

# Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 Mart 2022

ISSN: 2687-4091



[www.ticaribilimler.com](http://www.ticaribilimler.com)

Volume: 6 Number: 1 March 2022

Journal of Commercial Sciences



**BAŞKENT**  
**ÜNİVERSİTESİ**  
TİCARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ

1993

## BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ TİCARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ DERGİSİ

### JOURNAL OF COMMERCIAL SCIENCES

**Derginin Adı:** Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi

**Derginin İngilizce Adı:** Journal of Commercial Sciences

**Derginin Amacı ve Kapsamı:** Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi, Başkent Üniversitesi'nin resmi yayın organıdır. Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi online yayın yapan hakemli bir akademik dergidir. Dergi, "Özgün Makaleler", "Tanıtım Makaleleri", "Editöre Mektuplar", "Toplantı ve Konferans Raporları" ve "Kitap Yorumları" yayımlar. Yayın Kurulu'nun kararıyla Özel Sayılar da yayımlanabilir.

Tüm katılımlar, Yayın Kurulu'nca çift körleme hakemlik tarzında değerlendirilir. Tüm makaleler Türkçe ya da İngilizce yazılabilir, İngilizce ve Türkçe özetler ile anahtar kelimeleri içerir. Yurtdışından gönderilen İngilizce yazılan makalelere yönelik olarak Yayın Kurulu, özetleri Türkçe'ye çevirebilir.

Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi'nin, Mart ve Eylül aylarında olmak üzere yılda iki kez düzenli sayısı yayınlanacaktır. Dergiye aynı zamanda çevrim-içi olarak erişilebilecektir.

Ticari Bilimler Fakültesi Dergisine, farklı kurum ve ülkelerden gönderilen makaleler biçim ve içerik yönünden yayın kurulu tarafından incelendikten sonra hakemlere gönderilir. Makaleler American Psychological Association (APA)'da belirtilen kurallara göre hazırlanmalıdır.

Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi'nin amacı, özellikle sosyal bilimler altında İşletme, Muhasebe, Finans, Pazarlama, Ekonomi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik, İletişim, Bankacılık, Sigortacılık, Risk Yönetimi, Sayısal Yöntemler, Yönetim Bilişim Sistemleri ve Uluslararası Ticaret gibi alanlarda akademisyenlere yayın yapma olanağı sunmaktır.

**Derginin Sahibi:** Prof.Dr. Ali HABERAL  
Başkent Üniversitesi Rektörü

**Editörler:** Prof.Dr. İpek KALEMCİ TÜZÜN  
Prof.Dr. Adalet HAZAR  
Doç.Dr. Erdem KIRKBEŞOĞLU  
Dr.Öğr.Üyesi Nihat DAĞISTAN

**Alan Editörleri ve Editörler Kurulu:**

İşletme	Prof.Dr. İpek Kalemci Tüzün
İktisat	Prof.Dr. Onur Sunal Prof.Dr. Bahar Araz Takay Dr.Öğr.Üyesi Nihat Dağistan
Muhasebe	Prof.Dr. Deniz Umut Erhan ve Doç.Dr. Burcu Gürol
Finans	Prof.Dr. Adalet Hazar
Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik	Doç.Dr. Gülten Yurtseven
Bankacılık	Prof.Dr. Şenol Babuşcu
Sigortacılık ve Risk Yönetimi	Doç.Dr. Erdem Kırkbeşoğlu
Sayısal Yöntemler	Doç.Dr. Özge Sezgin Alp
Yönetim Bilişim Sistemleri	Prof.Dr. Murat Paşa Uysal Dr.Öğr.Üyesi Esmâ Ergüner Özkoç
Uluslararası Ticaret	Prof.Dr. Doğan Yaşar Ayhan

**Danışma Kurulu**

Prof.Dr. Abdulkadir Varoğlu	Başkent Üniversitesi
Prof.Dr. Nermin Özgülbaş	Başkent Üniversitesi
Prof.Dr. Füsün Eyidoğan	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Halıcı	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Birgül Kutlu Bayraktar	Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Doğan Tuncer	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma Zehra Muluk	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Halil İbrahim Karakaş	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Halil Sariaslan	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Mete Doğanay	Çankaya Üniversitesi
Prof. Dr. Nalan Akdoğan	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Sadi Uzunoğlu	Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Serpil Cula	Başkent Üniversitesi
Prof.Dr. Ayşen Apaydın	Ankara Üniversitesi
Prof.Dr. Erişah Arıcan	Marmara Üniversitesi
Prof.Dr. Mutlu Başaran Öztürk	Ömer Halisdemir Üni.
Prof.Dr. Doğan Yaşar Ayhan	Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Semih Hüseyin Tokay	Gazi Üniversitesi
Prof.Dr. Seval Selimoğlu	Anadolu Üniversitesi
Prof.Dr. Semra Karacaer	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Ercan Bayazıtlı	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan Kaval	Atılım Üniversitesi
Prof. Dr. Beyhan Marşap	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Sağsan	Yakın Doğu Üni.

İÇİNDEKİLER

<b>Energy Dependence of Turkey: The Role of Renewable Energy Sources</b> Nuri Aytuğ ERDEMİR.....	1
<b>Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve İşsizlik İlişkisi (2004-2020)</b> Uğur YILDIRIM , Emre AKSOY.....	15
<b>BIST Enerji İşletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Karşılaştırılması: TOPSIS ve EDAS Yöntemleri ile Analiz</b> Ozan ÖZDEMİR , Salih PARMAKSIZ .....	34

**Araştırma Makalesi / Research Article**

ISSN: 2564-7504

JCS, Volume (6)1, 1 - 14

<https://dergipark.org.tr/jcsci>

## Energy Dependence of Turkey: The Role of Renewable Energy Sources

*Türkiye'nin Enerji Bağımlılığı: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Rolü*

Atıf Gösterimi:  
Erdemir, N. A. (2022). Energy Dependence of Turkey: The Role of Renewable Energy Sources. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (6)1, 1 – 14.

Nuri Aytuğ ERDEMİR<sup>1</sup>

### Özet

**Amaç:** Türkiye'de ithal ürünler arasında enerji ithalatı ilk sırada yer almaktadır. Son yıllarda, tüm ithalatın %20'sinden fazlasını oluşturan enerji ithalatını en aza indirmek için Türkiye'de yenilenebilir enerji kapasitesi artırılmıştır. Bu makale, son yıllarda Türkiye'de kullanımı artan yenilenebilir enerji kaynaklarının Türkiye'nin enerji dışa bağımlılığını ne ölçüde etkilediğini araştırmaktadır.

**Yöntem:** Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları, fosil enerji tüketimi ve gayri safi yurtiçi hasılanın net enerji ithalatı üzerindeki etkisi 1990-2018 yılları arasındaki veriler kullanılarak ampirik olarak analiz edilmiştir. Yukarıda belirtilen değişkenler arasındaki nedensel ilişki Toda-Yamamoto testi kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca değişkenler arasındaki etkileşimi belirlemek için Kantil regresyon kullanılmıştır.

**Bulgular:** Elde edilen bulgulara göre yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın net enerji ithalatını azaltmadığı görülmüştür. Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının artırılmasına yönelik olarak uygulanan politikalar enerji bağımlılığını azaltmada yetersiz kalmıştır ve fosil enerji kaynakları halen hakimiyetini korumaktadır.

**Sonuç ve Katkıları:** Yenilenebilir enerji kaynaklarının, enerji dışa bağımlılığını azaltma da etkisiz kalmasının en önemli nedeni enerji talebinin çok yüksek olmasıdır. Enerji talebinin yüksek oluşu, fosil yakıt tüketimini büyük oranlarda arttırdığından,

<sup>1</sup> Arş. Gör., İzmir Bakırçay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, [nuri.erdemir@bakircay.edu.tr](mailto:nuri.erdemir@bakircay.edu.tr), ORCID: 0000-0002-3614-9726

yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışlar, net enerji ithalatını düşürmede etkisiz kalmıştır.

*Sınırlılıklar:* Yenilenebilir enerji kaynakları verileri ayrı ayrı değil bir bütün olarak ele alınmıştır. Gelişimi çok yeni olan yenilenebilir enerji kaynakları kapasitelerinde her yıl, bir önceki yıla göre çok ciddi sıçramalar gerçekleşmiştir. Bu kaynakların önümüzdeki yıllarda Türkiye'nin enerji dışı bağımlılığını etkileyecek seviyeye gelmesi oldukça olasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji tüketimi, Yenilenebilir enerji, Enerji bağımlılığı, Toda-Yamamoto nedenselliği, Kantil regresyon.

**Jel Kodu:** P48, Q41, Q42

## **Abstract**

*Purpose:* Energy imports are ranked first among import products in Turkey. In recent years, renewable energy capacity in Turkey has increased to minimize energy imports which constitute more than 20% of all imports. This article investigates how renewable energy sources affect Turkey's foreign energy dependency.

*Methodology:* The effect of renewable energy sources, fossil energy consumption and gross domestic product on net energy imports in Turkey has been empirically analyzed using data between 1990 and 2018. The causal relationship between the variables mentioned above was determined using the Toda-Yamamoto test. In addition, quantile regression was used to determine the interaction between the variables.

*Findings:* According to the results, increasing renewable energy utilization did not result in a decline in net energy imports. Turkey's policies to increase the use of renewable energy sources have been insufficient in minimizing energy reliance, and fossil energy sources continue to dominate.

*Implications:* The very high energy demand is the most important reason why renewable energy sources are inefficient in reducing foreign energy dependency. Increased renewable energy consumption seemed to have no effect reducing net energy imports as high energy demand increased fossil fuel consumption dramatically.

*Limitations:* The data on renewable energy resources were analyzed as a whole, not separately. Every year, the capacity of renewable energy resources has grown significantly in compared to the prior year. In the coming years, these resources may reach a point where they will have an impact on Turkey's reliance on foreign energy.

**Keywords:** Energy consumption, Renewable energy, Energy dependency, Toda-Yamamoto causality, Quantile regression.

**Jel Codes:** P48, Q41, Q42

## 1. Introduction

Energy is an essential component of human life and crucial in determining the welfare, social, political, and economic levels of countries. The most significant factors that increase the energy demand are; technological developments, rapid population growth, and rising living standards. The uneven distribution of fossil fuel reserves, such as oil, natural gas, and coal, which are today's most common energy resources, results in substantial differences in fossil fuel reserve richness between countries. Countries, having limited fossil fuel reserves and high dependency on energy, meet their energy demands through imports. Energy imports (over 20% of all import items) rank first in the import items of Turkey (TUIK, 2020). In 2018, approximately 39.67 million tons of oil equivalent (MTOE) of primary energy production were generated in Turkey, 22,79 MTOE of corresponds to renewable energy resources. The amount of energy imports was estimated to be 115.79 MTOE, while the amount of energy supply was calculated as 143.66 MTOE. (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2020). In other words, energy production in the country can only satisfy 24% of the overall energy supply. The rate of energy import dependency is 76%. The emergence of foreign energy dependence is due to a variety of factors, major of which is the lack of fossil fuel reserves.

The causes of Turkey's energy dependency can be listed as follows;

Turkey is still unable to benefit from nuclear energy in 2021. The first nuclear power plant in Turkey will be active in 2025. One of the most important reasons for Turkey's foreign dependence on energy is its late use of nuclear energy.

The 10 countries with the most nuclear power plants are given in Table 1.

*Table 1. Number of Active Nuclear Reactors (IEA, 2019).*

Country	Number of Nuclear Power Plants
USA	99
France	58
China	46
Japan	42
Russia	37
South Korea	24
India	22
Canada	19
Ukraine	15
England	15
Other	73

France, which lacks fossil fuel reserves, satisfies approximately 75% of electricity demand via nuclear energy (IEA, 2019). On the other hand, in Turkey, almost all of the electricity production was derived from imported natural gas (30.3%) and some from imported coal (37.2%), totaling 67.5% from fossil fuels (TUIK, 2020). The use of fossil fuels to generate electricity has environmental effects as well as increasing imports. According to the Global Carbon Budget 2019 report, Turkey is the 15th most polluting country in the world in 2018 with 430 million tons of carbon emissions. Another reason for Turkey's high foreign dependence on energy is the loss of energy. In the world,

residences are not only the most energy-consuming (about 40%) following the manufacturing sector, but also are areas where the most energy can be saved (Bingül, 2018). In recent years, many countries, especially Northern European countries, have included detailed regulations regarding energy efficiency and thermal insulation in their construction regulations (Kulaksızoğlu, 2006). A significant amount of energy is saved in residences as a result of these regulations. However, in Turkey, no suitable buildings for saving energy have yet been built. Building energy losses arise as a result of the lack of newly constructed buildings to fulfill energy efficiency standards, which is a result of rapid population growth and urbanization (Kaya and Öztürk, 2014). For example, Sweden is one of the most successful countries in residential energy-saving practices. The energy-savings achieved in Sweden's housing, compared with Turkey; It is seen that the same heating is achieved by consuming 2.8 times more fuel in a building in Istanbul, 3.6 times more in Ankara, and 6 times in Erzurum. (Kulaksızoğlu, 2006). For example, Germany is the country with the highest solar energy capacity in Europe. Although the sunshine duration of Germany is half of Turkey's (7.5 hours) (GEPA, 2020), solar energy capacities were calculated as 45 930 MW and 5995 MW for Germany and Turkey, respectively (IRENA, 2020). While Turkey has 81 GW the technical potential of wind energy, Germany has a technical potential of 12 GW of wind power (Öztürk and Çelik, 2006). However, the wind energy capacity of Germany is approximately 8 times higher than that of Turkey (IRENA, 2020). In the last 10-year period, investments of Turkey in renewable energy sources which increased capacity still remain behind many European countries. Turkey is ranked 18th among the countries of the European Union (EU) with 13.6% renewable energy usage, despite the fact that Turkey's renewable energy potential is quite high thanks to its geographical location. The average renewable energy usage of all EU countries is 17.89 % (Eurostat, 2020).

Foreign dependence on energy has severe effects on the economy of countries. One of the main economic goals of countries is production, in which energy is an indispensable input. Production is costly due to the import of energy for countries like Turkey, which is foreign dependence on energy. Therefore, the prices of the products increase. As long as prices rise continuously, inflation will be inevitable. Increasing production costs have also a negative effect on national income as well.

Countries, that are dependent on foreign energy like Turkey, are extremely sensitive to fluctuations in energy prices and increases in exchange rates. Instability in energy-exporting countries, i.e., rising energy prices or falling in value of the national currency, increases the current account deficit. An increase in the current account deficit means an increase in foreign borrowing. During these periods, the need of country for hot money is on the rise. Hot money is generally provided from portfolio investments. Portfolio investments provide fast money entry to the country, but the sudden withdrawal of money from the country by investors can cause great economic difficulties in the country (Yildiz, 2017).

As the import and energy prices increase, and thereby the exchange rate increases, the foreign currency need problem arises for the countries that are foreign dependent on energy. The decrease in foreign currency reserves reduces the ability of a country to intervene in sudden economic crises and also its ability to compete in the global economy.



Another critical effect of energy import dependency is the employment problem. The country that imports energy passes on all employment in the acquisition, production, marketing, and other processes of energy to the country it imports.

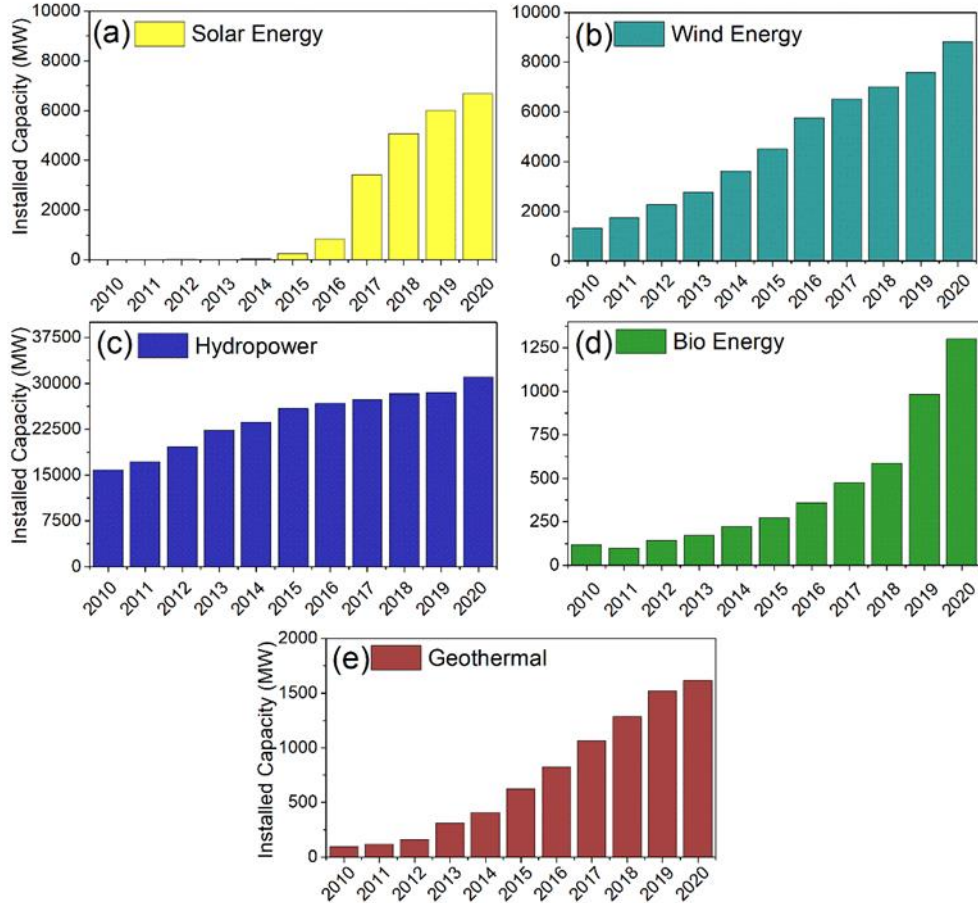
In a study carried out for Turkey, it is estimated that if the country uses its own resources to make renewable energy investments instead of imported energy resources, it will provide additional employment opportunities for approximately 3.6 million people. It is possible for the amount of employment to increase further by spreading these investments not only in the electricity sector but also in industries such as transportation and housing (Bingül, 2018).

Another important issue is the fact that every development in foreign policy is very sensitive for countries with energy dependence. The economy of the energy-dependent country faces serious problems, if the energy-exporting country limits the amount of energy it exports or boosts its price. Therefore, the energy-dependent country has to obey the energy-imported country in foreign policy. In order to avoid this situation, it is very important to create resource diversity by importing from many different countries instead of a single country. The amount of energy Turkey imports from Russia exceeds the amount it produces.

To eliminate the negative effects of Turkey's energy import on the economy, especially in recent years, renewable energy capacities have been increased and foreign dependency has been aimed to be reduced.

Figure 1 shows various renewable energy capacities (hydro energy, solar energy, wind energy, bioenergy, and geothermal energy) in Turkey in the last 10-years.

*Figure 1. Energy Capacity (MW) of (a) Solar Energy, (b) Wind Energy, (c) Hydropower, (d) Bio-Energy, and (e) Geothermal Energy between 2010-2020 years in Turkey (IRENA, 2020)*



In the 2010-2020 period, the solar energy, wind energy, hydropower energy, bio-energy, and geothermal energy capacities of Turkey have increased approximately 1000, 5.7, 1.8, 8.3, and 16.1 times, respectively. As can be seen from the graphs, there have been serious spikes in renewable energy capacities in the country. In the empirical analysis of this study, it was analyzed whether these spikes had an impact on energy imports.

## 2. Literature Review

In this part of the study, empirical studies on energy from an economic perspective, the relationships between energy dependency, energy demand, and economic growth are included.

One of the first studies in literature, conducted by Kraft, A. and Kraft, J. (1978), examined the relationship between economic development and energy consumption. The study was conducted for the United States of America (USA) and examines the causality relationship between the data between 1947-1974 and the variables of GDP and Energy Consumption. A causality from GDP to energy consumption was established.

Aslani et al. (2014) investigated the dependence of energy supply for Finland by using a causal cycle diagram and defining energy demand and energy dependence. According to the findings, energy consumption will increase by 7%, and dependence on foreign energy will increase by 1-7% in 2020.

Altınay (2007), using data from 1980 to 2005 for Turkey, chosen the oil imports as the dependent variables, and GDP and nominal oil prices as explanatory variables. Both nominal GDP and oil prices had an effect on the amount of oil imported.

The causes and degree of the commitment of Turkey's foreign dependence on energy were investigated by Bilginoglu and Dumrul (2012). The ratio of energy imports to energy production was specified as the dependent variable, while GNP, the amount of energy used in houses, and energy efficiency as explanatory variables. There is a positive relationship between energy dependence and explanatory variables, and energy efficiency strongly supports energy dependence, according to a study conducted using data from 1960 to 2008 and Johansen-Juselius cointegration analysis.

Korkmaz and Develi (2012), with the data between 1960-2009 for Turkey, analyzed energy consumption, energy production, and GDP variables via Granger causality tests and vector error correction mechanism. It was concluded that there is a long-term relationship between the variables, and there is a bidirectional causality relationship between energy consumption and GDP. Economic growth will increase energy dependency.

Demir (2013) examined the characteristics and direction of the relationship between industrial production, current account deficit, and energy import variables using cointegration, error correction model, and Granger causality test. The direction of causality was found unidirectional from the industrial production index and energy imports to the current account deficit. The current account deficit problem of the country will grow as the energy dependency arising from the economic growth and increasing energy demand increases.

Bayraç and Çıldır (2017) investigated the effects of renewable energy usage on economic growth in the short and long term for EU countries. As a result of the empirical analysis in which the data were used between 2006 and 2015, there is a long-term co-integrated relationship between renewable energy use and GDP per capita. Additionally, it has been found that increasing the usage of renewable energy has a positive effect on economic growth by increasing GDP per capita in both the short and long term.

Efeoglu and Pehlivan (2018) applied Johansen cointegration, impulse response analysis, Granger and Toda- Yamamoto Causality tests to variables such as final energy consumption, economic growth, and current account deficit with data between 1987-2016 in Turkey. The existence of long-term relationships between these three variables was demonstrated. It was shown that there is unidirectional causality from GDP to current account deficit, from energy consumption to GDP and current account deficit, as well as a causality from current account deficit and energy consumption to GDP.

Özcan and Öztürk (2019) examined the relationship between energy consumption and economic growth for 17 developing countries. The bootstrap panel causality test was used in the study using data between 1990 and 2016. The neutrality hypothesis was determined in all markets except Poland. There is no causality running from renewable energy demand to economic growth.

Ayla and Karis (2019) investigated the relationship between current account deficit and energy import variables with the ARDL boundary test and the Toda-Yamamoto causality test, using the data between 1984-2015. A cointegration relationship between variables was revealed as a result of the analysis in which the control variables of net foreign direct investment inflows and crude oil import prices per barrel were also added to the ARDL limit test. While a unidirectional negative causality relationship was determined from the current account deficit to foreign investments, no statistically significant relationship could be found between the other variables in which the causality effect was examined. According to the authors, the reverse negative causality relationship represents financial fragility in developing countries.

In the literature, energy consumption is generally considered as a whole in empirical analysis. However, within the scope of this study, energy consumption is divided into two categories: fossil energy and renewable energy. Although there are many studies in the literature that deal with the issue of renewable energy both theoretically and practically in different formats, there are few studies that look at it from the perspective of energy dependency. Therefore, the influence of renewable energy on energy dependency is addressed and discussed in this report.

### 3. Data, Methodology, and Results

The sources in this study, which examine the relationship between net energy imports, GDP, fossil fuel consumption, and renewable energy consumption, are given in Table 2. Data were taken annually.

*Table 2. Variables, Data Period and Source of Data*

Variable Name	Data Period	Source of Data
Net Energy Import (ly)	1990-2018	World Bank
GDP (lgdp)	1990-2018	World Bank
Fossil Fuel (lfuel)	1990-2018	MENR, National Balance Table
Renewable Energy (lenergy)	1990-2018	MENR, National Balance Table

While net energy import is selected as the dependent variable, GDP, fossil fuel consumption and renewable energy consumption are the independent variables.

Net energy imports play a critical role in the current account balance of Turkey, as in many countries. In recent years, energy imports have accounted for 20% of total imports, ranking first among import items of Turkey. For this reason, it is important to understand the factors that influence net energy imports. Countries provide their energy needs from a variety of sources, including fossil fuels, renewable energy, and nuclear power sources. Since Turkey has still not benefited from nuclear energy, fossil fuels, and renewable energy variables have been included in the study.

#### 3.1. Unit Root Tests

In this study, applied unit root tests are Extended Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP), and Kwiatkowski -Phillips -Schmidt-Shin (KPSS) unit root tests.

The ADF unit root test was performed after taking the logarithms of the variables, after taking the first differences of the series, it is clear that they are stationary. Table 3 displays the results of the ADF unit root tests.

Table 3. ADF Unit Root Test

ADF	Level (ADF-t Statistics)				First-Difference (ADF-t Statistics)			
	Variables	T-Statistics	%1	%5	%10	T- Statistics	%1	%5
<b>Net Energy Import</b>	-1.42	-3.69	-2.97	-2.62	-5.42	-3.69	-2.98	-2.63
<b>Renewable Energy</b>	-0.81	-3.69	-2.97	-2.62	-6.62	-3.69	-2.98	-2.63

Another unit root test applied in the study is the PP unit root test. When the first differences of the series are taken, it is observed that they are stationary. The results of the PP unit root test are shown in Table 4.

Table 4. PP Unit Root Test Results

PP	Level (PP-t Statistics)				First Difference (PP-t Statistics)			
	Variables	T-Statistics	%1	%5	%10	T- Statistics	%1	%5
<b>Net Energy Import</b>	-1.69	-3.69	-2.97	-2.62	-5.35	-3.69	-2.98	-2.63
<b>GDP</b>	1.71	-3.69	-2.97	-2.62	-5.44	-3.69	-2.98	-2.63
<b>Fossil fuel</b>	-0.49	-3.69	-2.97	-2.62	-4.59	-3.69	-2.98	-2.63
<b>Renewable energy</b>	-0.61	-3.69	-2.97	-2.62	-6.62	-3.69	-2.98	-2.63

KPSS unit root test results are shown in Table 5. In the KPSS unit root test, it is stationary because the critical value of 5% in the first difference value for all variables is greater than the LM statistic value. Thus, results supporting each other were obtained in all unit root tests.

Table 5. KPSS Unit Root Tests

PP	Level (PP-t Statistics)				First Difference (PP-t Statistics)			
	Variables	LM- Statistics	%1	%5	%10	LM- Statistics	%1	%5
<b>Net Energy Import</b>	0.61	0.74	0.46	0.35	0.22	0.74	0.46	0.35
<b>GDP</b>	0.69	0.74	0.46	0.35	0.23	0.74	0.46	0.35
<b>Fossil fuel</b>	0.69	0.74	0.46	0.35	0.05	0.74	0.46	0.35
<b>Renewable energy</b>	0.61	0.74	0.46	0.35	0.14	0.74	0.46	0.35

### 3.2. Toda-Yamamoto Causality Test

In the current study, the Toda-Yamamoto causality test (1995), a version of Granger non-causality which is valid regardless of whether a series is  $I(0)$ ,  $I(1)$ , or  $I(2)$ , not-cointegrated, or cointegrated in any arbitrary order, was used to investigate the causal relationship between net energy import, GDP, fossil fuel, and renewable energy.

Log-Likelihood (LL), Likelihood Ratio (LR), Final Prediction Error (FPE), Akaike Information Criterion (AIC), Quinn information criterion (HQIC) and Schwarz' Bayesian Information Criterion (SBIC) information criteria were used to determine lag length selection.

Table 6. Lag Length Criteria

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	79.62	-	-	-	2.8e-08	-6.05	-5.99	-5.85
1	158.13	157.02	16	0.00	1.9e-10	-11.05	-10.78	-10.07
2	169.52	22.77	16	0.12	3.1e-10	-10.68	-10.19	-8.93
3	191.38	43.72	16	0.00	2.7e-10	-11.15	-10.45	-8.61
4	245.61	108.46 *	16	0.00	2.6e-11*	-14.21*	-13.29*	-10.89*

All the information criteria show that the 4th lag length is optimal. Later, LM (Lagrange-Multiplier) test was performed to examine the presence of autocorrelation, and the results were summarized in Table 7.

Table 7. LM Test

Lag	Chi2	df	Prob>chi2
1	18.30	16	0.31
2	14.39	16	0.57

Since probe values are low at two lag lengths, there is no autocorrelation, and the model is stable.

Table 8. Toda-Yamamoto Causality Test Results

Variables	Causality Direction	M-Wald Statistics
ly and lgdp	lgdp is the Toda-Yamamoto cause of ly.	23.97 (0.0001) *
	ly is the Toda-Yamamoto cause of lgdp.	16.87 (0.0020) *
ly and lfuel	lfuel is the Toda-Yamamoto cause of ly.	82.49 (0.000) *
	ly is the Toda-Yamamoto cause of lfuel.	65.17 (0.0000) *

<b>ly and lenergy</b>	lenergy is the Toda-Yamamoto cause of ly.	53.60 (0.000) *
	ly is the Toda-Yamamoto cause of lenergy	157.38 (0.0000) *
<b>lgdp and lfuel</b>	lfuel is the Toda-Yamamoto cause of ly.	31.18 (0.000) *
	ly is the Toda-Yamamoto cause of lfuel.	89.61 (0.000) *
<b>Lgdp and lenergy</b>	lenergy is the Toda-Yamamoto not cause of lgdp.	7.30 (0.1208)
	lgdp is the Toda-Yamamoto cause of lenergy.	66.42 (0.0000) *
<b>lfuel and lenergy</b>	lfuel is the Toda-Yamamoto cause of lenergy.	61.93 (0.0000) *
	lenergy is the Toda-Yamamoto cause of lfuel.	240.70 (0.0000) *

Note: Values in parentheses are p values; \* and \*\* indicate the level of statistical significance with a p-value at 1% and 5%, respectively.

In summary, the Toda-Yamamoto causality tests revealed a bidirectional causality relationship between net energy import as a dependent variable and GDP, renewable energy, fossil fuel as the independent variables. There is also a bidirectional causality between GDP and fossil fuel consumption, as well as between renewable energy consumption and fossil fuel consumption. While there is causality from GDP to renewable energy consumption, a causality from renewable energy consumption to GDP has not been found

### 3.3. Quantile Regression

The relationship between net energy imports and renewable energy, GDP, and fossil fuel consumption was investigated utilizing a quantile regression model, one of the alternative regression techniques. Quantile regression, developed by Koenker and Basset (1978), is used to explain the relationship between variables like many other regression models. The quantile regression is generally used in the absence of a normal distribution. In the study, quantile regression was used to obtain estimation results that were more robust to outliers.

Estimation results of the quantile regression are given in Table 9. For quantile point 0.2, a 1% increase in renewable energy production enhances net energy imports by 0.27%. A 1% increase in GDP leads to a 0.35% rise in net energy imports, while a 1% increase in fossil fuel consumption causes a 0.63% increment in net energy imports. When the quantile regression results are examined, it is observed that the coefficients obtained for all other quantiles (e.g., 0.2-0.8) are positive, close, and statistically significant.

Table 9. Quantile Regression Estimation Results

<b>Dependent Variable: Log (Net Energy Import)</b>				
<b>Independent Variable: Log (Renewable Energy)</b>				
<b>Quantile</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>t-statistics</b>	<b>Probability</b>
0.2	0.277675	0.046949	5.914438	0.0000
0.4	0.296300	0.054982	5.389051	0.0000

Median	0.181141	0.074987	2.415631	0.0227
0.6	0.144483	0.082528	1.750723	0.0913
0.8	0.136260	0.074855	1.820321	0.0798
<b>Dependent Variable: Log (Net Energy Import)</b>				
<b>Independent Variable: Log (GDP)</b>				
<b>Quantile</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>t-statistics</b>	<b>Probability</b>
0.2	0.356891	0.034454	10.35844	0.0000
0.4	0.345247	0.042529	8.117914	0.0000
Median	0.338695	0.047663	7.106085	0.0000
0.6	0.335397	0.051909	6.461303	0.0000
0.8	0.309622	0.094870	3.263659	0.0030
<b>Dependent Variable: Log (Net Energy Import)</b>				
<b>Independent Variable: Log (Fossil Fuel)</b>				
<b>Quantile</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>t-statistics</b>	<b>Probability</b>
0.2	0.635297	0.052960	11.99583	0.0000
0.4	0.635094	0.064730	9.811434	0.0000
Median	0.610128	0.068754	8.874122	0.0000
0.6	0.622328	0.071302	8.728042	0.0000
0.8	0.587886	0.124618	4.717512	0.0001

#### 4. Conclusions

Foreign dependence on energy is one of the most serious problems for the Turkish economy. Energy demand has increased day by day as a result of the rise in oil prices following the 1970s oil crisis, rising energy demand due to outward-looking industrialization, and widespread use of natural gas in residences. Although fossil fuel reserves are limited, approximately 76% of annual energy consumption is satisfied with fossil fuels, which is one of the reasons for foreign dependence.

In the literature, energy consumption has been generally evaluated as a whole in empirical analysis. However, within the scope of this study, energy consumption is divided into two categories: fossil energy and renewable energy. Although there are many theoretical and empirical studies on renewable energy, those examining this issue from the perspective of energy dependence are quite limited. Therefore, in this study, the effect of renewable energy on energy dependency is discussed. As a result of the empirical study, it is seen that the fossil fuel consumption variable has the largest impact on net energy imports. GDP and fossil fuel consumption are expected to increase net energy imports. However, contrary to expectations, the coefficients of renewable energy consumption and net energy imports are positive as a result of the quantile regression, indicating that as renewable energy consumption increases, so do net energy imports. The high demand for energy can be shown as one of the significant factors explaining this situation. It can be said that the increase in renewable energy consumption and production has been inadequate in reducing net energy imports, as the high demand for energy has increased fossil fuel consumption significantly. In Turkey, policies aimed at increasing the use of renewable energy resources have been ineffective in reducing energy dependency, and fossil



energy resources continue to be dominant. So, the capacity of renewable energy sources should be expanded even further, and the dominance of fossil fuels should be broken. As mentioned in several sections of the study, it is critical for Turkey, which has a large renewable energy potential, to use the potential to minimize its foreign dependency on energy. According to the projections made by the Ministry of Energy and Natural Resources, oil, natural gas, and coal have a lifespan of 51, 53, and 114 years, respectively. Minimizing the use of these fossil fuels, which are imported in massive quantities, cause climate change via carbon dioxide emissions, and have no future, should be the main priority of Turkey as it is for every country. Turkey, which is expected to start benefiting from nuclear energy in 2025, should construct nuclear power facilities after obtaining the technology from Russia and Japan. It is very important for Turkey to make **(i)** short, **(ii)** medium, and **(iii)** long-term plans for energy utilization. For example, **(i)** it can be aimed to diversify the resources in terms of imports in the short term, **(ii)** increase the renewable energy capacities and nuclear energy usage in the medium term, and **(iii)** meet the entire energy demand from completely renewable energy in the long term. To achieve these goals, it is extremely important to follow technological developments, encourage science, increase R&D investments, and train well-equipped personnel.

---

### Research and Publication Ethics Statement

The author declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, Journal of Commercial Sciences has no responsibility and all responsibility belongs to the author of the study.

---

### References

- Altınay, G. (2007). Short-run and long-run elasticities of import demand for crude oil in Turkey. *Energy Policy*, 35(11), 5829-5835.
- Aslani, A., Helo, P., & Naaranoja, M. (2014). Role of renewable energy policies in energy dependency in Finland: System dynamics approach. *Applied energy*, 113, 758-765.
- Ayla, D., & Karış, Ç. (2019). Türkiye'de Enerji İthalatı ve Cari Açık Üzerine Bir Değerlendirme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 380-412.
- Bayraç, H. N., & Çildir, M. (2017). AB YENİLENEBİLİR ENERJİ POLİTİKALARININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 201-212.
- Bilginoğlu, M. A. (2012), "Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Çözüm Arayışları", *Erciyes Üniversitesi Stratejik Araştırmalar Merkezi (ERUSAM)*, Sunum Metni, Kayseri: ERÜ Basın Yayın.
- Bingül, A. (2018). Enerji bağımlılığının Türkiye ekonomisine etkisi (*Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü*).

- Demir, M. (2013). Enerji ithalatı cari açık ilişkisi, Var analizi ile Türkiye üzerine bir inceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 5(9), 2-27.
- Efeoğlu, R., & Pehlivan, C. (2017). Türkiye'de enerji tüketimi ve cari açığın ekonomik büyüme üzerine etkisi. *Politik Ekonomik Kuram*, 2(1), 103-123.
- EUROSTAT. (2020). Energy statistics. *The statistical office of the European Union*, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- IEA. (2019). Nuclear energy data, *International Energy Agency*, <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/nuclear> (Erişim Tarihi: 12.11.2021)
- IRENA. (2020). Solar energy data. *International Renewable Energy Agency*, <https://www.irena.org/solar>
- IRENA. (2020). Wind energy data. *International Renewable Energy Agency*, <https://www.irena.org/wind>
- Kaya, H., & Öztürk, E. (2014). Performance of distributed turbo coded system with selected best relay. In *2014 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)* (pp. 678-681).
- Korkmaz, Ö., & Develi, A. (2012). Türkiye'de birincil enerji kullanımı, üretimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (Gsyih) arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-25.
- Kulaksızoğlu, Z. (2006). Isı Yalıtım Sektör Araştırması. *İstatistik Şubesi*. Ankara.
- Kraft, J., & Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *The Journal of Energy and Development*, 401-403.
- Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30-37.
- Öztürk, İ., & Çelik, A. (2006). Dünya'da ve Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Kullanım Durumu ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 267-274.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Çevrimiçi), Türkiye elektrik enerjisi. <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik> (Erişim Tarihi: 21.03.2020).
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Çevrimiçi). *Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)*, <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/>
- TÜİK. Çevre ve Enerji-Enerji İstatistikleri, 1990-2018. *Türkiye İstatistik Kurumu*, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Cevre-ve-Enerji-103> (Erişim Tarihi: 26.03.2020).
- Yıldız, T. (2017). Türkiyenin enerji bağımlılığı (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

**Araştırma Makalesi / Research Article**

ISSN: 2564-7504  
JCS, Volume (6)1, 15 - 33  
<https://dergipark.og.tr/jcsci>

**Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve İşsizlik İlişkisi (2004-2020)**

Economic Growth and Unemployment Relation in Turkey (2004-2020)

Atıf Gösterimi:  
Yıldırım, U. ve Aksoy E. (2022).  
Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve  
İşsizlik İlişkisi  
(2004-2020). *Başkent Üniversitesi  
Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*,  
(6)1, 15 – 33.

Uğur YILDIRIM<sup>1</sup>, Emre AKSOY<sup>2</sup>

**Özet**

**Amaç:** Reel ekonomik büyüme işsizliği azaltır önermesi iktisat teorisinin önemli kabullerinden birisidir. İlk olarak Sir James Steuart tarafından ortaya atılmıştır ve sonrasında Adam Smith’le birlikte politik iktisadın ve iktisat teorisinin temel önermelerinden biri haline gelmiştir. 18. Yüzyılda ortaya koyulan bu önerme 1962 yılında Arthur Okun tarafından bir kural olarak formüle edilmiştir.

**Yöntem:** Bu çalışmada Okun yasasının geçerliliği analitik bir perspektifle sorgulanacaktır. Kısacası analitik bir yöntemle büyüme ve işsizlik ilişkisi irdelenecektir.

**Bulgular:** Büyüme ile işsizlik arasında negatif bir ilişki olduğu hesaplanmıştır.

**Sonuç ve Katkılar:** Bu ilişki bir dönem gecikme ile ortaya çıkmaktadır. Gecikmenin altında yatan temel husus, işgücü piyasasının katı oluşundan kaynaklanmaktadır. Gelişme arzusunda ülke bir yandan iktisadi büyüme ile istihdam imkanlarını artırırken diğer yandan bu istihdamın sektör bazında dağılımını da dünya gereklerine göre şekillendirmelidir. Hizmetler sektörünün istihdam içindeki ağırlığının artması gerekmektedir. Bu bağlamda eğitime önemli bir görev düşmektedir.

<sup>1</sup> Arş. Gör., Kırıkkale Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, [u.yildirim@kku.edu.tr](mailto:u.yildirim@kku.edu.tr), ORCID: 0000-0002-3542-7835

<sup>2</sup> Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, [emreaksoy@kku.edu.tr](mailto:emreaksoy@kku.edu.tr), ORCID: 0000-0003-3189-1427

*Sınırlılıklar:* Veriler, belirli bir dönemi (2004-2020) içermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Reel Büyüme Oranı, Okun Yasası, İşsizlik Oranı, İşgücü Piyasası, Eğitim

**Jel Kodu:** A10, E24, F43

## **Abstract**

*Purpose:* The theory that proposes that real economic growth decreases unemployment is one of the most significant assumptions of economic theory. Sir James Steuart proposed it at first and then, it became one of the most basic theorems of economic theory and political economy with Adam Smith. This theorem, which was presented in the 18th century, was formulated as a law by Arthur Okun in 1962.

*Methodology* In this study, the credibility of Okun's law will be questioned analytically. The relationship between growth and unemployment will be examined with an analytical method.

*Findings:* It was calculated that there is a negative relationship between growth and unemployment.

*Implications:* The aforementioned relationship occurs with a period of delay. The basic aspect behind the delay is stemmed from the rigidities in the labour market. On one hand, a country that desires development increases the opportunities of employment with growth, while it has to shape the distribution of such employment on the sector basis in accordance with the conditions of the world. It is also necessary to increase the weight of the service sector in employment. In this regard, education has an important mission as well.

*Limitations:* The data's include a specific period (2004-2020)

## **Keywords:**

Reel Growth Rate, Okun's Law, Unemployment Rate, Labor Market, Education

**Jel Codes:** A10, E24, F43

## **1. Giriş**

Ekonomik büyüme, genel bir tanımla, bir yıl içerisinde üretilen mal ve hizmetlerin miktarının artışı şeklinde tanımlanabilir. Diğer bir tanımla, bir ülkenin milli gelirinin bir önceki yıla göre artış oranıdır (Eğilmez ve Kumcu, 2009: 124) İktisadi anlamda büyüme toplumlardaki refah ve huzuru artıracaktır. Ekonomik büyüme ve işsizlik kavramları makro iktisadın belirleyici kavramları olması dolayısıyla birbirleriyle sürekli etkileşim halindedir. Ekonomik büyümeyi gerçekleştiren toplumlarda işgücü büyümekten istediği payı alır ve işsizlik oranı üzerinde azaltıcı etki yaratır. Çalışmanın ana teması olan Okun Yasası makro iktisadın iki belirleyici değişkeni arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır.

Türkiye ekonomisinde 2001 sonrası yaşanan ekonomik kriz ve GSMH'nin azalması sonucu Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı(GEGP) uygulanmaya başlanmıştır. Buradan hareketle 2000'li yılların başında Türkiye Ekonomisinde yaşanan dönüşümü kısaca özetleyebiliriz. 2000'li yılların başları, Kasım 2000 ve Ocak 2001 krizlerinin fitili, 1990'lı

yılların krizlerinin etkilerini ve sonuçlarını bertaraf etmek üzere 57. Hükümetin 2000-2002 dönemini kapsayacak bir istikrar programı ve stand-by anlaşması imzalaması ile ateşlenmiştir. 9 Aralık 1999 tarihinde IMF'ye niyet mektubu gönderilmiş ve hedefler; kronik hale gelen enflasyonu düşürmek, istikrarlı bir ekonomik büyüme ve yapısal reformlar olarak sıralanmıştır. Yaklaşık 4 ay sonra IMF başkan vekili Stanley Fischer'e dönemin Maliye Bakanı Recep Önal ve TCMB başkanı Gazi Erçel imzası ile ikinci bir niyet mektubu yollanmış ve bu mektupta "programın yürürlüğe girmesinden bu yana olan politika gelişmeleri 9 Aralık tarihli niyet mektubunda belirlenen hususlarla tamamen aynı çizgide" olduğu bilgisi gönderilmiştir (Niyet Mektubu 2, 2010). Söz konusu çalışma açısından bu mektupta yer alan önemli hususlardan biri; ücret müzakerelerinin enflasyonla mücadele programının başarısı açısından kritik önem taşıdığına ilişkin yapılan değerlendirmedir. İkinci Mektuptan 3 ay sonra IMF başkanı Horst Köhler'e yine dönemin Maliye Bakanı Recep Önal ve TCMB başkanı Gazi Erçel imzası ile üçüncü bir niyet mektubu yollanmış ve yapılan stand by anlaşmasının "ekonomi üzerinde açık ve yararlı etkiler yarattığı" belirtilmiştir (Niyet Mektubu 3, 2010). Üçüncü mektupta ücretlerin hükümetin belirlediği hedeflenen enflasyona göre artırılması hususu belirtilmiştir. Özel sektördeki ücretlerin de kamudaki artışlara uyumlu hale getirecek şekilde hareket edecek olan Ekonomik ve Sosyal Konsey'in toplanacağı bilgisi paylaşılmıştır. Haziran ayı içerisindeki 3. mektupta ekonomik durumun programda iddia edildiği gibi iyi gittiğine dair kuvvetli argümanlar olsa da takip eden yaz aylarında aslında programa olan güven düzeyinin ülke içinde ve dışında giderek azaldığı görülmektedir. 2000 yılının Eylül ayına gelindiği zaman yabancı sermaye girişleri negatife dönmüştür. Kasım 2000 krizinde yaşanan spekülasyon atak eylülde negatif sermaye girişi ile ilk sinyali vermiştir.

Kasım 2000 krizi IMF'in desteği ile atlatılmıştır lakin 2001 yılı şubat ayı içerisinde ikinci bir kriz patlak vermiştir. Enflasyonu düşürmek için başlanan parasal kural ve kur çıpası terkedilmiş ve kurlar serbest piyasada dalgalanmaya bırakılmıştır. Bir yıl içerisinde yaşanan iki büyük kriz ve devletin ekonomideki müdahaleciliği, piyasa yapısını ve etkinliğini bozmuş ve piyasa sisteminin işleyememesine sebep olmuştur. Bu nedenle Nisan 2001 tarihinde devlet yeniden ekonomiye güçlü bir şekilde müdahale etme kararı almıştır.

14 Nisan 2001 tarihinde ekonomik durumu düzeltmek adına "Güçlü Ekonomiye Geçiş Programının (GEGP)" hayata geçmesi ile kronik enflasyondan 3 yıl içinde tek haneli enflasyon oranlarına ulaşılmıştır. Enflasyonun gerilemesinin altında yer alan önemli hususlardan birisi işgücü piyasalarında ücretlerin hedeflenen enflasyona göre belirlenmesi yatmaktadır. Ancak serbest piyasa sisteminde ücretlerin piyasada belirlenmesi gerekir. Devletin ücret haddi belirlemesi işgücü piyasalarının temel yapısını zedelemiştir. Son yirmi yılda işgücü piyasasındaki aksaklıklarının altında bu hususun yer aldığını not düşmemiz gereklidir.

İşgücü piyasaları toplumsal hayatın can damarıdır. Dolayısıyla işgücü piyasalarının görünümü ve yapısal durumu gerek ulusal ekonomi ve gerekse toplumsal refahın anlaşılmasını sağlayacak veriler sunmaktadır. Günümüz piyasa ekonomisinde istihdam olanakları ve istihdam yapısı son 20 yılda nasıl bir seyir izlemiştir? Bu seyrin, ekonomik büyüme ile ilişkisi ne yöndedir? Reel ekonomik büyüme ile işgücü piyasası arasındaki ilişki nasıl kurulabilir?

Bu çalışmada işgücü piyasalarının temel unsuru olan işsizlik meselesi ele alınacak ve işsizliğin reel ekonomik büyüme ile ilişkisi irdelenecektir.

## 2. İktisat Teorisinde İşsizlik: Okun Yasası

İktisat teorisine göre ekonomik büyüme ile işsizlik arasında ters orantı vardır. Ekonomik büyüme artarsa işsizlik azalır ve tersi de doğrudur. Dolayısıyla makro iktisadi değişkenlerin Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)'yı arttıracak yönde seyretmesi ve buna ilişkin uygulanan politikalar, ekonomik büyüme yaratacak, istihdam artacak ve işsizlik azalacaktır. Teorinin esası Sir James Steuart'a kadar geri götürülebilir, Steuart'ın büyüme ve istihdam ilişkisini ele alırken gerilimler yaşadığını belirtmek mümkündür. Steuart bir yandan gelişme ve makineleşmenin artması ile teknolojik işsizliğin ortaya çıktığı argümanını kullanırken diğer yandan iktisadi gelişme ile istihdam artışı yaşandığını da belirtmiştir. Ricardo ise 1817 yılında yayımlanan "Politik İktisat ve Vergilendirmenin Temel İlkeleri" başlıklı kitabının ilk baskısında makineleşmenin işsizlik yarattığı argümanından başta bahsetmemiş olsa da sonraki baskısında bu duruma değinmiştir (Eren, 2014: 150). Klasik ekonomi politik, büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkiye ikircikli yaklaşmaktadır. Bir yandan ekonomik büyüme, iş bölümü ve uzmanlaşma yani teknolojik gelişme ile açığa çıkmaktadır. Bunun da istihdam üzerinde olumlu etkileri olacağı düşüncesindedirler ancak diğer yandan makineleşmenin de işçi sayısını azaltma potansiyelini görmüşlerdir. Birbirleri ile tezat seyreden iki yönde etki olduğunu görmüşler fakat hangisinin baskın olacağına ilişkin değerlendirmede bulunmamışlardır. İktisat teorisinde işsizlik ile büyüme arasındaki ilişkinin nasıl gerçekleştiği ve hangi yönde olduğu sorunu 1962 yılına kadar cevapsız kalmıştır. Arthur Okun 1962'de yazdığı bir makalede işsizlik ile büyüme arasında negatif ilişki olduğunu ve buna ilişkin bir kural olduğunu belirtmiştir (Okun, 1962: 93).

Okun (1962:93) işsizlik ile büyüme arasındaki negatif ilişkiyi aşağıdaki denklem ile ifade etmiştir. Denklem göre ekonominin potansiyel (doğal) büyüme oranı üzerinde meydana gelen bir büyüme (reel büyüme) işsizliği azaltacaktır. Dolayısıyla belirli bir düzeyin üzerindeki büyümenin bu kurama göre işsizliği azaltması gerekmektedir. Okun denklemi aşağıdaki gibidir.

$$u_t - u_{t-1} = -0,4 (g_t - \%3) \quad (1)$$

%3 değeri, ekonominin doğal büyüme oranı olarak Okun tarafından kabul edilmiştir. "gt" ise cari büyüme oranıdır. Eşitlik ise doğal büyüme oranı üzerindeki yüzde bir değerindeki artışın, işsizliği %0,4 oranında azaltacağı anlamına gelmektedir.

Cari büyüme oranı %3 ise bunun istihdam (işsizlik) üzerinde etkisi olmayacaktır. %3 değerinin üzerindeki bir büyüme oranı Okun'a göre işsizliği azaltacaktır. Büyüme oranı %3'ün altında olursa ise işsizlik artacaktır. Dolayısıyla her iktisadi büyüme Okun'a göre işsizliği azaltmaz. Belirli bir düzeyin üzerinde gerçekleşen büyüme ile işsizlik azaltılabilir. Bu noktada Okun yasasına ilişkin önemli bir eleştiri Thirlwall (1969) tarafından getirilmiştir. Ancak literatüre bakıldığı zaman Okun yasasının çeşitli ülkeler ve Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda test edildiği görülmektedir.

### 3. Literatür Taraması

Türkiye'de ve Dünya'da Okun yasasının geçerliliği üzerine yapılan çeşitli çalışmalar literatür özeti şeklinde Tablo 1 'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Literatür Özeti

Yazar(lar)	Dönem	Ülke(ler)	Yöntem	Sonuç
Göçer (2015)	2001-2015	Türkiye	Granger Nedensellik	Okun yasası geçerlidir.
Banşık, Çevik ve Çevik (2010)	1988-2008	Türkiye	Markov Rejim Değişimi Modeli	Okun yasası geçerli değildir, istihdam artışı yoktur.
Tarı ve Abasiz, (2010)	1968-2008	Türkiye	Eşik Hata Düzeltme modeli	Okun yasası geçerli değildir. İstihdam artışı sağlamayan bir büyüme görülmüştür.
Uslu (2020)	1923-1971 1923-2019 1972-2019	Türkiye	Çoklu Yapısal Kırımlı Birim Kök Testi	1923-1971 arası dönemde Okun yasası geçerlidir. 1923-2019 arası dönemde değişkenler arasında zayıf bir ilişki söz konusudur. 1972-2019 arası dönemde istihdam artışı sağlamayan bir büyüme görülmüştür.
Akay, Aklan ve Çınar (2016)	1969-2014	Türkiye	Markov Rejim Değişimi Modeli	Okun yasası geçerlidir. Büyüme ve işsizlik arasındaki ilişkinin ekonominin daralma döneminde genişleme dönemine göre daha güçlü olduğu izlenmiştir.
Yalçınkaya, Daştan ve Karabulut (2018)	2000-2017	Türkiye	Zaman Serisi Analizi	Okun yasası geçerlidir.
Apaydın ve Taşdoğan (2019)	2000-2016	Türkiye	ARDL	Okun yasası, yapısal işsizlik oranı dikkate alındığında geçersiz, diğer işsizlik türleri ele alındığında geçerlidir.
Özçelik ve Erdem (2020)	1990-2019	Türkiye	En Küçük Kareler Yöntemi Granger Nedensellik	Regresyon analiz sonucunda Okun Yasası'nın Türkiye'de geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre değişkenler arasında nedensellik ilişkisi görülmemiştir.
Eser (2014)	1970-2010	Türkiye	Johansen Juselius Testi	Büyüme ve işsizlik arasında uzun dönemde negatif ilişki söz konusudur, okun yasası geçerlidir. Hata düzeltme modeli ile değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir ve işsizlik oranındaki değişimden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi izlenmiştir.
Altunöz (2015)	2000-2014	Türkiye	Regresyon Analizi	Okun yasası geçerli değildir. Uzun dönemde iki değişken arasında ilişki olmadığı görülmüştür.
Caraiani (2010)	2000-2008	Romanya	Lineer Regresyon Analizi	Okun yasası geçerlidir. Çıktıdaki yüzde 1'lik bir düşüş işsizliği %0,5 puan arttırmaktadır.
Caceres (2014)	1991-2007	Orta Amerika	VAR Modeli	İşsizlik ve büyüme arasında negatif yönlü ilişki görülmüştür. Okun yasası geçerlidir.
Evans (1989)	1950-1985	ABD	VAR Modeli	Ekonomik büyüme ile işsizlik arasındaki eşzamanlı negatif korelasyonun açıkça görüldüğü tespit edilmiştir.

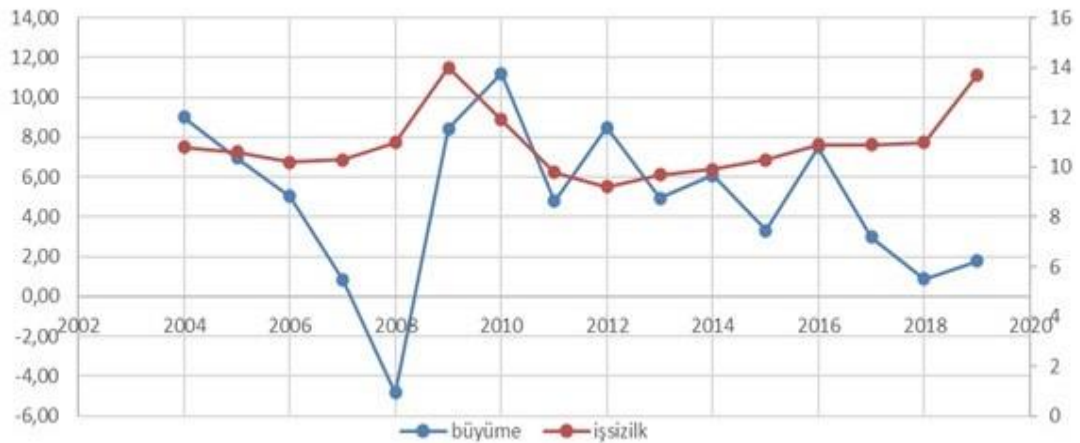
Okun yasası özelinde Türkiye üzerine yapılan ampirik çalışmalar, ağırlıklı olarak; büyüme ile işsizlik arasında düşük düzeyde bir ilişki ortaya koymaktadır. Kabaca %5 düzeyinde bir büyümenin işsizliği %0,1'den daha az azalttığı hesaplanmıştır. Okun yasası ile iddia edilen düzeyde bir azalma söz konusu çalışmalarda ortaya çıkmamıştır.

#### 4. Türkiye'de Reel Büyüme ile İşsizlik İlişkisi

İşsizlik ve büyüme arasındaki ilişkiyi grafik üzerinden okumak mümkündür. Ekonominin reel büyüme oranı ile işsizlik oranı aynı grafik üzerine yerleştirildiği durumda aralarındaki ilişkiyi ve hareketliliği görmek mümkün olacaktır. Ancak bu noktada baştan birtakım hususlara dikkat edilmesi gerekliliğini de atlamamak gerekir. Öncelikle söz konusu ilişkinin yönüne ilişkindir. Büyüme her ne kadar işsizliği azaltsa da işsizliğin azalması da büyümeyi arttıracaktır. Talep itişli bir büyüme işsizlikteki azalma ile karşımıza çıkar. İşsizlikteki azalmanın emek talebinin emek arzından fazla olması anlamına geleceği düşünüldüğünde, bunun ücretler üzerinde yukarı yönlü bir baskı yaratacağı açıktır. İş sözleşmeleri bu baskıyı kısa bir süre geciktirebilir. Ancak en nihayetinde ücretlerdeki artış yönünde eğilim ve bunun gerçekleşmesi talep yanlı büyümeye itici bir etki yaratabilir. Dolayısıyla teoride ekonomik büyümenin sarmal şeklinde devam etmesi ve işsizliği azaltması beklenir. Diğer yandan üretim faktörü olan emeğin birim maliyetinin bu süreçte artması arzda daralmaya ve ekonomide daralmaya sebep olabilir. Dolayısıyla büyümede beklenen sarmal ekonominin arz yanındaki gelişmeler ile engellenmektedir. Bu anlamda işgücü piyasası oldukça dinamik bir yapıdadır. Makro iktisadi değişkenlerin piyasa üzerinde etkisi yoğun ve karmaşıktır.

Genel olarak literatür taramasında görüldüğü üzere Okun yasasına ilişkin yapılan uygulamalar, yasanın çok büyük ölçüde geçerli sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Türkiye'de reel ekonomik büyüme oranı ile işsizlik oranının grafikler üzerinden karşılaştırılması literatüre farklı bir katkı sağlayacaktır.

Grafik 1. İşsizlik ve Büyüme



**Kaynak:** İşsizlik verisi TÜİK hane halkı işgücü anketinden, reel büyüme Dünya Bankası ile TCMB istatistiklerinden türetilmiştir.

Yukarıdaki Grafik 1'de bordo renkli eğri, yıllık düzeyde işsizlik oranını göstermektedir. Buna karşın mavi renkli eğri ise yıllık reel büyüme oranını göstermektedir. İktisat teorisine göre yıllar itibarıyla büyüme ile işsizlik oranlarının seyrinin birbiri ile ters orantılı olması gerekmektedir. Ancak yukarıdaki grafik tam olarak böyle



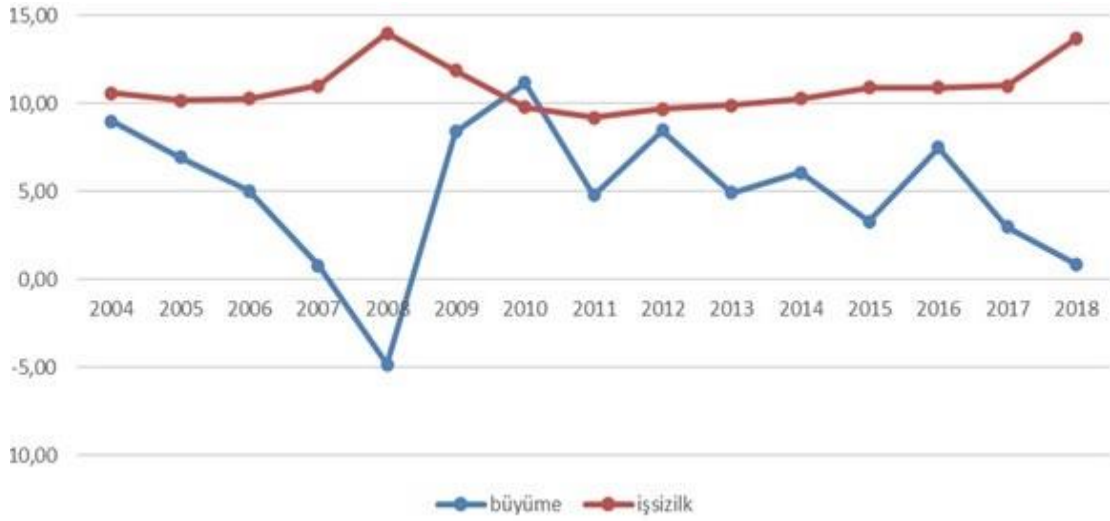
bir görüntü sunmamaktadır. Daha detaylı bir şekilde grafiği incelemek bu anlamda yararlı olacaktır.

Tam olmasa bile işsizlik ve büyüme arasındaki ilişkiyi yukarıdaki grafikte takip etmek mümkündür. 2004-2006 arasındaki dönemde ekonomik büyüme ile işsizlik arasında aynı yönlü bir ilişkiden söz etmek mümkündür. Söz konusu dönemde reel olarak ekonominin büyüme hızı yavaşlarken teoriye göre işsizliğin artması gerekir ancak bu dönemde Türkiye'de 2005'te ve 2006'da işsizlik artmamış, azalmıştır. Okun yasası ile uyumsuz bir durumdur. 2007-2008 dönemlerinde de ekonomide büyüme hızı azalmaya devam etmiş ve bunun işgücü piyasasına yansımaları ise teori ile uyumlu olarak işsizlik artışı olarak gözlemlenmiştir.

2008-2010 döneminde ise ekonominin reel büyüme hızı önceki döneme göre artmıştır. Bu minvalde işsizliğin azalması beklenir ancak 2009'da işsizlik teorisinin aksine artmışken, 2010'da ise teoriye uygun bir şekilde azalmıştır. 2011 yılı, işsizlik ve büyümenin her ikisinin de önceki döneme göre azaldığını göstermektedir. Bu durum teori ile temelden uyumsuzdur. 2012 yılı ise teori ile uyumludur, büyüme önceki döneme göre hızlanmış ve işsizlik ise azalmıştır. 2013 yılı, 2012'nin tersi olsa da teori ile tutarlıdır. Ekonomi büyüme hızı önceki döneme göre yavaşlamış ve işsizlik artmıştır. 2014'te ekonomi önceki döneme göre daha büyük bir büyüme oranı yakalamıştır ancak işsizlik teorisinin tersine bu dönemde artmıştır. 2015 yılı, 2013 ile benzer bir yapıdadır. Ekonomi büyüme hızı yavaşlamış işsizlik ise artmıştır. Söz konusu durum teori ile uyumludur. 2016 ise 2014'ün aynısı olmuştur. Ekonomi önceki döneme göre daha hızlı büyürken, işsizlik artmıştır. 2017 ve 2018 yıllarında ise ekonominin büyüme hızı önceki yıla göre daha yavaşken, işsizlik aynı düzeyde kalmıştır. Söz konusu dönemde teori desteklenmemektedir. Sonuçlara bakıldığında zaman teorisinin açıklama gücünün oldukça zayıf olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ancak literatür taramasında bu kadar kuvvetli olan bir teorisinin bu şekilde reddedilmesi ya da eleştirilmesi sağlıklı sonuçlar vermez.

Grafik 1 dikkatli incelendiğinde, işsizliğin bir dönem gecikmesinin alınması ile teorisinin daha tutarlı olabileceği izlenimi ortaya çıkmıştır. İşsizlik pek çok düşünürün göre gecikmeli değişkendir. Bu gecikmeli olmasının altında ise işgücü piyasasının görece uzun vadeli sözleşmeye dayalı ve katı olması yatmaktadır.

Grafik 2. İşsizlik ve Büyüme (İşsizlik: Bir dönem gecikmeli)



**Kaynak:** İşsizlik verisi TÜİK hane halkı işgücü anketinden, reel büyüme Dünya Bankası ile TCMB istatistiklerinden türetilmiştir.

Grafik 2, Grafik 1 ile aynı kaynaktan alınan aynı rakamlardan oluşturulmuştur. Ancak aralarında önemli bir farklılık bulunmaktadır. Söz konusu farklılık; işsizliğin bir dönem gecikmesinin alınmış olmasıdır. Yani büyüme rakamları t dönemine ait iken, işsizlik ise t+1 dönemine aittir. Söz konusu 1 dönemlik gecikme yıllık veriler kullanıldığı için bir yıla tekabül etmektedir. Gecikme ile oluşturulan Grafik 2, Okun yasasındaki ilişkiyi doğrular bir görüntü sunmaktadır.

Grafik 2'te de görüleceği gibi 2004-2010 arası dönemde büyüme ile işsizlik arasında negatif yönlü ilişki görülmektedir. 2008'e kadar reel büyümenin giderek daha yavaş gerçekleştiği dönemde bunun işgücü piyasasına olumsuz yansımaları bulunmakta ve söz konusu durum grafikte net bir şekilde gözükmemektedir. İşsizlik oranı dönem boyunca artış göstermiştir. 2008-2010 arası reel büyüme hızlanırken işsizlik ise azalmıştır. 2010-18 dönemi trendine bakıldığında reel büyüme hızının yavaşlamakta olduğu görülmektedir. İşsizlik trendi ise teoriye uygun bir şekilde artmaktadır.

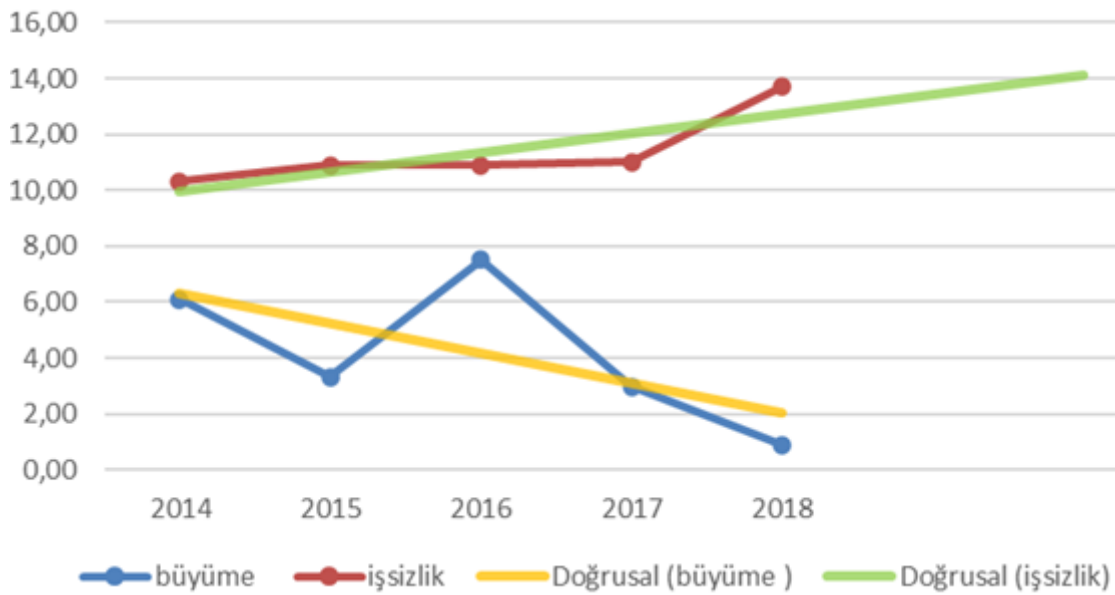
İşsizliğin dönem gecikmesi ile alınması (t+1 değerinin alınması), büyüme ile işsizlik arası ilişkinin teori ile uyumlu bir şekilde gösterimini mümkün kılmıştır. Türkiye'de 2004-2018 arası döneme baktığımızda işgücü piyasasında istihdam hareketleri reel büyümeyi bir dönem gecikmeli bir şekilde takip etmektedir. Reel ekonomik büyüme gerçekleştiği dönemde istihdam, aynı dönemde tepki tepki gösteremez. Zaman gecikmesi kaçınılmazdır. İşgücü piyasasında bu tepkisizliğin altında yatan temel faktörler, işgücü piyasasının yapışkanlıkları ile izah edilebilir.

Sözleşmelerin yıllık olması, uzun vadeli olması ekonominin daraldığı dönemde bile işgücü piyasası üzerinde doğrudan olumsuz etkisi olmamasına sebep olmaktadır. Özellikle eski çalışanların işten çıkarılmasının maliyetinin yüksek olması (tazminat yüksekliliği vb.) ekonominin daraldığı ya da büyüme hızının yavaşladığı dönemlerde bile aynı dönem içinde işsizliğe etki etmemektedir. Ciddi daralmanın olması, büyüme hızının düzenli azalması durumunda bunun aynı dönem içinde değil, bir dönem gecikmeli olarak işgücü piyasasına yansıdığı görülmektedir.

Bu söylenenleri yukarıdaki Grafik 2'de net olarak okumak mümkündür. Türkiye ekonomisi 2004-2008 arası dönemde reel olarak büyümesi yavaşlamış ve hatta küçülmüştür. İşsizlik, bir dönem gecikmeli olarak reel büyümedeki bu yavaşlamayı takip etmiş ve istihdam azalmış işsizlik artmıştır. 2009 ve 2010 dönemlerinde ise yine bir yıl gecikmeli olarak işsizlik büyümedeki artış ile azalmış ve büyümedeki azalma neticesinde artmıştır. Dolayısıyla 2004-2010 arası dönemde, bir yıl gecikmeli olarak ekonomideki büyüme ile işsizlik arasında teoride kabul edilen trade-off gerçekleşmiştir. 2010 sonrası dönemde ise büyüme dalgalı bir seyir izlemektedir. Bir yıl hızlanmakta diğer yıl azalmaktadır. Ancak 2010-2018 döneminde genel olarak büyümede trend olarak bir yavaşlama söz konusudur. Söz konusu ilişki aşağıdaki Grafik 3'te gösterilmiştir.

Grafik 3'te sadece 2014-2018 arası döneme odaklanılmıştır. Reel büyümede yıllık bazda azalış ve artışlar çok fazla olduğu için bu dönemin analizi trend değerleri üzerinden yapılmıştır. Reel büyüme ve işsizlik oranlarının trend değerleri dönem boyunca reel ekonomik büyüme hızının arttığını bu bağlamda teoriyle uygun bir şekilde işsizliğin azaldığını göstermektedir

Grafik 3. 2014-2018 Büyüme-İşsizlik İlişkisi (İşsizlik 1 yıl gecikmeli)



**Kaynak:** İşsizlik verisi TÜİK hane halkı işgücü anketinden, reel büyüme Dünya Bankası ile TCMB istatistiklerinden türetilmiştir.

Grafik 3'te sarı trend eğrisi büyümenin doğrusal trendini yeşil ise işsizlik trendini vermektedir. İşsizliğin bir dönemlik gecikmesi alınmış yani (t+1) dönemi işsizlik oranı (t) dönemi işsizlik oranı olarak değerlendirilerek analiz yapılmıştır. Reel ekonomik büyüme trendi söz konusu dönemde büyümenin hızlandığını göstermektedir. İşsizlik trendi ise bir dönem gecikme ile işsizliğin azaldığını ortaya koymaktadır. Bu trendler, teori ile uyum göstermektedir. Kostov (2017) işsizliğin 4 dönem gecikmesinin alınması durumunda optimal düzeyin yakalandığını ifade etmiştir. Kostov verilerini çeyrek dönemler şeklinde kullanmıştır. Dört dönem ise 1 yıla tekabül etmekte ve yukarıda Türkiye üzerine yapılan değerlendirmelerle uyumludur. Bu çalışmada Türkiye üzerine değerlendirmeler, yıllık

veri kullanılarak yapıldığı için, gecikmenin bir dönem olması bir yıl anlamına gelmektedir. Literatürdeki gecikme süresi ile uyumludur.

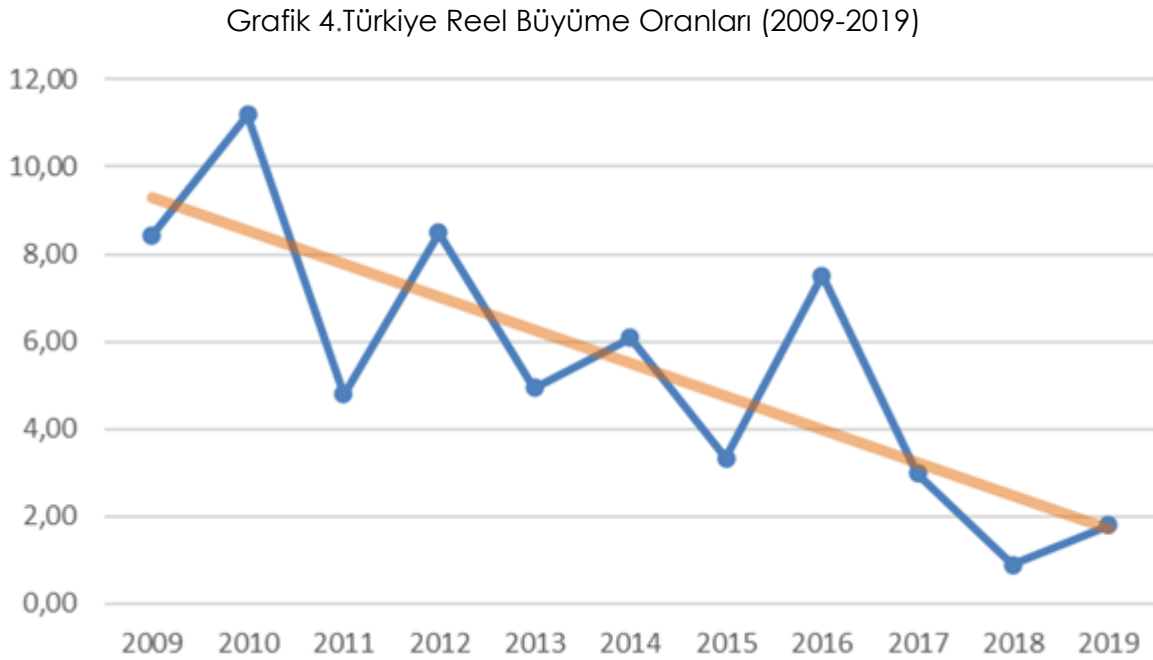
Kısa dönemde iktisadi büyüme ile işsizlik arasında oynak bir ilişki olduğu sıklıkla belirtilir. İşsizlik oranı “geciken ekonomik gösterge” olarak da tabir edilmektedir (Levine, 2013: 2). Uzun dönemde ise söz konusu ilişki aşikar bir şekilde ortaya çıkar. Örneğin Daveri vd. (2000) uzun dönemde reel büyüme ile işsizlik arasında ilişkiyi saptamış ve Avrupa Birliği ile ABD'nin 1960-1998 arası dönemde büyüme ile işsizlik oranlarını çıkartmış ve söz konusu ilişkiyi göstermiştir. Kostov (2017) Bulgaristan ekonomisinde büyüme ile işsizlik arasındaki negatif ilişkinin uzun dönemde olduğunu hesaplamıştır.

Türkiye'nin 2004-2018 dönemine ilişkin yapılan değerlendirmelerde büyüme ile işsizlik arasında ters (negatif yönlü) ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Ekonomik büyüme bir yıl sonra işgücü piyasasına etki etmektedir. Ekonomik büyümenin hızlanması bir dönemlik bir gecikme ile yani bir yıl sonra istihdamda artış yaratmakta ve işsizliği azaltmaktadır. Yukarıda belirtildiği üzere işgücü piyasasında varolan yapışkanlıklar büyümenin istihdam üzerindeki etkisini geciktirmekte hatta bazı durumlarda yok etmektedir. Bu durum tamamen iş sözleşmelerinin uzunluğuna, sözleşmeden cayma bedeline ve işgücü maliyetlerine göre belirlenmektedir.

İşgücü piyasasında sektörel istihdamın görünümü, piyasanın yapısını ve yıllar itibarıyla ekonominin yönünü sunması açısından oldukça önemlidir.

##### 5. İşgücü Piyasasının Sektörel Görünümü (2009-2019)

2009-2019 dönemi Türkiye ekonomisi açısından büyümenin hızlı olduğu bir dönemle başlamış ancak 2010 sonrasında giderek yavaşlayan büyüme oranlarına alışılma süreci şeklinde devam etmiştir.

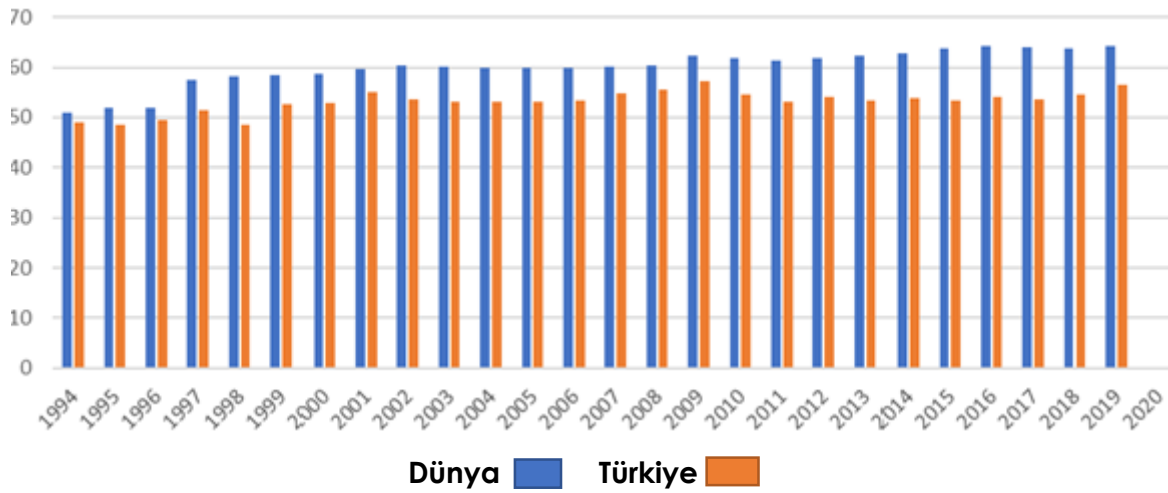


**Kaynak:** Reel büyüme verileri Dünya Bankası ile TCMB istatistiklerinden türetilmiştir.

Ekonominin büyümesi istihdam ve işsizlik üzerindeki etkisi yanı sıra sektörel istihdam üzerinde de etkilidir. Özellikle 1980'li yıllardan itibaren dünya genelinde ekonomide hizmetlerin payı artmakta, sanayinin payında büyük çaplı değişiklikler olmamakta ve tarımın payı ise azalmaktadır. Türkiye'de de benzer bir dinamik gözlemlenmektedir.

Dünyada hizmetler sektörünün GSMH içindeki payı 1990'lı yılların ortalarında %50 düzeyinde iken günümüzde bu oran %65'lere dayanmıştır. Türkiye'de ise hizmetler sektörünün GSMH içindeki payı 1990'lı yılların ortalarında dünya ortalaması ile neredeyse %49 ile aynı düzeyde iken günümüzde bu oran %56 gibi bir noktaya ancak ulaşmıştır. Avrupa Birliği ortalaması %65, İngiltere %73 ve OECD ortalaması ise %70 düzeyindedir.

Grafik 5. Hizmetler Sektörünün GSMH İçindeki Oranı: Türkiye ve Dünya  
(1994-2019)

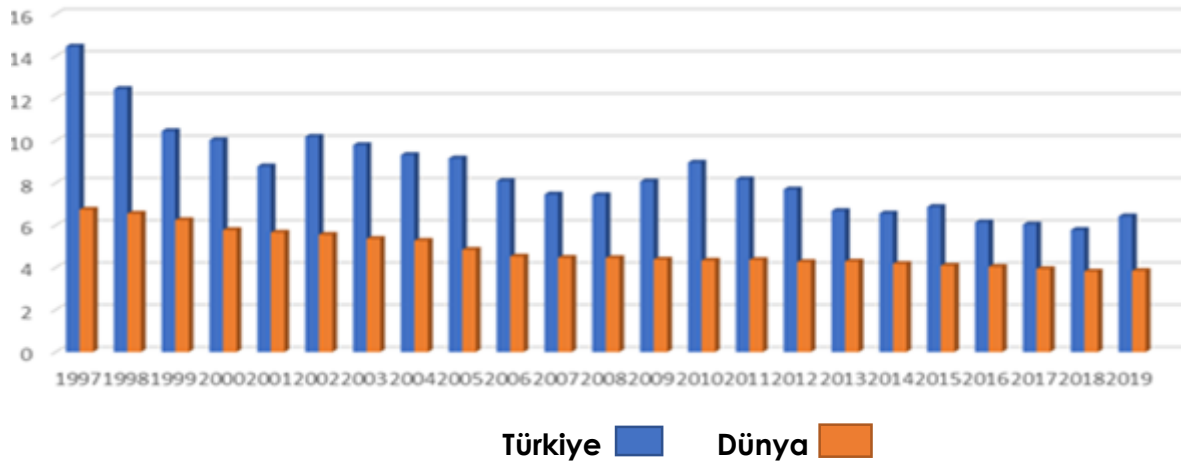


**Kaynak:** Dünya Bankası verilerinden türetilmiştir.

Türkiye'nin dünya ve özellikle de gelişmiş ülkelerin sektörel üretim yüzdelerine yaklaşması ekonomik yönden oldukça önemlidir. Hizmetler sektörünün payı Dünya, AB ve OECD ortalamalarının altındadır.

Tarım sektörüne bakıldığında zaman, Türkiye'de tarımın GSMH içindeki payının dünyaya oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yıllar itibarıyla payı azalmış olsa da OECD, AB ve ABD ile kıyaslandığında payının hala çok yüksek olduğu görülmektedir. Ekonominin sektörel yapısında değişim, gelişmenin önünü açacaktır. Grafik 6'da Dünya ve Türkiye'nin sektörel GSMH içinde tarımın payını 1994-2019 arası izlemek mümkündür. Özellikle son yıllarda tarımın payının artmakta olduğu görülmektedir. Göreli fiyatlardan dolayı son yıllarda tarım sektörünün payının arttığını söylemek mümkündür.

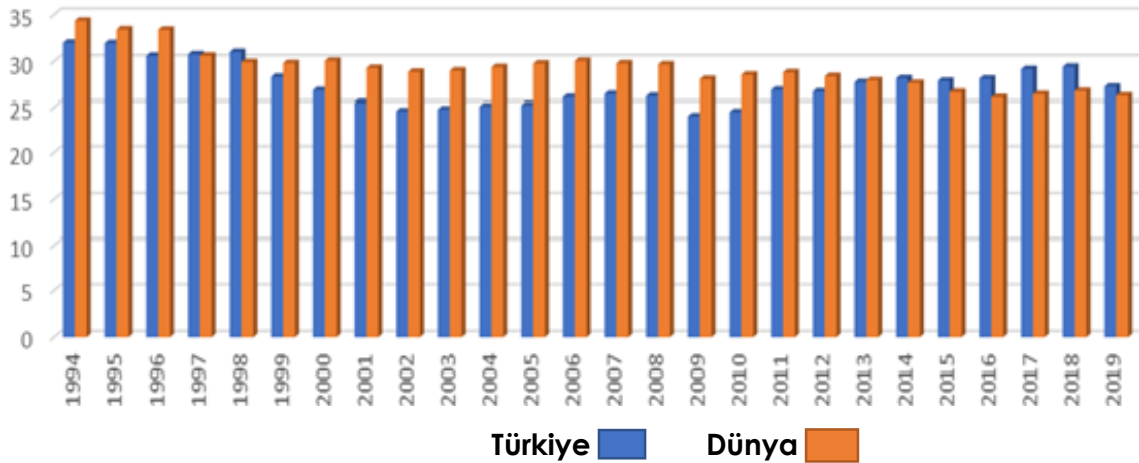
Grafik 6. Tarım Sektörünün GSMH İçindeki Oranı: Türkiye ve Dünya (1994-2019)



**Kaynak:** Dünya Bankası verilerinden türetilmiştir.

Sanayi sektörü verilerinde dünya ortalaması ile paralel bir dağılım olduğunu görmek mümkündür. Fakat Türkiye sanayi sektörünün GSMH içindeki payı yüzde 27'dir. Bu oran, ABD (%18), OECD (%22) ve AB (%22) değerlerinin üzerindedir.

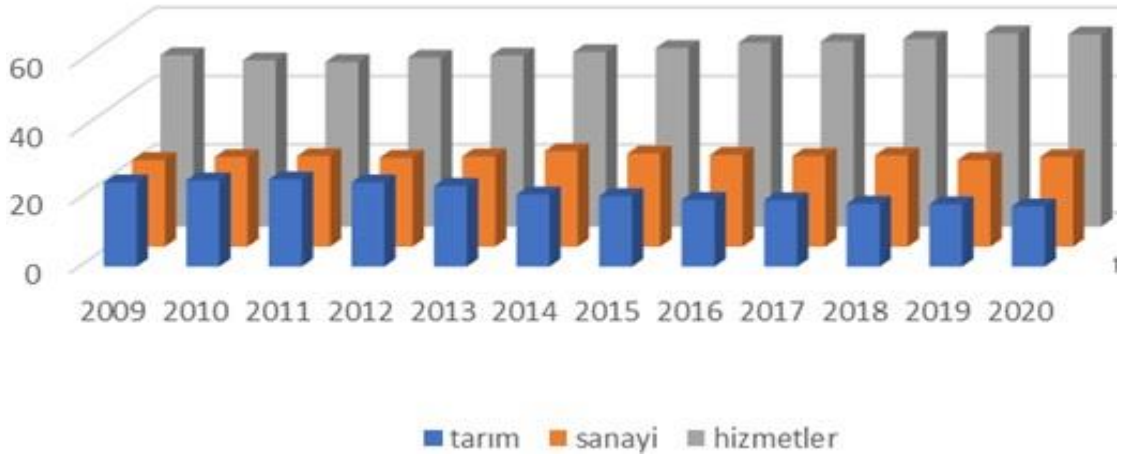
Grafik 7. Sanayi Sektörünün GSMH İçindeki Oranı: Türkiye ve Dünya (1994-2019)



**Kaynak:** Dünya Bankası verilerinden türetilmiştir.

Türkiye'nin dünyadaki gelişmiş ülke ve yöreler gibi üretim imkanlarını hizmetlere doğru daha yoğun bir şekilde kaydırması gerekmektedir. Bu bağlamda Türkiye'de yıllar itibarıyla istihdam edilenlerin faaliyet kollarına göre istihdam oranı önem arz etmektedir.

Grafik 8. İktisadi Faaliyet Koluna Göre Türkiye'de İstihdam (Yüzde) (2009-2020)

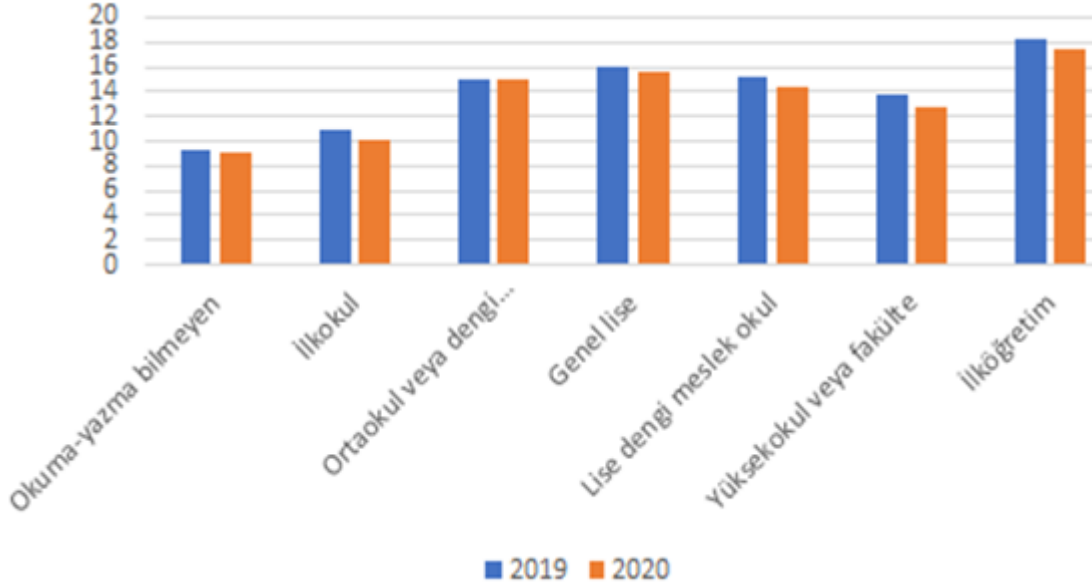


**Kaynak:** TÜİK hanehalkı istatistiklerinden türetilmiştir.

İktisadi Faaliyet kollarına göre istihdam verilerine bakıldığında zaman zaman tarım sektörünün istihdam açısından ürettiği değere göre daha yoğun bir istihdam sağladığı görülmektedir. Söz konusu durumu tarımda istihdamın verimliliğinin düşük olması olarak yorumlamak mümkündür. Buradan hareketle tarımsal istihdamın azalması dünyanın gelişmiş bölgelerine koşut bir ekonomik tablonun ortaya çıkmasının önünü açacaktır.

Bu noktada önemli faktörlerden belki de birincisi eğitim ile işsizlik ilişkisidir. 2019 ve 2020 yıllarında Türkiye'de işsizlik oranının eğitim düzeyine göre görünümü Grafik 9'da yer almaktadır. Okuma yazma bilmeyenlerde en düşük işsizlik oranı bulunmaktadır. Okuma yazma bilmeyen sayısı çok azdır. Bu sınıf; orta-üstü ve üst yaş grubundadır. Örneğin bugün 55 yaşında olan okuma yazma bilmeyen vatandaş bundan kabaca 40 yıl önce 1980'li yılların başında işgücü piyasasına adım atmıştır. Bu durum da aslında işgücü piyasasındaki katılıkların ne kadar önemli ve derin olduğunu gösteren bir örnektir. Ancak genel olarak lise ve üstü okulların piyasadaki toplam işsizlerin yaklaşık yüzde 42'sini oluşturdukları ortaokul ve altında yer alan eğitim durumundakilerin ise işsizlerin yüzde 48'ni oluşturdukları görülmektedir.

Grafik 9. Eğitim Durumuna Göre İşsizlik Oranları (2019-2020)



**Kaynak:** TÜİK hane halkı istatistiklerinden türetilmiştir.

İstihdamın sektörel bazda tarımdan hizmetler sektörüne doğru geçişi için eğitim sisteminde düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Eğitim sistemi işgücü piyasasının ihtiyaç ve gereklerini göz ardı etmemelidir. Bir yandan yüksek öğretim özendirilmeli, sanayi- üniversite iş birliği kurulmalı ve piyasa ile uyumlu hale getirilmelidir.

## SONUÇ

Türkiye'de işgücü piyasasının reel ekonomik büyüme ile ilişkisi üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalar, Okun Yasası'nın Türkiye üzerinde geçerli olup olmadığı hipotezini test etmişlerdir. Bu çalışmada da benzer bir hipotez test edilmiştir. Yöntemsel olarak biraz daha farklı bir yaklaşımla, tablolar üzerinden; analitik bir şekilde, reel ekonomik büyüme ile işsizlik arasında teoride var olduğu kabul edilen negatif ilişki test edilmiştir.

Grafikler üzerinden yapılan değerlendirmede söz konusu ilişkinin zaman gecikmesi ile açığa çıktığı gözlenmiştir. Reel ekonomik büyüme trendine bakıldığında, bunun işgücü piyasasına yansımaları zaman gecikmeli olarak gerçekleşmektedir. Söz konusu zaman gecikmesi bu çalışmada bir dönem yani bir yıl olarak hesaplanmıştır. Büyüme ile işsizlik arasındaki ilişkiyi ele alan dünyadaki bazı çalışmalarda da benzer bir zaman gecikmesi hesaplanmıştır. Çalışmadaki zaman gecikmesi diğer çalışmalardaki zaman gecikmesi ile uyumlu sonuçlar vermiştir.

Ekonomik büyümenin işgücü piyasasında sektörel istihdama etkisi de bu noktada önem arz etmektedir. İşsizlik oranlarının düşürülmesi reel büyüme ile mümkün olacaktır. Ancak büyüme gerçekleştiği anda işsizliğe hemen yansımaya yukarıda belirtildiği üzere bu ancak bir yıllık bir gecikme ile işsizlik oranı üzerine yansımaya olacaktır. Bu bağlamda politika yapıcıların ve karar mekanizmalarının bu zaman gecikmesini göz önüne alması gerekmektedir. Sabırlı bir şekilde ekonomik büyüme patikasıyla ayırlamamak gerekmektedir.



Ekonominin büyümesi için en önemli şartlardan birisi ekonomik istikrardır. Ekonomik büyüme için gerek iç talep gerekse dış talebin istikrarlı bir şekilde devam etmesi gerekmektedir. Özellikle pandemi dönemi, sadece tedarik zincirlerini etkilemekle kalmamış, talepteki istikrarı da bozmuştur.

Döviz kuru hem doğrudan yurt dışında gelen mal fiyatlarını etkilemesi hem de enerji fiyatlarına etkisi nedeniyle hem talep hem de arz açısından önemli bir belirleyicidir. Kurun istikrarı sadece talep açısından değil, üretimdeki temel girdi maliyeti olan enerji fiyatlarına etkisi nedeniyle de özel bir öneme sahiptir. Dolayısıyla en önemli makro iktisadi politikalarından birisi döviz kurunda istikrar olmalıdır. İstikrarlı bir döviz kuru, ılımlı enflasyon ve düşük faiz ekonominin büyüme patikasında kararlı bir şekilde yol almasını mümkün kılacaktır. Bu noktada beklentiler oldukça önemlidir. Politika yapıcılarının piyasaya sürekli güven aşılması ve beklentilerin olumsuz dönmeye engel olması gerekmektedir. Merkez bankasına bu noktada önemli bir görev düşmektedir. Merkez bankası politikalarının piyasaya güven ev istikrar vermesi önemlidir.

Reel iktisadi büyüme sağlayarak işsizliği azaltmak önemli bir iktisat politikası olsa da iktisat politikasının tek bir amacı yoktur. Gelişmişlik için salt ekonomik büyüme yeterli değildir. Büyümenin dünyadaki gelişmiş ülkelerin dönüşümü ile paralel bir şekilde gerçekleşmesi gereklidir. Dünya GSMH değerinin sektörel dağılımına bakıldığında tarımın toplam GSMH içindeki payının küçüldüğü ve hizmetlerin payının ise arttığı görülmektedir. Sanayinin payında ise küçük bir azalma söz konusudur. Türkiye'nin rakamları dünya ve dünyanın gelişmiş bölgelerinin biraz daha gerisindedir. İstihdam açısından hizmetler sektörünün payının artırılması, tarımın ise azalması gerekmektedir. Bu noktada eğitime önemli bir işlev ve sorumluluk yüklenmektedir.

Eğitim meselesi, nitelikli bir beşeri sermaye oluşması için öncelikli alanlardan biridir. Türkiye'de eğitimin piyasa ihtiyaçlarına göre şekillenmesi, piyasa ihtiyaçlarının sanayi üniversite işbirliği ile şeffaf bir şekilde belirlenmesi ve eşgüdümlü bir çalışma ile bu mümkün olabilir. Eğitim politikası, işgücü piyasasının ihtiyaçlarını gidermeye yönelik esnek işgücünü yetiştirecek ve piyasa gereklerine cevap verecek bir yapıyı hedeflemelidir.

---

### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Ticari Bilimler Fakültesi Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

### **Yazar Katkıları**

Uğur YILDIRIM, çalışmada Giriş, Sonuç, Kuramsal Çerçeve ve Ampirik Literatür bölümlerinde katkı sağlamıştır. Emre AKSOY çalışmada Giriş, Sonuç, Kuramsal Çerçeve ve Ampirik Literatür bölümlerinde katkı sağlamıştır. 1.yazarın katkı oranı: %50, 2. yazarın katkı oranı: %50.

### **Çıkar Beyanı**

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

---

### **Research and Publication Ethics Statement**

The authors declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, Journal of Commercial Sciences has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study

### **Author Contributions**

Uğur YILDIRIM contributed to the study in Introduction, Conclusion, Theoretical Framework and Empirical Literature sections. Emre AKSOY contributed to the study in Introduction, Conclusion, Theoretical Framework and Empirical Literature sections. 1st author's contribution rate: 50%, 2nd author's contribution rate: 50%.

### **Conflict of Interest**

There is no conflict of interest between the authors.

---

### **KAYNAKÇA**

- Akay, H. K., Aklan, N. A., & Çınar, M. (2016). Türkiye Ekonomisinde Ekonomik büyüme ve İşsizlik. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 209-226.
- Altunöz, U. (2015). Reel Büyüme ve İşsizlik Bağlamında Türkiye İçin Okun Yasası Analizi. *Kamu İş*, 14(1), 29-43.
- Apaydın, Ş., & Taşdoğan, C. (2019). Yapısal ve Konjonktürel İşsizlik Çerçevesinde Okun Yasası Üzerine Bir Gözlem. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(1), 61-76.
- Barışık, S., Çevik, E. İ., & Çevik, N. K. (2010). Türkiye'de Okun yasası, asimetri ilişkisi ve istihdam yaratmayan büyüme: Markov-Switching yaklaşımı. *Maliye Dergisi*, 159(2), 88-102.
- Caceres, L. R. (2014). Economic Integration and Unemployment in Central America. *The Journal of Developing Areas*, 48(1), 43-60.
- Caraiani, P. (2010). Bayesian Estimation of the Okun Coefficient for Romania. *Acta Oeconomica*, 60(1), 79-92.
- Daveri, F., Tabellini, G., Bentolila, S., & Huizinga, H. (2000). Unemployment, Growth and Taxation in Industrial Countries. *Economic Policy*, 15(30), 49-104.
- Dünya Bankası Veri Tabanı Ekonomik Büyüme, (Erişim Tarihi: 15.09.2021).
- Eğilmez, M., & Kumcu, E. (2009). Ekonomi Politikası Teori ve Türkiye Uygulaması, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Eren, A. A. (2014). James Steuart: Kapitalist Üretim Tarzının Eleştirel Tahliline Giriş, *Sakarya İktisat Dergisi*, (4), 138-164.
- Eser, B. Y. (2014), Ekonomik Büyüme ve İşsizlik İlişkisi: Türkiye Örneği, *TİSK Akademi*, 26-47.

- Evans, G. W. (1989). Output and Unemployment Dynamics in the United States: 1950-1985, *Journal of Applied Econometrics*, 4(3), 213–237.
- Göçer, İ. (2015). Okun Yasası: Türkiye Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Kostov, L. (2017). The Impact of Economic Growth on Inflation and Unemployment in Bulgaria, 2006-2016. *SEER: Journal For Labour And Social Affairs in Eastern Europe*, 20(1), 85–99.
- Levine, L. (2012). Economic Growth and the Unemployment Rate. *Congressional Research Service*, 1-12
- Niyet Mektubu 2 (10 Mart 2000).
- Niyet Mektubu 3 (10 Haziran 2000).
- Okun, A. (1962). Potential GNP: Its Measurement and Significance, Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association, 7(1), 89-104.
- Özçelik, Ö. & Erdem, C. (2020). İşsizlik ve Ekonomik Çıktı İlişkisi: Türkiye İçin Okun Yasası ile İncelenmesi, *Econder International Academic Journal*, 4(2), 326-341.
- Tarı, R. & Abasız, T. (2010). Asimetrik etkiler altında Okun Yasası'nın eşik hata düzeltme modeli ile sınanması: Türkiye örneği. *İktisat İşletme ve Finans*, 25(291), 53-77.
- Thirlwall, A. P. (1969). Okun's Law and the Natural Rate of Growth: Reply, *Southern Economic Journal*, 36(1), 232-234
- TÜİK Veri Tabanı Ekonomik Büyüme, (Erişim Tarihi: 20.09.2021)
- TÜİK Veri Tabanı İşsizlik Oranı, (Erişim Tarihi: 20.09.2021)
- Uslu, H. (2020). İstihdam Yaratmayan Ekonomik Büyüme: Türkiye İçin Okun Yasası Çerçevesinde Ekonometrik Bir Analiz, *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 101-126
- Yalçınkaya, Ö., Daştan, M., & Karabulut, K. (2018). Okun Yasası Bağlamında Ekonomik Büyüme ve İşsizlik Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi: Türkiye Ekonomisinden Kanıtlar. *International Journal of Economics Politics Humanities and Social Sciences*, 1(1), 8-27

## **Extensive Summary**

### **Economic Growth and Unemployment Relation in Turkey (2004-2020)**

#### **Introduction**

Real economic growth reduces unemployment proposition is one of the main assumptions of economic theory. In this study, the relationship between growth and unemployment was examined with a statistical method. It has been calculated that there is a negative relationship between growth and unemployment. However, this relationship emerges with a time lag. The main issue underlying this time lag is the rigidities in the labor market. The country, which desires to develop, should not only increase its economic growth and employment opportunities, but also reshape the sectoral distribution of this employment according to the world's requirements. The weight of the services sector in employment needs to increase. In this context, education plays an important role.

Although growth reduces unemployment, a decrease in unemployment will increase growth. Demand-driven growth is accompanied by a decrease in unemployment. Considering that the decrease in unemployment will mean that the demand for labor is higher than the supply of labor, it is clear that this will create an upward pressure on wages. Employment contracts may delay such pressure for a short time. Ultimately, however, the pressure to rise in wages and its realization may have a driving effect on demand-led growth. Therefore, in theory, economic growth is expected to continue in a spiral and reduce unemployment. However, the increase in the unit cost of labor, which is the factor of production, in this process may cause a contraction in supply and thus a contraction in the economy. Therefore, the expected positive spiral of economies growth is hindered by the developments on the supply side. In this sense, the labor market has a very dynamic structure. The impact of macroeconomic variables on the market is intense and complex.

#### **Methodology**

In this study, the credibility of Okun's law will be questioned analytical approach. In this article the relationship between employment and growth is analysed. Both descriptive and prescriptive method is used. Descriptive methodology is used in analysing the relationship between growth and unemployment with graphs. Prescriptive methodology is used in the conclusion part especially referred to the policy conclusions. In this context this is a practical and analytical article. TÜİK data's are used in drawing the graphs and schedules.

#### **Analysis and Findings**

In the 2. graph, while the growth figures belong to the  $t$  period, unemployment belongs to the  $t+1$  period. A 1-period lag corresponds to one year since annual data are used. Graph 2 created with this delay provides an image that confirms the relationship in Okun's law.

As can be seen in graph 2, there is an inverse (negative) relationship between growth and unemployment in the period between 2004 and 2010. In the period when real growth was slower until 2008, this had a negative impact on the labor market, which is clearly visible in this diagram. Unemployment rate increased throughout the period. While real growth accelerated between 2008 and 2010, unemployment decreased. Looking at the trend of the 2010-18 period, it is seen that the real growth rate is slowing down. The unemployment trend is increasing in line with the theory.

Taking unemployment with a period lag ((t+1) value) made it possible to show the relationship between growth and unemployment in line with the theory. This time lag reminds us the Cobweb theorem, which can be defined as the inability of production to adapt to price changes in agricultural markets. When we look at the period between 2004-2018 in Turkey, employment movements in the labor market follow real growth with a period of delay. In the period of real economic growth, employment remains unresponsive when the price of agricultural products rises, similar to the fact that agricultural production cannot react in the same period. The main factors underlying this unresponsiveness in the labor market can be explained by the rigidities of the labor market.

The fact that the contracts are annual and long-term cause they do not have a direct negative impact on the labor market even in the period when the economy is shrinking. In particular, the high cost of dismissal of former employees (high compensation, etc.) does not affect unemployment in the same period, even in periods when the economy shrinks or the growth rate slows down. In case of a serious contraction and a regular decrease in the growth rate, it is seen that this is reflected in the labor market with a period of lag, not within the same period.

### **Conclusion and Discussion**

The growth of the economy has an impact on employment and unemployment, as well as on sectoral employment. Especially since the 1980s, the share of services in the economy has been increasing throughout the world, there has been no major change in the share of industry and the share of agriculture has been decreasing. It is possible to observe a similar dynamic in Turkey.

While the share of the services sector in the GNP in the world was 50 percent in the mid-1990s, today this rate has reached 65 percent. In Turkey, on the other hand, while the share of the services sector in the GNP was 49 percent, which was almost the same as the world average in the mid-1990s, today this rate has only reached a level of 56 percent. The European Union average is 65 percent, the UK is 73 percent and the OECD average is 70 percent.

The effect of economic growth on sectoral employment in the labor market is also important at this point. Although reducing unemployment by providing real economic growth is an important economic policy, economic policy does not have a single purpose. Economic growth alone is not sufficient for development. Growth must occur in parallel with the transformation of developed countries in the world. Looking at the sectoral distribution of the world GNP value, it is seen that the share of agriculture in the total GNP decreased and the share of services increased. There is also a small decrease in the share of industry. Turkey's figures are slightly behind the world and the developed regions of the world. In terms of employment, the share of services should increase and agriculture should decrease. At this point, an important function and responsibility is attributed to education.

Education policy should aim at a structure that will raise a flexible workforce to meet the needs of the labor market and respond to market requirements.

**Araştırma Makalesi / Research Article**

**BIST Enerji İşletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Karşılaştırılması: TOPSIS ve EDAS Yöntemleri ile Analiz**

*Comparison of Financial Performance of BIST Energy Enterprises with Multi-Criteria Decision-Making Techniques: Analysis with TOPSIS and EDAS Methods*

ISSN: 2564-7504  
JCS, Volume (6)1, 34 – 56  
<https://dergipark.org.tr/jcsci>

Atif Gösterimi:  
Özdemir, O. ve Parmaksız, S. (2022). BIST Enerji İşletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Karşılaştırılması: TOPSIS ve EDAS Yöntemleri ile Analiz. Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi, (6)1, 34 – 56.

Ozan ÖZDEMİR<sup>1</sup>, Salih PARMAKSIZ<sup>2</sup>

**Özet**

*Amaç: Enerji sektörünün konu edildiği çalışmada BIST enerji sektöründe yer alan işletmelerin finansal oranları üzerinden çok kriterli karar verme teknikleri ile oran analizi sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi amaçlanmıştır.*

*Yöntem: Çalışmada çok kriterli karar verme teknikleri olan TOPSIS ve EDAS yöntemleri ve finansal analiz için kullanılan oranlardan 10 adet oran kullanılarak şirketler 2019 ve 2020 yıllarına ait finansal sonuçları açısından sıralamaya tabi tutulmuştur.*

*Bulgular: 16 şirketin finansal oranlarının analizinin yapıldığı çalışma sonuçlarında karşılaştırma yapılan iki dönem arasında ve iki farklı ÇKKV tekniği arasında işletmelerin finansal performans sıralamaları ortaya konulmuştur. Yıl bazında aynı dönemde tespit edilen genel sıralamalarda iki yöntem arasında küçük farklılıklar ortaya çıkmıştır.*

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, [ozanozdemir@sdu.edu.tr](mailto:ozanozdemir@sdu.edu.tr) , ORCID: 0000-0002-7579-9422

<sup>2</sup> Öğr. Gör., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Kalite Koordinatörlüğü, [salihparmaksiz@isparta.edu.tr](mailto:salihparmaksiz@isparta.edu.tr) , ORCID:0000-0003-3593-5511

Dönemler arasında işletmelerin finansal performanslarının sıralamalarındaki farklılıkları dikkat çekmektedir.

**Sonuç ve Katkıları:** Çalışmada finansal analizde sıklıkla kullanılan oran analizi yönteminin çok kriterli karar verme teknikleri ile entegre şekilde kullanılması sağlanmıştır. Ekonomideki önemine binaen enerji sektöründeki işletmelerin finansal performansları iki dönemi kapsayacak şekilde ele alınmıştır.

**Sınırlılıklar:** Çalışmada oran analizinde sıklıkla kullanılan on adet oran ile çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS ve EDAS yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada analize dahil edilen oranlar için eşit önem ağırlığı uygulanmıştır. Kredi, yatırım ve yönetim odaklı farklı amaçlarla da yapılabilecek analizlerde oranlar, teknikler ve oranların ağırlıkları farklılaştırılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Sektörü, Finansal Analiz, Oran Analizi, TOPSIS, EDAS.

**Jel Kodu:** G10, M49, Q40

## **Abstract**

*Purpose:* In the study, which is about the energy sector, it is aimed to evaluate the results of multi-criteria decision-making techniques and ratio analysis over the financial ratios of the enterprises in the BIST energy sector.

*Methodology:* In the study, companies were ranked in terms of their financial results for 2019 and 2020 by using TOPSIS and EDAS methods, which are multi-criteria decision-making techniques, and 10 ratios used for financial analysis.

*Findings:* In the results of the study, in which the financial ratios of 16 companies were analyzed, the financial performance rankings of the companies were revealed between the two periods compared and between two different MCDM techniques. There were slight differences between the two methods in the general rankings determined in the same period on a yearly basis. The differences between the financial performances of the enterprises in the rankings between the periods are noteworthy.

*Conclusion and Contributions:* In the study, the ratio analysis method, which is frequently used in financial analysis, is used in an integrated manner with multi-criteria decision making techniques. Due to its importance in the economy, the financial performances of the enterprises in the energy sector are discussed in a way that covers two periods.

*Limitations:* Ten ratios, which are frequently used in ratio analysis, and EDAS and TOPSIS methods, which are multi-criteria decision making techniques, were used in the study. Equal importance weight was applied for the ratios included in the analysis in the study. Ratios, techniques and weights of ratios can be differentiated in analyzes that can be made for different purposes focused on credit, investment and management.

**Keywords:** Energy Sector, Financial Analysis, Ratio Analysis, TOPSIS, EDAS.

**Jel Codes:** G10, M49, Q4

## 1. Giriş

Enerji işletmelerinin finansal performansları; sektörün genel ekonomik koşullarını tespit etmek, alternatif enerji kaynaklarının maliyet ve verimlilik değerlendirmesini yapmak, işletmelerin mali durumları ile faaliyet sonuçlarını takip etmek ve benzeri nedenlerle birçok farklı perspektiften araştırmalara konu edilmiştir. Enerji sektörü işletmelerinin mali büyüklüklerinin yanı sıra diğer endüstrileri de yakından ilgilendirmesi nedeni ile ekonomi içerisinde önemli bir sektördür.

Enerji işletmelerinin belirsizlik koşullarında finansal performanslarında çok sayıda değerlendirme kümesi ile değerlendirilmesi amacıyla çok kriterli değerlendirme (karar verme) analizleri yapılabilmektedir. Bu analizlerde farklı kriter setinin kullanılabilmesi ve araştırmanın amaçları doğrultusunda kriterlerin ağırlıklandırılmalarının çeşitlendirilebilmesi analize dinamik bir özellik kazandırmaktadır (Angilella ve Pappalardo, 2019).

Yapılan araştırmalarda finansal performans karşılaştırmalarında işletme büyüklüklerine göre karşılaştırma yapılması (Iovino ve Migliaccio, 2019), alternatif enerji kaynaklarının ve yenilenebilir enerji alternatiflerinin değerlendirilmesi (Nigim vd., 2004; Büyükközkın ve Gülerüz, 2017; Kumar vd., 2017; Lee ve Chang, 2018), enerji yatırım/santral projeleri alternatiflerinin değerlendirilmesi (Garcia-Bernabeu vd., 2015; Azhar ve Ullah, 2020) vb. öne çıkmaktadır.

Enerji sektörü dinamik bir sektör olup yaşanan ekonomik ve sosyal gelişmeler şirketlerin faaliyetlerine ve finansal sonuçlarına direkt yansımaktadır. Covid-19 salgını ve alınan önlemler, yakın geçmişte benzeri görülmemiş şekilde enerji talebine etki etmiştir. Hükümetlerin enerji sektörüne yönelik uygulamaya koyduğu teşvik paketlerinin, enerji güvenliğinin ve temiz enerji dönüşümlerinin gelecek yıllarda enerji sektörünü şekillendirmesi beklenmektedir. Covid-19 krizinden ortaya çıkan enerji sektörünün yeni durumu, öncekinden önemli ölçüde farklılık arz etmektedir. Tüm alt sektörlerdeki düşük fiyatlar ve düşük talep, enerji şirketlerini zayıf finansal pozisyonlara ve çoğu zaman zorlayıcı bilançolara maruz bırakacaktır (IEA, 2020).

Enerji piyasalarında serbestleşmeyi sağlayan düzenlemeler ile birlikte sektörün organizasyonel ortamı, piyasa yapısı, düzenleyici çerçevesi ve mülkiyet düzenlemesi dahil olmak üzere sektördeki kurumsal yapıda da hızla değişim yaşanmaktadır.

Türkiye'de enerji sektörü 2000-2020 tarihleri arası dönemde dikkate değer büyüme kaydetmiştir. Özel sektör yatırımcıları ve düzenleyici kamu kurumlarının sektörü uluslararası arenada söz sahibi yapma amacı doğrultusunda ortak hareket etmeleri sonucu Türkiye elektrik üretimi kurulu güç kapasitesi üç katından da yüksek seviyede artış göstermiştir. 2019 yılında ülke genelinde üretilen elektriğin %60 oranlık payı yerli kaynaklardan elde edilmiştir. Aynı yıl için yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin oranı ise %45 seviyesindedir (PwC, 2020).

Yoğun rekabet ortamında ve sürekli değişen ekonomik koşullarda işletmelerin amaçlarını gerçekleştirebilmeleri, ayakta kalabilmeleri, arzuladıkları finansal performansa ulaşabilmeleri için finansal durumlarını ve faaliyet sonuçlarını yakından takip etmeleri gerekmektedir. Uluslararası finansal raporlama standartları kapsamında yayınladıkları finansal raporlar enerji sektöründeki işletmeler için önemli bir finansal bilgi kaynağı olup ayrıca finansal performansların analizi için finansal analiz tekniklerinden yararlanılabilmektedir. Oran analizinde yaygın kullanılan oranlar işletmenin finansal



performansı için önemli değerlendirme kriterleridir, ancak her bir finansal oranın farklı sonuçları temsil etmesi finansal analist için oranların birlikte değerlendirilmesinde üzerinde önemle durulması gereken bir husustur. Çok kriterli karar verme tekniklerinin oran analizlerinin sonuçlarını değerlendirmek üzere kullanılması finansal analizi destekleyici bir durumdur ve akademik araştırmalara da konu edilmiştir. Bu bağlamda çalışmada yaygın olarak kullanılan finansal oranların, ÇKKV tekniklerinden TOPSIS ve EDAS yöntemleri ile birlikte değerlendirilmesi ve iki farklı finansal dönemin sonuçlarının karşılaştırılması yapılmıştır.

## 2. Literatür Özeti

Çalışmanın literatür taraması; enerji işletmelerinin finansal sonuçlarının analiz edildiği çalışmalara ve ÇKKV tekniklerinden TOPSIS ve EDAS yöntemlerinin finansal performans değerlendirilmesinde kullanıldığı çalışmalara odaklanılarak yapılmıştır ve literatürde öne çıkan başlıca çalışmalar özetlenmiştir.

Arsu (2021) tarafından BIST elektrik, gaz ve buhar sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 2018 yılı finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada Entropi tabanlı ARAS yöntemi kullanılarak ENJSA, AKSEN ve ZOREN şirketlerinin en yüksek finansal performansa sahip oldukları bulgularına ulaşılmıştır.

Çiftçi ve Yıldırım (2020) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 6 şirketin 2011-2019 finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak en uygun şirketin Aksa Enerji ve ideale en uzak şirketin de Zorlu Enerji olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Karcioğlu vd. (2020) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 8 şirketin 2013-2017 finansal verileri kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından sezgisel bulanık mantık ve Entropi tabanlı çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak şirketler arasında en iyi performansa Odaş Elektrik A.Ş. en kötü performansa ise Ayen Elektrik A.Ş.'nin sahip olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Mercan ve Çetin (2020) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 7 şirketin 2014-2018 finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada COPRAS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak her iki yöntemle göre ENJSA en iyi performansı gösterirken yöntemlerin elde ettiği sıralamada bir farklılık olmadığı bulgularına ulaşılmıştır.

Avcı (2019) tarafından enerji sektöründe faaliyet gösteren şirketlerde performans analizi üzerine yapılan çalışmada 2016 yılı finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada ARAS ve MOORA yöntemleri kullanılarak Fortune 500'de birinci sırada olan TPAO'nun analizlere göre ikinci sırada olduğu yerini BOTAŞ'ın aldığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Bağcı ve Yiğiter (2019) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 2008-2017 finansal verileri kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından SD ve WASPAS yöntemlerini kullanarak her yıl finansal performansı yüksek olan şirketlerin değiştiği fakat finansal performansı en düşük olan şirketin genelde Akenerji olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Güler (2019) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 8 şirketin 2014-2017 finansal verileri kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından TOPSIS yöntemi kullanılarak her bir şirketin sıralaması performans değerlendirmesi elde ettiği sıralamalar ile ortaya konulmuştur.

Kayahan Karakul ve Özaydın (2019) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 8 şirketin 2017 yılına ait finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak ENEJSA ve AKSEN'in en iyi performans gösterdiği bulgularına ulaşılmıştır.

Orçun (2019) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 5 şirketin 2016-2017 finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada WASPAS yöntemi kullanılarak 2016 yılı için en başarısız Aksa Enerji'nin ve 2017 yılı için en başarısız Zorlu Enerji'nin olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Eyüboğlu ve Çelik (2016) tarafından Türk enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 13 şirketin 2008-2013 finansal verileri kullanılmıştır. Çalışmada bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak 2008 krizi sonrası oluşan belirsizlikte bulanık yöntemlerin kullanılmasının daha iyi bir sonuç elde ettiği ve Avrasya Oil, Turcas ile Aksu'nun en yüksek sıralamaya sahip olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Sakarya vd. (2015) tarafından BIST enerji şirketlerinin finansal performansının değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada 14 şirketin 2010-2014 finansal verileri kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından TOPSIS yöntemi kullanılarak TUPRS her yıl başarılı bir performans gösterirken AYEN, AKENR, AKSEN ve ANELE şirketlerinin finansal performanslarında yıllar içerisinde önemli bir değişiklik olmadığı bulgularına ulaşılmıştır.

Araştırmada finansal oranların çok kriterli karar verme teknikleri ile birlikte analiz edilmesinde TOPSIS ve EDAS yöntemleri kullanılmıştır. Literatürde ilgili tekniklerin finansal performans analizlerinde kullanılmasına ilişkin çok sayıda çalışma yer almaktadır. Çalışmalar arasından örnek verilebilecek başlıca çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

ÇKKV yöntemlerinden "Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution" ifadesinin kısaltması olan TOPSIS Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilmiştir (Hwang ve Yoon 1981). Kriterlere ağırlık atamalarının yapılması ile alternatiflerin her bir kriter için en iyi çözüme en yakın ve negatif sonuca en uzak değere sahip çözümü hesaplamaya dayalı bir teknik olan TOPSIS üretim yönetimi kararlarından işletmelerin tüm yönetsel karar alma süreçlerine aynı zamanda finansal sonuçları baz alan kriterlerin değerlendirmesinde de kullanılmaktadır.

Uygulamada önemli karşılık bulan bu yöntem akademik araştırmalara da konu edilmiş ve çok sayıda çalışmada analizlere dahil edilmiştir. Yapılan çalışmalar geniş konu ve kapsam yelpazesinde yer almaktadır. Akademik çalışmaların analiz kısmında TOPSIS çalışmalarının; Havaçılık sektöründe risk analizi ölçümünde (Ünlükal ve Yücel, 2021), Borsa İstanbul'da işlem gören savunma sanayi şirketlerinin finansal performans analizinde (Ögel ve Nuryev, 2021), Türkiye mevduat bankalarının finansal performanslarının analizinde (Ova, 2021; Parmaksız ve Özdemir, 2021), depo yeri seçim kararının verilmesinde (Kabadayı ve Çakır Esen, 2021), hastane hizmetleri sektörünün finansal performansının değerlendirilmesinde (Erkılıç, 2021), ana-metal sanayi finansal performans değerlendirmesinde (Acar ve Sarıyer, 2021; Bakırcı vd., 2014), finansal

kiralama ve faktöring şirketlerinin finansal performanslarının analizinde (Özçelik ve Küçükçakal, 2019), BİST turizm şirketlerinin finansal performanslarının analizinde (Erdoğan ve Yamaltdinova, 2018), BİST teknoloji şirketlerinin finansal performanslarının analizinde (Orçun ve Eren, 2017), BİST çimento şirketlerinin finansal performanslarının ölçülmesinde (Sakarya ve Akkuş, 2015), seramik sektöründen bir işletmenin çok yıllık finansal sonuçlarının karşılaştırılmasında (Akyüz vd., 2011) kullanıldığı başlıca çalışmalar mevcuttur.

ÇKKV yöntemlerinden "Evaluation Based on Distance from Average Solution" ifadesinin kısaltması olan EDAS, Ghorabae, Zavadskas, Olfat ve Turskis (2015) tarafından geliştirilmiştir. Yöntemde her bir alternatif ile alternatiflerin ortalamaları arasındaki pozitif ve negatif mesafe hesaplanarak alternatifleri sıralanmaktadır (Ghorabae vd., 2015). Literatür taramasında birçok alanda uygulamaları görülmüştür. Örneğin; havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde (Altinkurt ve Merdivenci, 2020), bir bankanın yıllara ait finansal performansının ölçümünde (Akbulut, 2019), OECD ülkelerinin lojistik performanslarının değerlendirilmesinde (Gök Kısa ve Ayçin, 2019), ARGE projesi seçiminde (Bayrakdaroğlu ve Kundakçı, 2019), Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının karşılaştırılmasında (Orhan, 2019), illerin yaşanabilirlik sıralamasında (Özbek, 2019), TR-61 bölgesi bankalarının performans değerlendirmesinde (Akçakanat vd., 2018), sporcular için akıllı bileklik seçiminde (Albayrak ve Erkayman, 2018), havayolu işletmelerinde performans ölçümü uygulamasında (Kiracı ve Bakır, 2019) ve tekstil işletmesi makine seçiminde (Ulutaş, 2017) kullanılmıştır.

### 3. Yöntem

Araştırmada kullanılan TOPSIS ve EDAS yöntemlerinin uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir;

#### 3.1. TOPSIS yönteminde uygulanan aşamalar

TOPSIS Yönteminin ilk basamağı için Eşitlik (1)'de karar matrisinde gösterildiği gibi sütunlarda kriterler ( $y_1, y_2, \dots, y_n$ ) ve satırlarda alternatifler ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ) şeklinde karar matrisi oluşturulur (García-Cascales ve Lamata, 2012)

Alternatifler	Kriterler			
	Y1	Y2	....	Yk
A1	y11	y12	....	y1k
A2	y21	y22	....	y2k
....	...	....	....	...
An	yn1	yn3	....	ynk

(1)

1. Adım: İlk adım olarak karar matrisindeki kriterlerin kareleri toplamalarının karekökü alınarak normalleştirilir (0-1 arası değerler).

$$Z_{ij} = Y_{ij} / \sqrt{\sum y_{ij}^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n; \quad j = 1, 2, 3, \dots, k \quad (2)$$

2. Adım: "Normal hale gelmiş karar matrisinde kriterler pozitif veya negatif doğrultulu farklılıklar arz ediyorsa (1-) dönüşümü ile hepsi aynı doğrultuya dönüştürülür.

Son hali ile oluşan karar matrisinin elemanları kriterlere verilen ağırlık vektörü doğrultusunda ağırlıklandırılır".

$$X_{ij} = W_j \cdot Z_{ij}, i = 1,2,3,\dots, n; j = 1,2,3,\dots, k (W_j: \text{Her biri } j. \text{ kriter ağırlık}) \quad (3)$$

3. Adım:  $a^*$  ve  $a^-$  ideal noktaları ağırlıklı matris bölümünde maksimum ve minimum değerleri tespit edilir.

$$a^* = \{x_1^*, x_2^*, x_3^*, \dots, x_k^*\} \text{ (maksimum değerler)}$$

$$a^- = \{x_1^-, x_2^-, x_3^-, \dots, x_k^-\} \text{ (maksimum değerler)} \quad (4)$$

4. Adım: Pozitif ideal çözüme olan uzaklık aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum (x_{ij} - x_j^*)^2} \quad i = 1,2,3, \dots, n \quad (5)$$

5. Adım: Negatif ideal çözüme olan uzaklık aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum (x_{ij} - x_j^-)^2} \quad i = 1,2,3, \dots, n \quad (6)$$

6. Adım: Her bir alternatifin puanı ve sıralaması da alttaki formül sonucu elde edilir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad 0 < C_i^* < 1, i = 1,2,3,\dots,n \quad (7)$$

### 3.2. EDAS yönteminde uygulanan aşamalar

EDAS Yönteminin ilk basamağı için Eşitlik (1)'de karar matrisinde gösterildiği gibi sütunlarda kriterler ( $y_1, y_2, \dots, y_n$ ) ve satırlarda alternatifler ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ) şeklinde karar matrisi oluşturulur. EDAS analiz yönteminin hesaplama adımları aşağıda anlatılmaktadır (Ghorabae vd., 2015).

1. Adım: Tüm kriterler dikkate alınarak Eşitlik (8)'daki işlemler ile ortalama çözüm belirlenir.

$$AV = [AV_j]_{n \times k} \quad \& \quad AV_j = \frac{\sum X_{ij}}{n} \quad (8)$$

2. Adım: Kriter tipi göz önünde bulundurularak işlemler ile ortalamanın pozitif ve negatif uzaklığı hesaplanır.

$$PDA = [PDA_{ij}]_{n \times k}$$

$$NDA = [NDA_{ij}]_{n \times k} \quad (9)$$

Faydaya Dayalı Kriterler İçin;

$$PDA_{ij} = \max(0, (X_{ij} - AV_j)) / AV_j \quad (10)$$

$$NDA_{ij} = \max(0, (AV_j - X_{ij})) / AV_j \quad (11)$$

Maliyete Dayalı Kriterler İçin;

$$PDA_{ij} = \max(0, (AV_j - X_{ij})) / AV_j \quad (12)$$

$$NDA_{ij} = \max(0, (X_{ij} - AV_j)) / AV_j \quad (13)$$

$PDA_{ij}$ : i'inci alternatifin, j kriter açısından ortalama çözümden pozitif mesafesi.

$NDA_{ij}$ : i'inci alternatifin, j kriter açısından ortalama çözümden negatif mesafesi.

3. Adım: PDA ve NDA'nın ağırlıklı toplamı tüm alternatifler için Eşitlik (14) ve (15)'daki gibi belirlenir.

$$SP_i = \sum w_j x PDA_{ij} \quad (14)$$

$$SP_j = \sum w_j x NDA_{ij} \quad (15)$$

4. Adım:  $SP_i$  ve  $SN_i$  değerlerinin normalize edilmesi tüm kriterler için Eşitlik (16) ve (17) ile sağlanır.

$$NSP_i = SP_i / \max_i(SP_i) \quad (16)$$

$$NSN_i = 1 - (SN_i / \max_i(SN_i)) \quad (17)$$

5. Adım: Alternatifler için değerlendirme skorları (AS) Eşitlik (18) ile hesaplanır.

$$AS_i = 0,5 * (NSP_i + NSN_i), 0 \leq AS_i \leq 1 \quad (18)$$

6. Adım: Değerlendirme skorları azalan derecesine göre sıralanıp en yüksek değeri olan AS alternatifi diğer alternatiflere kıyasla en iyi seçim olarak belirlenir ve tüm alternatiflerin sıralaması bu şekilde ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 1.** Kriterler ile Ağırlık ve Yön Durumları

Kriterler	$w_i$	Yön
Kriter 1 (K1)	Cari Oran	0,1 Mak
Kriter 2 (K2)	Likit Oran	0,1 Mak
Kriter 3 (K3)	Finansman Gider / Net Satış	0,1 Min
Kriter 4 (K4)	Aktif Kârlılık (%)	0,1 Mak
Kriter 5 (K5)	Özsermaye Kârlılığı (%)	0,1 Mak
Kriter 6 (K6)	Aktif Büyüme (%)	0,1 Mak
Kriter 7 (K7)	Net Satışlar Büyüme (%)	0,1 Mak
Kriter 8 (K8)	Özsermaye Büyümesi (%)	0,1 Mak
Kriter 9 (K9)	Borç Kaynak Oranı (%)	0,1 Min
Kriter 10 (K10)	Aktif Devir Hızı	0,1 Mak

Tablo1.'de görüldüğü üzere 10 farklı kriter belirlenerek ağırlıkları eşit olacak şekilde planlama yapılmıştır. Finansman Gider / Net Satış ile Borç Kaynak Oranı'nın yönü minimum iken diğer kriterler için maksimum seçilmiştir. Tablo2.'de bulunan listede de BIST Enerji endeksini oluşturan şirketler alternatifler olarak belirlenmiştir.

**Tablo 2.** Alternatif Olarak Belirlenen Enerji Şirketleri

Alternatifler	
Alternatif 1 (A1)	AKENR
Alternatif 2 (A2)	AKSEN
Alternatif 3 (A3)	AKSUE
Alternatif 4 (A4)	AYDEM
Alternatif 5 (A5)	AYEN
Alternatif 6 (A6)	BIOEN
Alternatif 7 (A7)	CANTE
Alternatif 8 (A8)	ENJSA

Alternatif 9 (A9)	ESEN
Alternatif 10 (A10)	GWIND
Alternatif 11 (A11)	KARYE
Alternatif 12 (A12)	NATEN
Alternatif 13 (A13)	ODAS
Alternatif 14 (A14)	PAMEL
Alternatif 15 (A15)	UTPYA
Alternatif 16 (A16)	ZOREN

#### 4. Analiz ve Bulgular

Analiz sonuçlarının yer verildiği tablolarda TOPSIS ve EDAS yönteminin uygulama aşamaları 2020 yılı verileri üzerinden bütün aşamaları ile sunulmuştur, 2019 verileri kullanılarak yapılan analizin aşamalarının aynı olması nedeniyle sadece genel sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 3-8 arasında TOPSIS yönteminin 2020 yılı verileri kullanılarak elde edilen uygulama adımları olan normalize edilmiş karar matrisi, ağırlıklı standart sapma karar matrisi, pozitif ve negatif ideal çözüm kümesi, pozitif ve negatif ideal ayırım ölçüleri ve sıralama sonuçları bulunmaktadır.

**Tablo 3.** Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0,163	0,191	0,162	-0,499	-0,933	-0,008	0,036	0,000	0,372	0,210
A2	0,285	0,339	0,026	0,163	0,044	0,046	0,054	0,062	0,187	0,526
A3	0,052	0,058	0,384	-0,346	-0,155	-0,007	0,046	-0,105	0,291	0,131
A4	0,098	0,120	0,296	-0,154	-0,039	0,084	0,022	0,098	0,193	0,079
A5	0,092	0,109	0,158	-0,096	-0,044	0,099	0,019	0,044	0,269	0,125
A6	0,291	0,315	0,071	0,273	0,128	0,540	0,302	0,423	0,275	0,276
A7	0,133	0,082	0,259	0,043	0,017	0,009	-0,001	0,016	0,260	0,177
A8	0,226	0,277	0,017	0,142	0,056	0,021	0,021	0,014	0,259	0,598
A9	0,364	0,349	0,185	0,295	0,076	0,577	0,906	0,664	0,190	0,112
A10	0,155	0,123	0,062	0,338	0,066	0,103	0,061	0,055	0,156	0,151
A11	0,111	0,140	0,335	0,152	0,038	0,058	0,120	0,198	0,169	0,072
A12	0,671	0,667	0,193	0,255	0,075	0,533	0,232	0,435	0,164	0,099
A13	0,128	0,079	0,238	-0,232	-0,110	0,021	0,007	-0,004	0,281	0,191
A14	0,046	0,058	0,343	0,118	0,024	0,234	-0,001	0,301	0,138	0,053
A15	0,247	0,014	0,521	-0,343	-0,222	-0,025	-0,089	-0,136	0,318	0,079
A16	0,136	0,014	0,521	-0,343	-0,222	-0,025	-0,089	-0,136	0,318	0,079

Karar matrisindeki kriterler Eşitlik 2'deki işlemler ile normalize edilmiştir, sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0,016	0,019	0,016	-0,050	-0,093	-0,001	0,004	0,000	0,037	0,021
A2	0,029	0,034	0,003	0,016	0,004	0,005	0,005	0,006	0,019	0,053
A3	0,005	0,006	0,038	-0,035	-0,015	-0,001	0,005	-0,010	0,029	0,013
A4	0,010	0,012	0,030	-0,015	-0,004	0,008	0,002	0,010	0,019	0,008
A5	0,009	0,011	0,016	-0,010	-0,004	0,010	0,002	0,004	0,027	0,012
A6	0,029	0,031	0,007	0,027	0,013	0,054	0,030	0,042	0,028	0,028
A7	0,013	0,008	0,026	0,004	0,002	0,001	0,000	0,002	0,026	0,018
A8	0,023	0,028	0,002	0,014	0,006	0,002	0,002	0,001	0,026	0,060
A9	0,036	0,035	0,019	0,030	0,008	0,058	0,091	0,066	0,019	0,011
A10	0,015	0,012	0,006	0,034	0,007	0,010	0,006	0,006	0,016	0,015
A11	0,011	0,014	0,033	0,015	0,004	0,006	0,012	0,020	0,017	0,007
A12	0,067	0,067	0,019	0,025	0,008	0,053	0,023	0,043	0,016	0,010
A13	0,013	0,008	0,024	-0,023	-0,011	0,002	0,001	0,000	0,028	0,019
A14	0,005	0,006	0,034	0,012	0,002	0,023	0,000	0,030	0,014	0,005
A15	0,025	0,001	0,052	-0,034	-0,022	-0,002	-0,009	-0,014	0,032	0,008
A16	0,014	0,001	0,052	-0,034	-0,022	-0,002	-0,009	-0,014	0,032	0,008

Normalize edilmiş karar matrisi sonuçları elde edildikten sonra belirlenen kriter ağırlıkları (toplam ağırlık değeri 1 olacak şekilde) ile ilgili karar matrisi (Tablo 4) oluşturulmuştur.

**Tablo 5.** Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A*	0,067	0,067	0,002	0,034	0,013	0,058	0,091	0,066	0,014	0,060
A-	0,005	0,001	0,052	-0,050	-0,093	-0,002	-0,009	-0,014	0,037	0,005

Tablo 5'te ağırlıklandırılmış karar matrisinde bulunan kriterlerin olması gereken en iyi performans değerlerinden pozitif ideal değerler, en kötü değerlerinden ise negatif ideal çözüm kümesi oluşturulmuştur.

**Tablo 6.** Pozitif İdeal Ayrım Ölçüleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S*1	0,258	0,226	0,021	0,699	1,127	0,342	0,757	0,441	0,055	0,150
S*2	0,149	0,108	0,000	0,030	0,007	0,282	0,727	0,363	0,002	0,005
S*3	0,384	0,370	0,134	0,467	0,080	0,341	0,740	0,592	0,023	0,218
S*4	0,329	0,299	0,078	0,241	0,028	0,242	0,783	0,320	0,003	0,269
S*5	0,335	0,311	0,020	0,188	0,030	0,229	0,787	0,385	0,017	0,224
S*6	0,145	0,124	0,003	0,004	0,000	0,001	0,366	0,058	0,019	0,104
S*7	0,290	0,342	0,058	0,087	0,012	0,323	0,823	0,420	0,015	0,177
S*8	0,199	0,152	0,000	0,038	0,005	0,308	0,783	0,423	0,015	0,000

S*9	0,094	0,101	0,028	0,002	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,236
S*10	0,267	0,296	0,002	0,000	0,004	0,224	0,714	0,371	0,000	0,200
S*11	0,314	0,277	0,101	0,034	0,008	0,269	0,619	0,217	0,001	0,276
S*12	0,000	0,000	0,031	0,007	0,003	0,002	0,455	0,053	0,001	0,249
S*13	0,296	0,346	0,049	0,325	0,057	0,309	0,809	0,446	0,020	0,166
S*14	0,391	0,370	0,106	0,048	0,011	0,117	0,824	0,132	0,000	0,297
S*15	0,180	0,427	0,254	0,464	0,123	0,362	0,991	0,641	0,032	0,269
S*16	0,287	0,427	0,254	0,464	0,123	0,362	0,991	0,641	0,032	0,269

Tablo 6'da her bir alternatifin pozitif ideal çözüme mesafesi (Eşitlik 5'e göre) hesaplanmıştır.

**Tablo 7. Negatif İdeal Ayrım Ölçüleri**

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S-1	0,014	0,032	0,129	0,000	0,000	0,000	0,016	0,019	0,000	0,025
S-2	0,057	0,106	0,246	0,438	0,955	0,005	0,020	0,039	0,034	0,224
S-3	0,000	0,002	0,019	0,023	0,606	0,000	0,018	0,001	0,007	0,006
S-4	0,003	0,011	0,051	0,119	0,801	0,012	0,012	0,055	0,032	0,001
S-5	0,002	0,009	0,132	0,162	0,790	0,015	0,012	0,033	0,011	0,005
S-6	0,060	0,091	0,203	0,596	1,127	0,319	0,153	0,313	0,009	0,050
S-7	0,008	0,005	0,069	0,293	0,904	0,001	0,008	0,023	0,013	0,016
S-8	0,032	0,069	0,254	0,410	0,978	0,002	0,012	0,023	0,013	0,297
S-9	0,101	0,112	0,113	0,631	1,018	0,362	0,991	0,641	0,033	0,003
S-10	0,012	0,012	0,211	0,699	0,998	0,016	0,023	0,037	0,047	0,010
S-11	0,004	0,016	0,035	0,424	0,943	0,007	0,044	0,112	0,041	0,000
S-12	0,391	0,427	0,108	0,568	1,018	0,311	0,103	0,326	0,043	0,002
S-13	0,007	0,004	0,080	0,071	0,678	0,002	0,009	0,018	0,008	0,019
S-14	0,000	0,002	0,032	0,381	0,916	0,067	0,008	0,192	0,055	0,000
S-15	0,040	0,000	0,000	0,024	0,506	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001
S-16	0,008	0,000	0,000	0,024	0,506	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001

Eşitlik 6'daki hesaplama yöntemi ile her bir alternatifin negatif ideal çözüme mesafesi hesaplanmıştır ve sonuçlara Tablo 7'de yer verilmiştir.

**Tablo 8. Ayrım Ölçüleri ve Sıralama**

S*i		S-i		C*i		Sıralama	
S*1	2,0190	S-1	0,4834	C*1	0,1932	A1	16
S*2	1,2939	S-2	1,4574	C*2	0,5297	A2	4
S*3	1,8302	S-3	0,8263	C*3	0,3110	A3	13
S*4	1,6102	S-4	1,0471	C*4	0,3941	A4	11
S*5	1,5887	S-5	1,0823	C*5	0,4052	A5	10
S*6	0,9074	S-6	1,7089	C*6	0,6532	A6	3
S*7	1,5955	S-7	1,1571	C*7	0,4204	A7	9
S*8	1,3869	S-8	1,4461	C*8	0,5104	A8	5



S*9	0,6835	S-9	2,0015	C*9	0,7454	A9	1
S*10	1,4411	S-10	1,4368	C*10	0,4993	A10	6
S*11	1,4548	S-11	1,2753	C*11	0,4671	A11	7
S*12	0,8945	S-12	1,8156	C*12	0,6699	A12	2
S*13	1,6798	S-13	0,9465	C*13	0,3604	A13	12
S*14	1,5153	S-14	1,2852	C*14	0,4589	A14	8
S*15	1,9345	S-15	0,7576	C*15	0,2814	A15	14
S*16	1,9620	S-16	0,7358	C*16	0,2728	A16	15

Tablo 8'de ideal çözüme nisbi yakınlık Eşitlik 7'ye göre her bir alternatifin puanı ve sıralaması hesaplanmıştır.

Tablo 8'de yer verilen hesaplamalara göre 2020 finansal oranları üzerinden 16 işletmenin sıralama sonuçlarına ulaşılmıştır. A9 alternatifi olarak belirlenen işletmenin finansal sonuçları eşit ağırlıklı önem düzeyinde 2020 sıralamasında TOPSIS metodunda en iyi sonuç olarak ortaya çıkarken, A1 alternatifi son sırada yer almıştır.

### EDAS Yönteminin 2020 Yılı Verilerine Uygulanması

Tablo 9-14 arasında EDAS yönteminin 2020 yılı verileri kullanılarak elde edilen uygulama adımları olan ortalamadan pozitif ve negatif uzaklık matrisleri, ağırlıklandırılmış PDA ve NDA matrisleri, normalize edilmiş SP ve SN puanları, AS puanları ile sıralama sonuçları bulunmaktadır. Kriterin maksimum veya minimum özelliği dikkate alınarak eşitlik 10 ve 12'ye ortalamadan pozitif uzaklık matrisi hesaplanmıştır ve sonuçlar Tablo 9'da yer almaktadır. Kriter 5'in ortalama değeri negatif olduğu için değerler 0 olarak yer almaktadır.

**Tablo 9.** Ortalamadan Pozitif Uzaklık Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0,000	0,000	0,222	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,064
A2	0,427	0,758	0,877	20,581	0,000	0,000	0,000	0,000	0,221	1,661
A3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000
A5	0,000	0,000	0,242	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A6	0,455	0,634	0,660	35,134	0,000	2,692	1,767	2,111	0,000	0,397
A7	0,000	0,000	0,000	4,664	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A8	0,128	0,438	0,916	17,729	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,027
A9	0,822	0,811	0,112	38,028	0,000	2,943	7,317	3,883	0,209	0,000
A10	0,000	0,000	0,702	43,610	0,000	0,000	0,000	0,000	0,351	0,000
A11	0,000	0,000	0,000	19,093	0,000	0,000	0,100	0,457	0,299	0,000
A12	2,358	2,463	0,073	32,695	0,000	2,643	1,127	2,196	0,318	0,000
A13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A14	0,000	0,000	0,000	14,628	0,000	0,601	0,000	1,215	0,425	0,000
A15	0,237	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A16	0,000	0,000	0,595	0,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,430

Kriter tipi göz önünde bulundurularak Tablo 9'da kriterlerin ortalama değerlerinden pozitif uzaklık matrisi (Eşitlik 10 ve 12'ye göre) hesaplanmıştır.

**Tablo 10.** Ortalamadan Negatif Uzaklık Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0,184	0,006	0,000	66,902	0,000	1,054	0,668	1,000	0,546	0,000
A2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,688	0,508	0,547	0,000	0,000
A3	0,742	0,698	0,842	46,726	0,000	1,048	0,578	1,771	0,210	0,335
A4	0,511	0,378	0,421	21,300	0,000	0,424	0,801	0,277	0,000	0,601
A5	0,538	0,432	0,000	13,693	0,000	0,326	0,822	0,676	0,120	0,368
A6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000
A7	0,334	0,574	0,242	0,000	0,000	0,942	1,005	0,880	0,081	0,102
A8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,855	0,803	0,899	0,077	0,000
A9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,435
A10	0,225	0,361	0,000	0,000	0,000	0,292	0,438	0,593	0,000	0,235
A11	0,443	0,272	0,606	0,000	0,000	0,606	0,000	0,000	0,000	0,634
A12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,501
A13	0,361	0,592	0,142	31,718	0,000	0,857	0,935	1,028	0,166	0,035
A14	0,769	0,698	0,644	0,000	0,000	0,000	1,011	0,000	0,000	0,734
A15	0,000	0,929	1,501	46,354	0,000	1,171	1,819	2,003	0,322	0,601
A16	0,320	0,165	0,000	0,000	0,000	0,615	0,924	0,190	0,355	0,000

Tablo 10'da kriterlerin ortalama değerlerinden negatif uzaklık matrisi (Eşitlik 11 ve 13'e göre) hesaplanmıştır.

**Tablo 11.** Ağırlıklandırılmış PDA Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
A2	0,043	0,076	0,088	2,058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,166
A3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000
A5	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A6	0,045	0,063	0,066	3,513	0,000	0,269	0,177	0,211	0,000	0,040
A7	0,000	0,000	0,000	0,466	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A8	0,013	0,044	0,092	1,773	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,203
A9	0,082	0,081	0,011	3,803	0,000	0,294	0,732	0,388	0,021	0,000
A10	0,000	0,000	0,070	4,361	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000
A11	0,000	0,000	0,000	1,909	0,000	0,000	0,010	0,046	0,030	0,000
A12	0,236	0,246	0,007	3,270	0,000	0,264	0,113	0,220	0,032	0,000
A13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A14	0,000	0,000	0,000	1,463	0,000	0,060	0,000	0,121	0,042	0,000
A15	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A16	0,000	0,000	0,059	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043

Tablo 9'da elde edilen sonuçlar kriterlerin ağırlık oranları ile çarpılarak (Eşitlik 14'e göre) ağırlıklandırılmış PDA matrisi hazırlanmıştır ve sonuçlara Tablo 11'de yer verilmiştir.

**Tablo 12.** Ağırlıklandırılmış NDA Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0,018	0,001	0,000	6,690	0,000	0,105	0,067	0,100	0,055	0,000
A2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,069	0,051	0,055	0,000	0,000
A3	0,074	0,070	0,084	4,673	0,000	0,105	0,058	0,177	0,021	0,033
A4	0,051	0,038	0,042	2,130	0,000	0,042	0,080	0,028	0,000	0,060
A5	0,054	0,043	0,000	1,369	0,000	0,033	0,082	0,068	0,012	0,037
A6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000
A7	0,033	0,057	0,024	0,000	0,000	0,094	0,101	0,088	0,008	0,010
A8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,086	0,080	0,090	0,008	0,000
A9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043
A10	0,023	0,036	0,000	0,000	0,000	0,029	0,044	0,059	0,000	0,023
A11	0,044	0,027	0,061	0,000	0,000	0,061	0,000	0,000	0,000	0,063
A12	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050
A13	0,036	0,059	0,014	3,172	0,000	0,086	0,093	0,103	0,017	0,004
A14	0,077	0,070	0,064	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000	0,000	0,073
A15	0,000	0,093	0,150	4,635	0,000	0,117	0,182	0,200	0,032	0,060
A16	0,032	0,017	0,000	0,000	0,000	0,062	0,092	0,019	0,035	0,000

Tablo 12'de ortalamadan negatif uzaklık matrisindeki (Tablo 10) değerlerin kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu (Eşitlik 15'e göre) elde edilen değerler yer almaktadır.

**Tablo 13.** Normalize Edilmiş SP/SN Puanları ve AS Puanlarına Göre Sıralama

	NSP	NSN	AS	Sıralama
A1	0,005	0,000	0,003	16
A2	0,453	0,975	0,714	5
A3	0,000	0,247	0,124	14
A4	0,004	0,649	0,326	12
A5	0,004	0,759	0,382	11
A6	0,810	0,998	0,904	2
A7	0,086	0,941	0,514	9
A8	0,392	0,963	0,677	6
A9	1,000	0,994	0,997	1
A10	0,825	0,970	0,897	4
A11	0,369	0,964	0,666	7
A12	0,811	0,993	0,902	3
A13	0,000	0,491	0,245	13
A14	0,312	0,945	0,628	8
A15	0,004	0,223	0,113	15
A16	0,029	0,963	0,496	10

Eşitlik (16) ve (17) ile tüm kriterler için SPi ve SNi değerlerinin normalize edilmesi sağlanmış, ortalamaları alınarak değerlendirme skorları azalan derecesine göre sıralanmıştır.

Tablo 13'te yer verilen hesaplamalara göre A9 alternatifi olarak belirlenen işletmenin finansal sonuçları eşit ağırlıklı önem düzeyinde 2020 sıralamasında EDAS metodunda en iyi sonuç olarak ortaya çıkarken, A1 alternatifi son sırada yer almıştır.

**Tablo 14.** 2019-2020 TOPSIS ve EDAS Sıralama Sonuçları

2019				2020			
TOPSIS		EDAS		TOPSIS		EDAS	
Şirket	Sıralama	Şirket	Sıralama	Şirket	Sıralama	Şirket	Sıralama
A1	16	A1	16	A1	16	A1	16
A2	4	A2	5	A2	4	A2	5
A3	9	A3	8	A3	13	A3	14
A4	14	A4	14	A4	11	A4	12
A5	12	A5	10	A5	10	A5	11
A6	7	A6	7	A6	3	A6	2
A7	10	A7	13	A7	9	A7	9
A8	6	A8	4	A8	5	A8	6
A9	1	A9	1	A9	1	A9	1
A10	5	A10	6	A10	6	A10	4
A11	3	A11	3	A11	7	A11	7
A12	2	A12	2	A12	2	A12	3
A13	15	A13	15	A13	12	A13	13
A14	8	A14	9	A14	8	A14	8
A15	11	A15	12	A15	14	A15	15
A16	13	A16	11	A16	15	A16	10

Tablo 14'te finansal performans analizi için belirlenen kriterler doğrultusunda Borsa İstanbul'da işlem gören enerji şirketlerinin 2019 ve 2020 yıllarına ait sıralama sonuçları bulunmaktadır. TOPSIS ve EDAS yöntemleri ile elde edilen sonuçlar yıl bazlı ve yıllar arası değişim olarak analiz edilebilir. 2019 yılında A9 alternatifi her iki yöntemde de birinci sırayı alırken aynı şekilde A1 alternatifi son sıraya yerleşmiştir. Ek olarak görüldüğü üzere ilk üç sıralama her iki yöntemde de aynı şekilde elde edilmiş olup devam eden sıralamalarda minör farklılıklar söz konusudur. 2020 yılına ait sonuçlar incelendiğinde de birinci ve sonuncu sıralarda her iki yöntem içinde 2019 yılı ile aynı durumda iken ikinci ve üçüncü sıralamalarda farklılıklar gözlemlenmiştir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Günlük ihtiyaçların, hizmet ve üretim işletmelerinin doğrudan ve dolaylı olarak yaşamın tüm alanlarında gerekli olan enerji ihtiyacını karşılayan ve ülke ekonomisinin can damarlarından biri olan enerji sektörü meslek profesyonellerinin yanısıra yatırımcıların, ekonomistlerin analizlerine ve akademik araştırmalara da konu olmaktadır. Enerji sektörü finansal analizde sabit yatırımları, girdi maliyetleri, fiyat politikaları ve düzenlemeleri gibi önemli faktörlerin dikkate alınması gereken dinamik bir sektördür.

Enerji sektörünün en önemli tarafı olan enerji şirketlerinin finansal durumları ve finansal performanslarına ilişkin göstergeler çok çeşitli amaçlarla analiz edilebilmektedir. Enerji işletmelerinin hisse senetlerine yatırım yapılması durumunda yatırım analizi, kredi süreçlerinde tahvil veya bono yatırımlarında kredi analizi ve yönetim kararlarını desteklemek için yönetim amaçlı finansal analizler yapılabilmektedir. Finansal analizde kullanılan oran analizi tekniğinde çok sayıda oranın birlikte değerlendirilmesi analist açısından karar vermede üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir husustur. ÇKKV tekniklerinin oran analizi sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılması bu konuda destekleyici olabilmektedir. Literatürde yapılan birçok çalışmaya ek olarak bu çalışmada TOPSIS ve EDAS yöntemleri belirlenen 10 finansal oranın birlikte değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Her iki yöntem ayrı ayrı ve iki farklı dönem sonu sonuçları açısından karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmada finansal oranların sonuçlarının değerlendirilmesinde ÇKKV tekniklerinin kullanımının etkisi araştırılmakta olup iki yöntemin kolayca karşılaştırılabilir olması amacıyla oranlar eşit önem ağırlıkları atanarak ilgili teknikler uygulanmıştır. Analistin amacı doğrultusunda kriterlerin önem ağırlıkları farklı atanabileceği dikkate alınması gereken bir husustur. 2019 ve 2020 yılsonu finansal oranlarının dahil edildiği araştırmada kriterlerden iki tanesi minimum (maliyet), diğerleri maksimum(fayda) yönlü kriterlerdir. Analizin tüm aşamaları TOPSIS ve EDAS yöntemlerinde 2020 yılı için ayrıntılı tablolarda sunulurken, 2019 yılına ait sadece sonuç tabloları sunulmuştur. Her iki yöntemin iki dönem karşılaştırmalı sonuçları da tablolar halinde yer almıştır.

16 şirketin finansal oranlarının değerlendirmesinin yapıldığı analiz sonuçlarında TOPSIS ve EDAS yöntemleri açısından karşılaştırma yapılması imkânı bulunmuştur. 2019 sonuçlarında her iki teknikte de birinci ve sonuncu sırada yer alan şirketlerin(alternatiflerin) aynı olduğu, ilk üç sırada yer alan işletmelerin aynı olduğu ve iki yöntem arasında sıralama sonucunda en fazla üç basamaklık bir fark olduğu görülmektedir. 2020 yılı sonuçları açısından tekniklerin ortaya koyduğu finansal performans sıralaması da 2019 yılındaki duruma benzer şekilde yakın sıralama sonuçlarını göstermektedir. 2020 yılında birinci ve sonuncu sırada yer alan şirketler aynı iken diğer sıralamalarda en fazla iki basamaklık bir farkın olduğu genellikle benzer sıralamaların olduğu bir sonuç tablosu ortaya çıkmıştır. Genel değerlendirmede BİST enerji işletmelerinin finansal oranları açısından TOPSIS ve EDAS yöntemlerinin değerlendirmede kullanılabileceği, analiz tasarımındaki eşit önem ağırlığı varsayımı altında iki tekniğin yakın sonuçlar ortaya çıkardığı, sonraki çalışmalar için yöntemin farklı kriterler ve alternatifler için uygulanabileceği, analistlerin analiz amaçları doğrultusunda kriterlerin önem ağırlıklarını farklılaştırarak yöntemleri geliştirebileceği ifade edilebilir.

---

### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazarlar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Ticari Bilimler Fakültesi Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir. Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

### **Yazar Katkıları**

Ozan ÖZDEMİR ve Salih PARMAKSIZ çalışmanın giriş, literatür özeti, ampirik kısımda veri toplama, analiz ve sonuç kısımlarında eşit düzeyde katkı sağlamışlardır. 1. yazarın katkı oranı: %50, 2. yazarın katkı oranı: %50.

**Çıkar Beyanı:** Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

---

### **Research and Publication Ethics Statement**

The authors declare that ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In case of detection of a contrary situation, Journal of Commercial Sciences has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study. This study does not require ethics committee approval.

### **Author Contributions**

Ozan ÖZDEMİR and Salih PARMAKSIZ contributed equally to the introduction, literature summary, data collection in the empirical part, analysis and conclusion parts of the study. 1st author's contribution rate: 50%, 2nd author's contribution rate: 50%.

### **Conflict of Interest**

There is no conflict of interest between the authors.

---

### **Kaynakça**

- Acar, E., ve Sarıyer, G. (2021). Türk Ana Metal Sanayi Finansal Performans Değerlendirmesi: AHP ve TOPSIS Uygulaması. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (31), 113-128.
- Akbulut, O. Y. (2019). CRITIC ve EDAS yöntemleri ile İş Bankası'nın 2009-2018 yılları arasındaki performansının analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 249-263.
- Akçakanat, Ö., Aksoy, E., ve Teker, T. (2018). CRITIC ve MDL Temelli EDAS Yöntemi ile TR-61 Bölgesi Bankalarının Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (32), 1-24.
- Akyüz, Y., Bozdoğan, T. ve Hantekin, E. (2011). TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 73-92.

- Albayrak, Ö., ve Erkayman, B. (2018). Bulanık DEMATEL ve EDAS Yöntemleri Kullanılarak Sporcular İçin Akıllı Bileklik Seçimi. *Ergonomi*, 1(2), 92-102.
- Altinkurt, T., ve Merdivenci, F. (2020). AHP Tabanlı EDAS Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 49-58.
- Angilella, S., ve Pappalardo, M. R. (2019). Hierarchy Stochastic Multi-Attribute Acceptability Analysis: Performance Evaluations of Energy Companies (No. 1433). *Easychair Preprints*.
- Arsu, T. (2021). Finansal Performansın ENTROPI Tabanlı ARAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi: BIST Elektrik, Gaz ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(1), 15-32.
- Avcı, M. C. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmalarda Performans Analizi. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Azhar, M., ve Ullah, K. (2020, January). MCDM Analysis of Renewable and Conventional Energy Power Plants in Pakistan. *In Proceedings of the 3rd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, Sukkur, Pakistan, 29–30 January 2020, 1–6.
- Bağcı, H., ve Yiğiter, Ş. Y. (2019). BIST'te Yer Alan Enerji Şirketlerinin Finansal Performansının SD ve WASPAS Yöntemleriyle Ölçülmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 877-898.
- Bakırcı, F., Shiraz, S. E., ve Sattary, A. (2014). BIST'da Demir, Çelik Metal Ana Sanayi Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması. *Ege Academic Review*, 14(1), 9-19.
- Bayrakdaroğlu, F. K., ve Kundakçı, N. (2019). Bulanık EDAS Yöntemi ile Ar-Ge Projesi Seçimi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (24), 151-170.
- Büyüközkan, G., ve Güteryüz, S. (2017). Evaluation of Renewable Energy Resources in Turkey using an integrated MCDM approach with linguistic interval fuzzy preference relations. *Energy*, 123, 149-163.
- Çiftçi, H. N., ve Yıldırım, B. F. (2020). BIST Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının İncelenmesi: Gri Sayılara Dayalı Zaman Kesiti Örneği. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(3), 384-404.
- Erdoğan, M., ve Yamaltdinova, A. (2018). Borsa İstanbul'a Kayıtlı Turizm Şirketlerinin 2011-2015 Dönemi Finansal Performanslarının TOPSIS ile Analizi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 19-36.
- Erkılıç, C. E. (2021). Hastane Hizmetleri Sektörünün Kritik Temelli TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performansının Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (46), 63-84.

- Eyüboğlu, K., ve elik, P. (2016). Financial Performance Evaluation of Turkish Energy Companies with Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. *Business and Economics Research Journal*, 7(3), 21-37.
- Garcia-Bernabeu, A., Mayor-Vitoria, F., ve Mas-Verdu, F. (2015). A MCDM Approach for Project Finance Selection: An Application in the Renewable Energy Sector. *Rect*, 16(1), 13-26.
- García-Cascales, M. S., ve Lamata, M. T. (2012). On Rank Reversal and TOPSIS Method. *Mathematical and Computer Modelling*, 56(5-6), 123-132.
- Ghorabae, K., Zavadskas, M., Olfat, L., ve Turskis, Z. (2015). Multi-criteria Inventory Classification Using a New Method of Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS). *Informatica*, 26(3), 435-451.
- Gök Kısa, A. C., ve Ayın, E. (2019). OECD Ülkelerinin Lojistik Performanslarının SWARA Tabanlı EDAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 301-325.
- Güler, G. (2019). Çok Kriterli Karar Verme ile Finansal Performans Analizi Üzerine Bir Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Hwang, C. L., ve Yoon, K. (1981). Methods for Multiple Attribute Decision Making. In *Multiple Attribute Decision Making* (pp. 58-191). *Springer, Berlin, Heidelberg*.
- IEA, (2020). Global Energy Review 2020. *International Energy Agency*, 2020.
- Iovino, F., ve Migliaccio, G. (2019). Energy Companies and Sizes: An Opportunity? Some Empirical Evidences. *Energy Policy*, 128, 431-439.
- Kabadayı, N., ve akır Esen, T. E. (2021). Gri İlişkisel Temelli TOPSIS Yöntemi ile Depo Yeri Seçimi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 169-184.
- Karcioğlu, R., Yalçın, S., ve Gültekin, Ö. F. (2020). Sezgisel Bulanık Mantık ve ENTROPI Tabanlı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Finansal Performans Analizi: BIST'de İşlem Gören Enerji Şirketleri Üzerine Bir Uygulama. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 360-372.
- Kayahan Karakul, A., ve Özaydın, G. (2019). TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XELKT Üzerinde Bir Uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (60), 68-86.
- Kiracı, K., ve Bakır, M. (2019). Critic Temelli EDAS Yöntemi ile Havayolu İşletmelerinde Performans Ölçümü Uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 157-174.
- Kumar, A., Sah, B., Singh, A. R., Deng, Y., He, X., Kumar, P., ve Bansal, R. C. (2017). A Review Of Multi Criteria Decision Making (MCDM) Towards Sustainable Renewable Energy Development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 596-609.
- Lee, H. C., ve Chang, C. T. (2018). Comparative Analysis of MCDM Methods for Ranking Renewable Energy Sources in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92, 883-896.



- Mercan, Y. ve Çetin, O. (2020). COPRAS ve VIKOR Yöntemleri ile BIST Elektrik Endeksindeki Firmalarının Finansal Performans Analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 123-139.
- Nigim, K., Munier, N., ve Green, J. (2004). Pre-feasibility MCDM Tools to Aid Communities in Prioritizing Local Viable Renewable Energy Sources. *Renewable Energy*, 29(11), 1775-1791.
- Orçun, Ç. (2019). Enerji Sektöründe WASPAS Yöntemiyle Performans Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 439-453.
- Orçun, Ç., ve Eren, B. S. (2017). TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XUTEK Üzerinde Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 139-154.
- Orhan, M. (2019). Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının ENTROPİ ağırlıklı EDAS yöntemiyle karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1222-1238.
- Ova, A. (2021). Analyzing Financial Performance of Turkish Deposit Banks Using TOPSIS Method. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (45), 1-13.
- Ögel, S., ve Nuryyev, K. (2021). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Savunma Sanayi Şirketlerinin Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Analizi. *Business and Management Studies: An International Journal*, 9(1), 307-326.
- Özbek, A. (2019). Türkiye'deki İllerin EDAS ve WASPAS Yöntemleri ile Yaşanabilirlik Kriterlerine Göre Sıralanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 177-200.
- Özçelik, H., ve Küçükçakal, Z. (2019). BIST'de İşlem Gören Finansal Kiralama ve Faktoring Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (81), 249-270.
- Parmaksız, S., ve Özdemir, O. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Bankacılık Oran Analizinde Kullanılması Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Banking and Financial Research*, 8(2), 65-93.
- PWC. (2020), Türkiye Elektrik Piyasasına Genel Bakış. *İstanbul: PwC*, 2020.
- Sakarya, Ş., ve Akkuş, H. T. (2015). Finansal Performansın Ölçülmesinde Geleneksel Oranlar ile Nakit Akım Oranlarının Karşılaştırmalı Analizi: BIST Çimento Şirketleri Üzerine TOPSIS Yöntemi ile Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 109-123.
- Sakarya, Ş., Yıldırım, H. H., ve Akkuş, H. T. (2015). BIST'de İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi. *Hitit Üniversitesi 19. Finans Sempozyumu, Çorum / 21 - 24 EKİM 2015*.
- Ulutaş, A. (2017). EDAS Yöntemi Kullanılarak Bir Tekstil Atölyesi İçin Dikiş Makinesi Seçimi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 169-183.
- Ünlükal, C., ve Yücel, M. (2021). Risk Analysis Application in Aviation Sector with Intuitionistic Fuzzy TOPSIS Method. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (70), 97-111.

## **Extensive Summary**

### **Comparison of Financial Performance of BIST Energy Enterprises with Multi-Criteria Decision-Making Techniques: Analysis with TOPSIS and EDAS Methods**

#### **Introduction**

The financial performances of energy enterprises have been the subject of research for many reasons such as determining the general economic conditions of the sector, evaluating the cost and efficiency of alternative energy sources, and following the financial status and activity results of the enterprises. The energy sector is important in the economy as it closely concerns other industries as well as the financial size of enterprises.

Multi-criteria evaluation (decision-making) analysis can be performed to evaluate the financial performance of energy enterprises with a large number of evaluation sets under uncertainty conditions. The use of different criteria sets in these analyses and the ability to vary the weighting of the criteria in line with the purposes of the research adds a dynamic feature to the analysis (Angilella ve Pappalardo, 2020).

The use of multi-criteria decision-making techniques to evaluate the results of ratio analysis is supportive of financial analysis and has been the subject of academic research. In this context, the commonly used financial ratios in the study were evaluated together with TOPSIS and EDAS methods, which are MCDM techniques, and the results of two different financial periods were compared.

#### **Literature Review**

Considering the studies in which the financial results of energy enterprises are analysed and the studies in which TOPSIS and EDAS methods, which are MCDM techniques, are used in the evaluation of financial performance, a literature review of the study has been made and the main studies in the literature have been summarized. In the research, it is noteworthy that financial performances are evaluated in many studies covering BIST energy enterprises and different periods. In these studies, it is seen that in addition to the ratio analysis, multi-criteria decision making techniques are frequently used.

TOPSIS, which is an abbreviation of "Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution" from MCDM methods, was developed by Hwang and Yoon in 1981 (Hwang and Yoon 1981). TOPSIS method, which is used from production management decisions to all managerial decision-making processes of enterprises, is used as a technique based on calculating the solution with the closest value to the best solution and the farthest from the negative result for each criterion by assigning weights to the criteria in the evaluation of criteria based on financial results.

EDAS, which is an abbreviation of "Evaluation Based on Distance from Average Solution" from MCDM methods, was developed by Ghorabae, Zavadskas, Olfat, and Turskis (2015). In the method, the alternatives are ranked by calculating the positive and negative distance between each alternative and the mean of the alternatives (Ghorabae et al., 2015).

#### **Methodology**

The application stages of the TOPSIS and EDAS methods used in the research are explained in detail, starting from the decision matrix preparation stage from other calculation steps. The analysis criteria included in the research are financial ratios that are widely used in financial analysis. These ratios are Current Ratio, Liquid Ratio, Financing Expense / Net Sales, Return on Assets (%), Return on Equity (%), Asset Growth (%), Net Sales Growth (%), Equity Growth (%), Debt Resource Ratio (%), and Active RPM.

By determining ten different criteria, the research was designed with equal weights. While the direction of Financing Expense / Net Sales and Debt Resource Ratio is minimum, it is selected as maximum for other criteria. In the list in Table 2, companies that make up the BIST Energy index (included with Stock Exchange Abbreviations) are determined as alternatives.

### **Analysis and Findings**

In the tables where the analysis results are included, the application stages of the TOPSIS and EDAS method are presented with all the stages over the data of 2020, and the general results regarding the 2019 data are given.

The decision matrix, weighted standard deviation decision matrix, positive and negative ideal solution set, positive and negative ideal separation measures, and ranking results are given by using the 2020 data of the TOPSIS method.

There are positive and negative distance matrices from the mean, weighted PDA and NDA matrices, normalized SP and SN scores, AS scores, and ranking results, which are the application steps of the EDAS method obtained using the data of the year 2020.

The ranking results of the energy companies traded in Borsa Istanbul, for the years 2019 and 2020 were calculated in line with the criteria determined for the financial performance analysis. The results obtained by TOPSIS and EDAS methods can be analysed as year-based and inter-year variation. In 2019, the A9 alternative took the first place in both methods, while the A1 alternative took the last place in the same way. In addition, the first three rankings are the same in both methods, and there are minor differences in the following rankings. When the results for 2020 are examined, it is observed that while the first and last rankings are the same as 2019 in both methods, differences are observed in the second and third rankings.

### **Conclusion**

Indicators regarding the financial status and financial performance of energy companies can be analysed for a wide variety of purposes. Investment analysis can be made in investing in stocks of energy enterprises; credit analysis in bonds or bills investments in credit processes, and financial analysis for management purposes in supporting management decisions. The energy sector is a dynamic sector in which important factors such as fixed investments, input costs, price policies and regulations should be taken into account in the financial analysis. In the ratio analysis technique used in financial analysis, the evaluation of many ratios together is an important issue for the analyst to be considered at the point of decision-making.

Multi-criteria decision making techniques are also used in the use of ratio analysis in financial performance analysis and in the evaluation of these analyzes

together. TOPSIS and EDAS methods, which are among the MCDM techniques, were used in the research, and the analysis was concluded by making equal weighting with the selected 10 financial ratios. In the research, in which 2019 and 2020 year-end financial ratios are included, two of the criteria are minimum (cost) and the others are maximum (benefit) oriented criteria. While all stages of the analysis are presented in the TOPSIS and EDAS methods in detailed tables for the year 2020, only the results tables for 2019 are presented. Comparative results of both methods for two periods are also presented in tables.

In the results of the analysis, in which the financial ratios of 16 companies were evaluated, it was possible to make a comparison in terms of TOPSIS and EDAS methods. In the 2019 results, it is seen that the first and last companies (alternatives) in both techniques are the same, the companies in the first three places are the same, and there is a difference of at most three places as a result of the ranking between the two methods. In terms of the results of 2020, the financial performance ranking revealed by the techniques also shows the ranking results similar to the situation in 2019. While the companies that took the first and last place in 2020 were the same, a result table emerged with a difference of at most two digits in other rankings and generally similar rankings. In the general evaluation, it can be stated that TOPSIS and EDAS methods can be used in the evaluation in terms of the financial ratios of BIST energy enterprises, the two techniques yield close results under the assumption of equal importance in the analysis design, and the method can be applied for different criteria and alternatives for future studies. In addition, it can be said that analysts can improve the methods by differentiating the importance weights of the criteria in line with the analysis purposes.