

# UTEAD JITER

ULUSLARARASI TİCARET VE  
EKONOMİ ARAŞTIRMALARI  
DERGİSİ

JOURNAL OF  
INTERNATIONAL TRADE AND  
ECONOMIC RESEARCHES

Doç. Dr. Sadık Özlen BAŞER  
Arş. Gör. Abdullah AÇIK

The Effects of Global Economic Growth on  
Dry Bulk Freight Rates

Doç. Dr. Gelengül KOÇASLAN

Sanayide Dijital Dönüşüm Süreci ve  
Genel İktisadi Görünüm

Doç. Dr. Filiz GÖLPEK  
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KÖSE  
Öğr. Gör. F. Cem ÇELİK

Savunma Harcamalarının Ekonomik Büyüme  
Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi:  
Türkiye Örneği

# UTEAD JITER

ULUSLARARASI TİCARET VE  
EKONOMİ ARAŞTIRMALARI  
DERGİSİ

JOURNAL OF  
INTERNATIONAL TRADE AND  
ECONOMIC RESEARCHES

ISSN (Online): 2618-6225

Cilt/Volume: 3

Sayı/Issue: 1

Haziran/June 2019

[dergipark.gov.tr/utead](http://dergipark.gov.tr/utead)

**İmtiyaz Sahibi/Owner**

Doç. Dr. Mehmet ŞENTÜRK

**Baş Editör/Editor in Chief**

Doç. Dr. Mehmet ŞENTÜRK

**Editör/Editor**

Dr. Öğr. Üyesi Engin DÜCAN

**Dil Editörü/Language Editor**

Prof. Dr. Selim KAYHAN

**Yardımcı Editör/Co-Editor**

Dr. Onur AKKAYA

Aslı ŞENTÜRK

**Yayın Kurulu/Editorial Board**

Prof. Dr. Selim KAYHAN

Doç. Dr. Mehmet ŞENTÜRK

Doç. Dr. Tayfur BAYAT

Dr. Öğr. Üyesi Engin DÜCAN

Dr. Öğr. Üyesi Eda DİNERİ

Dr. Onur AKKAYA

**Yayın Sekreterliği/Publication Secretary**

Aslı ŞENTÜRK

## **Yazışma Adresi**

Doç. Dr. Mehmet ŞENTÜRK  
Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü  
79000 Kilis/Türkiye

## **Submission Address**

Assoc. Prof. Dr. Mehmet SENTURK  
Kilis 7 Aralık University, Faculty of Economics and Administrative  
Sciences, Department of International Trade and Logistics  
79000 Kilis/Turkey

**Tel:** +90 348 814 93 34/1513

**Faks/Fax:** +90 348 814 26 60

**e-posta/e-mail:** [utead@hotmail.com](mailto:utead@hotmail.com)

[dergipark.gov.tr/utead](http://dergipark.gov.tr/utead)

UTEAD'da yayımlanan makalelerin bilim ve dil bakımından sorumluluğu yazarlarına ait olup, kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

The scientific and linguistic responsibility of the articles published in JITER belongs to the authors and can not be used without reference to the source.

**İndeksler/Indexing:** Academic Keys, ASOS, CiteFactor, DIIF-Directory of Indexing and Impact Factor, ESJI-Eurasian Scientific Journal Index, ISIFI-International Services for Impact Factor and Indexing, ISRA-International Society for Research Activity, JIFACTOR, Journal Factor, Journals Directory, ResearchBib-Academic Resource Index, Scientific World Index, Society of Economics and Development, Science Library Index, Scientific Impact Factor.

## **Uluslararası Danışma Kurulu/International Advisory Board**

Prof. Dr. Ali ŞEN, *İnönü Üniversitesi*

Prof. Dr. Costas AZARIADIS, *Washington University / USA*

Prof. Dr. Elsadig AHMED, *Multimedia University / MALAYSIA*

Prof. Dr. Emine KOBAN, *Gaziantep Üniversitesi*

Prof. Dr. Hüseyin AĞIR, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi*

Prof. Dr. Krzysztof PIASECKI, *Poznan University of Economics / POLAND*

Prof. Dr. M. Hanifi ASLAN, *Hasan Kalyoncu Üniversitesi*

Prof. Dr. Mohammad Kabir HASSAN, *University of New Orleans / USA*

Prof. Dr. Muhsin KAR, *Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Prof. Dr. Ömer ÖZÇİÇEK, *Gaziantep Üniversitesi*

Prof. Dr. Pasrun ADAM, *Universitas Halu Oleo / INDONESIA*

Prof. Dr. Selami SEZGİN, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*

Prof. Dr. Selim KAYHAN, *Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Prof. Dr. Tahsin KARABULUT, *Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Doç. Dr. H. Murat MUTLU, *Gaziantep Üniversitesi*

Doç. Dr. İbrahim Halil EKŞİ, *Gaziantep Üniversitesi*

Assoc. Prof. Dr. Kamilla MARCHEWKA-BARTKOWIAK, *Poznan University of Economics/POLAND*

Assoc. Prof. Dr. Maria Asuncion PRATS, *University of Murcia / SPAIN*

Doç. Dr. Mehmet MUCUK, *Selçuk Üniversitesi*

Doç. Dr. Mehmet ŞENTÜRK, *Kilis 7 Aralık Üniversitesi*

Assoc. Prof. Dr. Nanthakumar LOGANATHAN, *Universiti Teknologi Malaysia / MALAYSIA*

Assoc. Prof. Dr. Rebeca JIMENEZ-RODRIGUEZ, *Universidad de Salamanca / SPAIN*

Assoc. Prof. Dr. Siong Hook LAW, *Universiti Putra Malaysia / MALAYSIA*

Doç. Dr. Tayfur BAYAT, *İnönü Üniversitesi*

Doç. Dr. Uğur ADIGÜZEL, *Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet AYSU, *Erciyes Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Ali Eren ALPER, *Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Ceyhan Can ÖZCAN, *Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Doğan BAKIRTAŞ, *Ömer Halisdemir Üniversitesi*

Asst. Prof. Dr. Edgardo SICA, *Universita di Foggia / ITALY*

Dr. Öğr. Üyesi Engin DÜCAN, *Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi*

Asst. Prof. Dr. Mohamed Ibrahim MUGABLEH, *Irbid National University / JORDAN*

Asst. Prof. Dr. Mounir Ben MBAREK, *University of Sfax Tunisia / TUNISIA*

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa GERÇEKER, *Selçuk Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Nahit YILMAZ, *Necmettin Erbakan Üniversitesi*

Asst. Prof. Dr. Raveesh KRISHNANKUTTY, *ICFAI Business School / INDIA*

Dr. Ratbek DZHUMASHEV, *Monash University / AUSTRALIA*

Res. Asst. Jyoti KUMARI, *Indian Institute of Technology Kharagpur / INDIA*

**Amaç ve Kapsam:** Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (UTEAD) bağımsız bir yayın organıdır. UTEAD, başta İktisat, Uluslararası Ticaret, Lojistik, Ekonometri, İşletme, Finans, Bankacılık ve Sermaye Piyasaları olmak üzere Siyaset Bilimi, Turizm, Kamu Yönetimi ve Uluslararası İlişkiler gibi alanlarda ortak bir akademik zemin oluşturmak üzere Türkçe ve İngilizce dillerinde bilimsel ve özgün araştırma makaleleri yayımlamaktadır. Ayrıca, farklı disiplinlerden de bu alanlarla ilgili çalışmalar değerlendirmeye alınmaktadır. UTEAD, 2017 yılında yayın hayatına başlamış uluslararası hakemli bir dergi olup, yılda iki kez Haziran ve Aralık aylarında yayımlanmaktadır. UTEAD, dergipark üzerinden erişime açıktır. UTEAD'da yayımlanan makalelerde belirtilen düşünce görüşlerden yazar(lar) sorumludur. UTEAD'da yayımlanmak üzere hakem değerlendirmeleri sonucunda kabul edilen makalelerin tüm yayın hakları süresiz olarak UTEAD'a aittir.

**Aims and Scope:** Journal of International Trade and Economic Researches (JITER) is an independent publication. JITER, publishes scientific and original research articles in Turkish and English languages to create a common academic background in fields such as economics, international trade, logistics, econometrics, business, finance, banking, capital markets, political sciences, tourism, public administration and international relations. In addition, studies on these areas are taken into consideration from different disciplines. JITER, is an internationally refereed journal that began publication in 2017 and is published twice a year in June and December. JITER is open access via Dergipark. The author(s) are responsible for the opinions expressed in the articles published in JITER. All publishing rights of articles accepted as referee evaluations for publication in JITER belong to the JITER for an indefinite period of time.

**Açık Erişim Politikası:** Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (UTEAD) "Açık Erişim Politikası" izleyen bir dergidir. Dergide yayımlanan makaleler doğrudan açık erişime sunulmaktadır. UTEAD, yayımladığı makalelerle bilimin Açık Erişim Politikasıyla desteklenmesine ve bilgiye erişimin kolaylaştırılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

**Open Access Policy:** Journal of International Trade and Economics Researches (JITER) is a journal that follows the "Open Access Policy". The articles published in the journal are offered directly to the public. JITER aims to contribute to the promotion of published science by the Open Access Policy and to facilitating access to information.

**Değerlendirme Süreci:** UTEAD'a ulaşan makaleler, öncelikle editörler ve danışma kurullarımız tarafından bilimsellik ve yazım kuralları yönünden incelenir. Uygun bulunan makaleler daha sonra alanında en az doktora derecesine sahip iki ayrı hakeme gönderilir. Hakemlerin kabul veya red yönünde aynı görüşü bildirmeleri durumunda karar aynen uygulanır. Ancak, hakem görüşleri aynı doğrultuda olmaz ise, makale üçüncü hakeme gönderilir. Üçüncü hakemin kararı doğrultusunda makale yayımlanır ya da yayımlanmaz. Hakem raporları makale yazarlarına gönderilir ve dergi arşivinde de saklanır. UTEAD'da kör hakemlik sistemi uygulanmaktadır.

**Evaluation Process:** The articles reached by us are first examined by our editors and advisory boards in terms of scientific and author guidelines. Eligible articles are then sent to two separate referees with at least the doctorate degree in the related area. If the referees give the same opinion in the direction of acceptance or rejection, the decision will be applied in the same way. However, if the referee's views are not in the same direction, the article is sent to the third referee. The article will be published or not published in the direction of the decision of the third referee. Referee reports are sent to the article authors and are kept in the journal archive. In JITER, blind referee system is applied.

**İntihal Denetimi:** UTEAD yayın politikası gereği hakem değerlendirmesinden geçirdiği her makalenin özgünlüğünü korumak amacıyla intihal denetiminden geçirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, UTEAD'a değerlendirilmek üzere gönderilen tüm makaleler URKUND intihal analiz yazılımından geçirilir. Ortaya çıkan eşleşmeler detaylı bir biçimde incelenerek atıfı doğru olan eşleşmeler çıkarılır. Kalan eşleşmeler yayın kurulu tarafından raporlanır. Raporda yer alan hataların yazarlar tarafından düzeltilmesi istenebilir veya çalışma yazarlara iade edilebilir.

**Plagiarism Detection:** JITER requires that the review policy be subject to a plagiarism detection in order to preserve the authenticity of each article it reviews. In this context, all articles submitted to JITER for evaluation are passed through URKUND plagiarism analysis software. The resulting matches are examined in detail and the correct matches are extracted. The remaining matches are reported by the editorial board. Errors in the report may be requested to be corrected by the authors or may be returned to the authors.

## YAZIM KURALLARI

**Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (UTEAD)**'da yayımlanması için değerlendirilmek üzere gnderilecek makaleler daha önce hibir yayın organında yayımlanmamış ve değerlendirilmek üzere sunulmamış olmalıdır. Makaleler, aşağıda belirtilen kurallar doğrultusunda hazırlanmalıdır. Bu kurallara uygun olmayan makaleler değerlendirmeye alınmayacak ve yazarlara iade edilecektir.

**UTEAD**'a gönderilecek makaleler **Türkçe** veya **İngilizce** olabilir. Yazının uzunluğu **20 sayfa**yı geçmemelidir. Yazının elektronik kopyası Microsoft Word programında **Cambria** yazı karakteri ile hazırlanmalıdır. Marj ayarları; **stten ve alttan 2 cm, sağ ve soldan 2 cm** olmalıdır. Kağıt boyutu **17.5 cm en** ve **24 cm boy** olacak şekilde ayarlanmalıdır.

**Başlık**, makale hangi dilde ise önce o dilde büyük harflerle **11 punto, koyu** ve **sayfaya ortalı** olarak verilmelidir. Makalenin diğer dildeki karşılığı ise, **bir satır boşluk bırakılarak** büyük harflerle, **11 punto, koyu** ve **sayfaya ortalı** olarak verilmelidir.

**Yazar(lar)ın, adı, soyadı** ikinci başlığın altında **11 punto, koyu** ve **sayfaya ortalı** olarak verilmelidir. Yazar(lar)ın unvanları, bağlı bulunduğu kurum ve bölümü ile e-posta adresi sayfa altında **dipnot** olarak yazılmalıdır. **UTEAD**'da kr hakemlik sistemi uygulanmaktadır. Makale Türkçe ise önce **en çok 100 kelimelik** bir **"z"** ve altında İngilizce dilinde **en çok 100 kelimelik** ikinci bir **"abstract"** italik olarak verilmelidir. Türkçe ve İngilizce özetlerin altında, **anahtar kelimeler (en çok 5, en az 3)** ile İngilizce zetin altında **Journal of Economic Literature (JEL)** sınıflaması numarası verilmelidir.

Metin içinde başlıklar numaralandırılmalı (1., 1.1., 1.1.2. gibi) ve **derinlik ten fazla olmamalıdır.** **Tüm başlıklar 10 punto** ve **koyu** olarak verilmelidir.

**Metin, 10 punto** ve **tek satır aralıkla** yazılmalıdır. Her paragraftan sonra **6 nk boşluk** bırakılmalı ve paragraflar **iki yana yaslı** olmalıdır. Başka kaynaklardan yapılan aktarmalar  satırı geçmiyor ise tırnak içinde italik olarak,  satırı geçiyor ise ayrı bir paragrafta sağdan ve soldan birer santim içeri çekilerek **10 punto** ve **italik** olarak verilmelidir.

**Tablo ve şekillere** başlık ve sıra numarası verilmeli, başlıklar tabloların ve şekillerin üzerinde (Tablo 1. Tablo adı), şekillerin ise (şekil 1. şekil adı) olarak yer almalıdır. Tablo ve şekiller dikey olarak **(tam sayfa olan tablo ve şekiller yatay olarak yerleştirilebilir).**

**Denklemler**, sayfaya **sola yaslı** olarak verilmeli ve denklemlerin sıra numaraları parantez içinde olup sayfanın sağ tarafına yaslanmalıdır.

**Kaynaklara göndermeler**, metin içi **parantez yöntemi** ile yapılmalıdır. Parantez içindeki sıra; yazar/yazarların soyadı, (yazarı olmayan kaynaklarda eser adının ilk üç kelimesi ve hemen izleyen üç nokta) kaynağın yılı, sayfa numarası/numaraları şeklinde olmalıdır (rneğin: Soyad, tarih: sayfa numarası).

Metin içinde, yukarıdaki gibi gönderme yapılan bütün kaynaklar, referanslar listesinde **APA** biçimine uygun olarak yazılmalı, gönderme yapılmayan kaynaklar bu listede yer almamalıdır. Kaynaklar alfabetik sırayla yazılmalıdır.

Makalelerin basıma girecek son şeklini yazım kurallarına uygun olarak sunmak yazarlara aittir. Makaleler yazım kurallarına uygun bir biçimde hazırlanana kadar yayımlanmaz.

## GUIDELINES FOR AUTHORS

The articles to be submitted for publication in the **Journal of International Trade and Economics Researches (JITER)** should not have been published in any publications previously and have not been submitted for evaluation. The articles should be prepared in accordance with the following rules. Articles that are not in line with these rules will not be evaluated and will be returned to the authors.

Articles that are not in line with these rules will not be evaluated and will be returned to the authors. The articles to be submitted to JITER may be in **Turkish** or **English**. The length of the article should not exceed **20 pages**. Electronic copy of the manuscript should be prepared in Microsoft Word program with **Cambria** font. Margin settings; **2 cm from the top, 2 cm from the bottom, 2 cm from the right and left**.

The **title** should be given in **bold, 11 pt, bold, and centered on the page**, whichever is on the top. In the case of the **English version** of the manuscript, a line must be left blank, in capital letters, **10 pt, bold, and centered on the page**.

Author (s) should be written as a footnote under the page with the institution and department to which it is affiliated and the e-mail address.

In **JITER**, blind referee system is applied. The article should be given in "**abstract**" of **up to 100 words** in **English**. The **keywords (maximum 5, minimum 3)** and the **Journal of Economic Literature (JEL)** classification under the English abstract should be given under Turkish and English abstracts.

Titles should be numbered in the text (such as 1, 1.1, 1.1.2) and the depth should not be more than three.

All **titles** should be given in **10 point font and bold**. The **text** should be written in **10 point and single line spacing**. After **each paragraph, 6 nk** should be **left blank** and the paragraphs should be justified.

**Transmissions** made from other sources should be given in italics in quotation if they do not exceed three lines, in **10 point and italic** in a separate paragraph if they pass by one inch from the right and left.

**Tables and figures** should be given titles and sequence numbers, titles should be placed on tables and figures (Table 1. Table name) and figures (figure 1. figure name). Tables and figures can be placed vertically (full-page tables and figures can be placed horizontally).

The **equations** should be left-justified on the page and the equations must be numbered in parentheses and should lie on the right side of the page.

They should be sent to the sources using the in-text **parenthesis method**. The order in brackets is; The surname of the author / authors (the first three words of the work in non-spelling sources and the next three spots) must be in the form of the year, page number / number of the source (eg: Lastname, date: page number).

In the text, all **referenced sources**, as above, should be listed in the references list in accordance with **APA** format, and non-referenced sources should not be listed in this list. Sources should be written in alphabetical order.

It is up to the authors to present the final form of the prints in accordance with the writing rules. The articles are not published until they are prepared in accordance with the writing rules.





## İÇİNDEKİLER

The Effects of Global Economic Growth on Dry Bulk Freight Rates .....1

**Doç. Dr. Sadık Özlen BAŞER**  
**Arş. Gör. Abdullah AÇIK**

Sanayide Dijital Dönüşüm Süreci ve Genel İktisadi Görünüm.....18

**Doç. Dr. Gelengül KOÇASLAN**

Savunma Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi:  
Türkiye Örneği .....30

**Doç. Dr. Filiz GÖLPEK**  
**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KÖSE**  
**Öğr. Gör. F. Cem ÇELİK**

**THE EFFECTS OF GLOBAL ECONOMIC GROWTH ON DRY BULK FREIGHT RATES**  
**KÜRESEL EKONOMİK BÜYÜMENİN KURU DÖKME YÜK NAVLUN PİYASASINA ETKİSİ**

**Assoc. Prof. Dr. Sadık Özlen BAŞER<sup>1</sup>**

**Res. Asst. Abdullah AÇIK<sup>2</sup>**

**Abstract**

*Dry bulk freight market is one of the most important indicators of global economic activity as it is the market for the transportation of raw materials that make up final products. So, the world economy is one of the most important demand factors for maritime transport. But supply in the maritime market is inelastic and the market cannot immediately respond to sudden demand growth and rates declines in the short run. Therefore, the sudden increases and decreases in the economy result in extraordinary income changes in the freight market. In this framework, the influence of economic growth on freight rates is an important issue to be examined. This study aims to contribute to the current literature by empirically examining the effect of economic growth on the dry bulk market. World GDP (Gross Domestic Product) was selected as a measure of economic activities, and BDI (Baltic Dry Index) was chosen as a measure of dry bulk freight rates. The dataset covers the years between 1985 and 2016 on annual basis and consists of 32 observations. The relationship between variables was tried to be determined by correlation and regression analysis. According to the results of the study, the positive relationship between the variables was determine and the BDI's response to GDP changes was found to be greater. These results confirm how risky the maritime market is.*

**Keywords:** World Economy, Freight Market, Dry Bulk, Market Risk.

**JEL Codes:** C43, R41.

**Öz**

*Kuru dökme yük navlun piyasası, nihai ürünlerin üretiminde kullanılan ham maddelerin taşımacılığının gerçekleştirildiği bir piyasa olduğu için küresel ekonomik aktivitelerin en önemli göstergelerinden biridir. Bu nedenle dünya ekonomisi deniz taşımacılığı için en önemli talep faktörlerinden birdir. Ancak denizcilik piyasasında kısa dönemde arz inelastiktir ve ani talep değişimlerine anında karşılık verememektedir ve böylece piyasadaki navlunlar düşmektedir. Bu nedenle ekonomik aktivitelerdeki ani artışlar ve azalışlar navlun piyasasında olağandışı gelir değişimlerine neden olmaktadır. Bu çerçevede, ekonomik büyümenin navlun oranlarına olan etkisi incelenmek için önemli bir konudur. Bu çalışma ekonomik büyümenin kuru dökme yük piyasasına olan etkisini ampirik olarak inceleyerek mevcut literatüre katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Dünya GSYİH (Gayri Safi Yurt İçi Hasıla) değişkeni küresel ekonomik aktivitelerin bir ölçüsü olarak seçilmiştir, ve BKYE (Baltık Kuru Yük Endeksi) kuru dökme yük piyasasındaki navlun oranlarının bir ölçüsü*

<sup>1</sup> Associate Professor, Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, ozlen.baser@deu.edu.tr

<sup>2</sup> Research Assistant, Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, abdullah.acik@deu.edu.tr

olarak seçilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti 1985 ve 2016 yılları arasını kapsayan yıllık bazda 32 gözlemden oluşmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişki korelasyon ve regresyon analizleriyle tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, değişkenler arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu ve BKYE'nin GDP'ye tepkisinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar denizcilik piyasasının ne kadar riskli bir piyasa olduğunu doğrulamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Dünya Ekonomisi, Navlun Piyasası, Kuru Dökme Yük, Piyasa Riski.

**JEL Kodları:** C43, R41.

## 1. INTRODUCTION

Society's continued evolution and movement away from a subsistence-based economy towards one with an ever increasing demand for more material goods and services are the real driving force behind increase on trade. Either international or domestic, these can be only procured by trade which generates demand for transport activities (Cowie, 2009:14). Furthermore, improved shipping technology and reduced transport costs has encouraged world trade (Lundgren, 1996).

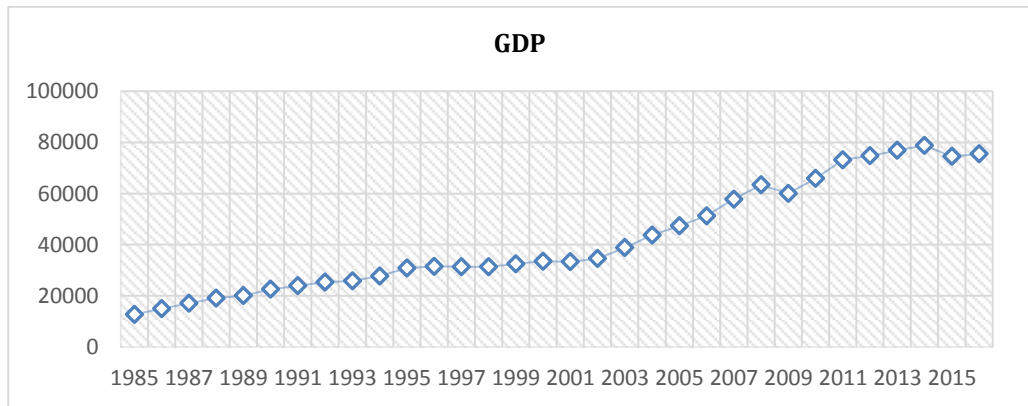
The question of why world trade has grown easily is related to relentless technological improvement in the communication and transport sectors, computers, containers and supertankers (Jacks and Pendakur, 2010). When sailing and wooden ships were replaced by vessels equipped with steam engines and steel bodies, it was a big revolution for maritime transport industry. In addition to that, a new revolution has occurred in 1950s which was introduction of new technology related to average ship sizes and this decreased freight levels about 65% until 1980s. These developments have eased the international trade and triggered economic growth (Lundgren, 1996). Also Bernanke (2006) contributed this explanation by expressing that new technologies that reduce the cost and communication have been major factors for supporting global economic growth and integration.

But some researchers thought transport costs were not that important. Baier and Bergstrand (2001) argued that a general equilibrium gravity model of international trade implies that roughly two-thirds of the growth of world trade after 1950 can be explained by income growth, one fourth by tariff reductions, and less than one-tenth by transport cost reductions.

Beside reduction of transport costs by technological improvements, supply and demand interaction in the maritime industry is a key factor for determining transport costs. Koopmans (1939) investigated the determinants of freight rates in terms of a model of supply and demand. If the supply exceeds demand, freight rates fall, but if the demand exceeds supply, freight rates rise. Stopford (2009:136) determined five factors that affect the demand for sea transportation from many influences on the shipping market. These are world economy, seaborne commodity trades, average haul, random shocks and transport costs. Particularly world economy is one of the main determinants of freight levels because of its weight on the demand side. The interest of this study covers that relationship.

World economy is represented by gross domestic product (GDP) in this study, and annual values are presented in Figure 1. In 2014, the highest value of all time was reached as 79 trillion dollars, and in the last year of research, 2016, it was about 76 trillion dollars. GDP measures the value of production that takes place within a specific interval of time that is usually a year or a quarter. GDP measures the economy's flow of income and expenditure during that interval. GDP is the sum of the market value of all final goods and services produced within a country in a given period of time (Mankiw and Taylor, 2014:439). These economic activities fluctuate over time with the influence of some macro factors and generate business cycles that vary according to sectors. Freight cycles are one of these cycles.

**Figure 1.** World Gross Domestic Product by Years (billion \$)

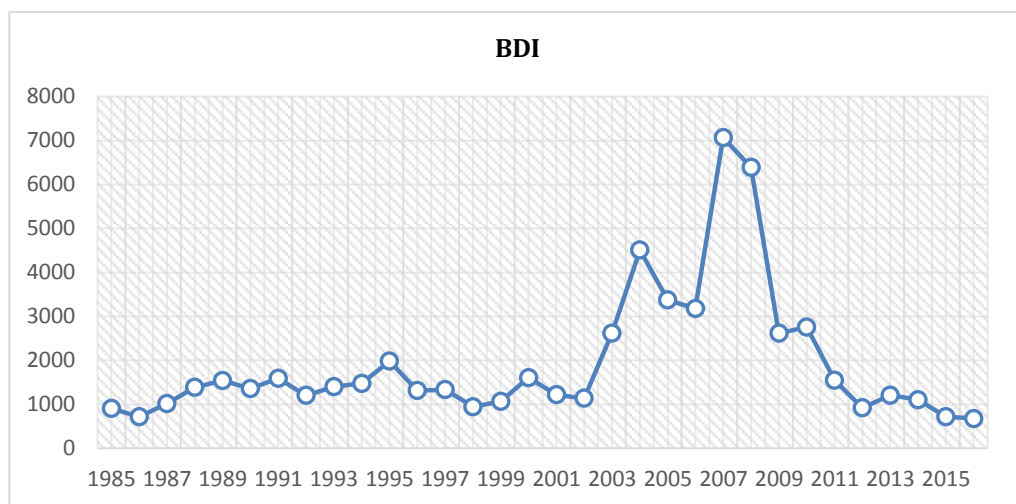


Source: Worldbank, 2017

The business cycle lays the foundation for freight cycles. Fluctuations in the rate of economic growth deal with seaborne trade and generate a cyclical pattern of demand for ships (Stopford 2009:140). The effects of business cycles over bulk shipping is greater than other because industrial commodities that are vital for industrial production are carried by bulk transport. Also in many ways the bulk shipping markets are very close to perfect competition market features since there are a large number of small sized buyers and a large number of small sized sellers (Gubbins, 1986:77). This situation increases their business risks and they often exposure to impacts of business fluctuations.

The Baltic Dry Index (BDI) was born in 1985 due to the need for a common indicator for monitoring the dry bulk market. It covers dry bulk shipping rates and consists of 26 shipping routes measured in time charter and voyage basis (Geman, 2008:181). Since its establishment, the BDI has become one of the primary indicators on the cost of shipping in the world (Lin and Sim, 2013). So it is selected as an indicator of dry bulk freight earnings in the market. The annual average values of the Baltic Dry Index are shown in Figure 2. The index reached 11793 points in 2008, the highest level of all time. Since the used data is annual basis consisted of averages of daily points, the highest value of it is 7070 points in 2007.

**Figure 2.** Baltic Dry Index by Years (Points)



Source: Bloomberg Data Platform, 2017

As it has been discussed up to this point, there is a mutual interaction between economic growth and transport sector. The relationship between transport infrastructure and economic growth is described by two types of models which are supply led and demand led models. The supply model suggests that improving the transport infrastructure will automatically stimulate economic activity and stimulate economic development. Contrasting with the supply led model, the demand model suggests that transport services are always emerged as a result of the demand for it. Thereby, economic development leads to a demand for transport facilities (Cowie, 2009:16). Transport infrastructure may refer the fleet capacity in maritime industry. Providing a transport capacity may cause economic development (supply led model), and economic growth may cause transport demand and promote growth of the transport capacity (demand led model).

This study aims to examine the effects of economic growth on shipping earnings in the theoretical base of demand led model. Because undoubtedly, the most important single influence on ship demand is the world economy (Stopford 2009:140). Studies that directly examined this topic have not been found in the literature, therefore, the development of the theoretical framework has been tried to be explained above. At this point, this study aims to contribute to the current literature in a different way, presenting evidence by picking out the effect of economic growth on the dry bulk market. Although the results obtained are very general, they are considered to be important in the literature because of their empirical consideration for the first time.

The remainder of the paper is organized as follows; the method, data set and research model used in the study are introduced in the second section; results obtained from the analysis are presented in the third section; and finally, findings are evaluated in the final section.

## 2. METHODOLOGY

Pearson's correlation analysis and logarithmic linear regression model are used for analysis of this study. Pearson's correlation coefficient R, a measure of the strength and direction of the linear relationship between two variables, is defined as the (sample) covariance of the variables divided by the product of their (sample) standard deviations. The absolute value of Pearson correlation coefficients cannot be larger than 1. Correlations equal to 1 or -1 correspond to data points lying exactly on a straight line (Chang, 2014:78). Formula of the Pearson correlation is presented below.

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

After the Pearson's correlation coefficient is obtained by (1), t statistics of coefficient should be calculated to determine whether coefficient significant or not. Calculated t value by (2) is compared with table values of t-distribution. If it is bigger than critical value, this means the coefficient is significant.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2)$$

Evaluation of the correlation analysis depends on the degree and direction of the correlation coefficient. General classification of degree of the correlation analysis is presented at Table 1. The closer the absolute value of the correlation coefficient is to 1, the stronger the relationship (Soh, 2016:40).

**Table 1.** Evaluation of Correlation Coefficients

<b>Correlation Coefficient</b>	<b>Description</b>
0.90 - 1.00	Very strong and very high
0.70 - 0.90	Strong or high
0.40 - 0.70	Moderate or medium
0.20 - 0.40	Weak or low
0.00 - 0.20	Very weak or very low

Source: Soh, 2016:40

Another analysis used in the study, regression analysis is concerned with the study of the dependence of one variable on one or more other variables. It helps to examine functional relationships between the concerned variables (Chatterjee & Hadi, 2015: 1). The dependent variable is tried to be explained by the explanatory variables. The results that gained after analysis are used for estimating and/or predicting the mean or average value of the former in terms of the known or fixed values of the latter (Gujarati, 2004:18). Simple model of the regression equation is presented at (3).  $Y_i$  is the

dependent variable of the equation,  $\hat{\beta}_1$  is the predicted constant of the equation,  $\hat{\beta}_2$  is the predicted coefficient of the  $X_i$  which is the independent variable in the model. The coefficients of the model allows to quantify a direction and strength of the statistical relationships between the variables (Esquerdo & Welc, 2018: 2). At lastly  $\hat{u}_i$  is the residuals that cannot be explained by existing model. (4) presents the calculation of the coefficient of independent variable and (5) presents calculations of constant coefficient. And significances of the coefficients are calculated by (6).

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{u}_i \quad (3)$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (4)$$

$$\hat{\beta}_1 = \bar{Y} - \hat{\beta}_2 \bar{X} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} tstat(\hat{\beta}_1) &= \hat{\beta}_1 / se(\hat{\beta}_1) \\ tstat(\hat{\beta}_2) &= \hat{\beta}_2 / se(\hat{\beta}_2) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i \quad (7)$$

Log-log regression model (7) is used for our study. One attractive feature of the log-log model, which has made it popular in applied work, is that the slope coefficient  $\hat{\beta}_2$  measures the elasticity of Y with respect to X, that is, the percentage change in Y for a given (small) percentage change in X (Gujarati, 2004:176). Also by using logarithmic values, discrete series become continuous and the processability of the series increases.

The CUSUM test is based on the cumulative sum of the recursive residuals. Cumulative sum is plotted together with 5% critical lines. If the cumulative sum goes outside the area between two critical lines, it means there is a parameter instability (Brown et al., 1975). Theoretical model of the study is tried to be explained in the next section.

## **2.1. Data**

Baltic Dry Index data is consisted of annual averages of daily BDI values and it is gathered from Bloomberg Data Platform. Gross Domestic Production (GDP) data is current U.S dollars prices of the total world countries and it is gathered from Worldbank statistics. The descriptive statistics of normal data, logarithmic data and logarithmic differenced data are presented in Table 2. When BDI data is analyzed, it is seen that the highest value is 7070, the lowest value is 673 and mean is 1933. This wide range between the highest and lowest values, and the position of the average value prove how extraordinary market fluctuations are.



**Table 2.** Descriptive Statistics of the Variables

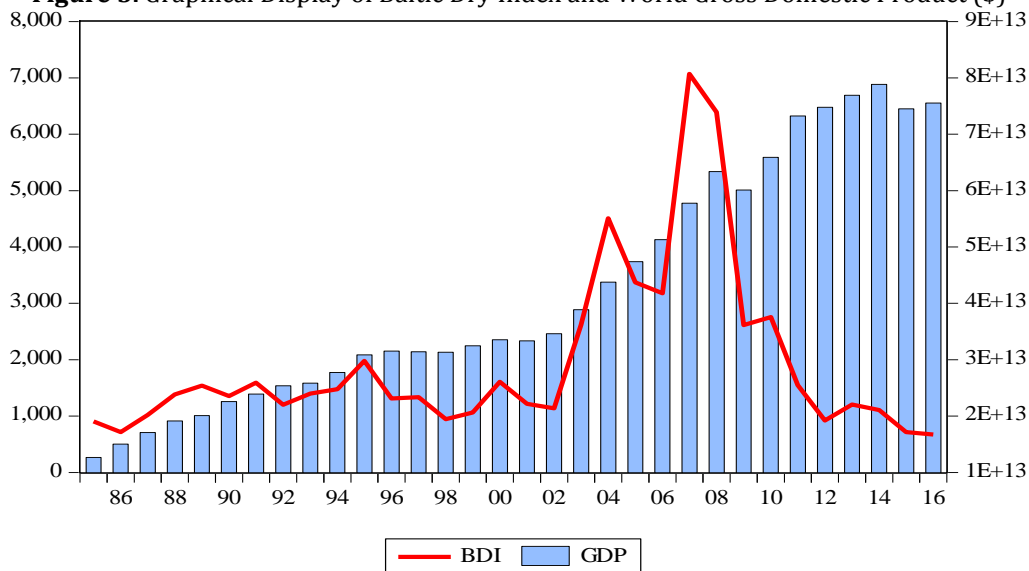
	<b>BDI</b>	<b>GDP</b>	<b>ln BDI</b>	<b>ln GDP</b>	<b>Δln BDI</b>	<b>Δln GDP</b>
<b>Observations</b>	32	32	32	32	31	31
<b>Mean</b>	1933.7	42215.45 b	7.36	31.24	-0.00	0.05
<b>Median</b>	1369.9	33439.58 b	7.22	31.14	-0.05	0.05
<b>Maximum</b>	7070.2	78870.12 b	8.86	31.99	0.83	0.16
<b>Minimum</b>	673.1	12681.69 b	6.51	30.17	-0.89	-0.05
<b>Std. Dev.</b>	1530.5	21217.32 b	0.59	0.52	0.38	0.05
<b>Skewness</b>	2.13	0.48	0.94	-0.12	0.15	-0.16
<b>Kurtosis</b>	7.01	1.82	3.31	2.01	3.05	2.44
<b>Jarque-Bera</b>	45.8	3.09	4.92	1.37	0.12	0.54
<b>Probability</b>	0.00	0.00	0.08	0.50	0.94	0.76

\*b refers to billion dollars

Source: Bloomberg, 2017; Worldbank, 2017

In Figure 3 the two variables are overlapped and the relationship between them is shown. Until the 2008 economic crisis, the relationship between the series generally co-existed, but it is deteriorated after the crisis.

**Figure 3.** Graphical Display of Baltic Dry Index and World Gross Domestic Product (\$)



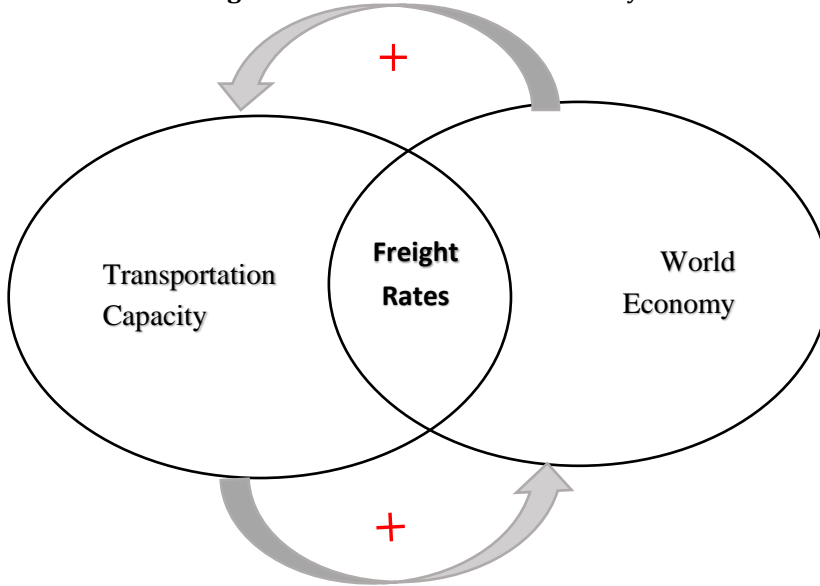
Source: Bloomberg, 2017; Worldbank, 2017

## 2.2. Research Model

A simplified model of the study is presented in Figure 4. As mentioned in previous chapters, the increase in economic activities lead to transport demand, and the

increase in the carrying capacity also supports economic activities. They support each other with a two-way relationship between them. The assumption to be used in our study is the demand-led model, and thus the effects of economic activities on the transportation demand have been tried to be investigated. Freight rates derive from the interaction of these two sides, and if the increase in transport demand by economy is faster than the increase in capacity, the equilibrium price of freight rates is going to climb higher points.

**Figure 4.** Research Model of the Study



Demand changes in the short run are followed by extraordinary fluctuations in the freight rates, but world economy and transport capacity follow a balanced course in the long run. Capacity surplus is eliminated from the market thanks to shipbreaking activities and new optimum equilibrium points are reached.

In the framework of the presented model, the main hypothesis of the study is that there is a positive relationship between economic activities and freight rates. Because of the derived demand structure, the economic revival increases the demand for transportation operations. This increase in demand for transportation naturally leads to higher levels of equilibrium in freight rates in the market. Correlation and regression analyzes are used to test this hypothesis and the results are presented in the next section.

### **3. FINDINGS**

The logarithms of the series have been taken, since by doing so the discrete series become continuous and the processability of the series increases. In addition, taking logarithms can help to show better distributional properties of the series (Shahbaz et al., 2017). The variables that is going to be used to construct our econometric models must be stationary in order to avoid spurious regression problems. Therefore, unit root tests are applied to variables before the econometric analysis. Augmented Dickey-Fuller

(Dickey and Fuller, 1979) and Philips Perron (Phillips and Perron, 1988) tests are widely used and accepted tests that are used to determine whether a unit root exists or not in the financial series. The null hypotheses of the tests indicate that the original series has a unit root which means the series is non-stationary. If the absolute values are smaller than the reported critical values, we fail to reject the null hypothesis which means tested series is non-stationary. The ADF and PP Unit Root tests are applied to the both of the series and results are presented in Table 3. According to the results of the tests, both of the variables become stationary when their first differences are taken, so it can be said that ln BDI and ln GDP are integrated of order one, I(1).

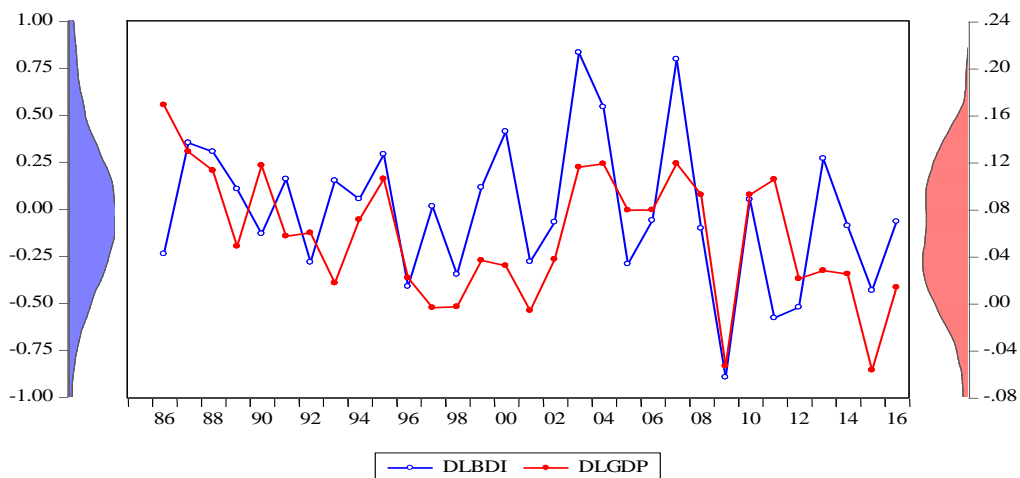
**Table 3.** ADF Unit Test Results

	ADF		PP	
	Intercept	Trend and Intercept	Intercept	Trend and Intercept
<b>Level</b>				
ln BDI	-1.684	-1.358	-1.772	-1.263
ln GDP	-2.663	-2.190	-2.264	-2.548
<b>First Differences</b>				
Δ ln BDI	-5.226***	-5.132***	-5.225***	-5.501***
Δ ln GDP	-3.968***	-4.094**	-3.954***	-4.090**
Critical Values	1%	-3.661	-3.661	-4.296
	5%	-2.960	-2.960	-3.568
	10%	-2.619	-3.218	-2.619

Significance levels = \* 10%, \*\* 5%, \*\*\* 1%

Logarithmic series have been stabilized by taking first differences, and the possibility of giving a spurious regression model has been eliminated. Graphical representations of the stationary series are presented in Figure 5. When the figure is examined, the positive relationship between the variables can be identified, and it can be said that the variables generally move parallel to each other. In addition, it can be said that the series have normal distribution from the distribution indicators located at the axis of the figure. The statistical validity of distribution can be also confirmed from the Jarque-Bera statistic in Table 1 whose null hypothesis implies normal distribution.

**Figure 5.** Graphical Display of  $\Delta \ln BDI$  and  $\Delta \ln GDP$  and Their Distributions



Since Pearson’s correlation analysis is more appropriate to apply to normal distributed series, it is implemented to variables. As seen at Table 2 and Figure 5, both of the variables have normal distribution specifications that are confirmed by Jarque-Bera statistics. The significance of the correlation analysis depends on the t statistics and the value of the correlation coefficient. According to the results presented in Table 4, there is a medium degree positive significant correlation between BDI and GDP variables. This result reveals that the series generally move together, ie the freight rate and economic growth increase or decrease together.

**Table 4.** Pearson’s Correlation Coefficient between Variables

	$\Delta \ln BDI$	$\Delta \ln GDP$
$\Delta \ln BDI$	1.000000	
	-	
	-	
$\Delta \ln GDP$	0.497175	1.000000
	(-3.08576)	-
	0.0044***	-

\*\*\*significant at 1% level, t statistics in parenthesis ()

Correlation analysis is a useful tool to determine the degree and direction of the relationship between them. However, it does not report whether the changes in the one variable cause changes in the other variable, or how much it causes. So a regression equation is estimated as freight rate is dependent variable and world gross domestic product is independent variable, which is as follow:

$$\Delta \ln BDI_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \Delta \ln GDP_i + u_i$$

The regression model is estimated according to the established model and the results are presented in Table 5. The most important values that must be examined when

interpreting the outputs of the model are the F statistic and the R-squared values. According to the F statistic, the model is significant as a whole, and according to the R-squared value, the changes in the independent variable (GDP) explain 24% of the changes in the dependent variable (BDI). After obtaining satisfying success in these values, the statistical relations between the variables should be interpreted according to the coefficients. It can be seen that both of the constant coefficient and the GDP coefficient are significant according to their probabilities. The coefficient of GDP indicates that a change of 1% in GDP causes a change of 3.5% in BDI. However, this explanatory power is relatively low, and the reasons for this low value in the model should be examined.

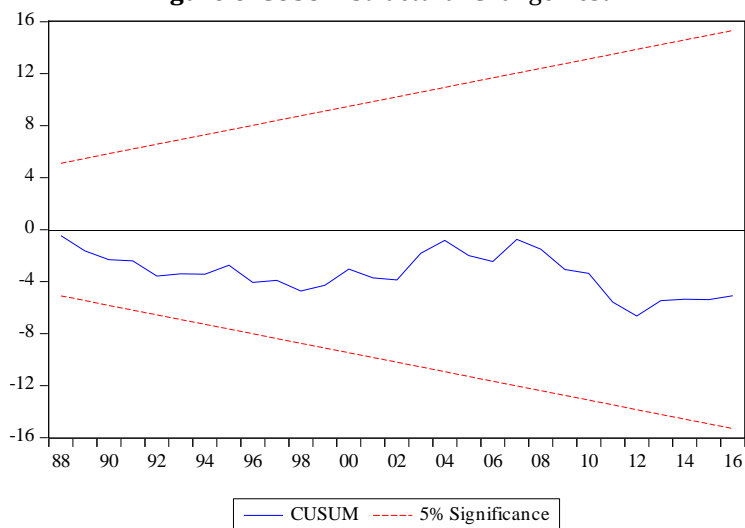
**Table 5.** Regression Model Equation Results

Dependent Variable: $\Delta \ln \text{BDI}$				
Variable	Coefficient	Std. Err.	t-Stat.	Prob.
C	-0.211	0.089625	-2.360	0.025**
$\Delta \ln \text{GDP}$	3.508	1.137124	3.085	0.004***
<b>R-squared</b>	0.247	<b>F-statistic</b>		9.52
<b>Adjusted R-squared</b>	0.22	<b>Prob (F-statistic)</b>		0.004***
<b>S.E. of regression</b>	0.34	<b>Sum squared resid</b>		3.369188

Significance levels = \* 10%, \*\* 5%, \*\*\* 1%

CUSUM test, which is based on the cumulative sum of the recursive residuals, is applied to examine the structure of the model, as the problems in the structure of the model may cause a drop in the power of the model. According to the test, if the cumulative sum goes outside the area between two critical lines, it means there is a parameter instability. The test is implemented to the estimated model and the result is presented in Figure 6. When the figure is evaluated, it is seen that the middle (blue) line does not exceed the critical lines (red). However, at this point, even if the blue line does not exceed the critical values, it can be seen that the line follows a declining trend between 2008-2012. This may indicate the effect of a variable not included in the model in this period. As a pro-argument, when Figure 3 is analyzed, it can also be noticed that the BDI variable has shown an extreme decline after 2008, which is independent of GDP.

**Figure 6.** CUSUM Structural Change Test



In the period after 2012, it is seen that the co-movement between the variables is restored. Therefore, to eliminate the lack of variables in the model between 2008 and 2012, the dummy variable consisting of "1" values is added to the model as an independent variable. The dummy variable added to the model is named as "D1" and then the new model is re-estimated. The results of the new model are presented in Table 6.

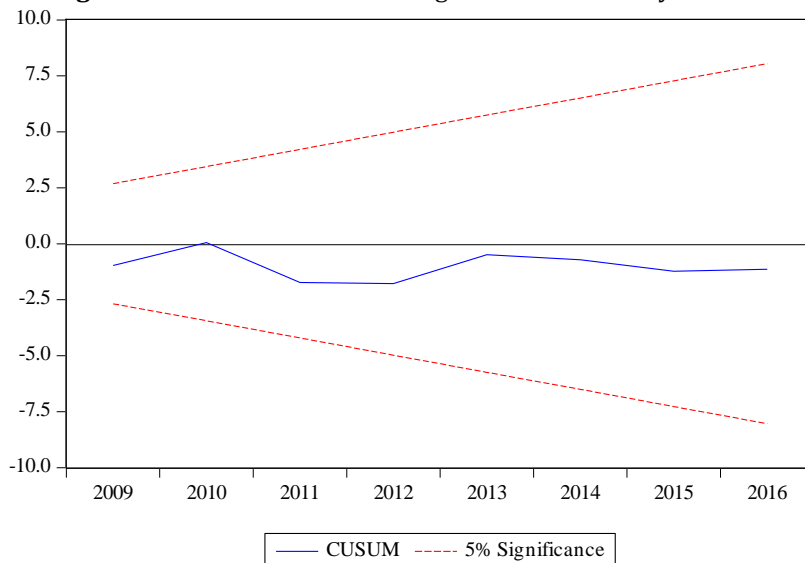
**Table 6.** New Regression Model Equation Results

Dependent Variable: $\Delta \ln BDI$				
Variable	Coefficient	Std. Err.	t-Stat.	Prob.
C	-0.130	0.083	-1.565	0.12
$\Delta \ln GDP$	3.359	1.001	3.353	0.00***
D1	-0.450	0.146	-3.074	0.00***
<b>R-squared</b>	0.437	<b>F-statistic</b>		10.87
<b>Adjusted R-squared</b>	0.39	<b>Prob (F-statistic)</b>		0.000***
<b>S.E. of regression</b>	0.29	<b>Sum squared resid</b>		2.518

The F statistic in the re-estimated model is significant and higher than the previous model. Furthermore, the explanatory power of the new model is increased to 43% according to the R-squared value. As for the statistical and economic interpretations of the variables in the model, the GDP and D1 variables are significant, while the constant variable is insignificant. The coefficient of the main independent variable, GDP variable, is 3.35, indicating that 1% change in GDP affects BDI by 3.5%. When the other independent variable, which is the dummy one, is examined, it can be said that there has been a decrease of 45% in average annual rate of BDI in the dummy period despite the positive impact of GDP. After the coefficients in the model are interpreted, the structural situation of the new model is examined and the CUSUM test result is presented in Figure 7. It can be concluded that, the blue line in the middle becomes more stable and the structure of

the model becomes stronger. After this point, some robustness tests need to be done in order to support practicability of the model. These tests generally consist of as autocorrelation test, partial correlation test, heteroscedasticity test and normal distribution test, and applied to the residuals of the model.

**Figure 7.** CUSUM Structural Change Test after Dummy Variable



The first tests to be implemented to the residuals of the model are autocorrelation and serial correlation tests. In the tests, the default value of 16 lags is selected and the obtained probabilities are evaluated. The null hypothesis of this test indicates that there is no autocorrelation between the residuals and it is rejected in all lags according to the probability values. Another test that is used for analyzing serial correlation is Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test. The null hypothesis of this test indicates that there is no serial correlation problem. As seen in Table 7, the null hypothesis is cannot be rejected for two lags, which means there is no serial correlation problem.

**Table 7.** Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test Results

<b>F-statistic</b>	2.133843	<b>Prob. F(2,26)</b>	0.1387
<b>Obs*R-squared</b>	4.370940	<b>Prob. Chi-Square(2)</b>	0.1124

ARCH heteroscedasticity test is used for evaluation of possibility of varying variance in the series. The null hypothesis of this test refers that there is no heteroscedasticity problem. According to the test results presented in Table 8 for two lags, the null cannot be rejected.

**Table 8.** ARCH Heteroskedasticity Test Results

<b>F-statistic</b>	1.849144	<b>Prob. F(2,27)</b>	0.1847
<b>Obs*R-squared</b>	1.858490	<b>Prob. Chi-Square(2)</b>	0.1728

Distribution of the residuals should be normal in order to obtain robust results in the regression equation. Histogram normality test is used for testing distribution characteristics of the residuals, according to the results, probability of the Jarque-Bera statistics is bigger than critical value. The null hypothesis of the test indicates that residuals are normally distributed, and it cannot be rejected according to the results presented in Table 9.

**Table 9.** Histogram Normality Test Results

<b>Skewness</b>	-0.096924
<b>Kurtosis</b>	2.768629
<b>Jarque-Bera</b>	0.117683
<b>Probability</b>	0.942856

As results of the robustness tests, it is understood that the residuals of the model provide the requirements to be used practically in the explanation of hypothesized relationship.

#### **4. CONCLUSIONS**

The BDI indirectly represents the demand for cargo carried in the bulk shipping market. These cargoes usually consist of raw materials used to produce final products, so dry bulk freight market is directly affected by global economic activities. In addition to this, the supply in maritime market is inelastic in the short run because of time-to-build effect which causes delays on the new ship deliveries (Başer and Açıık, 2018), therefore the effect of sudden changes in economic activities are felt more in the market.

According to the results of the correlation analysis, there is a moderately significant positive correlation between BDI and GDP variables. This is a normal outcome, as the demand for transportation increases when the economic activity increases in the world. But the correlation analysis shows direction of movement rather than an econometric modelling, therefore a regression analysis has been additionally applied. Since structural problems are identified in the first regression model, the model is re-estimated by adding a dummy variable covering the dates between 2008 and 2012. According to the regression estimation results, 1 unit change in economic activities causes 3.35 unit change in dry bulk freight rates. Since our model is established logarithmically, these units can be interpreted as corresponding to the percentages, which means that an increase of 1% in GDP causes an increase of 3.35% in BDI. Besides, average 45% annual decline in the BDI has also experienced between the years of 2008 and 2012 regardless of the changes in GDP. The decline between these years is thought to be caused by the volatility of the supply-demand balance.

The high level of BDI's response to GDP is due to the maritime market's derived demand characteristics. It is also an indication of how volatile and risky the maritime freight market is. As the coefficients obtained from the regression estimation results show the change degree, the results can be also interpreted like that 1% decline in GDP would lead to a 3.5% decline in the BDI. This results indicate that a slight deterioration in the world economy leads to greater negative impacts on the maritime freight market, and



a small advance in the world economy leads to greater positive impacts on the maritime freight market.

With the increase in demand for maritime transport caused by buoyancy in the world economy, the revenues of the carriers in the maritime market have increased extensively and the volume of new orders has also increased. On the other hand, economic activities have slowed down due to the impact of the 2008 global crisis and the rate of economic growth has decreased in the following periods. As the pace of increase on the supply side has exceeded the pace of increase on the demand side, the maritime market has gone into a sudden collapse after 2008 global economic crisis. Because supply in the maritime market is inelastic in the short run, and the market cannot immediately respond to sudden demand growth. Therefore, the sudden increases and decreases in the economy result in extraordinary income changes in the maritime freight market as can be experienced from the analysis results. As the dummy variable shows, high investments have been made on the supply side (new construction) due to high incomes before the global 2008 economic crisis. In addition to the recession in the economy, this rise on the supply side has resulted in a collapse in the maritime market, resulting in an average decrease of 45% per year between 2008 and 2012.

As a result, this study has revealed that only economic growth is not enough to revive maritime markets. In addition to the demand generated by the economic growth, keeping the supply side in balance is vital in terms of ensuring sustainable income. The supply in the maritime market is inelastic in the short-run, so the market is vulnerable to sudden collapse and explosion. This large fluctuation seems to be a great risk, but it offers opportunities for some investors by timing their asset investments. Excessive increases in freight markets are reflected in ship values and cause their values to rise extraordinary. In this way, it is possible to obtain revenues that cannot be achieved by transportation activities. So, relationship between economic growth and ship values are also worth examining and may be considered for further researches.

The model can be improved by adding the supply side of the maritime transportation into the model in further studies. Also freight rates can be diversified with monetary values or with sub-indices of the BDI, and effects of economic growth can be examined for several maritime freight markets. The methods that enable the study of the relationship between data at different frequencies may be also used. Finally, since the maritime market is a very vulnerable market for shocks, and the relationship mentioned in the study can be evaluated by using non-linear methods. The biggest limitation of this study is related to the data set. If the wider dataset can be used in some way by increasing the frequencies, healthier results can be obtained.

## REFERENCES

- Baier, S. L. and Bergstrand, J. H. (2001). The growth of world trade: tariffs, transport costs, and income similarity. *Journal of international Economics*, 53(1), 1-27.
- Başer, S. Ö. and Açık, A. (2018). The Response of shipbuilding activities to freight rates. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4 (1), 120-136.
- Bernanke, B. S. (2006) Global economic integration: what's new and what's not? (No. 226).
- Bloomberg Data Platform (2017). *Baltic Dry Index*, Retrieved in 10.05.2017
- Brown, R. L., J. Durbin, and J. M. Evans (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society*, 37, 149-192.
- Chang, M. (2014). *Principles of Scientific Methods*. CRC Press.
- Chatterjee, S. and Hadi, A. S. (2015). *Regression Analysis by Example*. John Wiley & Sons.
- Cowie, J. (2009). *The Economics of Transport: A Theoretical and Applied Perspective*. Routledge.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Esquerdo, P. J. R. and Welc, J. (2018). *Applied Regression Analysis for Business*. London: Springer.
- Frankel, J. and Romer, D. (1999). Does trade cause growth?. *American Economic Review*, 89(3), 379-399.
- Geman, H. (Ed.). (2009). *Risk Management in Commodity Markets: From Shipping to Agriculturals and Energy (Vol. 445)*. John Wiley & Sons.
- Grammenos, C. T. and Arkoulis, A. G. (2002). Macroeconomic factors and international shipping stock returns. *International Journal of Maritime Economics*, 4(1), 81-99.
- Gubbins, E J (1986). *Shipping Industry: The Technology and Economics of Specialization* Gordon and Breach Science Publishers. New York, London, Paris, Montreux and Tokyo.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. Tata McGraw-Hill Education.
- Jacks, D. S. and Pendakur, K. (2010). Global trade and the maritime transport revolution. *The Review of Economics and Statistics*, 92(4), 745-755.

Kaycheng Soh (2016). *Understanding Test And Exam Results Statistically: An Essential Guide For Teachers And School Leaders*. Springer, Singapore

Koopmans, T. C. (1939). *Tanker Freight Rates and Tankship Building*. Haarlem, Holland.

Lin, F. and Sim, N. C. (2013). Trade, income and the Baltic Dry Index. *European Economic Review*, 59, 1-18.

Lundgren, N. G. (1996). Bulk trade and maritime transport costs: The evolution of global markets. *Resources Policy*. 22(1-2), 5-32.

N. Gregory Mankiw and Mark P. Taylor (2014). *Economics (3.ed)*. USA: Cengage Learning.

Phillips, P.C.B. and Perron, P. (1988). Testing for unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.

Shahbaz, M., Van Hoang, T. H., Mahalik, M. K. and Roubaud, D. (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: New evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. *Energy Economics*, 63, 199-212.

Stopford, M. (2009). *Maritime Economics 3e*. Routledge.

Worldbank (2017). *World Gross Domestic Product Statistics*, Retrieved in 15.10.2017

**SANAYİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİ VE GENEL İKTİSADİ GÖRÜNÜM**  
**DIJİTAL TRANSFORMATION OF INDUSTRY AND GENERAL ECONOMIC VIEW**

**Gelengöl KOÇASLAN\***

**Öz**

*Endüstri 4.0 teknolojik yeniliklerin üretim süreçlerine hakim olduğu bir süreçtir. Dolayısıyla bu sürece adapte olmak ve sonrasında da rekabet gücü elde edebilmek için öncelikle teknolojiye yatırım yapılması ve bu yatırımların sürdürülebilirliği için de gerekli altyapının oluşturulması gerekmektedir. Bu makale endüstri 4.0 sürecinin teknolojik yeniliklerini, sektöre getirdiği avantajları açıklamakta ve mevcut durumu endüstri 4.0 gerekliliklerini dikkate alarak, güncel araştırmalar ile iktisadi perspektiften sunmaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Endüstri 4.0, Sanayi Devrimi, Nesnelerin İnterneti, Akıllı Üretim, Büyük Veri.*

**JEL Sınıflandırması:** *B22,014,031,033.*

**Abstract**

*Industry 4.0 is a process where technological innovations possess. Thus to be adapted to this process and gain competitiveness, it is a must to invest in technology and to prepare a substructure in order to provide sustainability of these investments. This paper reveals the technological innovations of industry 4.0, the advantages it brings to the sector and presents the current situation with recent research from an economic perspective considering the requirements of industry 4.0.*

**Keywords:** *Industry 4.0, Industrial Revolution, Internet of Things, Smart Manufacturing, Big Data.*

**JEL Classifications:** *B22,014,031,033.*

---

\* Doç.Dr. , İstanbul Üniveristesi İktisat Fakültesi İngilizce İktisat Bölümü, kocaslan@istanbul.edu.tr

## 1.GİRİŞ

Endüstri 4.0 kapsamlı bir dijital dönüşümü; dijitalizasyonu ifade etmektedir. Dijital dönüşüm “bir materyali dijital sürümlerine çevirmenin ötesinde, bunu gerçekleştirebilme hususundaki stratejiler ve iş modelindeki dönüşümler” olarak tanımlanmaktadır (Aybek, 2017: 67, Ertuğrul, Deniz, 2018: 160). Sanayide dijitalleşme; çevre politikaları, enerji politikaları, toplum sağlığı, nesnelere interneti ve akıllı şehirler temelli teknoloji politikaları, araştırma geliştirme politikaları, inovatif düşünce, sosyal medya politikaları, bulut bilişim, blockchain, big data sistemleri , dijital oyun endüstrisi, akıllı ürünler, yeni tüketici politikaları, değer network sistemleri, dijital madencilik, işletmelerde dijital dönüşüm, sanayide dönüşüm politikaları, denizcilik ve havacılık sektörleri, yeni ürün politikaları, dijital inovasyon, dijital dönüşüm, siber fiziksel sistemler, makine endüstrisi açısından da önem arz etmektedir (Midttun ve Piccini, 2017, Haggerty, 2017, Woodhead vd. , 2018, von Leipzig vd. , 2017, Al-Ruithe vd. , 2018, Nucciarelli vd. , 2017, Ibarra vd. , 2018, Sganzerla vd. , 2016, Miehe vd. , 2018, Pagoropoulos vd. , 2017, Hinings vd. , 2018, Goerzig ve Bauernhansl, 2018.)

Süreç 18. yüzyıl buhar makineleri ile üretim artışının sağlandığı Endüstri 1.0, 20. yüzyıl seri üretim ve elektrik enerjisi kullanımı ile Endüstri 2.0, üretimde dijital sistemlerin ön plana çıktığı Endüstri 3.0 ve nihayet değişen, farklılaşan istek ve beklentilere karşılık vermek amacı ile internet temelli etkileşim odaklı Endüstri 4.0 olarak ilerleme kaydetmiştir (Yıldız, 2018: 547, Can ve Kıymaz, 2016, Sayer ve Ülker, 2014, Witkowski, 2017, Ertuğrul ve Deniz, 2018: 163, Drath ve Horch, 2014: 56, Hermann vd., 2016: 3. Özkan vd. , 2016, Bauernhansl ve Hompel, 2014).

Başlıbaşına bir rekabet stratejisi olarak karşımızda duran endüstri 4.0 konsepti ilk olarak 2011 yılında Almanya Hannover Fuarı'nda dile getirilmiş ve Alman hükümetinin Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020 Eylem Planı'nda kendisine yer bulmuştur (Yıldız, 2018:547, Ertuğrul ve Deniz, 2018:163, Drath ve Horch, 2014: 56, Hermann vd. , 2016: 3).

Üretim sürecinde daha fazla esneklik öngören Endüstri 4.0, sözkonusu esnekliğin üretim hattının planlama departmanı , müşteriler ve tedarikçiler entegrasyonu ile gerçekleşebileceği böylelikle özelleştirilmiş ürünlerin pazara sunulmasının daha hızlı ve daha kısa teslimat süreleri ile daha düşük maliyetlerle sağlanabileceğini öngörmektedir (Toker, 2018: 53, Fallera ve Feldmüllera, 2015, Oesterreich ve Teuteberg, 2016, Lu, 2017).

Günümüzde rekabet gücünü koruyabilmek için bir gereklilik niteliğindeki Endüstri 4.0 makinelerin hem kendilerini hem de üretim süreçlerini yönettiği, bilgisayar ve yazılım aşamalarının üretim süreçlerine dahil edildiği akıllı sistemleri ve çeşitli şirketler, fabrikalar, tedarikçiler, lojistik, kaynaklar, müşteriler arasındaki iletişim ağı ve teknolojiler bütünüdür (Yıldız, 2018:548, Can ve Kıymaz, 2016, Erol vd. , 2016, Andreas vd. , 2016).

Endüstri 4.0 hem ulusal hem uluslararası ekonomiler için sonuçları olan bir süreçtir. Öyle ki; üretimde artan otomasyon ucuz işgücü avantajı nedeniyle doğrudan yabancı sermayeyi kendilerine çeken ülkeler için bir tehdit oluşturmaktadır. Şüphesiz

artan otomasyon, daha çok dijitalleşme ve daha az insan emeğinin üretim süreçlerine dahil edilmesi anlamına gelmektedir. Dolayısıyla işsizlik bu sanayi devriminin ilk aşamada ortaya çıkacak sonuçlarından bir tanesidir. Elbette süreç bir yandan da yeni işkollarında istihdam olanakları sağlamaktadır. Fakat sözkonusu işkolları yüksek teknoloji kullanan alanlarda son derece kalifiye elemanlar için istihdam edilme olanağı sağlayacaktır.

“Sanayide Dijital Dönüşüm Süreci ve Genel İktisadi Görünüm” başlıklı çalışma endüstri 4.0 teknolojilerinin ve getirilerinin sıralandığı birinci bölüm, endüstri 4.0’da mevcut görünüm, dünyadaki düzenlemeler, yapılmakta olanlar ve halen yapılması gerekenlerin Türkiye’deki iktisadi dinamiklere yer verilerek açıklandığı ikinci bölümün ardından sonuç bölümü ile tamamlanmaktadır.

## **2. ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİ**

Endüstri 4.0 teknolojik anlamda sektördeki üreticilere gerekse tüketicilere aşağıda sıralanan yenilikleri sunmaktadır (Yıldız, 2018: 549, Andreas vd. , 2016, Thames ve Schaefer, 2016, Mrugalska ve Wyrwicka, 2017, Ertuğrul ve Deniz, 2018, Bulut ve Akçacı, 2017: 54, Özkan vd. , 2014:10,11, Koca, 2018: 246, Albers vd. , 2016: 262, Almada-Lobo, 2015: 16, Soylyu, 2018: 45-48):

- Radyo Frekansı Tanımlama (Radio Frequency Identification-RFID),
- Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning-ERP),
- Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT),
- Nesnelerin Endüstriyel İnternet’i (Industrial Internet of Things-IIoT),
- Siber-Fiziksel Sistemler (Cyber-Physical Systems- CPS),
- Bulut tabanlı imalat (Cloud Based Manufacturing-CBM),
- Akıllı Fabrika,
- Akıllı Ürün
- Akıllı Şehir,
- Dijital Sürdürülebilirlik,
- Dağıtım Ve Tedarikte Yeni Sistemler,,
- İnsan İhtiyaçlarına Uyum,
- Tedarik Zincirinin Şeffaflaşması,
- Siparişlerin (İşlemlerinin) Basitleştirilmesi,
- Bilgi Kanallarının Sadeleştirilmesi,
- Tedarik Edilen Makine Teçhizatın Kontrolünün Hızlanması,
- Stokların Optimizasyonun Kolaylaştırılması,
- Teslimatta Güvenin Yükseltilmesi,
- İnsan Ve Makine İşbirliğinin Sağlanması,
- Üretimde Esnekliğin Ve Yüksek Verimliliğin Sağlanması.
- Personel Seçimi Ve Eğitiminin Kolaylaşması,
- İşletme Organizasyonunda Yetki Ve Sorumlulukların Daha Kolay Belirlenmesi,
- Örgütsel İletişimin Yükseltilmesi, Bilgi Dağılımının Eş Zamanlı Ve Kolayca Yapılması,

- İşgücü Ve Verimliliğin Yükseltilmesi.
- Özerk Taşıtların Ortaya Çıkması Ve Hızlı Bir Şekilde Yayılması,
- İleri Robot Teknolojisinin Gelişmesi,
- 3d Yazıcıların Gelişimi,
- Rekabet Artışı,
- Esneklik Artışı,
- Kalite Artışı,
- Zaman Tasarrufu,
- Risk Dağılımı,
- Sağlamlık,
- Makul Fiyat,
- Çevre Dostu Politikalar,
- Düzenli İşleyen Talep Zinciri,
- Üretkenliği,
- Verimlilik,
- Yenilikçi Hizmetler,
- Yeni İstihdam Alanları,
- Kobi'ler Ve Yeni Teşebbüsler İçin Fırsatlar,
- Düşük Enerji Maliyetleri,
- Düşük Kişisel Maliyetler,
- Birlikte Çalışabilirlik,
- Sanallaştırma,
- Yerinden Yönetim,
- Gerçek Zamanlı Yetenek,
- Platform Odaklı Hizmetler,
- Modülerlik,
- Akıllı Robotlar,
- Büyük Veri,
- Bulut Bilişim Sistemleri,
- Simülasyon,
- Sanal Gerçeklik,
- Yatay Ve Dikey Entegrasyon,
- Siber Güvenlik Odaklı Bir Teknolojik Sistemler.

Bütün bu teknolojiler içerisinde özellikle siber fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti endüstri 4.0 sürecinin adeta kalbinde yer almaktadır. Gerçek ya da fiziksel ve sanal ya da dijital dünyayı bir araya getiren, fiziksel dünyanın dijital verilerle algılanabilmesinin yanısıra komuta edilebilmesini de mümkün kılan siber fiziksel sistemler; entegre edilmiş iletişim, bilgi işlem, kontrol ve sensör sistemlerini kapsamakta olup; nesnelerin interneti, iletişim ve bulut bilişim sistemleri teknolojilerinin entegrasyonu ile şekillenmiştir (Dengiz, 2017:39, Jirkovský vd. , 2017, Kagermann vd. , 2013). İlk olarak 1999 yılında Kevin Ashton'un Procter & Gamble için hazırladığı sunumda kullanılan nesnelerin her an her zaman birbirlerine bağlanabilirliği ve bu sayede de verilerin kontrolünün sağlanabilmesi teknolojisini ifade etmektedir (Özkan vd.

:12, Çavdar ve Öztürk, 2018, Keseayak, 2017). Endüstri 4.0 ile gündeme gelen, kullanıcılara ileri işlevsellik, güvenilirlik, geleneksel ürün kullanımının ötesinde fırsatlar sunan akıllı ürünler; bilgi taşıyan ve üretim sistemine geribildirim sağlayan sensörlerle ve ürünlerin veya kullanıcıların durumunun ölçülmesi/izlenmesi, sonuçlara göre analiz edilmesi gibi çeşitli fonksiyonlarla donatılmıştır (Yıldız, 2018: 548 ,549, Jian vd. , 2016, Hofmann ve Rüşch, 2017). IoT, sensörler, bioçipler, Wi-fi Zigbee, GPS, Bluetooth ile toplanan gerekli veriler depolanmakta, depolanan bu veriler makine öğrenim yöntemleri ile analiz edilmekte ve gerekli iyileştirmelerin yapılmasına imkan vermektedir (Özkan vd. :12, Bayuk ve Öz, 2017, s. 43, Gökrem ve Bozuklu, 2016, s. 49).

### **3. ENDÜSTRİ 4.0'DA MEVCUT GÖRÜNÜM VE İKTİSADİ DİNAMİKLER**

Bütünüyle teknolojik ve inovatif bir dönüşüm gerektiren endüstri 4.0 sürecinde;

- Sistemin izlenmesinin ve arıza teşhisinin kolaylaştırılması,
- Sistemlerin ve bileşenlerinin öz farkındalık kazanması,
- Sistemin çevre dostu ve kaynak tasarrufu davranışlarıyla sürdürülebilir

olması ,

- Daha yüksek verimliliğin sağlanması,
- Üretimde esnekliğin artırılması,
- Maliyetin azaltılması,
- Arttırılmış müşteri memnuniyeti,
- Yeni hizmet ve iş modellerinin geliştirilmesi beklenmekte ise de sistemin

içerisinde;

- Ölçümü zor ekonomik faydalar ve aşırı yatırım ihtiyacı,
- Öğrencilerin yetkinliklerle mezun edilmesi gerekliliği,
- Yetkin çalışan yetersizliği,
- Uluslararası standartlardaki eksiklikler,
- Rekabet verisinin kullanımını düzenleyen kanunlardaki yetersizlikler,
- Yatırımlarla ilgili vergi teşviklerinin yetersiz olması,
- Standart dönüşümleri, yasal düzenleme ve sertifikasyon eksikleri,
- Ar - ge faaliyetlerine teşvik ve özendirilmede yaşanan yetersizlikler,
- Network altyapısının iyileştirilmesi gerekliliği,
- Dışarıya ait verinin kullanımı ile ilgili kanuni düzenlemelerin yetersizliği

halihazırda çözüm, bekleyen konular olarak karşımızda durmaktadır (soylu, 2018:49, baysal, 2015:19).

Endüstri 4.0 sürecinde yatırım koruması, istikrar, veri güvenliği ve gizliliği ve siber güvenlik -bilişim güvenliği, bilişim ürünleri/cihazları ile bu cihazlarda işlenmekte olan verilerin gizliliği, bütünlüğü ve sürekliliği alanlarında çeşitli önlemler alınması bu alanlarda gerekli hukuki altyapının da sağlanması bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmış ve çeşitli düzenlemeler yapılmıştır (Ertuğrul ve Deniz, 2018: 163, 164, Drath ve Horch, 2014: 58, Özsoylu, 2017:55, 56):



- İnternet kullanımının olumsuz sonuçları karşısında Bilişim ve Teknoloji Hukuku uygulamaya konmuştur,
- “Bilişim Etiği” ilan edilmiştir,
- Bedeli ödenmemiş yazılımın kopyalanamayacağı gibi konularda hukuki çerçeve belirlenmiştir,
- “Bilişim Suçları” her ülkede yasal çerçeveye kavuşturulmuştur,
- Türkiye’de 5651 sayılı kanun - İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi Ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele-yi kapsamaktadır,

Endüstri 4.0 sürecinde ön plan çıkan bir diğer konu ise eğitimidir. Eğitim politikalarının endüstri 4.0 sürecini anlamayı ve bu sürece entegre olmayı kolaylaştıracak bir yapıya dönüştürülmesi şarttır. Bu noktada programlama ve yazılım ile tasarım ve donanım ağırlıklı iki kategoride yapay zekâyı yönlendirme, simülasyonların yapılabileceği matematiksel modellerin fiziksel halini dijital ortamda deneyimleme imkanlarını içeren programlama, veri madenciliği, network uzmanlığı, kriptografi ve siber güvenlik, yapay zeka, kullanıcı ara yüzü tasarımı, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli mühendislik, 3B yazıcılar, sistem tasarımı ve analizi, PLM (Product Lifecycle Management) yazılımları, marka değeri ve pazarlama başlıklarını bünyesinde barındıran eğitim programları oluşturulmalıdır (Şener ve Elevli, 2017: 33-35).

Endüstri 4.0 ABD’de “Endüstriyel İnternet” ve Çin’de “İnternet +” olarak ifade edilmektedir (Toker,2018: 53, Mrugalska ve Wyrwicka, 2017). Endüstri 4.0’ın makro etkilerini şimdiden analiz eden ülkeler çeşitli Ar-Ge faaliyetleri ve iş birliği anlaşmalarını yürürlüğe koymaya başlamışlardır. Almanya ile Çin arasında 15 Temmuz 2015 “Yenilikte Birlikte” iş birliği planı, 19 Ocak 2016 “Bilim ve Teknoloji” memorandumunu, 18 Ekim 2016 BMWi-Çin iş birliği çerçevesi, 29-30 Kasım 2016 BMWi-Çin sempozyumu ve Almanya ile Japonya arasında 19 Mart 2017 “Hannover Beyannamesi” sözkonusu işbirliği örnekleridir (Özkan vd. 13).

İktisatçı Schumpeter’in yaratıcı-yıkım yaklaşımı teknolojik yeniliklerin eskilerini yıkarak onların yerine geçeceğini öngörmektedir (Özkan vd. 14, Duran ve Saraçoğlu, 2009, s.59). Bu öngörü geçerliliğini bir noktada korumuş görünmekle birlikte; Endüstri 4.0 ile birlikte John Maynard Keynes’in “işgücü kullanımından tasarruf etme araçlarını keşfetmiş olmamız onun için yeni kullanımlar bulma hızına ağır basıyor” endişesini haklı çıkaracak sinyaller vermektedir (Özkan vd. :14,15, Schwab, 2017, s. 44, Kazdağlı, 2015, s.21-22). Endüstri 4.0 sürecinde ihtiyaç duyulan insan gücünün yüksek standartlara sahip olması bir gereklilik olarak karşımızda durmaktadır (Ertuğrul ve Deniz, 2018: 166, Bonekamp ve Sure, 2015: 33). Dünya Ekonomik Forumu (WEF) Yazılım ve Toplumun Geleceği Üzerine Küresel Gündem Konseyi’nin 800 üst düzey yönetici ile gerçekleştirdiği araştırmayı “Derin Değişim- Teknolojinin Dönüm Noktaları ve Sosyal Etkisi” başlığı altında Eylül 2015’te yayımlandığı raporda yeni teknolojilerin sağlayacağı yeni iş kolları şu şekilde sıralanmıştır (Soylu, 2018:49, Baysal, 2015:19, WEF, 2015: 8-30, Şener ve Elevli, 2017):

- İmplant edilebilir teknolojiler,
- Dijital varlığımız,
- Yeni arayüz olarak görüş teknolojisi,

- Giyilebilir internet,
- Bilişim teknolojileri,
- Ceplerdeki süper bilgisayar,
- Herkes için depolama alanı,
- Nesnelerin interneti,
- Bağlantılı ev,
- Akıllı kentler,
- Kararlar için büyük veri,
- Sürücüsüz otomobiller,
- Yapay zeka ve karar alma,
- Yapay zeka ve beyaz yakalı işler,
- Robotik hizmetler,
- Bitcoin ve blockchain,
- Paylaşım ekonomisi,
- Hükümetler ve blockchain,
- Endüstriyel yazılım programcıları
- Bilişim sistemleri ve nesnelerin interneti çözüm üreticisi
- Endüstriyel veri analiz uzmanı
- Robot koordinatörü, programcısı, tamircisi
- Üretim teknolojileri uzmanı
- Akıllı şehirler planlayıcılar
- Ürün tasarımcı ve üreticiler,

Endüstri 4.0 ile beraber dış ticaretin kapsamı da değişmekte ve yeniden şekillenmektedir. Dış ticarete e-kitaplar, film ve müzikler, bilgisayar oyunları, teknik çizimler ve bilişim hizmetlerini içeren veri ticareti de dahil olmaktadır (Özkan vd. 15, Kazdağlı, 2015, s.31). Dış ticarete yüksek teknoloji ürünlerin dahil edilmesiyle birlikte sözkonusu ürünlerin üretici konumundaki ülkeler küresel piyasalarda rekabet güçlerini artırmakta, yakaladıkları rekabet avantajı ile yüksek fiyatlı bu ürünlerin artan ihracatı dış ticaret bilançosunu olumlu etkilemekte, GSYİH'yı artırmakta ve böylelikle de yeni istihdam olanakları yaratmaktadır (Özkan vd. :16, Seyidoğlu, 2013, s.337).

Gündemi "Sanayi 4.0" olarak belirlenen 2016 Şubat ayı Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu toplantısında, sanayideki yeni çağa uyumun önemi kapsamında yapay zeka, akıllı robotlar, 3-D yazıcılar, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut sistemleri ele alınmıştır (Yüksekbilgili ve Çevik, 428). TÜSİAD tarafından hazırlanan raporda sanayi 4.0'ın ekonomiyi büyüteceği, sözkonusu büyümenin GSYİH'da % 1 ve üzeri bir ek büyüme ve 150-200 milyar TL düzeyinde ek gelir anlamına geldiği, ancak bu değerlerin bütüncül bir sanayi stratejisi ve dönüşüm programı ile yakalanabileceği, sanayi 4.0 teknolojilerini üretim sürecine dahil etmek için üreticilerin on yıllık süreçte gelirlerinin yılda yaklaşık %1-1.5'ini meydana getiren 10-15 milyar TL civarında yatırım yapmaları gerektiği, sanayi 4.0 ile özellikle üretim, kalite ve bakım alanlarında düşük nitelikli çalışanların yerini otomasyon sistemlerin alacağı ve uzun vadede bu değişimden etkilenme oranının % 20-30 düzeyinde olmasının beklendiği kaydedilmiştir (TÜSİAD, 2016:45). Endüstri 4.0 sürecinde Türkiye'deki genel tablo incelendiğinde coğrafi konumunun sağladığı lojistik

avantajının yanı sıra, sahip olduğu görece düşük maliyetli işgücü ile küresel piyasalarda rekabetçi bir görünüm sergilemekte ise de; ihracatta yüksek ithalat bağımlılığı, toplam üretim içerisinde katma değerli ürünlerin payının düşük olması, işgücünün sınırlı yetkinlikleri, çalışanların işten ayrılma hızının yüksek olması gibi yapısal zorluklarla mücadele edilmesi zorunluluğu, endüstri 4.0 dönüşüm sürecinde rakiplerden daha fazla mücadele gerektirmesi nedeniyle sözkonusu rekabet gücünü zayıflatıcı etkenler olarak ortaya çıkmaktadır (TÜSİAD, 2016:33, 34).

TÜSİAD 2017 yılında “Türkiye’nin Sanayide Dönüşüm Yetkinliği” üzerine teknoloji kullanıcıları ve tedarikçisi şirketlerle gerçekleştirdiği bir diğer araştırma sonucunda sözkonusu şirketler arasındaki kopukluğa ve halen yatırım öncesi ve planlama döneminde olduğuna dikkat çekmiştir (TÜSİAD, 2017). Yapılan araştırmada ayrıca dijital teknolojilerde arz ve talebin buluşması ihtiyacı üzerinde durularak; yerli tedarikçilerin kurumsallaşmaları, yetkinleşmeleri, ölçeklenmeleri, talep edilen kalite ve standartlara sahip olmaları, nitelikli iş gücü, veri güvenliği, hızlı internet altyapısı, robot ve otomasyon, büyük veri ve analizleri, yapay zeka ve akıllı sistemler temel gereklilikler olarak öne çıkmıştır (TÜSİAD, 2017:54-56).

Endüstri 4.0 sürecinde Türkiye’nin sahip olması, geliştirmesi ve sürdürülebilir kılması gerekenler yatay/dikey entegrasyon, büyük veri analizleri, endüstriyel internet, robot ve otomasyon, yapay zeka ve akıllı sistemler, siber güvenlik yazılımları, dönüşüm için ihtiyaç duyulan rehberlik ve danışmanlık hizmetlerinin sağlanması, vergi ve teşviklerle bu alandaki yatırımların cazip kılınması, gelecekte karşılaşılması muhtemel sorunlar için gereken hukuki altyapının şimdiden oluşturulması, Ar-Ge ve inovasyon merkezlerinin kurulması ve kamu tarafından teşvik edilmesi, üniversiteler ile sanayi arasındaki işbirliğinin artırılması, odaklanılması gereken teknolojilerin net bir şekilde belirlenmesi ve yaratılan değer Türkiye’de kalması için tedarikçi ekosisteme gereken desteğin sağlanmasıdır (TÜSİAD, 2017:62-68).

#### **4. SONUÇ**

Endüstri 4.0, teknolojik ilerlemelerin hayatın her alanına nüfus etmesinin aslında kaçınılmaz bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Endüstri 4.0 bir süreç ve uzun bir yol olarak karşımızda durmaktadır. Bu noktada yapılması gereken bir an önce bir stratejik plan önderliğinde yola çıkmaktır. Teknolojisini endüstri 4.0 bileşenleri ile şimdiden donatmış olan ülkeler bu rekabet yarışında ilk sıralara yerleşmeye başlamışlardır. Bu yarış teknoloji ve inovasyon politikalarının yanı sıra sosyal, siyasal, iktisadi, çevresel ve eğitim unsurlarını da dikkate almayı gerektirmektedir. Dolayısıyla üretim süreçlerini bu yeni sanayi devriminin avantajları ile donatarak yeniden şekillenecek getirilerden faydalanmak için altyapı çalışmalarının, AR-GE faaliyetlerinin, destek, teşvik ve sübvansiyonların, yasal düzenlemelerin sadece teknolojide değil ekonomi, hukuk, siyaset, eğitim-öğretim dinamiklerinde de kapsamlı bir inovasyon, geleceğin beklentilerini, hayat tarzını, ulusal ve uluslararası politikalarını destekleyecek bir dönüşüm ile sağlanması gerekmektedir.

### KAYNAKÇA

- ALBERS, A. , GLADYSZ, B. , PINNER, T. , BUTENKO, V. , ve STURMLINGER, T. (2016), Procedure For Defining The System Of Objectives In The Initial Phase Of An Industry 4.0 Project Focusing On Intelligent Quality Control Systems, *Procedia CIRP*, 52, 262-267.
- ALMADA-LOBO, F. (2015), The Industry 4.0 Revolution And The Future Of Manufacturing Execution Systems (MES), *Journal of Innovation Management*, 3(4), 16-21.
- AL- RUITHE, M. , BENKHELIFA, E. , ve HAMEED, K. (2018), Key Issues For Embracing The Cloud Computing To Adopt A Digital Transformation: A Study Of Saudi Public Sector, *Procedia Computer Science*, 130, 1037-1043
- ANDREAS S., SELİM, E. , ve SIHN W. (2016), A Maturity Model For Assessing Industry 4.0 Readiness And Maturity Of Manufacturing Enterprises, *Procedia CIRP*, 52, 161-166.
- AYBEK, H. S. Y. (2017), Üniversite 4.0'a Geçiş Süreci: Kavramsal Bir Yaklaşım, *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 164-176.
- BAUERNHANSL, T. , HOMPEL, M.T. , ve HEUSER, B. V. (2014), *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*, Springer Vieweg.
- BAYSAL, I. (2015), *Endüstri 4.0, Dijital Dönüşümü Anlamak*, Pwc 14. Çözüm Ortaklığı.
- BONEKAMP, L. , ve SURE, M. (2015), Consequences Of Industry 4.0 On Human Labour and Work Organisation, *Journal of Business and Media Psychology*, 6(1), , 33-40.
- BULUT, E. , ve AKÇACI, T. (2017), Endüstri 4.0 Ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi, *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM - UHAD)*, 7, 50-72.
- BAYUK, M. N. , ve ÖZ, A. (2017), "Nesnelerin İnterneti ve İşletmelerin Pazarlama Faaliyetlerine Etkileri, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 43, 41-58 .
- CAN, A. V. , ve KIYMAZ, M. (2016), Bilişim Teknolojilerinin Perakende Mağazacılık Sektörüne Yansımaları: Muhasebe Departmanlarında Endüstri 4.0 Etkisi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, CİEP Özel Sayısı*, 107-117.
- ÇAVDAR, T. , ve ÖZTÜRK, E. (2018), Nesnelerin İnterneti İçin Yeni Bir Mimari Tasarım, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (1), 39-48.
- DENGİZ, O. (2017), Endüstri 4.0: Üretimde Kavram Ve Algı Devrimi, *Makina Tasarım Ve İmalat Dergisi*, 15(1), 38-45.
- DRATH, R. ,ve HORCH, A. (2014), Industrie 4.0: Hit Or Hype, *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58.
- DURAN, C. , ve SARAÇOĞLU, M. (2009). Yeniliğin Yaratıcılıkla Olan İlişkisi Ve Yeniliğin Geliştirme Süreci, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 57-71.

- EROL, S. , JÄGER, A. , HOLD, P. , OTT, K. , ve SIHN, W. (2016), Tangible Industry 4.0: A Scenariobased Approach To Learning For The Future Of Production, *Procedia CIRP*, 54, 1318-2016.
- ERTUĞRUL, İ. , ve DENİZ, G. (2018), 4.0 Dünyası: Pazarlama 4.0 ve Endüstri 4.0, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 158-170.
- FALLERA, C. , ve FELDMÜLLERA, D. (2015), Industry 4.0 Learning Factory For Regional Smes, *The 5th Conference on Learning Factories - Procedia CIRP*, 32, 88-91.
- GOERZIGA, D. , VE BAUERNHANS, T. (2018), Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-sized Enterprises, *Procedia CIRP* Volume 67, 540-545.
- GÖKREM, L. , ve BOZUKLU, M. (2016), Nesnelerin İnterneti: Yapılan Çalışmalar Ve Ülkemizdeki Mevcut Durum, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 13, 47-68.
- HAGGERTY, E. (2017), Healthcare And Digital Transformation, *Network Security*, 8, 7-11.
- HERMANN, M. , PENTEK, T. , ve OTTO, B. (2016), Design Principles For Industrie 4.0 Scenarios. *IEEE Computer Society, 49th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3928-3937.
- HININGS, B. , GEGENHUBER, T. , ve GREENWOOD, R. (2018), Digital Innovation And Transformation: An Institutional Perspective, *Information and Organization*, 28(1), 52-61 .
- HOFMANN, E. , ve RÜSCH, M. (2017), Industry 4.0 And The Current Status As Well As Future Prospects On Logistics, *Computers In Industry*, 89, 23-34.
- IBARRA, D. , GANZARAIN, J. , ve IGARTUA, J. , I. (2018), Business Model Innovation Through Industry 4.0: A Review, *Procedia Manufacturing*, 22, 4-10.
- JIAN, Q. , YING, L. , ve GROSVENOR, R. (2016), A Categorical Framework Of Manufacturing For Industry 4.0 And Beyond, *Procedia CIRP*, 52, 173-178.
- JIRKOVSKÝ, V. , OBÍTKO, M. , ve MAŘÍK, V. (2017), Understanding Data Heterogeneity In The Context Of Cyber-Physical Systems Integration, *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 13(2), 660-667.
- KAGERMANN, H. , WAHLSTER, W. , ve HELBIG, J. (2013), Recommendations For Implementing The Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0, Final Report, Acatech National Academy of Science and Engineering.
- KAZDAĞLI, H. (2015), Dördüncü Sanayi Devrimi'ne Girerken İktisat Eğitimi, *Ekonomitek*, 4(3), 9-67.
- KESAYAK, B. *Nesnelerin İnterneti Ve Endüstriyel Uygulamaları*, 28 Haziran 2018 tarihinde <http://www.endustri40.com/nesnelerin-interneti-ve-endustriyel-uygulamaları> adresinden alındı.

- LU, Y. (2017), Industry 4.0: A Survey On Technologies, Applications And Open Research Issues, *Journal Of Industrial Information Integration*, 6, 1–10.
- MIDTTUN A. , ve PICCINI, P. B. (2017), Facing The Climate And Digital Challenge: European Energy Industry From Boom To Crisis And Transformation, *Energy Policy*, 108, 330-343.
- MIEHEA, R. , BAUERNHANSL T. , SCHWARZ O. TRAUBE A. , LORENZONI A. ,
- MRUGALSKA, B. , ve WYRWICKA, M. K. (2017), Towards Lean Production In Industry 4.0. *7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management - Procedia Engineering*, 182, 466–473.
- NUCCIARELLI, A. , LI, F. , FERNANDES K. J. , GOUMAGIAS N. , CABRAS I. , DEVLIN, S. , KUDENKO, D. , ve COWLING, P. (2017), From Value Chains To Technological Platforms: The Effects Of Crowdfunding In The Digital Game Industry, *Journal of Business Research*, 78, 341-352.
- OESTERREICH, T. D. , ve TEUTEBERG, F. (2016), Understanding The Implications Of Digitisation And Automation In The Context Of Industry 4.0: A Triangulation Approach And Elements Of A Research Agenda For The Construction Industry, *Computers In Industry*, 83, 121–139.
- ÖZKAN, M., AL, A. , ve YAVUZ, S. , *Uluslararası Politik Ekonomi Açısından Dördüncü Sanayi-Endüstri Devrimi'nin Etkileri Ve Türkiye*, 28 Haziran 2018 tarihinde <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/463762> adresinden alındı.
- ÖZSOYLU, A. F. (2017), Endüstri 4.0, *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1), 41-64.
- PAGOROPOULOSA, A. , MAIER, A. , ve McAloone, T. C. (2017), Assessing Transformational Change From Institutionalising Digital Capabilities On Implementation And Development Of Product-Service Systems: Learnings From The Maritime Industry, *Journal of Cleaner Production*, 166, 369-380.
- SAYER, S. , ve ÜLKER, A. (2014), Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi, *Mühendis ve Makina*, 55(657), 65-72.
- SCHWAB, K. (2016), *Dördüncü Sanayi Devrimi*, (çev.) Zülfü Dicleli, İstanbul: Optimist Yay.
- SEYİDOĞLU, H. (2013), *Uluslararası İktisat Teori Politika Ve Uygulama*, İstanbul: Güzem Can Yay.
- SGANZERLA, C. , SEIXAS, C. , ve CONTI, A. (2016), Disruptive Innovation In Digital Mining, *Procedia Engineering*, 138, 64-71.
- SOYLU, A. (2018), Endüstri 4.0 Ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57.
- ŞENER, S. , ve ELEVLI, B. (2017), Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları Ve Yüksek Öğrenim, *Mühendis Beyinler Dergisi*, 1(2), 1-13.
- THAMES, L. , ve SCHAEFER, D. (2016), Softwaredefined Cloud Manufacturing For Industry 4.0, *Procedia CIRP*, 52, 12-17.

- TOKER, K. (2018), Endüstri 4.0 ve Sürdürülebilirliğe Etkileri, *Istanbul Management Journal*, 29(84), 51-64.
- TÜSİAD (2016) Türkiyenin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0 Gelişme Oln Ekonomi Perspektifi.
- TÜSİAD (2017) Türkiyenin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği.
- von LEIPZIG, T. , GAMP, M. , MANZ, D. , SCHÖTTLE, K. , OHLHAUSEN, P. , OOSTHUIZEN, G. , PALM, B. , ve von LEIPZIG, K. (2017), Initialising Customer-orientated Digital Transformation in Enterprises, *Procedia Manufacturing*, 8, 517-524.
- WALTERSMANN L. , FULL J. , HORBELT, J. , ve SAUER , A. (2018), The Biological Transformation Of The Manufacturing Industry - Envisioning Biointelligent Value Adding, *Procedia CIRP*, 72, 739-743.
- WEF. (2015), *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*, 28 Haziran 2018 tarihinde [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) adresinden alındı.
- WITKOWSKI, K. (2017), Internet Of Things, Big Data, İndustry 4.0-İnnovative Solutions İn Logistics And Supply Chains Management, *Procedia Engineering*, 182, 763-769.
- WOODHEAD, R. , STEPHENSON, P. , ve MORREY, D. (2018), Digital Construction: From Point Solutions To Iot Ecosystem, *Automation İn Construction*, 93, 35-46.
- YILDIZ, A. (2018), Endüstri 4.0 Ve Akıllı Fabrikalar, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 546-556.

**SAVUNMA HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ:  
TÜRKİYE ÖRNEĞİ\***

**THE EFFECT OF DEFENSE SPENDING ON ECONOMIC GROWTH: A SAMPLE OF TURKEY**

**Doç. Dr. Filiz GÖLPEK<sup>1</sup>**

**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KÖSE<sup>2</sup>**

**Uzm. Fırat Cem DOĞAN<sup>3</sup>**

**Öz**

*Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Türkiye’nin savunma sanayisinin genel görünümünün incelendiği bu çalışmada Türkiye’nin 2000-2016 yılları arasındaki savunma harcamaları, savunma harcamalarının bütçesi ve kaynakları verileri açıklanmıştır. Savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analiz edilmesi için birim kök testi, Engle Granger eş bütünleşme testi, Toda ve Yamamoto Nedensellik testi ve Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi kullanılmıştır. Engle Granger eş bütünleşme testi sonucuna göre “savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi vardır” sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik testlerinin sonuçlarına göre, “savunma harcamaları ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi yoktur” sonucuna ulaşılmıştır. Yani, Türkiye’de büyüme oranları savunma harcamalarını etkileyecek boyutta olmadığı gibi, savunma harcamaları da büyümeyi etkileyecek ölçütte olmadığı belirtilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Savunma Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Eş Bütünleşme, Nedensellik.

**JEL Sınıflandırması:** B21, B22, B23, J010.

**Abstract**

*The aim of this research is to analyze the relation between Turkey’s expenditure on defence and economical growth. At the first part of research, the definition of defence and the expenditure on defence and the features of this expenditure are mentioned. Then, the former researches about the relation between economical growth and expenditure on defence explained as well as the findings of the research. The second part of the research includes a general outlook on Turkey’s defence industry, the expenditure on defence between the years 2000-2016, the budget and the resources of this expenditure. And the third part of research, economic methods are defined and related knowledge is given. At the fourth part of the research, implementation and implementation tests are covered. The results of the unit root test, Engle Granger cointegration test, Toda Yamamoto and Hatemi-J causality test are analysed. According to the Engle Granger cointegration test, it has been concluded that there is a long term cointegration relation between the variables. Casuality tests concludes that there isn’t any casuality relation between the variables. We can define that rates of economical growth in Turkey don’t have any effect upon expenditure on defence and expenditure on defence doesn’t have such a high dimension that affects the economical growth.*

**Keywords:** Defence Expenditures, Economical Growth, Cointegration, Causality

**JEL Codes:** B21, B22, B23, J010.

\* Bu çalışma Hasan Kalyoncu Üniversitesi SBE, G8 ülkelerinde ve Türkiye’de savunma harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri ve zaman serisi analizi yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisat Bölümü, filiz.golpek@hku.edu.tr

<sup>2</sup> Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisat Bölümü, zeynep.kose@hku.edu.tr

<sup>3</sup> Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisat Bölümü, fcem.dogan@hku.edu.tr



## 1.GİRİŞ

Devlet tarafından sağlanan savunma hizmeti, en önemli hizmetlerin başında geldiğinden, kamusal mallar içinde yer almaktadır. Devlet, savunma hizmetini gerçekleştirirken farklı olan birçok maliyetle karşı karşıya kalmaktadır. Devletin savunma hizmetlerini ifa etmek için ayırdığı kaynaklar, ülke bütçesinde ve reel ekonomik değişkenler üzerinde etki yaratabileceği düşüncesiyle, devletin yapmış olduğu savunma harcamalarının iktisadi yönü literatürde çok önemli bir araştırma konusu haline gelmektedir. Savunma harcamalarının tam kamusal mal özelliği taşıması nedeniyle bu harcamalar için ayrılan finansman bütün ülkelerde genellikle devlet bütçesinden karşılanmaktadır. Günümüzde devletler savunma harcamalarına yüksek seviyede pay ayırmaktadır. Savunma harcamalarına ayrılan payın yüksek olması, bütçedeki diğer gider kalemleri açısından problem teşkil etmektedir. Savunma hizmetine ayrılan pay, diğer harcama kalemlerindeki yatırımlara daha az kaynak ayrılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de 2000-2016 yılları arasında savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın ikinci bölümünde savunma harcaması ve ekonomik büyüme ilişkisi teorik olarak açıklanmış, çalışmanın üçüncü bölümünde bu konuda daha önce yapılmış yerli ve yabancı çalışmalara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde Türkiye’deki savunma sanayinin genel görünümü tablolar ve şekillerle açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın beşinci bölümünde uygulanacak ekonometrik yöntemler açıklanmış ve aşağıda verilen hipotezler test edilmiştir.

Engle-Granger eş bütünleşme testi için;

- $H_0$ : değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi yoktur.
- $H_1$ : değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi vardır.

Toda-Yamamoto nedensellik testi için;

- $H_0$ : Büyüme oranlarından savunma harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi yoktur.
- $H_0$ : Savunma harcamalarından büyüme oranlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi yoktur.

Hacker ve Hatemi-J nedensellik testi için;

- $H_0$ : Büyüme oranlarından savunma harcamalarına doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi yoktur şeklinde hipotez oluşturulmuştur.

## 2.TEORİK ÇERÇEVE

Genel manasıyla savunma, “Devletin egemenliği ve bağımsızlığının, diğer devletlerin egemenlik ve bağımsızlık iddialarına ve müdahalelerine karşı koruma” olarak tanımlanmaktadır. Belirli bir halk topluluğu üstünde bağımsızlık oluşmasının temel şartı, diğer ülkelerin o halk topluluğu üstündeki egemenlik iddiasının kesin bir şekilde reddidir. Bu sebeple devlet, dışarıdan gelen müdahaleleri, saldırı ve tehditleri engellemek için tedarikli olmak mecburiyetindedir (Bulutoğlu, 1988).

Savunma sanayi, askeri manada her türlü taktik ve stratejik, savunma ve saldırı silah sistemleriyle askeri teçhizatları meydana getiren, araştırma-geliştirmesini yapan, bilhassa yatırım malları ortaya çıkaran sanayi kolları başta olmak üzere diğer iktisadi çalışma sahalarıyla çok yakın iş birliği içerisinde olan, kamu ve özel kuruluşların sahipliğindeki şirketler cemiyetidir (Şimşek, 1989).

Savunma hizmeti tam kamusal hizmettir ve bu hizmet çift taraflıdır. Bunlardan birincisi, ülkeye karşı yapılacak herhangi bir taarruza karşı caydırıcı olması, ikincisi taarruz olduğu durumlarda buna karşı konulmasıdır. Caydırıcılığın ve taarruz karşı başarının sağlanması için sulh dönemlerinde askeri eğitim, teçhizat, araç ve gereç için savunma harcaması yapılması lazımdır. Harp başladığında, harbin çeşidini, yoğunluğunu ve yaygınlığını öteki faktörlerle birlikte sulh dönemlerinde yapılan savunma harcamalarının büyüklüğü belirleyecektir (Aslan, 1988).

Savunma sanayi sektörü diğer sektörlerden farklı özelliğe sahiptir. Savunma Sanayi’nde piyasada tek alıcının olması ve bu alıcının da devletin olması gerekmektedir. Tek alıcının olduğu bu sektör, piyasanın büyüklüğünü belirleyip alıcının (devletin) gücünü arttırmaktadır. Firmalar arasındaki bu rekabet, fiyat ile diğer aktörlerden daha fazla teknolojik gelişmişlik üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre savunma sanayi harcamaları değişik özellikler taşımaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde savunma harcamalarının ekonomik değerlendirmesi gerektiği gibi yapılamamakta ve daha ziyade güvenlik ihtiyacı ve tehdit altında olma duygusu, savunma bütçesinin belirleyicisi konumundayken, gelişmiş ülkelerde uzun vadeli bir bakış açısıyla iktisadi yönü de içinde olmak üzere çok yönlü değerlendirilmektedir (TUBITAK, 1998).

Ülkelerin savunma sanayisi gizil gücü ile iktisadi gücü arasında kuvvetli bağ mevcuttur. Savunma sanayi potansiyelinin iktisadi potansiyeli zorlaması ve bu potansiyeli aşması, ülkelerin sosyo-ekonomik dengesinde bozukluklara sebep olmaktadır. Ülkelerin silahlanma teşebbüsü ve savunma sanayi yatırımı ülkenin güvenlik gücünü arttırırken, ülkenin sosyo-ekonomik yapısına da ket vurmaktadır (Alniak, 1997).

### **3. LİTERATÜR TARAMASI**

Askeri harcamalar ve ekonomik gelişme arasındaki ilişki E.Benoit (1978) yaptığı çalışmalar sonunda hız kazanmıştır. Benoit'e göre askeri harcamalar, insanların barınma, gıda ve giyim gibi temel ihtiyaçlarına katkı sağlayarak iktisadi hayatını etkilediğini, ayrıca sağlık, eğitim, alt yapı ve altyapı hizmetlerini sağlamak suretiyle sivil üretime pozitif katkılarda bulunduğunu ileri sürmüştür.

D.K Whymes (1979) yaptığı çalışma sonucunda kişi başına düşen gelirle savunma harcamalarındaki artış arasında olumlu bir bağ olduğu sonucuna varmıştır.

G. Kennedy (1974) yaptığı çalışma sonucunda savunma sanayi, ulusal güvenliği artırır ve özel sektörün yatırımları teşvik edilerek ekonomiye doğrudan bir katkı sağlanacağını ileri sürmektedir.

R. Ayres (1983) yaptığı çalışma sonucunda savunma sanayi içerisindeki temel sektörlerin diğer sektörler ile sıkı bir bağ içerisinde olmasının sanayi ve askeri ürünlerinin çeşitlenmesine katkıda bulunacağını bu da iktisadi kalkınmayı arttıracığını ileri sürmüştür.

A.R Chowdury (1991) yaptığı çalışma sonucunda askeri harcamaların ekonomi üzerindeki tesirinin genelleştirilemeyeceği, tesirin ülkeden ülkeye farklılık göstereceği sonucuna varmıştır (Gümüşdaş ve Uslu, 2007).

C.Kollias (1997) yaptığı çalışmada 1954-1993 yılları arasında Türkiye'de ekonomik büyüme ve savunma harcamaları arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi ile ele almış, ekonomik büyüme ve savunma harcamaları arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna varmıştır.

N. Dristakis (2004) yaptığı çalışmada Türkiye ve Yunanistan'ın savunma harcamalarını Johansen eş bütünleşme analiziyle ele almış, uzun dönemde her iki ülkenin savunma harcamalarının ekonomik büyüme ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı sonucuna varmıştır.

S. Işık ve H. Görkem (2008), 1968-2006 yılları arasında Türkiye'de ekonomik büyüme ve savunma harcamalarındaki ilişkiyi Granger nedensellik analiziyle ele aldıkları çalışmada, savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna varmışlardır.

M. Şit (2016) yaptığı çalışmada 1980-2016 yılları arasında Türkiye'de savunma harcamalarının, ekonomik büyüme, cari işlemler dengesi gibi makro büyüklükler üzerindeki etkisini Granger ve Toda Yamamoto nedensellik testleriyle analiz ettiği çalışmada, savunma harcamalarının makro büyüklükler üzerinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Hatemi-J vd. (2017), 1988-2013 yılları arasında dünyanın en büyük 6 savunma sanayi tedarikçisi olan ülkelerde savunma harcamaları ile ekonomik büyüme herhangi bir nedensellik olmadığı sonucuna varmışlardır.

Literatür sonuçlarına göre, yapılan birçok çalışmada savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

### **4. TÜRKİYE'DEKİ SAVUNMA SANAYİNİN GENEL GÖRÜNÜMÜ**

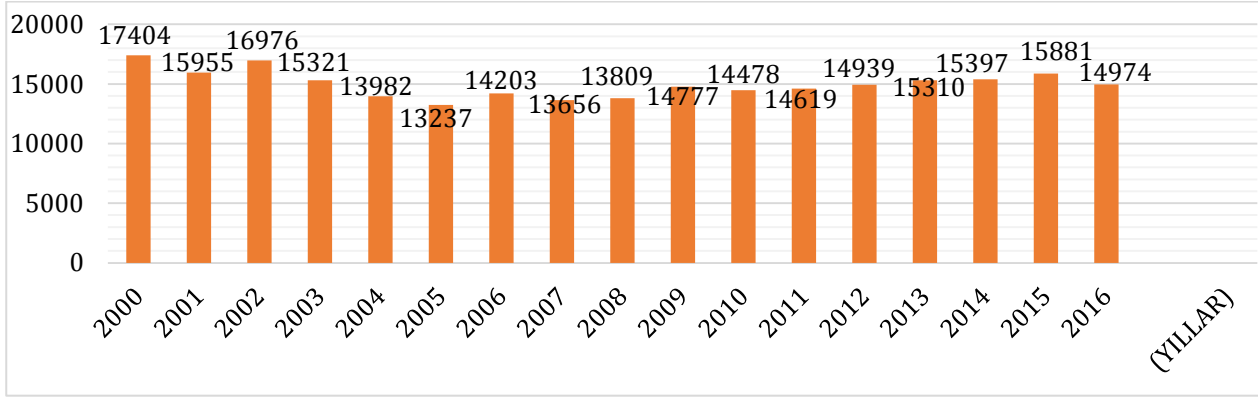
Savunma harcamaları bir ülkenin, içten ve dıştan gelebilecek her türlü tehdit ve tehlikeye karşı kendini koruma amacıyla, ülkenin bütünlüğüne yönelik her türlü tehditlerin artan bir fonksiyonu olarak milli gelirden savunmasına ayırdığı pay olmaktadır. Savunma harcamaları, savunma hizmeti ve amacına tahsis edilmiş askeri ve sivil personel ile ilgili harcamalardan, yine bu sektör ile ilgili araç ve gereçlerin (askeri mühimmat ve ekipman vs.) üretimi ve satın alınması, bunların bakım ve onarım giderlerinden, bina vb. yapı faaliyetlerinden, araştırma-geliştirme harcamalarına denir (Tüğen, 1989).

Ülkelerin savunma harcamalarını etkileyen faktörlerden biri de komşu ve bölge ülkelerinin askeri ve savunma harcamalarıdır. Komşu veya bölge için tehdit unsuru olan devletlerin savunma harcamalarını arttırması diğer ülkelerin de savunma harcamalarını arttırmasını tetiklemektedir (Yıldırım ve Sezgin, 2002).

Türkiye, jeopolitik konumu sebebiyle çevresindeki bütün komşularıyla dikkatli bir şekilde politik strateji ilişkisi geliştirmek ve barış durumunda bile savunma sistemini güçlü tutmak mecburiyetindedir. Bu mecburiyet beraberinde savunma harcamalarındaki artışı getirmektedir (Altun, 1998).

Türkiye'nin 2000-2016 yılları arasındaki savunma harcamalarının genel durumuna baktığımızda, ülkenin savunma harcamalarının yatay seyrettiği görülmektedir. Nitekim Şekil 1'deki veriler de bu durumu destekler niteliktedir.

Şekil 1. 2000-2016 Dönemi Türkiye Savunma Harcamaları Verileri (Milyar \$)



**Kaynak:** SIPRI (Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü) 2018'den derlenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi, Türkiye'nin savunma harcaması 2000 yılında 17.404 milyar dolar iken, 2005 yılında 13.237 milyar dolar, 2007 yılında, 13.656 milyar dolar, 2009 yılında 14.777 milyar dolar, 2012 yılında 14.939 milyar dolar, 2015 yılında 15.397 milyar dolar, 2016 yılında ise 14.974 milyar dolar olmuştur. Türkiye'nin 2000-2016 yılları arasındaki savunma harcamalarında belirgin bir artış veya azalış görülmemektedir.

Tablo 1. 1995-2005 Döneminde Türkiye'ye aktarılan kaynaklar (Milyon Dolar)

YILLAR	Milli Kaynaklar					Diğer Kaynaklar			
	MSB başlangıç bütçesi	Tskgv bütçesi	Ssd fonu	Özel ödenekler	Toplam	Fms kredisi/hibe	Nato Enfr. Fonu	Devlet/ firma kredileri	Toplam
1995	3.342	10,7	942	77	4.372	329	184	186	699
1996	3.998	9,5	1387	102	5.496	320	161	498	980
1997	4.407	11,8	1166	112	5.697	175	140	400	715
1998	5.327	11,4	477	108	5.833	150	100	400	650
1999	5.968	11,2	748	54	6.781	-	165	400	565
2000	7.218	11	1.306	65	8.600	-	180	300	480
2001	4.378	6,5	845	11	5.240	20	115	622	757
2002	5.471	4,7	1464	3	6.943	28	127	125	280
2003	6.828	6,6	1322	46	8.203	-	56	45	101
2004	6.242	7,6	1198	57	7.505	-	64	53	118
2005	6.810	8,3	1231	52	8.101	-	30	24	54

**Kaynak:** Milli Savunma Bakanlığı, Beyaz Kitap 2005'den derlenmiştir.

1995-2005 Döneminde Türkiye'ye aktarılan kaynaklar döviz cinsinden Tablo-1'de gösterilmiştir. Tablo 1'e göre, 1995'de Türkiye'ye aktarılan milli kaynaklar 4.372 milyon dolar, diğer kaynaklar 699 milyon dolar iken, 1996'da milli kaynaklar artarak 5.496 milyon dolara, diğer kaynaklar 980 milyon dolara çıkmıştır. 2000 yılında ise, milli kaynaklar 8.600 milyon dolara çıkarken, diğer kaynaklar azalarak 480 milyon dolara düşmüştür. 2003 yılında milli kaynaklar 8.203 milyon dolar seviyesindeyken, diğer kaynaklar 101 milyon dolara düşmüştür. 2005 yılında milli kaynaklar azalarak 8.101 milyon dolara düşerken, diğer kaynaklar yarıya düşerek 54 milyon dolar seviyesine gerilemiştir.

**Tablo 2.** 2009-2010 Döneminde Milli Savunma Bakanlığı Bütçesi (Türk Lirası)

	2009 (Teklif)	2010 (Teklif Tavanları)	2011 (Teklif Tavanları)	2012 (Teklif Tavanları)
Personel giderleri	6.175.173.000	6.438.135.000	6.895.730.000	7.363.172.000
SGK prim giderleri	905.437.000	1.276.022.000	1.360.366.000	1.452.582.000
Mal ve hizmet alım giderleri	7.324.231.000	7.187.799.000	7.537.218.000	7.787.381.000
Cari Transferler	90.828.000	168.590.000	124.077.000	126.410.000
Sermaye giderleri	36.953.000	47.688.000	47.300.000	54.000.000
<b>Genel toplam</b>	<b>14.532.622.000</b>	<b>15.118.234.000</b>	<b>15.964.691.000</b>	<b>16.783.545.000</b>

**Kaynak:** Milli Savunma Bakanlığı 2009-2010 bütçe gereçleri esas alınmıştır.

Tablo 2'ye göre, bütçenin %42,5'ini personel giderleri oluştururken, %49,2'sini Mal ve Hizmet Alım Giderleri, %6,2'sini Sosyal Güvenlik Kurumlarına Devlet Primi Giderleri, %1,2'sini Tedavi Giderleri, %0,6'sını Cari Transferler ve %0,3'ünü Sermaye Gideri oluşturmaktadır. 2009'da Milli Savunma Bakanlığı bütçe teklifi 14.532.622.000 Türk Lirası iken, 2011'de bütçe teklifi artarak 15.964.691.000 Türk Lirasına çıkmış, 2012'de ise bütçe teklifi 16.783.545.000 Türk Lirası seviyesine yükselmiştir.

**Tablo 3.** Bazı ülkelerin NATO (Enfrastrüktür) fonundan faydalanma oranları (%)

Avrupa Müttefik Komutanlığı Seviyesinde		NATO Güney Bölgesi İçerisinde	
Ülke	Faydalanma Oranı (%)	Ülke	Faydalanma Oranı (%)
Türkiye	16%	Türkiye	48%
Yunanistan	7%	Yunanistan	21%
İtalya	10%	İtalya	32%
Almanya	%21.5		

**Kaynak:** Milli Savunma Bakanlığı, Beyaz Kitap 2000.

Tablo 3'e göre Türkiye, bu fonun kullanımında %16'lık payla Avrupa'da %21,5 pay alarak 1. konumda bulunan Almanya'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. NATO Güney bölgesinde %48'lik oranla en büyük faydalanma Türkiye'ye aittir. 2. sırada %21 ile Yunanistan 3. sırada ise %32'lik oranla İtalya gelmektedir.

## 5. EKONOMETRİK YÖNTEM

Bu çalışmada Türkiye'nin 2000-2016 yılları arasında savunma harcamalar ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Person (PP) birim kök testleri, Engle-Granger eş bütünlük ve Toda-Yamamoto ile Hacker ve Hatemi-J nedensellik testleri ile analiz edilmiştir.

### 5.1 Birim Kök Testi

Zaman serileri analizlerinde analize başlamadan önce değişkenler zaman içinde değişip değişmediğine yani durağan olup olmadığına bakmak gerekmektedir. Bunun için kullanılan birden çok birim kök testi bulunmaktadır.

Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi; hata terimlerinin otokorelasyon<sup>4</sup> içermesi durumunda kullanılamaması nedeniyle, Dickey Fuller tarafından bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini bağımsız değişken olarak Dickey Fuller modeline katmasıyla model gelişerek Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) olarak adlandırılmıştır. Genişletilmiş Dickey Fuller testi otokorelasyon sorununu ortadan kaldırmaktadır. Teste göre, alternatif hipotez serinin durağan olduğunu gösterirken, sıfır hipotezi serinin durağan olmadığını ve birim köke sahip olduğunu (Ho:  $\gamma=0$ ) ortaya koymaktadır. Genişletilmiş ADF Testi (1.1) nolu denklem ile gösterilmiştir (Temür, 2013).

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \gamma \cdot Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \phi_i \Delta Y_{t-i} + 1 + e_t \quad (1.1)$$

<sup>4</sup> Otokorelasyon bir diğer deyişle (ardışık bağımlılığı), regresyon modelinde hata terimlerinin birbiriyle ilişki olma hali demektir. Hata terimlerinde otokorelasyonun olup olmadığını anlamak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Örneğin, Durbin Watson testi hata terimlerinde otokorelasyonun olup olmadığı belirleme yöntemidir.

Testte düzeyde duragan olmayan serilerin farkları alınır, eğer serilerin birinci derecede farkları alındığında durağanlaşıyorsa seri birinci derecede bütünleşik demektir. Eğer durağanlaşmıyorsa seriler durağanlaşana kadar farkları alınmaya devam edilmektedir (Çapan, 2009: 100). Genişletilmiş Dickey Fuller test istatistiğinin mutlak değeri, Mc Kinnon kritik değerinin mutlak değerinden büyükse sıfır hipotez reddedilir ve seri duragan demektir (Karaca, 2003).

Phillips Perron Birim Kök Testi; birim kök testi uygulamalarında kullanılan bir diğer yöntemdir. Test, Genişletilmiş Dickey Fuller testi süresi içerisinde P.Perron (1989) tarafından düzeltme faktörünün (Correction Factor-CF) eklenmesi esasına dayanır. Testin hipotezleri aşağıdaki şekilde oluşturulmaktadır (Alptekin, vd.,2010).

$H_0: p=0$  ise, seride birim kök vardır, seri duragan değildir,

$H_0: p<0$  ise, seride birim kök yoktur, seri duragandır.

Test, ADF birim kök testinin tamamlayıcısı niteliğinde olmasının yanısıra daha esnek varsayımlara sahiptir. Ayrıca test homojenite ve bağımsızlık varsayımlarını reddederek, hata terimlerinin heterojen dağılımını ve zayıf bağımlılığını kabul etmiştir. Phillips Person (PP) duraganlık testi (1.2) ve (1.3) numaralı denklemlerle gösterilmektedir (Akkaya, vd., 2005).

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 + Y_{t-1} + \mu_t \quad (1.2)$$

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot Y_{t-1} + a_2 \cdot \left(t - \frac{T}{2}\right) + u_t \quad (1.3)$$

Yukarıda verilen (1.2) ve (1.3) denklemde T gözlem sayısını, a trend değişkenlerini, u ise hata terimini göstermektedir.

### 5.2 Engle Granger Eş bütünleşme Testi

Engle Granger Eş bütünleşme testi; değişkenlerin koentegre olup olmadıklarını belirlemek için Engle-Granger koentegrasyon yöntemi kullanılmıştır. Yöntemde değişkenler aynı dereceden entegre ise, denklem (1.4) en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilir.

$$Y_{t1} = \beta_0 + \sum_{j=2}^n \beta_j Y_{tj} + \varepsilon_t \quad (1.4)$$

Yukarıda verilen (1.4) numaralı denkleme göre, değişkenlerin koentegre olduğu ve her ne kadar değişkenler kendi başına duraganlık göstermeseler de, analizde uzun dönem denge noktası bulunduğu anlamına gelir (Çetintaş, vd., 2003).

### 5.3 Toda ve Yamamoto Nedensellik Analizi

Toda ve Yamamoto Nedensellik Analizi; 1995 yılında Toda ve Yamamoto, VAR modeline serilerin maksimum bütünleşme derecesi kadar fazladan gecikme alınarak yapılacak WALD hipotez sınamasının Ki-kare ( $X^2$ ) dağılımına sahip olacağını belirtmişlerdir. Test, standart bir VAR modeline uyar ve dolayısıyla serilerin bütünleşme derecelerinin hatalı veya yanlış belirlenmesi ihtimalinden kaynaklanan riskleri asgari düzeye indirir (Erbaykal, 2007).

$$LY_t = \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} a_{1i} LY_{ti} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \beta_{1i} LSH_{ti} + \mu_{1t} \quad (1.5)$$

$$LSH_t = \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} a_{2i} LSH_{ti} + \sum_{i=1}^{k+d_{\max}} \beta_{1i} LY_{ti} + \mu_{1t} \quad (1.6)$$

Yukarıda verilen (1.5) ve (1.6) numaralı denklemlerde  $d_{\max}$  modele giren değişkenlerin maksimum bütünleşme sayısını ifade ederken, k ise VAR modelindeki gecikme sayısını ifade etmektedir. Bu testin dayandığı temel düşünce, VAR modelindeki gecikme sayısını modele giren değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi kadar arttırmaktadır. Denklem (1.5) için temel hipotez  $i \leq k$  için  $\beta_{1i} = 0$  şeklinde kurulmaktadır. Eğer temel hipotez reddedilmezse "savunma harcamaları ekonomik büyümenin nedeni değildir" şeklinde yorumlanabilir. Aynı şekilde denklem (1.6) için temel hipotez  $i \leq k$  için  $\beta_{2i} = 0$  şeklinde kurulmaktadır. Eğer temel hipotez reddedilmezse, bu durum "ekonomik büyüme savunma harcamalarının nedeni değildir" şeklinde yorumlanabilmektedir. Bu yöntemin en önemli noktalarından birisi gecikme uzunluğunun doğru olarak belirlenmesidir.

$H_0$ : Savunma harcamaları ekonomik büyümenin nedeni değildir.

$H_1$ : Ekonomik büyüme savunma harcamalarının nedeni değildir.

#### 5.4 Hacker-Hatemi J Nedensellik Testi

Hacker-Hatemi J Nedensellik Analizi; 2006 yılında serilerin normal dağılmadığı ve ARCH etkisinin olduğu durumlarda TY test istatistiği  $x^2$  dağılımına uymadığı için uygun değerlerin Efron (1979) tarafından geliştirilen yeniden örneklemeyle dayalı bootstrap simülasyonu ile oluşturulmaktadır. Bootstrap simülasyonu ile daha güvenilir tablo kritik değerleri elde edilebilmektedir. Hatemi-J (2003) SIC ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterleri ile çözülen modellerde farklı sonuçlar karşılaşılabileceği sebebiyle iki bilgi kriterlerinin ortalamasına dayanan Hatemi-J (HJC) yöntemini geliştirmiştir.

$$HJC = \ln(|\hat{\Omega}|) + j \left( \frac{n^2 \ln T + 2n^2 \ln(\ln T)}{2T} \right), \quad j=0, \dots, k \quad (1.6)$$

Yukarıda verilen (1.6) numaralı denklemde, n VAR modelindeki denklem sayısını, T gözlem sayısını ifade etmektedir. Hacker Hatemi-J nedensellik testlerinde HJC ile optimal gecikme uzunluğu belirlenebilmektedir (Pata, 2018).

#### 6. UYGULAMA SONUÇLARI

Bu araştırmada, Türkiye için 2000-2016 yılları arasında savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin test edilmesi için yapılan analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Analiz sonuçları sırası ile birim kök testi, eş bütünleşme testi ve nedensellik analizi şeklinde verilmiştir.

Tablo 4'te Türkiye'nin büyüme oranları (BO) ile savunma harcamaları (LNSH) değişkenlerinin ADF ve PP test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.** ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Düzye	Değişkenler	ADF		PP		
		ADF	PP	ADF	PP	
Düzye	Sabit	BO	-3.94(0)	-3.94(0)	-7.76(0)	-7.76(0)
			[0.0096]*	[0.0095]*	[0.0000]*	[0.0000]*
	LNSH		-2.53(0)	-2.53(1)	-4.32(0)	-4.32(0)
			[0.1253]	[0.1254]	[0.0051]*	[0.0051]*
	Sabit+Trend	BO	-3.83(0)	-3.84(1)	-7.64(0)	-7.64(0)
			[0.0422]**	[0.0415]**	[0.0001]*	[0.0001]*
LNSH		-2.35(0)	-2.37(5)	-4.36(0)	-4.43(3)	
		[0.4231]	[0.3750]	[0.0184]**	[0.0165]**	

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde anlamlılığını göstermektedir. Parantez içindeki değerler, ADF için Schwarz istatistik bilgi kriterine; PP için çekirdek (kernel) yöntemi "Barlettkernel" ve bant genişliği (bandwith) "Newey West bandwith" yöntemine göre uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir. Gecikme uzunluğunun sıfır olması durumunda Dickey-Fuller testini göstermektedir. Köşeli parantez içindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 4'de göre, düzey değerlerinde sabitli modelde hem ADF hem de PP testlerinde BO değişkeni %95 düzeyinde durağan iken, LNSH değişkeni sabitli modelde her iki test için de birim köklüdür. Aynı değişkenlerin sabitli ve trendli modellerinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yani, BO değişkeni ADF ve PP testlerinde %95 düzeyinde durağan iken LNSH değişkeni her iki test için de birim köklü çıkmıştır.

Değişkenlerin bazılarının birim köklü çıkmasından dolayı birinci dereceden farkı alınarak tekrar durağanlık analizine tabi tutulmuştur. Farkı alınan değişkenlerden BO hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelde ADF ve PP testleri sonucunda %95 düzeyinde durağan çıkmıştır. LNSH değişkeni ise sabitli modelde ADF ve PP testlerinde %95 düzeyinde durağan iken, sabitli ve trendli modellerde ADF ve PP testlerinde %95 düzeyinde durağan çıkmıştır.

Tablo 5'te Engle-Granger eş bütünleşme test sonuçları verilmiş ve bu testin hipotezleri aşağıdaki gibi kurulmuştur.

$H_0$ : Değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi yoktur.

$H_1$ : Değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi vardır.

**Tablo 5.** Engle-Granger Eş-Bütünleşme Testi

ADF Test İstatistiği	Engle-Granger Eş bütünleşme Testi Kritik Değerleri		
	1%*	5%**	10%***
-3.90*	3.28	3.67	4.32

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* değerleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyelerinde anlamlılığını göstermektedir.

Tablo 5'e göre, ADF test istatistiği Engle-Granger tablo kritik değerleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre, %95 düzeyinde mutlak değerce büyük (3.28) olduğu için  $H_0$  şeklinde kurulan hipotez reddedilerek,  $H_1$  "değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi vardır" şeklinde kurulan hipotez kabul edilmektedir.

Tablo 4'te analize dâhil edilen savunma harcamaları (LNSH) ve büyüme oranları (BO) değişkenlerinin ADF ve PP birim kök testlerinde birim köklü çıkmaları ve 1.dereceden farkı alındığında ise durağan olduğu görülmüştür. Bu nedenle  $d_{max}=1$  alınır. Toda-Yamamoto analizinde  $d_{max}$  değerinin belirlenmesinden sonra ikinci adım olarak kullanılacak gecikme sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için en büyük gecikme uzunluğu 4 olarak seçilmiş olup Akaike (AIC), Schwarz (SC) ve Hannan Quinn (HQ) gibi kritik değerleri en küçük yapan gecikme uzunluğu belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6.** VAR Modeli Bilgi Kriterlerine Göre Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	AIC	SC	HQ
0	2.710377	2.797292	2.692512
1	2.647751	2.908497	2.594156
2	3.092714	3.527291	3.003389
3	3.520529	4.128936	3.395474
4	2.457789	3.240026	2.297004

Tablo 6'da, SC, AIC ve HQ bilgi kriterine göre gecikme sayılarının farklı sonuçlar çıkardığını fakat birim kök testlerinde SC bilgi kriteri kullanıldığı için uygun gecikme uzunluğunun 1 olarak alınması gerektiği uygun görülmektedir.

VAR modelinin gecikme sayısı belirlendikten sonra bu gecikme sayısına, modele giren değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi olan ( $d_{max}=1$ ) 1 eklenerek  $k+d_{max}= (1+1)= 2$ . dereceden VAR modeli çerçevesinde nedensellik analizi yapılmıştır.

$H_0$ : Büyüme oranlarından savunma harcamalarına doğru tek yönlü Toda ve Yamamoto nedensellik ilişkisi yoktur.

$H_1$ : Savunma harcamalarından büyüme oranlarına doğru tek yönlü Toda ve Yamamoto nedensellik ilişkisi yoktur.

**Tablo 7.** Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Temel Hipotezler	Gecikme Uzunluğu $k=1, d_{max}=1$	F-İstatistiği	Olasılık Değeri	Sonuç
<b>BY <math>\nrightarrow</math> LNSH</b>	2	31.760	0.2046	Büyüme oranlarından savunma harcamalarına doğru tek yönlü Toda ve Yamamoto nedensellik ilişkisi görülmemektedir.
<b>LNSH <math>\nrightarrow</math> BY</b>	2	21.019	0.3496	Savunma harcamalarından büyüme oranlarına doğru tek yönlü Toda ve Yamamoto nedensellik ilişkisi görülmemektedir.

Tablo 7'deki Toda-Yamamoto Nedensellik analizi sonuçlarına göre F istatistiği olasılık değerinden büyük (sırasıyla 0.2046 ve 0.3496) olduğu için,  $H_0$  ve  $H_1$  şeklinde kurulan hipotez "büyüme oranları ile savunma

harcamaları arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur” kabul edilmektedir. Yani, Türkiye’de büyüme oranları savunma harcamalarını etkileyecek boyutta olmadığı gibi, savunma harcamaları da büyümeyi etkileyecek ölçütte olmadığı belirtilebilir.

Hacker-Hatemi J Nedensellik Testinin hipotezi aşağıdaki gibi kurulmuştur.

H<sub>0</sub>: Büyüme oranlarından savunma harcamalarına doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi yoktur.

Eş bütünleşme ilişkisinin var olması durumunda, değişkenler arasında en az bir yönlü nedensellik ilişkisinin bulunması gerekmektedir. Ancak eş bütünleşme, değişkenler (savunma harcamaları ve ekonomik büyüme) arasında nedenselliğin yönü ve derecesi hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle, savunma harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi ile ilgili nedensellik testleri yapılmıştır. Bunlar, Hacker ve Hatemi-J (2006) tarafından geliştirilen bootstrap nedensellik testleridir. Hacker ve Hatemi-J (2006) testinde Ki-kare ( $\chi^2$ ) dağılımı yerine bootstrap dağılımı kullanılmaktadır. Bu yüzden, nedensellik testindeki kritik değerleri elde edebilmek için bootstrap simulasyon teknikleri kullanılır. Bootstrap yöntemi, test istatistik dağılımını tahmin etmek için veri setini yeniden örneklendirir. Bu yöntem, daha kesin kritik değerler elde ederek uygulamalarda sapmaları azaltabilmektedir. Ayrıca, veri setinin ampirik dağılımına sahiptir ve normallik varsayımına duyarlı değildir. Bununla birlikte, bu yöntem otoregresif şartlı değişen varyans (AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity, ARCH) durumunu dikkate almaktadır (Hacker ve Hatemi-J, 2006).

**Tablo 8.** Hacker ve Hatemi-J Bootsrap Nedensellik Testi

Temel Hipotez	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Karar
		1%	5%	10%	
BY $\nrightarrow$ LNSH	0.112				H <sub>0</sub> temel hipotezi kabul
		19.755	9.790	6.577	
LNSH $\nrightarrow$ BY	0.049				H <sub>0</sub> temel hipotezi kabul
		17.884	9.042	6.318	

Tablo 8’deki Hacker-Hatemi-J Bootsrap Nedensellik test sonuçlarının test istatistik değerleri bootstrap kritik değerlerden küçük (sırasıyla 0.112 ve 0.049) olduğu için büyüme oranı ile savunma harcamaları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmamış “değişkenler arasında nedensellik ilişkisi yoktur” şeklinde kurulan H<sub>0</sub> temel hipotezi kabul edilmektedir.

Araştırmada kullanılan nedensellik testleri karşılaştırıldığında; Toda-Yamamoto Nedensellik testi ile Hacker-Hatemi-J Bootsrap Nedensellik testleri olmak üzere iki adet test gerçekleştirilmiştir. Nedensellik testleri sonucunda elde edilen bulgular birbirlerini desteklemekte olup değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Analiz sonuçları göstermiştir ki; değişkenler arasında nedenselliğin olmamasının iktisadi sebebi, ülkenin yapmış olduğu savunma harcamalarındaki artışın veya azalışın ekonomik büyümeyi değil de diğer makroekonomik değişkenleri etkilemiş olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

## 6. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

Ekonomi literatüründe, henüz netlik kazanmamış konulardan biri, savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olup olmadığıdır. Her ülkenin yapısal farklılığı, politik durumu, jeopolitik konumu nedeniyle savunma harcamaları birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle, literatürdeki araştırmaların sonuçları birbirinden farklı çıkmaktadır.

Komşu veya bölge için tehdit unsuru olan devletlerin savunma harcamalarına yaptığı harcamaları arttırması diğer ülkelerin de savunma harcamalarını arttırmasını tetiklemektedir. Türkiye, gerek Ortadoğu’ya yakınlığı gerekse de diğer ülkelerle geçmişten gelen husumetler nedeniyle kritik bir bölgededir. Türkiye, jeopolitik konumu nedeniyle bütün komşularıyla dikkatli bir şekilde politik strateji ilişkisi geliştirmek ve barış durumunda bile savunma sistemini güçlü tutmak durumundadır.

Türkiye için savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu araştırmada uygulanan her iki nedensellik testi sonuçlarına göre, savunma harcamaları ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. “Türkiye’de büyüme oranları savunma harcamalarını etkileyecek boyutta olmadığı gibi, savunma harcamaları da büyümeyi etkileyecek ölçütte değildir” sonucuna ulaşılmıştır. Savunma harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin nedensellik analizleriyle incelendiği bu



çalışmanın sonuçları, bu alanda daha önce C.Kollias (1997), N. Dristakis (2004), S. Işık ve H. Görkem (2008), Hatemi-J vd. (2017) tarafından yapılan çalışmaların bulgularını destekler niteliktedir.

**KAYNAKÇA**

- ALNIAK, O. (1997). Türk savunma sanayi hakkında genel değerlendirme. *Silahlı Kuvvetler Dergisi*, 347, 5.
- ALTUN, N. (1998). *Savunma harcamaları ve Türkiye'deki gelişme seyri*. İstanbul Üniversitesi: İktisat Fakültesi Yayınları.
- ASLAN, M. H. (1998). *Hizmet ekonomisi* (1.Baskı). İstanbul: Alfa Yayınevi.
- BULUTOĞLU, K. (1988). *Kamu ekonomisine giriş* (4.Baskı). İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Çapan, İ.Z. (2009). Dış ticaret ve ekonomik büyüme ilişkisi: 1980 sonrası Türkiye örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- ÇETİNTAŞ, H., Barışık, S. (2003). "Türkiye'de bankalar, sermaye piyasası ve ekonomik büyüme: Koentegrasyon ve nedensellik analizi. *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Dergisi*, Cilt 7, Sayı 25-26,8.
- ERBAYKAL, E. (2007). *Türkiye'de savunma harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi*. Yüksek Lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- GÜMÜŞDAŞ, E. (2010). *Türkiye'de savunma sanayii ve savunma harcamalarının ekonomideki yeri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- GÜVENEK, A., Alptekin, V., Çetinkaya, M. (2010). Enflasyon ve dolaylı vergilerden elde edilen gelirler arasındaki ilişkinin VAR yöntemi ile analizi. *Kamu-İş Dergisi*, 11 (3), 1-28.
- HACKER, R.S. and Hatemi-J, A. (2006). "Tests for Causality Between İntegrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application", *Applied Economics*, 38(13), pp.1489-1500.
- HANEDAR, A.Ö., Akkaya, O., Bizim, Ç. (2005). Durağanlık analizi, birim kök testleri ve trend, Dokuz Eylül Üniversitesi, 1-14.
- <http://debis.deu.edu.tr/userweb//onder.hanedar/dosyalar/Metin.pdf> (E.T:11.06.2018)
- Karaca, O. (2003). Türkiye'de enflasyon-büyüme ilişkisi: zaman serisi analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 247-255.
- MİLLİ SAVUNMA BAKANLIĞI. (2000). *Beyaz kitap* (1.Baskı). Ankara: Mönch Türkiye Yayınları.
- MİLLİ SAVUNMA BAKANLIĞI. (2005). *Beyaz kitap*. Ankara: MSB Yayınları.
- MİLLİ SAVUNMA BAKANLIĞI. (2008). Milli Savunma Bakanlığı 2009 yılı bütçesi. Ankara.
- PATA, U., K. (2018). Türkiye'de enflasyon, tasarruf ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin simetrik ve asimetrik nedensellik testleri ile analizi. *Maliye Dergisi*, 174. 92-111.
- SEZGİN, S. ve Yıldırım, J. (2002). The demand for Turkish defence expenditure. *Defence and Peace Economics*, 13(2), 121-128.
- ŞİMŞEK, M. (1989). *Üçüncü dünya ülkelerinde ve Türkiye'de savunma sanayii* (1.Baskı). Ankara: SAGEB Yayınları.
- TÜBİTAK. (1998). *Savunma sanayi ve tedarik*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- TÜĞEN, K. (1989). Dünyada ve Türkiye'de savunma harcamalarındaki gelişmeler ve ekonomik etkileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(12), 48. 1-18.
- TEMÜR, T. (2013). *Türkiye'de uygulanan dış ticaret politikalarının ekonomik büyümeye etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilecik.
- USLU, F. Ş. (2007). *Türkiye'de savunma sanayii harcamalarının finansmanı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- YILMAZ, Ö.G. (2005). Türkiye ekonomisinde büyüme ile işsizlik oranları arasındaki nedensellik ilişkisi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (2), 63-76.