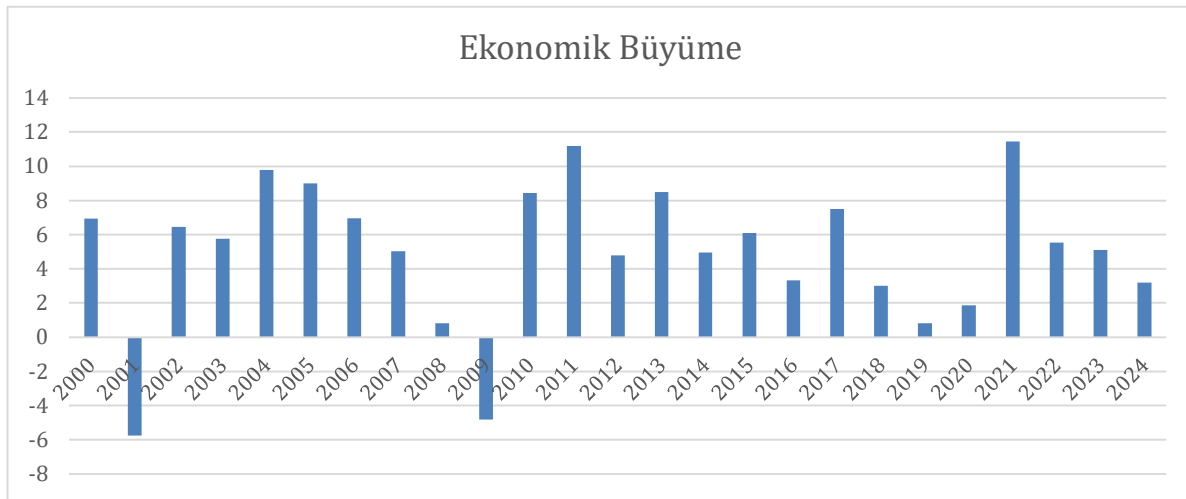
Grafik 1:Türkiye’ deki 2000 ve 2024 Yılları Arasındaki Enflasyon Oranları



Kaynak: Dünya Bankası

Grafik 1’e baktığımızda Türkiye’de 2000-2002 yılları arasında enflasyon oranlarının %40 seviyesinin üzerinde olduğu, 2003 ile 2021 yılları arasında ise enflasyon oranlarının %20 seviyesinin altında seyrettiği görülmektedir. 2022 ve 2024 yılları arasında ise enflasyon seviyesinde ciddi artışların yaşandığı ver enflasyon oranlarının %55 seviyesinden yukarı olduğu görülmektedir. Türkiye ekonomisinde yüksek enflasyonun varlığını gösterdiği dönemlerde, ülke ekonomisindeki belirsizlikleri de beraberinde getirmektedir. Ülke ekonomisinde yaşanan belirsizlikler, ülkedeki bireyler, toplumlar veya yatırımcıların riskli yatırımlardan çekilerek daha güvenli ortamlara yöneldikleri görülmüştür.

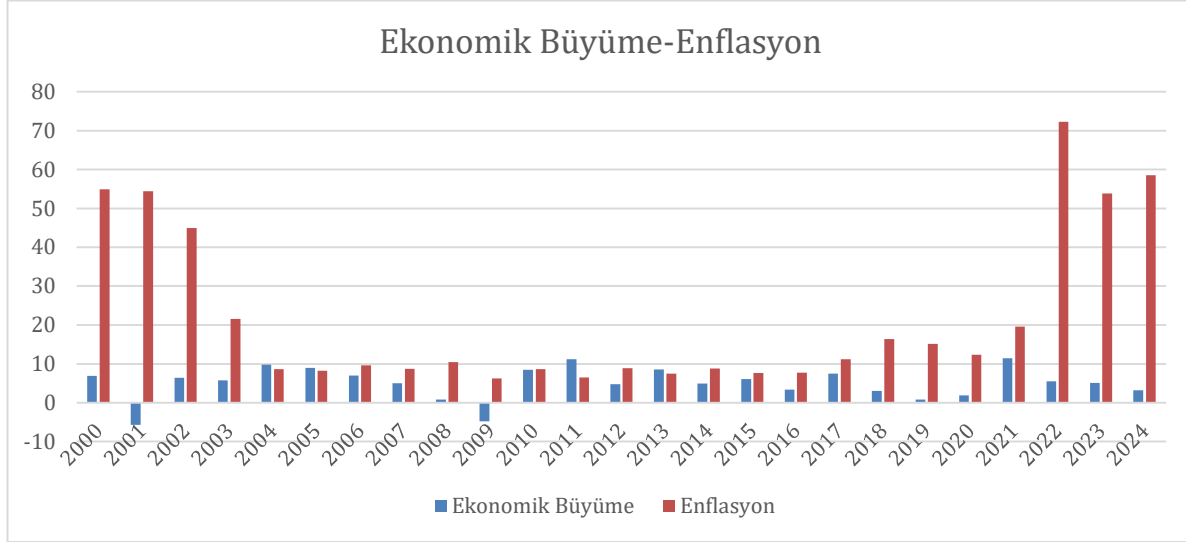
Grafik 2:Türkiye’ deki 2000 ve 2024 Yılları Arasındaki Ekonomik Büyüme Oranları



Kaynak: Dünya Bankası

Grafik 2' ye baktığımızda Türkiye' de yıllara göre ekonomik büyümenin 2001 ve 2009 yılları arasında eksilere düştüğü görülmektedir. 2000 ile 2024 yılları arasında sürekli olarak bir değişiklik olduğu, artı veya eksi yönde ilerlediğini görmekteyiz.

Grafik 3:Türkiye' deki 2000 ve 2024 Yılları Arasındaki Ekonomik Büyüme ve Enflasyon Oranları



Kaynak: Dünya Bankası

Grafik 3' de ise Türkiye' de 2000 ve 2024 yılları arasında enflasyon ve ekonomik büyüme oranlarına baktığımızda enflasyonun, ekonomik büyüme oranlarına göre daha yüksek olduğu yıllarda ekonomik büyümenin çok fazla yaşanmadığı görülmektedir. Bunun nedenleri arasında enflasyon seviyesinin yükselmesiyle hizmet, mal, veya hammadde artışlarında meydana gelen fiyat artışlarının sürekli olarak artması ve sektörlerde meydana gelen gerileme nedeniyle ekonomik büyümeye olan negatif etkisi olduğu değerlendirilmektedir. Enflasyon seviyesinin yükselmesiyle genel anlamda ve sektör farkı gözetmeksizin yaşanan fiyat artışları mal veya hizmet alanında yaşanan arz-talep ilişki yanında, toplumun veya kişilerin refah seviyesini de etkilediğini, bireylerin daha fazla kazanç elde etmesine algısı yarattığı, daha tasarruflu olması gerektiği veya daha güvenli kar marjı yüksek olan alanlara yöneldiği görülmektedir. Bu nedenle bireylerin, toplumların ve yatırımcıların daha garanti alanlarda ilerlemesi para akışını etkilediğinden dolayı ekonomik büyümede bu orantıda etkilenmektedir.

SONUÇ

Enflasyon Türkiye Cumhuriyeti ekonomisinde uzun dönem boyunca varlığını göstermektedir. Türkiye ekonomisi için yapılan çalışmalar enflasyon olgusunun ekonomik büyümeyi açısından önemli bir ölçüde negatif etkiler yarattığı sonucuna varılmaktadır.

Türkiye ekonomisi için önemli bir sorun haline gelmiş olan enflasyon 1970'li yıllar sonrasında sürekli olarak bir çözüm yolu arandığı görülmüştür. Dönemin getirdiği siyasi sorunlar ülke ekonomisinde yapısal sorunların doğmasına neden olmuştur. Türkiye ekonomisi için kronik hale gelen yüksek enflasyon, 2000'li dönemlere kadar etkisini göstermiş, bu dönemlerde ekonomideki büyüme dalgalanmalar göstererek ekonomik büyümenin geliştiği dönemlerde enflasyonun neden olduğu benimsenmiştir. Enflasyonun birçok sorunların ortaya çıkmasına neden olurken başlıca ortaya çıkan sorunlardan biri olarak işsizlik seviyesinin yükseliş göstermesidir. Dolayısıyla bu sorunların açığa çıktığı bir ekonomide, ekonomik büyüme ve büyüme hızındaki yavaşlamaların olduğu görülmektedir.

- Düldül A, 2021: 16, Enflasyon ve Enflasyon Belirsizliği Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik Analizi: Türkiye Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Rize.
- Eğilmez M, 2019: 11, Tarihsel Süreç İçinde Dünya Ekonomisi. Remzi Kitabevi, İstanbul
- Eğilmez M, 2020: 20-22, Türkiye Ekonomisi (2.Baskı), Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Evren S. 2019: 39-47, Faiz İle Enflasyon arasındaki İlişkinin Test Edilmesi: Türkiye Örneği (1980-2018), Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Grimes, A, (1991), The Effects Of Inflation On Growth: Some International Evindence, Weltwirtschaftliches Archiv, Bd.127, Pp.631-644.
- Gürbüz Ç. 2023: 32-48, Faiz Oranı, Enflasyon, Döviz Kuru Ve Borsa İlişkisi: Türkiye Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- Harman O. 2007: 14, Enflasyon ve Büyüme Etkileşimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hiç M, 1994: 14, Büyüme ve Gelişme Ekonomisi, Filiz Kitabevi, İstanbul.
- İşcan H. 2018: 23-38-42, Türkiye’de Döviz Kuru, Enflasyon ve Faiz Oranı İlişkisi: 2009-2017 Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Karaçelik N. 2018: 31, Enflasyon-Faiz Oranları ile Döviz Değerlerinin Banka Kredilerine Etkisi ve Takipteki Krediler: 2000-2016 Dönemi Üzerine İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Karaturna, 2021: 18, Türkiye’ de Para İkamesi ve Enflasyon, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Kazgan G, (2013), Türkiye Ekonomisinde Krizler (1929-2009), İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kılınç Z, 2013: 46, Türkiye’ De Ekonomik Büyüme, İşsizlik, Enflasyon Arasındaki Nedensellik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Kibritçioglu Aykut, (1998), İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt:53, No:1-4, ss.207-230.
- Öztürk, İ, (2012), Küresel Kriz Ve Türkiye Ekonomisinin Dönüşümü, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul.
- Parasız M. İ, (2000), Modern Makro Ekonominin Temelleri, Ezgi Kitabevi, İkinci Baskı, Bursa.
- Parasız M. İ, (2011), Modern Makro Ekonominin Temelleri, Ezgi Kitabevi, Eylül, Bursa.
- Şengörün B, 2011: 11, Ekonomik Büyüme-Enflasyon İlişkisinin Sektörler İtibari İle Ekonometrik Analizi: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tıklı İ, 2021: 27, Türkiye’ de Döviz Kuru İle Enflasyon Arasındaki İlişkinin Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Isparta
- Turhan S. E. 2007: 13, Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Ünal E, 2019: 22, Türkiye’de Ekonomik Büyüme İşsizlik Ve Enflasyon İlişkisi Üzerine Bir Analiz, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Ünsal M. Erdal, Makro İktisat, Ankara: İmaj Yayıncılık. 2000

- Varsak S. 2008: 6, Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: 1970-2006 Türkiye Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Yağmur M, 2022: 7, Türkiye’de İşsizlik ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Yılmaz S, Makroekonomik Teoride Yatırım, Büyümeme ve Enflasyon, İstanbul: Beşir Kitabevi. 2004
- Yıldırım G. G. 2020: 20-23, Türkiye’ de Faiz Oranları Enflasyon Ve Döviz Kuru İlişkisi: Ampirik Bir Uygulama (2003-2019) Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Youssef A.M. 2021: 16-24, Türkiye' de 2000 Sonrası Dönemde Para Politikası Bağlamında Enflasyon ve Faiz İlişkisi, Yüksek lisans Tezi, Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çankırı.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Fatih KAYA Hasan AZAZİ
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Hasan AZAZİ Fatih KAYA
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Fatih KAYA Hasan AZAZİ
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Hasan AZAZİ Fatih KAYA
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Fatih KAYA Hasan AZAZİ
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 15/12/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Elif BULUT (2025), "Turkey's 2028 Economic Targets: A Performance Evaluation Through Goal-Type Normalization in the Post Financial Contagion Period", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:183-205.

TURKEY'S 2028 ECONOMIC TARGETS: A PERFORMANCE EVALUATION THROUGH GOAL-TYPE NORMALIZATION IN THE POST FINANCIAL CONTAGION PERIOD

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE 2028 HEDEFLERİ: FİNANSAL BULAŞMA SONRASI HEDEF NORMALİZASYONU İLE BİR PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Elif BULUT*

ABSTRACT

Acting in a planned and programmatic manner in the economy is of critical importance for reducing uncertainties and enhancing the predictability of the policy making process. In this context, the MTP is regarded as an important and institutional framework that ensures consistency between macroeconomic targets and fiscal policy instruments. The aim of this study is to analyze the relative importance and performance of economic indicators associated with Turkey's 2028 targets defined under the MTP by employing the WENSLO and ARIE methods. The study examines four main indicator groups; economic growth, labor market, foreign trade, and general government revenues and utilizes data covering the 2018-2025 period, encompassing the financial contagion period and its aftermath. The obtained results are validated using the LOO and CWS procedures. The findings reveal that consumption is the most critical indicator in the economic growth group, the unemployment rate in the labor market group, energy imports in the foreign trade group, and taxes and non-tax revenues (exhibiting a balanced distribution) in the government revenues group. Performance results indicate that the 2019-2020 period exhibits weak performance across all groups, while a marked recovery is observed in the 2023-2025 period. By integrating MTP targets into the normalization process, the study offers a goal based MCDM approach, providing a methodological contribution to the literature and presenting an analytical evaluation framework for decision making processes related to Turkey's medium term eco-policy architecture.

Anahtar Kelimeler: MTP, WENSLO, ARIE, MCDM.

Jel Kodu: C44, E20, E44.

ÖZ

* Doç.Dr.,Elif BULUT, Ondokuz Mayıs Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü elif@omu.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-8278-1821.

Ekonomide planlı ve programlı hareket etmenin belirsizliklerin azaltılması ve politika yapım sürecinin öngörülebilirliğinin artırılması açısından kritik öneme sahip olduğu değerlendirilmektedir. Bu bağlamda OVP makroekonomik hedefler ile mali politika araçları arasında tutarlılık sağlayan önemli ve kurumsal bir çerçeve olarak görülmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye’de OVP kapsamında belirlenen 2028 hedeflerine yönelik ekonomik göstergelerin göreceli önemini ve performansını WENSLO ve ARIE yöntemleri aracılığıyla analiz etmektir. Çalışmada ekonomik büyüme, işgücü, dış ticaret ve genel devlet gelirleri olmak üzere dört ana gösterge grubu ele alınmış ve finansal bulaşma dönemi ve sonrası kapsamında 2018-2025 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar LOO ve CWS prosedürleriyle sınanmıştır. Bulgular ekonomik büyüme grubunda tüketimin, işgücü grubunda işsizlik oranının, dış ticaret grubunda enerji ithalatının ve devlet gelirleri grubunda ise dengeli bir dağılımla birlikte vergiler ve vergi dışı gelirlerin en kritik göstergeler olduğunu ortaya koymaktadır. Performans sonuçları 2019-2020 döneminin tüm gruplarda zayıf seyrettiğini ve 2023-2025 döneminde ise gruplarda belirgin bir toparlanma yaşandığını göstermektedir. Çalışma OVP hedeflerini normalizasyon sürecine entegre eden hedef tabanlı bir ÇKKV yaklaşımı sunarak literatüre metodolojik katkı sağlamakta ve Türkiye’nin orta vadeli eko-politik mimarisine ilişkin karar alma süreçleri için analitik bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Keywords: OVP, WENSLO, ARIE, ÇKKV.

Jel Cods: C44, E20, E44.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1. INTRODUCTION

Acting in a planned and programmatic manner in the economy reduces uncertainties and enables decision makers to develop policies within a more predictable framework. Economic plans and programs facilitate the efficient allocation of resources while also serving as a guiding mechanism for achieving fundamental macroeconomic objectives such as growth, employment and price stability. The management of expectations is of critical importance for ensuring economic stability as it directly influences the investment, consumption and saving decisions of economic agents. Therefore, planning processes grounded in rational foundations not only enhance the effectiveness of public policies but also place economic performance on a more sustainable footing. In recent years many countries around the world have adopted multi year budgeting approaches and implemented structural reforms to strengthen medium term fiscal and economic stability, reduce public-sector-induced uncertainties, limit the potential crowding-out effects of public expenditures on the private sector and ensure coherence between policy formulation and planning (Gökmenoğlu & Ağca, 2023: 324). In this context, the Medium Term Program (MTP) implemented in Turkey is considered to constitute a representative example. In order to shape public policies on the basis of strategic objectives and to guide resource allocation accordingly, the first MTP was prepared to cover the 2006-2008 period in line with the Public Financial Management and Control Law No. 5018 dated 10 December 2003 (Presidency of Strategy and Budget [PSB], 2003). Within this framework, the MTP is regarded as an institutional foresight instrument that strengthens consistency in economic governance.

MTPs constitute a typical example of the instruments employed by modern market economies. In recent years many governments have adopted a broad range of reforms to make fiscal policies more consistent and effective in the medium term and to emphasize the impact of policies and expenditures. Two reforms [Performance Based Budgeting (PBB) and Medium Term Expenditure Frameworks (MTEF)], have become central elements in improving public financial management (Kasek & Webber, 2009). For instance, findings related to OECD countries indicate that MTEFs implemented in the past are positively associated with PB practices. In countries that make more intensive use of performance information, stricter monitoring of institutional performance and public disclosure of results in cases where ministries or agencies fail to meet their targets have become more widespread practices (Marti, 2017: 313). The Medium Term Fiscal Policy implemented in Australia (Stemp & Murphy, 1991: 20), the Fiscal Planning Framework implemented in Canada (Askari & Page, 2020: 481) or the Fixed Ministerial Ceiling practice implemented in the United Kingdom (Harris et al., 2013) can be considered as programs similar to MTPs in Turkey. In World Bank literature the Medium Term Expenditure System (MTES) is referred to as the MTEF and this approach, typically expressed in budget disciplines as medium term expenditure planning and forecasting or multi year budgeting, is based on directing expenditures according to political priorities and conducting

expenditure planning through a strategic policy in resource utilization (Kara, 2024: 4). In this context, placing the MTP at the center of an academic study offers the opportunity to comprehensively evaluate the functioning of Turkey's medium term eco fiscal architecture, policy document alignment and the practical outcomes of the multi year budgeting approach. Such a focus both fills gaps in the literature by making visible the strengths and weaknesses in implementation and provides an analytical foundation for future policy designs.

The main macroeconomic and public finance indicators and targets presented in Turkey's MTPs consist of key economic aggregates (growth, employment, foreign trade, etc.), the overall public sector balance, the general government balance (revenues, expenditures, etc.), and the central government budget. In this study four main groups (economic growth, employment, foreign trade and general government revenues) are analyzed by taking into account the fundamental indicator structure of the MTP. The first of these groups, economic growth indicators, is composed of macroeconomic variables that reflect the overall welfare level and development performance of a country. GDP per capita is one of the primary indicators reflecting a country's level of economic welfare and growth performance and is directly influenced by endogenous growth factors (Altaylar & Dursun, 2021: 225). From the perspective of the sustainability of growth performance, the savings investment balance also plays a critical role. While saving capacity depends on the level of per capita income and income growth, the propensity to save is influenced by financial variables such as interest rates, financial deepening and inflation (Hussein & Thirlwall, 1999: 31). Employment indicators which are decisive in transforming economic growth into social welfare constitute the second main group. Employment and labor force participation rates are fundamental indicators that demonstrate individuals' contribution to the labor market and are directly associated with economic development, making them critically important in the assessment of countries' economic structures (Etcı & Karagöl, 2019). In Turkey despite a growing population, low labor force participation rates and high unemployment stand out as structural problems arising from imbalances between labor supply and demand (Şentürk, 2015: 121). Foreign trade indicators, which reflect the degree of openness of the economy and international competitiveness form the third group of analysis. Foreign trade indicators are considered to be of critical importance in monitoring the core objectives of the MTP, as the current account balance, energy imports and oil prices directly affect inflation and the current account deficit. One of the most important determinants of the foreign trade balance is Turkey's structural characteristic of energy dependency. Energy dependency affects countries both politically and economically. In addition to adversely affecting the domestic economy, it also leads to increased dependence on foreign countries in political relations (Acaravcı ve Yıldız, 2018: 138). The fourth and final group general government revenues, encompasses the main components constituting the revenue side of public finance. The components of public revenues include tax revenues, non-tax ordinary revenues, factor incomes and social funds (Gülşen, 2022: 89). In this context, it is essential to analytically identify which indicators are more critical in Turkey's process of achieving its 2028 targets and to determine the extent to which these targets were approached in different years.

Multi Criteria Decision Making Methods (MCDMs) contribute to obtaining more comprehensive and balanced results by enabling the evaluation of economic performance across multiple dimensions simultaneously rather than relying on a single indicator. The suitability of the selected method to the structure of the problem (particularly the appropriate choice of normalization technique and weighting logic in goal oriented analyses) ensures that the resulting findings provide a reliable basis for policy recommendations. In this regard, the Weights by ENvelope and SLOpe (WENSLO) method is employed in this study to determine the weights of the criteria. For the ranking of alternatives, Adaptive Ranking with Ideal Evaluation (ARIE) is applied due to its goal type normalization feature. As the effects of the financial contagion period and its aftermath are taken into consideration, the study utilizes data covering the 2018-2025 period. For the goal type normalization of ARIE the 2028 targets specified in the 2026-2028 MTP are taken as benchmarks. In this sense the main objective of the study is to evaluate the prioritization and performance of economic indicators related to Turkey's 2028 targets under the MTP by employing the WENSLO and ARIE methods. Within this framework, macroeconomic indicators for the 2018-2025 period are analyzed from both a historical performance perspective and a goal oriented normalization perspective. Accordingly, the study aims to provide a comprehensive assessment of the areas in which Turkey's

medium term policy architecture is strong and those in which it remains fragile. Sensitivity analyses are conducted on the obtained results using the Leave-One-Out (LOO) procedure for WENSLO and the Constrained Weight Sensitivity (CWS) procedure for ARIE. The research questions of the study are defined as follows:

1. What is the relative importance of growth, employment, foreign trade and general government revenue indicators in line with Turkey's 2028 targets defined under the MTP?
2. To what extent does the performance of the Turkish economy in terms of growth, labor market, foreign trade and public revenues during the 2018-2025 period align with the MTP targets?

By examining the consistency of the MTP with its 2028 targets through a goal based normalization structure, this study provides a methodological contribution to the literature on policy target integrated MCDM analyses, which remains relatively limited, and develops an original evaluation framework that can be utilized in decision making processes related to the Turkish economy. The remainder of the study is organized as follows; first, a categorized literature review of studies examining the MTP and employing similar methodologies is presented. Next, the dataset and methodology are introduced. Subsequently, the findings are presented and discussed, and the study is concluded with policy implications and directions for future research.

2.LITERATURE

The literature review has been conducted primarily within the framework of studies focusing on the examination of MTPs. In this context, a substantial body of literature is observed to have developed on the role of the MTP in public finance, the budgeting process, its relationship with development plans and its function in the determination of macroeconomic targets. Bulut and Köktaş (2014) state that the central government budget preparation process begins with the approval of the MTP by the Council of Ministers, which is prepared in line with development plans, strategic plans, and general economic conditions and emphasize that the MTP plays a central role in shaping both macroeconomic policies and public finance objectives. Aras et al. (2014), on the other hand, draw attention to the importance of transitioning to a multi year budgeting system in terms of budget planning that requires social responsibility and includes long term investment expenditures. The authors note that this system, implemented in Turkey since 2006, is referred to in the World Bank literature as the MTEF. In their study, the degree of alignment between targets and three-year forecasts for balance of payments variables under the MTP is analyzed and it is concluded that Turkey's forecasting performance lags behind that of EU countries. The impact of the MTP on macroeconomic indicators is addressed by Yalvaç and Yılmaz (2015) within the context of global economic developments. The authors argue that although improvements in the budget deficit and fiscal balances were targeted during the 2015-2017 MTP period, potential growth slowdowns in the EU region could adversely affect Turkey's revenue expenditure balance. One of the studies establishing a link between the MTP and the budget is Kartalcı (2019) who emphasizes the necessity of allocating resources to the public budget in harmony with development plans and annual programs. The author examines development plans the MTP and the medium term fiscal plan within the framework of gender responsive budgeting (CDB). The findings reveal that the relationship between CDB and policy documents in Turkey has not yet been sufficiently institutionalized, although positive signals for the future exist. Focusing on the historical transformation of development plans, Çelik and Çetiner (2019) state that the Turkish economy has adopted different policy approaches (such as statist, liberal and planned development) from the 1930s through the post 1980 period and that these transformations have shaped the country's economic identity. The study emphasizes the welfare enhancing effects of development plans and their evolution toward a more target oriented structure.

Similarly, Sevinç and Kahraman (2020) highlight the need for renewal stemming from the organic and dynamic nature of public administration and evaluate development plans prepared between 1963 and 2023 through document analysis. Their study demonstrates that functional and structural changes occurred in public administration during planning periods and that development plans play a critical role in

administrative rationalization. Directly assessing the consistency of MTP forecasts, Gökmenoğlu and Ağcakaya (2023) note that the transition to multi year budgeting with the enactment of the Public Financial Management and Control Law No. 5018 fundamentally transformed budgetary practices. Examining public revenue and expenditure forecasts for the 2012-2021 period, the study finds that MTP forecasts exhibit deviations of 15% for revenues and 32% for expenditures. Finally, Yergin vd. (2023) provide a comprehensive analysis of 18 MTPs prepared over the period from 2006 to 2025. They emphasize that the MTP serves as a guiding policy document not only for budgeting but also for macroeconomic areas such as growth, employment, price stability and the balance of payments. The study notes that the inclusion of concepts such as green transformation and financial stability in recent MTPs reflects shifts in Turkey's policy priorities and underscores that the realization of the specified targets should be closely monitored in terms of public finance stability. Overall, this body of literature demonstrates that the MTP in Turkey offers a broad field of discussion (both theoretically and empirically) in terms of its relationship with development plans, public finance management, budget forecasting performance and macroeconomic guidance capacity.

The literature review has also been conducted with a specific focus on studies employing similar methodologies. Since ARIE is a relatively recent methodology compared to other techniques, the extent of its coverage in the literature remains limited due to its novelty. In contrast, the WENSLO method has gained increasing recognition in recent years as a criterion weighting tool across different disciplines and has established a position within the multi criteria decision making literature. Kahreman (2025) integrated WENSLO with the ARTASI method to evaluate the production capacity of E7 countries over the 2003-2022 period and identified knowledge as the criterion with the highest importance. Among financial applications, Taşçı and Yurttadur (2025) weighted the criteria using WENSLO and ranked energy companies listed on BIST using the ARAS method to assess their financial performance. The results indicate that financial performance is not consistently associated with stock returns and that market expectations and behavioral factors play a decisive role. In the context of socio economic indicators, Gopisetty and Sama (2025) employed DN-WENSLO, an advanced version of WENSLO based on dual normalization for the first time and found unemployment to be the most critical criterion. In the evaluation of logistics performance, Keleş and Kahveci (2025) weighted the Logistics Performance Index (LPI) criteria for EU member and candidate countries using WENSLO and conducted the ranking with the ARTASI method. Their findings reveal that Finland exhibits the highest performance, Cyprus the lowest and Turkey holds a strong position among candidate countries. With respect to university sustainability rankings, Bedirhanoglu (2025) determined the importance levels of GreenMetric criteria using WENSLO. One of the studies integrating WENSLO with machine learning is Subramanian et al. (2025) who evaluated the supplier selection problem using criterion weights calculated by WENSLO in conjunction with a decision tree algorithm. By comparing the model with previous studies in the literature, they confirmed the effectiveness of the proposed approach. Offering a more comprehensive perspective on supplier selection Mazaheri et al. (2025) compared WENSLO with Entropy, LOPCOW and CRITIC methods and demonstrated that the multiple MCDM models used for criterion weighting significantly contributed to optimizing project cost and duration. Finally, Liang (2025) developed a WENSLO-REGIME hybrid model by integrating WENSLO with single valued triangular neutrosophic numbers in the evaluation of abandoned coal mine sites characterized by high uncertainty, showing that the method allows for more flexible uncertainty management and enhances decision making consistency. Taken together, these studies indicate that WENSLO offers high applicability across economic, social and environmental domains as an objective, flexible and data structure compatible criterion weighting method, and that its integration into hybrid models substantially improves decision quality.

The existing literature on the MTP predominantly examines the degree of achievement of macroeconomic targets through descriptive analyses while the WENSLO literature primarily focuses on methodological innovations and applies weighting procedures to various decision problems. At the intersection of these two strands, studies that evaluate MTP indicators through intertemporal performance comparisons remain limited. Moreover, performance assessments based solely on goal oriented evaluation using ARIE are relatively scarce in the literature. In this regard, by integrating the WENSLO and ARIE methods into the

MTP framework, this study aims to contribute to the quantitative analysis of policy documents and to address a gap in the methodological literature by proposing an alternative application domain.

3.METHODOLOGY

Under this section the dataset and methodologies employed in the study are introduced, followed by the presentation of the findings obtained from the application of these methods. Subsequently, sensitivity analyses (referred to as robustness checks of the methodologies) are also included.

3.1. Data Set

The period of analysis in this study covers the years from 2018 to 2025. The globalization process has increasingly led to a more integrated structure of financial markets and capital movements, thereby raising the level of risk faced by economic actors. As globalization accelerates, risks become more diversified and more easily transmissible across economies (Altan & Yıldırım, 2019: 452). Financial contagion is defined as the transmission of a financial shock or distress from a specific asset market, country or geographical region to others. This phenomenon embodies a process dimension that examines both the duration of crisis periods and variations in the timing of crisis onsets. Accordingly, financial contagion analyses evaluate the diffusion dynamics of financial fluctuations by taking into account differences in crisis starting points as well as changes in crisis durations (Baur, 2012; Budak, 2017: 452-453). Beginning in early 2018, adverse spillover effects on emerging economies arising from policy shifts by central banks in advanced economies culminated in a large scale volatility episode in Turkey's financial markets in August 2018. Heightened risk perceptions in global markets and capital outflows from emerging economies, increases in oil prices and the United States' sanctions announcements targeting Turkey constituted major external factors that adversely affected domestic markets (Sezal, 2020: 17). The currency and debt crisis experienced in Turkey between 2018 and 2020 unfolded as an economic crisis with ongoing domestic implications and international repercussions driven by financial contagion through global markets (Aksu, 2020: 136). In this context, the year 2018 is regarded as the onset of the financial contagion period in the Turkish economy. Descriptive information regarding the data used in the study is presented in the table below.

Table 1:Data Presentation

Dataset	Abbreviation	Unit
GDP	GDP_{cp}	Billion USD
GDP Per Capita	GDP_{pc}	USD
Total Consumption	TC	Chained Vol Index
Total Domestic Savings / GDP	TDS_{gdp}	Rate
Labor Force Participation Rate	LFP_r	Rate
Employment	EMP_t	Thousand
Employment Rate	EMP_r	Rate
Unemployment Rate	$UEMP_r$	Rate
Exports (GTS defined, fob)	$XGTS_{fob}$	Billion USD
Imports (GTS defined, cif)	$MGTS_{cif}$	Billion USD
Crude Oil Price- Brent	COP_b	USD/Barrel
Energy Imports	EM	Billion USD
Foreign Trade Volume / GDP	FTV_{gdp}	Rate
Taxes	TX	Billion TL
Non-Taxes Revenues	NTX	Billion TL
Factor Income	FI	Billion TL
Social Funds	SF	Billion TL
Privatization Revenues	PR	Billion TL

Source: PSB (2025a)

The data presented in Table 1 were selected from the indicators reported in the MTP publications of the Presidency of Strategy and Budget (PSB), including those that are common across all years as well as those that comply with the requirements of the applied methodologies (e.g., the presence of negative values) (PSB, 2019; 2021; 2023; 2025b). In applying the analyses to the data, the indicator groupings provided in the reports were taken as the basis. In this context, the indicators GDP_{cp} , GDP_{pc} , TC and TDS_{gdp} are classified under the growth group as main economic indicators, LFP_r , EMP_t , EMP_r and $UEMP_r$ belong to the employment group and $XGTS_{fob}$, $MGTSC_{if}$, COP_b , EM , and FTV_{gdp} are assigned to the foreign trade group. Revenue indicators (TX , NTX , FI , SF and PR) are included in the general government balance group. During the application stage the data shown in Table 1 were analyzed separately for each group. The WENSLO method and the LOO procedure were implemented using Microsoft Excel 16, while the ARIE method and the CWS procedure were carried out using the InnoRank-ARIE computational interface developed and taught by Dr. Zahari Md Rodzi (one of the scholars who introduced ARIE to the literature).

3.2. Criterion Weighting Using WENSLO

In this study the WENSLO method proposed in the literature by Pamucar et al. (2024) is employed for criterion weighting. In the WENSLO method, no preliminary preference classification (such as benefit or cost) is applied at the criterion level in the initial stage. Instead, objective weighting is obtained based on the numerical distributions of the data. According to the WENSLO framework, a criterion is assigned a higher weight when it exhibits a higher envelope value and a lower slope value (Pamucar et al., 2024: 9512). In this sense, the logic of WENSLO is grounded in envelope values that measure the degree of variability in the data and slope values that capture the steepness of the distribution. Given that this method does not rely on max-min normalization prior to proceeding to goal type normalization in the subsequent method, it is considered suitable for the objectives of this study, particularly in the context of evaluating Turkey's 2028 vision. First, the decision matrix is constructed using the notation presented in Equation 1.

$$\mathfrak{R}(A, C) = [\zeta_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} A/C & C_1 & C_2 & \dots & C_j \\ target & maxmin & maxmin & \dots & maxmin \\ A_1 & \zeta_{11} & \zeta_{12} & \dots & \zeta_{1j} \\ A_2 & \zeta_{21} & \zeta_{22} & \dots & \zeta_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_i & \zeta_{i1} & \zeta_{i2} & \dots & \zeta_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

In Equation 1, $A_1, A_2, \dots, A_m$ denote the set of alternatives, representing an alternative vector space consisting of m alternatives. For n criteria $C_1, C_2, \dots, C_n$ denote the set of criteria, representing the criterion vector space. The term ζ_{ij} represents the estimated value of the i 'th alternative with respect to the j 'th criterion (Pamucar et al., 2024: 9512).

The procedure continues by characterizing each criterion by a specific attribute, namely its dimension. Consequently, a decision making matrix constitutes a multidimensional vector space. In such a setting, performing computations becomes challenging. To overcome these difficulties, a dimensionless decision making matrix is constructed through the normalization process (Pamucar et al., 2024: 9512). The notation for the linear normalization method is presented below.

$$z_{ij} = \frac{\zeta_{ij}}{\sum_{i=1}^m \zeta_{ij}} \quad (2)$$

The normalized decision matrix obtained from the solution of Equation 2 is presented in Equation 3.

$$Z(A, C) = [z_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} A/C & C_1 & C_2 & \dots & C_j \\ target & maxmin & maxmin & \dots & maxmin \\ A_1 & z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1j} \\ A_2 & z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_i & z_{i1} & z_{i2} & \dots & z_{in} \end{bmatrix} \quad (3)$$

The values z_{ij} presented in Equation 3 represent the elements of the normalized decision matrix Z and satisfy $0 < z_{ij} < 1$. The procedure then continues with the calculation of the class intervals of the criteria. The construction of the final ranking of alternatives for the given set of criteria is closely related to the influence of each criterion on the ranking outcome (Pamucar et al., 2024: 9513). The vector space of the normalized decision making matrix is given in Equation 4.

$$\begin{bmatrix} A \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \end{bmatrix} = \left(\begin{bmatrix} C_1 \\ z_{11} \\ z_{21} \\ \vdots \\ z_{i1} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} C_2 \\ z_{12} \\ z_{22} \\ \vdots \\ z_{i2} \end{bmatrix}, \dots, \begin{bmatrix} C_j \\ z_{1j} \\ z_{2j} \\ \vdots \\ z_{ij} \end{bmatrix} \right) \quad (4)$$

The class interval of the j -th criterion, denoted as Δz_j is calculated using the notation presented in Equation 5.

$$\Delta z_j = \frac{\overset{\text{max}}{\downarrow} z_{ij} - \overset{\text{min}}{\downarrow} z_{ij}}{1 + 3.322 \cdot \log(m)} ; \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (5)$$

Following the calculation of the class intervals, the criterion slopes are obtained using the notation presented in Equation 6.

$$\tan \varphi_j = \frac{\sum_{i=1}^m z_{ij}}{(m-1)\Delta z_j} ; \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (6)$$

The total Euclidean distance between the first and last normalized values of the j -th criterion is equal to the sum of the partial Euclidean distances between consecutive normalized values (Pamucar et al., 2024: 9513). In this context, the criterion envelopes are calculated using the notation presented in Equation 7.

$$E_j = \sum_{i=1}^{m-1} \sqrt{(z_{i+1,j} - z_{i,j})^2 + \Delta z_j^2} ; \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (7)$$

The total Euclidean distance can be represented as the envelope of the criterion. The shape of the envelope is depicted by a *zigzag* line outlining its values (Pamucar et al., 2024: 9513). The slope ratio of the envelope is calculated using the notation presented in Equation 8.

$$q_j = \frac{E_j}{\tan \varphi_j} ; \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (8)$$

The final step of the WENSLO method, which involves obtaining the criterion weights, is carried out using the notation presented in Equation 9.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^n q_j} ; \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (9)$$

The core process of the WENSLO method is based on the aggregation of normalized criterion values for a given set of alternatives. The normalized criterion data can be viewed as time series data. In most cases,

such a series does not exhibit a strict regularity. Even when the criterion data are highly complex, they always contain some governing patterns. The primary purpose of aggregation is to help derive the realistic governing pattern of the criterion using the available data (Pamucar et al., 2024: 9513). Following the determination of criterion weights, the assessment of alternative performances is subsequently carried out.

3.3. Performance of Alternatives Using ARIE

In this study, the ARIE method, introduced to the literature by Fauzi et al. (2025) was selected for ranking the alternatives. In addition to traditional normalization methods such as benefit and cost, the ARIE method provides a normalization framework that incorporates goal type targets. The method operates through a dual parameter scoring function governed by the sensitivity parameter γ and the balance coefficient κ which jointly adjust the impact of deviations and the trade off between proximity to the ideal and distance from the anti ideal (Fauzi et al., 2025: 2). Since this study aims to perform performance and decision analysis based on the 2028 targets outlined in the MTP, ARIE was chosen as the preferred method. In this context, the optimization direction for all criteria is set as goal. The first step of the method involves constructing the decision matrix. To this end, considering $j = 1, 2, \dots, n$ as the criteria and $i = 1, 2, \dots, m$ as the alternatives the decision matrix is prepared according to the representation shown in Equation 10.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} \quad (10)$$

Before proceeding to the multi type normalization step in ARIE, data quality checks such as outlier detection and handling of missing values should be performed. The normalized decision matrix is obtained using the notation presented in Equation 11 (Fauzi et al., 2025: 5). In this study, since the goal type normalization is applied for all criteria, other normalization notations are not included. For further details the original study may be consulted.

$$r_{ij} = \frac{|x_{ij} - x_j^T|}{\max(|x_j^{\max} - x_j^T|, |x_j^{\min} - x_j^T|)} \quad (11)$$

In the notation presented in Equation 11, r_{ij} represents the normalized decision matrix. The ARIE method uses x_j^T as the reference point for each criterion, whether it is determined by expert opinions, regulatory standards, historical averages or strategic targets (Fauzi et al., 2025: 6). This also represents the goal point and the method normalizes each alternative's value based on its distance from this target. The weighted normalized decision matrix is then obtained using Equation 12.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij}, \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (12)$$

In the next step of the method, the computations for the similarity to the ideal and anti ideal solutions are performed.

$$\begin{aligned} v_j^{\max} &= \max_i v_{ij}, v_j^{\min} = \min_i v_{ij} \\ Sim_i^{\text{best}} &= \sum_{j=1}^n \left(\frac{v_{ij}}{v_j^{\max}} \right)^\gamma \\ Sim_i^{\text{worst}} &= \sum_{j=1}^n \left(\frac{v_j^{\min}}{v_{ij}} \right)^\gamma \end{aligned} \quad (13)$$

In the notations presented in Equation 13, γ represents the sensitivity parameter. In this context, the exponentiation governed by γ incorporates nonlinear preference patterns; when $\gamma > 1$ it models risk averse tendencies, whereas when $\gamma < 1$ it reflects risk seeking behavior (Fauzi et al., 2025: 7). The method proceeds with the computation of relative closeness and ranking with the corresponding notations presented below.

$$RC_i = \frac{\kappa \cdot Sim_i^{best}}{\kappa \cdot Sim_i^{best} + (1 - \kappa) \cdot Sim_i^{worst}} \quad (14)$$

The balancing parameter $\kappa \in [0,1]$ allows decision makers to control the emphasis between being close to the ideal and being distant from it. As a result the relative closeness RC score remains within the range $[0,1]$. Each alternative is evaluated according to a descending order rule with those receiving the highest rankings interpreted as the best options.

3.4. LOO and CWS Procedures

In this study, the findings obtained from the WENSLO and ARIE methods were tested using the LOO and CWS procedures. In this context, the sensitivity procedure for the WENSLO method used for criterion weighting was paired with the LOO procedure while the sensitivity procedure for the ARIE method used for ranking alternatives was paired with the CWS procedure.

In the LOO procedure, each criterion was sequentially removed from the model and the WENSLO method was reapplied using the remaining criteria to recalculate the weights. This approach allows the effect of the presence or absence of a criterion on the other criterion weights to be observed. If the removal of a criterion results in significant changes in weights or alters the ranking order, the criterion is considered critical for the model. The LOO procedure is widely used in regression models and MCDM methods (see Gramatica et al., 2007; Kizielewicz and Baczkiwicz, 2025; Wang et al., 2025).

In the CWS procedure the weight of each criterion was increased and decreased by 10% one at a time while the weights of the remaining criteria were proportionally recalculated under the constraint that the total weight equals 1 (or 100%). Following each weight adjustment, the alternative scores were recalculated and changes in the rankings were observed. If a 10% change in a criterion's weight leads to a significant alteration in the ranking, the criterion is considered highly sensitive and plays a critical role in the decision making process. The CWS procedure is also recognized as a commonly preferred control application in the literature (see Qaradaghi & Deason, 2018; Wu et al., 2021).

4.FINDINGS

This section presents the results obtained from the application of the WENSLO and ARIE methods as well as the LOO and CWS procedures.

4.1.Criterion Weighting - WENSLO

The values of the normalized decision matrix used for criterion weighting are presented comprehensively in Table 2.

Table 2:Normalized Decision Matrix (Aggregate Representation)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
GDP_{cp}	0.0982	0.0947	0.0892	0.1004	0.1127	0.1406	0.1690	0.1952
GDP_{pc}	0.1030	0.0979	0.0914	0.1020	0.1133	0.1408	0.1629	0.1887
TC	0.0229	0.0210	0.0574	0.2447	0.3117	0.2275	0.0669	0.0478
TDS_{gdp}	0.1158	0.1149	0.1189	0.1326	0.1326	0.1171	0.1330	0.1352
LFP_r	0.1263	0.1258	0.1170	0.1220	0.1261	0.1265	0.1287	0.1275
EMP_t	0.1197	0.1170	0.1117	0.1200	0.1281	0.1318	0.1359	0.1358
EMP_r	0.1262	0.1217	0.1140	0.1204	0.1265	0.1286	0.1318	0.1308
$UEMP_r$	0.1266	0.1577	0.1519	0.1381	0.1197	0.1082	0.1001	0.0978
$XGTS_{fob}$	0.0984	0.1006	0.0943	0.1253	0.1414	0.1422	0.1456	0.1523
$MGTS_{cif}$	0.0976	0.0888	0.0927	0.1146	0.1535	0.1528	0.1452	0.1549
COP_b	0.1230	0.1101	0.0712	0.1216	0.1734	0.1419	0.1385	0.1204

<i>EM</i>	0.0936	0.0908	0.0629	0.1103	0.2100	0.1504	0.1428	0.1393
<i>FTV_{gdp}</i>	0.1210	0.1203	0.1271	0.1440	0.1596	0.1280	0.1044	0.0955
<i>TX</i>	0.0224	0.0243	0.0300	0.0419	0.0846	0.1511	0.2611	0.3846
<i>NTX</i>	0.0282	0.0272	0.0299	0.0407	0.0695	0.1182	0.2840	0.4023
<i>FI</i>	0.0243	0.0359	0.0360	0.0469	0.0858	0.1644	0.2682	0.3385
<i>SF</i>	0.0252	0.0295	0.0323	0.0439	0.0714	0.1447	0.2741	0.3789
<i>PR</i>	0.0823	0.0677	0.0624	0.0757	0.0797	0.1129	0.2404	0.2789

Source: Created by the author.

The values presented in Table 2 were calculated separately for each group. Following this normalization representation the weights obtained from the WENSLO method which was also applied separately for each group are presented in Table 3.

Table 3:Weights of the Criteria

Growth	Employment	Foreign Trade	Gen. Gov. Rev.
<i>GDP_{cp}</i>	<i>LFP_r</i>	<i>XGTS_{fob}</i>	<i>TX</i>
<i>GDP_{pc}</i>	<i>EMP_t</i>	<i>MGTS_{cif}</i>	<i>NTX</i>
<i>TC</i>	<i>EMP_r</i>	<i>COP_b</i>	<i>FI</i>
<i>TDS_{gdp}</i>	<i>UEMP_r</i>	<i>EM</i>	<i>SF</i>
		<i>FTV_{gdp}</i>	<i>PR</i>

Source: Created by the author.

According to Table 3, within the growth group, the highest weight is assigned to the *TC* criterion while the lowest weight belongs to *TDS_{gdp}*. The weights of the *GDP_{cp}* and *GDP_{pc}* criteria are found to be quite close to each other. In the employment group, the highest weight is assigned to the *UEMP_r* criterion and the lowest to *LFP_r*. The second highest weight is associated with *EMP_t* followed by *EMP_r*. Within the foreign trade group the *EM* criterion emerges as highly significant, comparable to the combined weight of the other four criteria. In this group, the *XGTS_{fob}* series holds the lowest weight while the *COP_b* criterion also exhibits a dominant influence. For the general government balance group the revenue components display a more balanced weight distribution compared to the other groups. The highest weighted criterion in this group is *NTX*, whereas the lowest weighted criterion is *PR*. Following the determination of criterion weights the application proceeds with the performance evaluation of the alternatives.

4.2.Performance of Alternatives - ARIE

In the ARIE method used to determine the performance of alternatives goal type normalization was applied. In this context, Turkey's 2028 targets under the MTP have been considered (PSB, 2025a: 49-53). The 2028 targets for the selected criteria are presented in the table below.

Table 4:Goal Values to Used in Normalization

Growth	Employment	Foreign Trade	Gen. Gov. Rev.
<i>GDP_{cp}</i>	<i>LFP_r</i>	<i>XGTS_{fob}</i>	<i>TX</i>
<i>GDP_{pc}</i>	<i>EMP_t</i>	<i>MGTS_{cif}</i>	<i>NTX</i>
<i>TC</i>	<i>EMP_r</i>	<i>COP_b</i>	<i>FI</i>
<i>TDS_{gdp}</i>	<i>UEMP_r</i>	<i>EM</i>	<i>SF</i>
		<i>FTV_{gdp}</i>	<i>PR</i>

Source: PSB (2025a)

The values of the normalized decision matrix used for criterion weighting are presented comprehensively in Table 5.

Table 5: Normalized Decision Matrix (Aggregate Representation)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
GDP_{cp}	0.0616	0.0376	0.0000	0.0770	0.1617	0.3533	0.5483	0.7288
GDP_{pc}	0.0885	0.0497	0.0000	0.0803	0.1664	0.3750	0.5430	0.7386
TC	0.7311	0.7227	0.8824	0.2941	0.0000	0.3697	0.9244	0.8403
TDS_{gdp}	0.0400	0.0000	0.1800	0.8000	0.8000	0.1000	0.8200	0.9200
LFP_r	0.5821	0.5522	0.0000	0.3134	0.5672	0.5970	0.7313	0.6567
EMP_t	0.2266	0.1492	0.0000	0.2336	0.4636	0.5672	0.6835	0.6817
EMP_r	0.5227	0.3295	0.0000	0.2727	0.5341	0.6250	0.7614	0.7159
$UEMP_r$	0.4576	0.0000	0.0847	0.2881	0.5593	0.7288	0.8475	0.8814
$XGTS_{fob}$	0.0526	0.0806	0.0000	0.4003	0.6091	0.6192	0.6638	0.7502
$MGTS_{cif}$	0.1044	0.0000	0.0460	0.3052	0.7662	0.7577	0.6678	0.7827
COP_b	0.8324	0.9545	0.3125	0.8551	0.0000	0.5199	0.5767	0.8750
EM	0.4493	0.4116	0.0406	0.6725	0.0000	0.7942	0.8957	0.9420
FTV_{gdp}	0.5482	0.5581	0.4618	0.2226	0.0000	0.4485	0.7841	0.9103
TX	0.0000	0.0030	0.0119	0.0306	0.0977	0.2023	0.3755	0.5697
NTX	0.0015	0.0000	0.0042	0.0208	0.0650	0.1400	0.3952	0.5774
FI	0.0000	0.0227	0.0230	0.0445	0.1208	0.2754	0.4796	0.6178
SF	0.0000	0.0065	0.0109	0.0286	0.0705	0.1823	0.3797	0.5396
PR	0.0593	0.0158	0.0000	0.0395	0.0514	0.1502	0.5296	0.6443

Source: Created by the author

Since the normalization matrix presented in Table 5 was calculated separately for each group and displayed collectively, the values related to the performance of alternatives are presented under separate headings in the following explanations.

4.2.1. Economic Growth Performance

Based on Turkey's 2028 targets outlined in the MTP, the results regarding economic growth performance for the post financial contagion period using the selected criteria are presented in Table 6.

Table 6: Growth - ARIE

A	RC - R	A	RC - R
2018	$1-5.15 \times 10^{-9}$ [5]	2022	5.684×10^{-1} [6]
2019	4.739×10^{-1} [7]	2023	$1-1.38 \times 10^{-9}$ [4]
2020	3.651×10^{-1} [8]	2024	$1-9 \times 10^{-11}$ [2]
2021	$1-4.2 \times 10^{-10}$ [3]	2025	$1-7 \times 10^{-11}$ [1]

Square brackets indicate the rank value (R).

Source: Created by the author

According to the ARIE application results for economic growth performance the year 2025 exhibits performance closest to the 2028 targets, reflecting an almost perfect performance score. Similarly, 2024 is also positioned very near the targets. In contrast, the years 2022, 2019 and 2020 stand out with significantly lower performance scores. Specifically 2022 with a score of 0.5684, deviates considerably from the targets while 2019 (0.4739) and 2020 (0.3651) are identified as the periods with the weakest performance.

4.2.2. Labor Force Performance

Based on Turkey's 2028 targets outlined in the MTP, the results regarding labor force performance for the post financial contagion period using the selected criteria are presented in Table 7.

Table 7: Labor - ARIE

A	RC - R	A	RC - R
2018	$1-5.10 \times 10^{-11}$ [5]	2022	$1-3.60 \times 10^{-11}$ [4]
2019	5.844×10^{-1} [7]	2023	$1-2.74 \times 10^{-11}$ [3]
2020	3.11×10^{-2} [8]	2024	$1-1.88 \times 10^{-11}$ [1]
2021	$1-1.29 \times 10^{-10}$ [6]	2025	$1-2.09 \times 10^{-11}$ [2]

Square brackets indicate the rank value (R).

Source: Created by the author

The labor force performance results obtained using the ARIE method reveal a noticeable variation across the years. The years 2024 and 2025 stand out as the periods with the highest labor force performance. Similarly, 2023 and 2018 also maintain a high level of performance. In contrast, performance levels decline significantly in 2019 and particularly in 2020 with these years appearing in the lower ranks. These results indicate that in the process leading up to the 2028 targets, labor productivity and efficiency experienced substantial fluctuations with performance being exceptionally high in some periods and markedly lower in others.

4.2.3. Trade Performance

Based on Turkey's 2028 targets outlined in the MTP, the results regarding foreign trade performance for the post financial contagion period using the selected criteria are presented in Table 8.

Table 8: Trade - ARIE

A	RC - R	A	RC - R
2018	$1-1.97 \times 10^{-10}$ [5]	2022	3.74×10^{-1} [8]
2019	6.83×10^{-1} [6]	2023	$1-2.07 \times 10^{-11}$ [3]
2020	4.84×10^{-1} [7]	2024	$1-1.56 \times 10^{-11}$ [1]
2021	$1-4.81 \times 10^{-11}$ [4]	2025	$1-1.12 \times 10^{-11}$ [2]

Square brackets indicate the rank value (R).

Source: Created by the author

The ARIE results in the table indicate that annual performance in the trade sector exhibits a highly variable pattern. The RC values for 2023, 2024 and 2025 are nearly equal to 1, highlighting these three periods as clearly outstanding and demonstrating that the system achieved its highest relative efficiency. In contrast, the low RC values observed in 2019, 2020 and 2022 suggest relatively weak trade performance during these years. The years 2018 and 2021 show high performance levels, though slightly below the peak years, positioning them at a medium high level. Overall the assessment reveals substantial performance differences and a fluctuating trend across the years examined.

4.2.4. General Government Revenues Performance

Based on Turkey's 2028 targets outlined in the MTP, the results regarding general government revenues performance for the post financial contagion period using the selected criteria are presented in Table 9.

Table 9:Revenue - ARIE

A	RC - R	A	RC - R
2018	3.06×10^{-2} [8]	2022	$1.6.21 \times 10^{-10}$ [4]
2019	7.30×10^{-2} [7]	2023	$1.1.04 \times 10^{-10}$ [3]
2020	7.89×10^{-2} [6]	2024	$1.1.84 \times 10^{-11}$ [2]
2021	$1.3.20 \times 10^{-9}$ [5]	2025	$1.1.01 \times 10^{-11}$ [1]

Square brackets indicate the rank value (R).

Source: Created by the author

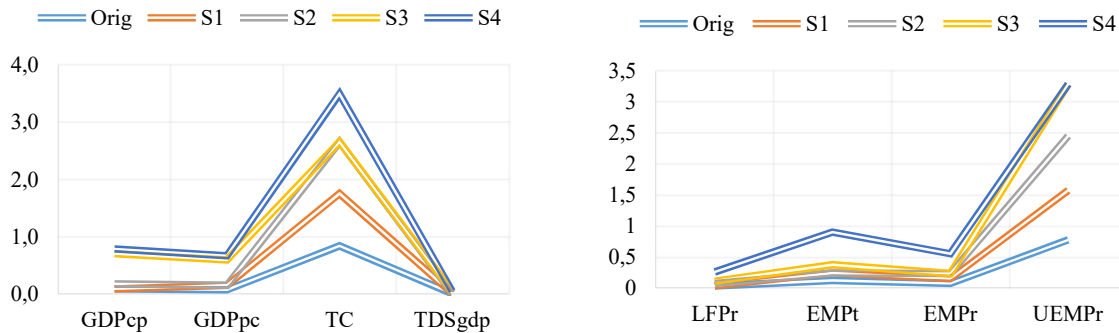
The ARIE results indicate a relatively consistent performance trend in general government revenues across the years. The highest performance begins in 2025 with *RC* values gradually decreasing for the preceding years. This suggests that revenue performance follows an almost reversed ranking over the period extending back to 2018, exhibiting an increasing linear pattern across the examined years. The very high and closely aligned values for the 2023-2025 period indicate strong stability in the revenue structure during these years whereas the considerably lower *RC* values for 2020, 2019 and especially 2018 suggest limited revenue efficiency in earlier years. Overall, the table demonstrates a clear downward performance gradient over time with revenue efficiency systematically weakening toward the beginning of the analysis period.

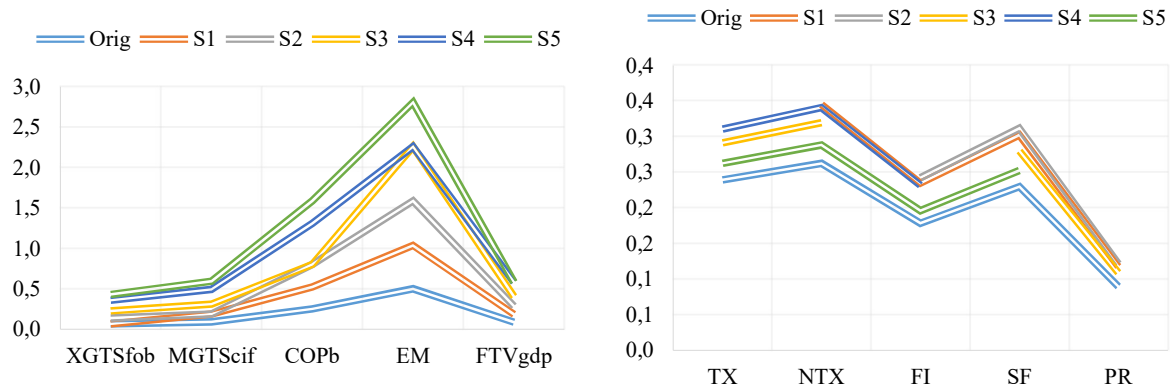
4.3. Findings from the LOO and CWS Procedures

Under this section, the findings related to the sensitivity procedures of the WENSLO method applied for criterion weighting using LOO and the ARIE method applied for alternative ranking using CWS, are presented.

4.3.1. Findings from the LOO Procedure

Following the application of the LOO procedure the results of the impact changes in the weights are presented in Figure 1.



**Figure 1: LOO Plots**

Source: Created by the author

Examination of Figure 1 shows how the removal of each criterion affects the changes in weights. A similar structural behavior is observed across all groups. In particular, criteria with medium level weights exhibit consistent percentage increases. Regardless of the group the removal of any criterion results in a positive weight shift for all other criteria. When a criterion is removed the remaining criteria do not weaken; instead, the model redistributes the weights, making each criterion more effective. This indicates that all criteria included in the model are interdependent and that the system operates with a compensatory mechanism, automatically strengthening other criteria when one is lost. Consequently, the LOO procedure objectively demonstrates that the high weight criteria are indeed the fundamental pillars of the system.

Table 10: Within-Group Comparative Assessments

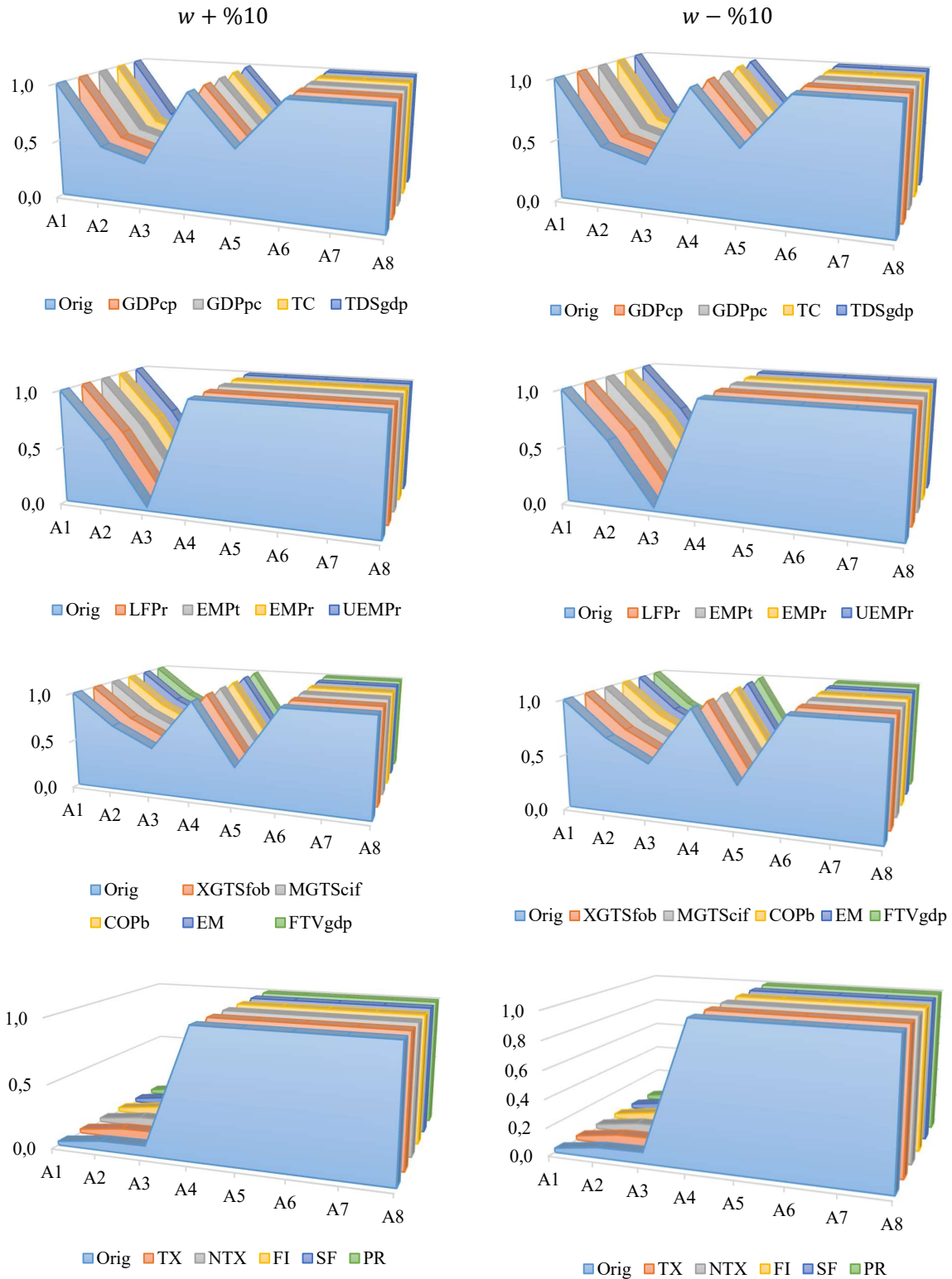
Group	Dominant	Dominant Rate (%)	Max. LOO Impact (%)	Sensitivity
Growth	<i>TC</i>	%83.9	+519	Very High
Labor	<i>UEMP_r</i>	%77.4	+343	Very High
Trade	<i>EM</i>	%50.0	+100	High
Revenue	<i>NTX</i>	%26.3	+36	Balanced

Source: Created by the author

In the growth group, the *TC* criterion holds an original weight of 83.9% and its removal results in an extreme 519% change in the system, confirming *TC* as the dominant criterion. Similarly, in the employment group, the *UEMP_r* criterion dominates the model with a 77.4% weight and exhibits a 343% effect in the procedure results. In the trade group, the *EM* criterion, with a 50% weight, is validated by the 100% change observed upon its removal. In the revenue group, the balanced distribution of criteria is reflected in a maximum LOO effect of 36%, demonstrating consistency. Overall the LOO procedure empirically supports the reliability of MCDM weighting results.

4.3.2. Findings from the CWS Procedure

In this study the CWS procedure was also applied to the ranking values of the alternatives. The obtained results are presented below.



A1-A8 ; 2018-2025

Figure 2:CWS Plots

Source: Created by the author

According to Figure 2, the $\pm 10\%$ weight changes in the CWS procedure of the MCDM model do not disrupt the dominance of the key criteria and the ranking of alternatives remains stable (for a $\pm 10\%$ example application see Hani et al., 2023). This indicates that the model's normalization mechanism functions correctly and confirms the reliability of the weighting results. The stability is primarily attributed to the dominant criteria having effective weights within the model. The $\pm 10\%$ variations in the other criteria remain relatively limited within the total weight, exerting no significant effect on the final scores of the alternatives, thus preserving the ranking consistently.

5.RESULTS

In this study Turkey's 2028 targets outlined in the MTP were taken as the reference. Within this context, an alternative approach was adopted in the applied MCDM methods instead of the conventional benefit or cost normalization techniques. The decisive factor for this choice was the use of the goal type normalization in the ARIE method which aligns with the 2028 targets. Accordingly in the first stage, the weighting of criteria was carried out on the decision matrix using the WENSLO method which does not involve benefit or cost normalization. In the WENSLO method criteria with high envelope values but low slope values are assigned greater weights (Pamucar et al., 2024: 9512). Within this framework, it is expected and consistent that the most critical economic indicator for Turkey's 2028 targets would receive a high weight. The WENSLO method was applied separately to the groups of economic growth, labor force, foreign trade and general government revenues.

In the economic growth group the criterion with the highest weight is total consumption. Consumption in modern economies has shifted from being a purely needs based behavior to a phenomenon shaped by socio demographic factors as well as elements of display and prestige. This transformation encourages individuals toward higher consumption and borrowing rather than savings and investment (Kırcı-Çevik & Kıran, 2022: 1986). Household consumption expenditures are a key component affecting national income and are directly influenced by changes in it (Hatipoğlu & Tanrıvermiş, 2024: 46; Tütüncü, 2021: 297). Between 2020 and 2025 consumption remained the main driver of growth in Turkey. During the COVID-19 pandemic, consumption patterns shifted and traditional behaviors gradually returned as restrictions eased (Kaymaz, 2021: 735). Deferred demand during the second half of 2020 increased consumption by 7.1%, contributing to growth. In 2021, private consumption rose by 7% in the first quarter and 22.9% in the second quarter, supporting economic growth. In the first quarter of 2025 despite price stability focused policies, private consumption increased by 1.6%, contributing 1.1 points to growth, rising to 5.1% in the second quarter (PSB, 2025a: 8-9). These data highlight the stable and decisive role of consumption in Turkey. The examined period (2018-2025) was highly dynamic. The fact that consumption holds the highest weight among economic growth indicators reflects Turkey's demand driven growth model. During this period, household consumption functioned as the primary engine of economic activity. Moreover, post 2018 currency shocks, inflationary pressures, and the pandemic further amplified the weight of total consumption. Other components such as exports and investment were more volatile and sensitive to external shocks, making consumption a relatively stable and predictable indicator. According to the WENSLO results, the criterion with the lowest weight is Total Domestic Savings/GDP. This aligns with previous observations; in a high inflation environment and the tendency toward consumption increased, reducing the relative importance of savings and leading to this criterion having the lowest weight. Among labor market indicators, the unemployment rate holds the dominant weight, followed by total employment while the labor force participation rate has the lowest importance. The prominence of the unemployment rate reflects the focus of employment policies in Turkey on combating unemployment and the direct social and economic costs associated with high unemployment. The low weight of labor force participation can be attributed to demographic and socio cultural factors, which cause it to change more slowly and be less responsive to short term policies. The pandemic had profound economic and social impacts exacerbating structural issues in employment and increasing unemployment (Göktaş, 2023: 30). Although the applicability of Okun's Law which posits an inverse relationship between unemployment and economic growth is debated for Turkey (see Bakkal, 2023), the high weight of the unemployment rate can be explained by both its social costs and vulnerability to economic crises. In the foreign trade group energy

imports hold a weight equivalent to the combined total of all other variables followed by Crude Oil Price-Brent. While Turkey's energy imports and external dependence have fluctuated over the years the general trend has been upward (İnançlı & Akı, 2020: 554). Increases in energy imports strongly influence GDP and economic growth rises with higher energy consumption (Güneş & Erol, 2017). Turkey, lacking significant fossil fuel resources, meets approximately 87% of its total energy demand through fossil fuels. As of 2016 natural gas dependency stood at 99.2% and oil dependency at 93.6%. With energy imports accounting for around 70% of energy consumption this poses significant energy security risks (Şişeci & Yamaçlı, 2020: 256). Turkey's high external dependence and the role of energy imports as a key determinant of the current account deficit explain the dominant weight of this criterion. Between 2018 and 2025 global energy price volatility particularly in Brent crude, directly affected the trade balance, exerting significant inflationary pressure. Consequently, energy imports and crude oil prices emerge as critical indicators reflecting Turkey's vulnerability to external shocks. In the general government revenues group the relatively balanced weight distribution aligns with Turkey's objectives of diversified fiscal structure and sustainable public finance. Tax revenues, despite being the second highest in weight are sensitive to economic fluctuations and display periodic variability in collection performance. Privatization revenues have the lowest weight reflecting their extraordinary, one off nature rather than being a continuous and predictable source.

In the economic growth group, the strong performance observed in 2025 and 2024 can be attributed to Turkey's gradual recovery from the impacts of the COVID-19 pandemic and the 2018 currency shock, alongside controlled domestic demand supporting growth. The low performance in 2019 reflects the delayed effects of the August 2018 crisis, the onset of economic contraction, and persistently high inflation whereas 2020's poor outcome is a direct result of the global economic slowdown supply chain disruptions and heightened uncertainty caused by the COVID-19 pandemic. These findings highlight the resilience and recovery capacity of the Turkish economy in post crisis periods and indicate that the performance of recent years can serve as a reference for achieving the 2028 targets. Regarding labor market indicators, the highest performance in 2024 and 2025 is associated with post pandemic economic recovery, employment supportive policies and strengthened labor force participation. Conversely, the low performance in 2019 and especially 2020 can be linked to pandemic induced uncertainty, job losses and economic contraction. In the foreign trade domain, strong performance during 2023-2025 can be explained by the global demand recovery, diversification of export markets and the positive effects of exchange rates on competitiveness. In contrast, the weak performance observed in 2019-2021 reflects the consequences of pandemic related global trade contraction and supply chain disruptions. In terms of general government revenues Turkey has shown an increasing performance trend toward the 2028 targets since 2018 driven by improvements in tax collection, economic recovery and revenue enhancing measures in budget policies. Across all groups the years 2019-2020 stand out as consistently low performing, reflecting Turkey's entry into the 2018 crisis with a high debt stock, significant current account deficit, and an overvalued Turkish Lira. The subsequent period was characterized by stagnation, increasing debt, difficulties in borrowing, high budget deficits, rising inflation, Lira depreciation, high dollarization, credit defaults, low growth, rising unemployment and a widening current account deficit (Keyder, 2022). The pandemic further negatively impacted production, employment, household and business incomes, exports, current account, budget deficit and central government total debt, depending on its duration, causing a contraction in the economy (Adıgüzel, 2020). Overall, these assessments illustrate the contrasts between vulnerability during crisis periods and recovery phases in Turkey's economy. In this context, for the 2028 targets, the years 2023-2025 are recommended as reference for growth, labor and foreign trade performance; 2024-2025 for employment indicators and the post 2018 increasing trend for general government revenues. The findings also suggest that policymakers should base their strategic framework for the 2028 targets on these strong periods to achieve more consistent and reliable outcomes.

This study should be evaluated within certain methodological and scope related limitations. First, the analysis is limited to the 2018-2025 period and the exclusion of data prior to this timeframe makes it difficult to fully capture long term trends. Second the indicators identified using the WENSLO and ARIE methods are limited to specific macroeconomic variables prioritized within the MTP and may not reflect all dynamics of the Turkish economy. Third, the different normalization and weighting processes inherent in the applied MCDM methods introduce the possibility that alternative methodological choices could affect

the results. Additionally, the goal type normalization for the 2028 targets is based on current policy assumptions and does not account for potential policy changes or unforeseen external shocks.

CONCLUSION

The combined application of the WENSLO and ARIE methods in this study has provided a holistic perspective for prioritizing economic indicators in the context of Turkey's 2028 targets. Thanks to WENSLO's structure, which does not initially require benefit-cost normalization, the decision matrix was evaluated directly from the data and indicators with high envelope values and low slopes received greater weights, yielding results consistent with Turkey's structural priorities. In particular, the prominence of consumption, unemployment rate and energy imports in the weighting confirms that these indicators have played a decisive role in both economic performance and vulnerability in recent years. ARIE's goal-type normalization approach, aligned with the 2028 targets, rescaled the indicators not merely based on past performance but according to the country's desired levels, enhancing the policy relevance of the analysis. The combined use of both methods ensured methodological consistency while producing reliable and comparable results suitable for Turkey's target oriented evaluation needs. The analysis results indicate that the low performance across almost all indicator groups in 2019-2020 and the subsequent recovery trend in 2023-2025 highlight the sensitivity of the Turkish economy to crisis and recovery cycles. High weights assigned to indicators such as energy imports and the unemployment rate reflect structural vulnerabilities as well as the economy's exposure to external shocks and labor market volatility. Conversely, the upward trend observed in general government revenues post 2018 and the strong performance in growth and foreign trade during 2023-2025 point to areas that can serve as reference points in designing the 2028 targets. When evaluated together WENSLO's balanced and consistent weighting results and ARIE's goal oriented normalization demonstrate that these methods provide a robust and appropriate methodological foundation for analyzing medium term economic programs.

Considering 2025, the year in which this study was prepared and 2028 the target year, the recommendations presented here have been designed with short term implementability in mind. Taking into account Turkey's recent performance fluctuations, the immediate policy priorities should focus on swiftly reducing economic vulnerabilities and strengthening recovery dynamics. To mitigate risks associated with energy imports, short-term measures could include increasing natural gas storage capacity, accelerating existing incentives for renewable energy production, and promoting energy efficiency practices across industry and households. In the labor market sustaining post pandemic recovery may require targeted incentives for youth and female employment, short term training programs to address skill mismatches and enhanced support for SMEs' digital transformation. To maintain the momentum achieved in foreign trade during 2023-2025, policies should focus on improving access to export credits, implementing regulations that reduce logistics costs and expanding risk-hedging mechanisms for SMEs against exchange rate volatility. On the fiscal side preserving revenue performance could be supported by strengthening digital auditing infrastructure to combat the informal economy, improving tax collection efficiency and maintaining expenditure discipline. These measures allow for rapid intervention in the economy's vulnerable areas while providing a solid foundation for the medium term roadmap toward achieving the 2028 targets.

The use of methods with a goal oriented normalization structure in economic analyses provides a valuable methodological framework, as it produces results that are aligned with policy objectives and are comparable across periods or units. Therefore, future studies should apply goal type normalization approaches such as ARIE not only to economic performance indicators but also to sectoral productivity analyses, regional development monitoring and budget expenditure efficiency assessments. The same methodological logic can serve as a powerful tool in studies targeting climate and sustainability goals. In particular, goal based normalization approaches can offer significant contributions by allowing the assessment of alternatives or periods against targets defined in carbon emission reduction goals, energy transition plans, green finance indicators or milestones outlined within COP frameworks. This enables the evaluation of target compliance and the monitoring of progress in a systematic and comparable manner, enhancing both policy relevance and analytical rigor.

REFERENCES

- Acaravcı, A., & Yıldız, T. (2018). Türkiye'nin enerji bağımlılığı. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 4(2), 137-152.
- Adıgüzel, M. (2020). Covid-19 pandemisinin Türkiye ekonomisine etkilerinin makroekonomik analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(37), 191-221.
- Aksu, L. (2020). *Ekonomik krizler ve açıklar*. Gaziantep: İksad Publishing.
- Altan, İ. M., & Yıldırım, M. (2019). Uluslararası piyasalarda finansal bulaşma etkisi. *II. International Conference on Empirical Economics and Social Sciences (ICEESS' 19)*, June, 20-22, 2019, Bandırma Onyedi Eylül University, Balıkesir.
- Altaylar, M., & Dursun, S. (2021). Türkiye'de içsel büyüme modeline kademeli bir bakış: Kantil regresyon yaklaşımı. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(IERFM), 225-246. <https://doi.org/10.30784/epfad.1024719>
- Aras, O. N., Erdoğan, E., & Kök, R. (2014). Türkiye'de uygulanan Orta Vadeli Programın ödemeler dengesi tahminleri doğrultusunda performansının analizi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 595, 7-23.
- Askari, M., & Page, K. (2020). Policy forum: Assessing party platforms for fiscal credibility in the 2019 federal election. *Canadian Tax Journal/Revue Fiscale Canadienne*, 68(2), 481-490.
- Bakkal, H. (2023). Türkiye'de seçilmiş makroekonomik değişkenler ile işsizlik arasındaki ilişkide Covid-19 pandemisinin etkisi. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(2), 737-752. <https://doi.org/10.11616/asbi.1205692>
- Baur, D. G. (2012). Financial contagion and the real economy. *Journal of Banking & Finance*, 36(10), 2680-2692. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.05.019>
- Bedirhanoğlu, B. Ş. (2025). Performance evaluation of sustainable universities with WENSLO-based AROMAN multi-criteria decision making method: Application with GreenMetric criteria. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(2), 369-390. <https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1683204>
- Budak, H. Z. (2017). Finansal bulaşma üzerine bir literatür incelemesi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 39(2), 451-472. <https://doi.org/10.14780/muiibd.384138>
- Bulut, E., & Köktaş, C. (2014). Yeni yılda orta vadeli program ışığında rakamlarla Türkiye ekonomisi. *Gümrük ve Ticaret Dergisi*, 3, 131-138
- Çelik, O., & Çetiner, S. (2019). Türkiye ekonomisinde kalkınma planları ve kalkınma planlarındaki söylem değişiklikleri. *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 2(3), 121-131.
- Etcı, H., & Karagöl, V. (2019). Türkiye'de istihdam ve işsizlik: 2000-2018. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 58-75.
- Fauzi, N. F. F. M., Rodzi, Z. M., Zainuddin, Z. F., Mustapha, N., & Al-Sharqi, F. (2025). A new method for multi-criteria decision-making: Adaptive Ranking with Ideal Evaluation (ARIE). *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 18(4), 6578-6578. <https://doi.org/10.29020/nybg.ejpam.v18i4.6578>
- Gopisetty, Y. B., & Sama, H. R. (2025). An integrated MCDM approach using double normalization: introducing the DN-WENSLO and DN-RPEM methods for socio-economic performance evaluation. *Journal of the Operational Research Society*, 76(12), 2604-2630. <https://doi.org/10.1080/01605682.2025.2486679>

- Gökmenoğlu, M., & Ağcakaya, S. (2023). Orta vadeli program (OVP) tahminlerinin GM (1,1) modeli ve doğrusal trend analizi ile yeniden değerlendirilmesi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(3), 322-338. <https://doi.org/10.30855/gieb.2023.9.3.006>
- Göktaş, N. (2023). Covid-19 salgınının işsizlik üzerindeki etkisi: TÜİK ve İşkur verileri üzerinden bir değerlendirme. *Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 29-40.
- Gramatica, P., Papa, E., Marrocchi, A., Minuti, L., & Taticchi, A. (2007). Quantitative structure-activity relationship modeling of polycyclic aromatic hydrocarbon mutagenicity by classification methods based on holistic theoretical molecular descriptors. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 66(3), 353-361. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2006.02.005>
- Gülşen, M. A. (2022). Türkiye’de maliye politikalarının büyüme, harcama ve gelir ilişkisi: ARDL-ECM modeli. *Maliye Çalışmaları Dergisi*, 67, 89-106. <https://doi.org/10.26650/mcd2021-1033534>
- Güneş, İ., & Erol E. D. (2017). Türkiye’de enerji ithalatı ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisi. *ASOS Journal*, 45, 340-352. <https://doi.org/10.16992/ASOS.12179>
- Harris, J., Hughes, R., Ljungman, G., & Sateriale, C. (2013). Medium-term budget frameworks in advanced economies: Objectives, design and performance. In M. Cangiano, T. Curristine, & M. Lazare (Eds.), *Public financial management and its emerging architecture* (pp. 137–173). International Monetary Fund.
- Hatipoğlu, Ü., & Tanrıvermiş, H. (2024). Bir demografik faktör olarak nüfusun konut yatırımı geri dönüş süresi üzerindeki etkisi: İstanbul ilinin analizi. *Türkiye Bankalar Birliği Bankacılar Dergisi*, 130, 39-64.
- Hani, H. M., Nour El Din, M. M., Khalifa, A., & Elalfy, E. (2023). Sensitivity analysis for multi-criteria decision analysis framework for site selection of aquifer recharge with reclaimed water. *Sustainability*, 15(6), 5399. <https://doi.org/10.3390/su15065399>
- Hussein, K. A., & Thirlwall, A. P. (1999). Explaining differences in the domestic savings ratio across countries: A panel data study. *The Journal of Development Studies*, 36(1), 31-52. <https://doi.org/10.1080/00220389908422610>
- İnançlı, S., & Akı, A. (2020). Türkiye’nin enerji ithlatı ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkinin ampirik olarak incelenmesi. *Econder Uluslararası Akademik Dergi*, 4(2), 551-565. <https://doi.org/10.35342/econder.849015>
- Kahreman, Y. (2025). Investigating the productive capacity performance of E7 countries using the WENSLO-ARTASI model. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 42, 154-174. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2025.42.1614814>
- Kara, E. (2024). *Türkiye’de orta vadeli program çerçevesinde mali kuralların uygulanabilirliği*. (Master’s thesis). Uludağ University.
- Kartalıcı, K. (2019). Türkiye’de cinsiyete dayalı bütçeleme ile kalkınma planı orta vadeli program orta vadeli mali plan ve stratejik plan arasındaki ilişki. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences Institute*, 11(27), 111-126. <https://doi.org/10.20875/makusobed.503268>
- Kaşek, L., & Webber, D. (Eds.). (2009). *Performance-based budgeting and medium-term expenditure frameworks in emerging Europe*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/12517>
- Kaymaz, V. (2021). Covid-19 enflasyon sepeti. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 60, 735-753. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.853704>
- Keleş, N., & Kahveci, A. (2025). Evaluating the logistics performance of the EU candidate and member countries using the WENSLO and ARTASI methods. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 68, 43-66. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1594714>

- Keyder, N. (2022). *2018 başlangıçlı krizde rasyonel ekonomi politikasına dönüş*. Available at: <https://iktisatvetoplum.com/2018-baslangicli-krizde-rasyonel-ekonomi-politikasina-donus-nur-keyder-2/> (Accessed December 12, 2025).
- Kırcı-Çevik, N., & Kıran, R. E. (2022). Bireylerin tüketim tercihlerinde etkili olan sosyo-demografik faktörlerin belirlenmesi: Türkiye örneği. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 1967-1988. <https://doi.org/10.21547/jss.1111790>
- Kizielewicz, B., & Bączkiewicz, A. (2025). A hybrid MCDA framework for sustainability assessment: Integrating fuzzy normalization and weight reidentification based on external rankings. *Procedia Computer Science*, 270, 5665-5674. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.10.035>
- Liang, Y. (2025). Landscape design quality evaluation of abandoned coal mine sites using single-valued triangular neutrosophic numbers. *Neutrosophic Sets and Systems*, 81(1), 422-437.
- Martí, C. (2019). Performance budgeting and medium-term expenditure frameworks: A comparison in OECD central governments. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 21(4), 313-331. <https://doi.org/10.1080/13876988.2018.1526492>
- Mazaheri, S., Zahedi, F., Heidari, A., & Kebriyaii, O. (2025). Material ordering and supplier selection in sustainable project scheduling: A multi-criteria decision making and mathematical modelling approach. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06715-1>
- Pamucar, D., Ecer, F., Gligorić, Z., Gligorić, M., & Deveci, M. (2024). A novel WENSLO and ALWAS multicriteria methodology and its application to green growth performance evaluation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 9510-9525. <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3321697>
- Presidency of Strategy and Budget [PSB] Presidency of The Republic of Türkiye (2003). *Medium term program 2006-2008*. Ankara: PSB Publishing.
- Presidency of Strategy and Budget [PSB] Presidency of The Republic of Türkiye (2019). *Medium term program 2020-2022*. Ankara: PSB Publishing.
- Presidency of Strategy and Budget [PSB] Presidency of The Republic of Türkiye (2021). *Medium term program 2022-2024*. Ankara: PSB Publishing.
- Presidency of Strategy and Budget [PSB] Presidency of The Republic of Türkiye (2023). *Medium term program 2024-2026*. Ankara: PSB Publishing.
- Presidency of Strategy and Budget [PSB] Presidency of The Republic of Türkiye (2025a). *Medium term program 2026-2028*. Ankara: PSB Publishing
- Presidency of Strategy and Budget [PSB] Presidency of The Republic of Türkiye (2025b). *Medium term programs*, Available at: <https://www.sbb.gov.tr/orta-vadeli-programlar/> (Accessed: December 5, 2025).
- Qaradaghi, M., & Deason, J. P. (2018). Analysis of MCDM methods output coherence in oil and gas portfolio prioritization. *Journal of Petroleum Exploration and Production Technology*, 8(2), 617-640. <https://doi.org/10.1007/s13202-017-0344-0>
- Sevinç, İ., & Kahreman, S. (2020). Türk kamu yönetimi açısından kalkınma planlarındaki yönetsel reform hedeflerinin incelenmesi (1963-2023). *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 90-112
- Sezal, L. (2020). 2018 Ağustos krizinin Türk bankacılık sektörüne etkisi. *Journal of Economics Research*, 1(1), 17-32.
- Stemp, P. J., & Murphy, C. W. (1991). Monetary policy in Australia: The conflict between short-Term and medium-term objectives. *The Australian Economic Review*, 24(2), 20-31. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8462.1991.tb00386.x>

- Subramanian, S. P., Pandian, P., Sivaprakasam, R., & Kadarkarai, J. (2025). A novel machine learning framework for optimized supplier selection using the Weights by ENvelope and SLOpe (WENSLO) Technique. *Applied Operations and Analytics*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.1080/29966892.2025.2474824>
- Şentürk, F. (2015). Türkiye’de işgücü piyasası ve istihdamın yapısı. *Sosyal Güvençe Dergisi*, 7, 113-143.
- Şişeci, G. N., & Yamaçlı, D. S. (2020). Enerji ithalatı döviz kuru ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Türkiye için bir araştırma. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 253-276. <https://doi.org/10.30561/sinopud.715798>
- Taşçı, M. Z., & Yurtadur, M. (2025). BIST enerji sektöründe finansal performans ve hisse senedi getirisi ilişkisine yönelik hibrit ÇKKV (WENSLO ve ARAS) yaklaşımıyla bir vaka uygulaması. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(3), 2354–2371. <https://doi.org/10.63556/tisej.2025.1550>
- Tütüncü, A. (2021). Hanehalkı tüketim harcamaları ile kişi başına düşen milli gelir arasındaki nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 17(2), 297-308.
- Wang, Y., Ji, H., Chen, G., Zhou, J., Zhang, D., & Wang, X. (2025). GNLY as a novel cis-eQTL and cis-pQTL mediated susceptibility gene in suppressing prostatitis. Mendelian randomization study. *Archives of Medical Research*, 56(2), 103098. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2024.103098>
- Wu, Y., He, F., Zhou, J., Wu, C., Liu, F., Tao, Y., & Xu, C. (2021). Optimal site selection for distributed wind power coupled hydrogen storage project using a geographical information system based multi-criteria decision-making approach: A case in China. *Journal of Cleaner Production*, 299, 126905. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126905>
- Yalvaç, Ö., & Yılmaz, H. H. (2015). Küresel ekonomik gelişmeler ve Orta Vadeli Program çerçevesinde Türkiye’nin 2015-2017 dönemi kamu maliyesinin görünümü ve bütçenin değerlendirilmesi. *Vergi Dünyası*, 401, 12-24.
- Yergin, H., Günsan, N., & Yiğenoğlu, K. (2023). Medium term programmes implemented in Türkiye: Problems and solution suggestions. *Fiscaoconomia*, 7(Spec. 1), 453-470.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Elif BULUT
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Elif BULUT
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Elif BULUT
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Elif BULUT
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Elif BULUT
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS
http://uueyad.dergi.comu.edu.tr	Journal of International Applied Economics and Administration Research (JOINAPEAR) Uluslararası Uygulamalı Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi	uueyadcomu@gmail.com

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 07/11/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Deniz BALCI (2025), "Akıllı Kent ve Yeni Nesil Güvenlik Tehditlerine Karşı Siber Güvenlik", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:206-219.

AKILLI KENT VE YENİ NESİL GÜVENLİK TEHDİTLERİNE KARŞI SİBER GÜVENLİK

CYBER SECURITY AGAINST SMART CITY AND NEW GENERATION
SECURITY THREATS

Deniz BALCI *

ÖZ

İnsanlığın varoluşu kadar eski bir olgu olan kentler, insanların bir arada yaşadığı temel yerleşim alanlarıdır. Tarihsel süreç boyunca farklı anlamlar yüklenip farklı kriterler etrafında şekillendirilse de kentler, her dönem insanlık için toplumsal, siyasal, ekonomik, kültürel anlamda kilit bir nokta olmuştur. Kentler sahip olduğu dinamik, iletken ve devingen olma özellikleri sayesinde sahip olduğu mevcut özellikleri diğer dönemlere aktarabilen ve her türlü değişimden doğrudan etkilenebilen bir yapıdadır. Günümüzde sanayileşme, küreselleşme ve bilgi iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi gibi nedenlerden de doğrudan ve derinlemesine etkilenen kentler, nüfusun büyük bir çoğunluğuna ev sahipliği yapmakta olup beraberinde birçok sorun yaşamaktadır. Yaşanan gelişmelere bağlı olarak kent sakinlerinin değişen ve dönüşen ihtiyaç ve beklentilerine cevap vermek, ortaya çıkan kentsel sorunları gidermek için kentlerin de bir değişim dönüşüm süreci içine girmesi gerekliliği oluşmuş ve meydana yeni kent formları çıkmıştır. Bu yeni kent formlarından biri de akıllı kentlerdir. Kentsel sorunların çözümünde, kentin yönetiminde ve kent sakinlerinin ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanmasında bilgi iletişim teknolojilerinin kullanılması anlamına gelen akıllı kentler, kentin fiziki, idari başta olmak üzere güvenlik, sağlık, eğitim, ulaşım gibi kentsel alanlarında bilgi iletişim teknolojileri tabanlı akıllı uygulamalar yaparak kenti diğer kentlerle rekabet eder hale getirmek, kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmak hedefindedir. Neredeyse dünyanın her yerini, her alanında, insanlar, kurumlar, algılar, alışkanlıklar neredeyse her şeyde büyük bir değişim ve dönüşümü beraberinde getiren bilgi iletişim teknolojileri, kentlerde de büyük değişimlerin sebebi olmuştur. Kentlerin birden çok alandan oluşması ve bu alanları etkileyecek birçok değişiklik yaşanmasına rağmen çalışmada bir kentsel alan olarak güvenlik konusu temel alınmıştır. Çalışmanın amacı akıllı kentler ile geleneksel güvenlik anlayışı, güvenlik tehditleri ve önlemlerinde yaşanan değişimleri incelemektir. Literatür taraması yöntemi kullanılan çalışma, günümüzde yaşamın her alanında olduğu gibi temel yaşam alanımız olan kent genelinde ve güvenlik konusu özelinde meydana gelen değişiklikleri ve güncel gelişmeleri içermesi ve günümüzde yaşanan gelişmelerin kentler üzerinde etkilerini görmek bakımından önemlidir. Çalışmanın sonucunda görülmektedir ki kentte yaşanan en önemli değişimlerden biri de kent güvenliği konusudur. Buna bağlı olarak kentin güvenliğini tehdit eden unsurlar da değişmiş ve çeşitlenmiştir. Akıllı kent uygulamalarının ana unsuru olan bilgi ve verinin güvenliği ihlali en büyük tehditlerden biri olmuştur. Bu tehdide karşı ise siber güvenlik kavramı ile bilgi ve verinin güvenliğinin sağlanması kent güvenliğinin sağlanması açısından oldukça önemli bir noktayı oluşturduğu görülmektedir. Bilgi iletişim teknolojilerinin olanaklarından, avantajlarından faydalanılarak yeni bir kent formu olarak ortaya çıkan akıllı kentler yine aynı bilgi iletişim teknolojileri kentin güvenliğini tehdit

* Dr., balcideniz1991@hotmail.com, ORCID No: 0000-0001-6868-1955.

eden riskler olarak ortaya çıkmaktadır. Her geçen gün kent sakinlerinin gündelik yaşamlarının neredeyse her alanının doğrudan etkileyip ihtiyaç ve taleplerini değiştiren bilgi iletişim teknolojileri, gelişim hızı, etki alanı, kullanım amacı ve daha birçok değişkene bağlı olarak öngörülmesi zor yeni sonuçlar doğurmaktadır. Bilgi iletişim teknolojilerinin kötü niyetli kullanımlarından ortaya çıkan siber tehditler ve bu tehditlerin olumsuz etkilerinden korunmak ve önlemek için çeşitli siber güvenlik uygulamaları geliştirilmiştir. Her geçen gün gelişen teknoloji ile birçok şey gibi kentler ve kente dair her şey değişmiş, bir dönüşüm süreci içine girmiştir. Güvenlik kavramı da bu değişim sonucunda farklı alanlarda farklı anlamlara gelmeye başlamış, farklı tehditler ve riskler etrafında yeniden düzenlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kent, akıllı kent, güvenlik, siber güvenlik, bilgi iletişim teknolojileri.

Jel Kodu: R00, H56, R41.

ABSTRACT

Cities, a phenomenon as old as the existence of humanity, are basic residential areas where people live together. Although cities have been given different meanings and shaped around different criteria throughout the historical process, they have always been a key point for humanity in social, political, economic and cultural terms. Cities have a structure that can transfer their current characteristics to other periods and be directly affected by all kinds of changes, thanks to their dynamic, conductive and dynamic characteristics. Today, cities, which are directly and deeply affected by reasons such as industrialization, globalization and the rapid development of information and communication technologies, host the majority of the population and experience many problems. Depending on the developments, in order to respond to the changing and transforming needs and expectations of the city residents and to solve the emerging urban problems, it became necessary for cities to enter into a process of change and transformation, and new urban forms emerged. One of these new city forms is smart cities. Smart cities, which mean the use of information and communication technologies in solving urban problems, in the management of the city and in meeting the needs and expectations of the city's residents, make the city competitive with other cities by making information and communication technologies-based smart applications in urban areas such as physical, administrative, security, health, education and transportation. It aims to make the city affordable and increase the quality of life of the city's residents. Information and communication technologies, which bring about a great change and transformation in almost every part of the world, in people, institutions, perceptions, habits and almost everything, have also been the cause of great changes in cities. Although cities consist of multiple areas and there are many changes that will affect these areas, the study is based on the issue of security as an urban area. The aim of the study is to examine the changes in smart cities and traditional security understanding, security threats and measures. The study, which uses the literature review method, is important in terms of covering the changes and current developments in the city, which is our basic living space, and specifically in the field of security, as in all areas of life today, and seeing the effects of today's developments on cities. As a result of the study, it is seen that one of the most important changes in the city is the issue of urban security. Accordingly, the elements that threaten the security of the city have also changed and diversified. Violation of the security of information and data, which are the main elements of smart city applications, has become one of the biggest threats. Against this threat, it is seen that ensuring the security of information and data with the concept of cyber security is a very important point in terms of ensuring city security. Smart cities, which have emerged as a new city form by taking advantage of the opportunities and advantages of information and communication technologies, also emerge as risks that threaten the security of the city. Information and communication technologies, which directly affect almost every aspect of the daily lives of urban residents and change their needs and demands day by day, create new results that are difficult to predict, depending on the speed of development, area of influence, purpose of use and many other variables. Various cyber security applications have been developed to protect and prevent cyber threats arising from malicious use of information communication technologies and the negative effects of these threats. With technology developing day by day, like many other things, cities and everything about the city has changed and entered into a transformation process. As a result of this change, the concept of security began to have different meanings in different areas and was rearranged around different threats and risks.

Keywords: City, Smart City, Security, Cyber Security, Information Communication Technologies.

Jel Cods: R00, H56, R41.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Kent kavramı, sosyal bilimler disiplinine ait diğer kavramlarda olduğu gibi üzerinde uzlaşımı sağlanmış tek ve net bir tanıma sahip değildir. Bir sosyal bilimler disiplini kavramı olmasının yanında ayrıca sahip olduğu dinamik, devingen ve iletken olma özellikleri de kent kavramını tanımlamayı oldukça zorlaştırmıştır. Multidisipliner bir kavram olan kent kavramı sosyoloji, ekoloji, mimarlık, mühendislik, tarih, coğrafya başta olmak üzere birçok disiplinin konusu olup, her disiplin kendi alanında ölçütlere göre birer kent tanımı

yapmaktadır. En basit anlamıyla insanların toplu yaşadığı yerleşim alanları olan kentlerin, tarihsel süreç içinde ortaya çıkışı, gelişimi ve bugünkü durumu incelendiğinde her dönemin mevcut koşullarından, yaşanan olaylardan, ortaya çıkan olgulardan, gelişmelerden ve daha birçok unsurdan kentlerin doğrudan ve derinden etkilendiği bu etkiler çerçevesinde oluştuğu ve geliştiği görülmektedir. İlk kentler için net bir dönem ve mekan vermek zor olsa da literatür ilk kez MÖ. 4000 sonlarında Güney Mezopotamya’da ortaya çıkmaya başladığı konusunda genel bir kanı bulunmaktadır. İlerleyen yüzyıllarda yaşanan yazının icadı, açılıp kapanan çağlar, Tarım Devrimi, Coğrafi Keşifler, Rönesans, Reform, 2.Dünya Savaşı, Sanayi Devrimi ve daha birçok toplumsal olay ile kentler farklı anlamlara, biçimlere, işlevlere ve tanımlara sahip olmuştur (Naiboğlu, 2019:211). Öyle ki etimolojik olarak incelendiğinde kent kavramı geçmişte cite, polis, medine gibi kavramlarla anlatılırken günümüzde ville, bourg, city, urban kelimeleri kullanılmaktadır. Etimolojik yaklaşımın dışında tarihsel süreçte kenti tanımlamada ve kenti kent yapan asli unsurlarda da değişim görmek mümkündür. Eski dönemlerde kale, sur, dini yapılar, ticari merkezler kentin asli unsuru iken ve kent bu çerçevede tanımlanırken bugün kenti tanımlamakta nüfus, ekonomik faaliyet, sosyal durum gibi farklı kriterler üzerinden kent değerlendirilmektedir (Topal, 200:277).

Günümüzdeki kentlerden nüfus, fiziki büyüklük, sosyo-ekonomik ve kültürel özellikler bakımından farklı olan ilk kentler, maden ve tarım konusunda bilgileri arttıkça ve dönemin koşulları değişip geliştikçe kentlerde hem anlam hem de biçimsel olarak değişmiş ve gelişmiştir. Antik Yunan Dönemine gelindiğinde kentlere Polis ismi verilmiştir. Polisler yalnızca bir kent değil aynı zamanda devlet anlamında da kullanılmıştır. Antik Yunan kentleri, idari, siyasi, askeri ve ticari birer birim olarak görülmüştür. Birden çok işleve sahip olan Antik Yunan kentleri Batı’da ilk kentlerin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Demokrasinin beşiği olan Antik Yunan’da kent akropol adı verilen en yüksek ve savunmanın kolay yapılacağı yerinde kurulan ve içinde dinsel ve yönetsel yapıların bulunduğu kaledir. Kral, akropolde kent sakimleri ise akropolün eteğinde yaşamını sürdürmüştür (Uğurlu, 2010:36). Bu dönem kente dair en kapsamlı bilgileri dönemin düşünürleri vermiştir. Bunlardan biri Aristoteles’dir. Aristoteles Politika adlı eserinde kentin hem deniz kıyısına hem de iç kısımlara kolay bir şekilde ulaşılabilirlik şeklinde konumlanması gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca kentin bir yamaçta kurulması gerektiğini belirten Aristoteles, bu aşamada bazı önemli hususları göz önünde tutmak gerektiğini ifade eder. Bunlardan ilki ve en önemlisi, kentin konum olarak sağlığa elverişli bir alanda olmasıdır. Bir kentin sağlıklı olmasını ise Aristoteles “doğuya bakan ve gündoğusundan rüzgâr alan bir yamaç, sağlıklıdır, öylesi de bir havanın güzel geçmesini sağlamakla birlikte, kuzey rüzgârlarından korunmuş bir yamaçtan daha iyidir” şeklinde tarif eder. Bir başka unsur kentin fiziki büyüklüğünün toplumsal ve askeri toplantılara ve etkinliklere uygun olmasıdır. Ayrıca kentin kurulum aşamasında savunma konusunda oldukça önemli unsur olup kent saldırıların ve kuşatmaların kolay bir şekilde ulaşamayacağı şekilde kentin konumlandırılması gerekmektedir. Kentin su kaynaklarına yakın yerlerde kurulması da Aristoteles’in kentlerin kurulmasında göz önünde bulundurduğu bir başka unsurdur (Aristoteles, 1993: 214-215).

Bir diğer Antik Yunan düşünür Platon ise kente dair görüşlerinde dönemin kent planlaması konusunda en bilinen kişisi olan Hippodamos’un planlamasından oldukça etkilenmiştir. İdeal bir kentin nüfusunun 5040 olması ve kent toprağının da eşit bir şekilde 5040 parçaya ayrılması gerektiğini belirtmiştir. Kentin etrafının surlarla çevrili olması fikrine karşı çıkan Platon, bu durumun Polis’in yurttaşlarının surlar arkasına gizlenmeye alışabileceği ve bunun da bir korkaklık göstergesi olduğunu ifade etmiştir (Mazı, 2008:40). Antik Yunan dönemi felsefe, siyaset, mimari ve daha birçok alanda bugünkü değerlerin temelini atıldığı bir dönem olup dönemin neredeyse tüm düşünsel özellikleri kent kavramını da etkilemiş, bu yönde kentler inşa edilmiştir. Dönemin felsefecilerinin görüşlerinden de bu etki durumu oldukça açık bir şekilde görülmektedir. Helenistik dönemin sonunda, Antik Yunan kentleri, sahip olduğu kendine özgü özelliklerini yitirmeye başlarken kentlerin tarihsel gelişim sürecinde bu dönem Roma kentleri (siteleri) yükselişe geçmiştir. Bu dönem Romalılar kenti oluştururken onu bir dikdörtgen biçiminde sınırlamış ve duvarlarla çevirmişlerdir. Kent bu şekilde belirlenmiş alan içinde sıkı bir düzene göre gelişmekte olup hamam, arena ve kemer gibi kentsel yapılar bir kentin olmazsa olmazı haline gelmiştir. Roma Dönemi ile bütün kentler birbirlerine benzemektedir. Romalı düşünürler bir yerin kent sayılması için “sokaklara kaldırım taşı döşenmesi, su getirme ve kanalizasyon” olması gerektiğini belirtmiştir (Uğurlu, 2010:39). Dünya üzerinde oldukça geniş alana yayılan Roma Uygarlığı yaptığı çalışmalar, gelişmeler ile günümüze kadar dahi gelen birçok önemli etkide bulunmuştur. Bu dönemki kentlerin en büyük özelliği ticaret ve din merkezi olmuş

olmasıdır. Ticaretin gelişmesiyle başlamasıyla kentlere olan göç artarak nüfusta belirgin bir yükselişe neden olmuştur. Ayrıca kavşaklar, nehir ağızları gibi yerleşime elverişli yerlerde yeni kentlerin kurulması ve uzun yolculukları sırasında tüccarların dinlendikleri yerler de yeni çekim alanları olmuş ve kenti zenginleşmesini sağlamıştır. İlerleyen dönemlerde günümüzde kentlerdeki en önemli yapılardan biri olan bulvarlar ilk kez bu dönem inşa edilmiş, kentleşmenin artmasıyla kentler yatay değil dikey bir şekilde büyümeye başlamıştır. Devam eden yüzyıllarda çeşitli icatlar, kentleşmenin her geçen gün artması ve sanayi alanında yaşanan önemli gelişmeler kenti farklı bir noktaya taşımıştır (Yılmaz ve Çitçi, 2011:257). Yeni kent yapısı ile mevcut değerler, kente yüklenen sosyo-politik, ekonomik ve kültürel anlamlar, kentin biçimsel yapısı kısacası kentle ilgili her şey değişime uğramıştır. Tarihsel süreç içinde kentlerin en büyük ortak noktası değişmesidir. Bu değişime sahip olduğu dinamik yapısı gereği ayak uydurabilen, değişip dönüşerek farklı bir yapı ortaya çıkarabilen kentler, günümüzde de değişim ve dönüşüm süreci ile karşı karşıyadır. Tarihsel olarak en son hızlı kentleşme, sanayileşme gibi iki önemli olayla birlikte kentler büyük değişimler geçirmiş iken bugün baş döndürücü bir hız da gelişen bilgi iletişim teknolojileri kenti yeni bir değişim sürecine girmeye zorlamaktadır. Tüm dünyayı neredeyse etkisi altına bu büyük gelişme insanları, kurum ve kuruluşları, alışkanlıklar, ihtiyaçlar, talepler, beklentiler ve daha nice şeyi etkilemiş bambaşka bir dünya yaratmıştır. Bu duruma kentlerde kayıtsız kalamamış ve sürece dahil olmuştur. Değişen her şey karşısında yetersiz kalan kentler değişerek birçok yeni şekle girmiş, yani ortaya yeni kent formları ortaya çıkmıştır. Çalışmanın konusu olan akıllı kentler de bu yeni kent formlarından biridir.

2.AKILLI KENT KAVRAMI

Günümüzde kentlerde her geçen nüfus, kentsel sorunlar, talepler artmakta değişen ve dönüşen koşullar karşısında ise kentler yetersiz kalmaktadır. Artan kentsel sorunların çözümünde ve kent sakinlerinin yaşam kalitesinin artırılmasında yeni bir kent formu olarak akıllı kentler ortaya çıkmıştır. Birçok sosyal bilimlerin disiplini kavramı gibi akıllı kent kavramı da tek bir tanıma sahip olmayan, çok yönlü bir kavramdır. Akıllı kent kavramı ulusal ve uluslararası literatürde araştırmacılar ve kurumlar tarafından birçok farklı tanımla yapılmıştır. Uluslararası literatürde, Harrison ve arkadaşları akıllı kenti “fiziksel altyapısını, bilgi teknolojileri (BT) altyapısını, sosyal altyapısını ve iş altyapısını birleştirerek, kentin kolektif zekâsını güçlendiren kentlerdir” şeklinde tanımlamıştır (Harrison, vd., 2010). Hall ve arkadaşları “güvenli, çevre dostu yeşil ve verimli hale getirilen, kaynaklarını en iyi şekilde kullanan, güç, su, ulaşım vb. tüm altyapı sistemleri ve yapılarını, izleyebilen ve gerektiğinde kendi kendini tamir edebilen geleceğin kentsel merkezleridir” diye ifade etmiştir (Hall, 2000). Batty “bilgi ve iletişim teknolojileri ile birlikte bilgi transferi altyapısı, şehrin gelişimi, mekânsal planlama, mobil sistemleri, eğitim, sosyal denge, yaşam kalitesi ve sürdürülebilirlik ile ilgilenen kentler” (Batty, 2012) akıllı kenttir olarak belirtmiştir. Ulusal literatür incelendiğinde de yine her araştırmacı ve yazar akıllı kenti farklı unsurlar ve kriterler çerçevesinde tanımlamıştır. Akdamar akıllı kent kavramını, “kentlerde yaşayanların hayat standartlarını yükseltmek için geleneksel politikaları terk edip, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunmuş olduğu fırsatları toplumsal yaşamla bütünleştirdiği için dünyada ve Türkiye’de hızla yaygınlaşmaktadır” (Akdamar, 2017:46). Çelikyay ise, akıllı kentlerin, “teknolojik yeniliklerin yanında başarılı olabilmesi; sürdürülebilir enerji kaynaklarına, yeterli yeşil alana, yeterli tarım arazisine ve su kaynağına sahip olması, katılımcı ve şeffaf bir yönetimi benimsemesi ile doğru orantılıdır” (Çelikyay, 2008:1323-1324). Bir kurum örneği olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında “Paydaşlar arası işbirliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler” olarak tanımlanmaktadır (ÇŞİB, 2019). Birden fazla unsuru içermesi bakımından birçok tanıma haiz olan akıllı kentler genel anlamıyla bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak kenti mevcut sorunları çözebilecek, kent sakinlerinin ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilecek, diğer kentlerle rekabet edebilir hale getirmek için uygulanacak bir yaklaşımdır.

Akıllı kent sahip olduğu bu misyonu ve ulaşmak istediği hedefleri kullandığı araçlar ve varlık gösterdiği bileşenler yardımıyla gerçekleştirmektedir. Akıllı kent bileşenleri konusunda literatürde Cohen tarafından

Smart Cities Wheel - Akıllı Kentler Çarkı isimli çalışma genel kabul görmektedir. Çalışmada akıllı kentlere ait bütüncül bir temel oluşturan 6 bileşen sıralanmıştır. Bu bileşenler;

1. Akıllı hareketlilik/Ulaşım (Smart Mobility): Akıllı hareketlilik, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ulaşım sistemlerine entegre ederek çevre dostu ve dezavantajlı gruplar ve tüm kent sakinleri için kapsayıcı, modern, sürdürülebilir ve güvenli ulaşım çözümleri içermektedir.
2. Akıllı Yaşam (Smart Living) : Kenti bilgi ve iletişim teknolojileri kullanarak yeniden dizayn edip kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmayı, konforlu ve kolay bir yaşam sunmaktır.
3. Akıllı Yönetişim (Smart Governance): Akıllı yönetim bileşeni bilgi iletişim teknolojileri sayesinde kentte bulunan tüm paydaşlarla birlikte aktif bir katılım ile şeffaf, etkin ve verimli bir şekilde kenti yönetmeyi ifade etmektedir.
4. Akıllı Çevre (Smart Environment): Artan çevre sorunlarına yönelik olarak bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak yenilikçi çözümleri, “yenilenebilir enerji, akıllı şebekeler, mikro-şebekeler, akıllı sayaçlar, hava kirliliği izleme teknolojileri, çevre dostu binalar, enerji verimli aydınlatma sistemleri ile akıllı su yönetimini kapsamaktadır” (Çetin ve Çiftçi, 2019:137).
5. Akıllı Ekonomi (Smart Economy) : “Yenilikçi ve girişimci ruh, iş piyasasında esneklik, uluslararası piyasalara entegrasyon ve dönüşüm kabiliyeti unsurlarından” oluşmaktadır (Uçar, vd., 2017:1789)
6. Akıllı İnsan (Smart People): Kent sakinlerinin her geçen gün gelişen bilgi iletişim teknolojilerini tanıma, kullanma, gelişmeleri yakından takip etme, üretme gibi becerileri geliştirilerek yeniliklere açık bir toplum yaratmak hedeflenmektedir.

Cohen’in çalışmasını oluşturan bu bileşenlerin her biri birbirlerini besleyip geliştiren uygulamalardır. Kenti akıllı hale getirecek olan bu bileşenler ve uygulamalar ancak bütüncül bir şekilde ele alınıp uygulandığında beklenen verimliliği sağlayabilecektir. Bileşenler tıpkı bir zincirin halkası gibi birbirine bağlıdır. Bunun yanında kent akıllı hale getirilirken bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan her türlü gelişme yakından takip edilerek kente entegre edilmesi gerekmektedir. Tüm bu süreçte kent paydaşlarıyla veri, haber, duyuru paylaşılarak etkin bir şekilde katılımlarını sağlayarak akıllı kent sürecine dahil edilmelidir (Çetin ve Çiftçi, 2019:137).

Akıllı kent bileşenleri içerdiği unsurları gerçekleştirirken ve kenti akıllı hale getirirken belli bazı araçlar kullanılmaktadır. Akıllı kent uygulama araçlarından bazıları internet, mobil cihaz, sosyal medya, büyük veri, bulut teknolojisi ve açık veridir.

İnternet, birbirine bağlı bilgisayarlardan oluşan küresel bir ağ sistemidir. Standart İnternet protokol paketini (TCP/IP) dünya çapında milyarlarca kullanıcıya hizmet vermektedir. Milyonlarca özel, kamu, akademik her alanda çok çeşitli elektronik, kablosuz ve ağlarla birbirine bağlanan, yerelden küresel kapsama kadar iş ve hükümet ağları kapsayan optik ağ teknolojilerini ifade etmektedir. İnternet coğrafi konuma bakılmaksızın aynı anda dünya çapında bilgi ve birey arasında işbirliği ve etkileşim sağlayan bir bilgi mekanizmadır (Leiner, vd., 2009:22).

Sosyal Medya, akıllı kentlerde bilgi iletişim teknolojileri sayesinde akıllı uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Birçok ileri teknolojik araçla akıllı uygulamalar yapılsa da bu uygulamaların kullanıcısı olan kentin paydaşlarının duygu, düşünce, yorum, dilek ve şikayet gibi geri bildirimleri eksik kalmaktadır. Yeni bir tür iletişim platformu olan sosyal medya sayesinde kentin tüm paydaşları bir araya çeşitli sosyal medya platformlarında tecrübelerini ve düşüncelerini dile getirebilmektedir. Böylelikle bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak geliştirilen akıllı uygulamalar daha anlamlı, dile getirilen düşünceler dikkate alındığında doğru ihtiyaçlara yönelik olacağı için daha verimli ve etkin olacaktır (Akıllı İnsan, 2020:39-40).

Büyük veri, internet ortamında internet aracılığıyla yapılan her türlü işlem e-alışverişi, mesajlaşma, konum ve görsel paylaşımlar ve buna benzer birçok uygulama yüksek hacimde veriyi dijital olarak üretmekte ve kaydetmektedir. Böylelikle her gün gelişen teknoloji sayesinde tüm kullanıcılar, yaptıkları her türlü iş ve işlem kısacası her şey dijital bir iz bırakmaktadır (McKinsey, 2013:9). Büyük veri bilgi iletişim

teknolojileri tarafından üretilen, yakalanan, kaydedilen, düzenlenen her şeyden oluşmaktadır (Rabari ve Storper, 2015:28). Akıllı kentler için oldukça önemli bir unsur olan büyük veri, akıllı uygulamalar sayesinde her gün çok sayıda bilgi iletişim teknolojisi araçlarından toplanarak tekrar kent sakinlerine katma değerli bir bilgi olarak ulaşmaktadır (İsbak, 2017).

Açık veri, “herhangi bir telif hakkı, patent ya da diğer kontrol mekanizmalarına tabi olmaksızın herkes tarafından ücretsiz ve özgürce kullanılabilen, tekrar kullanılabilen ve dağıtılabilen veri” olarak tanımlanmıştır. Bilgi iletişim teknolojilerinin her geçen gün durmaksızın büyük bir hızla gelişmesi beraberinde veri miktarında çok büyük bir artışı getirmiştir. Bir yığın haline gelen veriler her zaman kullanmaya ve problemlere çözüm olmaya uygun değildir. Bazı veriler telif hakkı ve benzeri durumlardan dolayı istenildiği gibi kullanılamazken bazı veriler de veriyi işleyecek teknolojik altyapı ve araçlar mevcut değildir. Bu durumlarda ihtiyaç duyulan veriye ulaşmak mümkün olmamaktadır. Veriye ulaşmakta yaşanan bu zorluklar açık veri kavramının önemini artırmıştır. Açık verinin üç temel özelliği bulunmaktadır. Bunlar kullanılabilirlik ve erişim, tekrar kullanım ve dağıtım, evrensel dağıtımdır (Güneydaş, vd., 2021:230-231).

Bulut teknolojisi, “tüm verilerin, bilgilerin, belgelerin, yazılımların, uygulamaların internet bulutu üzerinde yer alan sanal bir depoda depolanmasını ve internet üzerinden ulaşılmasını sağlayan kullanıcıların sunucu kaynaklarını ortak kullanmalarına imkân veren ve yönetilmesinin göreceli olarak basit olduğu düşünülen bir teknolojidir. Bulut Bilişimin mekânsal özelliğini ön plana çıkararak yazılım ve donanımdan meydana gelen bir veri merkezi olarak tanımlanmaktadır” (Çelik, 2021:438). Akıllı kentler için önemli bir araç olan ve her gün çok sayıda üretilen verilerin depolanması ve saklanması önemli bir noktayı oluşturmaktadır. Bulut bilişim teknolojisi bu konuda akıllı uygulamaların temel unsuru olan veriler için oldukça önemlidir.

Akıllı kentler, bilgi iletişim teknolojilerini, kenti geleneksel kente göre daha yaşanır bir hale getirerek kent sakinlerinin yaşam seviyesini artırmak, rahat ve konforlu bir kent yaşamı sunmak ve diğer kentlerle rekabet edebilir hale getirmek için kullanan ve kente bu teknolojik araçları, gelişmeleri entegre eden bir kent modelidir. Ayrıca artan çevre ve kent sorunlarına gelişen teknoloji ile yenilikçi çözümler üreten ve her türlü eylemde kaynakların etkin ve verimli kullanan akıllı kent, kentte bulunan tüm paydaşların aktif katılımını sağlayarak çok taraflı karar alma mekanizması geliştirmiş olacaktır. Akıllı kentler her geçen gün gelişen teknolojiyi kente adapte ettiği geleceğin kentleri olarak adlandırılan bir kent formudur.

3.AKILLI GÜVENLİK KAVRAMI

Akıllı güvenlik kavramına değinmeden önce kavramın bir kanadını oluşturan güvenlik kavramını incelemek asıl konu olan akıllı güvenlik kavramı için önemli bir temel oluşturacaktır. Dünyaya gelen istisnasız her canlı hayatta kalmak ve hayattaki varlığını korumak için çabalamaktadır. Dışardan gelebilecek her türlü tehdit ve riske karşı kendini korumak isteyecektir. Güvenlik kavramı da burada karşımıza çıkmaktadır. Güvenlik kavramını tüm dönemler için geçerli üzerinde uzlaşa sağlanmış tek bir tanımını yapmak mümkün değildir ve mümkün olmamıştır da. Tarihsel süreç içerisinde tıpkı daha önce değinilen kent kavramı güvenlik kavramı da zamana, mekana ve şartlara göre birden çok tanıma ve anlama sahip olmuştur.

Güvenlik kavramı etimolojik açıdan incelendiğinde Latince köke sahip olduğu görülmektedir ve “iki kelimeden oluşmaktadır: Latince “se” (sız- siz), “cura” (dert) hecelerinden oluşan secur kelimesi birleşmesinden ortaya çıkmıştır. Anlam olarak “dertsiz”, derdi olmayan anlamına gelmektedir” (Gül, 2016:305). Türkçede ise güvenlik kelimesi, “itimat ya da inanmak anlamına gelen güven (küven) kökünden türetilmiştir. 8 ile 11’nci yüzyıl arasında Orta Asya Türkçesinde ün, nam, iktidar anlamında kullanılan “küve” ya da “kuv” kelimeleri kelimenin etimolojik kökenini oluşturur” (Birdişli, 2011:151).

Tarihsel süreçte güvenlik kavramı her dönem o dönemin şartlarına, özelliklerine ve yaşanan olay ve olgularına göre farklı anlamlar kazanmıştır. Örneğin Soğuk Savaş dönemine kadar güvenlik kavramı askeri anlamda kullanılan devletin güvenliğinin ön planda olduğu bir dönem iken Soğuk Savaş sonrasında bu anlam çeşitlenerek yalnızca askeri değil aynı zamanda siyasi, sosyal, ekonomik ve çevresel konularda güvenlik kavramı anlamına eklenmiştir. Her dönem hakim olan anlayış çerçevesinde farklı anlamlar kazanan güvenlik kavramı Soğuk Savaş döneminde olduğu gibi küreselleşme olgusundan oldukça

etkilenmiştir. Küreselleşme beraberinde ulus devlet dönemindeki devletin güvenliğin sağlayıcısı ve öznesi olma durumu güvenlik denince devletin güvenliği olma anlayışı zayıflayarak “toplumsal aidiyet kümelerinin güvenliği” anlayışı gelişmiştir. 1994 yılında Birleşmiş Milletler İnsani Kalkınma Raporu da bu doğrultuda olacak bir kararla güvenlik kavramını askeri ve devlet anlamında uzaklaşarak farklı bir açıdan ele almıştır. Raporda insani güvenlik kavramı kullanılmış ve tıpkı güvenlik kavramının anlamının farklılaştığı gibi tehditlerinin de artık devletler ya da ordulardan ziyade “hastalıklar, açlık, işsizlik, suçlar, sosyal çatışmalar, siyasi baskılar ve çevresel tehlikelerin insanların güvenliğine tehdit oluşturduğunu” belirtmiştir. “Ayrıca Rapor insani güvenlik kavramının ekonomik güvenlik, gıda güvenliği, sağlık güvenliği, çevresel güvenlik, kişisel güvenlik, topluluk güvenliği ve siyasi güvenlik olmak üzere yedi temel bileşeni olduğunu belirterek yeni güvenlik anlayışlarını da ortaya koymuştur” (Balcı, 2023:20).

Dinamik bir kavram olan ve birden çok unsuru içinde barındıran güvenlik kavramı en yalın şekilde “tehlikelerden ve korkulardan uzak kalma, bir tehdidin olmaması” şeklinde ifade edilmektedir (Özcan, 2011:447). Tanımdan da görülmektedir ki güvenlik ve tehdit arasında doğrudan ve yakın bir ilişki vardır ve güvensizlik durumu bir tehdidin varlığına işaret etmektedir (Sancak, 2013:124). Bu nedenle güvenlik kavramı incelenirken bir dikotomiye (melzum) gereksinim duyulabilir. Örneğin nasıl ki iyi kötü ile doğru yanlış ile bilinir, güvende olma hali de tehdit unsuru ile bağlantılı olduğu için tehditlerin uzaklaştırılmasına veya tamamen ortadan kaldırılmasına bağlıdır. Bu sebeple güvenlik kavramı ile tehdit kavramı bir arada ele alınır (Birdişli, 2011:150).

Tüm ihtiyaçların en başında ilk sırada gelen ve bir hak olan güvenlik, kavramsal olarak, tehdidin şekli, içeriği, yöneldiği unsur, hitap ettiği özne ve daha birçok değişkene bağlı olarak çok sayıda güvenlik kavramı ortaya çıkmıştır. Güvenlik bazen bir birey, bazen bir devlet bazen de bir kentin olası tehditlere karşı korunmasını ifade etmektedir. Buna bağlı olarak ulusal güvenlik, uluslararası güvenlik, sosyal güvenlik, çevre güvenliği, kent güvenliği kavramlar türemektedir. Akıllı güvenlik kavramı da bunlardan biridir.

Akıllı güvenlik kavramı, 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı’nda “akıllı güvenlik teknolojiyi kullanarak, şehirlerde mevcut güvenlik hâline karşı oluşabilecek tehditlere yönelik olarak vatandaşları korumak ve kriz yönetimini sağlamak için tasarlanmış, şehir güvenliğinin ölçülmesi ve etkinliğinin sağlanması işlevlerinin bütünüdür” şeklinde tanımlanmıştır (2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019:23). Kentlerin bilgi iletişim teknolojileri ile yeniden bir yapılanma sürecine girmesiyle kente dair birçok unsur da akıllı hale gelmiştir. Güvenlik kavramı da bunlardan biridir. Geleneksel kentlerde güvenlik anlayışı, güvenlik hizmeti ve güvenli olma halini bozacak olan tehditler akıllı kentler ile tamamen değişerek akıllı güvenlik bileşeninin unsurları olmuşlardır.

Günümüzde kentler her geçen daha kalabalık hale gelmiş ve hızlı bir şekilde büyüyen bu kentlerde kentsel yaşam kalitesini güvence altına almak ve artırmak, kent altyapısını korumak, kentsel hizmetlerin sürekliliğini sağlamak ve en temelde can ve mal güvenliğini sağlamak her geçen gün değişen, çeşitlenen ve artan suç ve suç olayları, doğal ve teknolojik afetler, giderek artan çevre sorunları, iklim değişiklikleri, bulaşıcı hastalıklar ile oldukça zorlaştırmıştır. Yaşanan ve bir sorun olarak varlığını neredeyse tüm dünyada devam ettiren bu sorunlar kentlerin güvenliğini tehdit eden önemli unsurlar haline gelmiştir ve bu tehditleri ortadan kaldırarak kentleri güvenli hale getirmekteki en önemli yöntemlerden biri akıllı güvenlik uygulamalarıdır (Akıllı Güvenlik, 2020:28-29).

Akıllı kentlerin güvenlik konusunda en önemli bileşeni olan akıllı güvenlik kapsamında birçok akıllı güvenlik uygulaması geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Tüm dünyada farklı güvenlik sorunlarına farklı çözümler getiren akıllı güvenlik uygulamaları her ülkenin her kentin, sorununa, mevcut teknolojik, ekonomik ve idari koşullarına göre farklı akıllı güvenlik uygulamaları vardır. Örneğin yılın neredeyse her mevsimi yoğun bir turist akınına ev sahipliği yapan Londra için nüfusunun sürekli fazla olması beraberinde birtakım tehditleri getirebileceği ihtimalinden dolayı güvenlik konusu oldukça önemli bir hal almıştır. Bu sebeple birçok akıllı güvenlik uygulaması geliştirilmiştir. Bunlardan biri “Vücuda Takılan Güvenlik Kameraları”dır. Kolluk kuvvetlerinin şeffaflık sağlaması için yapılan operasyonlarda kullandıkları “üniformasının ön kısmına yerleştirilecek ve manuel şekilde aktif edilecek ve üzerindeki yanıp sönen kırmızı ışık sayesinde kayıta olduğu anlaşılacak” bir uygulamadır. Hukuki açıdan delil niteliği taşıyabilecek bu görüntüler otomatik olarak kullanıcı sunucularına yüklenmektedir. 2016 yılından beri

kullanılan bu uygulama Cambridge Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmaya göre, bu uygulama kapsamında kolluk kuvvetlerinin üniformalarına görünecek bir şekilde vücut kameraları takılmasıyla, güvenlik şikâyetlerin %93 oranında azalmıştır (Akıllı Şehirler, 2023c). Singapur, New York, Amsterdam ve daha birçok kentte birçok akıllı güvenlik uygulaması geliştirilirken Türkiye'de de birçok kent benzer uygulamalar geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Örneğin Malatya'da Malatya Büyükşehir Belediyesi tarafından FKM (Felaket Kurtarma Merkezi) isimli akıllı güvenlik uygulaması geliştirilmiştir. Uygulama tamamen verilere yönelik planlanmış, deprem, sel, yangın gibi doğal afetler nedeniyle veri kaybı yaşanmaması için verilerin yedeklenmesi, depolanması gibi süreçleri içermektedir. Yedeklenen tüm veriler Felaket Kurtarma Merkezine transfer edilerek orada kopyalanmaktadır (Akıllı Şehirler, 2023b). Dünyanın birçok kentinde çok sayıda bulunan akıllı güvenlik uygulamalarından örnek seçilen Londra ve Malatya kentlerindeki akıllı güvenlik uygulamalarından görülmektedir ki güvenlik konusunun öznesi insan olduğu gibi artık değişen güvenlik anlayışıyla beraber akıllı kent için en önemli unsurlardan biri olan veriler de güvenliği tehdit eden bir unsur haline gelmiştir. Tüm bu akıllı güvenlik uygulamalarının temel ve ortak özelliği bilgi iletişim teknolojileri kullanarak geliştirilmesidir. Bu durum da bir yandan güvenliği sağlayacak tehditlere karşı önlem alınır ya da tamamen ortadan kaldırılırken bir yandan da bu uygulamalarda kullanılan bilgi ve iletişim teknolojilerinden yeni güvenlik tehditleri ortaya çıkmaktadır. Bu tehditlere karşı geliştirilen uygulamalardan biri de siber güvenliktir.

4.SİBER GÜVENLİK KAVRAMI

Siber güvenlik kavramının etimolojik olarak ele alındığında siber kavramının, “bilişim sistemleri altında çalışan soyut ve geniş bir alt yapıyı” ifade ettiği görülmektedir. Buna kısaca siber uzay da denilmektedir. “Siber âlemin ana aktörü olarak internet; küresel internet protokol sistemini (TCP/IP) destekleyen aygıtları ve ağları birbirlerine bağlayan, insanların ve bağlı aygıtların birbirleri arasındaki etkileşimi ve iletişimi sağlayan ağ olarak nesnelerin interneti konseptinin temel altyapısını oluşturmaktadır. Sayısal bilgileri depolayabilen veya işleyebilen hemen hemen her bilgisayar aygıtı siber alanın bir parçası olarak düşünülebilir” (Şengün, vd., 2019:379).

Siber güvenlik kavramı tanım olarak “bilgisayarların, ağların, verilerin ve programların izinsiz erişime karşı korunmasıyla ilgili bilgi güvenliğinin bir parçasıdır” şeklinde tanımlanmaktadır (Accenture, 2022). Bir başka tanıma göre “siber güvenlik, ağları, cihazları ve verileri suç amaçlı kullanımdan ve yasa dışı erişimden koruma sanatı, (siber ortamdaki) bilgilerin bütünlüğünü, gizliliğini ve kullanılabilirliğini garanti etme uygulamasıdır” (CISA, 2021). Siber güvenliğin tehdit unsuruna siber saldırı denmektedir. Siber saldırı kavramı “yetkisiz erişim yoluyla bilgisayar sistemlerindeki bilgileri ele geçirmeye, değiştirmeye, ifşa etmeye veya yok etmeye yönelik istenmeyen girişimler” olarak ifade edilmektedir (Patterson, 2022). Siber saldırılar herhangi bir mesafe tanımayan, etkileri ve etkileşim çok yüksek olan, saldırıyı gerçekleştiren kişilerin kimliğinin belirlenmesi zor olan bir güvenlik tehdididir (Gezici ve Karasoy, 2023:175).

Siber güvenlik kavramının sınırlarının ve kapsamının daha iyi anlaşılması için altı temel kavram vardır. Bunlar gizlilik, bütünlük, kullanılabilirlik, kimlik doğrulama, yetkilendirme ve inkar edilemezliktir. Gizlilik, ilgili bilginin başkalarına, yetkilendirilmemiş bireyler, süreçler veya cihazlar sunulmamasını garanti eder. Bütünlük, sistemdeki verilerin entegre olup, sistemde yanlış veri ve izinsiz değişiklik yoktur. Kullanılabilirlik ise kullanıcıların bilgi sistemine iyi bir erişim sağlamasını ifade eder. Kimlik doğrulama, iletinin veya girişlerin kaynağının doğrulanmasıdır. Yetkilendirme, sistemin öncü güvenliğini sağlar, izinleri belirler ve kullanıcıların sistemdeki bilgilere erişmesi, bunları değiştirmesi ve değişiklik yapmasını içerir. Son olarak inkar edilemezlik ise veri kaynağının teslimat kanıtı ile doğrulandığının ve veri alıcısının teslimat kanıtı ile doğrulandığının tespit edilmesidir (Göçöglü, 2019:53).

Bu ilkeler kapsamında siber güvenliği sağlamak, siber saldırıların tamamen ortadan kaldırılması ya da hiçbir siber saldırıya maruz kalınmaması anlamına gelmemektedir. Herhangi bir akıllı uygulamanın, kurumun ya da topluluğun hiçbir siber saldırıya maruz kalmaması için zamanın geri alınması ve tüm iş ve işlemleri kağıtlar kalemle ile büyük kalın dosyalarla, daktiloyla, bilgi iletişim teknolojilerinin hiçbir ilgisinin katkısının olmadığı araçlar kullanması gerekmektedir. Fakat günümüz şartları göz önüne

alındığında böyle bir durumun mümkün olamayacağı ve bu nedenle de siber saldırılardan tamamen kurtulmanın mümkün olmayacağı görülmektedir (Karasoy ve Gezici, 2023:176).

Karasoy ve Gezici (2023:176), siber güvenlik kavramının rolünü bir benzetme ile ifade etmiştir: “nasıl ki bir soyguncu alarm sistemlerine sahip bir eve girebilir, ancak tek hamlede bütün bir mahalleyi soyamazsa, siber güvenlikte de amaç bu girilen evdeki alarm sayesinde bütün mahallenin haberdar olması, soyguncunun işe yarar bir materyal ele geçirmesinin engellenmesi ve bu olaydan ders alınarak mevcut güvenlik açıklarının kapatılmasıdır”. Tamamen ortadan kaldırılıp yok edilmesi mümkün olmayan ancak etkilerinin minimize edilmesi olanaklı olan siber saldırıları türlerine göre Avrupa Birliği Siber Güvenlik Ajansı’nın hazırladığı “Tehdit Manzarası 2022” isimli rapor 8 ana tehdit grubuna ayırmıştır. Bunlar “Fidye Yazılımı, Kötü Amaçlı Yazılım, Sosyal Mühendislik Tehditleri, Verilere Yönelik Tehditler, Hizmet Reddi Saldırıları, internetin Kullanılabilirliğine (Mevcut Olmasına) Yönelik Tehditler, Dezenformasyon-Yanılıcı Bilgilerin Yayılması ve Tedarik Zinciri Saldırılarıdır” (Karasoy ve Gezici, 2023:176).

Akıllı kentler ile bilgi iletişim teknolojilerinin kentlerde kullanılmasıyla bilgi iletişim teknolojilerinden doğan, kentlerin ve kent sakinlerinin güvenliklerini tehdit eden yeni güvenlik tehditleri ortaya çıkmıştır. Akıllı kentin uygulama araçlarından olan internet, mobil cihaz, sosyal medya, bulut bilişim, açık veri, büyük veri ve daha nice kullanılan bilgi iletişim teknolojileri siber güvenliğin birer parçası. Siber güvenliği tehdit eden siber saldırılar bu teknolojiler üzerinden gerçekleştirilmektedir. Günümüzde her geçen gün bu teknolojilerin çok daha yoğun bir şekilde kullanılması aynı oranda siber güvenlik tehditlerini de beraberinde getirerek akıllı kentleri hedef haline getirmektedir. Akıllı kentler için siber tehditler akıllı kent uygulamalarının en temel unsuru olan veriler ve teknolojik araçlar (mobil cihazlar, sensörler, vb.) üzerinde etkili olmaktadır. Akıllı kentlerin en önemli araçlarından biri olan açık ve büyük veri siber saldırganlar için oldukça önemli bir hedeftir. Bu verilerin bazıları kent sakinlerine ait kişisel veriler olurken bazı veriler ise akıllı uygulamalar (trafik ışığı yönetimi, atık yönetimi, sokak lambası yönetimi, park yönetimi ve kamu hizmetleri) için gereken veriler olmaktadır. Bu verilerden kişisel veriler, siber saldırganlar tarafından ele geçirilerek kötü niyetli (terör, siber vb. suçlar) diğer yazılımlarda kullanılmaktadır. Akıllı uygulamalar için önemli bir kaynak olarak kullanılan veriler üzerinde siber saldırılar için bu verilere ulaşılarak uygulamada aksaklıklar, bozulmalar ve yanlış yönlendirmeler ile olumsuz durumlar yaratmaktadır. Örneğin akıllı ulaşım bileşeni kapsamında geliştirilen bir akıllı trafik ışıkları uygulaması üzerine yapılan bir siber saldırı ile kentin tüm trafiği çok kısa sürede durma noktasına gelebilir.

Bu siber saldırılar, saldırganlar tarafından gerçekleştirilirken belli bazı siber saldırı yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir:

DDOS (Distributed Denial of Service, Dağıtık Hizmet Engelleme) Saldırıları: Bu saldırılar bir bilgisayar aracılığıyla hedef olarak bir başka bilgisayar seçilerek bu bilgisayarın kullanılabilirliğini kaybetmesi amacıyla gerçekleştirilir. Siber saldırının yapıldığı sırada bilgisayar ve bilgisayarın kullandığı ağlar önce yavaşlatılıp daha sonra kullanılamaz hale getirmeye çalışılır. Saldırı sırasında eş zamanlı olarak birden çok bilgisayar ve bağlantı desteğiyle gerçekleştirilmesinde dolayı daha büyük zararlara neden olabilir.

Fidye Yazılımları: Şifreleyiciler ve kilitleyiciler olarak iki tür olan bir siber saldırıdır. “Bu tehlikeli yazılımlar ile bilgisayardaki bilgileri kilitlemekte ve dökümanların tekrar kurulumu için kişilerden her defasında para istemektedir. Fidye yazılımları genel olarak Windows ve Android cihazları hedef almaktadır. Günümüzde en yaygın ve en tehlikeli Siber Saldırı fidye yazılımı «WannaCRY» birçok büyük kurumun sistemine yayılmıştır. Bu yazılım, 'solucan' ismiyle anılan virüs aracılığıyla bilgisayarlara sızmaktadır. Bu zararlı yazılım, çoğunlukla menşei belli olmayan programlar, form siteleri, eposta, sahte oyunlar, disk vasıtasıyla bulaşmaktadır. “WannaCry” kurumların sistemlerine sızdığı an, zayıf makineleri belirlemekte ve kendi kendine bulaşmaktadır.” (Yeniman Yıldırım, 2018:27).

SQL (Structured Query Language) Saldırıları: SQL saldırılarının temelinde yatan prensip, “yetkisi olmadan sistemlere erişerek sistemlerden istedikleri verileri elde etmeleridir. Bu açıklıklar verilerin okunmasının yanı sıra, ekleme, silme, değiştirme gibi diğer veri tabanı işlemlerini yapabilmelerine de fırsat verebilmektedir. Saldırganların web sayfalarına ekleyecekleri çeşitli kod kombinasyonları ile kişisel veriler saldırganların eline geçebilmektedir. SQL ile veri tabanı üzerinde işlem yapabilmektedir. SQL cümlecikleri kullanarak veri tabanına kayıt eklenebilir, mevcut kayıtlar değiştirebilir, silinebilir veya bu kayıtlardan sorgu listeleri

oluşturulabilir. Bu esneklik ve kolaylık uygulama geliştiriciler tarafından birçok uygulamada kullanılmaktadır” (Taş, 2017:191).

Akıllı kentler teknolojiyi kentin her bir yanında aktif bir şekilde kullanmasıyla beraber siber saldırıların açık ve doğrudan bir hedefi haline gelmiş ve bu durumda ortaya çıkan zararlardan minimum seviyede etkilenmek ve bu saldırıların önüne geçmek için belli başlı korunma ve siber güvenliği sağlama yolları bulunmaktadır. Tüm bu yolları içeren “siber uzayda faaliyet gösteren yazılım, donanım, iletişim ağı altyapısından meydana gelen bilgi sistemlerini ve bu sistemleri içeren her türlü teçhizat, sistem ve altyapıyı siber tehditlere karşı korumak için alınan önlemlerin uygulanması olarak tanımlamak mümkündür”. Geçmiş dönemlerde daha fazla bilgi, araç ve maliyet gerektiren siber saldırılar, günümüzde bilgi iletişim teknolojilerinin gelişmesine bağlı olarak çok daha kolay, maliyetsiz bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu durum günümüzde hem siber saldırı sayılarının hem de etki düzeylerinin artmasına neden olmaktadır (Acarer, 2020:62). Bu durum beraberinde siber güvenlik önlemlerini ve siber saldırılardan korunmayı oldukça önemli hale getirmektedir.

Akıllı kentlerde bulunan çok sayıda akıllı uygulamalara yönelik çok sayıda ve çok çeşitlilikte bulunan siber saldırıların önlenme ve korunma yolları da çok sayıdadır. Her şeyden önce siber saldırılara ve bu saldırılar sonucunda ortaya çıkacak zararlara karşı konuyla alakalı eğitilmiş, olaylara müdahale edebilecek nitelikte Siber Olaylara Müdahale Organizasyon (SOME) birimi ve ekipleri bulundurmaları gerekmektedir. Çünkü tahmin edilemeyen olası siber saldırılara karşı nasıl tepki verileceğini, nasıl önlem alınacağını bilmemek, oldukça büyük sorunlara ve rutin kent hayatını durma noktasına getirme potansiyeli taşımaktadır. Akıllı uygulamalarla kenti baştan sona donatan kentler için ciddi bir güvenlik tehdidi olan siber saldırılarına karşı siber güvenlik stratejileri geliştirmek bir mecburiyet haline gelmektedir. Mevcut olarak halihazırda alınmış akıllı güvenlik önlemlerinin sürekli bir şekilde güncellenmesi ve denetlenmesi gerekmektedir (Şengün, vd., 2019:384).

Doğrudan ve yalnızca siber güvenlikle ilgilenen bir birimin yanında daha teknik bir şekilde de belli bazı yöntemler ve önlemlerle siber saldırılara karşı tedbirlerin oluşturulması gerekmektedir. Bunlar akıllı uygulamaların kullanıcılarına, uygulamanın içeriğine, hitap ettiği kesime, kullanılan bilgi iletişim teknolojilerine ve daha birçok değişkene bağlı olarak çok sayıda ve çeşitte bulunmaktadır. Örneğin bir akıllı kentte akıllı uygulamanın kullanıcıları olan bir kent sakini bireysel olarak siber saldırılara karşı güçlü şifreler, iki faktörlü kimlik doğrulama, güncel antivirüs ve güvenlik yazılımı kullanarak, işletim sistemlerini ve uygulamalarını güncel tutarak, güvenilir ve güncel bir tarayıcı ve güvenli bir Wi-Fi ağı kullanarak siber saldırılara karşı ciddi önlemler almış olacaktır (BTK, 2023:2-10).

Akıllı uygulamaların öznesi olan kent sakinlerinin bireysel olarak alacağı tedbirler bu şekilde iken kurumlar, akıllı uygulamaları geliştiren, uygulayan ve denetleyenlerin de alabileceği belli başlı önlemler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları ağ güvenliği, veri yedeklemesi ve kurtarma planı, yetkilendirme ve erişim kontrolleri, personel eğitimi ve sürekli izleme ve güncellemedir. Ağ güvenliği kapsamında güvenlik duvarı ve güvenli ağ yapılandırması kullanılmalı ve veri trafiğini izleyen güvenlik sistemleri kurun ve anormal aktiviteleri tespit edilmelidir”. Veri yedeklemesi yapmak ve kurtarma planı hazırlamak ise akıllı kenti siber saldırılara koruyacak en önemli tedbirlerden biri olacaktır. Verilerin ana kaynak olarak kullanıldığı akıllı kentler için oldukça önemli bir unsur olan verilerin düzenli bir şekilde yedeklenmesi, veri kaybı olduğunda ise bir kurtarma planı ve süreklilik stratejileri oluşturulması gerekmektedir. Bir başka tedbir olarak yetkilendirme ve erişim kontrolleri hakkında bazı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Örneğin kullanıcıların yetkilendirme düzeylerini belirlemek ve gereksiz erişimleri sınırlandırma, çok faktörlü kimlik doğrulama yöntemleri kullanılmalıdır. Ayrıca akıllı uygulamaların geliştirme, uygulama ve denetleme aşamalarında görev alan kişilerin uygulamalarda yer alan yazılım ve diğer teknik güncellemeleri sürekli takip edip ağ trafiğini yakından izleyerek anormal aktiviteleri tespit etmesi gerekmektedir.

SONUÇ

İnsanların temel yaşam alanı olan ve günümüzde nüfusun büyük bir bölümünün yaşamını sürdürdüğü kentler, ilk ortaya çıktığı günden bugüne dek tarihsel süreçte, yaşanan her türlü olay, olgu ve gelişmelerden derinden etkilenmiştir. Bu etkiler sonucu kentler sahip olduğu dinamik, devingen ve iletken yapısı sayesinde birçok farklı formlara sahip olmuştur. Günümüzdeki kentler incelendiğinde görülmektedir ki küreselleşme, kentleşme vve bilgi iletişim teknolojilerinin gelişmesi kentleri etkilemiş ve büyük bir değişim ve dönüşüm süreci içine sokmuştur. Bu etkiler sonucunda bir ihtiyaç olarak ortaya çıkan akıllı kentler, bilgi iletişim teknolojilerinin kentlerin her türlü hizmet alanında, sorunların çözümünde ve yönetiminde kullanılmasıdır. Kent sakinlerinin değişen ve dönüşen ihtiyaçlarını karşılamakta, değişen ve çeşitlene kent sorunlarının çözümünde yetersiz kalan geleneksel kentler, bilgi iletişim teknolojileri sayesinde temelde kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmayı amaçlamaktadır.

Akıllı kent ile kentin yönetiminde, sorunların çözümünde ve hizmetlerin sağlanmasında bilgi iletişim teknolojilerinin kullanılması kent sakinlerinin değişen ve dönüşen ihtiyaç ve taleplerini karşılamakta, sorunlarını çözmekte ve kaliteli bir yaşam sunmakta oldukça büyük kolaylık ve avantaj sağlamaktadır. Her geçen gün büyük bir hızla gelişen teknoloji, sahip olduğu bu hız, çeşitlilik ve olanaklar sayesinde kullanıldığı her alanda önemli üstünlükler ve imkanları da beraberinde getirmektedir. Fakat tüm bu olumlu etkilerin yanında bilgi iletişim teknolojileri aynı zamanda bazı olumsuz etkilere de sahiptir. Bu dezavantajlardan biri de siber saldırılardır. Özellikle akıllı kent ile kentin güvenliğinin sağlanmasında bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak geliştirilen akıllı güvenlik uygulamaları başta olmak üzere kentin güvenliği siber saldırıları nedeniyle her an hedef halindedir. Siber saldırıların zamanı ve şekli tahmin edilemediği, öngörülemediğinden gerekli tedbirler alınmadığı takdirde yıkıcı etkilere sahiptir. Bu nedenle öncelikle yapay zekâ yöntemleri kullanılarak tehdit belirleme hızının artırılması ile uygulamaların geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır. Büyük veri ve açık verinin temelini oluşturduğu akıllı kentlerde tüm kurum, kent sakinleri ve kent paydaşları siber güvenlik stratejilerini, siber güvenlik uygulama politikalarını ve kullanmış oldukları bilgi iletişim teknolojilerini güncel tutmaları, kısa, orta ve uzun vadeli siber güvenlik uygulama planlarını hazırlamaları siber saldırıların engellenmesi veya en az olumsuz sonuçla atlatılması böylelikle kentin güvenliğinin sağlanması konusunda oldukça önemli adımlar olacaktır. Sonuç olarak dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğunun yaşama alanı olan kentlerin neredeyse her türlü alanında bilgi iletişim teknolojilerinin kullanılmasını ifade eden her gün gelişen teknolojiyi değişen ihtiyaçlara cevap vermek için kullanan akıllı kentler, bir avantaj olarak kullanmış olduğu teknolojinin en büyük dezavantajı olan siber saldırı tehdidini her an bünyesinde barındırıp her an siber saldırıların ana hedefi olacaktır. Bu öngörülemez tehlide karşı siber güvenlik açısından güçlü bir savunma mekanizması oluşturup etkili bir şekilde mücadele edilebilir.

KAYNAKÇA

- TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı. (2019), <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf>.
- Acarer, T. (2020). “Ülke Güvenliğimizde Alınabilecek Makro Siber Güvenlik Önlemleri”, UBGMD, 6:2, 61–71, doi: 10.18640/ubgmd.796168.
- Accenture, (2022), “What is Cybersecurity?, Accenture Corporate Web Page (E-Article)”, <https://www.accenture.com/au-en/insights/cyber-security-index>.
- Akdamar, E. (2017), “Akıllı Kent İdealine Ulaşmada Açık Verinin Rolü”, Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 1,45-52.
- TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Akıllı Güvenlik. (2020).https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Egitim_Pdf/Akilli_Guvenlik.pdf.
- TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Akıllı İnsan. (2020). Akıllı Şehirler, https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Egitim_Pdf/Akilli_Insan.pdf.

- TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Akıllı Şehirler, (2023c). Londra, <https://www.akillisehir.com/idet/4/26/londra25>.
- TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Akıllı Şehirler. (2023b). Malatya-FKM (Felaket Kurtarma Merkezi), <https://www.akillisehirler.gov.tr/proje-envanteri/malatya-fkm-felaket-kurtarma-merkezi>,
- Aristoteles. (1993). Politika, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Balcı, D. (2023). Security Concept in the Perception of the Changing City: Smart City and Smart Security Applications. IKSAD JOURNAL, 8(33), 15–27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8195871>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M. et al. (2012). “Smart Cities Of The Future, The European Physical Journal Special Topics”, 214, 481-518.
- USOM, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, (2023), “Bireysel Siber Güvenlik Önlemleri”, <https://www.usom.gov.tr/faydali-dokumanlar/bireysel-siber-guvenlik-onlemleri>.
- Birdişli, F. (2011). “Ulusal Güvenlik Kavramının Tarihsel ve Düşünsel Temelleri”. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1:31, 149-169.
- Cısa (2021), “Cybersecurity Awareness Month 2021: Do Your Part, CISA Corporate Web Page (E-Article)”, [https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/Cybersecurity %20Awareness%20Month%202021%20-%20One%20Pager.pdf](https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/Cybersecurity%20Awareness%20Month%202021%20-%20One%20Pager.pdf).
- Çelik, K. (2021). “Bulut Bilişim Teknolojileri”. Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12:24, 436-450.
- Çelikyay, H. (2008), “Teknoloji Girdabından Akıllı Şehre Dönüşüm: İstanbul Örneği”, II. Türkiye Lisansüstü Çalışmaları Kongresi- Bildiriler Kitabı V, ss.1315-1328.
- Çetin, M. ve Çitçi, Ç. (2019). “Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi”, Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 3:2,134-143
- ÇŞİB, (2019). T.C. Çevre ve Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, <https://www.akillisehirler.gov.tr/wpcontent/uploads/EylemPlanı.pdf>.
- Gezici, H. S. Ve KARASOY, H. A. (2023). “Bombalardan Baytlara: Siber Güvenliğin Ulusal Güvenlikteki Rolü ve Yapay Zekânın Siber Güvenlikteki Önemi”, Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi, 6:1,173-188.
- Göçoğlu, V. (2019). “Cyber Security of Critical Infrastructures in Smart Cities”, Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi, 2:1, 51-63.
- Gül, M. (2016). “Güvenlikteki Kavramsal Değişim ve Türkiye’nin Güvenlik Yaklaşımı ve Politikalarına Etkileri”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21:1, 303-320.
- Güneydaş, M., Güney, C., Balcık, F., & Atalay, H., (2021). “Kentlerin Akıllı Dönüşümü: Açık Veri - Açık Kent”. Akıllı Dönüşüme Yolculuk, (Ed. Semra Birgün, Kemal Güven Gülen, Atık Kulaklı, Yıldız Şahin), Artikel Akademi, İstanbul.
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000). “The Vision of a Smart City” (No. BNL-67902; 04042). Brookhaven National Lab., Upton, NY (US).
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Parazcak, J., & Williams, P. (2010). “Foundations For Smarter Cities”, BM Journal of Research and Development, 54(4), 1-16.
- İSBAK. (Tarihsiz), “Akıllı Şehrin Mimarı: İSBAK”, E-Makale, <http://isbak.istanbul/akilli-sehirler-3/>.
- Leiner, B., Cerf V., Clark, D., Kahn, R., Kleinrock, L., Lynch, D., Postel, J., Roberts, L., Wolff, S. (2009). “A Brief History of the Internet”, Computer Communication Review. 39, 22-31. 10.1145/1629607.1629613.

- Mazı, F. (2008). “Antik Çağda Düşüncenin Kentsel Mekana Yansıması”, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5:10, 33-48.
- Mckinsey Company (2013),“Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Çözümler Eksenli Mevcut Durum Raporu”, T. C. Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi Yayını, Ankara.
- Naiboğlu, N. (2019). “Kentleşmenin Kökeni Mezopotamya’da İlk Kentler”. MSGSÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 3:20, 211-224.
- Özcan, A. B. (2011), “Uluslararası Güvenlik Sorunları ve ABD'nin Güvenlik Stratejileri”, Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 22, 451-470.
- Patterson, N. (2022), “What is Cyber Security and Why is it Important?”, Southern New Hampshire University, <https://www.snhu.edu/about-us/newsroom/stem/what-is-cyber-security>.
- Rabari, C. ve Storper, M. (2015), “The Digital Skin Of Cities: Urban Theory And Research In The Age Of The Sensor And Metered City, Ubiquitous Computing And Big Data”, Cambridge Journal of Regions, Economy and Society,1,27-42.
- Sancak, K. (2013). “Güvenlik Etrafındaki Tartışmalar ve Uluslararası Güvenliğin Dönüşümü”, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6.123-134.
- Solmaz, S. B. (2023). “Siber Güvenlik Tarihindeki Dönüm Noktaları: Tehditlerin Evrimi ve Savunma Stratejileri”, Orta Doğu ve Orta Asya-Kafkaslar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 3:1, 1-9.
- Şengün, H., Koçhan, A., Meydan. Y., Gül. S., (2019). “Akıllı Kentler ve Dijital (Siber) Güvenlik”, ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi, ss.376-388.
- Taş, R. ve Tanrıöver, Ö. (2017). “Veri Tabanı Siber Güvenlik Tehditleri ve Tespiti”, International Symposium on Industry 4.0 and Applications, Karabük, 191-198.
- Topal, A. Kadir. (2004). “Kavramsal Olarak Kent nedir ve Türkiye’de Kent Neresidir?”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6:1, 276-294.
- Uçar, A., Negiz, N., Şemsit, S. (2017). “Avrupa Birliği Akıllı Kent Uygulamaları ve Türkiye’deki Yansımaları”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Kayfor 15 Özel Sayısı, 1785-1798.
- Uğurlu, Ö. (2010). “Kentlerin Tarihsel Gelişimi, Türkiye Perspektifinden Kent Sosyolojisi Çalışmaları”, (Ed. Örgen Uğurlu, vd.), Örgün Yayınevi, İstanbul.
- Yeniman Yıldırım, E. (2018). “Bilişim Sistemlerine Yönelik Siber Saldırıları ve Siber Güvenliğin Sağlanması”. Mesleki Bilimler Dergisi (MBD),72, 24-33.
- Yılmaz, E. ve Çiftçi, S. (2011). “Kentlerin Ortaya Çıkışı ve Sosyo-Politik Açından Türkiye’de Kentleşme Dönemleri”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10:35, 252-267.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Deniz BALCI
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Deniz BALCI
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Deniz BALCI
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Deniz BALCI
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Deniz BALCI
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 13/12/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Feyza ARICA & Uğur SEVİNÇ (2025), "Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetiminin Teorik Temelleri", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:220-232.

LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN TEORİK TEMELLERİ

THEORETICAL FOUNDATIONS OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Feyza ARICA *

Uğur SEVİNÇ**

ÖZ

Tedarik zinciri yönetimi günümüz koşullarında stratejik bir alan hâline gelmiştir. Küreselleşme süreci, müşteri beklentilerindeki hızlı değişim ve teknolojiye yenilikler, rekabeti yalnızca tekil işletmeler arasında olmaktan çıkarıp, işletmelerin oluşturduğu tedarik ağları arasında yaşanan bir mücadele hâline dönüştürmüştür. Bu rekabet ortamında ayakta kalmak isteyen işletmeler, müşterilerin artan taleplerine cevap verebilmek ve maliyetlerini azaltabilmek amacıyla farklı uygulamalar geliştirme arayışına yönelmektedir.

Lojistik sektörü, küreselleşme ve dijitalleşmenin etkisiyle son yıllarda stratejik bir faaliyet alanı hâline gelmiştir. Üretim, tedarik ve dağıtım süreçlerinin birbirine entegre biçimde yönetilmesi, işletmelere hem maliyet avantajı hem de müşteri memnuniyeti sağlamaktadır. Bu bağlamda incelenen makalede, lojistik faaliyetlerin firmaların rekabet gücü üzerindeki belirleyici etkisi ele alınmıştır.

Bu çalışmada lojistiğin sadece maliyet odaklı bir faaliyet değil; aynı zamanda işletmeler için stratejik bir yatırım alanı olduğu ifade edilmiştir. Çalışma, doğru planlanmış lojistik stratejilerinin uzun vadede firmalara sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayacağı sonucuna ulaşmaktadır. Bu doğrultuda makale, lojistik yönetimini üretimden bağımsız düşünölemeyecek temel bir bileşen olarak ele almakta ve işletmelerin bu alana daha fazla odaklanması gerektiğini önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Tersine Lojistik, Tedarik Zinciri, Envanter Yönetimi.

Jel Kodu: D40, D23, D24.

* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, BİGA İİBF, İktisat Bölümü, Çanakkale, Türkiye, feyzarica@gmail.com, ORCID No: 0000-0002-5552-347X

** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, YL Programı, Çanakkale, Türkiye, ugur-sevinc@hotmail.com, ORCID No: 0009-0007-3402-7454.

ABSTRACT

Supply chain management has become a strategic area in today's conditions. The process of globalization, rapid changes in customer expectations, and technological innovations have transformed competition from being solely between individual companies to a struggle between the supply networks formed by companies. Companies seeking to survive in this competitive environment are looking to develop different practices in order to meet increasing customer demands and reduce their costs.

Translated with DeepL.com (free version) The logistics sector has become a strategic area of activity in recent years due to the impact of globalization and digitalization. The integrated management of production, supply, and distribution processes provides businesses with both cost advantages and customer satisfaction. In this context, the article examines the decisive impact of logistics activities on companies' competitive strength.

This study states that logistics is not only a cost-focused activity but also a strategic investment area for businesses. The study concludes that properly planned logistics strategies will provide companies with a sustainable competitive advantage in the long term. In this regard, the article considers logistics management as a fundamental component that cannot be separated from production and recommends that businesses focus more on this area.

Keywords: Logistics, Reverse Logistics, Supply Chain, Inventory Management.

Jel Cods: D40, D23, D24.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

İşletmeler, küreselleşmenin etkisiyle daha fazla ihracat ve ithalat yapmaya başlamıştır. Bu durum, pazara zamanında girme arzusunun işletmeler için kritik bir faktör haline getirmiştir. İşletmeler, rekabet ortamında ayakta kalabilmek için ulaşım süreçlerine de büyük önem vermeye başlamışlardır.

Ancak, mesafelerin uzunluğu ve zamanın rekabet açısından kritik bir unsur olması, çeşitli ulaşım sistemlerini entegre etmeyi zorunlu hale getirmiştir. 1960 yılına kadar tek seçenekli ulaşım sistemleri kullanılırken, bu tarihten itibaren en az iki seçenekli ulaşım sistemlerine geçiş sağlanmıştır. Bu durum, işletmelerin ulaşım sistemlerini kontrol etmelerini zorlaştırmaktadır. Ulaşım sistemlerinin birleştirilmesi işletme faaliyetlerini hızlandırmış olsa da maliyetlerin artmasına neden olmuştur. İşletmeler, pazarlarını kaybetmemek için taşımacılık faaliyetlerini stratejik olarak daha önemli görmüşler ve bu sayede maliyetlerini düşürmeyi hedeflemişlerdir. Sonuç olarak, taşımacılık operasyonlarının tüm seviyelerini kapsayan “lojistik yönetimi” kavramı ortaya çıkmıştır (Acar, 2016: 5).

Lojistik sistemin teknolojik olarak gelişimine ciddi katkı sağlayan bazı önemli buluşlar mevcuttur. Bunların en önemlilerinden biri, yaklaşık 5000 yıl önce Mezopotamya'da keşfedilen tekerlektir. Tekerlekten sonra gelen en önemli buluşlardan biri, MS 100 yılı civarında Çinliler tarafından geliştirilen pusuladır. Avrupa, pusulayı 1200'lerden sonra öğrenmiş ve denizcilerin kullanımına sunarak gelişmesine katkıda bulunmuştur. Pusula sayesinde İspanyol ve Portekizli denizciler kıyılara bağlı kalmaktan kurtulmuş ve yeni keşiflere başlamışlardır.

Pusulanın sağladığı yeteneklerle denize açılan cesur kaşiflerden biri olan Kristof Kolomb, 1492 yılında Hindistan'a ulaştığını sanırken Amerika kıtasını keşfetmiştir (Acar, 2016: 7). Sonraki yıllarda, lojistik sistemine büyük katkılar sağlayacak olan iletişim alanındaki buluşlar 19. yüzyılda birbiri ardına gelmiştir. 1837'de S. Morse telgrafi geliştirmiş, 1876'da A.G. Bell telefonu icat etmiş ve 1892'de G. Marconi kablosuzun patentini almıştır. Bu buluşlar iletişim teknolojisinde devrim yaratırken, aynı zamanda iş adamlarının dünya çapındaki ürünleri, tedarikçileri ve müşterileri hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamıştır. Elektriklinin iletimi ile başlayıp bilgisayarın icadı ve internetin kullanımına kadar uzanan süreç, tüm dünyayı bilgi açısından küçük bir köye dönüştürerek bugünkü lojistik anlayışının gelişimine katkıda bulunmuştur (Acar, 2016: 7).

Lojistik kavramının ortaya çıkışı, askeri gelişmelerle de bağlantılıdır. İkinci Dünya Savaşı, lojistik uzmanlık ve çabalarının savaşın sonucunu belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğu bir dönemi temsil eder. Orduların lojistik fonksiyonları, Avrupa ve Pasifik'te büyük bir rol oynamıştır.

1970'ler, tüm dünyayı etkileyen petrol kriziyle başlamış ve şirketler, dağıtım maliyetlerinin önemini ciddi bir şekilde deneyimlemiştir. Bu durum, maliyetleri azaltmak, etkinlik ve verimliliği artırmak amacıyla lojistik faaliyetlerin yeniden modellenmesine yol açmıştır.

1980 sonrasında günümüze uzanan süreç, ekonomik ve teknolojik dönüşümlerin belirleyici olduğu yeni bir dönem olarak nitelendirilebilir. Bu dönemde, ulaşım düzenlemelerinde devrim yaratılmış ve bilgisayar teknolojisi ile iletişimi ortaya çıkaran politik ve teknolojik dönüşümler gerçekleşmiştir.

1990'lı yıllarda, lojistiğe olan ilginin artmasıyla akademik araştırmalar hız kazanmış ve lojistik konusuna yönelik yeni teoriler ortaya atılmaya başlanmıştır. Günümüzde lojistik kavramı, küreselleşme, kurumsal kaynak ve tedarik yönetimi ile işbirlikçi planlama, talep tahmini ve entegrasyon olguları çerçevesinde gelişmeye devam etmektedir.

Araştırmanın ilerleyen bölümlerinde, lojistik başlığı altında lojistik kavramları, türleri, lojistik faaliyetleri ve maliyetleri, lojistik ilke ve stratejileri, lojistiğin amacı ve önemi ele alınacaktır. Üçüncü bölümde, lojistik sektöründe ortaya çıkan sorunlar ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulacak sonuç bölümüyle çalışma sonlandırılacaktır.

2.LOJİSTİK İLE İLGİLİ KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Lojistik Tanımı

Lojistik, depolama faaliyetlerini de içine alan tedarik zinciri boyunca yürütülen tüm operasyonların genel adıdır. Bu kapsamda taşıma, stok kontrolü, dağıtım ve depolama gibi çeşitli süreçler yer almakta olup, söz konusu süreçler ürünün değerini artıran unsurlar olarak kabul edilmektedir (Küçük, 2014: 33). Lojistik faaliyetlerinin temel amacı, bireylerin ihtiyaç duyduğu ürün veya hizmetin istenen zamanda ve doğru noktaya ulaştırılmasıdır. Bu doğrultuda taşıma, depolama, malzeme tedariki, ambalajlama gibi unsurların bir araya getirilmesi işletmenin sorumluluk alanını oluşturmaktadır; böylece müşteri taleplerine en düşük maliyetle yanıt verilmektedir (Akdemir, 2011).

Lojistik bilgi paylaşım platformunun (2015) açıklamasına göre lojistik; “müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürün, hizmet ve bilgi akışının çıkış noktasından tüketim noktasına kadar olan süreçte hareketini planlayan, uygulayan, depolayan ve kontrol eden tedarik zinciri unsurudur” şeklinde tanımlanmaktadır (Uluslararası Nakliye Lojistik Terimleri Sözlüğü, 2015).

Tedarik zinciri; hammaddeyi nihai ürün haline getirebilmek amacıyla birlikte faaliyet gösteren üretici, tedarikçi, dağıtıcı, perakendeci ve müşterilerden oluşan çok boyutlu bir ağ yapısına sahiptir. Ana malzeme akışı tedarikçilerden üretim aşamasına, oradan dağıtım ve perakende aşamalarına doğru ilerlemektedir. Buna karşılık, ters yönlü hareket eden malzeme akışı ise iade ürünler ve sürdürülebilirlik uygulamaları nedeniyle ortaya çıkmakta ve ters lojistik olarak adlandırılmaktadır. Bu süreç, müşteri tarafında başlayan geriye dönük hareketi içerdiğinden tedarik zinciri yönetimi açısından önemli bir fonksiyon taşımaktadır (Olorunniwo ve Li, 2010: 454).

Çevik tedarik zinciri yaklaşımı, işletmelerin müşteri taleplerine tam zamanında ve beklenen hızda cevap vermesini zorunlu kılar. Bu yapıyı etkin şekilde uygulayan işletmeler, hızlı reaksiyon gösterebildikleri için rekabette güçlenmekte; kalite, zamanlama ve maliyet unsurlarının olumsuz etkilenmesi engellenerek kârlılık korunmaktadır.

Etmen temelli lojistik; bilgisayar destekli sistemlerin kullanımıyla ihtiyaç duyulan parçaların doğru yer, doğru zaman ve doğru miktarda hazır bulundurulmasına yönelik faaliyetlerin yönetilmesidir. Bu yaklaşım, talebe hızlı tepki vermeyi esas alarak müşteri memnuniyetini ön planda tutmaktadır.

Zaman temelli lojistik anlayışı, işletmenin iç ve dış operasyonlarında ürünlerin uygun koşullar sağlanarak, doğru zamanda hedef noktaya ulaştırılmasını temel alır ve sürece ilişkin zaman planlamasının etkin şekilde yürütülmesini içerir.

Tam zamanlı lojistik, tam zamanında üretim felsefesine dayanarak geliştirilen bir stratejidir. Bu model; işletme ile yakın tedarikçiler arasında etkin iletişim kurulmasını, itme-çekme yaklaşımlarının uygulanmasını, kaynağında kalite anlayışını, yalın üretim istasyonlarını, esnek iş gücü kullanımını ve 5S ilkelerinin bütünleşmesini kapsar. Amaç, süreç boyunca faaliyetlerin uyum içinde yürütülmesi ve tek adımda hatasız lojistik gerçekleştirilmesidir.

Uluslararası lojistik, ülke sınırlarının dışındaki üretici ve satıcılar arasında ürün, bilgi ve finansal akışın, doğru şekilde planlanmasını, kaydedilmesini ve yönetilmesini ifade eden koordineli uygulamalar bütünüdür. (Küçük, 2012: 8). Bu, üretim-tüketim merkezleri arasındaki ilişkiyi dünyanın değişik noktalarında faaliyet gösteren şirketler için uygulamaktadır (Erkayman, 2007).

2.2 Ters Lojistik

Ters lojistik, “ürün dönüşleri, kaynak azaltımı, geri kazanım materyal ikamesi, materyallerin yeniden kullanımı, atıkların yok edilmesi ve yakılması, tamir ve yeniden üretimde lojistiğin rolü” olarak tanımlanmıştır (Stock, 2001: 6).

Bu kapsamda, ters lojistik literatürde pek çok farklı tanımla karşılaşılabılır. Korkankorkmaz (2012), ters lojistiği “değişim, geri dönüş, tamir, onarım, yeniden pazarlama ve yerleştirme gibi faaliyetleri, tüketiciden üretime doğru yürütülen envanter, bilgi ve gerekli yerlere monte edilmesi beklenen doğru ürünlerin hareketi” şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca, Stock (2001), ters lojistiğin “kaynak azaltma, geri dönüşüm, ürün dönüşü, malzeme yedeklemesi, yeniden kullanma, yeniden üretim, tamir ve yok etme” gibi anlamlara geldiğini belirtmiştir.

Ters lojistik işletmelerin performansı açısından stratejik bir role sahiptir ve rekabet aracı, gelir yaratma yöntemi, varlıkların geri kazanımı ya da müşteri memnuniyetini yükseltmeye yönelik bir uygulama alanı olarak değerlendirilebilir (Olorunniwo ve Li, 2010: 455). Mikro ölçekte yapılan çalışmalar, ters lojistik uygulamalarının finansal sonuçları ve işletme faaliyetlerine sağladığı katkıları ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda ters lojistiğin, varlık kullanım hızının artırılması, maliyet unsurlarının düşürülmesi, kurumsal sosyal sorumluluk kapsamında işletmeye itibar kazandırılması ve indirim oranlarının azaltılması gibi çeşitli avantajlar sunduğu belirtilmektedir (Genchev, Richey ve Gabler, 2011: 244).

2.3. Tedarik

Tedarik olgusu oldukça eski dönemlere dayanan ve tarih boyunca varlığını sürdüren bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde yapılan incelemeler, tedarik kavramının 1800’lü yıllardan itibaren çeşitli araştırmalarda ele alındığını göstermektedir. İlk dönem çalışmalarında tedarik, yalnızca ihtiyaç duyulan malzemelerin temin edilmesi noktasına odaklanmış; zamanla kavramın kapsamı genişleyerek daha bütüncül bir içerik kazanmıştır.

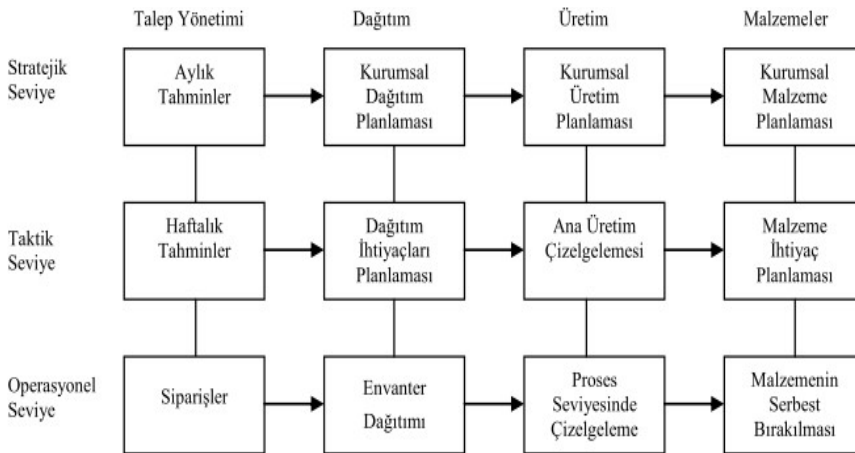
Bu kapsamda Hazenkampf (1877), Avrupa ordularının tedarik süreçlerini incelemiş ve bu süreçlerin askeri birimlerin kontrolü dışında yürütüldüğünü ileri sürmüştür. Hazenkampf’a göre tedarik faaliyetleri, acentelerin becerilerine ve dürüst davranışlarına bağlı olarak şekillenmiştir. Daha sonraki çalışmalarda ise tedarik kavramının kapsamının genişlediği görülmektedir. Bouinot (1980: 60-61) tedariki; üretim kapasitesi, mevcut üretim miktarları ve satış süreçlerini içeren ardışık bir faaliyetler bütünü olarak değerlendirmektedir. Keskin (2009: 33) tarafından yapılan bir tanıma göre, tedarik; bir işletmenin ihtiyaç duyduğu malzemeleri piyasadan satın alma sürecidir.

2.4. Tedarik Zinciri

Satıcılar, üretici işletmeler, lojistik hizmet sunucuları ve aracı kurumlar tedarik zincirinin temel unsurlarını meydana getirir. Bu çerçevede tedarik zinciri, ürünün son kullanıcıya ulaşmasına kadar geçen tüm aşamaları içeren bir süreçtir (Genç, 2009: 150).

Barutçu (2007: 134), tedarik zincirini; üretim sürecinde gerekli malzemelerin temin edilmesi, yarı mamul ve mamul üretim faaliyetleri ile bunların tüketicilere ulaştırılmasına kadar uzanan süreçlerin bütünü şeklinde açıklamaktadır. Üstündağ (2008: 85) ise tedarik zincirini; hammaddenin sağlanmasından başlayıp üretimin tamamlanması ve elde edilen ürünlerin müşteriye dağıtılması ile sonuçlanan departmanlar arası bir ağ yapısı olarak nitelendirmektedir. Benzer biçimde Haq ve Kannan (2006: 826), tedarik zincirini hammaddenin temin edilmesinden ürünün son kullanıcıya teslimine kadar olan aşamaların yönetimini üstlenen bir sistem ağı olarak ifade etmektedir. Genel olarak, tedarik zinciri çeşitli aşamalardan oluşur ve bu aşamalar perakendeciler, toptancılar, hammadde tedarikçileri gibi aktörleri içerir (Chopra ve Meindl, 2007: 4-5). Tedarik zinciri, ürünlerin hammadde aşamasından müşteriye ulaşana kadar olan süreçleri kapsar ve bu süreçler bilgi akışını, fiziksel dağıtım ve ticareti içerir (Genç, 2009: 263).

Min ve Zhou (2002: 231-232), tedarik zincirinde entegre iş süreçlerinin senkronize edilmesinin önemini vurgulamaktadır. Demirtaş (2008: 22), başarılı bir tedarik zincirinin bilgi, ürün ve para akışını nasıl yönettiğine dikkat çekmektedir. Graham ve Hardaker (2000: 286), iş süreçlerinde stratejik, taktik ve operasyonel kararların tedarik zincirinde kritik rol oynadığını belirtmektedir (Nalbantçılar, 2012).



Şekil 1: Tedarik Zinciri Kararları

Kaynak: Lummus ve diğerleri, 2001: 430.

Tedarik zincirinde hangi alanlarda karar alınacağını doğru şekilde belirlenmesi ve bu alanlara odaklanılması, işletme performansı açısından kritik bir unsurdur. Örneğin DELL, 1990'lı yılların başında tedarik zinciri içerisinde stratejik planlama ve operasyonel süreçlerin geliştirilmesine yoğunlaşmış; bunun sonucunda işletme performansında kayda değer bir iyileşme sağlamıştır. Bu dönemde hem kârlılık artmış hem de stok maliyetlerinde dikkat çekici azalmalar gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, işletmeler açısından karar süreçlerinde hangi alanların önceliklendirileceğinin belirlenmesi gerekmektedir (Demirtaş, 2008: 22'den aktaran Nalbantçılar, 2012).

Tedarik zinciri kapsamındaki her bir karar alanı, stratejik ve operasyonel boyutları içermekte olup işletmeler çoğunlukla üretim, envanter yönetimi, yerleşim ve taşımacılık olmak üzere dört ana karar kategorisi üzerinde faaliyet göstermektedirler (Yılmaz, 2006: 64). Bu alanlar şu şekilde açıklanabilir:

Yerleşim Kararları: Tedarik zincirinin oluşturulmasında ilk aşamayı yerleşim kararları oluşturmaktadır. Bu kapsamda üretim tesislerinin ve depoların sayılarının belirlenmesi, bunların hangi bölgelerde konumlanacağına karar verilmesi yer almaktadır. Söz konusu kararlar genellikle uzun vadede sermaye tahsislerine bağlı olup; üretim maliyetleri, taşımacılık giderleri, bölgesel koşullar ve vergi yapısı gibi unsurlar dikkate alınarak şekillendirilmektedir. Bu nedenle yerleşim kararları işletmelerin rekabet gücünü doğrudan etkileyen kararlardır (Dönmez, 2007: 11'den aktaran Nalbantçılar, 2012).

Üretim Kararları: Üretim faaliyetlerine ilişkin kararlar; hangi ürünlerin hangi tesislerde üretileceğinin belirlenmesini kapsamaktadır. Bu çerçevede tedarikçiler ile üretim tesisleri, üretim alanları ile dağıtım merkezleri ve dağıtım merkezleri ile müşteri pazarlarının doğru eşleştirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca üretim planlaması, kapasite kullanım düzeylerinin belirlenmesi, bakım faaliyetleri, iş gücü planlaması, kalite kontrol uygulamaları ve üretim hatlarının dengelenmesi de üretim kararlarının kapsamındadır (Kaya, 2004: 8'den aktaran Nalbantçılar, 2012).

Envanter kararları; stok seviyelerinin nasıl yönetileceği, hangi ürünlerin ne kadar süreyle depoda tutulacağı ve stok yenileme periyotlarının nasıl planlanacağı gibi unsurları içermektedir. Envanterler, tedarik zincirinin her aşamasında hammadde, yarı mamul veya tamamlanmış mamul halinde bulunabilirler. Bu envanterler, tedarik zinciri süreçlerinde olası aksaklıklar durumunda müdahale edilmesi için bulunurlar ve maliyetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesi gereken %20 ila %40 arasında değerleri temsil edebilirler. Bu nedenle, envanter kararlarının stratejik bir şekilde üst yönetim tarafından belirlenmesi önem arz eder (Demiryürek, 2007: 27'den Aktaran Nalbantçılar, 2012).

Taşıma kararları; yerleşim, üretim ve envanter kararlarıyla doğrudan ilişkilidir ve diğer kararlara göre daha stratejiktir. Taşıma türlerinin seçimi, lojistik maliyetlerin önemli bir bölümünü oluşturmaya rağmen, etkin bir işletme süreci ile rotalama ve çizelgeleme faaliyetleriyle yönetilebilirler (Ünlü, 2007: 5'den Aktaran Nalbantçılar, 2012). Ürünlerin taşınması sürecinde kritik öneme sahip olan taşıma kararları, kullanılacak araç filosunun büyüklüğünü, araç rotalarının belirlenmesini ve ürün bileşiminin taşınma sürecinde nasıl yönetileceğini içerir (Dönmez, 2007: 13'den Aktaran Nalbantçılar, 2012).

En iyi işletmeler, bu yönetim ve teknoloji yaklaşımlarını tedarik zincirlerinde de uygulayarak lojistik, stok yönetimi, müşteri yönetimi, ürün geliştirme ve finans gibi tüm alanlarda verimsiz eylemleri ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır.

İkinci olarak, firmalar son yıllarda kaynakların dikey bütünleşmesi stratejilerinden uzaklaşmışlardır. Kârlılığı olmayan veya rekabet gücü zayıf olan alanlardan çekilirken, tedarikçilerle işbirliği içinde ürün geliştirme, stok yönetimi ve lojistik gibi rekabet avantajı sağlayacak alanlarda çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır.

Üçüncü neden, küresel ticaretin gelişimiyle birlikte yeni pazarlara erişimin kolaylaşması ve yeni iş modellerinin ortaya çıkmasıdır. İnteraktif internet teknolojileri ve uluslararası lojistik gelişmeleri sayesinde, şirketler artık ulusal sınırlar içinde sınırlı kalmadan iş yapabilmektedirler.

Dördüncü olarak, günümüz pazar şartları işletmeleri müşteri taleplerini daha hızlı karşılamak için tedarik zincirleriyle daha yakın işbirliği yapmaya zorlamaktadır. Son olarak, internet tabanlı bilgi teknolojilerindeki gelişmeler, şirketlerin tedarik zincirlerini rekabet avantajının bir kaynağı olarak görmelerine olanak tanımaktadır. Elektronik ticaretin gelişimi, geçmişte ulaşılmaması zor olan birçok yeni pazara erişimi mümkün kılmıştır.

2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Konsepti

Tedarik zinciri, ürünlerin veya hizmetlerin üretimi ve tesliminde rol alan birçok bağımsız birim veya organizasyondan oluşan ve bu birimlerin tesisleri, fonksiyonları ve faaliyetleriyle şekillenen bir zincirdir. Bazen değer zinciri olarak da adlandırılır. Bu ad, ürüne katılan değerlerin zincir boyunca yapılan eylemlerden dolayı gelmektedir.

Tedarik Zinciri Yönetimi, temel olarak bir malın hammadde aşamasından üreticiye ulaşmasına ve nihayet tüketicilere sunulmasına kadar olan rotanın optimize edilerek maliyetlerin azaltılması sürecidir. Bu basit tanımı genişleterek ifade edecek olursak,

Tedarik Zinciri Yönetimi; stok maliyetlerini minimize ederek ürün akışını en etkin şekilde sağlamayı, sevkiyattaki belirsizlikleri azaltarak kritik karar alma süreçlerini optimize etmeyi, sipariş sistemlerini standartlaştırarak planlama ve sipariş maliyetlerini düşürmeyi amaçlayan bir dizi faaliyet olarak tanımlanabilir (Büyükoğuz vd, 2004: 382).

Tablo 1: Tedarik Zinciri ve Lojistik Kavramları ve İlişkileri

İşletme tipi	Tedarik zincirini nasıl tanımlarsınız?	Lojistik kavramını nasıl tanımlarsınız?	Bu iki kavram arasında ne tür bir ilişki kurarsınız?
Üretici - 1	Tedarikçiden başlayıp müşteride sonlanan bir süreç	Taşıma, depolama ve fiziksel dağıtım sürecin tedarik zinciri bünyesinde gerçekleştirilmesi	Lojistik tedarik zincirinin bir alt kümesidir. Etkin bir zincir için, lojistik süreçleri iyi tanımlanıp, uygun maliyetli olmalıdır
Üretici - 2	Satın alma, üretim ve tedarikçiden üreticiye, üreticiden bayilere, bayilerden son kullanıcılara ulaştırma fonksiyonlarını kapsayan bir sistemdir.	Lojistik taşıma ve depolama işlerinin bir araya getirilmesidir	Lojistik çalışmaları malzemelerin taşınması tedarik zinciri vasıtası ile düşük maliyetli taşınmasıdır
Perakendeci – 1	Bir noktadan diğer noktaya ürünün bayiden müşteriye ulaştırılmasında sınıfının en iyisi olacak sonuçlara odaklanması ve ticareti yapılan mamulün tam zamanında felsefiyle akışının sağlanmasıdır.	Lojistik tedarik zinciri boyunca ticari malların fiziksel hareketine konu olan bir kaynak grubudur. Bu grup taşımayı, dağıtım merkezi operasyonlarını, ihracat ve bayi ilişkilerini içermektedir.	TZY ve lojistik birbirinden ayrılmaz bir bütündür. Güzel ilişkilerin kurulması gereklidir ve her birinin kendi yönetimlerinden güçlü destek almak zorundadırlar
Perakendeci – 2	Açıkça görülen yönetim hareketlerinin bir özeti olmakla birlikte tüm iletişim hatlarının ürün hareketliliği, servis, finans ya da bilgi sistemleriyle doğrudan ilişkili olmasıdır	Yönetime değer katacak senkronize olmuş yönetim sistemi ve taşıma esnasında ardışık olarak değişkenlerle, olaylarla eş zamanlı ve eş coğrafyada gerçekleştirilmesi sanatı ve bilimidir	Lojistik planlama sürecini destekleyen, sıraya koyan ve ürünleri mağazaya götürülmesi sürecini bir şemsiye gibi kapsar. Tedarik Zinciri Yönetiminin ise stratejik lojistik kapasitesinin artırılması, planlamaya rehberlik etmesi, lojistik faktörünü işletmenin tedarik sürecine dâhil etme gibi üç fonksiyonu vardır
Üçüncü parti lojistik sağlayıcısı – 1	Ürün veya ticari malın üretilmesinde hammaddelerin elde edilip, ürünün üretilip nihai kullanıcıya ulaştırılmasına ilişkin gerekli bütün prosesler ve yönetim sistemidir.	Lojistik tedarik zinciri sürecini başarıyla sonlandırma ve fiziksel hareketinin sağlanmasının uygulanmasıdır	Lojistik tedarik zinciri sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Lojistik tedarik zinciri işinin kusursuz planlı bir şekilde zincir içinde akışını ve hareket etmesini sağlar
Üçüncü parti lojistik sağlayıcısı - 2	Ürün proses sürecinin hammaddelerden sağlanıp en son kullanıcıya ulaştırılmasında çoklu organizasyon sisteminin kullanılmasıdır.	Bir organizasyonun iç operasyonlarına ait müşteriye ait satın alma, operasyonlar, distribütörlük ve bitmiş ürünlerin taşınması işlemlerine ait tüm tahminlerdir	Tedarik zinciri nihai süreçler için birçok işletmeyi bir arada tutmaktadır. Lojistik ise işletme bünyesinde bitmiş uygulanabilir bölüm sürecidir

Kaynak: Lummus ve diğerleri, 2001: 430 alıntı, Farriers, 2012.

2.5.1. Tedarik Zinciri Yönetimini Etkileyen Faktörler

Son dönemde rekabet ortamının giderek sertleşmesi, küresel piyasalara entegrasyonun artması, teknolojik ilerlemelerin hız kazanması, tedarik zinciri ağ yapılarının daha karmaşık bir hâl alması ve ürünlerin yaşam döngüsünün kısalması gibi gelişmeler, işletmeleri mevcut tedarik zinciri stratejilerini yeniden değerlendirmeye yöneltmektedir (Yüksel, 2002: 261; Nalbantçılar, 2012).

Tedarik zinciri içinde yer alan satın alma, üretim, dağıtım ve pazarlama gibi bölümlerin bağımsız hareket etmesi durumunda, bu bölümlerin belirledikleri hedefler arasında çatışmalar yaşanabilmektedir (Yıldızöz, 2006: 55). Bu durumda rekabet eden işletmeler, amaç çatışmalarını önlemek için tedarik zincirlerini etkin bir şekilde yönetmelidirler (Yüksel, 2002: 261; Nalbantçılar 2012).

Müşteri Beklentileri ve Rekabet: Günümüzde müşteri beklentileri giderek artmakta ve ürün performansına ilişkin kriterler diğer sektörlerdeki gelişmelere paralel olarak yükselmektedir. Örneğin 1998 yılında üretilen Toyota ve Ford marka araçların, bir önceki yıla kıyasla daha gelişmiş özelliklere sahip ve daha düşük maliyetle üretilmesi bu duruma örnek teşkil etmektedir. Bu eğilim, müşteri taleplerinin belirleyici olduğunu ve piyasaya sunulan her yeni ürünün, aynı fiyat seviyesinde olsa dahi daha düşük maliyetle üretilmesi gereğini ortaya koymaktadır (Kadyrova, 2009: 49; Nalbantçılar, 2012). Rekabet unsuru, Tedarik Zinciri Yönetimi açısından da belirleyici bir rol oynamakta; özellikle hızla değişen müşteri ihtiyaçlarına uyum sağlama kapasitesini artırmaktadır. Reid ve Sanders'ın değerlendirmesine göre, müşterilerin taleplerini karşılayabilen işletme sayısının artmasıyla birlikte güç dengesi işletmelerden müşterilere doğru kaymıştır (Yüksel, 2002: 264; Nalbantçılar, 2012).

Küreselleşme: Dünya nüfustaki artış ve uluslararası ekonomik dengelerdeki değişim, küresel ölçekte yeni pazar alanlarının oluşmasına zemin hazırlamıştır. Teknolojik gelişmelerin etkisiyle coğrafi sınırların önemini yitirmesi, küresel piyasaları adeta tek bir pazar hâline getirmiştir. Bu bağlamda internet, küresel rekabete uyum sağlamak isteyen işletmelere önemli fırsatlar sunmakta; ürünlerin uluslararası düzeyde tanıtılması ve satılmasına imkân tanımaktadır. Bu süreç, işletmelerin satış hacminde önemli artışlar yaratarak tedarik zinciri süreçlerini doğrudan etkilemiştir (Yükçü, 2006: 92; Nalbantçılar, 2012). Küreselleşme ile yabancı firmaların bölgesel pazarlara giriş yapması, rekabet koşullarını daha da yoğunlaştırmış ve yerel işletmelerin hem üretim süreçlerini hem de tedarik zinciri yönetimlerini geliştirmelerini zorunlu hâle getirmiştir (Tunç, 2006: 16; Nalbantçılar, 2012).

Bilgi Teknolojileri: Teknolojik ilerlemeler, işletmeler arasında bilgi akışını kolaylaştırmış ve iletişim imkânlarını genişletmiştir. Cazla ve Piassaro tarafından da ifade edildiği üzere, teknoloji zaman ve mekân sınırlılıklarını ortadan kaldırarak tedarik zinciri boyunca ürün ve bilgi hareketliliğinin daha hızlı ve etkin şekilde gerçekleşmesine katkı sağlamıştır (Yıldızöz, 2006: 56; Nalbantçılar, 2012).

Yasal Düzenlemeler: Uluslararası ticaret engellerinin gelecekteki durumu işletmeler açısından önem taşımakla birlikte, küresel pazara açılmada internetin sunduğu olanaklar tedarik zinciri yöneticilerinin serbest ticareti sınırlayan düzenlemelerin kaldırılmasının önemini fark etmelerine yol açmıştır. Bu kapsamda hükümet politikaları, küresel tedarik zinciri uygulamalarını doğrudan etkilemektedir (Yön, 2007: 10; Nalbantçılar, 2012).

Çevresel Faktörler: İşletmelerin ürün kaynaklı çevresel etkiler konusunda daha fazla sorumluluk üstlenmeleri beklenmektedir. Ürünlerin kullanım ömrünün sonunda çevreye zarar vermeyecek şekilde bertaraf edilmesi, geri dönüşüm süreçlerinin planlanması ve uygulanması önemli bir gereklilik hâline gelmiştir. Tedarik zinciri boyunca çevresel etkileri göz önünde bulunduran işletmelerin, sürdürülebilirlik kapsamında tersine lojistik faaliyetlerini organize etmeleri ve geri dönüşüm programlarını etkin biçimde yürütmeleri gerekmektedir (Yüksel, 2002: 266; Nalbantçılar, 2012).

İşletmeler Arası İşbirliği: Tedarik Zinciri Yönetimi, hem malzeme hem de bilgi akışını müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde koordineli bir şekilde yürüten bir yaklaşımdır.

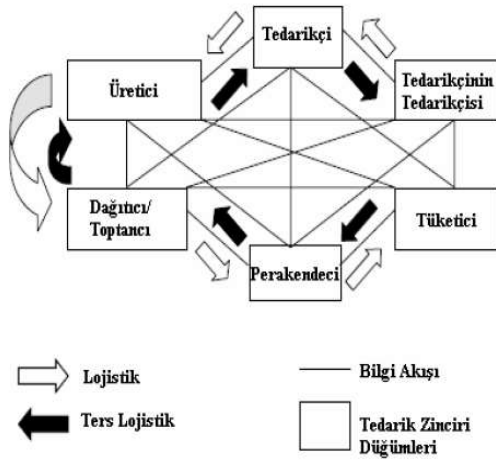
Tablo 2'de, geleneksel ve işbirliğine dayalı alıcı-tedarikçi ilişkilerinin özellikleri gösterilmektedir. İşbirliğine dayalı ilişkiler, işletmelere yeni fırsatlar sunmakta ve rekabet güçlerini artırmak için yaptıkları değişikliklere olumlu katkı sağlamaktadır. Bu durumda, işbirliği modelinin işletmelerin rekabet gücüne katkı sağladığı ve sürdürülebilir rekabet gücü için önemli bir araç olduğu söylenebilir.

Tablo 2: Rekabetçi ve İşbirlikçi Modelin Karşılaştırılması

UNSUR	REKABETÇİ	İŞBİRLİKÇİ
Tedarikçilerin sayısı	Çok	Az
Ticari İlişkinin süresi	Kısa	Uzun
Sözleşmelerin süresi	Kısa vadeli	Orta/Uzun vadeli
Tedarikçi seçim kriteri	Fiyat	Kalite, fiyat vs.
Araştırma-geliştirmeye katılım	Az veya Hiç	Çok
Fiyatlandırma stratejisi	Rekabetçi	Hedef Fiyatlandırma
Fiyat değişimleri	Artma	Azalma
Hata yüzdesi	Yüksek	Düşük
Kalite geliştirme	Düşük	Yüksek
Bilgi alışverişi	Düşük	Yüksek
Risk paylaşımı	Düşük	Yüksek
Teknolojik destek	Düşük	Yüksek
Karşılıklı güven ve bağımlılık	Düşük	Yüksek

Kaynak: Güleş, 1997: 1.

Tedarik zincirinde hem lojistik hem de tersine lojistik akışları bulunmaktadır. Genel olarak lojistik, rekabet avantajı yarattığı için işletmeler için önemlidir. Ancak lojistik faaliyetler aynı zamanda tersine lojistiği de gerektirmektedir. Şekil 2 tedarik zinciri yönetiminde lojistik ve tersine lojistik süreçlerini göstermektedir.

**Şekil 2: Lojistik ve Tersine Lojistik**

Kaynak: Krumwiede ve diğerleri, 2002: 327.

Dolayısıyla Tersine lojistik ve diğer iade süreçlerinin doğru bir şekilde uygulanması, tedarik zinciri yönetiminde birçok fayda sağlar. Bu süreçler, ters ürün yönetimi ve buna bağlı olarak nakliye ve finansal akışın etkin bir şekilde yönetilmesini sağlar. Ayrıca istenmeyen ürün iadelerinin azaltılmasına da yardımcı olur.

3.UYGULAMA VE SORUNLAR

Lojistik faaliyetler, işletmelerin tedarik, depolama, stok kontrolü ve dağıtım süreçlerini verimli şekilde yönetmesini gerektiren çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Günümüzde pek çok işletme, rekabet gücünü artırmak amacıyla dijital lojistik çözümlerini uygulamaya başlamıştır. Nitekim Christopher’a (2016) göre, “lojistik yönetiminin temel amacı, ürünün istenen yerde ve istenen zamanda en düşük maliyetle bulunabilirliğini sağlamaktır”. Bu doğrultuda lojistik uygulamalarında otomasyon sistemleri, barkodlama, rota optimizasyonu, dağıtım planlaması ve depolama otomasyonu önemli araçlar haline gelmiştir.

Lojistik sektöründeki uygulamaların temel odak noktalarından biri depolama yönetimidir. Hacettepe Lojistik Araştırmaları (2020) raporunda, “depolama sistemlerinin doğru kurgulanmaması durumunda işletme maliyetlerinin ortalama %15–22 oranında arttığı” belirtilmektedir. Bu nedenle işletmeler, depo konumlandırma, raf organizasyonu, depo içi akış ve barkod destekli stok kontrolü gibi süreçlere ciddi yatırımlar yapmaktadır. Ayrıca dağıtım kanallarının etkin yönetimi, işletmeler açısından kritik öneme sahiptir. Acar ve Çalışkan (2021) çalışmalarında, etkin dağıtım ağının müşteri teslimat süresini yaklaşık %30 azalttığını ve müşteri memnuniyetini artırdığını ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte sektör, önemli sorunlarla da karşılaşmaktadır. Bunların başında teslimat gecikmeleri, envanter uyumsuzlukları ve yüksek lojistik maliyetler gelmektedir. Özellikle uluslararası taşımacılıkta gümrük süreçleri, belge eksiklikleri ve bürokratik işlemler önemli engellere yol açmaktadır. Aksoy’a (2019) göre, gümrüklerde yaşanan işlem yoğunluğu, lojistik firmalarının taşıma sürelerinde öngörülemeyen gecikmelere neden olmaktadır. Benzer şekilde, akaryakıt maliyetlerindeki artış ve döviz kuru dalgalanmaları işletmelerin taşıma maliyetlerini doğrudan etkilemektedir. TAİD Lojistik Göstergeleri Raporu (2022), Türkiye’de lojistik operasyon maliyetlerinin son beş yılda yaklaşık %48 oranında arttığını bildirmektedir.

Sektörde yaşanan bir diğer sorun ise nitelikli iş gücü eksikliğidir. Özellikle dijital lojistik uygulamalarında uzman personel sayısının yetersiz olduğu vurgulanmaktadır. Çetin ve Kuru (2023), lojistik işletmelerinin %60’ının personel eğitim programlarına yatırım yapmadığını ve bunun operasyonel hataları artırdığını ifade etmektedir. Ayrıca sürücü yetersizliği, uzun çalışma saatleri ve uluslararası taşımada yasal prosedürler lojistik firmalarının verimliliğini sınırlamaktadır.

Sonuç olarak lojistik uygulamalarının etkin planlanması, işletmelere önemli avantajlar kazandırmasına rağmen, maliyet baskısı, iş gücü eksikliği ve uluslararası prosedürler bu süreci zorlaştırmaktadır. Sektörün sürdürülebilir bir yapıya kavuşabilmesi için dijitalleşmeye yönelik yatırımların artırılması, insan kaynağı geliştirme programlarının uygulanması ve gümrük işlemlerinin sadeleştirilmesi gerekmektedir.

Lojistik sektörünün karşılaştığı yapısal ve operasyonel sorunlar, stratejik planlama ve bütünleşik uygulamalarla azaltılabilir. Christopher’a (2016) göre lojistik yönetimde etkinlik; maliyet, hız ve doğruluk dengesinin sağlanmasıyla mümkündür. Dolayısıyla çözüm önerilerinin sektörün maliyet, insan kaynağı, dijitalleşme ve altyapı boyutlarını kapsaması gerekmektedir.

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesi ve küreselleşmenin etkisiyle işletmeler arasındaki rekabet tedarik zincirleri üzerinden devam etmektedir. İşletmelerin mevcut piyasa koşullarında varlıklarını sürdürebilmeleri, tedarik zincirlerini etkin şekilde yönetmelerine bağlı hâle gelmiştir. Bu kapsamda yüksek kaliteye ulaşmak, verimliliği artırmak ve maliyetleri düşürmek işletmeler için temel bir hedef olmuştur. Rekabet gücünü korumak isteyen işletmeler, maliyet unsurlarını yeniden değerlendirme ihtiyacı duymuş ve bu doğrultuda stok yönetimine stratejik bir önem atfetmeye başlamıştır. Bu eğilim, işletmelerin hem kaynak kullanımında etkinlik sağlama hem de rekabet avantajı elde etme çabalarının bir yansıması olarak ortaya çıkmıştır.

Stok yönetimi, hem stok maliyetlerinin ürün maliyetleri içindeki payı hem de üretim süreçlerinin kesintiye uğramadan yürütülmesini sağlamadaki kritik rolü nedeniyle işletmeler açısından önemli bir çözüm unsuru hâline gelmiştir. Tedarik zinciri yönetimi kapsamında stoklar yalnızca işletme içinde değil, tedarikçilerden nihai tüketiciye kadar uzanan tüm süreç boyunca yönetilmektedir. Tedarikçi tarafından uygulanan etkin stok politikaları, zincirin diğer halkalarına da olumlu yansımakta ve işletmeler için maliyet, zaman ve verimlilik açısından avantaj sağlamaktadır.

Özellikle tekstil sektörü yoğun rekabetin ve fiyat baskısının bulunduğu bir alan olduğundan, işletmeler talep belirsizliğine karşı yüksek miktarda iplik stoku bulundurma ihtiyacı duymaktadır. Bu durum, sipariş kayıplarının önlenmesi ve müşteri taleplerine hızlı cevap verilmesi açısından zorunlu hâle gelmiştir. Dolayısıyla tekstil işletmeleri, müşteri ihtiyaçlarını en etkin şekilde karşılayabilmek için stoklarını önem derecelerine göre sınıflandırmakta ve bu sınıflandırma doğrultusunda stok maliyetlerini kontrol altında tutmaya çalışmaktadır. Bu yaklaşım, hem hizmet düzeyini artırmakta hem de rekabet gücünü korumaya katkı sunmaktadır

SONUÇ

Lojistik sektöründe yaşanan sorunlara yönelik çözüm yaklaşımları maliyet yönetimi, dijital dönüşüm, eğitim, altyapı ve bürokrasi boyutlarında bütünsel ele alınmalıdır. Christopher'ın (2016) da vurguladığı gibi lojistiğin rekabet avantajı yaratabilmesi için süreçlerin sistematik biçimde iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda önerilen uygulamaların yaygınlaşması, sektörde hem operasyonel verimliliği hem de sürdürülebilir büyümeyi destekleyecektir. Bu çözüm önerileri şu şekilde sıralanabilir:

Maliyetlerin Azaltılmasına Yönelik Çözümler; Lojistik faaliyetlerinde yükselen akaryakıt, bakım ve taşıma maliyetlerine karşı rota optimizasyonu ve filo yönetimi öne çıkan çözüm unsurlarıdır. Acar ve Çalışkan'a (2021) göre, doğru yapılandırılmış rota planlaması, teslimat sürelerini %28 azaltırken yakıt maliyetlerinde de yaklaşık %15 tasarruf sağlamaktadır. Bu nedenle firmaların, taşıma planlamasında yazılımlar kullanması, taşıma türlerini çeşitlendirmesi ve boş araç dönüşlerini en aza indirmesi önemlidir.

Nitelikli İş Gücünün Geliştirilmesi; Lojistik sektöründe dijital sistemlere uyum sağlayabilecek personel eksikliği devam eden temel sorunlardan biridir. Çetin ve Kuru'ya (2023) göre, firmaların %63'ü dijital lojistik uygulamalarını yönetecek yeterli personele sahip değildir. Bu nedenle çözüm olarak: sektör içi sertifika programlarının artırılması, lojistik firmaları ile üniversiteler arasında uygulamalı eğitim anlaşmaları yapılması, sürücü ve depo personeline standartlaştırılmış eğitim modülleri uygulanması önerilmektedir. Bu uygulamalar, hem iş gücü kalitesini hem de operasyonel hataların azalmasını sağlayacaktır.

Bürokratik İşlemlerin Azaltılması ve Gümrük Süreçlerinin Dijitalleştirilmesi; Gümrük kaynaklı gecikmeler, özellikle uluslararası taşımacılık faaliyetlerini olumsuz etkilemektedir. Kaya (2021), sınır kapılarında belge kontrolü ve geçiş izinleri nedeniyle yaşanan gecikmelerin, teslimat sürelerini ortalama %18 uzattığını belirtmektedir.

Bu sorunun azaltılması için uygulanabilecek öneriler; elektronik gümrük sistemi kullanımının yaygınlaştırılması, tek durak işlem modelinin kurulması, geçiş belgesi kotalarının sayısal olarak artırılması, gümrüklerde lojistik acenteleri için öncelikli işlem alanlarının oluşturulmasıdır. Bu uygulamaların uluslararası ticaret hacmini hızlandıracağı öngörülmektedir.

Dijital Lojistik Uygulamalarının Güçlendirilmesi; Dijitalleşmenin yetersiz kalması lojistik süreçlerde bilgi akışını zayıflatmaktadır. Hacettepe Lojistik Çalışmaları Merkezi'nin (2020) raporunda, "RFID tabanlı depo yönetimi sistemlerinin stok hatalarını %34 oranında azalttığı" belirtilmektedir. Bu bulgu, dijitalleşmenin sadece teknoloji değil, operasyon kalitesi açısından da zorunluluk olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu kapsamda öneriler; RFID destekli envanter takibi, otomatik sipariş ve talep tahmin yazılımları, veriye dayalı tedarik planlama algoritmaları, depolarda insansız taşıma sistemlerinin (AGV) kullanımıdır. Bu sistemlerin yaygınlaşmasıyla işletmelerin stok maliyetleri minimize edilebilir.

Altyapı Kapasitesinin Güçlendirilmesi; Liman kapasiteleri, depo alanları ve lojistik köy uygulamaları sektörde kritik rol oynamaktadır. TAİD Lojistik Göstergeleri Raporu (2022), Türkiye'de liman arka alan kapasitesinin planlı büyümeden uzak olduğunu, bu nedenle konteyner bekleme sürelerinin arttığını göstermektedir.

Bu sorunların giderilmesi için; liman hinterland bağlantılarının demiryolu ile güçlendirilmesi, lojistik organize bölgelerin yaygınlaştırılması, bölgesel depolama merkezlerinin kurulması gerekmektedir. Bu uygulamalar, dağıtım süresinin kısalmasına ve maliyetlerin kontrol edilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, İ. (2016). “Keşif döneminde denizcilik araçlarının gelişimi”. Tarihsel Araştırmalar Dergisi, 14(2), 1-20.
- Acar, M., & Çalışkan, H. (2021). “Dağıtım Ağlarında Verimlilik Ölçümü: Türkiye Lojistik Sektörü Üzerine Bir Çalışma”. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 50(2), 115-134.
- Akdemir, A. (2011). Tedarik Zinciri Yönetiminde Çok Amaçlı Optimizasyon, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aksoy, E. (2019). Uluslararası Taşımacılıkta Gümrük İşlemlerinin Lojistik Süreçlere Etkisi. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Barutçu, S. (2007). “İnternet Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetimi (Denizli Tekstil İşletmelerinin İnternet Tabanlı Tedarik Zinciri Yönetiminden Yararlanma Durumuna Yönelik Bir Araştırma)”. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 18, 133-150.
- Bouinot, J. (1980). Matching Supply and Demand in Local Public Services, Part 2 – Strategies; The Conjunction of Supply and Demand. Local Government Studies, 6(5), 59-69.
- Büyüközkan, G., Arsenyan, J., & Feyzioğlu, O. (2004). Tedarik zinciri yönetimi ve performans değerlendirme kriterleri üzerine bir çalışma. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 33(2), 379-392.
- Chopra, S. ve Meindl, Peter (2007). Supply Chain Management Strategy, Planning, and Operation. Pearson Prentice Hall, Third Edition, New Jersey.
- Christopher, M. (2016). Logistics and Supply Chain Management. London: Pearson Education.
- Çetin, T., & Kuru, A. (2023). “Lojistik Sektöründe Dijitalleşme ve İnsan Kaynağı Sorunsalı”. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11(3), 33-56.
- Erkayman, B. (2007). Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Genchev, S. E., Richey, R. G., & Gabler, C. B. (2011). Evaluating reverse logistics programs: A suggested process formalization. The International Journal of Logistics Management, 22(2), 242-263.
- Genç, R., Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetiminin Yöntem ve Kavramları, 1.Baskı, Detay Yayıncılık Ltd. Şti., Ankara 2009
- Hacettepe Üniversitesi Lojistik Araştırmaları Merkezi. (2020). Lojistik Performans ve Depolama Verimliliği Raporu. Ankara.
- Haq, A. Noorul ve Kannan, G. (2006). Fuzzy Analytical Hierarchy Process for Evaluating and Selecting A Vendor in A Supply Chain Model. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Volume: 29, Numbers: 7- 8, 826-835.
- Hazenkampf, M., Colonel (1877). The Supply of an Army in Time of War. Royal United Services Institution. Journal, 21(92): 1017-1050.
- Kadyrova, J. (2009). Tedarik Zinciri Yönetimi Çerçevesinde İşletme Performansının Belirlenmesi ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Keskin, M. H. (2009). Lojistik Tedarik Zinciri Yönetimi Geçmişi, Değişimi, Bugünü, Geleceği (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Küçük, O. (2014). “Lojistiğin işletme süreçlerine etkisi”. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 32(1), 25-40.
- Lummus, Rhonda R.; Krumwiede, Dennis W. ve Vokurka, Robert J. (2001). The Relationship of Logistics to Supply Chain Management: Developing A Common Industry Definition. Industrial Management & Data Systems, 101/8, 426-431

- Min, H. ve Zhou, Gengui (2002). Supply Chain Modeling: Past, Present and Future. Computers & Industrial Engineering, 43, 231-249.
- Nalbantçılar, A.B. (2012). Tedarik Zinciri Yönetiminde Alıcı-Tedarikçi İlişkileri Ve Makine Tedarikçisi Seçimi Probleminin AHP İle Çözümlemesi. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Üretim Yönetimi Ve Pazarlama Bilim Dalı
- Olorunniwo, F. O., Li, X., “Information Sharing and Collaboration Practices in Reverse Logistics”, Supply Chain Management An International Journal, Vol:15, No:6, 2010, pp: 454-462.
- Stock, J. R., (2001). “The 7 Deadly Sins of Reverse Logistics”, Material Handling Management, 56(3): 5-11.
- TAİD. (2022). Türkiye Lojistik Göstergeleri ve Eğilimler Raporu. Türkiye Ağır Taşıt Araştırma Derneği.
- Uluslararası Nakliye Lojistik Terimleri Sözlüğü. (2015).
- Üstündağ, A. (2008). RFID ve Tedarik Zinciri (Birinci Basım). Sistem Kitabevi, İstanbul.
- Yılmaz, İ. (2006). Lojistik Yönetimi Açısından Üçüncü Parti Lojistik İşletmelerinin Tedarik Zincirindeki Rolü ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yüksel, H. (2002). “Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi”. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 3, 261-279.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Feyza ARICA Uğur SEVİNÇ
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Feyza ARICA Uğur SEVİNÇ
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Feyza ARICA Uğur SEVİNÇ
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Feyza ARICA Uğur SEVİNÇ
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Feyza ARICA Uğur SEVİNÇ
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 12/12/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Gülgün ERKAN & Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN (2025), "Finansal Göstergelerin Kurumsal Zihinsel Muhasebe Yaklaşımıyla Analizi ve Yeni Bir İndeks Önerisi: ASELSAN Örneği", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:233-240.

FINANSAL GÖSTERGELERİN KURUMSAL ZİHİNSEL MUHASEBE YAKLAŞIMIYLA ANALİZİ VE YENİ BİR İNDEKS ÖNERİSİ: ASELSAN ÖRNEĞİ

ANALYSIS OF FINANCIAL INDICATORS USING THE CORPORATE MENTAL ACCOUNTING APPROACH AND A PROPOSAL FOR A NEW INDEX: THE CASE OF ASELSAN

Gülgün ERKAN *

Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN**

ÖZ

Bu çalışmada, genellikle bireyler ve tüketiciler düzeyinde incelenen zihinsel muhasebe kavramı kurumsal düzeyde ele alınmakta ve finansal göstergeler ile ilk kez ölçülmektedir. Böylece zihinsel hesapların, yatırım ve risk yönetimine kurumsal ölçekte nasıl yansıdığı somut bir şekilde görülebilmektedir. Uygulamada ASELSAN'ın 2018-2024 dönemine ait net satış, net kâr, Ar-Ge harcaması ve borç/özsermaye oranı değişkenlerinden hareketle kâr marjı, Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge verimliliği oranları hesaplanmıştır. Zihinsel muhasebe davranışını finansal düzeyde ölçmek amacıyla literatürde ilk kez Zihinsel Bütçeleme Endeksi (MBI) geliştirilmiştir. MBI, yatırım eğilimi ve riskten kaçınma davranışını birleştirerek zihinsel hesapların kurumsal finansal stratejilerdeki rolünü sayısal olarak ortaya koymaktadır.

Sonuçlar, ASELSAN'ın 2018-2024 dönemi, MBI değerlerinin zamanla yükselerek dengelendiğini yani temkinli ama yenilikçi bir strateji izlediğini göstermiştir. Ayrıca çalışmada zihinsel muhasebenin dört temel unsurunun (kategorileştirme, çerçeveleme, zaman ayrımı, bütçeleme-takip) kurumsal karar alma süreçlerinde güçlü biçimde yer aldığı görülmektedir. Bu çalışma, zihinsel muhasebeyi finansal göstergeler aracılığıyla kurumsal düzeyde ilk kez ölçerek literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel Muhasebe, Finansal Oranlar.

* Dr.Öğr.Üye., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, erkangulgun@comu.edu.tr, ORCID No: 0000-0001-7108-131X.

** Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, ccilan@istanbul.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-7862-7028.

Jel Kodu: E44, E02, M40.

ABSTRACT

This study extends the concept of mental accounting, which has traditionally been examined at the individual and consumer level, to the corporate context and, for the first time, measures it through financial indicators. This approach provides a concrete analytical framework to observe how mental accounts are reflected in investment and risk management at the organizational level.

Using ASELSAN's financial data for the period 2018-2024 - including net sales, net profit, R&D expenditures, and the debt-to-equity ratio - key financial ratios such as profit margin, R&D intensity, and R&D efficiency were calculated. To assess mental accounting behavior at the financial level, this study introduces the Mental Budgeting Index (MBI), developed for the first time in the literature. MBI integrates investment orientation and risk aversion, thereby quantifying the role of mental accounts in shaping corporate financial strategies.

The findings reveal that ASELSAN's MBI values increased and then stabilized over time, indicating a cautious yet innovation-oriented strategic posture. Furthermore, the four fundamental components of mental accounting - categorization, framing, temporal separation, and budgeting-tracking - are found to play a significant and structured role in the company's decision-making processes. This study provides a novel contribution to the literature by operationalizing mental accounting at the corporate level through measurable financial indicators.

Keywords: Mental Accounting, Financial Ratios.

Jel Cods: E44, E02, M40.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Finansal karar verme süreçleri uzun yıllar boyunca, kararların rasyonel alındığı varsayımıyla açıklanmıştır. Ancak 1970'lerden itibaren geliştirilen davranışsal ekonomi literatürü, yatırımcıların ve yöneticilerin bilişsel kısıyollar, sezgiler ve duygusal durumlar nedeniyle sistematik yanlışlıklar sergilediklerini göstermiştir. Davranışsal ekonomi, karar vericilerin sınırlı rasyonaliteye sahip olduğunu ileri sürmektedir (Kahneman & Tversky, 1979; Barberis & Thaler, 2003). (Kahneman ve Tversky, 1979) çalışmalarında geliştirilen “Beklenti Teorisi”; kazanç ve kayıpların mutlak değerlerle değil referans noktalarıyla algılandığını; kayıpların aynı büyüklükteki kazançlara kıyasla daha güçlü bir psikolojik etki yarattığını ileri sürmektedir. Bu çerçeve, kurumların da risk algılarını ve bütçe davranışlarını etkileyen zihinsel hesaplara sahip olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmanın amacı, ASELSAN'ın 2018-2024 dönemine ait finansal göstergeleri üzerinden kurumsal zihinsel muhasebe dinamiklerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla finansal göstergelerin ve oranların analizi yapılmış ve zihinsel muhasebe kurumsal düzeyde ilk kez yeni geliştirilen bir indekle ölçülmüştür

2.DAVRANIŞSAL EKONOMİ VE ZİHİNSEL MUHASEBE KURAMI

Davranışsal ekonomi, psikoloji bulgularını iktisatla bütünleştirerek karar vericilerin sınırlı rasyonel olduklarını savunur. Çerçeveleme, temsil edilebilirlik, onaylama yanlılığı ve kayıptan kaçınma gibi önyargılar; bütçe tahsisi, borçlanma ve yatırım kararlarında etkili olabilmektedir.

(Thaler, 1985) çalışmasında yer alan zihinsel muhasebe yaklaşımı; ekonomik işlemlerin zihinsel defterler üzerinden takip edildiğini; gelirlerin kaynağına, harcamaların türüne ve zamana göre farklı hesaplarda değerlendirildiğini belirtmektedir. Zihinsel Muhasebe, gelir ve giderlerin zihinsel hesaplara ayrıldığı bir çerçeve olarak kabul edilmektedir (Thaler, 1985; Thaler, 1999; Antonides & van Raaij, 2011). Kurumsal bağlamda bu hesaplar; Ar-Ge, sabit sermaye yatırımları, temettü, yüksek likiditeli varlık rezervleri ve borç yönetimi gibi alt kalemlerde görünür hale gelir.

Yönetim kurulları, stratejik planlamada her kalem için ayrı hedefler ve eşikler belirlemektedir. Bu eşikler, çoğu zaman tam rasyonel modellerin değil, geçmiş deneyimlerin ve örgütsel öğrenmenin ürünü olmaktadır. Sonuçta, kurumlar uzun dönemli amaçlarla kısa dönemli nakit kısıtları arasında zihinsel bir denge kurmakta ve kaynak tahsisini bu çerçevede yapmaktadırlar.

Zihinsel muhasebe; Kategorileştirme, Çerçeveleme, Zaman Ayrımı, Bütçeleme-Takip olmak üzere dört unsurdan oluşmaktadır. Kategorileştirme, bireylerin gelir ve giderlerini zihinsel olarak farklı hesaplara ayrılmasıdır. Çerçeveleme, kararların sunuluş biçiminin bireylerin algısını ve tercihlerini etkilemesi durumudur. Zaman Ayrımı'nda gelir ve harcamalar zaman boyutuna göre ayrılır. Bütçeleme-Takip'te ise bireyler zihinsel hesaplar arasında sınırlar koyar ve her hesabın hareketini izler.

3. ASELSAN'IN KURUMSAL PROFİLİ

ASELSAN, 1975'te TSKGV öncülüğünde kurulmuş; haberleşme, radar-elektronik harp, savunma sistemleri ve mikroelektronik alanlarında faaliyet gösteren lider bir teknoloji şirkettir. Ortaklık yapısında kamusal unsurların ağırlığı ve Borsa İstanbul kotasyonu, şirketin hem kamu politikalarıyla uyumunu hem de sermaye piyasası disiplini birlikte gözetmesini gerektirir. Bu çift yönlü kurumsal yapı, zihinsel muhasebe bakımından 'kamu yararı' ve 'piyasa disiplini' eksenlerinde iki ana referans noktasının varlığını göstermektedir. Kurumsal yönetim ilkeleri ve şeffaf raporlama, zihinsel hesapların örgütsel düzeyde disipline edilmesini sağlamaktadır

4. VERİ SETİ

TFRS 15 (Hasılat) ve TFRS 9 (Finansal Araçlar) 2018'den itibaren zorunlu olduğundan ve 2018'de Türkiye'de gerçekleşen kur şoku, 2020-21 pandemi ve 2022-24 yeniden dengelenme gibi üç ayrı konjonktürü kapsayarak yapısal kırılmaları birlikte gözlemlemeyi sağladığından veri seti 2018-2024 dönemi seçilmiştir.

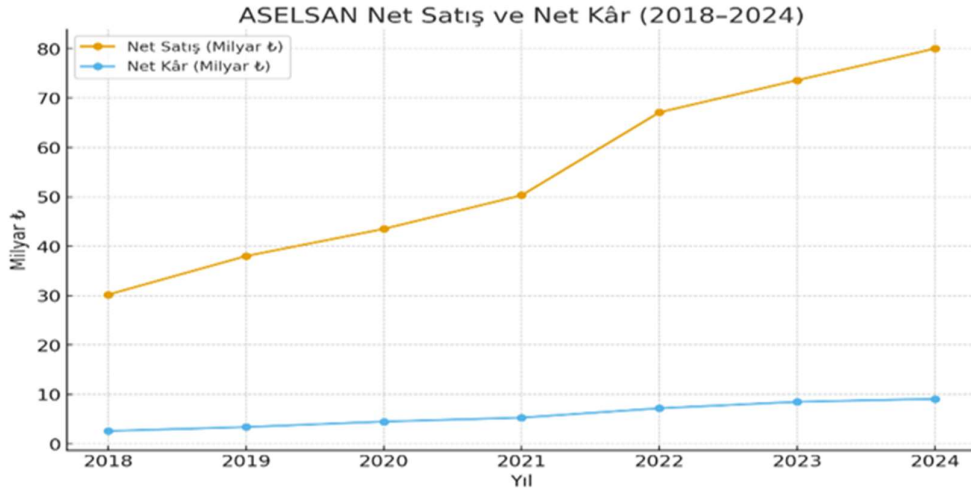
Analizde 2018-2024 dönemine ait yıllık finansal göstergeler (net satışlar, net kâr, Ar-Ge harcamaları ve borç/özsermaye (D/E) oranı) kullanılmıştır: Veriler, ASELSAN'ın kamuya açık finansal raporlarından derlenmiştir. Göstergeler eğilimleri yakalamak amacıyla tablo ve grafiklerle sunulmuş; yorumlarda davranışsal teorik çerçeveye ilişkilendirilmiştir.

Tablo 1: ASELSAN'ın 2018-2024 Dönemi Temel Finansal Göstergeleri

Yıl	Net Satış(Milyar ₺)	Net Kâr (Milyar ₺)	Ar-Ge Harc. (Milyar ₺)	Borç/Özkaynak
2018	30.2	2.6	2.0	0.41
2019	38.0	3.4	2.6	0.38
2020	43.5	4.5	3.2	0.36
2021	50.3	5.3	4.0	0.35
2022	67.1	7.2	4.8	0.32
2023	73.6	8.5	5.2	0.30
2024	80.0	9.1	5.6	0.29

5.FİNANSAL GÖSTERGELERİN VE FİNANSAL ORANLARIN ANALİZİ

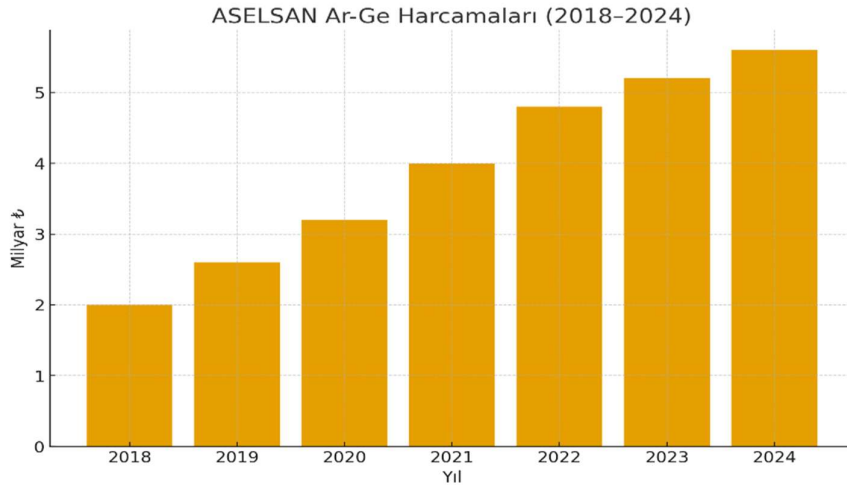
Net satışlar 2018'de 30,2 milyar ₺ iken 2024'te 80,0 milyar ₺ düzeyine ulaşmıştır. Bu artış yaklaşık %165'lik bir genişlemeye karşılık gelmektedir.



Grafik 1:Net Satış ve Net Kâr Trendi (2018-2024)

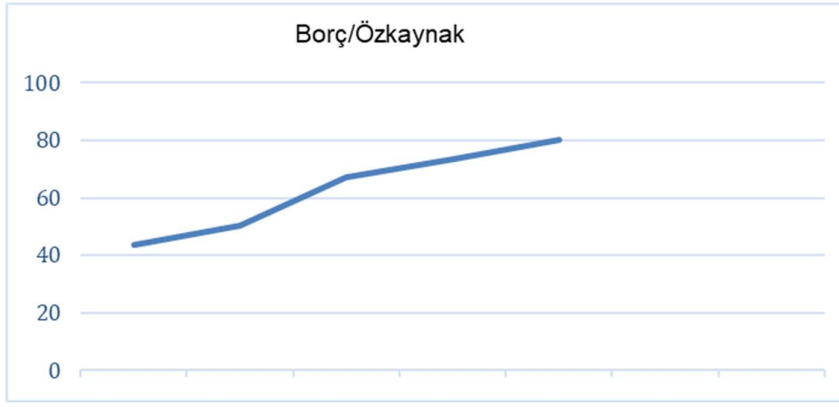
Net kâr aynı dönemde 2,6 milyar ₺’den 9,1 milyar ₺’ye yükselerek yaklaşık %250 artış göstermiştir.

Ar-Ge harcamalarının her yıl artması, şirketin yetenek tabanlı rekabet stratejisini güçlendirdiğinin bir göstergesidir.



Grafik 2:Ar-Ge Harcamalarının Yıllık Seyri (2018-2024)

D/E oranının 0,41’den 0,29’a gerilemesi ise bilanço riskinin kontrollü biçimde yönetildiğini göstermektedir.



Grafik 3: Borç/Özkaynak Oranları (2018-2024)

Yukarıdaki finansal göstergelerden aşağıdaki finansal oranlar da hesaplanabilmektedir.

Tablo 2: ASELSAN'ın 2018-2024 Dönemi Temel Finansal Oranlar

Yıl	Kâr Marjı	Ar-Ge Yoğunluğu	Ar-Ge Verimliliği
2018	0.086092715	0.066225166	1.3
2019	0.089473684	0.068421053	1.307692308
2020	0.103448276	0.073563218	1.40625
2021	0.105367793	0.079522863	1.325
2022	0.107302534	0.071535022	1.5
2023	0.11548913	0.070652174	1.634615385
2024	0.11375	0.07	1.625

Burada; Kâr Marjı (Net Kâr / Net Satış) kârlılık verimliliğini, Ar-Ge Yoğunluğu (Ar-Ge / Net Satış) yenilik kapasitesini ve zihinsel yatırım hesabının büyüklüğünü, Ar-Ge Verimliliği (Net Kâr / Ar-Ge) Ar-Ge harcamalarının kâra dönüşüm hızını göstermektedir.

Tablo 2’de yer alan finansal oranlar ASELSAN’ın finansal performansında istikrarlı ve davranışsal olarak tutarlı bir yükseliş eğilimi sergilediğini ortaya koymaktadır. Kâr Marjı 2018’de %8,6 iken 2024’te %11,4’e yükselmiş, bu da kârlılıkta sürdürülebilir bir artış sağlamaktadır. Ar-Ge Yoğunluğu 0,066’dan 0,07 düzeyine çıkarak yenilik kapasitesi korunmuş ve Ar-Ge’nin net satışlara oranla sabit bir paya sahip olduğu görülmektedir. Ar-Ge Verimliliği göstergesi (1,3 → 1,63) Ar-Ge harcamalarının kâra dönüşümünde artan bir etkinlik olduğunu göstermektedir.

Bu oranlar birlikte değerlendirildiğinde ASELSAN’ın, kârlılık-yenilik-risk dengesini koruyan bir finansal strateji izlediğini, davranışsal açıdan da “geleceğe yatırım yapan ama temkinli” bir zihinsel muhasebe profiline sahip olduğunu göstermektedir.

6. ZİHİNSEL MUHASEBE PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRME

Zihinsel muhasebe açısından ASELSAN’ın davranışı üç ana hesapta özetlenebilir: (i) Yatırım Hesabı: Ar-Ge’ye ayrılan kaynağın düzenli artışı, ‘gelecek getirisi’ yüksek projelere bağlılık ve örgütsel öğrenme hedefini temsil eder. (ii) Risk Hesabı: Borçluluk seviyesinin kontrollü azaltılması, kayıptan kaçınma ve finansal esneklik arayışının sonucudur. (iii) Performans/Ödül Hesabı: Operasyonel başarının nakit akımlarına yansıtılması ve kaynakların kısa vadeli harcamalara değil, stratejik varlıklara yönlendirilmesi.

Bu hesaplar, yönetim kurulu ve icra organının kararlarında ‘eşik değerler’ ve ‘referans noktaları’ olarak kabul edilebilir. Örneğin, Ar-Ge harcamalarının satışlara oranında hedef bandı korunur; borçluluk için ise tavan eşik belirlenir. Söz konusu eşikler, geçmiş deneyimlerle pekişen örgütsel kuralların bir ürünü olacaktır.

ASELSAN Zihinsel Muhasebe unsurları açısından değerlendirildiğinde; Kategorileşme açısından ASELSAN, gelir ve harcama kalemlerini ayrı zihinsel hesaplarda değerlendiren bir yapıya sahiptir. Net satış gelirleri operasyonel faaliyet hesabında izlenirken, Ar-Ge harcamaları “geleceğe dönük yatırım hesabı” kapsamında ele alınmaktadır. Bu ayırım, şirketin kaynak tahsisini kısa vadeli nakit akışları yerine uzun vadeli bilgi ve teknoloji üretimi ekseninde yapılandırıldığını göstermektedir. Böylece kurum, operasyonel kârlılık ile stratejik yenilik hedeflerini zihinsel olarak birbirinden ayırmış ve planlı bir kaynak yönetimi modeli geliştirmiştir.

Çerçeveleme açısından ASELSAN yönetim kurulunun, yüksek maliyetli yatırımları “stratejik özerklik” ve “ulusal savunma katkısı” gibi pozitif çerçeveler içinde değerlendirdiği görülmektedir. Ar-Ge harcamaları, bilanço açısından maliyet olarak değil, uzun vadede “kurumsal değer yaratımı” aracı olarak algılanmakta; bu da davranışsal çerçeveleme etkisinin güçlü bir örneğini oluşturmaktadır.

Zaman Ayırımı açısından ASELSAN, dönemsel kârlarını kısa vadede temettü dağıtımına yerine uzun vadeli yatırım ve projelere yönlendirerek “gelecek getirisi odaklı” bir zihinsel hesap kurgusu sergilemektedir.

2018-2024 döneminde net kâr artışı ile birlikte Ar-Ge harcamalarının sürekli yükselmesi, zaman boyutlu bir kaynak planlamasının varlığına işaret etmektedir. Bu yaklaşım, kısa vadeli kâr maksimizasyonu yerine uzun vadeli rekabet gücü ve sürdürülebilir büyüme hedefinin benimsendiğini göstermektedir.

Son olarak ASELSAN Bütçeleme-Takip açısından değerlendirildiğinde, kurumun Ar-Ge harcamaları ve borç/özsermaye oranı için belirli eşik değerler ve hedefler tanımlayarak kurumsal bütçeleme disiplini oluşturduğu görülmektedir. Kurum, borçluluk oranını belirli bir tavanın altında tutarken, Ar-Ge oranını satışlara göre belirli bir aralıkta sabit tutmayı hedeflemiştir. Böylece finansal esneklik ve yatırım istikrarı arasında davranışsal denge kurulmuştur.

Bu dört unsur birlikte değerlendirildiğinde ASELSAN’ın, zihinsel muhasebe çerçevesinde planlı, temkinli ve yenilik odaklı bir karar modeli izlediği görülmektedir. Kurumun finansal davranışları, klasik rasyonellikten çok, kurumsal öğrenme ve bilişsel tutarlılık ilkeleriyle açıklanabilir.

Bu durum, davranışsal ekonomi perspektifinde “kayıptan kaçınma” ve “çerçeveleme etkisi”nin kurumsal düzeyde içselleştirildiğini; finansal stratejilerin hem duygusal hem bilişsel bileşenlerle şekillendiğini ortaya koymaktadır.

7. ZİHİNSEL BÜTÇELEME ENDEKSİ (MBI-MENTAL BUDGETİNG INDEX)

Bu çalışmada kullanılan MBI, özgün bir bileşik indekstir. Zihinsel muhasebe literatüründe mental budgeting bireysel düzeyde anket ölçekleriyle ölçülmektedir. (Antonides ve van Raaij, 2011). Kurumsal finansal davranışları doğrudan kapsayan bir indeks mevcut olmadığından, yatırım eğilimini (Ar-Ge / Net Satış) ve riskten kaçınmayı (1 - Borç/Özkaynak) birleştirerek MBI geliştirilmiştir. Böylece, zihinsel muhasebe kuramının kavramlarını kurumsal finansal göstergelerle bütünleştiren yeni bir indeks sunulmuştur.

MBI, kurumun yeniliğe yatırım eğilimi ile riskten kaçınma davranışını birlikte yansıtan bileşik bir indekstir. İndeks, finansal oranların davranışsal temellerini ölçülebilir hale getirmektedir.

Zihinsel Bütçeleme Endeksi aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$MBI = (Ar-Ge Harcaması / Net Satış) \times (1 - Borç / Özkaynak) \quad (1)$$

Bu formüldeki bileşenlerin davranışsal anlamı şöyledir:

- (Ar-Ge / Net Satış): Kurumun satış gelirlerinin ne kadarını geleceğe dönük bilgi, teknoloji ve yenilik yatırımlarına ayırdığını göstermektedir.

- (1 – Borç/Özkaynak): Kurumun finansal riskten kaçınma eğilimini temsil etmektedir.

Aşağıda ASELSAN’ın 2018-2024 dönemi MBI değerleri yer almaktadır.

Tablo 3:2018-2024 Dönemi MBI Değerleri

Yıl	Ar-Ge / Net Satış	(1- Borç/Özkaynak)	MBI Değeri
2018	0.066	0.59	0.039
2019	0.068	0.62	0.042
2020	0.074	0.64	0.047
2021	0.080	0.65	0.052
2022	0.071	0.68	0.048
2023	0.071	0.70	0.050
2024	0.070	0.71	0.050

2018 yılında 0.039 olan MBI değerinin 2021 yılında 0.052’ye yükselmesi, Ar-Ge harcamaları artarken borçluluğun azaldığını göstermektedir. Bu durum, kurumun yatırım hesabının güçlendiğini ve geleceğe yönelik stratejik davranışların öne çıktığını ortaya koymaktadır. 2022-2024 döneminde MBI değerinin 0.048-0.050 bandında neredeyse sabit kalması, kurumun yatırım-risk dengesinde davranışsal bir denge noktasına ulaştığını göstermektedir.

Genel ortalama (≈ 0.047), kurumun her 1 birim satış gelirinin yaklaşık %4,7’sini davranışsal yatırım hesabına ayırdığını, yani riskten kaçınma ile stratejik yatırım eğilimi arasında sürdürülebilir bir denge kurduğunu göstermektedir.

MBI değerleri, kurumun finansal kararlarını yalnızca rasyonel getirilerle değil, geleceğe yönelik zihinsel hesaplarla aldığını göstermektedir. Düşük oynaklık, bu kararların planlı ve bilişsel olarak tutarlı bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak kurum, zihinsel muhasebe perspektifinde rasyonel olmayan fakat tutarlı ve sürdürülebilir bir finansal davranış modeli geliştirmiştir.

SONUÇ

Bu çalışma, zihinsel muhasebe kavramını kurumsal düzeyde finansal göstergeler aracılığıyla değerlendiren özgün bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu kapsamda geliştirilen Zihinsel Bütçeleme Endeksi (MBI), yatırım ve risk davranışlarının zihinsel hesaplar perspektifinden sayısallaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Böylece zihinsel muhasebenin kurumsal karar alma süreçlerindeki etkisi somut olarak analiz edilebilmektedir.

Kurumsal Zihinsel Muhasebe’nin ampirik bir örneği olarak ASELSAN’ın 2018-2024 dönemi finansal verileri kullanılmıştır. Net satış, net kâr, Ar-Ge harcamaları ve borç/özsermaye oranı değişkenlerinden türetilen kâr marjı, Ar-Ge yoğunluğu ve Ar-Ge verimliliği gibi oranlar; kurumun yatırım ve risk stratejilerinde davranışsal bir denge eğilimi izlediğini göstermiştir. Bu göstergeler, zihinsel muhasebe çerçevesinde geleceğe dönük yatırım hesapları ile riskten kaçınma eğilimlerinin bir arada var olduğunu ortaya koymaktadır.

MBI endeksinin yıllar içinde yükselip belirli bir seviyede dengelenmesi, yatırım eğilimi ile riskten kaçınma arasında kurumsal bir davranışsal denge oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca zihinsel muhasebenin dört temel unsuru olan kategorileştirme, çerçeveleme, zaman ayırımı ve bütçeleme-takip mekanizmalarının finansal göstergelerde somut karşılıklar bulduğu gözlenmiştir. Özellikle Ar-Ge harcamalarındaki istikrarlı artış, yatırım hesabı davranışının güçlü bir göstergesi olmuştur. Geliştirilen MBI endeksi, kurumsal yatırım ve risk profillerini ölçmek ve izlemek için uygulanabilir bir araçtır. MBI endeksinin farklı sektörlerde uygulanması, yöntemin geçerliliğini güçlendirecektir.

KAYNAKÇA

- Antonides, G., & van Raaij, W. F. (2011). Consumer behaviour: A European perspective. Palgrave Macmillan.
- ASELSAN Faaliyet Raporları. (2018-2024). Kamu Aydınlatma Platformu (KAP). <https://www.kap.org.tr>
- Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. Handbook of the Economics of Finance, 1, 1053-1128.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. Econometrica, 47(2), 263-291.
- Odean, T. (1998). Are investors reluctant to realize their losses? Journal of Finance, 53(5), 1775-1798.
- Shefrin, H., & Statman, M. (2000). Behavioral portfolio theory. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 35(2), 127-151.
- Thaler, R. H. (1985). Mental accounting and consumer choice. Marketing Science, 4(3), 199-214.
- Thaler, R. H. (1999). Mental accounting matters. Journal of Behavioral Decision Making, 12(3), 183-206.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Gülgün ERKAN Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN Gülgün ERKAN
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN Gülgün ERKAN
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Gülgün ERKAN Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Gülgün ERKAN Çiğdem ARICIGİL ÇİLAN
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 01/12/2025

Published :31/12/2025

Reference : Muhammet KARANFİL & Onur UZMA (2025), "Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık Anlaşması Ülkelerinde Konteyner Liman Trafiklerinin ve Liner Taşımacılığın, İhracat ve Lojistik Performansı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:241-256.

BÖLGESEL KAPSAMLI EKONOMİK ORTAKLIK ANLAŞMASI ÜLKELERİNDE KONTEYNER LİMAN TRAFİKİNİN VE LİNER TAŞIMACILIĞIN, İHRACAT VE LOJİSTİK PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE IMPACT OF CONTAINER PORT TRAFFIC AND LINER
TRANSPORTATION ON EXPORT AND LOGISTICS PERFORMANCE IN
REGIONAL COMPREHENSIVE ECONOMIC PARTNERSHIP AGREEMENT
COUNTRIES

Muhammet KARANFİL *

Onur UZMA**

ÖZ

Küreselleşme ve bölgesel ekonomik entegrasyon süreçleri, lojistik altyapının uluslararası ticaretteki rolünü daha da belirgin hale getirmiştir. 2020 yılında imzalanan Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) Anlaşması, dünya nüfusunun yaklaşık %30'unu ve küresel ticaretin üçte birini kapsaması bakımından, uluslararası ekonomi literatüründe önemli bir çalışma alanı olmuştur. Bu çalışmada, RCEP üyesi ülkelerde konteyner liman trafiği ve liner taşımacılığın ihracat performansı ile lojistik performans üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Araştırmada bağımlı değişkenler olarak ihracat ve Lojistik Performans Endeksi (LPI) kullanılırken, bağımsız değişkenler olarak konteyner liman trafiği (TEU bazında) ve Liner Taşımacılık (LSCI) dikkate alınmıştır. 2007–2022 dönemine ait veriler Dünya Bankası ve UNCTAD veri tabanlarından elde edilmiştir. Sonuç olarak, RCEP ülkelerinde

* Dr. Öğr. Üye., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret Ve Lojistik, mkaranfil@comu.edu.tr, Çanakkale/Türkiye, ORCID No: 0000-0003-4078-2214.

** Doktora Prog., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İktisat, onuruzma7@gmail.com, Çanakkale/Türkiye, ORCID No: 0000-0003-3069-611X.

lojistik altyapının güçlendirilmesi ve liner taşımacılık ağlarının geliştirilmesi, bölgesel entegrasyonun ticari faydalarının sürdürülebilirliğini destekleyen temel unsurlar arasında değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda ihracat değişkeninden liner taşımacılığa doğru bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Ayrıca liman trafiği değerlerinin ve liner taşımacılığının LPI değeri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Performans Endeksi, İhracat, RCEP, Layner Taşımacılığı, Konteyner Liman Tarifiği.

Jel Kodu: C33, F10, O50.

ABSTRACT

Globalization and regional economic integration processes have further highlighted the role of logistics infrastructure in international trade. The Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP), signed in 2020, has become a significant field of study in the international economics literature, as it covers approximately 30% of the world's population and one-third of global trade. This study analyzes the impact of container port traffic and liner shipping on export performance and logistics performance in RCEP member countries. Export volume and the Logistics Performance Index (LPI) are used as dependent variables, while container port traffic (TEU-based) and the Liner Shipping Connectivity Index (LSCI) are considered as independent variables. Data for the period 2007–2022 were obtained from the World Bank and UNCTAD databases. Consequently, strengthening logistics infrastructure and developing liner shipping networks in RCEP countries are considered among the key elements supporting the sustainability of the trade benefits of regional integration. In this respect, there is a causal relationship running from the export variable to liner shipping. Furthermore, port traffic values and liner shipping appear to have a positive impact on the LPI value.

Keywords: Logistics Performance Index, Export, RCEP, Liner Shipping, Container Port Tariff.

Jel Cods: C33, F10, O50.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1. GİRİŞ

Küreselleşmenin hız kazandığı ve uluslararası tedarik zincirlerinin giderek karmaşıklaştığı günümüzde, lojistik faaliyetler ülkelerin ekonomik kalkınma stratejilerinin merkezinde yer almaktadır. Küreselleşme, dijitalleşme ve teknolojik yeniliklerin etkisiyle uluslararası değer zincirleri karmaşık bir ağ yapısına bürünmüş; bu süreçte lojistik faaliyetlerin etkinliği, ülkelerin rekabet gücünü ve dış ticaret performansını belirleyen temel bir unsur haline gelmiştir. Günümüzde üretimin büyük ölçüde küresel ölçekte organize edilmesi, malların hızlı, güvenli ve düşük maliyetle taşınabilmesini zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda, lojistik sistemlerin verimliliği yalnızca işletme düzeyinde değil, aynı zamanda makroekonomik düzeyde de kalkınmanın ön koşullarından biri olarak görülmektedir.

Lojistik; üretimden tüketime uzanan süreçte malların, hizmetlerin ve bilginin etkin bir biçimde taşınmasını sağlayarak uluslararası ticaretin sürdürülebilirliğinde kilit bir rol oynamaktadır. Özellikle denizyolu taşımacılığı, düşük maliyetli ve yüksek hacimli taşımacılık kapasitesi sayesinde dünya ticaretinin yaklaşık %80’ini taşıyan temel taşımacılık sistemi olarak öne çıkmaktadır. Bu çerçevede, konteyner liman trafiği ve layner taşımacılık ağlarının verimliliği, ülkelerin ticaret kapasitesi ve dış ticaretin sürekliliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Liman altyapısındaki gelişmeler, uluslararası pazarlara erişim maliyetlerini azaltarak ihracatın rekabetçiliğini artırırken; düzenli hat taşımacılığı sistemleri, küresel tedarik zincirlerinde zamanlama ve güvenilirlik açısından belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda lojistik faaliyetlerden hareketle Lojistik Performans Endeksi (LPI), Dünya Bankası tarafından ilk kez 2007 yılında geliştirilen ve ülkelerin lojistik altyapı, hizmet kalitesi ve tedarik zinciri verimliliği açısından karşılaştırmalı bir değerlendirmesini sunan küresel bir ölçüm aracı konumuna gelmiştir. LPI’nin önemi, yalnızca ülkelerin lojistik sistemlerinin performansını ölçmekle sınırlı değildir; aynı zamanda dış ticaretin rekabetçiliğini, yatırım çekiciliğini ve ekonomik büyüme potansiyelini yansıtan yapısal bir göstergedir. Yüksek LPI skoruna sahip ülkeler, genellikle gelişmiş taşımacılık altyapısı, etkin gümrük süreçleri ve entegre lojistik ağları sayesinde ticari işlemlerini daha düşük maliyetle ve daha kısa sürede gerçekleştirebilmektedir. Buna karşılık, düşük LPI skorları genellikle bürokratik engellerin, altyapı yetersizliklerinin ve kurumsal koordinasyon eksikliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle LPI, yalnızca bir

performans ölçütü değil, aynı zamanda politikalar geliştirme, yatırımları yönlendirme ve uluslararası ticaret stratejilerini belirleme açısından da karar alıcılar için stratejik bir rehber niteliği taşımaktadır.

Son yıllarda küresel ticaretin merkezinde yer alan Asya-Pasifik bölgesi, artan ticaret hacmi ve gelişen lojistik altyapısıyla dikkat çekmektedir. Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) Anlaşması, bu bölgedeki 15 ülkeyi kapsayarak dünya ticaret hacminin yaklaşık üçte birini temsil eden büyük bir ekonomik blok oluşturmaktadır. Anlaşmanın yürürlüğe girmesiyle birlikte, üye ülkeler arasındaki lojistik entegrasyonun ve taşımacılık ağlarının etkinliğinin artırılması, bölgesel ticaretin derinleşmesi açısından kritik bir önem kazanmıştır. Bu çerçevede, RCEP ülkelerinde liman altyapısının gücü, layner taşımacılığın yoğunluğu ve lojistik performansın düzeyi, bölgenin rekabet gücünü belirleyen temel dinamikler arasında yer almaktadır.

Araştırmanın literatüre özgün katkısı, konteyner liman trafiği ve layner taşımacılığı gibi iki temel denizyolu değişkenini bir arada ele alarak, bunların hem lojistik performans hem de ihracat üzerindeki etkilerini RCEP ülkeleri özelinde ampirik olarak analiz etmesidir. Mevcut literatürün büyük bir kısmı lojistik performans ile dış ticaret ilişkisini genelleştirilmiş ülke grupları (OECD, AB veya G20) düzeyinde ele almakta, Asya-Pasifik gibi dinamik ve hızla büyüyen bir bölgeye özgü bütüncül bir yaklaşım sunmamaktadır. Bu çalışma, söz konusu boşluğu doldurarak, RCEP bölgesinin küresel lojistik ağındaki konumuna ilişkin yeni bir analitik perspektif kazandırmaktadır.

Çalışmanın temel amacı, Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) ülkelerinde konteyner liman trafiği ve liner taşımacılığın, lojistik performans ve ihracat üzerindeki etkilerini ampirik olarak incelemektir. RCEP, küresel ticaretin yaklaşık üçte birini temsil eden ve Asya-Pasifik bölgesinde ekonomik entegrasyonu güçlendiren en kapsamlı serbest ticaret anlaşmalarından biridir. Bu nedenle, RCEP ülkelerinde lojistik sistemlerin etkinliği, taşımacılık ağlarının verimliliği ve liman altyapısının kapasitesi, bölgenin rekabet gücü ve dış ticaret performansı açısından stratejik bir öneme sahiptir. Çalışmanın temel problemi, denizyolu taşımacılığının iki kilit bileşeni olan konteyner liman trafiği ve layner taşımacılığın, ülkelerin lojistik performans endeksi (LPI) ve ihracat performansı üzerindeki etkisinin ne ölçüde belirleyici olduğunu ortaya koymaktır.

Çalışma, öncelikle lojistik kavramı, lojistik performans endeksi, liner taşımacılık ve konteyner liman trafiğinin teorik kapsamını ele almaktadır. Takip eden bölümlerde, RCEP anlaşmasının kapsamı ve ampirik analiz sonuçları sunulmaktadır. Böylece, çalışmanın bulgularının hem politika yapıcılar hem de bölgesel ticaret stratejileri geliştiren kurumlar açısından önemli çıkarımlar sağlaması hedeflenmektedir.

2. TEORİK ÇERÇEVE

2.1. Lojistik Ve Lojistik Performans Endeksi Kavramı

Lojistik kavramı, 1950'ler öncesinde askeri bir disiplin olarak karşımıza çıkarken II. Dünya Savaşı'nda ortaya konan büyük ölçekli ve karmaşık ikmal faaliyetleri, lojistiğin sivil alandaki potansiyelini de ortaya çıkarmıştır. Savaş sonrası dönemde, artan küresel ticaret ve endüstriyel üretimle birlikte, dünya ticaretinde kapsamlı değişiklikler meydana gelmiştir. Envanter stoklama, depolama ve nakliye gibi kalemler, toplam maliyetler üzerinde sandığından çok daha büyük bir yük oluşturarak lojistik, stratejik bir faaliyete dönüşmüştür. Buradan hareketle doğru ürünü, doğru miktarda, doğru yerde, doğru zamanda ve en düşük maliyetle temin etmek şirketler için bir verimlilik artışı ve rekabet avantajı haline gelmiştir (Koçak, 2020: 246-248).

Lojistiğin temel amacı malzeme, ürün, hizmet ve bilginin, tedarik noktasından nihai tüketim noktasına kadar olan yolculuğunu kapsayan, geri dönüşleri ve bilgi akışını da içeren, verimli ve etkin bir şekilde planlanmış, uygulanmış ve kontrol edilmiş bir süreçtir. Bu süreç günümüzde, müşteri ihtiyaçlarını karşılamak ve rekabet avantajı yaratmak için tüm bu faaliyetleri tek bir çatı altında birleştiren stratejik bir disiplin olmuştur (Meşin ve Cura, 2022: 144).

Küresel ekonominin dinamiğini belirleyen en önemli unsurlardan biri haline gelen lojistik, artık yalnızca bir taşıma faaliyeti değil, ülkelerin ekonomik kalkınmasını doğrudan şekillendiren stratejik bir alandır. Yoğun rekabet ortamında, bir ülkenin dünya ticaretindeki payını büyütmesi, lojistik altyapısının ve bu

alandaki yetkinliğinin gücüyle doğru orantılıdır (Kovacs ve Kot, 2016: 116-117). Lojistik süreçlerde sağlanan verimlilik artışlarının, doğrudan daha yüksek müşteri memnuniyetine, güçlü bir pazarlama performansına ve nihayetinde şirketin finansal başarısına olumlu yansıdığını ortaya koymaktadır (Orhan, 2003: 11-14).

Depolama tesisleri, limanlar, karayolları ve lojistik köyler gibi fiziksel yatırımlar, sadece altyapıyı güçlendirmekle kalmaz aynı zamanda doğrudan ekonomik hareketliliği itici bir güç oluşturarak istihdam yaratır ve sosyal refahın yükselmesine katkıda bulunur. Dolayısıyla lojistik faaliyetlerdeki etkinlik, bir ülkenin ekonomik büyümesini destekleyerek, tedarik maliyetlerini düşürerek yaşam standartlarını iyileştiren ve nihayetinde o ülkeyi küresel rekabette öne çıkaran temel bir güç konumuna gelmiştir (Meşin ve Cura, 2022: 144; Akben ve Mızrak, 2021: 3). Bu doğrultuda Dünya Bankası'nın 2007 yılında Lojistik Performans Endeksi'ni (LPI) oluşturmasının temel sebebi, ülkelerin lojistik ağının sağlığını ölçen ve küresel bir sıralama sunan kapsamlı bir veri kaynağının gerekliliğidir (Acar, 2021: 423). Bu endeks ülkelerin tedarik zinciri verimliliğini ve lojistik altyapı kalitesini ölçmeyi amaçlayan kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Bu kapsamlı değerlendirme, iki temel veri kaynağının sentezine dayanır. Birincisi, lojistik profesyonellerinin deneyimleridir. Uluslararası operatörlere yöneltilen anketler aracılığıyla, ülkelerin lojistik altyapısı, gümrük süreçleri ve hizmet kalitesi gibi konulardaki saha algısı ölçülür. İkincisi ise, nesnel gerçekliği yansıtan istatistiksel verilerdir. Deniz taşımacılığı hacimleri, konteyner takip süreleri ve hava kargo performansı gibi somut metrikler, bu değerlendirmeye fiili operasyonel hız kazandırır. Değerlendirme altı temel başlık altında yapılmaktadır. Bunlar; Gümrükleme Kriteri, Altyapı Kriteri, Lojistik Kalite ve Yetkinlik Kriteri, Uluslararası Sevkiyatlar Kriteri, Takip ve İzleme Kriteri, Zamanlama Kriteri'dir (Yash vd., 2018: 287; Bayraktar ve Şeker, 2024: 365-366; Worldbank, 2025).

Tablo 1: Lojistik Performans Değeri En Yüksek Ülkeler (2023)

Ülke	Lojistik Performans Endeksi: Genel Sıralama	Lojistik Performans Endeksi: Genel Puan
Singapur	1	4,3
Finlandiya	2	4,2
İsviçre	3	4,1
Hollanda	4	4,1
Almanya	5	4,1
Danimarka	6	4,1
Birleşik Arap Emirlikleri	7	4,0
İsveç	8	4,0
Çin	9	4,0
Kanada	10	4,0

Kaynak: World Development Indicators (WDI), 2025.

Tablo 1'de 2023 yılına ilişkin LPI sıralamasında ilk 10 ülke ve bu ülkelerin LPI puanları verilmiştir. Endekse dahil edilmiş ülkeler arasında ilk 10 ülke: Singapur, Finlandiya, İsviçre, Hollanda, Almanya, Danimarka, Birleşik Arap Emirlikleri, İsveç, Çin, Kanada'dır.

Tablo 2: Lojistik Performans Değeri En Düşük Ülkeler (2023)

Ülke	Lojistik Performans Endeksi: Genel Sıralama	Lojistik Performans Endeksi: Genel Puan
Suriye	130	2,3
Venezuela	131	2,3
Küba	132	2,2
Yemen	133	2,2
Angola	134	2,1
Kamerun	135	2,1
Haiti	136	2,1

Somali	137	2,0
Afganistan	138	1,9
Libya	139	1,9

Kaynak: World Development Indicators (WDI), 2025.

Tablo 2’de 2023 yılına ilişkin LPI sıralamasında son 10 ülke ve bu ülkelerin LPI puanları verilmiştir. Endekse dahil edilmiş ülkeler arasında son 10 ülke: Suriye, Venezuela, Küba, Yemen, Angola, Kamerun, Haiti, Somali, Afganistan ve Libya’dır. 2023 Genel puan sıralamasında Tablo 1 ve 2’de görüldüğü üzere 4,3 puan ile ilk sırada Singapur yer alırken, son sırada ise 1,9 puan ile Afganistan ve Libya’nın olduğu görülmektedir.

2.2.Liner Taşımacılığı

Küresel ticaret sisteminin önemli noktalarını oluşturan limanlar, sahip oldukları uzmanlaşmış altyapı ve ekipman çeşitliliği sayesinde heterojen bir ürün yelpazesine hizmet verebilmektedir. Denizyolu taşımacılık operasyonları, bu çeşitlilik nedeniyle iki farklı işletmecilik modeli çerçevesinde yürütülmektedir: liner ve tramp taşımacılık. Tramp taşımacılık, maden cevheri, tahıl ve proje yükü gibi homojen ve yığın (bulk) emtiaların taşınmasında geçerli olup, seferlerin planlanması ve gerçekleştirilmesi tamamen yükün mevcudiyetine ve spesifik talebine bağlıdır. Bu model, esnek rotalama ve zamanlamayı karakterize eden arz odaklı bir yapı sergiler. Buna mukabil, düzenli hat taşımacılığı, önceden ilan edilmiş sabit sefer programları, rotalar ve tarifeler üzerine inşa edilmiş, talep odaklı bir sistemdir. Bu modelin ayırt edici özelliği, sefer sıklığının yanı sıra, hizmetin sürekliliği ve güvenilirliği üzerine verilmiş bir taahhüt olmasıdır. Armatörler, yayınladıkları sefer programları aracılığıyla, yükün çıkış limanından varış limanına aktarmalı (feeder) veya doğrudan (direct) rotalar da dahil olmak üzere, belirli bir transit süre dahilinde taşınacağı garantisini sağlarlar. Konteynerize ve Ro-Ro (Tır-Tren) taşımacılığı, bu modelin tipik uygulama alanlarını oluşturur. Sonuç itibarıyla, liner taşımacılığı, küresel tedarik zincirlerinin tahmin edilebilirliğini ve verimliliğini sağlayarak işletmelerin uluslararası ticaret entegrasyonunda kritik bir rol üstlenmektedir. Limanlar ise bu sistemin işlevselliğini belirleyen temel unsurlardır. Bir limanın fiziki altyapı kapasitesi, operasyonel etkinliği, hinterland ve kıyı bağlantıları ile hizmet kalitesi, ticaret maliyetleri ve tedarik zinciri performansı üzerinde doğrudan belirleyici bir etkiye sahiptir (İpekçi, 2025: 66-67)

Konteyner taşımacılığı, küresel değer zincirlerinin ve nihai ürün ticaretinin temel taşıyıcı modu olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, armatörler tarafından işletilen limanların uluslararası deniz taşımacılığı ağındaki konumu ve bağlantısalılığı, rekabet edebilirliklerini doğrudan belirleyen kritik bir parametredir. Limanların küresel deniz taşımacılığındaki entegrasyon düzeyini ve ticaret yollarına erişim kapasitesini nicel olarak ölçmek amacıyla, Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) tarafından Liner Taşımacılığı Liman Bağlantı Endeksi (Liner Shipping Connectivity Index - LSCI) geliştirilmiştir. Bu bileşik endeks, limana uğrayan düzenli hat gemilerinin sayısı, ülkeye uğrak yapan gemilerin konteyner taşıma kapasitesi, ülkede hizmet veren düzenli hat operatörlerinin sayısı, haftalık düzenli seferlerin sayısı ve limana gelen en büyük geminin taşıma kapasitesi dikkate alınarak hesaplanmaktadır (UNCTAD, 2025).

2.3.Konteyner Liman Trafik

Ulaştırma altyapısı karayolları, demiryolları, limanlar, su yolları, havaalanları ve hava trafik kontrol sistemleri gibi unsurlarıyla hane halklarının, üreticilerin ve kamu kurumlarının ekonomik ve sosyal faaliyetlerinin temelini oluşturmaktadır. Özellikle deniz taşımacılığı sektörü, küresel sosyoekonomik kalkınmanın itici güçlerinden birisi konumundadır. Bu bakımdan dünya genelinde deniz taşımacılığı ekonomik büyüme, teknolojik yenilikler, piyasa serbestleşmesi ve enerji fiyatları gibi faktörlerden güçlü biçimde etkilenmektedir (Fedorenko vd., 2021:4).

Deniz taşımacılığı içerisinde konteyner taşımacılık önemli bir yer tutarken, limanların yük türüne göre kullanılması konteyner taşımacılığını öne çıkarmaktadır. Kriz dönemleri süreci olumsuz etkilese de ülke ekonomilerinde daha yüksek değerli malların taşınması konteyner taşımacılığı ile yapılmaktadır. Özellikle pandemi sonrası dünya pazarında büyük bir paya sahip olan RCEP ülkelerinden Çin’de ticaret hacminin

artmasıyla birlikte Çin’de yer alan Ningbo-Zhoushan, Shanghai, Tianjin, Guangzhou, Suzhou, Qingdao ve Tangshan limanlarında yoğunluk giderek artış göstermiştir (Tunalı ve Akarçay, 2022: 104-110). Bu durum dünya ticaret rotalarının RCEP ülkelerine doğru kaymasına yol açmaktadır. Konteyner liman trafiği ise, konteynerlerin karadan deniz taşımacılığı modlarına ve tam tersi yöndeki akışını, standart boyutlu bir konteyner olan yirmi fit eşdeğer birim (TEU) cinsinden ölçmektedir. Veriler, kıyı taşımacılığının yanı sıra uluslararası seferleri de kapsamaktadır. Konteyner gemisi kapasitesi ve liman işlem kapasitesi genellikle TEU cinsinden ifade edilerek liman konteyner trafiği ölçümleri, yoğunluğu orta ila yüksek katma değerli emtialar olmak üzere, bir ülkedeki ekonomik büyüme hakkında bazı ipuçları taşımaktadır. Ancak trafik yalnızca aktarmalı olduğunda, ekonomik faydanın büyük kısmı ülkenin geneline değil, terminal operatörüne ve gemiler ile konteynerler için yardımcı hizmetlere gitmektedir. Aktarma merkezlerinde boş konteynerler, trafiğin %40’ına kadarını oluşturabilir. Veriler, kıyı şeridi taşımacılığının yanı sıra uluslararası yolculukları da kapsayarak, aktarma trafiği, ara limanda iki yükleme olarak sayılır (biri boşaltma, diğeri de çıkış yüklemesi olarak) ve boş üniteleri de içermektedir (Worldbank, 2025).

2.4.Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) Anlaşması

15 Kasım 2020’de Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) ile Çin, Japonya, Güney Kore, Avustralya ve Yeni Zelanda arasında Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık Anlaşmasını imzalanmıştır. Anlaşma kapsamında Brunei, Kamboçya, Endonezya, Laos, Malezya, Myanmar, Filipinler, Singapur, Tayland ve Vietnam ile birliğin diyalog ortakları olarak Avustralya, Çin, Japonya, Güney Kore ve Yeni Zelanda ülkeleri yer almaktadır. Anlaşma Asya-Pasifik bölgesindeki bölgesel entegrasyon sürecinde önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu durum, artan ekonomik belirsizlik, Kuzey Atlantik’teki artan korumacılık ve pandeminin neden olduğu küresel durgunluk sonrası küresel ekonomi için daha da önemli bir oluşum ortaya çıkmıştır (Chen vd., 2023: 1186).

Anlaşmanın temel amacı doğrultusunda, 15 Asya-Pasifik ülkesi için ticaret hacmi önemli ölçüde etkilenecektir. Burada gümrük vergileri, ortak ticaret kuralları, tarife dışı engellerin kaldırılması ve özellikle lojistik süreçlerdeki kolaylaştırmalar gibi somut uygulamalar üzerinde durulmaktadır. Anlaşmanın bölgesel ticareti, yatırımları ve küresel ekonomik büyümeyi arttırması amaçlanmaktadır (Ateş, 2022: 47).

Tablo 3: Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksi

Ülkeler	2007	2010	2012	2014	2016	2018	2023	2023 Dünya sırası	2023 RCEP sırası
Brunei	...	..	..	..	2,87	2,71	.	.	15
Myanmar	1,86	2,33	2,37	2,24	2,45	2,3	.	.	14
Laos	2,25	2,46	2,5	2,38	2,06	2,7	2,4	120	13
Kamboçya	2,5	2,37	2,56	2,74	2,80	2,58	2,4	116	12
Endonezya	3,01	2,76	2,94	3,08	2,98	3,15	3	63	11
Vietnam	2,89	2,96	3	3,15	2,97	3,27	3,3	50	10
Filipinler	2,69	3,14	3,02	3,00	2,85	2,9	3,3	47	9
Tayland	3,31	3,29	3,18	3,42	3,25	3,41	3,5	37	8
Y. Zelanda	3,75	3,65	3,42	3,64	3,38	3,88	3,6	32	7
Malezya	3,48	3,44	3,49	3,59	3,42	3,22	3,6	31	6
Çin	3,32	3,49	3,52	3,53	3,66	3,61	3,7	20	5
Avustralya	3,79	3,84	3,73	3,81	3,79	3,75	3,7	19	4
Güney Kore	3,52	3,64	3,7	3,66	3,71	3,61	3,8	17	3
Japonya	4,02	3,97	3,93	3,91	3,97	4,03	3,9	14	2
Singapur	4,19	4,09	4,13	4,00	4,14	4	4,3	1	1

Kaynak: World Development Indicators (WDI), 2025.

Tablo 3’de 2007-2023 dönemi endeks değerleri ile 2023 dünya sıralaması ve RCEP sıralaması paylaşılmaktadır. RCEP ülkelerinin LPI değerleri incelendiğinde 2023 yılı verilerine göre RCEP ülkeleri içerisinde birinci sırada yer alan Singapur dünya LPI sıralamasında ilk sıradadır. İkinci sırada ise Japonya yer alırken, üçüncü sırada Güney Kore, dördüncü sırada Avustralya ve beşinci sırada da Çin olduğu görülmektedir. En düşük puan ile son sırada ise sırasıyla Laos ve Kamboya yer almıştır. Dolayısıyla RCEP ülkeleri içerisinde gümrük süreçleri, tedarik zinciri verimliliğini ve lojistik altyapı kalitesi açısından en verimli ülkeler Singapur, Japonya, Güney Kore ve Çin olurken, en zayıf ülkeler ise Brunei, Myanmar, Laos ve Kamboya olarak belirlenmiştir.

3. LİTERATÜR

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında doğrudan RCEP ülkeleri üzerine çalışma sayısı çok sınırlı olmasından dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sunduğu görülmektedir. Benzer çalışmalar açısından literatür incelendiğinde ilk olarak Wilson, Mann ve Otsuki (2003) tarafından yapılan çalışmada, Asya Pasifik Ekonomik İşbirliği (APEC) üyesi ülkeler dikkate alınarak liman performansı ile dış ticaret üzerinde durulmuştur. Burada liman performansının dış ticaretin kolaylaştırılmasında temel unsurlardan biri olduğu vurgulanmıştır. Araştırma bulgularına göre, limanların etkin ve verimli şekilde işlemesi, ticaret akışlarını güçlendirmekte ve ülkelerin dış ticaret hacmini artırıcı yönde etkiler oluşturmaktadır. Dolayısıyla, liman performansındaki iyileşmelerin, uluslararası ticaretin gelişmesinde kritik bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir çalışmada Ünver (2016) layner taşımacılık düzeyinin ülkelerin ihracat performansı üzerindeki etkisini araştırmıştır. 2004–2014 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak ülkelerin Doğu Asya ve Pasifik bölgesindeki gelişmekte olan ülkelere gerçekleştirdiği ihracat, layner taşımacılık endeksi, doğrudan yabancı yatırımlar, kişi başına düşen GSYH ve döviz kuru değişkenleri dikkate alınmıştır. Elde edilen bulgular, Avrupa ve Orta Asya, Avrupa Birliği, Latin Amerika ve Karayipler ile Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgelerinde layner taşımacılık endeksinin, söz konusu bölgeye yönelik ihracat üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Tunç ve Kaya (2016) ise Türkiye’de lojistik sektöründe yaşanan yapısal dönüşümlerin uluslararası ticaret üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında Granger nedensellik testini kullanarak değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar, lojistik faaliyetler ile uluslararası ticaret arasında çift yönlü bir nedensellik bulunduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca araştırma bulguları, ihracat ile taşımacılıktan elde edilen gelirler arasında da karşılıklı bir etkileşimin mevcut olduğunu göstermiştir.

Kılıç ve Koçdemir (2018)’in ele aldığı çalışmada 15 yükselen piyasa ekonomisinde lojistik maliyetler ile dış ticaret arasındaki ilişki 1990-2017 dönem verileri kullanılarak panel eş-bütünleşme ve panel nedensellik analizi ile incelenmiştir. Sonuç olarak, taşımacılık maliyetleri ile ithalat ve ihracat arasında hem uzun dönemli bir eş-bütünleşme ilişkisi hem de çift yönlü bir nedensellik olduğu ortaya çıkarılmıştır. Munim ve Schramm (2018) deki çalışmalarında ise 91 ülkenin liman altyapı kalitesi ile lojistik performans endekslerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini analiz edilmiştir. Yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak yapılan inceleme sonucunda, özellikle gelişmekte olan ülkelerde liman altyapısının iyileştirilmesinin lojistik performansı ve dış ticareti güçlendirdiği, bunun da ekonomik büyümeye olumlu yansıdığı tespit edilmiştir. Ek olarak, ülkelerin gelişmişlik düzeyi arttıkça bu etkinin giderek azaldığını, yani liman altyapısının ekonomik büyüme üzerindeki katkısının gelişmiş ekonomilerde daha sınırlı kaldığını göstermektedir.

Bottasso vd. (2018), Brezilya eyaletlerinin başlıca ticaret ortaklarıyla gerçekleştirdiği dış ticaret akımlarını yerçekimi modeli (Gravity Model) yardımıyla analiz etmişlerdir. Araştırmada, liman altyapısının dış ticaret performansı üzerindeki etkisi incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, liman altyapısındaki gelişmelerin hem ihracat hem de ithalatı olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ancak bu etkinin ihracat üzerinde daha güçlü olduğu, dolayısıyla liman kapasitesi ve verimliliğindeki artışların özellikle ihracatın genişlemesinde belirleyici bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Jouili (2019) ise çalışmasında 2007–2014 dönemine ait layner taşımacılığı verisini kullanarak ele aldığı ülke grubunda layner taşımacılığın belirleyici unsurlarını analiz etmiştir. Araştırmada, küresel ve bölgesel düzeyde ülkeler arasındaki layner taşımacılık yoğunluğunun nedenleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, modele dahil edilen tüm değişkenlerin layner

taşımacılığı üzerinde pozitif yönde bir etkiye yol açtığını göstermiştir. Bununla birlikte, farklı bölgeler arasında belirgin farklılıklar bulunduğu, yani layner taşımacılığın dinamiklerinin bölgesel koşullara ve ekonomik yapıya göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Başka bir çalışmada Cansız ve Ünalın (2020) da LPI'ne etki eden faktörler üzerinden bir analiz gerçekleştirmiş. Bu kapsamda liman alt yapı kalitesi, layner taşımacılığı, gümrük giderleri, havayolu yük taşımacılığı, ihracat miktarı değişkenleri incelenmiştir. Analiz neticesinde istatistiksel olarak anlamlı olan girdiler göz önünde bulundurularak sayısal veriler ışığında LPI için yapay zekâ ve çok değişkenli lineer regresyon (MLR) yöntemleri kullanılarak tahmin modelleri geliştirilmiştir. Düzgün (2020) ise çalışmasında Türkiye, Rusya, İngiltere ve Almanya için hava kargo verilerini (toplam hizmet ihracatı, toplam taşımacılık ihracatı, toplam hava yükü ihracatı) incelemiştir. Buradan ulaşılan sonuca göre hava kargo verilerinin LPI ve onun alt faktörleri üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Wu (2020), çalışmasında uluslararası ticaret ile liman kargo ve konteyner hacimleri arasındaki ilişkiyi korelasyon ve VAR analizleri kullanarak incelemiştir. Araştırma sonucunda, denizyolu taşımacılığı faaliyetleri ve liman performansının dış ticaretle uzun dönemli ve dengeli bir ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Bulgular, bu ilişkinin yönünün ülkelere veya incelenen örnekleme göre farklılık gösterebildiğini, ancak genel olarak deniz taşımacılığı ve liman faaliyetlerindeki artışın uluslararası ticareti pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Manavgat ve Demirci (2021) çalışmalarında LPI verileri kullanılarak ülkelerin lojistik performansını belirleyen değişkenler 2007, 2012 ve 2018 yılları için sıralı (ordered) lojistik regresyon modeliyle belirlenmiş. LPI değişkeni dış ticaret, taşımacılık ve ekonomik değişkenlerle incelenmiş ayrıca bağımsız değişkenlerle arasındaki ilişkiyi belirlemek için çoklu sınıflandırma yöntemi sonuçları da karşılaştırılmış. Analiz neticesinde dış ticaret, milli gelir ve hava taşımacılığına ilişkin değişkenlerin, LPI üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Alnıpak vd. (2021)'nin yaptığı çalışmada ise 32 Avrupa ülkesinin 2010-2018 yılları arasındaki LPI'lerini geliştiren faktörleri tespit edebilmek için panel veri modeli tahmin edilmiştir. Analiz neticesinde kişi başına düşen GSYİH'nin, ticari hizmet ithalatının yüzdesinin ve hat taşımacılığı bağlantı endeksinin, ülke düzeyinde LPI üzerinden önemli etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırma sonucunda LPI ile ticari taşımacılık hizmet ithalatı arasındaki negatif bir ilişki olduğu görülmüştür. Tunalı ve Akarçay (2022), çalışmalarında da OECD ülkeleri için konteyner yük taşımacılığı miktarı ve liman alt yapı yatırımlarının ekonomik büyüme ile ilişkisi panel eşbütünleşme analizi ile incelenmiştir. Konteyner yük taşımacılığı ve liman alt yapı yatırımlarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada ise Atacan vd. (2022), layner taşımacılığın Türkiye'nin ihracat ve ithalat konteyner trafiği üzerindeki etkilerini zaman serisi regresyon analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Modelde, dış ticareti etkileyen temel değişkenlerden biri olan reel döviz kuru da analize dahil edilmiştir. 2006 yılının ilk çeyreğinden 2021 yılının üçüncü çeyreğine kadar olan dönemi kapsayan 63 gözlemden elde edilen sonuçlara göre, layner taşımacılıktaki %1'lik bir artış, ihracat konteyner trafiğinde %1,029 ve ithalat konteyner trafiğinde %1,059 oranında artışa yol açmaktadır. Bu bulgular, dış ticaretin geliştirilmesinde döviz kuru ve üretim politikalarının yanı sıra ulaştırma ve taşımacılık stratejilerinin de belirleyici bir role sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Akpa (2022) ise 2006 yılının ilk çeyreğinden 2021 yılının ilk çeyreğine kadar olan dönemi kapsayan çalışmasında, layner taşımacılığın sürdürülebilirliğini G-7, BRICS ve MINT ülkeleri örnekleminde incelemiştir. Analiz sonuçları, G-7 ülkelerinde layner taşımacılığın kalıcılığının BRICS ve MINT ülkelere kıyasla daha düşük düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, küresel ticaretin layner taşımacılık ağı üzerinden yürütüldüğü dikkate alındığında, olası bir aksamanın veya kesintinin gelişmiş ülkelere nazaran gelişmekte olan ekonomiler üzerinde daha güçlü ve olumsuz etkiler yaratabileceğini göstermektedir.

Gültekin ve Kaplan (2023), lojistik performansın dış ticaret üzerindeki etkisini ele alan çalışmaları sistematik bir yaklaşımla incelemişlerdir. Küreselleşme ve teknolojik dönüşüm sürecinde işletmelerin uluslararası pazarlarda rekabet avantajı kazanabilmesinde lojistik yönetiminin etkinliğinin belirleyici bir unsur olduğu vurgulanmıştır. Araştırma kapsamında Scopus, Google Scholar ve TÜBİTAK DergiPark veri

tabanlarında yer alan toplam 33 akademik çalışma, belirlenen ölçütler doğrultusunda değerlendirilmiştir. İnceleme sonucunda, lojistik performansın dış ticaret hacmini anlamlı ve pozitif yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Bayraktar ve Şeker (2024) çalışmalarında OECD ülkelerinin lojistik performansın uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri panel ARDL-PMG yaklaşımı ve panel nedensellik testleri ile incelemiştir. Ulaşılan sonuca göre uzun dönemde OECD ülkelerinin lojistik performans endeksinin uluslararası ticaret üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca OECD ülkelerinde lojistik performans endeksi ile uluslararası ticaret arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilirken, ekonomik büyümeden lojistik performans endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin de olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.UYGULAMA VE AMPİRİK BULGULAR

RCEP kapsamında yer alan ülkelerde konteyner liman trafiği ve liner taşımacılığın ihracat ile lojistik performansı üzerindeki etkilerini analiz etmek için kullanılan değişkenler ve veri tabanları Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4: Değişkenler

Değişkenler	Açıklama	Kaynak
İhracat	Mal ihracatı	Dünya Bankası
LPI	Lojistik Performans İndeksi	Dünya Bankası
Liman	Konteyner Liman Trafiği	Dünya Bankası
Liner	Liner Taşımacılığı	Dünya Bankası

Konteyner liman trafiği ve liner taşımacılığın ihracat ile lojistik performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesi bağlamında oluşturulan modeller aşağıda gösterilmektedir.

$$Model\ 1: LPI_{it} = \beta_0 + \beta_1 Liman_{it} + \beta_2 Liner_{it} + e_{it}$$

$$Model\ 2: İhracat_{it} = \beta_0 + \beta_1 Liman_{it} + \beta_2 Liner_{it} + w_{it}$$

Oluşturulan modellere göre e_{it} , ve w_{it} hata terimlerini göstermektedir.

RCEP ülke grubu için ilgili modellere yönelik panel veri yönteminde sırasıyla yatay kesit bağımlılığının araştırılması, birim kök devamında model 2 için nedensellik sınaması ve model 1 için de regresyon analizi yapılmıştır. Dolayısıyla panel veri yöntemi açısından genel panel denklemi (1) nolu eşitlikte olduğu gibi gösterilmektedir.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i' x_{it} + \mu_{it} \quad i=1,2,...,N; \quad t=1,2,...,T$$

(1)

Burada panel denklemden hareketle yatay kesit bağımlılığı araştırılarak durağanlık için uygun testlerin belirlenmesi gerekmektedir. Yatay kesit araştırmasında bir değişkende ortaya çıkan şokun, diğer değişkenleri de etkileyebileceği durumu araştırılmaktadır. Söz konusu yatay kesit bağımlılığı araştırmasında kalıntılar arasındaki korelasyonların istatistiki olarak anlamlı olup olmadığının testi Breusch-Pagan (1980) ve Pesaran (2004)’nın LM testi ile ortaya konulmaktadır (Pesaran, 2004:1-8; Baltagi, 2014: 320-333). Bu doğrultuda ilgili sonuçlar Tablo 5 ve Tablo 6 da paylaşılmaktadır.

Tablo 5: Yatay Kesit Bağımlılığı Sınaması Model 1

Seriler	Pesaran CD İstatistiği	Pesaran CD Olasılık Değeri	Breusch-Pagan LM İstatistiği	Breusch-Pagan LM Olasılık Değerleri
LPI	0.33	0.7374	81.84	0.0903
Liman	19.88	0.0000	396.69	0.0000

Liner	12.72	0.0000	219.67	0.0000
-------	-------	--------	--------	--------

Tablo 5’de Pesaran CD ve Breusch-Pagan test istatistiklerine göre liman ve liner değişkenleri için yatay kesit bağımlılığının olmadığını gösteren temel hipotez red edilmiştir. Temel hipotez red olduğu için ilgili serilerde yatay kesit bağımlılığı vardır. LPI değişkeni için ise Pesaran CD istatistik değerine göre yatay kesit bağımlılığı yoktur. Breusch-Pagan test istatistiğine göre ise % 10 anlamlılık düzeyinde yatay kesit bağımlılığının olduğu görülmektedir.

Tablo 6: Yatay Kesit Bağımlılığı Sınaması Model 2

Seriler	Pesaran CD İstatistiği	Pesaran CD Olasılık Değeri	Breusch-Pagan LM İstatistiği	Breusch-Pagan LM Olasılık Değerleri
İhracat	23.00	0.0000	597.69	0.0000
Liman	28.75	0.0000	830.37	0.0000
Liner	21.37	0.0000	517.18	0.0000

Tablo 6’da ulaşılan sonuçlara bakıldığında Pesaran CD ve Breusch-Pagan test istatistiklerine göre yatay kesit bağımlılığının olmadığını gösteren temel hipotez red edilmiştir. Temel hipotez red olduğu için ilgili serilerde yatay kesit bağımlılığı vardır. Dolayısıyla ilgili serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğundan birim kök araştırmasında yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2007)’in CİPS ve CADF istatistikleri kullanılmıştır. Burada yatay kesit bağımlılığı açısından CADF istatistiği için belirtilen regresyon denklemi de (2) nolu eşitlikte gösterilmektedir.

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + p_i^* y_{i,t-1} + d_0 \bar{y}_{t-1} + d_1 \Delta y_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (3)$$

$H_0: p_i^* = 0$ bütün i’ler için

$H_1: p_i^* < 0$ ise $i = 1, \dots, N_1$ ve $p_i^* = 0$ ise $i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$

(2) nolu eşitliğe göre $\bar{y}$ birimlere ait t zamandaki ortalamayı, $\bar{y}_{t-1}$ ve Δy_t ise en küçük kareler tahmincisiye göre $t_i(N,T)$ t-istatistiklerini göstermektedir. Birimlere yönelik hesaplanan hesaplanan CADF regresyonundan sonra da CİPS istatistiği (3) nolu eşitlikte gösterildiği gibi belirlenmektedir (Tatoğlu, 2012: 224; Öksüzkaya, 2013: 35). Elde edilen sonuçlarda Tablo 7 ve Tablo 8 de paylaşılmaktadır.

Tablo 7: Birim Kök Sonuçları CİPS Model 1

CİPS Sonuçları	LPI	Liman	Liner	Kritik değer		
				% 1	% 5	%10
CİPS değeri	-3.18	-2.49	-4.16	-2.89	-2.47	-2.27

Tablo 7’de Pesaran (2007)’in CİPS değerlerine göre % 5 anlamlılık düzeyinde panelin geneli için temel hipotez red edildiğinden serilerin düzey değerinde durağan olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8: Birim Kök Sonuçları CİPS Model 2

CİPS Sonuçları	İhracat	Liman	Liner	Kritik değer		
				% 1	% 5	%10
CİPS değeri	-1.18	-1.55	-2.07	-2.66	-2.36	-2.21
Fark CİPS	-2.43	-2.80	-3.28	-2.72	-2.39	-2.23

Not: Fark CİPS birinci farkları göstermektedir.

Tablo 8’de Pesaran (2007)’in CİPS değerlerine göre % 5 anlamlılık düzeyinde panelin geneli için alternatif hipotez red edildiğinden serilerin düzey değerinde birim kök içerdiği görülmektedir. Başka bir deyişle değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadıkları belirlenmiştir. Değişkenlerin birinci farkları alındığında durağanlık sağlanmıştır.

Çalışmada nedensellik analizinde ise Konya (2006) panel nedensellik testi kullanılmıştır. Bu yaklaşım, her birime özgü önyüklemeye kritik değerleriyle Wald testleri gerçekleştirirken x’ten y’ye ve y’den x’e Granger nedenselliğini incelemektedir (Kónya, 2006).

Tablo 9: Panel Nedensellik Sonucu (model 2)

<i>H₀: liman ihracatın nedeni değildir</i>				<i>H₀: ihracat limanın nedeni değildir</i>		
	Wald istatistiği.	Bootstrap olasılık değeri	Bootstrap kritik değeri	Wald istatistiği.	Bootstrap olasılık değeri	Bootstrap kritik değeri
			10%			10%
Endonezya	0.399	0.806	29.357	0.788	0.820	138.37
Filipinler	0.030	0.950	63.158	2.232	0.859	145.88
Kamboçya	1.647	0.756	45.528	6.781	0.531	70.406
Malezya	3.715	0.602	47.542	18.28	0.353	67.233
Singapur	3.541	0.582	56.108	2.437	0.758	90.407
Tayland	0.196	0.883	48.407	15.22	0.519	90.344
Vietnam	0.119	0.929	63.511	3.657	0.735	74.462
Çin	33.32	0.209	74.436	43.17	0.235	96.508
Japonya	4.562	0.419	44.789	79.63	0.162	125.19
Kore	0.001	0.990	40.325	2.634	0.733	99.213
Yeni Zelanda	26.29	0.387	147.53	27.55	0.208	68.462
Avustralya	2.114	0.704	67.550	86.90	0.027	40.901

Konya (2006) panel nedensellik testinin konteyner liman trafiğinden ihracata ve ihracattan konteyner liman trafiğinden doğru sonuçları Tablo 9’ da gösterilmiştir. Tablo 9’ daki bu sonuçlar incelendiğinde RCEP kapsamında yer alan ülkeler için konteyner liman trafiğinden ihracata doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. İhracattan, konteyner liman trafiğine doğru nedensellik bulgularına göre sadece Avustralya için bir nedensellik vardır. Diğer ülkeler için ise bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamaktadır.

Tablo 10: Panel Nedensellik Sonucu (model 2)

<i>H₀: liner ihracatın nedeni değildir</i>				<i>H₀: ihracat linerin nedeni değildir</i>		
	Wald istatistiği.	Bootstrap olasılık değeri	Bootstrap kritik değeri	Wald istatistiği.	Bootstrap olasılık değeri	Bootstrap kritik değeri
			10%			10%
Endonezya	13.01	0.381	75.204	26.69	0.169	48.840
Filipinler	76.64	0.099	75.057	44.37	0.090	39.478
Kamboçya	0.170	0.886	21.639	1.436	0.762	51.953
Malezya	3.525	0.680	83.646	16.00	0.231	35.513
Singapur	1.964	0.590	19.239	0.379	0.834	35.214
Tayland	1.046	0.869	163.89	0.239	0.843	23.194
Vietnam	119.8	0.126	145.58	16.20	0.143	20.404
Çin	5.563	0.665	144.28	7.809	0.329	26.446
Japonya	0.035	0.941	27.337	4.885	0.544	50.301
Kore	212.4	0.061	126.30	20.84	0.180	35.382
Yeni Zelanda	16.05	0.219	35.552	166.5	0.015	74.191
Avustralya	16.09	0.421	104.15	10.40	0.384	40.658

Tablo 10 da yer alan sonuçlara bakıldığında ilgili ülkeler için liner taşımacılıktan ihracata doğru Filipinler ve Kore için nedensellik ilişkisi vardır. İhracattan, liner taşımacılığa doğru nedensellik bulgularına göre ise sadece Filipinler ve Yeni Zelanda için bir nedensellik vardır. Diğer ülkeler için bir nedensellik olmadığı görülmektedir.

Table 11. Genel Nedensellik Sonucu (model2)

Hipotezler	Panel Fisher istatistiği	p-olasılık
H_0 : liman, ihracatın nedeni değildir	11.468	0.985
H_0 : ihracat, limanın nedeni değildir	22.604	0.543
H_0 : liner, ihracatın nedeni değildir	24.347	0.442
H_0 : ihracat, linerin nedeni değildir	33.625	0.092

Panelin geneli açısından elde edilen sonuçlara göre ihracat değişkeninden liner taşımacılığa doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Diğer değişkenler için ise doğrudan bir nedensellik ilişkisi olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Nedensellik analizinden sonra ise model 1 için panel regresyon yöntemi sonuçları paylaşılmıştır.

Tablo 12: Sabit Etkiler Model Seçimi (Model 1)

İstatistikler	Olasılık değeri*
F Birim	0.0000
F Zaman	0.7996
F Birim ve Zaman	0.0000

Not: * % 10 anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır.

Tablo 12'deki sonuçlara göre, F birim ve F birim/zaman istatistiklerine bakıldığında temel hipotez reddedilmiştir. F zamana göre de alternatif hipotez reddedilmiştir. Elde edilen sonuçta, model 1 de sabit birim etkiler regresyon analizinin uygun olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, tek yönlü sabit birim etkiler model sonuçları da Tablo 13 de düzenlenmiştir.

Tablo 13: Sabit Birim Etkiler Sonucu (Model 1)

Değişkenler	Katsayılar	Olasılık değerleri
(sabit)	3,118	0,0000
Liman	0,0001	0,0676
Liner	0.004	0.0024
R-kare = 0,9396	F-Olasılık = 0,0000	

Elde edilen sonuçlardan, %10 anlamlılık düzeyinde liman trafiği değerinin ve liner taşımacılığının LPI değeri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle RCEP kapsamında yer alan ülkeler için 2007-2021 dönem verilerine göre ülkelerin liman trafiği değeri ve liner taşımacılığı değişkenlerinde meydana gelen bir birimlik artışın ülkelerin LPI değerini arttırdığı sonucu elde edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışma, Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) ülkelerinde konteyner liman trafiği ve liner taşımacılığın, lojistik performans ve ihracat üzerindeki etkilerini incelemiştir. Elde edilen bulgular, RCEP

lkelerinde denizyolu taşımacılığı faaliyetlerinin lojistik performans üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Sabit birim etkiler modeline göre, konteyner liman trafiği ve liner taşımacılıktaki artış, ülkelerin lojistik performans endeksi (LPI) değerlerini yükseltmekte; bu da söz konusu ülkelerde lojistik sistemlerin verimliliğini, tedarik zincirlerinin sürekliliğini ve dış ticaret rekabetçiliğini güçlendirmektedir. Diğer bir ifadeyle konteyner gemi kapasitesi, liman işlem kapasitesi, limanların küresel deniz taşımacılığındaki işlevinin genişletilmesi, ticaret yollarına erişim kapasitesi, limanların hizmet kalitesi ve kapasitesi gibi faktörlerde bir iyileşme RCEP ülkelerin lojistik performansını arttırmaktadır.

Diğer taraftan, ihracat ve konteyner liman trafiğinden açısından yapılan panel nedensellik analizleri kapsamında sadece Avustralya için ihracattan, konteyner liman trafiğine doğru bir ilişki tespit edilmiştir. Liner taşımacılık ile ihracat arasında ise Filipinler için çift yönlü bir ilişki varken, Kore ve Yeni Zelanda için tek yönlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. RCEP lkeleri açısından tüm ülkeler dikkate alındığında ihracat değişkeninden liner taşımacılığa doğru tek yönlü bir etki söz konusudur. Dolayısıyla grup içerisinde başta Filipinler, Kore ve Yeni Zelanda olmak üzere ülkelerin ihracat artışları ve ihracat performansları, limana uğrayan düzenli hat gemilerinin sayısını, gemilerin konteyner taşıma kapasitesini, ülkede hizmet veren düzenli hat operatörlerinin sayısını, haftalık düzenli seferlerin sayısını ve limana gelen gemilerin taşıma kapasitesi doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda RCEP lkelerinin lojistik altyapı kapasitesi, ekonomik ölçekleri ve ticari ağ yapılarındaki farklılıkların lojistik faaliyetlerin ihracat üzerindeki etkisini heterojen hale getirdiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, liman kapasitesi ve taşımacılık ağlarının gelişmişliği ülkeden ülkeye değişmekte; bu da bölgesel entegrasyon düzeyine göre farklı dinamiklerin oluşmasına yol açmaktadır.

Bu alışma, RCEP lkeleri üzerine sınırlı sayıda çalışma olması dolayısıyla literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Benzer çalışmalara bakıldığında lojistik performans ve dış ticaret ilişkisini OECD, AB veya G20 gibi homojen ülke grupları bağlamında incelemiştir. Buna karşılık, bu alışma RCEP ülkelerine odaklanarak, bölgenin konteyner liman trafiği ve layner taşımacılık kapasitesini bir arada ele almış; böylece Asya-Pasifik bölgesine özgü lojistik-ticaret dinamiklerini ampirik olarak ortaya koymuştur. Bu yönüyle araştırma, literatürdeki bölgesel farklılıkları ve lojistik altyapı etkilerini bütüncül biçimde değerlendiren çalışmaların eksikliğini gidermekte ve RCEP bölgesinin küresel lojistik ağındaki konumuna dair yeni bir perspektif sunmaktadır.

Sonuç olarak, elde edilen bulgular RCEP lkelerinde lojistik performansın artırılmasının, konteyner liman trafiği ve liner taşımacılığının stratejik bir gereklilik olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, bölgesel lojistik politikalarının uyumlaştırılması, gümrük süreçlerinin esnetilmesi ve liman altyapısının entegrasyonu gibi politikalar, RCEP lkelerinin küresel tedarik zincirlerinde daha etkin bir rol üstlenmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, M. F. (2021). Lojistik Performans İndeks: Türkiye-Avrupa Birliği Karşılaştırması. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(3), 422-428.
- Akben, İ., & Mızrak, B. (2021). Sürdürülebilir kentsel lojistik. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Akpa, E. O. (2022), "Global trade: testing persistence in global shipping based on the Liner Shipping Connectivity Index (LSCI)", *South-Eastern Europe Journal of Economics*, 20(2).
- Alnıpak, S., Isikli, E., & Apak, S. (2021). The propellants of the Logistics Performance Index: an empirical panel investigation of the European region. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 26(7), 894-916.
- Atacan, C., Kayıran, B., & Aık, A. (2022). Impact of Liner Shipping Connectivity on Container Traffic in Turkish Ports. *Transactions on Maritime Science*, 11(2).
- Ateş, E. (2022). Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) Anlaşması zerine İktisadi Bir Değerlendirme. *Doğu Asya Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 44-70.

- Baltagi, B. H., (2014), *Econometric Analysis of Panel Data*, Fifth Edition. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Bayraktar, N., & Şeker, A. (2024). OECD ülkelerinde lojistik performansın uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Panel zaman serileri analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 363-386.
- Bottasso, A., Conti, M. P., de Sa Porto, P.C., Ferrari, C. & Alessio T. (2018). Port infrastructures and trade: Empirical evidence from Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 107, 126– 139.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R., (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Application to Model Specifications in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 47(1), 239-53.
- Cansız, Ö. F., & Ünsalan, K. (2020). Yapay Zekâ ve İstatistiksel Yöntemler ile Küresel Ticarete Rekabet Ölçütü Olan Lojistik Performans İndeksine (LPI) Etkin Parametrelerin Ülke Bazlı İncelenmesi ve Tahmin Modellerinin Geliştirilmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 32(2), 571-582.
- Chen, X., Yuan, L., & Song, C. (2023). Investigating merchandise trade structure in the RCEP region from the perspective of regional integration. *Journal of Geographical Sciences*, 33(6), 1185-1204.
- Düzgün, M. (2020). Methodological Study on the Effect of Aviation on Service Export and LPI Mainly Based on the Cargo Data of All International and Turkish National Airlines. *Paradoks ekonomi sosyoloji ve politika dergisi*, 16(1), 35-52.
- Fedorenko, R., Yakhneeva, I., Zaychikova, N., & Lipinsky, D. (2021). Evaluating the socio-economic factors impacting foreign trade development in port areas. *Sustainability*, 13(15), 8447.
- Gültekin, Y., & Kaplan, A. (2023). Lojistik performansın dış ticarete etkisinin sistematik literatür çalışması kapsamında incelenmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 21(Cumhuriyetin 100. Yılı Özel Sayısı), 656–675.
- İpekçi, E. (2025). Düzenli Hat Bağlantı Endeksi Kullanılarak Liman Etkinliğinin VZA İle İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 65-77.
- Jouili, T. A. (2019). “Determinants of Liner Shipping Connectivity”, *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 6(11).
- Kılıç, M. & Koçdemir, S. (2018). Dış ticaret ve lojistik arasındaki ilişki: Yükselen piyasa ekonomisindeki ülkelere panel veri analizi. *Uluslararası Ekonomi ve İşletme Sempozyumu (ECONBUSS)*, 219-230.
- Koçak, R. D. (2020). Lojistiğin tarihsel gelişimi: Askeri gereksinimden işletme lojistiğine ve tedarik zinciri yönetimine evrilme süreci. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15(58), 246-258.
- Kónya, L. (2006). Exports And Growth: Granger Causality Analysis On OECD Countries With A Panel Data Approach. *Economic Modelling*, 23, 978-992. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2006.04.008>
- Kovács, G., & Kot, S. (2016). New logistics and production trends as the effect of global economy changes. *Polish Journal of Management Studies*, 14(2), 115-126.
- Manavgat, G., & Demirci, A. (2021). *Lojistik performans endeksi tutarlılığının sıralı lojistik regresyon modeliyle incelenmesi*. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16 (64), 1856-1871.
- Meşin, K., & Cura, F., (2022). Türkiye Dış Ticaretinin Lojistik Performans Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Sosyal ekonomik araştırmalar dergisi*, 22(2), 139-149.
- Munim, Z. H. & Schramm, H. J. (2018). The impacts of port infrastructure and logistics performance on economic growth: The mediating role of seaborne trade. *Journal of Shipping and Trade*, 3(1): 1-19.
- Orhan, O. Z. (2003) Dünyada ve Türkiye'de Lojistik Sektörün Gelişimi, İstanbul Ticaret Odası Yayınları. No: 2003-39. İstanbul, 10-15.

- Öksüzkaya M., 2013, Seçilmiş AB Ülkeleri İçin Gelir-Tüketim İlişkisi: Panel Veri Yaklaşımı, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2013.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, *University of Cambridge & USC*.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312.
- Tatoğlu F. Y. (2012). İleri Panel Veri Analizi, Stata Uygulamalı, Beta Yayın, 2012, İstanbul.
- Tunalı, H. & Akarçay, N. (2022). Konteyner Yük Taşımacılığı, Liman Alt Yapı Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi: OECD Ülkeleri Örneği, *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 102-118.
- Tunç, H., & Kaya, M. (2016). Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişmesinde Dış Ticaretin Rolü Üzerine Bir Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(14), 58-65.
- UNCTAD. (2025). Liner shipping connectivity index. https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.LSCI_M. Erişim Tarihi: 02.10. 2025
- Ünver, M., (2016). Ülkelerin Denizyolu Taşımacılığı Bağlantılılık Düzeyinin Gelişmekte Olan Doğu Asya ve Pasifik Ekonomilerine Yapılan İhracata Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 7(15).
- Wilson, J. S., Mann, C. L., & Otsuki, T. (2003). Trade facilitation and economic development: A new approach to quantifying the impact. *The World Bank Economic Review*, 17(3), 367-389.
- World Bank. “Logistics Performance Index (LPI)”. <https://lpi.worldbank.org/about> (02.10.2025).
- World Development Indicators (2025), <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.EXP.CAPM.KN&country=#> (Erişim Tarihi:15.10.2025)
- World Development Indicators (2025), <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NE.EXP.GNFS.ZS&country=#> (Erişim Tarihi:15.10.2025)
- World Development Indicators (2025), <https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/IS.SHP.GOOD.TU>
- Wu, J., (2020), The relationship between port logistics and international trade based on VAR model. *Journal of Coastal Research*, 103(SI), 601-604. doi: 10.2112/SI103-122.1
- Yash, J., Tsai, K. M., & Yu, M. C., (2018). A Study of Logistics Performance Index for the Indian Logistics Providers. *World*, 3, 44.

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Muhammet KARANFİL Onur UZMA
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Muhammet KARANFİL Onur UZMA
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Muhammet KARANFİL Onur UZMA
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Muhammet KARANFİL Onur UZMA
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Muhammet KARANFİL Onur UZMA
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS

Journal of International

Applied Economics and Administration Research

Open Access Refereed E-Journal

Research Article

Article Arrival : 19/12/2025

Published : 31/12/2025

Reference : Gizem VAROL & Mustafa TORUN & Gökhan SÖNMEZLER (2025), "Döviz Kurunun Enflasyon Üzerindeki Asimetrik Etkileri: NARDL Yaklaşımıyla Türkiye Analizi", Journal of International Applied Economics and Administration Research, Vol:6, Issue: 2, pp:257-269.

DÖVİZ KURUNUN ENFLASYON ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİLERİ: NARDL YAKLAŞIMIYLA TÜRKİYE ANALİZİ

THE ASYMMETRIC EFFECTS OF EXCHANGE RATE ON INFLATION: A NARDL APPROACH FOR THE CASE OF TURKEY

Gizem VAROL *

Mustafa TORUN**

Gökhan SÖNMEZLER***

ÖZ

Bu çalışmada, döviz kurundaki değişimlerin enflasyon üzerindeki etkilerinin simetrik bir yapıya sahip olmadığı varsayımından hareketle, Türkiye ekonomisinde kur-enflasyon ilişkisinin asimetrik boyutu NARDL yaklaşımıyla incelenmiştir. Türkiye gibi, ithal girdiyle üretimin öne çıktığı, finansal krizlere duyarlı ekonomilerde dışa açıklık düzeyinin yüksekliği kur hareketlerinin fiyatlara geçişinin doğrusal olmayan bir yapı sergilemesine neden olmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada uzun ve kısa dönemli asimetrik etkiler ayrı ayrı analiz edilerek kur şoklarının enflasyon dinamikleri üzerindeki rolü detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Pozitif şokların enflasyon üzerindeki etkisi başlangıçta hızlı ve güçlü bir artış gösterirken, negatif şoklar ise belirgin bir negatif etki yaratmaktadır. Ancak, zaman ilerledikçe bu etkiler stabil hale gelmekte ve asimetrik farklar azalmaktadır. Kısa dönemde pozitif ve negatif şoklar arasında anlamlı bir fark varken, zamanla bu fark azalarak uzun dönemde ortadan kalkmaktadır. Çalışmada ortaya konan bulgular, döviz kuru şoklarının kısa vadede enflasyon üzerinde farklı etkiler yaratabileceğini, ancak uzun vadede bu etkilerin birbirine yakınsayarak simetrik hale geldiğini göstermektedir.

Bu çalışmayla ekonomik analizlerde döviz kuru şoklarının kısa ve uzun vadeli etkilerinin farklı şekilde ele alınması gerektiği ortaya konmakta ve enflasyonla mücadelede para politikasına ek olarak kur istikrarını güçlendiren, ithal girdi bağımlılığını azaltan

* Arş. Gör. İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fak., Yönetim Bilişim Sistemleri, İstanbul, gvarol@gelisim.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-2385-2586.

** Dr. Öğr. Üye., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga/Çanakkale, mustafatorun@comu.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-1812-6560.

*** Prof. Dr. Trakya Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fak., Edirne, gokhansonmezler@trakya.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-4301-6008.

ve fiyatlama davranışlarını düzenleyici mikro politikaların gerekliliğini vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Döviz kuru şokları, Asimetrik geçiş etkisi, Enflasyon, NARDL

Jel Kodu: C22, E31, F31, E52

ABSTRACT

This study examines the asymmetric dimension of the exchange rate–inflation relationship in the Turkish economy using the NARDL approach, based on the assumption that the effects of exchange rate changes on inflation are not symmetric. In economies such as Turkey, where production is heavily reliant on imported inputs and is highly vulnerable to financial crises, a high degree of trade openness causes exchange rate movements to be transmitted to prices in a nonlinear manner. Within this context, the short- and long-run asymmetric effects are analyzed separately, allowing for a comprehensive assessment of the role of exchange rate shocks in shaping inflation dynamics.

The empirical findings indicate that positive exchange rate shocks initially generate a rapid and strong increase in inflation, while negative shocks produce a distinct disinflationary effect. However, over time, these effects stabilize and the degree of asymmetry diminishes. Although a statistically significant difference between positive and negative shocks is observed in the short run, this difference gradually decreases and eventually disappears in the long run. Overall, the results suggest that exchange rate shocks may exert heterogeneous effects on inflation in the short term, but these effects converge over time, yielding a more symmetric relationship in the long run.

The study demonstrates that the short- and long-term effects of exchange rate shocks should be treated differently in economic analysis. Moreover, it underscores the necessity of complementing monetary policy with measures that strengthen exchange rate stability, reduce dependence on imported inputs, and regulate firms' pricing behavior through targeted micro-level policies in the fight against inflation.

Keywords: Exchange rate shocks, Asymmetric pass-through, Inflation, NARDL

Jel Cods: C22, E31, F31, E52.

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1.GİRİŞ

Kur ile enflasyon arasındaki ilişki, makroekonominin temel tartışma alanlarından birini oluşturmaktadır. Özellikle ithal girdi kullanımına bağımlı ekonomilerde döviz kuru hareketleri, maliyet ve beklenti kanalları aracılığıyla fiyatlar genel düzeyini belirgin biçimde etkilemektedir. Türkiye ekonomisi; enerji, ara malı ve sermaye malı ithalatının üretim sürecindeki ağırlığı nedeniyle döviz kuru şoklarına karşı yüksek düzeyde duyarlıdır. Bu özellik, döviz kuru dalgalanmalarının enflasyon üzerindeki etkilerinin hem büyüklük hem de süreklilik açısından analitik olarak ayrıntılı biçimde ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Döviz kuru değişimlerinin yurt içi fiyatlara yansımada derecesi literatürde kur geçişkenliği (exchange rate pass-through, ERPT) kavramı çerçevesinde incelenmektedir. Geleneksel teorik yaklaşımlar, rekabetçi piyasalarda ve esnek fiyatlama koşulları altında kur değişimlerinin fiyatlara tam ve simetrik biçimde yansıtılacağını öne sürerken; yeni Keynesyen çerçeve, fiyat katılıkları, menü maliyetleri ve eksik rekabet gibi unsurların geçişkenliği sınırlandığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda kur geçişkenliğinin düzeyi; ekonomik yapının ithal girdi yoğunluğu, firmaların fiyatlama stratejileri, enflasyon beklentileri ve para politikası güvenilirliği gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Son dönem çalışmaları, döviz kuru-enflasyon ilişkisinin yalnızca geçişkenliğin düzeyiyle değil, aynı zamanda şokların yönüne bağlı olarak farklılaşan etkileriyle değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Özellikle fiyat ayarlama asimetriteri çerçevesinde, maliyet artışlarının fiyatlara görece hızlı ve güçlü biçimde yansıtıldığı; buna karşılık maliyet düşüşlerinin fiyatlara sınırlı ya da gecikmeli biçimde aktarıldığı görülmektedir. Bu durum, döviz kurundaki artışlar ile düşüşlerin enflasyon üzerindeki etkilerinin aynı büyüklükte ve yönde olmadığı, dolayısıyla ilişkinin doğrusal olmayan bir yapı sergilediği yönündeki teorik ve ampirik bulguları güçlendirmektedir.

Asimetrik kur geçişkenliği olgusu, beklentiler kanalı ve fiyatlama davranışları üzerinden de açıklanmaktadır. Özellikle yüksek ve oynak enflasyon ortamlarında firmaların, kur artışlarını kalıcı olarak değerlendirme eğiliminde olduğu; buna karşın kur düşüşlerini geçici bir gelişme olarak algılayarak fiyat indirimine gitmekten kaçındığı görülmektedir.

Bu çerçevede, para politikasının güvenilirliği ve enflasyon hedeflemesi rejiminin etkinliği, asimetrik geçişkenliği sınırlandıran temel unsurlar arasında yer almaktadır.

Doğrusal olmayan bu ilişkilerin ampirik olarak analiz edilebilmesi için gelişmiş yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag) yaklaşımı, döviz kurundaki pozitif ve negatif değişimlerin ayrıştırılmasına olanak tanıyarak, bu şokların enflasyon üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerinin asimetrik biçimde tahmin edilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca NARDL yöntemi, değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olduğu durumlarda uygulanabilmesi ve küçük örneklerde dahi tutarlı tahminler sunması nedeniyle literatürde yaygın biçimde tercih edilmektedir.

Bu çalışma, Türkiye’de döviz kuru şoklarının enflasyon üzerindeki asimetrik etkilerini NARDL yaklaşımı çerçevesinde incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın, kur geçişkenliği literatürüne Türkiye örneği üzerinden teorik ve ampirik katkı sağlamasının yanı sıra, para politikası uygulamasında döviz kuru kaynaklı fiyat baskılarının daha etkin biçimde değerlendirilmesine yönelik politika çıkarımları sunması hedeflenmektedir.

2.LİTERATÜR

Döviz kuru şoklarının enflasyon üzerindeki etkileri, özellikle dış ticarete yüksek düzeyde entegre olmuş ekonomilerde uzun süredir literatürde tartışılan temel konulardan biridir. Uluslararası yazında “exchange rate pass-through” olarak adlandırılan kur geçişkenliği, döviz kuru değişimlerinin ithalat maliyetleri ve nihai fiyatlar üzerindeki yansıma derecesini ifade etmektedir.

Goldberg ve Knetter (1997), döviz kuru değişimlerinin mal fiyatlarına tam olarak yansıtılmadığını ve geçişkenliğin piyasa yapısı, rekabet düzeyi ve firmaların fiyatlama davranışlarına bağlı olarak farklılaştığını ortaya koymuştur (Goldberg & Knetter, 1997: 1245).

Kur geçişkenliğine ilişkin geleneksel yaklaşımlar büyük ölçüde doğrusal ilişkiler varsayarken, 2000’li yıllarla birlikte yapılan çalışmalar döviz kuru etkilerinin doğrusal olmayan bir yapı sergileyebileceğine işaret etmektedir. Taylor (2000), düşük enflasyon ortamlarında firmaların fiyat ayarlama eğilimlerinin zayıfladığını, bu durumun kur geçişkenliğini sınırladığını savunmuştur (Taylor, 2000: 1390).

Devereux (2002) ile Campa ve Goldberg (2002) ise kur değişimlerinin fiyatlara yansımalarının ithalat bileşimi ve sektörel yoğunluğa bağlı olarak asimetrik biçimde gerçekleşebileceğini vurgulamıştır (Devereux, 2002: 354; Campa & Goldberg, 2002: 2-4).

Simonyan (2020) Türkiye’de döviz kurundan ithalat ve ihracat fiyatlarına geçişkenliği NARDL modeli kullanarak incelediği çalışmasında, Türkiye’de döviz kuru değişimlerinin ithalat ve ihracat fiyatlarına asimetrik geçişkenlik gösterdiğini ve bu etki katsayılarının dalgalı kur rejimi sonrası azaldığını göstermiştir. Simonyan (2020:37)

Bu çerçevede Bahmani-Oskooee ve Fariditavana (2016), ARDL yaklaşımıyla yaptıkları çalışmada, döviz kuru şoklarının dış ticaret ve fiyatlar üzerindeki etkilerinin asimetrik olduğunu göstermiştir (Bahmani-Oskooee & Fariditavana, 2016: 56).

Türkiye ekonomisi üzerine yapılan çalışmalar, kur geçişkenliğinin hem düzeyi hem de yapısı bakımından zaman içinde önemli farklılıklar sergilediğini ortaya koymaktadır. Türkiye’de döviz kuru geçişkenliğinin özellikle yüksek enflasyon dönemlerinde oldukça güçlü olduğu, enflasyon hedeflemesi rejimine geçiş sonrasında bu etkinin görece olarak zayıfladığı gözlemlenmiştir (IMF, 2002: 31–35).

Bununla birlikte, sonraki dönemlerde yapılan çalışmalar kur-enflasyon ilişkisinin belirgin biçimde asimetrik olduğunu göstermektedir

Bu doğrultuda Karahan (2017: 214–220), Karaoğlu ve Demirel (2021: 857) ile Özata (2019: 17), döviz kurundaki artışların fiyatlara güçlü ve kalıcı biçimde yansıdığını, kur düşüşlerinin ise enflasyon üzerinde sınırlı bir etki yarattığını bulmuştur.

Karaoğlu, Demirel (2021) Türkiye ekonomisinde döviz kuru ile enflasyon arasındaki geçişkenliği asimetrik bir çerçevede NARDL modeliyle inceledikleri çalışmada Türkiye’de döviz kuru ile enflasyon arasındaki ekonomik ilişkinin belirgin biçimde asimetrik olduğunu göstererek; döviz kuru artışlarının enflasyonu güçlü bir biçimde yükselttiği, kur düşüşlerinin ise enflasyonu aynı ölçüde ve hızda aşağı çekmediğini bulmuşlardır. Karaoğlu, Demirel (2021:857)

Erkan Özata, Türkiye’de Döviz Kuru Geçişkenliğinin Asimetrik Analizi adlı çalışmasında uzun vadede fiyatların belirlenmesinde döviz kurunun önemli bir rolü olduğunu göstermiştir. Kur artışları fiyatlara yansıtılırken, kur düşüşlerinin aynı oranda fiyatlara yansımadığını göstermiştir. Döviz kuru etkilerinin kısa dönemde simetrik iken uzun

dönemde asimetrik etkilerin belirgin şekilde görüldüğünü belirterek, çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu bir sonuç elde etmiştir. (Özata:2019-17)

NARDL yaklaşımını kullanan Türkiye odaklı daha güncel çalışmalar da bu bulguları teyit etmektedir. Akkoç, Yücel'e göre Türkiye'de döviz kuru-enflasyon ilişkisi, enflasyon düzeyi ve makroekonomik rejime bağlı olarak değişmektedir. Yüksek enflasyon dönemlerinde döviz kuru geçişkenliği oldukça güçlüyken enflasyon hedeflemesi ve istikrar dönemlerinde geçişkenlik belirgin biçimde zayıflamaktadır. Türkiye'de kur geçişkenliği istikrarsız rejimlerde artarken, istikrarlı rejimlerde ise azalan bir seyir izlemektedir. (Akkoç, Yücel: 2017-909)

Widarjono, A ve diğerleri ASEAN üyeleri Endonezya, Malezya ve Filipinler için kur-enflasyon geçişkenliğini inceledikleri çalışmalarında, uzun vadede tüm ülkeler için kur-enflasyon geçişkenliği asimetrisini ortaya koyarken, kısa vadede sadece Filipinler ve Malezya için kur-enflasyon geçişkenliğinin mevcut olduğunu göstermişlerdir. (Widarjono:119)

Genel olarak literatür, döviz kuru şoklarının enflasyon üzerindeki etkilerinin doğrusal olmayan bir yapı sergilediği ve NARDL yaklaşımının bu asimetrisinin tespit edilmesinde güçlü bir analitik araç sunduğu yönünde ortak bir görüş ortaya koymaktadır. Türkiye özelinde elde edilen bulgular da kur artışları ile azalışlarının fiyatlar genel düzeyi üzerindeki etkilerinin hem büyüklük hem de süre bakımından farklılaştığını açık biçimde göstermektedir.

3.EKONOMETRİK METODOLOJİ

Zaman serilerinde durağanlık önemli bir unsurdur çünkü durağan olmayan seriler yanlış sonuçlara yol açabilir. Bu sebeple, ekonometrik analizlerde serilerin durağan olup olmadığını test etmek için birim kök testleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada, değişkenlerin durağanlık seviyelerini belirlemek amacıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır.

Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilmiş olup, zaman serisinin birim kök içerip içermediğini test eden klasik Dickey-Fuller testinin genişletilmiş bir versiyonudur. ADF testi, serideki otokorelasyonu dikkate almak için modele eklenen gecikme terimleriyle zaman serisinin durağan olup olmadığını değerlendirmektedir. Testin temel hipotezi $H_0: \rho = 1$ 'dir. Yani serinin birim kök içerdiğini, durağan olmadığını savunmaktadır. Alternatif hipotez ise serinin durağan olduğu yönündedir (Dickey ve Fuller, 1979).

Öte yandan, Phillips-Perron (PP) testi, Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilmiş bir testtir. PP testi, ADF testine benzer bir hipotez yapısına sahip olmakla birlikte, otokorelasyonu ve değişen varyansı dikkate almak için hata terimleri üzerinde non-parametrik düzeltmeler yapmaktadır. Bu sayede PP testi, serinin durağan olup olmadığını belirlerken daha esnek bir yaklaşım sunmaktadır. Phillips-Perron testi, özellikle ADF testinin varsayımlarının ihlal edilmesi durumunda daha sağlam sonuçlar vermektedir (Phillips ve Perron, 1988).

Bu iki testin uygulanması, serilerin durağan olup olmadığını belirlenmesine yardımcı olarak, uzun vadeli ilişkilerin (eşbütünleşme) varlığını test etmek için gerekli olan ön koşulları sağlamaktadır. Bu doğrultuda, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin durağanlık seviyeleri tespit edilerek, uzun vadeli ilişkilerin sağlıklı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanınmıştır.

ADF ve PP birim kök testleri sonucunda değişkenlerin bazıları birinci dereceden entegre (I(1)), bazıları ise durağan (I(0)) olarak bulunabilmektedir. Bu sonuçlar, değişkenlerin farklı seviyelerde durağan olabilmesine olanak tanıyan ve uzun vadeli asimetrik etkileri inceleyebilen NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag) modelinin kullanımını uygun kılmaktadır.

NARDL (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag) yaklaşımı, Shin, Yu ve Greenwood-Nimmo (2014) tarafından geliştirilen ARDL testinin sınırlarının, uzun vadeli asimetrik etkilerinin analizinde kullanılmaktadır. NARDL yaklaşımı, basit ve esnek bir yapıya sahip olup, uzun vadeli ilişkileri ve kısa vadeli dinamikleri eşzamanlı olarak değerlendirirken simetriyi ve asimetrik etkileri de hesaba katabilmektedir. Özellikle, uzun vadeli ilişki (eşbütünleşme) de asimetri veya doğrusal olmayanlığa tabi olabilir. Bu yöntem, ARDL sınır testine benzer şekilde, değişkenlerin farklı durağanlık seviyelerinde olmasına olanak tanımaktadır.

Shin vd. (2014) tarafından önerilen modelin genel formu aşağıdaki gibidir:

$$y = f(x_t^+, x_t^-) \quad (1)$$

Bu model, uzun ve kısa vadede ilgilenilen bir değişken üzerindeki asimetrisi yakalamak için asimetrik bir eşitlik biçiminde yazılabilmektedir (Shin vd., 2014, s.285).

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t \quad (2)$$

Burada y_t bağımlı değişkeni ifade ederken, x_t^+ ve x_t^- , bağımsız değişken x_t 'nin pozitif ve negatif değişimlerinin kümülatif toplamını ifade etmektedir. Bu eşitlik, pozitif ve negatif şokların y_t üzerindeki uzun dönem etkilerini ayrı ayrı tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Başka bir deyişle, x_t 'nin pozitif ve negatif hareketlerinin y_t 'yi nasıl etkilediği farklı olabilir ve bu etki katsayıları β^+ ve β^- ile temsil edilmektedir. Pozitif ve negatif değişimler ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Shin vd., 2014, s.285).

$$\begin{aligned} x_t^+ &= \sum_{j=1}^t \Delta x_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta x_j, 0) \\ x_t^- &= \sum_{j=1}^t \Delta x_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta x_j, 0) \end{aligned} \quad (3)$$

Pesaran ve Shin (1998) ile Pesaran vd. (2001) çalışmaları doğrultusunda uzun ve kısa dönem asimetrisini yakalamak için ilgili değişken üzerinde asimetrik uzun dönem denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + \theta^+ x_{t-1}^+ + \theta^- x_{t-1}^- + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^+ \Delta x_{t-j}^+ + \varphi_j^- \Delta x_{t-j}^-) + \varepsilon_t \quad (4)$$

Asimetri etkisinin test edilmesi amacıyla $H_0: \theta_0^+ = \theta_1^+ = \theta_2^+ = \theta_0^- = \theta_1^- = \theta_2^-$ temel hipotezi kullanılmaktadır. Temel hipotez uzun dönem etkisinin simetrik olduğunu, başka bir deyişle pozitif ve negatif şokların aynı etkiye sahip olduğunu varsaymaktadır. Alternatif hipotez ise uzun dönem etkisinin asimetrik olduğunu, pozitif ve negatif şokların farklı etkiler yarattığını ifade etmektedir. Eğer temel hipotez ret edilirse, bu asimetrinin var olduğunu göstermektedir.

Çalışmada enflasyon ve döviz kuru arasındaki asimetrik ilişki incelenmektedir. Bu doğrultuda NARDL modelinin tahmini için kullanılan temel model aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir.

$$LOGTUF_t = \gamma_0 + \gamma_1 LOGDK_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

Denklemden LOGTUF, tüketici fiyat endeksinin doğal logaritmasını, LOGDK ise döviz kuru satış fiyatlarının doğal logaritmasını temsil etmektedir. Çalışmada döviz kurundaki asimetrik etkilerin enflasyon üzerindeki etkilerin incelenmesi adına NARDL modeli kullanılmaktadır. NARDL modeli ayrı zamanda eşbütünleşme ilişkisinin varlığının incelenmesi adına da analiz imkanı sunmaktadır. Buna ek olarak “saklı eşbütünleşme” ilişkisinin incelenmesine de izin vererek dinamik etkilerin yorumlanmasına imkân sağlamaktadır (Shahzad, Nor, Ferrer ve Hammoudeh, 2017, s. 215). Bu modelde, uzun dönem asimetrik ilişkinin belirlenmesi amacıyla, bağımsız değişkenin pozitif ve negatif şoklarının birikimli toplamlarından yararlanarak aşağıdaki denklemler kullanılmıştır.

$$\begin{aligned} LOGTUF_t &= \gamma_0 \beta^+ LOGDK_t^+ + \beta^- LOGDK_t^- + u_t \\ LOGDK_t &= LOGDK_0 + LOGDK_t^+ + LOGDK_t^- \end{aligned} \quad (6)$$

İfade edilen şokların kümülatif toplamı 7 numaralı denklemler ile elde edilmektedir.

$$\begin{aligned} LOGDK_t^+ &= \sum_{j=1}^t \Delta LOGDK_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta LOGDK_j, 0) \\ LOGDK_t^- &= \sum_{j=1}^t \Delta LOGDK_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta LOGDK_j, 0) \end{aligned} \quad (7)$$

Uzun ve kısa dönem asimetrisini yakalamak için döviz kurunun enflasyon üzerindeki asimetrik uzun dönem denklemi ise aşağıdaki denklem ile ifade edilmektedir.

$$\begin{aligned} \Delta LOGTUF_t &= \alpha_0 + \rho LOGTUF_{t-1} + \theta^+ LOGDK_{t-1}^+ + \theta^- LOGDK_{t-1}^- + \\ &\quad \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j \Delta LOGTUF_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} (\varphi_j^+ \Delta LOGDK_{t-j}^+ + \varphi_j^- \Delta LOGDK_{t-j}^-) + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (8)$$

$\sum_{j=0}^{q-1} \phi_j^+$, döviz kurunun, enflasyon üzerindeki kısa dönem pozitif etkilerini ölçerken, $\sum_{j=0}^{q-1} \phi_j^-$, döviz kurunun enflasyon üzerindeki kısa dönem negatif etkilerini ölçmektedir. $\beta^+ = -(\theta^+/\rho)$ ve $\beta^- = -(\theta^-/\rho)$ ise döviz kurundaki artış ve azalışların uzun dönem etkilerini göstermektedir.

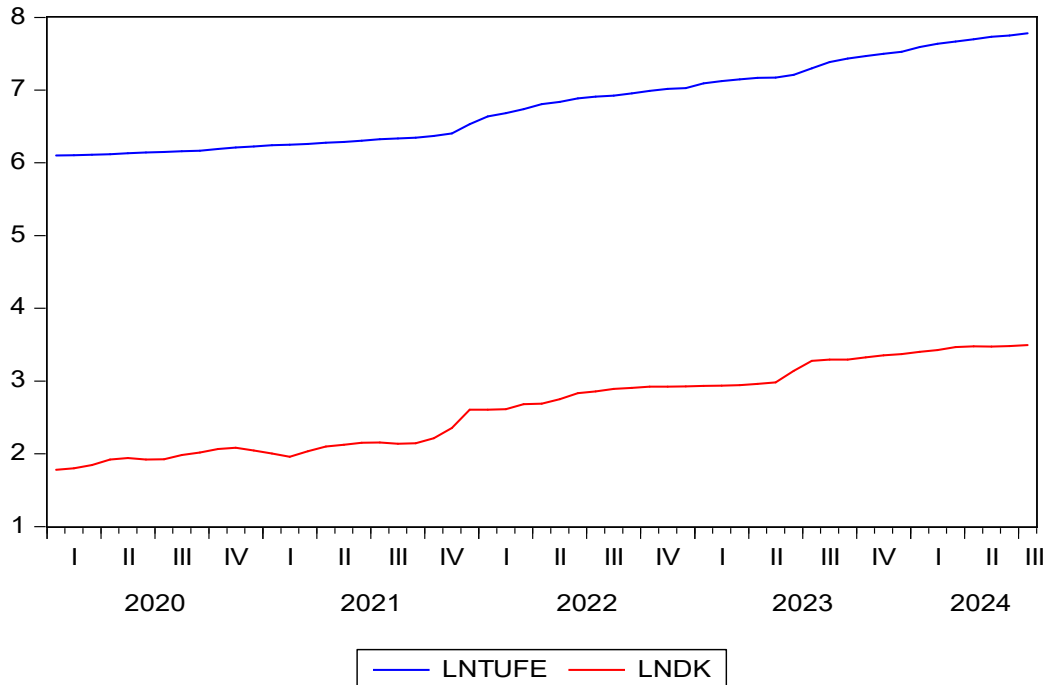
Çalışmada kullanılan modelin geçerliliği, çeşitli tanısal istatistiksel testler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu testler aracılığıyla, modelde olası spesifikasyon hataları için Ramsey Reset Testi, heteroskedastisite için Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity testi, otokorelasyonun testinde Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Testi ve normal dağılım ölçümünde Jarque-Bera testi kullanılmıştır. Modelin parametrelerinin istikrarını incelemek için CUSUM ve CUSUM Square testleri kullanılmıştır. Bu testler, modelin zaman içinde sabit kalıp kalmadığını, yani parametrelerin tutarlılığını kontrol etmektedir.

4. ANALİZ SONUÇLARI

Türkiye'de döviz kuru ve enflasyon arasındaki ilişki, makroekonomik politikalarda önemli bir belirleyici unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, döviz kuru şoklarının enflasyon üzerindeki kısa ve uzun vadeli asimetrik etkilerini analiz etmek amacıyla NARDL modeli kullanılmıştır. Değişkenlere ait bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Değişkenlere Ait Bilgiler

DEĞİŞKEN	Tanım	Dönem	Kaynak
LOGTUFE	TÜİK-Fiyat Endeksi (Tüketici) (2003=100) Genel-Düzy	2020M01-2024M07	TCMB EVDS
LOGDK	ABD Doları (Döviz Satış)-Düzy	2020M01-2024M07	TCMB EVDS



Grafik 1: Ekonomik Göstergeler (Logaritmik)

İlk olarak, döviz kuru (LOGDK) ve enflasyon (LOGTUF) değişkenlerinin durağan olup olmadığını belirlemek amacıyla Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi ve Phillips-Perron (PP) Birim Kök Testi uygulanmıştır. Bu testler, değişkenlerin birim kök içerip içermediğini ve entegrasyon derecelerini belirlemek için kritik öneme sahiptir.

Tablo 2: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

DEĞİŞKEN	ADF Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
LOGTUF	-2.525380	-3.496960	0.3152
Δ LOGTUF	-3.749862	-2.917650	0.0059***
LOGDK	-2.859180	-3.496960	0.1838
Δ LOGDK	-4.822202	-2.917650	0.0002***

Not: ***, **, * Sırasıyla değişkenlerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde durağan olduklarını ifade etmektedir. Δ ise fark işlemcisidir.

Tablo 3: PP Birim Kök Testi Sonuçları

DEĞİŞKEN	PP Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
LOGTUF	-2.423135	-3.495295	0.3640
Δ LOGTUF	-3.813795	-2.917650	0.0049***
LOGDK	-1.850733	-3.495295	0.6659
Δ LOGDK	-4.531698	-2.917650	0.0006***

Not: ***, **, * Sırasıyla değişkenlerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde durağan olduklarını ifade etmektedir. Δ ise fark işlemcisidir.

ADF ve PP Birim Kök Testi sonuçları, LOGTUF ve LOGDK değişkenlerinin seviyede durağan olmadığını ancak birinci farklarında durağan olduklarını göstermektedir. Bu sonuçlar, tüm değişkenlerin $I(1)$, yani birinci dereceden bütünleşik olduklarını ifade eder. Birinci dereceden bütünleşiklik, değişkenlerin seviyelerinde zaman içinde istikrarlı bir ortalama veya trend etrafında dalgalanmadığını, ancak fark alındığında bu özellikleri kazandığını gösterir. Bu durum, ekonometrik modelleme için belirli yöntemlerin tercih edilmesi gerektiğini belirtir.

Bu bağlamda, değişkenlerin birinci dereceden bütünleşik olması, hem uzun dönem ilişkilerin hem de kısa dönem dinamiklerin aynı anda analiz edilebileceği modellerin kullanılmasına olanak tanımaktadır. Bu tür modeller arasında, "Doğrusal Olmayan Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli Model" (Nonlinear Autoregressive Distributed Lag, NARDL) öne çıkar. NARDL modeli, değişkenler arasındaki ilişkiyi simetrik olmayan yapılar üzerinden inceleyerek, pozitif ve negatif değişimlerin farklı etkilerini değerlendirir.

NARDL modeli, ekonomik değişkenlerin uzun ve kısa dönem etkilerini bir arada analiz edebilme kabiliyetiyle öne çıkmaktadır. Bu model, değişkenler arasındaki ilişkileri pozitif ve negatif değişimlere göre asimetric olarak inceleyerek, daha kapsamlı bir analiz imkânı sunmaktadır. Bu çalışmada döviz kurunun (LOGDK), enflasyon (LOGTUF) üzerindeki etkileri, simetrik olmayan yapılar üzerinden değerlendirilmektedir.

Tablo 4: NARDL Sınır Testi Uygulaması

NARDL(8,0,2)		Kritik Değer	
		I(0)	I(1)
F_{Bounds} Test = 24.46808 k = 2 n=50 için	%10	3.333	4.313
	%5	4.07	5.19
	%1	5.817	7.303
t_{Bounds} Test = -8.125768	%10	-2.57	-3.21
	%5	-2.86	-3.53
	%1	-3.43	-4.1

Tablo 4, NARDL modeli kapsamında uygulanan sınır testine ait sonuçları göstermektedir. F-Bounds Test değeri 24.46808'dir. Bu değer I(0) ve I(1) sınır değerleriyle karşılaştırılır. Çalışmada gözlem sayısı 55'dir. 50 gözlem değeri için bu değer %1 anlamlılık düzeyinde üst sınır değer olan 7.303 değerinden büyüktür. Dolayısıyla F-Bounds Test sonucuna göre oluşturulan model %1 anlamlılık seviyesinde asimetric olarak eşbütünleşiktir. En uygun modelin ise NARDL (8,0,2) olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla gecikme uzunluklarının düşülmesinin ardından çalışmanın gerçek gözlem sayısı 47 olarak ortaya çıkmaktadır. Yukarıda görüldüğü üzere t-Bounds Test değeri -8.125768'dir. Bu değer I(0) ve I(1) sınır değerleriyle karşılaştırılır. -8.125768 değeri %1 anlamlılık düzeyinde üst sınır değer olan -4.10'un mutlak değeri olarak üzerindedir. Dolayısıyla t-Bounds Test sonucuna göre oluşturulan model %1 anlamlılık seviyesinde asimetric olarak eşbütünleşiktir. Sonuç olarak sınır test sonuçlarının tamamı için oluşturulan model asimetric olarak eşbütünleşiktir. Dolayısıyla değişkenlerin doğrusal olmayan birleşimlerinin denge noktasına yakınsadığı yani, uzun dönemde asimetric olarak birlikte hareket ettikleri sonucuna varılabilir.

Tablo 5: NARDL Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Uzun Dönem	Katsayılar	t-istatistik	Olasılık Değeri
L_{LOGDK+}	1.128350	39.58499	0.0000
L_{LOGDK-}	0.955932	2.869873	0.0071

Tablo 5'teki NARDL uzun dönem tahmin sonuçları, döviz kurunun uzun dönemde enflasyon üzerindeki etkilerini göstermektedir. Uzun dönem tahmin sonuçlarına göre **L_{LOGDK+}** değişkenin uzun dönem katsayısı pozitif olup katsayı değeri 1.128350'dir. Döviz kurunda meydana gelecek %1'lik artış, enflasyonu yaklaşık %1.13 oranında artıracaktır. Bu sonuç ayrı zamanda %1 önem seviyesinde anlamlıdır. **L_{LOGDK-}** değişkenin uzun dönem katsayısı da pozitif olup katsayı değeri 0.955932'dir. Döviz kurunda meydana gelecek %1 oranında azalış, enflasyonu yaklaşık olarak %0.96 oranında azaltacaktır. Bu sonuç da %1 önem seviyesinde anlamlıdır.

Sınır testi sonuçları, döviz kurunun pozitif ve negatif kısmi toplamı dikkate alınarak kurulan NARDL modelinde doğrusal olmayan bir uzun dönem denge ilişkisinin varlığına işaret etmektedir. Bu bulgu, model kapsamında tanımlanan pozitif ve negatif bileşenlerin birlikte durağan bir doğrusal olmayan kombinasyon oluşturduğunu ve dolayısıyla değişkenler arasında asimetric eşbütünleşmenin mevcut olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, Shin vd. (2014)'e göre asimetric eşbütünleşmenin varlığı, pozitif ve negatif şokların uzun dönemde mutlaka farklı büyüklükte etkilere sahip olduğu anlamına gelmemektedir. Asimetric eşbütünleşme, esas itibarıyla uzun dönem ilişkinin doğrusal olmayan bir yapıda tanımlandığını ve sistemin bu yapı altında uzun dönemde dengeye yakınsadığını ifade etmektedir. Pozitif ve negatif döviz kuru şoklarının uzun dönem etkilerinin simetrik ya da asimetric olup olmadığı ise, uzun dönem katsayılarına ilişkin kısıtların test edilmesine olanak sağlayan Wald testi aracılığıyla ayrıca sınanmaktadır.

Tablo 6: NARDL Kısa ve Uzun Dönem Wald Testi Sonuçları

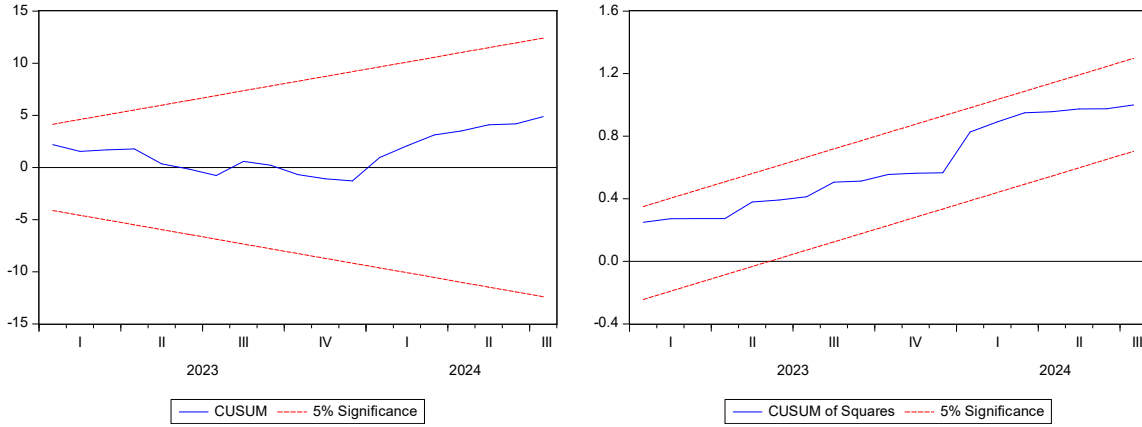
Uzun Dönem	Test İstatistiği	Olasılık	Kısa Dönem	Test İstatistiği	Olasılık
$W_{LR, LOGDK}$	0.145087	0.7054	$W_{SR, LOGDK}$	2.895317	0.0970

Tablo 6’da NARDL modeli kullanılarak elde edilen kısa ve uzun dönem Wald test sonuçları yer almaktadır. Wald testi sonuçlarına göre uzun dönemde H_0 hipotezi %10 anlamlılık seviyesinde ret edilememektedir. Bu sonuç, döviz kurundaki artış ve azalışlar arasında uzun dönemde asimetric bir ilişkinin olmadığını kanıtlamaktadır. Dolayısıyla bu sonuç, döviz kurundaki artışların enflasyon üzerindeki etkisiyle, döviz kurundaki azalışların enflasyon üzerindeki etkisinin uzun dönemde aynı olduğu anlamına gelmektedir. Kısa dönemde ise H_0 hipotezi %10 önem seviyesinde ret edilmektedir. Olasılık değeri (0.0970) %10’dan küçüktür. Bu sonuç ise döviz kurundaki artışlarla azalışlar arasında kısa dönemde asimetric etkisinin olduğunu kanıtlamaktadır. Dolayısıyla, döviz kurundaki artışların enflasyon üzerindeki etkisiyle, döviz kurundaki azalışların enflasyon üzerindeki etkisinin kısa dönemde aynı olmadığı anlamına gelmektedir. Model sonuçları Tablo 7’de sunulmaktadır.

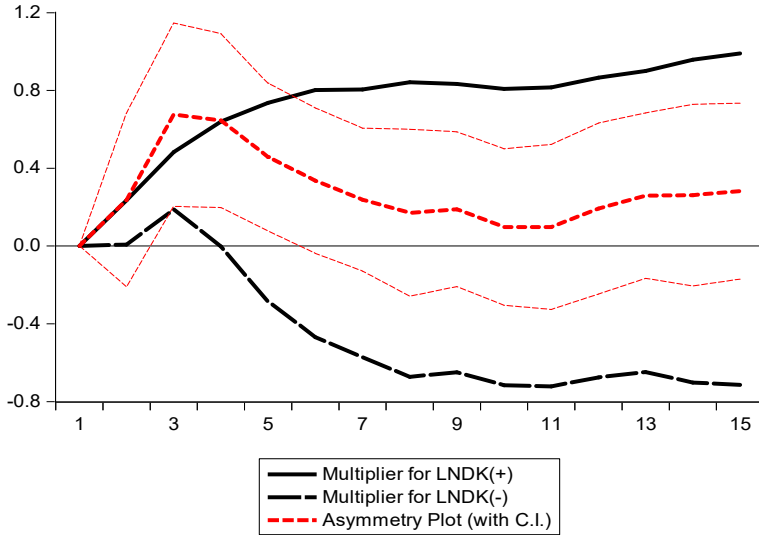
Tablo 7: NARDL Modeli

Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
LNTUFE(-1)	1.067146	0.113253	9.422662	0.00000
LNTUFE(-2)	-0.471095	0.182476	-2.58169	0.01450
LNTUFE(-3)	0.204377	0.196799	1.038504	0.30660
LNTUFE(-4)	-0.070657	0.20103	-0.351476	0.72750
LNTUFE(-5)	-0.14193	0.201596	-0.704034	0.48640
LNTUFE(-6)	0.379016	0.198036	1.913872	0.06430
LNTUFE(-7)	-0.515739	0.179777	-2.868778	0.00710
LNTUFE(-8)	0.341419	0.094943	3.596043	0.00100
LNDK POS	0.234094	0.028192	8.3035	0.00000
LNDK NEG	0.001078	0.269369	0.004003	0.99680
LNDK NEG(-1)	-0.187199	0.442329	-0.423213	0.67490
LNDK NEG(-2)	0.384444	0.263944	1.456537	0.15470
DUMMY	-0.034823	0.013663	-2.548677	0.01560
C	1.234201	0.151127	8.166651	0.00000
Tanımlayıcı İstatistikler				
Düzeltilmiş R^2			0.999375	
F-İstatistiği			5654.831 (0.0000)	
Jarque-Bera			3.890918 (0.1429)	
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Testi			1.239361 (0.5381)	
Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity Testi			18.65470 (0.1342)	
Ramsey Reset Testi			1.529375 (0.2271)	
<i>Cusum</i>			İstikrarlı	
<i>Cusum</i> ²			İstikrarlı	

Modeldeki parametre kararlılığını test etmek amacıyla CUSUM ve CUSUMSQ testleri uygulanmıştır. Bu testler, modeldeki olası yapısal kırılmaları tespit etmek için uygun araçlar sunmakta olup, farklı yapısal değişim türlerine karşı farklı güç özelliklerine sahiptirler. Özellikle, CUSUM testi kesme noktası değişimlerinde daha güçlü bir performans sergilerken, CUSUMSQ testi eğim katsayısındaki değişim ve hata terimlerinin varyansındaki kararsızlıkları tespit etmede daha başarılıdır (Turner, 2010). *Cusum* ve *Cusum*² grafikleri aşağıdaki gibidir:

Grafik 2: *Cusum* ve *Cusum*² Grafiği

Tablo 7’de, bağımlı değişken olarak LOGTUFEnin kullanıldığı NARDL modeli sonuçları sunulmaktadır. Modelin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen tanısal testler, hata terimlerine ilişkin temel varsayımların sağlandığını göstermektedir. Jarque–Bera testi, hata terimlerinin normal dağılım varsayımını ihlal etmediğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Breusch–Godfrey Serial Correlation LM testi sonuçları hata terimlerinde otokorelasyon bulunmadığına işaret ederken, Breusch–Pagan–Godfrey Heteroskedasticity testi hata varyansının sabit olduğunu göstermektedir. Ayrıca Ramsey RESET testi, modelin fonksiyonel formuna ilişkin herhangi bir spesifikasyon hatası bulunmadığını ortaya koymaktadır. Son olarak, *Cusum* ve *Cusum*² testleri, tahmin edilen katsayıların zaman içinde istikrarlı olduğunu ve modelin yapısal açıdan istikrarlı bir görünüm sergilediğini doğrulamaktadır.

Grafik 3: *NARDL* Multiplier Grafiği

Şekil 3’de yer alan multiplier grafiği, döviz kuru şoklarının enflasyon üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini incelemektedir. Elde edilen bulgular, döviz kuru şoklarının enflasyon üzerinde asimetrik bir etki yarattığını ancak bu etkinin zamanla değiştiğini göstermektedir. Wald testi sonuçlarına göre, kısa dönemde

asimetrik bir etki gözlemlenmiş, ancak uzun dönemde bu asimetri etkisi ortadan kalkmıştır. Grafikte, pozitif şokların enflasyon üzerindeki etkisi başlangıçta hızlı ve güçlü bir artış gösterirken, negatif şoklar ise belirgin bir negatif etki yaratmaktadır. Ancak, zaman ilerledikçe bu etkiler stabil hale gelmekte ve asimetrik farklar azalmaktadır. Kırmızı kesikli çizgi ile gösterilen asimetri grafiği, kısa dönemde pozitif ve negatif şoklar arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymakta, ancak zamanla bu fark azalarak uzun dönemde ortadan kalkmaktadır. Bu bulgular, döviz kuru şoklarının kısa vadede enflasyon üzerinde farklı etkiler yaratabileceğini, ancak uzun vadede bu etkilerin birbirine yaklaştığını ve simetrik hale geldiğini göstermektedir. Bu durum, ekonomik analizlerde döviz kuru şoklarının kısa ve uzun vadeli etkilerinin farklı şekilde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma, döviz kurundaki pozitif ve negatif yönlü değişimlerin enflasyon üzerindeki etkilerinin doğrusal olmayan bir yapıya sahip olabileceği varsayımından hareketle, NARDL yaklaşımı çerçevesinde Türkiye ekonomisini incelemiştir. Döviz kurunun fiyatlar genel seviyesine etkisinin özellikle dışa açık, ithal girdi bağımlılığı yüksek ve finansal kırılganlıkları belirgin ekonomilerde simetrik bir yapıda işlemediği literatürde geniş ölçüde kabul görmektedir. Bu çalışmanın bulguları da söz konusu literatüre tutarlı olarak, kur şoklarının enflasyon üzerinde asimetrik ve kalıcı etkiler oluşturduğunu ortaya koymuştur.

İlk olarak, pozitif döviz kuru şoklarının hem kısa hem uzun dönemde enflasyonu anlamlı ölçüde artırdığı görülmüştür. Bu durum, Türkiye’de hâkim olan ithal girdi bağımlılığının fiyat kanalı üzerinden güçlü bir geçişkenlik yarattığını göstermektedir. İkinci olarak, negatif döviz kuru şoklarının fiyatlar üzerinde zayıf ve çoğu zaman istatistiksel olarak anlamsız etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Bu bulgu firmaların kur artışlarını hızla fiyatlara yansıtırken, kur düşüşlerini maliyet yapıları ve beklentiler nedeniyle gecikmeli veya sınırlı ölçüde yansıttığını göstermektedir. Üçüncü olarak, uzun dönem katsayılarında gözlenen asimetri döviz kuru temelli şokların enflasyon dinamiklerinde kalıcı bir belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar bağlamında, kur şoklarının enflasyon üzerindeki asimetrik etkilerinin ortadan kaldırılması için; ithal girdi bağımlılığını azaltacak ya da ithal girdinin katma değerli üretim alanlarına kanallı edilmelerini sağlayacak politikalar uygulanmalıdır. Kurda istikrarlı bir süreç için döviz likiditesi artırılmalıdır. Para politikası iletişimi güçlendirilerek, enflasyonist beklentiler yönetilmeli ve ataletin kırılması hızlandırılmalıdır.

Genel olarak çalışma, döviz kuru–enflasyon ilişkisinin Türkiye özelinde asimetrik, kalıcı ve güçlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle enflasyonla mücadele sadece para politikası çerçevesiyle sınırlı tutulmamalı; kur istikrarını, üretim yapısını, dış ticaret bağımlılığını ve mikro düzeyde fiyatlama davranışlarını dikkate alan bütüncül bir yaklaşım benimsenmelidir.

KAYNAKÇA

- Afsal, M. Ş. (2018). Asymmetric exchange rate pass-through to inflation in Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(4), 39–48.
- Akkoç, U., & Yücel, E. (2017). TÜRKİYE’DE DÖVİZ KURU GEÇİŞKENLİĞİNİN ASİMETRİK DAVRANIŞI. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 903-911.
- Bahmani-Oskooee, M., & Fariditavana, H. (2016). Nonlinear ARDL approach, asymmetric effects, and the J-curve. *Journal of Economic Studies*, 27(3), 51-70.
- Campa, J. M., & Goldberg, L. S. (2005). Exchange Rate Pass-Through Into Import Prices: A Macro Or Micro Phenomenon?, *National Bureau of Economic Research*, May 2002, Working Paper 8934, , 2-4.
- Devereux, M. B. (2002). Exchange rate pass-through, pricing-to-market, and monetary policy. *Bank of Canada Working Paper*, No. 2002-15, 347–371.

- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- Goldberg, P. K., & Knetter, M. M. (1997). Goods prices and exchange rates: What have we learned? *Journal of Economic Literature*, 35(3), 1243–1272.
- IMF. (2002). Turkey: Selected issues and statistical appendix. IMF Country Report No. 02/137, 1–119.
- Karahan, Ö. (2017). Döviz kuru değişimlerinin enflasyon üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 16, 205–224.
- Karaoğlu, N., Demirel B. (2021). Asymmetric Exchange Rate Pass-Through into Inflation in Turkey: A NARDL Approach. *Fiscaoeconomia*, Volume 5, Issue 3, 845-861,
- Özata, Erkan, Türkiye’de Döviz Kuru Geçişkenliğinin Asimetrik Analizi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık 2019, 20(2), 213-232,
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1998). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. In S. Strom (Ed.), *Econometrics and economic theory: The Ragnar Frisch centennial symposium* (pp. 371–413). Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.
- Shahzad, S. J. H., Nor, S. M., Ferrer, R., & Hammoudeh, S. (2017). Asymmetric determinants of CDS spreads: U.S. industry-level evidence through the NARDL approach. *Economic Modelling*, 60, 211–230.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In R. C. Sickles & W. C. Horrace (Eds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* (pp. 281–314). New York: Springer.
- Simonyan, S. (2020). Asymmetric exchange rate pass-through to import and export prices for Turkey: A nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) approach. *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance*, 16(1), 35–44.
- Taylor, J. B. (2000). Low inflation, pass-through, and the pricing power of firms. *European Economic Review*, 44(7), 1389–1408.
- Turna, H., Eşmen, H., & Turna, M. (2022). Asymmetric exchange rate pass-through to inflation in Turkey. *Journal of Economic Structures*, 11(1), 95–112.
- Turner, P. (2010). Power properties of the CUSUM and CUSUMSQ tests for parameter instability. *Applied Economics Letters*, 17(11), 1049–1053. <https://doi.org/10.1080/00036840902817474>
- Widarjono, A., & Alam, Md. M., & Atmadji, E., & Suseno, P., & Artian, Listya E., The Asymmetric Exchange Rate Pass-Through to Inflation In The Selected Asean Countries, *Bulletin of Monetary Economics and Banking*, Vol. 26 No. 1, 2023, pp. 105 – 124

KATKI ORANI	AÇIKLAMA	KATKIDA BULUNANLAR
Fikir veya Kavram / Idea or Notion	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak / Form the research hypothesis or idea	Gizem VAROL Mustafa TORUN Gökhan SÖNMEZLER
Tasarım / Design	Yöntemi, ölçeği ve deseni tasarlamak / Designing method, scale and pattern	Gizem VAROL Mustafa TORUN Gökhan SÖNMEZLER
Veri Toplama ve İşleme / Data Collecting and Processing	Verileri toplamak, düzenlenmek ve raporlamak / Collecting, organizing and reporting data	Gizem VAROL Mustafa TORUN Gökhan SÖNMEZLER
Tartışma ve Yorum / Discussion and Interpretation	Bulguların değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında sorumluluk almak / Taking responsibility in evaluating and finalizing the findings	Gizem VAROL Mustafa TORUN Gökhan SÖNMEZLER
Literatür Taraması / Literature Review	Çalışma için gerekli literatürü taramak / Review the literature required for the study	Gizem VAROL Mustafa TORUN Gökhan SÖNMEZLER
CONTRIBUTION RATE	EXPLANATION	CONTRIBUTORS