

e-ISSN 2602-2540

aiid

Anadolu

İktisat ve İşletme Dergisi

Anatolian Journal of Economics and Business

ajeb

Cilt/Volume 6 - Sayı /No 1 - 2022

**Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi**



**Anatolian Journal of Economics and Business**



**Yıl / Year 2022**

**Cilt / Volume 6**

**Sayı / No 1**

**Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi**  
**Anatolian Journal of Economics and Business**

**Editör / Editor**

Prof. Dr. Seymur AĞAZADE (Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi)

**Alan Editörleri / Section Editors**

Prof. Dr. Uğur Sivri (Artvin Çoruh Üniversitesi)

Doç. Dr. Özge Korkmaz (Malatya Turgut Özal Üniversitesi)

Doç. Dr. Zehra Abdioğlu (Karadeniz Teknik Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Aykut Karakaya (Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi)

**İletişim / Contact**

Prof. Dr. Seymur AĞAZADE

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İİSBF, İktisat Bölümü

07425 Alanya / ANTALYA

Tel / Phone: +902425106060 (4832)

e.mail: [anadoluiktisatisletme@gmail.com](mailto:anadoluiktisatisletme@gmail.com)

url: <http://dergipark.gov.tr/anadoluiid>

**Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi**

**Anatolian Journal of Economics and Business**

**Editör / Editor**

Prof. Dr. Seymur AĞAZADE (Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi)

**Yayın Kurulu / Editorial Board**

- Prof. Dr. Ali Acaravcı (Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi)  
Prof. Dr. Arshian Sharif (Malezya Utara Üniversitesi)  
Prof. Dr. Ferda Yerdelen Tatoğlu (İstanbul Üniversitesi)  
Prof. Dr. Kerem Karabult (Atatürk Üniversitesi)  
Prof. Dr. Jay Bhattacharya (Stanford Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mehmet Dikkaya (Kırıkkale Üniversitesi)  
Prof. Dr. Metin Berber (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Muhammad Shabaz (Cambridge Üniversitesi)  
Prof. Dr. Mübariz Hasanov (Okan Üniversitesi)  
Prof. Dr. Müslüme Narin (Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi)  
Prof. Dr. Murat Atan (Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi)  
Prof. Dr. Rahmi Yamak (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Selçuk Perçin (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Servet Ceylan (Giresun Üniversitesi)  
Prof. Dr. Seyfettin Artan (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Seymur Ağazade (Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi)  
Prof. Dr. Uğur Sivri (Artvin Çoruh Üniversitesi)  
Doç. Dr. Elçin Süleymanov (Bakü Mühendislik Üniversitesi)  
Doç. Dr. Yasin Şehitoğlu (Yıldız Teknik Üniversitesi)

Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi yılda iki kez yayınlanan hakemli bir dergidir. Dergide yer alan yazılar dergi editörünün izni olmadan kısmen ya da tamamen çoğaltılamaz, yayımlanamaz. Dergide yer alan yazıların sorumluluğu yazara/yazarlarına aittir.

---

**Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi**  
**Anatolian Journal of Economics and Business**

e ISSN 2602-2540

<http://dergipark.gov.tr/anadoluiid>

Cilt 6, Sayı 1

**İçindekiler / Contents**

Ramandray FELIX

**Exchange Rate Pass-through into Import and Consumer Prices in Turkey /**  
**Türkiye’de Döviz Kurunun İthalat ve Tüketici Fiyatlarına Geçişi.....1-16**

İbrahim AYTEKİN

**Türkiye’de Karayolu ve Demiryolu Ulaştırma Hizmetleri ile Kalkınma**  
**Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi / Analysis of the Causality**  
**Relationship Between Highway and Railway Transport Services and Development**  
**in Turkey.....17-35**

Tuğba BERÇİNTÜRK

**Türkiye’de İller Düzeyinde Ticari Açıklığın Gelir Üzerindeki Etkisi / The**  
**Impact of Trade Openness on Income at the Provincial Level in Turkey.....36-53**

Cavid SÜLEYMANLI

**Analysis of the Factors Affecting the Gross Foreign Exchange Reserve**  
**Adequacy of the Central Bank of the Republic of Turkey with Logit and Probit**  
**Methods / Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın Bütüt Döviz Rezervleri**  
**Yeterliliğine Etki Eden Faktörlerin Logit ve Probit Yöntemleri ile Analizi.....54-68**

## Exchange Rate Pass-through into Import and Consumer Prices in Turkey

Ramandray FELIX<sup>1</sup>

### Abstract

By applying the autoregressive distributed lag (ARDL) model, this study examines the exchange rate pass-through into import and consumer prices as well as its asymmetric framework for Turkey, which has experienced a recent currency depreciation and then an increase in the inflation rate. The results demonstrate the exchange rate pass-through into import and consumer prices are complete, which suggests the effectiveness of monetary policy to tackle trade deficit. However, the decision to use exchange rate to tackle trade deficit should be taken with caution as it has a one-to-one effect on inflation. Furthermore, the evidence for the asymmetric effect of exchange rate on consumer price is statistically significant. The depreciation of Turkish lira has more effect on consumer price than appreciation does. The asymmetric analysis may then explain the increase in exchange rate pass-through, compared to previous studies, given the significant depreciation of Turkish lira over the concerned periods.

**Keywords:** Exchange rate pass through, Inflation, ARDL model

**JEL Classification:** E31, F31

## Türkiye’de Döviz Kurunun İthalat ve Tüketici Fiyatlarına Geçişi Özet

Bu çalışma, otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modelini uygulayarak son dönemlerde para birimi bir değer kaybı yaşayan ve ardından enflasyon oranındaki artışın buna eşlik ettiği Türkiye için döviz kurunun ithalat ve tüketici fiyatlarına geçişini ve bu geçişin asimetrik özelliklerini incelemektedir. Elde edilen sonuçlar, döviz kurunun ithalata ve tüketici fiyatlarına geçişini desteklemekte ve para politikasının ticaret açığıyla mücadeledeki etkinliğine işaret etmektedir. Ancak, enflasyon üzerinde birebir etkisi olduğu dikkate alındığında dış ticaret açığına yönelik döviz kuru kararlarında ihtiyatlı olmak gerekir. Bunun yanı sıra, döviz kurunun tüketici fiyatı üzerindeki etkisinin asimetrik olduğunu destekleyen kanıtlar elde edilmiştir. Liradaki değer kaybının tüketici fiyatları üzerindeki etkisinin değer kazanımlarının etkisinden daha fazla olduğu görülmüştür. Asimetrik analiz, ilgili dönemlerde Türk lirasının önemli değer kaybı göz önüne alındığında, önceki çalışmalara kıyasla döviz kur geçişkenliğindeki artışı açıklayabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Döviz kuru geçişi, Enflasyon, ARDL modeli

**JEL Sınıflandırması:** E31, F31

### 1. Introduction

Since 2006, Central Bank of Republic of Turkey (CBRT) has adopted inflation-targeting monetary policy. It includes, among others, the one-week repo rate, interest rate corridor, Turkish lira and foreign-currency liquidity and required reserves, to control the spillover effect from global economy and to target a moderate inflation. In 2015, Turkish repo rate, which indicates the rate at which the

<sup>1</sup> Centre de Recherche pour le Developpement de l’Université Catholique de Madagascar, ramandrayf@gmail.com, orcid.org/0000-0003-0688-1956

central bank lends money to the commercial banks, was reduced to 7.75% (8.25% in 2014), resulted from the weak global economic perspective and the slowing growth rate of bank loans to the private sector (CBRT, 2019). Following a high inflation rate in 2018 (16.33%), CBTR delivered a strong monetary tightening and raised the policy rate by 625 basis points. By December 2019, long-term commercial loans oriented towards investment production and housing sector were encouraged by a monetary policy revision as CBRT tried to boost the sectors having a poor link to the imports following the severe depreciation of Turkish Lira.

A monetary policy aiming to reduce trade deficit can resort to exchange rate as it has a positive effect on import price which then discouraged the demand of consumers. Such a policy however depends upon the exchange rate pass-through (ERPT). It would be limited if the changes in exchange rate do not get completely transmitted into the prices. ERPT can be defined as the transmission of change in exchange rate into price, and it is said complete if 1% change in exchange rate results in 1% change in the price. Later, these last 5 years, a great depreciation along with a high domestic inflation rate has been observed in Turkish economy. In January 2014, 1 USD was exchanged with 2.22 TL, while 5.84 TL in December 2019. At these mentioned periods, the inflation rate was 8.86% and 15.18%, respectively. The previous empirical works on Turkish exchange rate found complete ERPT into a domestic price (Alper, 2003; Arbatlı, 2003; and Ayşegül, 2009).

In the literature, a complete pass-through into price is assumed to be governed by the hypothesis of producer currency pricing (PCP), while it is zero for the local currency pricing (LCP) hypothesis. Incomplete ERPT is mostly found in the empirical work involving developed countries (Hooper and Mann, 1989; Menon, 1996; Maria-Dolores, 2010; Lee, 1997). However, the work studies carried out in developing countries often concluded complete pass-through (Alper, 2003; Webber, 1999; Yanamandra, 2015). This difference can be explained by many factors, among others, the pricing strategy of firms (Krugman, 1987), market concentration (Lee, 1997) and the influence of the persistence of inflation on ERPT into prices (Taylor, 2000; Devreux and Yetman, 20002). Others have highlighted the trade composition to account for the difference of ERPT across countries. The change in the composition of imported goods explains the negative variation of ERPT (Campa et al., 2005). Furthermore, the difference in ERPT across countries can be explained by the share of domestic demand and the persistent change of exchange rates (Hooper and Mann, 1989; McCarthy, 2007).

Most earlier research literatures focused on developed countries such as EU and USA. Few recent studies have targeted the case of Turkey though it shows possible evidence of high exchange rate pass-through in recent years. Given the seemingly parallel movements of exchange rate and inflation and the lack of recent research on Turkish case, the present paper attempts to study exchange rate pass-through into prices in Turkey and its asymmetric effect. The previous empirical works on Turkish case, among others, Alper (2003), Arbatlı (2003), Doğan (2013), Akçelik and Ögünç (2016), and Kotil (2020), have focused on ERPT into domestic prices

and its asymmetric effect in terms of direction (appreciation and depreciation). Maria-Dolores (2010) studied the ERPT into unit import prices in Turkey but did not consider the asymmetric effect. The present paper investigates ERPT into consumer and import prices as well as the asymmetric analysis in the direction of change (appreciation or depreciation) and the size of change (small and high change). As for the methodology, the research works in the literature applied different estimators to investigate the long-run coefficient of ERPT. Each estimator has its own assumption, of which the violation entails spurious results. For instance, ordinary least square would yield inefficient results if the variable has unit-root since the error-term is not normally distributed. Other methodologies, such as Engle and Granger (1987), Johansen (1988), and Johansen and Juselius (1990), deals with first-differenced variables and require the same order of integration equal to one. Moreover, Johansen cointegration is based on maximum likelihood estimation and is asymptotically efficient, which needs a sufficiently large sample. However, the result of unit-root test (Table 1) rejects the null hypothesis of unit-root for industrial production index (IPI) at a level. Therefore, this paper employed autoregressive distributed lag (ARDL) to estimate a model involving dataset between January 2005 and December 2019. Therefore, the present paper employed ARDL to estimate a model involving dataset between January 2005 and December 2019. The results show that ERPT into import and consumer prices is complete. The asymmetric analysis reveals that the pass-through of depreciation into consumer price is higher than the appreciation. High depreciation has higher impact on price than high appreciation does. Other results will be further discussed in the analysis. The rest of this paper is organized as the following: section 2 presents the literature review. Section 3 indicates the theoretical framework, methodology, and dataset. Sections 4 and 5 discuss the empirical results and the conclusion, respectively.

## **2. Literature Review**

The extent to which exchange rate influences the price is of the main preoccupation for monetary policy. Turkish national currency has shown an unprecedented depreciation coupled with relatively high inflation for the last 5 years. Some previous works studied the exchange rate pass-through into prices in Turkey and its asymmetric effect. Most of them find the evidence for the asymmetry and the complete pass-through, though others argue the opposite for some specific price index. Alper (2003) used vector autoregressive model to study exchange rate pass-through into consumer price and whole price index in Turkey and reached to the conclusion of complete ERPT in the long-run. He also emphasized ERPT changes according to the share of imported goods, which accounts for the reason that makes ERPT into the whole price larger than ERPT into consumer price. Kara et al. (2005) supported that the magnitude of pass-through is complete but has diminished after the adoption of floating exchange rate regime. However, Maria-Dolores (2010) has another conclusion about the coefficient of ERPT. She found no evidence for complete long-run ERPT into import price in Turkey.

Later, the asymmetric effect seems to prevail in many works of literature on ERPT into inflation in Turkey. Arbatlı (2003) and Aysegul (2009) asserted that there is an



asymmetry in the relationship between exchange rate and inflation (wholesale and consumer price). Aysegul (2009) investigated the exchange rate pass-through in Turkey by applying Johansen (1988) and Engle-Granger (1987) and concluded that depreciation has a higher impact on ERPT. However, Doğan (2013) concluded no evidence for asymmetric ERPT. Kotil (2020) investigated the effect of exchange rate on producer and consumer price index in Turkey by applying vector autoregressive (VAR) model to the monthly dataset between 2005 and 2019. The results demonstrated that the response of consumer price to the change in nominal exchange rate is larger than that of producer price. His conclusion is in line with Alper (2003) affirming that the difference can be explained by the dependence of the consumption demand on import goods. However, a recent study, carried out by Emek et al. (2021), contrasted this result.

Most of research literatures appear to agree with an incomplete pass-through into import price in developed countries. Hooper and Mann (1989) studied the exchange rate pass-through into US import of manufactures such as capital goods, automotive products, consumer goods, and industrial supplies except for petroleum and products, over the periods 1980-1988. They employed two estimators such as ordinary least squares (OLS) with polynomial distributed lags (PDL) and correction for serial correlation (SCC) and error correction model. Their work supported that 50 to 60% change in the nominal exchange rate is incurred in manufactured import prices. It means that foreign firm faces profit margin change as exchange rate fluctuates. Also, they argued the degree of pass-through varies over periods. Menon (1996) looked into the exchange rate pass-through for manufactured goods imported to Australia. Besides the market structure and product characteristics, their work captures the role played by the government by considering tariff-barrier. Their result supports the exchange rate pass-through is incomplete and changes a bit considerably across products. Later, the works in developing countries have seemingly shown a complete ERPT to prices as they have less competitive market structure and less important market for foreign market. For instance, complete ERPT into prices has been concluded for ERPT into the price in Pakistan and Philippines (Webber, 1999). Yanamandra (2015) found the same results for India.

Other researchers attempted to explain the difference in ERPT across countries. Krugman (1987) mentioned the pricing to market dominated by oligopolistic firms and the mark-up adjustment in response to the exchange rate change as a factor accounting for the difference in pass-through. Another line of argument is about sticky prices (Devereux and Yetman, 2002). Lee (1997) provided another explanation from a study in South Korean industries. He examined the exchange rate pass-through behaviour with a domestic market concentration in Korea using industry-level data. In his model, the unit import price of industry is the dependent variable and industry characteristics as independent variables. The estimation results show that the coefficient on concentration significantly has negative value, which implies that the higher the concentration, the lower the ERPT. McCarthy (2007) examined the effect of exchange rate on the domestic producer and consumer prices in some industrialized countries by applying a VAR model. He

indicated that with post-Bretton Woods periods, the exchange rate has a moderate effect on domestic inflation based on the result of impulse response. Exchange rate pass-through is higher in the countries where import share in the market is larger. Maria-Dolores (2010) emphasized that exchange rate regime and openness account for the cross-countries difference in ERPT. She studied exchange rate pass-through into import price from the eurozone to the new member state of European Union and Turkey. Two methodologies were used, such as Campa and Gonzalez-Minguez (2006) and de Bandt et al. (2007). The former one estimated the short and long-run pass-through elasticities such that long-run elasticities are defined as the sum of coefficients associated with the actual and the first four lag of exchange rate. The latter methodology expressed a long-run Engle and Granger (1987) cointegrating relationship with the error correction model. The author concluded the flexible exchange rate regime has the smallest exchange rate pass-through, and the higher the openness the higher is the long-run ERPT. Later, Taylor (2000) discussed the decline of ERPT in many countries and suggested a hypothesis, known as Taylor's hypothesis, which describes that the exchange rate pass-through can be influenced by inflation rate. A country with a low inflation environment involves a small degree of exchange rate pass-through and vice-versa. The persistent effect of inflation on the cost explains the link between the inflation rate and the value of ERPT. Firms tend to incur the change in cost into their price if the cost is persistent. In relation to this, Campa and Goldberg (2005) showed that the lower the fluctuation of exchange rate and the average rate of inflation, the lower the degree of ERPT. The absorption of cost into mark-ups depends on the country's inflation figure. They also emphasized that ERPT can be affected by the macroeconomic parameters, which can explain the ERPT difference across countries. Furthermore, the hypothesis of Taylor has been demonstrated in several empirical works such as Gagnon and Ihrig (2004), Choudhri and Hakura (2006), and Mohammed et al. (2017).

The previous empirical works on Turkish case, among others, Alper (2003), Arbatlı (2003), Doğan (2013), Akçelik and Öğünç (2016), and Kotil (2020), have focused on ERPT into domestic prices and its asymmetric effect in terms of direction (appreciation and depreciation). Maria-Dolores (2010) studied the ERPT into unit import prices in Turkey but did not consider the asymmetric effect. The literature research applied different models such as vector error correction model (VECM), vector autoregression (VAR) and ARDL.

### **3. Analytical Framework, Methodology and Data Description**

This section first provides a simple framework that shows the determinant of unit import price. Later, the part of methodology explains the estimator that is relevant to the model. The data description presents the variables used in the model estimation.

#### **3.1. Analytical Framework**

Let suppose a world with 2 countries. 1 and 2 denote a country's index and  $P_{1,t}$  and  $P_{2,t}$  are their respective price at time  $t$ . Following Campa and Goldberg (2005), the

unit import price of country 1 from country 2 in its national currency is expressed as the following:

$$P_{1,t} = P_{2,t}X_{2,1} \quad (1)$$

where  $X_{2,1}$  represents the exchange rate of country 2's currency to the country 1's. The unit profit ( $\mu$ ) of country 2 from its export is the difference between the unit export price and unit cost, which is represented by equation below:

$$\mu = P_{2,t} - c_2 \quad (2)$$

And by subtracting the unit price, one obtains:

$$P_{2,t} = \mu + c_2 \quad (3)$$

In firm's behaviour, inflation expectation ( $\pi_2$ ) can incite the firm's owner to increase his profit. Unit cost is assumed to depend on output ( $y_2$ ) and inflation ( $\pi_2$ ). Moreover, the output ( $y_2$ ) can be shaped by the import demand condition depending on the import country (1)'s income ( $y_1$ ). Then, profit and unit cost can be expressed as follows:

$$\mu_2 = f(\pi_2) \quad (4)$$

and

$$c_2 = h(\pi_2, y_1) \quad (5)$$

where  $\pi_2$  and  $y_1$  indicate inflation in the country (2) and output in country (1). Based on equations (4) and (5), (3) can be rewritten as:

$$P_{2,t} = f(\pi_2) + h(\pi_2, y_1) \quad (6)$$

Substituting equation (6) for  $P_{2,t}$  in (1), (6) becomes:

$$P_{1,t} = X_{2,1}f(\pi_2) + X_{2,1}h(\pi_2, y_1) \quad (7)$$

Later, equation (7) can be changed into a Cobb-Douglass form. Let  $\lambda$ ,  $\alpha$ , and  $\rho$  denote the share of exchange rate, inflation ( $\pi_2$ ) and country (1)'s income ( $y_1$ ) in  $P_{1,t}$ . Then, equation (7) can be rewritten as the following:

$$P_1 = X_{2,1}^\lambda \pi_2^\alpha y_1^\rho \quad (8)$$

By taking derivative of (8) logarithmically, one obtains:

$$\log P_1 = \lambda \log X_{2,1} + \alpha \log \pi_2 + \rho \log y_1 \quad (9)$$

Equation (9) will be estimated in the next section to examine the exchange rate pass-through to the unit import price.

### **3.2. Methodology**

This study applies the ARDL model proposed by *Pesaran et al. (2001)* to estimate the long-run relationships between exchange rate and price. This methodology has a relative advantage in the sense that it does not require all variables to be integrated at the same order. The generalized ARDL (p, q) model is specified as:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Where  $Y_t$  is dependent variable;  $X_t$  is independent variable which can be I(0) or I(1);  $\alpha$  is coefficient;  $i = 1, \dots, k$ ;  $p$  and  $q$  are optimal lag orders;  $\varepsilon_t$  is error term with white noise. By using the variables in the dataset and taking into account the conditional error correction form, the model can be written as:

$$P_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} P_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} IPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{1,i} EXCH_{t-i} + \varepsilon_t \quad (11)$$

where P denotes the price (consumer or import price) at time t; EXCH stands for the exchange rate; OIL represents the international price index of oil at national currency; IPI is the national industrial price index;  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ , and  $\theta_1$  represent the short-run dynamics of the model.

Before examining the long-run relationship between the variables, the model should first satisfy the bounds test criteria. In this test, the decision to accept or reject the null hypothesis depends on F-statistic and the critical values related to I(0) and I(1). The test bounds introduced by Pesaran *et al.* (2001) require that a time series be integrated of the order less than 2, which is 1 and 0. This means that all variables should be either stationary at level or first difference. It analyses the short and long-run relationships between variables. The model includes the lagged dependent and independent variables. The ARDL bounds cointegration test is expressed as follows:

$$\Delta P_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \Delta OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} \Delta IPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{1,i} \Delta EXCH_{t-i} + \alpha_5 P_{t-1} + \theta_2 EXCH_{t-1} + \alpha_6 OIL_{t-1} + \alpha_7 \Delta IPI_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

where  $\alpha_5$ ,  $\alpha_6$ ,  $\alpha_7$ , and  $\theta_2$  indicate the long-run relationship.  $\Delta$  is the first difference operator;  $k$ ,  $p$ ,  $m$ , and  $q$  stand for the optimal lag length of P, EXCH, OIL, and IPI, respectively. In the bounds test,

- Null hypothesis:  $\alpha_5 = \theta_2 = \alpha_6 = \alpha_7 = 0$
- Alternative hypothesis: one of these coefficients is different from zero

The result of this test provides the F value associated with the test along with the critical value. The decision to reject or accept the null hypothesis depends on the F value. If F-test is lower than the critical value for I(0) regressors, the null hypothesis would be accepted while it is rejected if F-test is higher than the critical value for I(1) regressors. However, it would be inconclusive if it falls between the critical values for I(0) and I(1).

In case the presence of long-run relationship is proved, the error correction model can be formulated as follows:

$$\Delta P_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \Delta OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} \Delta IPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i \Delta EXCH_{t-i} + \gamma EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

where  $EC_{t-1}$  stands for the error correction model and  $\gamma$  represents the speed of adjustment. The long-run coefficient is given by normalizing the lagged coefficients

of the concerned variable on the coefficient of lagged dependent variable. For instance, the long-run coefficient associated with exchange rate ( $LR_{ERPT}$ ) in equation (13) is expressed as follows:

$$LR_{ERPT} = \frac{\sum_1^p \theta_i}{1 - \sum_1^k \alpha_{1i}} \quad (14)$$

Later, this paper deals with the asymmetric effect of exchange rate on unit import price. Following Yanamandra (2015), the analysis of ERPT asymmetry uses two subsamples which represent appreciation ( $EXCH^-$ ) and depreciation ( $EXCH^+$ ) and is written as the following:

$$\begin{pmatrix} EXCH^+ \\ EXCH^- \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_i EXCH_i \text{ if } I_i = 1 \\ (1 - I_i) EXCH_i \text{ otherwise} \end{pmatrix} \quad (15)$$

where  $I_i$  is a binary variable defined as:

$$I_i = \begin{cases} 1 & \text{if } \Delta EXCH_i > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (16)$$

Then, the equation to be estimated is as follows:

$$\Delta P_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=1}^x \alpha_{2i} \Delta OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} \Delta IPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{1i} \Delta EXCH^+_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{2i} \Delta EXCH^-_{t-i} + \gamma EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (17)$$

The asymmetric effect of size is also studied. Large and small changes in depreciation and appreciation are defined such that it is small if it is less than the mean and large otherwise. They are given by equation (18):

$$\begin{pmatrix} EXCH^+_{>v} \\ EXCH^+_{<v} \\ EXCH^-_{>x} \\ EXCH^-_{<x} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_{1,i} EXCH^+_i \text{ if } I_{1,i} = 1 \\ (1 - I_{1,i}) EXCH^+_i \text{ otherwise} \\ I_{2,i} EXCH^-_i \text{ if } I_{2,i} = 1 \\ (1 - I_{2,i}) EXCH^-_i \text{ otherwise} \end{pmatrix} \quad (18)$$

where  $I_{1,i}$  and  $I_{2,i}$  are binary variables defined as:

$$I_{1,i} = \begin{cases} 1 & \text{if } EXCH^+_i > v \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \text{ and } I_{2,i} = \begin{cases} 1 & \text{if } EXCH^-_i > x \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (19)$$

And  $v$  and  $x$  are the mean of  $EXCH^+_i$  and  $EXCH^-_i$ , respectively. By considering these variables, the estimate equation is:

$$\Delta P_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=1}^m \alpha_{2i} \Delta OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} \Delta IPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{1i} \Delta EXCH^+_{>v,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{2i} \Delta EXCH^+_{<v,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{3i} \Delta EXCH^-_{>x,t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_{4i} \Delta EXCH^-_{<x,t-i} + \gamma EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (20)$$

### 3.3. Data

At the first stage, the exchange rate affects the price of imported goods expressed in Turkish national currency. Later, some part of the imported goods is used as intermediate goods in the manufacturing and others are a component of consumption goods in the domestic market. This involves the second stage of effect

of exchange rate (Yanamandra, 2015). In this paper, the dependent variables are unit import price index (IMP) or consumer price index (CPI) depending on the model considered. Following Alper (2003) and Yanamandra (2015), the independent variables are exchange rate (EXCH), European Brent price (OIL), and Turkish industrial production index. The monthly dataset used for the empirical analysis ranges from Jan 2005 to Dec 2019 and is taken from Turkish Statistical Institute and Central Bank. Oil is used to capture inflation in the trading partner countries. Industrial production index shows the dynamics of output in Turkish industry sector. Then, it can represent the national income as there is no data for monthly GDP. For the exchange rate, nominal exchange rate from dollar USD (buying) to Turkish national currency TRY (EXCH) is used. Oil and exchange rate are expected to have a positive sign, whereas based on Yanamandra (2015), the coefficient associated with industrial production index can be positive or negative. The unit import price index (IMP) is taken from Turkish Statistical Institute while the remaining variables are extracted from Turkish Central Bank.

#### 4. Empirical Results

As mentioned earlier, there is a need to ascertain that none of the variables is integrated of order (2). Then, Augmented-Dickey Fuller (ADF) and Philip-Peron tests are performed at a level and first-difference; the results are reported in table 1. These tests are set out such that the null hypothesis indicates the presence of unit-root. The industrial production index is stationary at level, which means that the null hypothesis is rejected. Then, it is integrated of order zero. The unit-root tests for the remaining variables have accepted the null hypothesis at the level and rejected at the first difference. Then, the condition for the integration of order less than 2 is satisfied.

Table 1. Unit Root Test Results

Variables	Level		First Difference	
	ADF	PP	ADF	PP
IMP	1.08	1.21	-8.81***	-94.23***
CPI	-1.45	-1.28	-12.55***	-128.63***
REER	-0.63	-2.26	-10.24***	-113.78***
EXCH	1.71	2.12	-9.05***	-96.93***
OIL	-2.06	-11.76	-9.55***	-119.18***
IPI	-2.84**	-6.75	-22.59***	-220.80***

\*\*\*, \*\* and \* significant at 1, 5 and 10%, respectively.

##### 4.1. Long-run Relationship between Exchange Rate and Prices

Prior to estimating long-run relationship between exchange rate and price, the bounds test should be performed. In this empirical research, the main interest is to estimate the coefficient of exchange rate pass-through into prices. In Table 2, the model (1) includes import unit price (IMP) as dependent variable and, as independent variable, industrial production index (IPI), oil price (OIL), and nominal exchange rate from dollar USD (buying) to Turkish national currency TRY (EXCH). To recall what was mentioned earlier, a positive change in the value of

this exchange rate means depreciation of Turkish currency. The estimation results for this model are shown in the second column of Table 2. Its bounds test results rejected the null hypothesis of no long-run relationship between unit import price, exchange rate, oil price and industrial production index as the F-value is higher than the 1% critical value. The long-run coefficient of nominal exchange rate (EXCH) is equal to 0.91. This value will be later tested against the hypothesis of PCP and LCP. The next is to estimate the model (2) in which the dependent variable is CPI, while the independent variables are industrial production index (IPI), oil price (OIL), and nominal exchange rate from dollar USD (buying) to Turkish national currency TRY (EXCH). The estimation results are shown in column (3) of the table (2). The bounds test demonstrates a long-run relationship. All variables except for the industrial production index have a significant coefficient. The exchange rate pass-through is significant at 1% and is equal to 0.88, which is less than the one in which the dependent variable is unit import price. The effect of exchange rate on unit import price being direct may explain the difference between ERPT into unit import price and domestic price. The effect of exchange rate on consumer price is rather through the intermediate input and the share of non-domestic goods in the consumption goods market. At most, firms would reflect in the domestic market the complete change that occurs in the import price following the change in exchange rate. Then, ERPT into consumer price does not normally exceed ERPT into import price.

Table 2. Exchange Rate Pass-through into Prices

Variables	(1) IMP ARDL(1,2,2,1)	(2) CPI ARDL(3,0,0,1)
Adjustment speed	-0.14(0.02)***	-0.025(0.007)***
IPI	0.12(0.102)	0.078(0.21)
OIL	0.004(0.0004)***	0.003(0.001)***
EXCH	0.916(0.04)***	0.881(0.13)***
Short-run ERPT	0.75(0.04)***	0.06(0.016)***
C	0.46(0.04)***	4.4(0.03)***
Bounds test:		
F-statistic	6.23	4.894
Critical value	5.61***	4.35**
Diagnostic tests:		
Durbin-Watson	2.11	1.66
Breusch-Godfrey	0.73	0.41
White's test	59.73	89.01***

\*\*\*, \*\* and \* significant at 1, 5 and 10%, respectively. The number in the bracket shows the standard deviation.

The coefficient of ERPT into consumer price obtained from this analysis is slightly higher than the one found in the previous works. For instance, ERPT into CPI equals 0.77 in Ayşegül (2009). A possible explanation is given in the section of asymmetric analysis. Later, the coefficients of EXCH in the models (1) and (2) are tested against the hypothesis of PCP and LCP. PCP stresses that ERPT is equal to

one, whereas, in LCP, it is zero. F-test is applied, in which the null hypothesis is the coefficients of EXCH for the models (1) and (2) equals 1 or 0.

The result of F-test accepts the hypothesis of PCP. Then, the pass-through into import and consumer prices is complete. Same results are concluded by the most of previous research works on Turkish case, e.g: *Alper (2003)*, *Arbatlı (2003)*, *Kara et. al (2005)*, and *Aysegul (2009)*.

#### 4.2. Testing for Asymmetry

The asymmetry analyses the effect of depreciation and appreciation (and their respective size) on the price. The decrease in exchange rate (EXCH), which means appreciation ( $EXCH^-$ ), theoretically leads to a fall in the import price unit, whereas the increase does the opposite.

Table 3. Long-run Coefficient for Asymmetric Effect of Exchange Rate

Variables	(3) IMP ARDL (1,0,2,1,1)	(4) IMP ARDL (1,0,2,1,1,1,1)	(5) CPI ARDL (3,0,0,0,0)	(6) CPI ARDL (3,0,0,0,0,0,0)
Adjustment speed	-0.14*** (0.08)	-0.14*** (0.029)	-0.027*** (0.007)	-0.27*** (0.08)
IPI	0.13(0.08)	0.13(0.06)	0.085(0.205)	0.101(0.2)
OIL	0.004*** (0.0004)	0.004*** (0.0004)	0.003*** (0.001)	0.003*** (0.001)
EXCH <sup>+</sup> (depreci.)	0.90*** (0.05)		0.95*** (0.14)	
EXCH <sup>-</sup> (appreci.)	0.92*** (0.05)		0.81*** (0.11)	
EXCH <sub>+</sub> <sup>&gt;v</sup>		0.898*** (0.05)		0.94*** (0.015)
EXCH <sub>+</sub> <sup>&lt;v</sup>		0.96*** (0.15)		1.21*** (0.39)
EXCH <sub>-</sub> <sup>&gt;x</sup>		0.918*** (0.05)		0.82*** (0.13)
EXCH <sub>-</sub> <sup>&lt;x</sup>		0.79*** (0.15)		0.65* (0.37)
C	0.45*** (0.11)	0.49*** (0.11)	0.10*** (0.03)	0.11*** (0.03)
Bounds test: F-statistic	5.7	4.22	7.77	5.86
Critical value	5.06***	3.61**	5.06***	4.43***
Diagnostic tests:				
Durbin-Watson	2.15	2.13	1.98	2.007
Breusch-Godfrey	1.33	1.08	0.06	0.05
White's test	56.46	156.24	83.8***	96.43***

\*\*\*, \*\* and \* significant at 1, 5 and 10%, respectively. The number in the bracket shows the standard deviation



The expectation on its respective sign is discussed as the following: the higher the EXCH depreciates, the greater the increase in the price, and the higher it appreciates, the greater the drop in the price. Then, appreciation and depreciation are expected to have the same sign but different coefficient if asymmetry holds.

The idea behind the asymmetric analysis is that the importer may think that although there is small depreciation of his national currency, there would be no need to change the price in the domestic market due to some reasons like a harsh competitive market, menu cost, etc. In that case, the importer absorbs the difference and prefers to lower his profit. However, this choc absorption might be impossible if there is a large depreciation like the one greater than the mean of the sample. Then, the present step is to explore the effect of the direction (appreciation or depreciation) and the size (small or high) of change in exchange rate such that whether the depreciation and appreciation as well as their size give the same extent effect on price. The exchange rate is first divided into two subsamples based on the direction such as appreciation or depreciation, respectively ( $EXCH^-$  and  $EXCH^+$ ), which are included in the models (3) and (5). More explanation is provided in equations (15), (16), and (17). Later, each of the two subsamples is divided into two other subsamples based on its mean (*see equations (18), (19), and (20)*). Then, apart from IPI and OIL, four variables are added into the models (4) and (6).  $EXCH_+^{>v}$  and  $EXCH_+^{<v}$  indicate the subsample of appreciation in which  $> v$  and  $< v$  represents the value being greater and less than the mean ( $v$ ), respectively.  $EXCH_-^{>x}$  and  $EXCH_-^{<x}$  express the subsample of depreciation being higher and lower than the mean ( $x$ ), respectively.

The results from models (4) and (5) in which import price is the dependent variable show that the coefficients of exchange rate for appreciation, depreciation and their respective sizes are all significant at 1% and have the expected sign. However, the F-test applied to these models has accepted the null hypothesis in which these coefficients are all equals. Their difference is not significant, which indicates that there is no asymmetric ERPT into import price. Later, the results from the models (5) and (6) where the dependent variable is consumer price indicate the coefficients of appreciation, depreciation, and their respective sizes being significant. F-test applied for the model (5) rejects at 1% level the null hypothesis in which the coefficient of the appreciation and the depreciation are equal. The depreciation of exchange rate has a higher impact on consumer price than the appreciation does. The model (6) analyses the effect of size in each direction. F-test accepts the equality of coefficients of small and large appreciation of exchange rate, and the coefficients of large appreciation and small depreciation of exchange rate, respectively. A similar result is found for the coefficients of large and small appreciation. However, F-test rejects the equality between the coefficients of large depreciation and appreciation as well as small depreciation and appreciation, both at 10% significance.

The asymmetric analysis indicates that the depreciation of Turkish lira generates higher effect on consumer price than the appreciation does. The evidence of asymmetric effect of appreciation and depreciation is consistent with some previous

works examining Turkish case (e.g.: Arbatlı, 2003; Aysegul, 2009). As for the size, large depreciation and appreciation have different effect on consumer price. The former is higher than the latter. The similar scenario occurs in small depreciation and appreciation. The asymmetric effect may explain the reason behind the increase in ERPT compared to the previous literatures because over the concerned periods in the present paper, Turkish lira has dropped by 487%. Furthermore, the asymmetric effect shows that the firm does not absorb any choc from depreciation while they tend not to incorporate the effect of small appreciation on the price. This situation can suggest either the lack of substitution between domestic and foreign products or the sticky price.

## **5. Conclusion**

This paper applied the ARDL model to examine the ERPT into import and consumer prices in Turkey using monthly data for the period between January 2005 and December 2019. The value of ERPT carries out a significant meaning for monetary policy as low ERPT leads to poor effectiveness of exchange rate-based adjustment to correct the trade deficit. However, low ERPT also means that the country is less concerned with the inflationary effect of exchange rate.

The empirical result points out the validity of PCP. ERPT into import and consumer prices is complete. ERPT into import is higher than ERPT into consumer price, which is somewhat expected. The effect of exchange rate on the import price is the first stage of exchange rate transmission and the second stage occurs when it affects the domestic goods as these import goods are the intermediate input and the components of domestic market. The complete pass-through is concluded by the most of previous literature considering the developing countries as well as those selecting Turkish case. Moreover, the analysis in this paper finds a significant asymmetric response with respect to the direction of exchange rate such as appreciation and depreciation and the size of change (small or high). The depreciation has a higher impact on price than appreciation. A small appreciation has the same magnitude impact on consumer prices as a large appreciation. The lack of substitution between domestic and foreign products and the downward price rigidity can account for the asymmetric effect.

Previous research works on ERPT into Turkish consumer price have found complete ERPT into consumer price. It is also supported by the empirical results of this paper involving the recent dataset. However, its coefficient is somewhat higher than that of previous works. The change in ERPT into price has been discussed in the research literature in which authors put forward the change in import composition, market competition, pricing strategy, and other macroeconomic factors. Following the asymmetric results in this paper, the depreciation has a higher value of ERPT than appreciation. Then, the high depreciation of nominal exchange rate over the concerned periods can be thought to contribute to the rise in ERPT given the asymmetric effect.

Finally, the complete ERPT into import price implies the effectiveness of monetary policy targeting the adjustment in the trade deficit as any change in exchange rate

significantly increases or decreases the import price. However, the decision to use exchange rate to tackle trade deficit should be taken with caution as it has a one-to-one effect on inflation, which can then lead to deteriorating the trade competitiveness. The results of the present paper can give a hint on the fact that high inflation rate observed these recent years is partly caused by the unprecedented depreciation. As a suggestion for the next research, this present paper did not provide any information about the time needed for exchange rate to reach its highest impact on prices (policy effectiveness).

## References

- Akçelik F., Ögünç, F. (2016), “Pass-through of Crude Oil Prices at Different Stages in Turkey”, *Central Bank Review*, 16(1): 41-51.
- Alper, K. (2003), *Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices in Turkish Economy*, Master’s Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Arbatlı, E. C. (2003), “Exchange Rate Pass-Through in Turkey: Looking for Asymmetries”, *Central Bank Review*, 3(2): 85-124.
- Ayşegül, D. (2009), *Exchange Rate Pass-through in Turkey: Asymmetric Cointegration Analysis*, Master’s Thesis, Bilkent University, Ankara.
- Bandt D. E., Banerjee, O. A., Kozluk, T. (2007), *Measuring Long-Run Exchange Rate Pass-Through*, mimeo, European University Institute.
- Campa, J. M., Goldberg, L. S. (2005), “Exchange Rate Pass-through into Import Prices”, *Review of Economics and Statistics*, 87(4): 679–690.
- Campa, J.M., Golberg, L., González-Mínguez, J. M. (2005), *Exchange Rate Pass-Through to Import Prices in the Euro Area*, NBER Working Paper No. 11632.
- Campa, J. M., González-mínguez, J. M. (2006), “Differences in Exchange Rate Pass-Through in the Euro Area”, *European Economic Review*, 50(1): 121-145.
- CBRT (2019), Annual Report, <http://www3.tcmb.gov.tr/yillikrapor/2019/en/m-0-4.html> (08.01.2021).
- Devereux, M., Yetman, J. (2002), *Price-Setting and Exchange Rate Pass-Through: Theory and Evidence, Price Adjustment, and Monetary Policy Conference*, HKIMR Working Paper No.22.
- Doğan, B. Ş. (2013), “Asymmetric Behavior of the Exchange Rate Pass-Through to Manufacturing Prices in Turkey”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 49(3): 35-47.
- Emek, O.F., Dusunceli, F., Doru, O. (2021), “Türkiye’de Yurt İçi Üretici ve Tüketici Fiyatları Üzerindeki Döviz Kuru Geçişkenliğinin İncelenmesi”, *Istanbul Journal of Economics*, 71(1): 163-190.
- Engle, R., Granger, C. (1987), “Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing”, *Econometrica*, 55(2): 251-276.

- Harris, R., Sollis, R. (2003), *Applied Time Series Modelling and Forecasting*, Wiley, West Sussex.
- Hooper, P., Mann, C.L. (1989), "Exchange Rate Pass-Through in the 1980s: The Case of U.S. Imports of Manufactures", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1: 297-337.
- Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3): 231-254.
- Johansen, S., Juselius, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2): 169-210.
- Kara, H., Öünç, F. (2005), *Exchange Rate Pass-Through in Turkey: Is it Slow, but is it Really Low?* Central Bank of Turkey Research Department Working Paper No.05/10.
- Kotil, E. (2020), "Exchange Rate Pass-Through Investigation for Turkish Economy", *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 5: 66.
- Kraft, E. (2003), "Monetary Policy Under Dollarization: The Case of Croatia", *Comparative Economic Studies*, 45(3): 256-277.
- Krugman, P. (1987), *Pricing to Market When the Exchange Rate Changes*, in Financial Linkages Among Open Economies, ed. S. Arndt and J. Richardson, 49-70, MA: MIT Press, Cambridge.
- Lee, J. (1997), "The Response of Exchange Rate Pass-Through to Market Concentration in a Small Economy: The Evidence from Korea", *The Review of Economics and Statistics*, 79(1): 142-145.
- Maria-Dolores, R. (2010), "Exchange Rate Pass-Through in New Member States and Candidate Countries of the EU", *International Review of Economics & Finance*, 19(1): 23-35.
- McCarthy, J. (2007), "Pass-Through of Exchange Rates and Import Prices to Domestic Inflation in Some Industrialized Economies", *Eastern Economic Journal*, 33(4): 511-537.
- Menon, J. (1996), "The Degree and Determinants of Exchange Rate Pass-Through: Market Structure, Non-Tariff Barriers and Multinational Corporations", *The Economic Journal*, 106(435): 434-444.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. J. (2001), "Bounds Testing Approach to the Analysis of Level Relationships", *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Taylor, J. B. (2000), "Low Inflation, Pass-Through and the Pricing Power of Firms", *European Economic Review*, 44(7): 1389-1408.
- Webber, A. (1999), "Dynamic and Long Run Responses of Import Prices to the Exchange Rate in the Asia-Pacific", *Asian Economic Journal*, 13(3): 303-320.

*Ramandray FELIX*

---

Yanamandra, V. (2015), "Exchange Rate Changes and Inflation in India: What is the Extent of Exchange Rate Pass-through to Imports?", *Economic Analysis and Policy*, 47, 57-68.

## Türkiye’de Karayolu ve Demiryolu Ulaştırma Hizmetleri ile Kalkınma Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Analizi

İbrahim AYTEKİN<sup>1</sup>

### Özet

*Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin 1990 ile 2019 yılları arasındaki otuz yıllık süreçte karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki nedensellik ilişkisini analiz etmektir. Çalışmada analiz yöntemi olarak ekonometrik zaman serisi analizi kullanılmıştır. Bu doğrultuda analizin ilk aşamasında değişkenlerin birim kök içerip içermediklerini test etmek için değişkenlere Arttırılmış Dickey-Fuller ve Phillips Perron birim kök testleri uygulanmıştır. Ulaşılan birim kök testlerinin sonuçlarından hareketle de değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır. Yapılan analizin sonucunda Türkiye’de kalkınma ile karayolu ulaştırma hizmetleri arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanırken, demiryolu ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Ayrıca demiryolu ulaştırma hizmetlerinden karayolu yük taşımacılığına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu gözlemlenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Demiryolu, Kalkınma, Karayolu, Türkiye, Ulaştırma, Zaman serisi

**JEL Sınıflandırması:** C32, L92, O10

## Analysis of the Causality Relationship Between Highway and Railway Transport Services and Development in Turkey

### Abstract

*The aim of this study is to analyse the causal relationship between highway and rail transport services and development in Turkey's thirty-year period between 1990 and 2019. The econometric time series analysis was used as the analysis method in the study. In this direction, in the first stage of the analysis, the Augmented Dickey-Fuller and Phillips Perron unit root tests were applied to the variables in order to test whether the variables contain a unit root. Based on the results of the unit root tests, the Toda-Yamamoto causality test was applied to the variables. As a result of the analysis, a bidirectional causality relationship was found between development and highway transport services in Turkey, while a unidirectional causality relationship was found from railway transportation services to development. In addition, it has been observed that there is a unidirectional causality relationship from railway transportation services to highway freight transportation.*

**Keywords:** Railway, Development, Highway, Turkey, Transportation, Time series

**JEL Classification:** C32, L92, O10

### 1. Giriş

Hizmetler sektörü kategorisinde yer alan ulaşım, tarihsel süreçte ülke ekonomileri için gıda, beslenme, barınma, güvenlik ve benzer temel ihtiyaçlar kadar önemli bir yer tutmuştur. Ulaşım, canlı ve cansız varlıkların bir yerden diğer bir yere hareketi,

<sup>1</sup> Dr., Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, ibrahimaytekin63@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3574-1007

dolayısıyla zaman ve mekan faydalarının bir yaratıcısı şeklinde nitelendirilebilirken; iktisadi perspektiften bakıldığında, insan gereksinimlerini gidermek için her türlü canlı ve cansız varlıkların zamandan ve mekandan fayda sağlayacak şekilde yer değiştirmelerini sağlayan bir hizmet şeklinde de nitelendirilebilir. Buradan hareketle ulaşım genel olarak, mal ve hizmetler ile insanların bir noktadan diğer noktaya nakledilmesinde zamandan ve mekandan fayda sağlayan bir hizmet unsuru olarak tanımlanabilir. Ulaşım hizmetleri karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve boru hattı ulaşımından oluşmaktadır (Erdoğan, 2016: 188-189).

Bu bağlamda ulaşım, başta ekonomi olmak üzere turizm, sağlık, eğitim, entegrasyon ve benzer birçok alanı bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde etkileyebilen önemli bir hizmetler sektörüdür. Tarihsel sürece baktığımızda da Dünya'nın avcı ve toplayıcı bir toplumdan günümüz teknoloji toplumuna evrilmesindeki en büyük katkılardan bir tanesinin ulaşımına ait olduğu rahatlıkla anlaşılmaktadır. Ulaşım sayesinde toplumda görülen bu tür olumlu gelişme ve ilerlemeler ise ulaşımın, toplumların ve medeniyetlerin gelişerek kalkınmasında önemli bir itici güç olduğunu göstermektedir.

Kalkınma kavramı incelendiğinde ise başta ekonomi olmak üzere, sosyal, kültürel ve toplumsal boyutları içerisinde barındıran geniş bir kavram olmasının yanı sıra, 1970'li yıllara kadar genel olarak iktisadi gelişmeler üzerinden kavramsallaştırılmıştır. Dolayısıyla kalkınma kavramı iktisatçılar tarafından daha çok gelir, yatırım, sanayileşme, sermaye birikimi ve pazar genişliği üzerine dayandırılarak fert başına düşen milli gelir ile ölçülmeye çalışılmıştır. 1970'li yıllardan sonra ise kalkınmışlık düzeyi iktisadi ölçütlerin yanı sıra, eğitim, sağlık, yaşam kalitesi, beslenme, barınma, yoksulluk ve benzer kavramlarla birlikte değerlendirilmeye başlanmış ve kavram daha çok insani gelişmişlik düzeyi ile ele alınmaya başlanmıştır. Bu gelişmeler ışığında insani kalkınma kavramı sadece parasal gelir olmaktan çıkmış artık toplumsal refahı da amaç edinen bir kavrama evrilmiştir. Fakat insani gelişmişimin gerçekleşebilmesi için ilk etapta ekonomik ölçütlerin kullanılması gerekmektedir. Çünkü Dünya ülkelerinin çoğunu oluşturan ve azgelişmiş ülke olarak kabul edilen ülkelerin büyük bir bölümünde temel sorun adaletsiz gelir dağılımı ile kaynakların verimli ve etkin bir şekilde kullanılmamasından kaynaklanmaktadır (Fırat vd., 2015: 876-877).

Literatürde gerek Türkiye ve diğer ülkeleri gerekse de ülke gruplarını karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma yönünden ele alan sınırlı sayıda çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmaların bir kısmı bölgesel bazlı iken bir kısmı ise ülke ve ülke grupları şeklinde yapılmıştır. Literatürde; Aschauer (1990), Cain (1997), Akarabulut (1997), Aytaç vd., (2007), Saatçioğlu ve Karaca (2011), Fei (2012), Bayraktutan (1992), Erdoğan (2016), Maparu ve Mazumder (2017), Kara ve Ciğerlioğlu (2018), Kabaklarlı vd., (2018), Telli (2020) Harputlu-Shah (2021) ve Dinçel (2021) tarafından yapılmış olan çalışmalarda ulaşılan genel sonuçlar; karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında anlamlı ilişkilerin olduğu yönündedir.

Bu çalışmayla Türkiye’de 1990 ile 2019 yılları arasındaki otuz yıllık süreçte karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yöntem olarak ekonometrik zaman serisi analiz yöntemlerinden olan Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılmıştır. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar literatürde yer alan çoğu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Fakat bu çalışmada kullanılan analiz yöntemi, analiz dönemi ve literatürde bu konuya yönelik ampirik çalışma sayısının sınırlı sayıda olması bu çalışmayı diğer çalışmalardan ayırtırmakta ve literatüre bu yönden büyük katkı sunmasını sağlamaktadır.

Çalışmada ilk olarak karayolu ulaştırma hizmetleri, demiryolu ulaştırma hizmetleri ve kalkınma hakkında kısa bilgilere yer verilmiştir. Ardından bu çalışma konusuyla ilgili literatür incelemesi yapılmıştır. Literatür incelemesinden sonra ekonometrik analizlere geçilmiştir. Ekonometrik analizden sonra ise çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçlar değerlendirilerek çalışma tamamlanmıştır.

## **2. Karayolu ve Demiryolu Ulaştırma Hizmetleri**

Ulaştırma sektörü, başta üretim olmak üzere dağıtım, tedarik ve tüketim aşamalarının en önemli parçalarından birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla ulaştırma sektörüne yapılacak her türlü altyapı ve üstyapı yatırımları ekonomide önemli etkiler oluşturmaktadır. Ulaştırma şekli tercihlerini birden fazla faktör etkilemektedir. Bu bağlamda şehirlerarası yolcu ve yük taşımacılığı ihtiyaçlarının giderilmesinde ulaştırma sisteminin tercihinde ekonomik etkinlik önem arz etmektedir. Fakat ulaştırma hizmet ve yatırımları çoğu ülkede bir kamu hizmeti ve sosyal politika aracı olarak kabul edildiği için bu hizmetlerin planlanmasında ve fiyatlandırılmasında ekonomik etkinlik ölçütleri göz ardı edilebilmektedir. Bu tür görüşün ön planda olduğu uygulamalar ise kaynak israfına, ulaştırma hizmetleri için ihtiyaç duyulan finansmanın yetersizliğine, ulaştırma alt sistemlerinin tercihinde çarpıklıklara ve negatif dışsallıklara neden olmaktadır (Kabasakal ve Solak, 2010: 124).

Ulaştırma hizmetlerinden karayolu taşımacılığı, gerek yolcu gerekse de yük taşımacılığı bakımından en çok tercih edilen taşımacılık hizmetlerinden biridir. Bu nedenle günümüze en çok hakim olan ulaştırma türü karayolu ulaştırma hizmetleridir. Karayolu ulaştırma hizmetleri, her çeşit arazi yapısına uygulanabilir bir ulaştırma hizmeti olmasında dolayı ulaşım ağı kurma konusunda herhangi bir sorun ve engelle karşılaşma ihtimali düşük olan bir ulaştırma ağıdır. Dolayısıyla arazi koşullarının engebeli ve zor olduğu bölge ve yerlerin dahi ülkenin faaliyet noktalarına entegre edilebilmesi için karayolu ulaşımı son derece elverişli bir sistemdir. Karayolu taşımacılığı, neredeyse her merkeze ve noktaya ulaşabilme özelliğine sahip olmasından dolayı diğer ulaştırma hizmetlerinin sona erdiği noktadan başlayabilmekte ve bu nedenle doğabilecek aksamalar daha düşük seviyelerde olmakta ve sorunların çözümü daha kolay olabilmektedir. Ayrıca karayolu ulaştırma hizmetlerinin yolcu taşımacılığında başlangıç ve varış noktaları, yük taşımacılığında ise üretim ve tüketim merkezleri arasında direkt ulaşım imkanı sunması, taşıma, kapasite ve güzergah seçiminde esneklik payına sahip olması, parça yüklerin kısımlar halinde hızlı bir şekilde nakledilmesi gibi özellikleri de



bünyesinde barındırmaktadır. Bu özelliklere ek olarak karayolu ulaştırma hizmetleri, genellikle aktarmalı taşımanın gerçekleştiği demiryolu, denizyolu ve havayolu ulaştırma hizmetlerinde tamamlayıcı bir rol üstlenmesi nedeniyle bütün dünyada diğer ulaştırma hizmetlerine göre daha hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir (Aydemir ve Çubuk, 2016: 131).

Sanayi devriminin etkilerinin hızla yayıldığı dönemlerde demiryolu ulaşım sistemi de yeni bir ulaşım türü olarak ortaya çıkmıştır. Demiryolu ulaştırma sisteminin ortaya çıkışı sayesinde yeni pazar olanakları doğarken demir ve çelik endüstrisinin de gelişmesine ciddi katkılar sağlamıştır. Öte yandan demiryolu ulaştırma sistemi kömür, demir, kumaş, pamuk ve çelik gibi ağır ve kütleli hammaddeler ile nihai ve işlenmiş malların daha ucuz, güvenli ve hızlı bir şekilde taşınmasını sağlamıştır. Ayrıca üretim ve dolaşımın ulusal sınırlar ile pazarları aşarak küresel boyutlara ulaşması, demiryolu ulaşım ağı sisteminin de sınırları aşarak ulaşımda küresel boyutlara ulaşmasını desteklemiştir. Demiryolu ulaşımında yaşanan bu olumlu gelişmeler ulaştırma hizmetlerinde verimliliği arttırırken 19. Yüzyılın sonlarında taşımacılık maliyetlerini yaklaşık olarak %60 oranında düşürmüştür (Kaynak, 2002: 24).

Demiryolu ulaşımı taşımacılıktaki ağırlığını 2. Dünya Savaşına kadar sürdürmüştür. 2. Dünya Savaşından sonra ise otomotiv sektöründe yaşanan gelişmeler, karayolu ulaşım sistemindeki esneklik ve karayolu ulaşımının kapıdan kapıya taşıma özelliğine sahip olması gibi gelişmeler demiryolu ulaşımının taşımacılıktan aldığı payını oldukça düşürmüştür. 21. Yüzyıla gelindiğinde ise karayollarındaki trafiğin sebep olduğu tıkanıklık, kazalar, gürültü ve hava kirliliği gibi dışsal gelişmeler karşısında çevreye ve doğaya uyum içinde entegre olabilecek “sürdürülebilir ulaştırma politikaları” önem kazanmaktadır. Bu nedenle günümüzde çoğu ülkede karayollarının yüksek oranlara sahip oldukları taşıma payının demiryolu, denizyolu ve iç su yoluna kaydırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Yüksek hızlı trenlerin gelişmesi ve yaygın hale gelmesi de özellikle kısa ve orta mesafeli şehirlerarası yolculuklarda demiryolunu karayolu ve havayoluna karşın daha çok tercih edilebilir bir alternatif haline dönüştürmüştür (Kabasakal ve Solak, 2009: 28).

### **3. Kalkınma**

Kalkınma kavramı akla ilk olarak geldiğinde sadece bir ekonomik kavrammış gibi düşünülse de aslında bu kavram sadece ekonomik sınırlar çerçevesinde değerlendirilemeyecek kadar geniş bir kavramdır. Bu doğrultuda kalkınma, bir ülkede üretim ve fert başına düşen gelirin arttırılmasının yanı sıra, sosyal ve kültürel yapının iyileştirilip geliştirilmesini de kapsayan bir kavram olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla kalkınma sürecinin, ulusal gelir ve üretim seviyesinin yükseltilmesinin amaçlarının yanında, bir ülkedeki birçok sosyal ve iktisadi yapıların ve kurumların yeniden tanzim edilmesini kapsayan daha geniş yönlü bir kavram olarak ele alınması gerekmektedir (Yaylı, 2012: 153-154).

İkinci dünya savaşının ardından yaşanan gelişmeler ve bağımsızlıklarını ilan eden birçok ülke geç kaldıkları sanayileşme sürecine hız vermişlerdir. Bu zamanlarda

sanayileşmenin kalkınmanın en önemli itici güçlerinden biri olarak kabul edilmesi kalkınma için geliştirilen fikirlerin sanayileşme kökenli olarak gelişmesine zemin hazırlamıştır. Oysa kalkınmanın içeriğinde iktisadi gelişme, sosyal ve kültür gelişim, ulaşım, kentleşme, eğitim, sağlık, tarım, altyapı, ve bu konularla ilintili bütün gelişim ve değişimlerin birlikte ele alınması gerekmektedir (Tıraş, 2012: 59). Nihayetinde Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), refah ölçmede sadece gelirin kullanılmasının yeterli olmadığını ve bu nedenle 1990 yılında, temel olarak beşeri kalkınmanın bir göstergesi olarak GSYİH kullanımına alternatif olarak bir “İnsani Gelişim Endeksi (HDI)” geliştirmiştir. Bu endeks eşit ağırlıklara sahip gelir, sağlık (uzun ömür) ve eğitim (okuryazarlık) gibi üç ana bileşenden oluşmakta ve bu endeks günümüzde kalkınma göstergesi olarak kabul edilmektedir (Balioune-Lutz, 2004: 4).

#### **4. Literatür İncelemesi**

İnsanların, hammaddelerin, nihai mal ve hizmetlerin ve benzer birçok canlı ile cansız varlıkların taşınma ve nakliyesinde ulaştırma hizmetleri büyük bir öneme sahipken, bu durum kalkınmanın en önemli itici güçlerinden bir tanesidir. Dolayısıyla bir ülkenin kalkınmasına katkı sağlayan en önemli konuların başında ulaştırma hizmetleri gelmektedir. Ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri ele alan çalışmalara yönelik olarak yapılan literatür tarama ve incelemeleri sonucunda gerek Türkiye’yi gerekse de diğer ülkeleri bu konuda ele alan çalışma sayısının sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Literatürde yer alan bu çalışmalar ile bu çalışmaların ulaştıkları sonuçlar aşağıda kısaca verildikten sonra bu çalışmaların detaylı özetleri Tablo 1’de verilmiştir.

Literatürde karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri bölgesel bazlı ele alan çalışmalar içerisinde Wilson vd.,(1986) tarafından yapılan çalışmada otoyol yatırımı ile bölgesel kalkınma arasında zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılrken; Eberts (1990), Duffy-Deno ve Eberts (1991), Aytaç vd., (2007), Demirtaş ve Aksel (2018) ve Telli (2020) tarafından yapılan çalışmalarda bölgesel kalkınma ile ulaşım altyapısı arasında önemli bir bağın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda kamu altyapısının bölgesel kalkınma üzerindeki etkisinin, yatırım türüne ve bölgenin ekonomik koşullarına bağlı olduğu gözlemlenmiştir.

Karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri ülke bazlı ele alan çalışmalar içerisinde; Cain (1997), Akarabulut (1997), Fei (2012), Maparu ve Mazumder (2017), Kara ve Ciğerlioğlu (2018), Macit (2020) ve Dinçel (2021) tarafında yapılan çalışmalarda demiryolu, karayolu, diğer ulaşım ve altyapı yatırımları ile kalkınma arasında sıkı ve anlamlı ilişkilerin olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca bir ülkede yetersiz ulaşım sistemiyle kalkınmanın mümkün olmadığı gözlemlenmiştir.

Son olarak karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasındaki ilişkileri ülke grubu ve genel olarak ele alan çalışmalar içerisinde; Aschauer (1990), Berechman (1994), Saatçioğlu ve Karaca (2011), Bayraktutan (1992), Erdoğan (2016), Kabaklarlı vd., (2018) ve Harputlu-Shah (2021) tarafında yapılan

Tablo 1: Geniş Literatür Özeti

Yazar	Ülke (Dönem)	Yöntem	Sonuç
Wilson vd., (1986)	Kanada (Bölgesel) (1951-1982)	Regresyon Analizi	Otoyol yatırımı ile bölgesel kalkınma arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Eberts (1990)	40 Bölge (1955-1985)	Karşılaştırma ve Veri Analizi	Kamu altyapısının bölgesel kalkınma üzerindeki olumlu/olumsuz etkilerinin yatırımların türüne ve bölgenin ekonomik koşullarına bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Duffy-Deno ve Eberts (1991)	28 Metropol Bölge (1980-1984)	En Küçük Kareler Yöntemi	Kamu altyapı yatırımları bölgesel ekonomik kalkınmayı teşvik etmek için önemli bir bileşendir.
Aschauer (1990)	48 Ülke (1960 – 1985)	OLS & WLS Analizi	Yüksek kaliteli bir karayolu kapasitesi ulaşım hizmetlerini genişletir ve bu şekilde özel sermayenin marjinal ürününü artırır. Sermayenin yüksek marjinal ürünü, fiziksel sermayeye ve daha yüksek yatırımlara katkı sağlarken, iktisadi büyüme oranı üzerinde olumlu bir etki yaratır.
Berechman (1994)	Genel (-)	Denge Modeli	Ulaşım altyapısı yatırımları ile bölgesel ekonomik büyüme arasında olumlu ilişkilere rastlanmıştır.
Cain (1997)	ABD (1902-1970)	Veri Analizi	Karayolu, demiryolu ve otoyollar gibi fiziki altyapı yatırımları hem doğrudan hem de dolaylı etkilere sahiptir. Bu bağlamda fiziki kamu altyapı yatırımı ile ekonomik kalkınma arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Akarabulut (1997)	Türkiye (-)	Veri Analizi & Grafiksiz Analiz	Ulaştırma ile her türlü gelişme arasında sıkı bir ilişki olduğuna göre bir ülkedeki yetersiz bir ulaştırma sistemi ile kalkınma mümkün değildir.
Aytaç vd., (2007)	Türkiye (Bölgesel)	Durum Analizi	Doğu Karadeniz Bölgesindeki yetersiz ulaşım altyapısı, bölgenin kalkınmasını olumsuz yönde etkilemiştir.
Saatçioğlu ve Karaca (2011)	51 Ülke (1990–2009)	Panel Veri Analizi	Ulaştırma altyapısının iktisadi büyüme ve kalkınma süreci açısından gelişmekte olan ülkelerde daha önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.
Fei (2012)	Çin (-)	Durum Analizi	Karayolu taşımacılığı ile bölgesel ekonomik ve sosyal kalkınma arasında uyumlu ve karşılıklı bir ilişki ve adaptasyon vardır.

Bayraktutan (1992)	Genel (-)	Durum Analizi	Kalkınma ve altyapı arasındaki yakın ilişki uzun vadeli ekonomi ve kalkınma politikalarında stratejik bir öneme sahiptir. Dolayısıyla kalitatif veya kantitatif olsun, fiziki ve beşeri altyapı kalkınma politikasının çok önemli bir aracıdır.
Erdoğan (2016)	Gelişmiş Ülkeler ve Türkiye (Genel)	Durum Analizi	Ulaşımında dışsal faktörler iktisadi yönden doğru bir şekilde yönetildiğinde ekonomik kalkınmaya hizmet eden önemli birer fonksiyon haline dönüşmektedirler.
Maparu ve Mazumder (2017)	Hindistan (1990-2011)	Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi	Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlanmıştır. Ayrıca ekonomik kalkınmadan ulaştırma altyapısına doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Kara ve Ciğerlioğlu (2018)	Türkiye (1988-2015)	Eşbütünleşme Analizi	Uzun vadede Türkiye'nin ulaştırma altyapısındaki değişim iktisadi büyümeyi pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Demirtaş ve Aksel (2018)	Türkiye (Bölgesel) (2004-2010)	Sabit Etkiler Modeli	Ulaştırma ve eğitime yapılan yatırımlar bölgesel kalkınmayı diğer kamu yatırımlarına göre daha fazla etkilemektedir.
Kabaklarlı vd., (2018)	17 OECD (1995-2015)	Panel Eşbütünleşme Analizi	Ulaştırma altyapısına yapılan harcamalarla iktisadi büyüme arasında pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkiye rastlanmıştır. Dolayısıyla kamu sektörü altyapıyı ekonomik kalkınmada katalizör olarak değerlendirmelidir.
Macit (2020)	Türkiye (1988-2018)	Regresyon Analizi	Karayolu yük taşımacılığının iktisadi büyüme ile toplam ticaret hacmi üzerinde pozitif yönlü bir etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır.
Telli (2020)	Türkiye (Bölgesel) (2013-2018)	Veri İncelemesi	Çalışmada ulaşım altyapı yatırımlarında örnekleme oluşturan bölgeler ile kalkınmanın önemli göstergelerinden bir olan insani gelişim endeksi (İGE) değerleri arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkiye rastlanmıştır.
Harputlu-Shah (2021)	Genel (-)	Durum Analizi	Demiryolunun 19. yüzyıldan itibaren bireylerin ve toplumların modernleşme ve kalkınma sürecine son derece önemli katkılarda bulunduğu ve günlük yaşantıyı büyük ölçüde kolaylaştırdığı görülmektedir
Dinçel (2021)	Türkiye (1986-2019)	Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi	Karayolu ve demiryolu yük taşımacılığı ile sanayi üretimi arasında çok kuvvetli bir ilişkiye ulaşılmıştır.

çalışmalarda da demiryolu, karayolu, diğer ulaşım ve altyapı yatırımları ile kalkınma arasında yakın bir ilişki olduğu ve uzun vadeli ekonomi ve kalkınma politikalarında ulaştırma hizmetlerinin stratejik bir öneme sahip olduğu yönünde sonuçlara ulaşılmıştır.

Nihayetinde literatürde bu konuya yönelik olarak yapılan bölgesel, ülke, ülke grubu ve genel bazlı çalışmalarda ulaşılan sonuçların çoğu; demiryolu, karayolu, diğer ulaşım ve altyapı yatırımları ile kalkınma arasında sıkı bir ilişkinin olduğu yönündedir. Bu doğrultuda literatürde kalkınma ve ulaştırma hizmetleri arasındaki ilişkileri ele alan çalışmaların geniş özeti yukarıda gösterilen Tablo 1’de verilmiştir.

## **5. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem**

Bu çalışmanın zaman serisi analizinde Türkiye’nin 1990 ile 2019 yılları arasındaki dönemi kapsayan yıllık değişkenler kullanılmıştır. Analiz döneminin bu yıllar arasında seçilmesinin temel nedeni, değişkenler arasında ortak veri dönemi oluşturma gayesi ve kalkınmadan kaynaklı ortak veri kısıtlamasıdır. Ayrıca verileri arasında homojenlik sağlanması açısından analizde kullanılan değişkenlerin doğal logaritması alınmıştır. Bu bağlamda analizde kullanılan değişkenler, bu değişkenlerin açıklamaları ve temin edildikleri kaynaklar aşağıdaki Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Değişkenler ve Kaynak

Değişkenler	Değişken Açıklaması	Kaynak
Inklk	İnsani Gelişim Endeksi (İGE)	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)
Indyl	Demiryolu ile yolcu taşıma hizmeti (Milyon Kişi)	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
Indyk	Demiryolu ile yük taşıma hizmeti (Ton)	Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
Inkyl	Karayolu ile yolcu taşıma hizmeti (Milyon Kişi)	Karayolları Genel Müdürlüğü
Inkyk	Karayolu ile yük taşıma hizmeti (Ton)	Karayolları Genel Müdürlüğü

Bu çalışmada yöntem olarak zaman serisi analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda analizin birinci aşamasında değişkenlerin korelasyon matrisi oluşturulmuştur. Ardından değişkenlerin birim kök içerip içermediklerini test etmek için değişkenlere Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Birim kök testlerinin ardından değişkenler için uygun gecikme uzunluğu sayısı tespit edilmiştir. Analizin son aşamasında ise tespit edilen uygun gecikme uzunluğu sayısı ile en üst düzeydeki durağanlık derecesi doğrultusunda tahmin edilen Gecikmesi Arttırılmış Vektör Otoregresif (VAR) modeli üzerinden değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır.

## 6. Ampirik Bulgular

Bu çalışmada yapılan zaman serisi analizinin ilk aşamasını değişkenlerin korelasyon matrisi oluşturulmaktadır. Dolayısıyla değişkenler için oluşturulan korelasyon matrisi aşağıdaki Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Korelasyon Matrisi

	lnklk	lnlyl	lnlyk	lnkyl	lnkyk
lnklk	1				
lnlyl	0.265	1			
lnlyk	0.534	0.482	1		
lnkyl	0.615	0.511	0.956	1	
lnkyk	0.608	0.180	0.841	0.912	1

Tablo 3'te verilen korelasyon matrisi incelendiğinde tüm değişkenler arasında pozitif yönlü bir korelasyon ilişkisinin olduğu görülmektedir. Korelasyon matrisinden sonra değişkenlerin birim kök testlerine geçilmiştir.

Bir zaman serisi analizinde kullanılacak değişkenlerin birim kök içermemeleri yani durağan bir yapıya sahip olmaları gerekmektedir (Aytekin ve Kaya, 2022: 151). Aksi takdirde yapılacak bir zaman serisi analizinde genelleme yapılamayacağı gibi bu tür değişkenlerle oluşturulan regresyon modellerinin sahte ya da anlamlı olmayacağını söylemek gerekir. Ayrıca birim kök testleri bir zaman serisi analizinde kullanılacak analiz modelinin seçimine karar vermede büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle birim kök testleri, zaman serisi analizleri için çok önemli bir aşamadır (Aytekin ve Aksoy, 2021: 543-544). Dolayısıyla bu çalışmada kullanılan değişkenlerin birim kök test sınamaları Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen Arttırılmış Dickey-Fuller (ADF) ile Philips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Philips-Perron (PP) birim kök testleri aracılığıyla yapılmıştır. Ulaşılan birim kök test sonuçları aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'te verilen birim kök testlerinin sonuçları incelendiğinde, ADF ve PP birim kök testlerinin hem sabitli hem de sabitli-trendli modellerine göre sadece kalkınma değişkenin düzeyde durağan yani  $I(0)$  olduğu anlaşılmaktadır. Diğer dört değişkenin ise ADF ile PP birim kök testlerinin hem sabitli hem de sabitli-trendli modellerine göre birinci farkta durağan yani  $I(1)$  oldukları anlaşılmıştır. Dolayısıyla yapılan ADF ve PP birim kök testlerinin sonucunda analize dahil edilen değişkenlerin farklı mertebelerde durağan oldukları gözlemlenmiştir. Değişkenlerin farklı mertebelerde durağan olması ise analizde yeni nesil Toda-Yamamoto nedensellik testinin kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığını göstermektedir. Bu nedenle bu çalışmanın analizinde Toda-Yamamoto nedensellik testi tercih edilmiştir.

Tablo 4: Birim Kök Test Sonuçları

Seviye	Değişken Adı	ADF		PP	
		Sabit	Sabitli Trendli	Sabit	Sabitli Trendli
		t-İstatistiği (Olasılık)	t-İstatistiği (Olasılık)	t-İstatistiği (Olasılık)	t-İstatistiği (Olasılık)
Düzey Değer	lnklk	-3.238 (0.027)*	-4.807 (0.003)*	-3.206 (0.029)*	-4.822 (0.003)*
	lndyl	-0.193 (0.967)	-0.012 (0.994)	-0.130 (0.962)	-1.449 (1.000)
	lndyk	-0.329 (0.908)	-2.480 (0.334)	-0.055 (0.956)	-2.480 (0.334)
	lnkyl	-0.443 (0.981)	-1.472 (0.816)	-0.435 (0.981)	-1.604 (0.766)
	lnkyk	-2.139 (0.232)	-5.530 (0.000)*	-2.295 (0.180)	-2.004 (0.574)
Birinci Fark	Δlndyl	-4.043 (0.004)*	-5.762 (0.000)*	-4.043 (0.004)*	-8.198 (0.000)*
	Δlndyk	-6.248 (0.000)*	-6.277 (0.000)*	-6.568 (0.000)*	-7.074 (0.000)*
	Δlnkyl	-5.263 (0.000)*	-5.196 (0.001)*	-5.262 (0.000)*	-5.198 (0.001)*
	Δlnkyk	-2.788 (0.073)***	-6.080 (0.000)*	-5.391 (0.000)*	-5.981 (0.000)*

Not: \*, \*\* ve \*\*\* sırayla %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiki açıdan anlamlılığı ifade ederken, Δ simgesi fark işlemcisini ifade etmektedir.

Tahmin edilecek VAR modelleri için öncelikle uygun gecikme uzunluğu sayısının belirlenmesi gerekmektedir (Mert ve Çağlar, 2019: 222-224). Bu çalışmada da kullanılan Toda-Yamamoto nedensellik testi, gecikmesi arttırılmış VAR modeli üzerinden uygulandığı için öncelikle değişkenler için uygun bir gecikme uzunluğu sayısı belirlenmiştir (Aytekin, 2021: 45). Dolayısıyla uygun gecikme uzunluğunu belirlemek üzere yapılan testin sonuçları aşağıdaki Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Gecikme Uzunluğu Sayısının Belirlenmesi

Gecikme Sayısı	Bilgi Kriterleri					
	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	132.4358	NA	5.47e	-9.441	-9.199	-9.368
1	230.526	152.585*	2.53e	-14.854	-13.414*	-14.426
2	252.268	25.768	3.99e-13	-14.612	-11.973	-13.827
3	294.555	34.456	2.10e*	-15.893*	-12.053	-14.751*

Not: LR: Likelihood-Ratio, FPE: Final Prediction Error, AIC: Akaike, SC: Schwarz ve HQ: Hannan-Quinn bilgi kriterlerini ifade etmektedir. \*: Uygun gecikme uzunluğu sayısını gösterir.

Tablo 5'te yer alan sonuçlardan hareketle analiz için Final Prediction Error (FPE), Akaike (AIC) ve Hannan-Quinn (HQ) bilgi kriterleri göz önünde bulundurularak

en uygun gecikme uzunluğu sayısının üç olarak seçilmesine karar verilmiştir. Uygun gecikme uzunluğunun üç olarak seçilmesinin temel nedeni ise bu gecikme sayısı tahmin edilen modelde istikrar koşulunun sağlandığı, modelde otokorelasyon sorununun olmadığı ve modelin normal dağılıma uyduğunun gözlemlenmesindedir (bakınız; Ek 1, Ek 2 ve Ek 3). Uygun gecikme uzunluğu belirlendikten sonra Toda-Yamamoto nedensellik testine geçilmiştir.

Toda-Yamamoto nedensellik testi değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve bu ilişkinin yönünü belirlemek için Toda ve Yamamoto tarafından 1995 yılında geliştirilmiştir. Bu test gecikmesi arttırılmış VAR modeli üzerinden değişkenlere uygulanmaktadır. Toda-Yamamoto nedensellik testinin diğer nedensellik testlerine göre iki avantajı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi analizde kullanılan değişkenlerin farklı seviyelerde durağan olmaları durumunda bile bu testin uygulanabilir olmasıdır. İkincisi ise değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilmesi ön koşuluna ihtiyaç duyulmamasıdır. Dolayısıyla bu testin ilk basamağında değişkenlerin en üst düzeyde durağan oldukları ve  $d_{max}$  olarak adlandırılan değer belirlenir.  $d_{max}$  değeri belirlendikten sonra ise değişkenler için uygun gecikme uzunluğu sayısı belirlenir ve bu sayı  $k$  ile ifade edilir. Üçüncü aşamada belirlenen  $d_{max}$  ile  $k$  değerleri toplanarak gecikmesi arttırılmış VAR modeli tahmin edilir. Son aşamada ise arttırılmış VAR modeli üzerinden değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanır. Örneğin  $X$  ve  $Y$  gibi iki değişken olsun. Bu iki değişken için Toda-Yamamoto nedensellik testi aşağıda verilen Denklem 1 ve Denklem 2’de ki gibi modellenmektedir (Toda ve Yamamoto, 1995: 226-247):

$$X_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_1 X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_2 Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_1 Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_2 X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Bu çalışmada Toda-Yamamoto nedensellik testi için ilk etapta gerekli olan ve birim kök testlerinin en üst düzeydeki durağanlık derecelerine göre belirlenen  $d_{max}$  sayısı 1 olarak tespit edilmiştir. Daha sonra bilgi kriterleri doğrultusunda belirlenen ve  $k$  ile ifade edilen uygun gecikme uzunluğu sayısı ise 3 olarak belirlenmiştir. Bu sayıların belirlenmesinin ardından bu iki sayı toplanıp ( $d_{max}+k=1+3=4$ ) gecikme uzunluğu arttırılmış VAR modeli elde edilmiştir. VAR modeli elde edildikten sonra bu model üzerinden değişkenlere Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır. Bu bağlamda analize dahil edilen değişkenler için modellenen Toda-Yamamoto nedensellik denklemleri ile elde edilen bulgular tablosu aşağıda verilmiştir.

Model 1:

$$\ln k l k_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_1 \ln k l k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_2 \ln d y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_3 \ln d y k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_4 \ln k y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} a_5 \ln k y k_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 2:

$$\ln d y l_t = \mu + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_1 \ln d y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_2 \ln k l k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_3 \ln d y k_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_4 \ln k y l_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_5 \ln k y k_{t-i} + \varepsilon_t$$



Model 3:

$$\text{Indyk}_i = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} \lambda_1 \text{Indyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \lambda_2 \text{Inklk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \lambda_3 \text{Indyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \lambda_4 \text{Inkyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \lambda_5 \text{Inkyk}_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 4:

$$\text{Inkyl}_i = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Pi_1 \text{Inkyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Pi_2 \text{Inklk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Pi_3 \text{Indyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Pi_4 \text{Indyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Pi_5 \text{Inkyk}_{t-i} + \varepsilon_t$$

Model 5:

$$\text{Inkyk}_i = \mu + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Phi_1 \text{Inkyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Phi_2 \text{Inklk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Phi_3 \text{Indyl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Phi_4 \text{Indyk}_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \Phi_5 \text{Inkyl}_{t-i} + \varepsilon_t$$

Tablo 6: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Model 1 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Inklk				
	$d_{\max+k}=4$	$\chi^2$ değeri	$P$ değeri	Karar	Sonuç
Indyl	4	9.542	0.023	H <sub>0</sub> : Red	Indyl => Inklk
Indyk	4	9.485	0.023	H <sub>0</sub> : Red	Indyk => Inklk
Inkyl	4	13.411	0.004	H <sub>0</sub> : Red	Inkyl => Inklk
Inkyk	4	9.765	0.021	H <sub>0</sub> : Red	Inkyk => Inklk
All	4	27.071	0.007	H <sub>0</sub> : Red	All => Inklk
Model 2 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Indyl				
	$d_{\max+k}=4$	$\chi^2$ değeri	$P$ değeri	Karar	Sonuç
Inklk	4	0.939	0.816	H <sub>0</sub> : Kabul	Inklk $\nRightarrow$ Indyl
Indyk	4	2.222	0.527	H <sub>0</sub> : Kabul	Indyk $\nRightarrow$ Indyl
Inkyl	4	1.931	0.587	H <sub>0</sub> : Kabul	Inkyl $\nRightarrow$ Indyl
Inkyk	4	3.016	0.389	H <sub>0</sub> : Kabul	Inkyk $\nRightarrow$ Indyl
All	4	7.871	0.795	H <sub>0</sub> : Kabul	All $\nRightarrow$ Indyl
Model 3 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Indyk				
	$d_{\max+k}=4$	$\chi^2$ değeri	$P$ değeri	Karar	Sonuç
Inklk	4	2.169	0.537	H <sub>0</sub> : Kabul	Inklk $\nRightarrow$ Indyk
Indyl	4	1.536	0.673	H <sub>0</sub> : Kabul	Indyl $\nRightarrow$ Indyk
Inkyl	4	1.221	0.747	H <sub>0</sub> : Kabul	Inkyl $\nRightarrow$ Indyk
Inkyk	4	2.743	0.433	H <sub>0</sub> : Kabul	Inkyk $\nRightarrow$ Indyk
All	4	8.476	0.747	H <sub>0</sub> : Kabul	All $\nRightarrow$ Indyk
Model 4 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Inkyl				
	$d_{\max+k}=4$	$\chi^2$ değeri	$P$ değeri	Karar	Sonuç
Inklk	4	14.926	0.002	H <sub>0</sub> : Red	Inklk => Inkyl
Indyl	4	2.457	0.483	H <sub>0</sub> : Kabul	Indyl $\nRightarrow$ Inkyl
Indyk	4	2.180	0.536	H <sub>0</sub> : Kabul	Indyk $\nRightarrow$ Inkyl
Inkyk	4	7.207	0.066	H <sub>0</sub> : Kabul	Inkyk $\nRightarrow$ Inkyl
All	4	20.136	0.064	H <sub>0</sub> : Kabul	All $\nRightarrow$ Inkyl

Model 5 Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken: Inkyk				
	$d_{\max+k=4}$	$\chi^2$ değeri	P değeri	Karar	Sonuç
Inklk	4	23.977	0.000	H <sub>0</sub> : Red	Inklk => Inkyk
Indyl	4	8.919	0.030	H <sub>0</sub> : Red	Indyl => Inkyk
Indyk	4	9.094	0.028	H <sub>0</sub> : Red	Indyk => Inkyk
Inkyl	4	6.247	0.100	H <sub>0</sub> : Kabul	Inkyl $\neq$ Inkyk
All	4	40.101	0.000	H <sub>0</sub> : Red	All => Inkyk

Not: => İşareti Granger nedenidir;  $\neq$  İşareti ise Granger nedeni değildir.

Tablo 6'da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 1 için oluşturulan denklemde, kalkınma bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 1 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye'de demiryolu yolcu, demiryolu yük, karayolu yolcu ve karayolu yük taşımacılığında kalkınmaya doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özetleyecek olursak, Türkiye'de kara ve demiryolu ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6'da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 2 için oluşturulan denklemde, demiryolu yolcu taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 2 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye'de kalkınmadan, demiryolu yük, karayolu yolcu ve karayolu yük taşımacılığında demiryolu yolcu taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

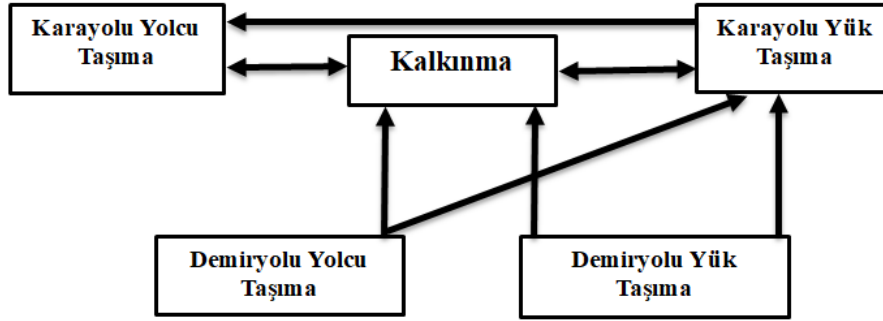
Tablo 6'da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 3 için oluşturulan denklemde, demiryolu yük taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 3 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye'de kalkınmadan, demiryolu yolcu, karayolu yolcu ve karayolu yük taşımacılığında demiryolu yük taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Tablo 6'da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 4 için oluşturulan denklemde, karayolu yolcu taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişkenler olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 4 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye'de %5 önem seviyesinde kalkınmadan karayolu yolcu taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, karayolu yük taşımacılığında karayolu yolcu taşımacılığına doğru %10 önem seviyesinde bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Son olarak Türkiye'de demiryolu yolcu taşımacılığıyla demiryolu yük taşımacılığında karayolu yolcu taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Son olarak Tablo 6'da verilen Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarından Model 5 için oluşturulan denklemde, karayolu yük taşımacılığı bağımlı değişken olarak ele alınırken, diğer 4 değişken ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda Model 5 için yapılan nedensellik testi sonucunda Türkiye'de kalkınmadan, demiryolu yolcu taşımacılığında ve demiryolu yük taşımacılığında karayolu yük taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Karayolu yolcu taşımacılığına karayolu yük taşımacılığına doğru ise bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Elde edilen nedensellik ilişkisi sonuçlarının özeti niteliğinde olan şekilsel formdaki gösterim aşağıda verilen Şekil 1’de ki gibidir.



Şekil 1: Nedensellik İlişkisi Test Sonuçlarının Şekilsel Özeti

Not: Şekil 1’de yer alan ve çift yönü gösteren oklar değişkenler arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisini, tek yönlü oklar ise değişkenler arasındaki tek yönlü nedensellik ilişkisini ve bu ilişkininde ok yönüne doğru olduğunu göstermektedir.

## 7. Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu çalışmanın sonucunda, Türkiye’de 1990 ile 2019 yılları arasında karayolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanırken, demiryolu ulaştırma hizmetlerinden kalkınmaya doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Ayrıca demiryolu ulaştırma hizmetlerinden karayolu yük taşıma hizmetlerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanırken, karayolu yük taşıma hizmetlerinden karayolu yolcu taşıma hizmetlerine doğrudan tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.

Bu süreçte özellikle karayolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanması, Türkiye’de karayolu ulaştırma hizmetleri ile kalkınma arasında sıkı bir bağın olduğunu adeta ispatlar niteliktedir. Karayolu ulaşımı ile kalkınma arasındaki bu sıkı nedensellik ilişkisinin temel nedenleri; en çok tercih edilen taşımacılık hizmetlerinden birinin karayolu ulaşımı olması, Türkiye’de ulaşılması zor engebeli bazı yer ve bölgelere ancak karayoluyla ulaşılması, karayolu ulaşımının yolcu taşımacılığında başlangıç noktalarından varış noktalarına, yük taşımacılığında ise üretim noktalarından tüketim noktalarına direkt ulaşım imkanı sunması, taşıma, kapasite ve güzergah seçiminde esneklik payına sahip olması ve benzer diğer nedenler şeklinde sıralanabilir. Dolayısıyla karayolu ulaşımının bu nitelikleri kalkınma için olmazsa olmaz nitelikler iken kalkınma da bu niteliklerin iyileşip gelişmesinde önemli bir paya sahiptir.

Türkiye’de karayolu ulaştırma hizmetlerinin kalkınmaya katkı sunduğu kadar demiryolu ulaştırma hizmetlerinin de kalkınma üzerinde ciddi bir pozitif etkisinin olduğu analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır. Bu bağlamda demiryolu ulaştırma hizmetlerinin ağır hammadde ile nihai mal ve hizmetlerinin daha güvenli, ucuz ve

hızlı bir şekilde taşınma imkanını sunması, demiryolu ulaşım ağının uluslararası pazar ulaşım ağlarıyla entegre olması, trafik tıkanıklığına sebep olmaması, daha az gürültü ve çevre kirliliğine neden olması, son zamanlarda geliştirilen yüksek hızlı trenlerin sayesinde şehirlerarası ulaşımında mesafelerin kısalması ve demiryolu ulaştırma hizmetleriyle ilgili diğer olumlu gelişmeler Türkiye’de kalkınma için ciddi bir itici güç oluşturmaktadır.

Çalışmanın analizinde ulaşılan bir diğer önemli sonuç demiryolu ulaştırma hizmetlerinden karayolu yük taşımacılığına doğru bir nedensellik ilişkisine rastlanmasıdır. Bu ilişkinin bu yönlü olmasının temel nedeni ise karayolu ulaştırma hizmetlerinin adeta demiryolu ulaştırma hizmetlerinin tamamlayıcısı niteliğinde olmasından kaynaklanmaktadır. Şöyle ki karayolu ulaştırma hizmetlerinin neredeyse her yere ulaşabilme avantajına sahip olmasından dolayı demiryolu ulaştırma hizmetlerinin sona erdiği noktadan başlayarak ulaşımında eksik kalan bölümleri tamamlayabilme özelliğine sahip olması demiryolu ulaşımı için adeta bir katalizör görevi üstlenmektedir.

Nihayetinde ulaşılan sonuçlardan da anlaşıldığı üzere, Türkiye’de karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetlerinin kalkınma için birer katalizör görevi üstlendikleri, aynı şekilde kalkınmanın da karayolu ve demiryolu ulaştırma hizmetleri için önemli bir itici güç olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu süreçte Türkiye’de karayolu yük taşımacılığının demiryolu ulaştırma hizmetlerinin adeta tamamlayıcısı niteliğinde olduğu da ulaşılan önemli sonuçlardan bir tanesidir.

Bu çalışmada elde edilen bulgu ve sonuçlar ise literatürde yer alan; Aschauer (1990), Cain (1997), Akarabulut (1997), Aytac vd., (2007), Saatçioğlu ve Karaca (2011), Fei (2012), Bayraktutan (1992), Erdoğan (2016), Maparu ve Mazumder (2017), Kara ve Ciğerlioğlu (2018), Kabaklarlı vd., (2018), Telli (2020) Harputlu-Shah (2021) ve Dinçel (2021) tarafından yapılmış olan çalışmaların bulgu ve sonuçlarını destekler nitelikteyken; Wilson vd., (1986), tarafından yapılan çalışmada ulaşılan bulgu ve sonuçları kısmen desteklemektedir.

Son olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda, bu çalışmanın analizlerinde kullanılan değişkenlere ilaveten analize; hava yolu ulaştırma hizmetleri, denizyolu ulaştırma hizmetleri, iktisadi büyüme, ihracat, ithalat, işsizlik ve benzer değişkenlerden biri veya birden fazlası dahil edilerek bu çalışma genişletilebilir.

### **Kaynakça**

Akarabulut, Y. (1997), “Türkiye’de Demiryolu Ulaşımı”, *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 6: 163-187.

Aschauer, D. A. (1990), “Highway Capacity and Economic Growth”, *Economic Perspectives*, 14(5): 14-24.

Aydemir, H., Çubuk, M. K. (2016), “Karayollarının Türkiye’de Genel Durumunun Araştırılması ile Yaşanan Değişimler ve Gelecek Stratejilerine Dair Tavsiyeler”, *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2(3): 128-146.

Aytaç, B. A., Çelik, F., Türe, F. (2007), “Ülkemiz Ulaştırma Politikalarının Doğu Karadeniz Bölgesi’nin Kalkınması Üzerindeki Etkileri”, *İnşaat Mühendisleri Odası 7. Ulaştırma Kongresi*, İstanbul, Türkiye, 137-143.

Aytekin, İ., Aksoy, E. (2021), “Yoksullaştıran Büyüme Teorisinin Kuru Kayısı İhracatına Uygulanması: Türkiye Örneği”, *Fiscaoeconomia*, 5(2): 538-555.

Aytekin, İ., Kaya, M. V. (2022), “Investigation of the Effects of Digital Money Bitcoin and Electronic Funds Transfers on Electric Energy Consumption”, *24th RSEP International Conference on Economics, Finance & Business*, Vienna, Austria, 149-155.

Aytekin, İ. (2021), “Kalkınma İnovasyon Ar-Ge Eğitim ve Sağlık Harcamaları Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği”. *3. Uluslararası Sosyal Bilimler ve İnovasyon Kongresi*, Ankara, Türkiye, 38-53.

Bayraktutan, Y. (1992), “Kalkınma ve Altyapı”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 47(3): 83-94.

Baliamoune-Lutz, M. (2004), “On the Measurement of Human Well-being”, *World institute for Development Economics Research, Research Paper No: 2004/16*, Finland.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP). [www.undp.org](http://www.undp.org). (03.12.2021).

Berechman, J. (1994), “Urban and Regional Economic Impacts of Transportation Investment: A Critical Assessment and Proposed Methodology”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 28(4): 351–362.

Cain, L. P. (1997), “Historical Perspective on Infrastructure and US Economic Development”, *Regional Science and Urban Economics*, 27: 117-138.

Demirtaş, G., Aksel, E. (2018), “Bölgesel Kalkınmada Kamunun Rolü: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Analiz”, *Sosyoekonomi*, 26(37): 171-184.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root”, *Journal of American Statistical Association*, 74(366): 427-431.

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1981), “Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series With a Unit Root”, *Econometrica*, 49(4): 1057-1072.

Dinçel, İ. Y., (2021). “Sanayi Üretimi ile Yük Taşımacılığı Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi”, *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2): 153-170.

Duffy-Deno, K., Eberts, R. (1991), “Public İnfrastructure and Regional Economic Development: A Simultaneous Equations Approach”, *Journal of Urban Economics*, 30: 329-343.

Eberts, R. W. (1990), “Public İnfrastructure and Regional Economic Development”, *Economic Review, Federal Reserve Bank of Cleveland*, 26(1): 15-27.

- Erdoğan, H.T. (2016), “Ulaşım Hizmetlerinin Ekonomik Kalkınma Üzerine Etkisi”, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1): 187-215.
- Fei, S. (2012), “The Relationship Between China Highway Transportation and Regional Economic Development”, *Advanced Materials Research*, 347-353: 508-511.
- Fırat, E., Ürün, E., Aydın, A. (2015). “Kalkınma ve Eğitim İlişkisi: İnsani Gelişme Endeksine Göre Türkiye’nin Eğitim Düzeyinin Değerlendirilmesi”, *International Conference on Eurasian Economies*, Kazan, Russia, 876-883.
- Harputlu-Shah, Z. (2021), “Demiryollarının Ekonomik ve Sosyal Kalkınmaya Etkilerinin İnsan Üzerindeki Yansımaları”, *Demiryolu ve Kalkınma*, 5(12): 51-53.
- Kabaklarlı, E., Mangır, F., Ayhan, F. (2018), “Ulaştırma Altyapı Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Katkısı: Seçilmiş Ülkeler için Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS’18): 303-309.
- Kabasakal, A., Solak, O. A. (2010), “Demiryolu ve Karayolu Ulaştırma Sistemlerinin Ekonomik Etkinlik Analizi”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1): 123–136.
- Kabasakal, A., Solak, O. A. (2009), “Demiryolu Sektörünün Rekabete Açılması”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25: 27-34.
- Kara, M. A., Ciğerlioğlu, O. (2018), “Türkiye Ekonomisinde Ulaşım Altyapısının Ekonomik Büyüme Etkisi”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17(2): 577-591.
- Kaynak, M. (2002), “Yeni Demiryolu Çağı, Yüksek Hızlı Trenler ve Türkiye”, *Ekonomik Yaklaşım*, 13(42–43): 23-53.
- Macit, D. (2020), “Karayolu Yük Taşımacılığının Ekonomik Büyüme ve Ticaret Hacmi Üzerindeki Etkisine Yönelik Ampirik Bir Analiz”, *Alanya Akademik Bakış*, 4(3): 843-860.
- Maparu, T.S., Mazumder, T. N. (2017), “Transport Infrastructure, Economic Development and Urbanization in India (1990–2011): Is there any Causal Relationship?” *Transportation Research Part A*, 100: 319–336.
- Mert, M., Çağlar, A. E. (2019), *Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serisi Analizi*, 1. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Phillips, P. C. B., Perron, P. (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, 75(2): 335-346.
- Saatçioğlu, C., Karaca, O. (2011), “Ulaştırma Altyapısı-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2): 16-31.
- Telli, R. (2020), “Türkiye’de Ulaşım Altyapısının Bölgesel Kalkınmaya Etkileri”, *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 5(1): 53-69.

## İbrahim AYTEKİN

Tıraş, H. H. (2012), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2): 57-73.

Toda, H. Y., Yamamoto, T. (1995), “Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes”, *Journal of Econometrics*, (66): 225-250.

Türkiye İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). (08.012.2021).

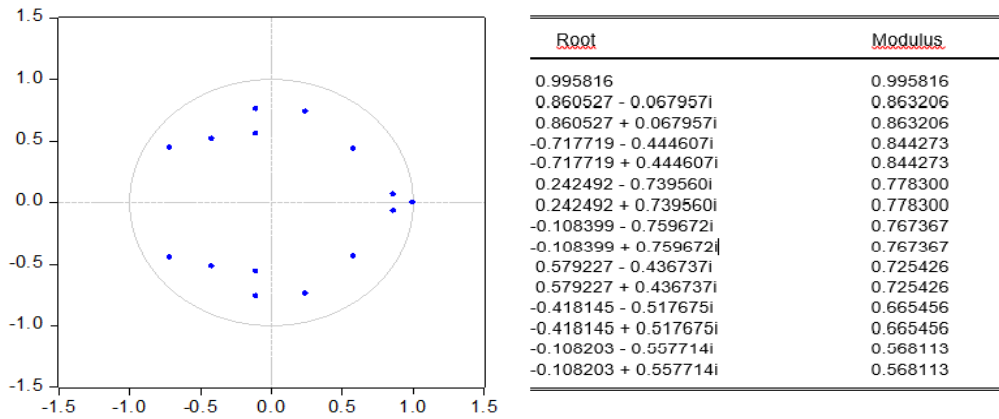
Türkiye Cumhuriyeti Karayolları Genel Müdürlüğü. <https://www.kgm.gov.tr>. (02.12.2021).

Yaylı, H. (2012), “Çevre Etiği Bağlamında Kalkınma, Çevre ve Nüfus”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(15): 151-169.

Wilson, F. R., Graham, G. M., Aboul-Ela, M. (1986), “Highway Investment as a Regional Development Policy Tool”, *Transportation Research Record* 1046: 10-14.

## Ekler

### Ek 1: AR Karakteristik Polinom Birim Kök Çemberi ve Modüller



### Ek 2: Otokorelasyon LM Testi

Lags	LM-Stat	Prob.
1	32.09315	0.1553
2	26.87198	0.3623
3	22.03050	0.6340

Ek 3: Normal Dağılım Testi

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.886987	3.540360	1	0.0599
2	-0.045528	0.009327	1	0.9231
3	-0.526950	1.249544	1	0.2636
4	0.421503	0.799491	1	0.3712
5	0.219373	0.216560	1	0.6417
<b>Joint</b>		5.815282	5	0.3246

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	4.183593	1.576005	1	0.2093
2	2.016753	1.087622	1	0.2970
3	2.956166	0.002162	1	0.9629
4	2.716091	0.090680	1	0.7633
5	2.982543	0.000343	1	0.9852
<b>Joint</b>		2.756811	5	0.7374

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.116364	2	0.0774
2	1.096950	2	0.5778
3	1.251706	2	0.5348
4	0.890170	2	0.6408
5	0.216903	2	0.8972
<b>Joint</b>	8.572094	10	0.5731



## Türkiye’de İller Düzeyinde Ticari Açıklığın Gelir Üzerindeki Etkisi

Tuğba BERÇİNTÜRK<sup>1</sup>

### Özet

*Bu çalışmada ekonomik entegrasyonun gelir üzerindeki etkisi iller düzeyinde incelenmiştir. Bu etkinin incelenmesi amacıyla ekonomik entegrasyonun göstergesi olarak ticari açıklık, il düzeyinde gelir için ise kişi başına düşen GSYH artışı kullanılmıştır. Ticari açıklık illerde ihracat ve ithalat toplamının GSYH’ye oranı biçiminde hesaplanmıştır. Türkiye’nin 81 ilinin 2008-2020 yıllarına ait veriler ile Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (UGEKK) tahmincisine göre yapılan analizlerde ticari açıklığın kişi başına düşen gelir artışını etkilemediği görülmüştür. Ayrıca gelir üzerinde muhtemel etkileri dikkate alınarak modelde kontrol değişkenleri olarak eğitim düzeyi ve tasarruf oranı değişkenlerine yer verilmiştir. Eğitim düzeyi için illerde 15 yaş üstü yüksekokul veya fakülte mezunu nüfusun toplam nüfusa oranı ve tasarruflar için ise illerde bankalarda tutulan mevduatların il gelirine oranı dikkate alınmıştır. Sonuç olarak iller düzeyinde kişi başına düşen GSYH artışı üzerinde eğitim düzeyinin pozitif etkisinin olduğu, tasarrufların ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Ticari açıklık, İl düzeyinde gelir, Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler, Türkiye

**JEL Sınıflandırması:** H70, F40

## The Impact of Trade Openness on Income at the Provincial Level in Turkey

### Abstract

*This study investigates the effect of economic integration on income at the provincial level. Trade openness and per capita GDP growth were used as indicators of economic integration and income at the provincial level. Trade openness was calculated as the ratio of the sum of exports and imports to GDP. In the analyses made according to the data of Turkey's 81 provinces covering the years 2008-2020 and the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) estimator, it was seen that trade openness did not affect the income growth. In addition, education level and savings rate are included as control variables in the model. For the education level, the ratio of the population over the age of 15 graduated from college or faculty to the provincial population, and for savings, the ratio of deposits held in banks in the provinces to the provincial income were taken into account. As a result, it was found that education level has a positive effect on GDP per capita growth, while savings do not have a statistically significant effect.*

**Keywords:** Trade openness, Income at the provincial level, Feasible Generalized Least Squares, Turkey

**JEL Classification:** H70, F40

<sup>1</sup> Araştırma Görevlisi Dr., Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, tugbabercinturk@hitit.edu.tr, orcid.org/0000-0001-9667-1244

## **1. Giriş**

Ekonomik entegrasyonun ülkeler, bölgeler, iller düzeyinde birçok etkisi bulunmakta; bahsi geçen etki, bu birimlerin yapısal ve ekonomik alanda uyum sağlama kabiliyetlerine göre şekillenmektedir. Entegrasyondan, daha çok entegrasyonun şekillendiricileri olarak kabul edilebilecek gelişmiş ülkeler ve çoğunluğu bu ülkelerde kurulup sonrasında dünyaya yayılan çok uluslu şirketler yararlanırken gelişmekte olan ülkeler entegrasyona ayak uydurmadaki başarılarına göre fayda elde etmektedir. Az gelişmiş ülkeler ise entegrasyonla ucuz hammadde ya da işgücü arayışında olan şirketlere kaynak sağlamakta ve bu ülkelerin entegrasyondan bir yarar sağlayıp sağlamadıkları belirsiz kalmaktadır (Andersen & Babula, 2009).

Ekonomik entegrasyon, bir ülkenin genelinde büyümeye katkı sağlasa bile iller düzeyinde illerin ulaşım ağlarına yakınlığı, merkezi bir konumda olup olmaması, özellikle hammadde ya da nitelikli işgücü açısından kaynak zenginliğine sahip olup olmaması gibi nedenlerle bazı illerde gelir düzeyinin artmasına katkıda bulunurken bazı illerde ters yönde etki yapmaktadır (Cox, 1997; Stren, 2001).

Ekonomik entegrasyon temel olarak iki bileşenden oluşmaktadır; ticari entegrasyon ve finansal entegrasyon. Dışa açıklık ya da ticari açıklık olarak da ifade edilebilecek ticari entegrasyon ülkelerin mal, hizmet, işgücü; finansal açıklık olarak ifade edilebilecek finansal entegrasyon ise sermaye hareketliliği anlamında entegrasyonudur (Ramanayake ve Lee, 2015; Sala-i-Martin, 2007; Thanh, Canh ve Schinckus, 2019).

Sermaye açıklığı ve ticari açıklık yerel ve ulusal düzeyde gelir üzerinde farklı etkilere sahiptir. Çalışmada ticari ilişkilerin gelir üzerindeki etkisinin görülmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle sermaye açıklığı kapsam dışı bırakılmıştır. Ticari açıklığın gelir üzerindeki etkileri ulusal ve yerel düzeyde de farklılaşabilmektedir. Ticari açıklığın etkisi, ulusal düzeyde ülkenin açıklıktan yararlanma potansiyeline ve avantajlarına sahip olup olmamasına ve bunları kullanıp kullanamamasına bağlı olarak değişirken yerel düzeyde, ulusal düzeyde olumlu olsa dahi, özellikle dezavantajlı konumda olan yerel birimlerde olumsuz olabilmektedir. Ticari açıklığın gelir üzerindeki etkisini ulusal düzeyde inceleyen çok sayıda çalışma bulunmakta ancak bu çalışmaların sonuçları, incelenen örneklem ve dönem, kullanılan yöntem gibi farklılıkların da etkisiyle, değişiklik göstermektedir. Yerel düzeyde ise bu konuda az sayıda çalışma bulunmakta olup Türkiye için tüm illeri kapsayan bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Türkiye’de iller düzeyinde ticari açıklığın gelir üzerindeki etkisinin olumsuz olması bazı önlemlerin alınmasını ve ticari açıklıktan yararlanmaya yönelik politikalar geliştirilmesini gerektirebilir. Etkinin olumlu olması durumunda da bu etkiyi artıracak adımlar atılabilir. Türkiye’de illerin birçoğunun entegrasyon anlamında dezavantajlı konumda olduğu düşünülmekte dolayısıyla ticari açıklığın il geliri üzerindeki etkisinin olumsuz olması beklenmektedir. Çalışmada bu noktadan hareketle ticari açıklıkla ölçülen ekonomik entegrasyonun Türkiye’de iller düzeyinde kişi başı gelir üzerindeki etkisi ekonometrik olarak incelenmektedir.

Çalışmada ikinci bölümde ticari açıklık gelir ilişkisinin kuramsal altyapısının ve ilgili ampirik çalışmaların ele alındığı literatür, üçüncü bölümde Türkiye’de 81 ilin 2008-2020 verileri ile ticari açıklık yerel gelir ilişkisinin incelendiği ve bulguların değerlendirildiği analiz ve dördüncü bölümde de sonuç yer almaktadır.

## **2. Literatür**

Ülkeler arasındaki entegrasyon uzmanlaşmanın artması, ulaşabilecekleri pazarların genişlemesi sonucunda firmaların ölçek ekonomilerinden ve artan getirilerden daha fazla yararlanabilmeleri, bilgi birikimini ve teknolojik kapasitenin artmasını sağlayacak bilgi, fikir ve teknolojinin ülkeye girişini sağlaması, yerel üreticilerin yabancı firmalarla rekabet etme baskısıyla karşılaşmaları sonucunda etkinliklerinin ve kaynak kullanımındaki verimliliklerinin artması, doğrudan yabancı yatırımlar sayesinde sermaye ulaşılabilirliğinin artması, kurumlar, politikalar ve politik sürece katkıları (örneğin diğer ülkelerdeki başarılı uygulamaların, deneme yanılma yoluna gitmeye gerek kalmadan, alınması) gibi yollarla ekonominin büyüme oranı üzerinde etkili olmaktadır (Sala-i-Martin, 2007: 7-11). Bu doğrultuda ekonomik entegrasyonun, ekonomik büyümeyi olumlu etkilemesi beklenmekle birlikte uyum maliyetleri ve dış şoklara maruz kalma riski gibi bazı zorlukları da beraberinde getirmesi olasıdır. Ekonomik entegrasyon sonucunda dış rekabetle karşılaşan bazı kesimler rekabet konusunda yetersiz kalmakta, çalışanlar iş kaybı, ücretlerde düşüş gibi etkenler sonucunda ortaya çıkabilecek işsizlik, iş güvencesinin olmaması, gelir kaybı ve düzensiz gelir sorunları ile karşılaşmakta, ücretlerdeki ve görece fiyatlardaki değişiklik gelir dağılımındaki eşitsizliği artırmakta, ülkeler dışsal şoklara daha açık hale gelmektedir (BIS/DFID, 2011: 5-7).

Ekonomik entegrasyon ve ekonomik büyüme ilişkisinde benzer argümanlar yönetimin alt düzeyleri için de ileri sürülebilir. Ulaşım ve iletişimdeki gelişmeler ve iş süreçlerindeki nitelik gereksiniminin azalması üretimin uzak bölgelere taşınmasını sağlayabilecek koşullar olarak ortaya çıkmaktadır (Cox, 1997: 1). Ancak dünya piyasası ile entegrasyon sonucu oluşan rekabet ortamında bazı şehirlerin başarısı diğerlerinin başarısızlığına hatta marjinalleşmesine yol açabilmektedir. Tüm şehirler daha büyük bir piyasa ile karşılaşmanın zorlukları ile baş edebilmelerini sağlayacak kaynak ve kurumlara sahip olmadıkları için küresel rekabet belli bölgelerin (gelişmiş ülkelerde bile), ülkeleri oluşturan çoğunluğun ya da birçok ülkenin düşüşüne yol açabilecektir (Stren, 2001).

Ticari açıklığın büyüme üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalarda farklı örneklemeler, farklı dönemler ve farklı yöntemlerle yapılan tahminlerde sonuçların da farklılaştığı görülmektedir. Çalışmalarda ticari açıklık geleneksel olarak ihracat ve ithalat toplamının GSYH’ye oranı biçiminde hesaplanmaktadır. Dışa açıklığı bu şekilde ölçen çalışmalardan Utkulu ve Kahyaoğlu (2005) 1990-2004 yılları arasında Türkiye’de; Yapraklı (2007) Türkiye’de 1990-2006 yılları arasında; Kaplan ve Yapraklı (2014) 2002-2011 döneminde 48 orta gelirli ülkede; Zghidi ve Abida (2014) Tunus, Fas ve Mısır’dan oluşan üç Kuzey Afrika ülkesinde 1980-2012 yıllarında; Keho (2017) Fildişi Sahili’nde 1965-2014 yılları arasında; Kuşcuoğlu ve Yılmaz (2020) 86 ülke için 1990-2017 yılları arasında ticari açıklığın ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucunu elde etmişlerdir.

Harrison (1996) çalışmasında açıklık ile büyüme arasındaki ilişkiyi ticaret ve döviz kuru politikaları ile ilgili 7 farklı göstergeler üzerinden incelemiştir. Bu göstergelerin ilki ülkelerin 1960-84 yılları için döviz kuru ve ticaret politikaları ile ilgili bilgilerinden elde edilen yıllık ticari liberalizasyon endeksidir. İkinci ticari liberalizasyon endeksi ülkelerin 1978-88 yılları için gümrük ve gümrük dışı engellerle ilgili bilgilerinden hareketle hesaplanmıştır. Üçüncü ölçüt resmi döviz kurundan farklı olarak oluşan karaborsa oranı biçiminde tanımlanan karaborsa primidir. Dördüncü ölçüt ihracat ithalat toplamının GSYH'ye oranı olarak tanımlanan ticaretin GSYH'deki payıdır. Beşinci ölçüt bir ülkenin ticarete konu mal ve hizmetlerinin görece fiyatlarından türetilen, ulusal hesapların cari ve sabit fiyat endeksleri kullanılarak hesaplanan ulusal fiyat hareketleridir. Altıncı ölçüt ticaret rejiminin fiyat yapısı üzerindeki bozucu etkisini ölçen bir endekstir (price distortion index). Yedinci ölçüt sanayi sektörü koruması ve döviz kurundaki aşırı değerlenmeden kaynaklı tarımdaki dolaylı engelleri ölçmektedir. Harrison tahminde yatay kesit ve panel yöntemini kullanmakta; Harrison'un örnekleminde, verilerin mevcudiyetine bağlı olarak yıllık veriler 1960-88 yılları arasında, ülke sayısı da 51-17 arasında değişmektedir. Harrison kullandığı zaman aralığına göre farklı sonuçlar elde etmiştir; yatay kesit veride yalnızca bir, beş yıllık ortalama veriler için üç, yıllık veriler için altı açıklık ölçütünün büyümeyi pozitif etkilediği sonucunu elde etmiştir. Sonuç olarak da daha fazla açıklığın daha çok büyümeyle ilişkili olduğuna dair sağlam bulgular elde ettiğini ifade etmektedir.

Frankel ve Romer'e (1999) göre ülkelerin ticaret hacmi dışsal olarak belirlenemediği için ticaretle gelir arasındaki ilişki ticaretin etkisini belirleyemez. Bu sorun ticaretin coğrafi faktörlerden kaynaklanan bileşenlerine odaklanılarak çözülebilir. Ticaret bazı ülkelere daha kalabalık nüfuslu ülkelere yakın olmaları nedeniyle daha fazla ve bazılarında daha izole oldukları için daha azdır. Coğrafi faktörler gelir ya da yönetim politikalarının bir sonucu değildir ve geliri etkilemesinin bir ülkedeki vatandaşların diğer ülkelerin vatandaşlarıyla etkileşimleri dışında olası bir yolu yoktur. Sonuç olarak ticarete coğrafi faktörler sonucu oluşan değişim ticaretin etkilerinin belirlenmesinde doğal bir deney/deneyim olarak hizmet edebilir. Ülkelerin coğrafi özellikleri ticaret üzerinde önemli etkilere sahip olmakla birlikte gelirin diğer belirleyicileri ile ilişkili olmadığı için coğrafi faktörler araç değişken olarak kullanılabilir. Frankel ve Romer ticaretin geliri artırdığı; daha büyük ülkelere ülke içi ticaretin de geliri artırdığı sonucunu elde etmiştir. Yazarlara göre ticaret geliri fiziksel ve beşeri sermaye birikimini hızlandırmak ve veri sermaye düzeyinde çıktıyı artırmak yoluyla artırmaktadır.

Wacziarg (2001) 57 ülkede 1970 ve 1989 yılları arasında ticaret politikası ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi eş anlamlı denklem sistemi ile analiz etmektedir. Wacziarg çalışmasında açıklık için gümrük engelleri, gümrük dışı engeller ve liberalleşme bileşenlerini içeren bir endeks oluşturmuştur. Analizde açıklığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğu sonucunu elde etmiştir; bu etkinin yarısından fazlasının fiziki sermaye birikimindeki artış yoluyla ortaya çıktığı, gelişmiş teknoloji aktarımı ve makroekonomik politikadaki iyileşme yoluyla oluşan etkisinin daha küçük olduğunu ifade etmektedir.

Vamvakidis (2002) çalışmasında (dış) ticaretle korumanın (korumacılık) büyüme üzerindeki etkisini incelemektedir. Serbest ticaretle büyüme arasındaki ilişkiyi daha uzun bir dönem için incelemek amacıyla 1870-1990 yılları arasındaki dönemi ele almıştır. Korumayı ölçmek için 1920-1940 arasında 22 ülkenin ortalama gümrük vergisi oranlarını, 1870-1910 dönemi için biri gümrük gelirlerinin toplam yönetim gelirlerine oranı ve diğeri toplam ticaretin GSYH'ye oranının ortalaması olmak üzere iki açıklık ölçütünü kullanmıştır. Ulaştığı sonuçlara göre 1970'ten sonrası için elde edilen pozitif ilişkinin bir istisna olduğunu ve 1870 ve 1970 arası alt dönemde açıklık ile büyüme arasında bir ilişki olmadığını, yalnızca savaş arası dönemde ilişkinin negatif olduğunu; 1970-1990 arasında açıklık ile büyüme arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu ve bu ilişkinin anlamlılığının açıklık için kullanılan temsilci değışkene bağılı olduğunu ifade etmektedir.

Stensnes (2006) dışa açıklığın büyüme üzerindeki etkisinde kurumsal yapının rolünün ne olduğunu belirlemeyi amaçladığını belirttiği çalışmasında 1975-2000 dönemi için 94 ülkenin verileri ve OLS ile yaptığı regresyonda dışa açıklığın göstergesi olarak ithalat ve ihracat toplamının GSYH'ye oranıyla birlikte gümrük vergisi oranlarının sıralaması ile oluşturulan ve daha yüksek değerleri daha yüksek gümrük vergisi oranları anlamına gelen bir endekse yer vermektedir. Yazar bu endeksin büyüme üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu bulgusunu elde etmiştir ve ulaştığı bulgulara göre kurumsal yapının daha az geliştiği ülkelerde dışa açıklıktaki artışın büyüme oranlarını düşürdüğünü ifade etmektedir. Hye ve Lau (2015) Hindistan'da 1971-2009 dönemi için dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi otoresif dağılımlı gecikme modeli ve 'Rolling Window' regresyon metodu (kayan ya da makaralı pencere) ile inceledikleri çalışmada ihracatın, ithalatın ve ikisinin toplamının GSYH'ye oranının birleşiminden oluşturdukları bir bileşik endekse ölçülen ticari açıklığın büyümeyi kısa dönemde pozitif uzun dönemde ise negatif etkilediği dolayısıyla incelenen dönemde ticari açıklığın büyüme üzerinde istikrarlı bir etkisi olmadığı sonucunu elde etmiştir.

Ulaşan (2014) çalışmasında ihracat ve ithalatın GSYH'ye payı biçiminde hesapladığı ticari açıklıkla birlikte herhangi bir ticari politika ölçütünün ticaret politikasının durumu üzerindeki etkisini daha iyi yakalayabilmek amacıyla kullandığını ifade ettiği tarife oranlarının ortalamaları, tarife dışı bariyerler ve döviz kuru için kara borsa priminden oluşan bileşik ticaret politikası endekslerine yer vermektedir. Ulaşan 1960-2000 yılları için ülkelerde açıklığın birçok ölçütünün büyümeyi anlamlı etkilediği ancak ticaret politikasının etkisini ölçmek üzere oluşturulan endekslerle ilgili sonuçların belirsiz olduğu yönünde bulgular elde etmiştir. Buradan hareketle Ulaşan uzun dönemde ekonomik büyümenin sağlanmasında ticari açıklığın tek başına yeterli olmayacağını dile getirmektedir.

Ramanayake ve Lee (2015) çalışmasında 159 gelişmekte olan ve 49 gelişmiş ülkenin 1980-2009 dönemi verileri ile yaptığı tahminde uluslararası entegrasyon değışkeni olarak ihracat artışı (büyümesi), ticari açıklık, ihracat çeşitliliği ve doğrudan yabancı yatırımları kullanmıştır. Ekonomik büyümenin belirleyeni olarak uluslararası entegrasyon değışkenlerine odaklandıkları çalışmada ihracatta

uzmanlaşma ve ihracat artışının büyümenin güçlü belirleyeni olduğunu, geleneksel ticari açıklık değişkenleri ile doğrudan yabancı yatırımların ise büyümenin güçlü belirleyeni olmadığını bulmuşlardır. Yazarlar ulaştıkları sonuçlardan hareketle uluslararası entegrasyon ya da doğrudan yabancı yatırımların ihracat artışını sağlamadıkça sürdürülebilir ekonomik büyümeyi garanti etmeyeceği uyarısında bulunmaktadır.

Iyke (2017) çalışmasında basit çıktı odaklı ölçütlerin ülkelerin yalnızca dış ticaretteki payını ölçtüğü için yetersiz kaldığı gerekçesiyle ticari açıklığın bir ülkenin ticaretteki payını ve diğer ülkelerle ilişki ve bağlılığını ölçen yeni iki ilave ölçüt oluşturmuştur. Bunlardan ilki, dünya ticaret payı; bir ülkenin dünya genelinde gerçekleşen toplam ticaretteki payı diğeri, bileşik ticaret payı ise bir ülkenin ticaretinin dünya ticaret ortalamasına göre oranı biçiminde hesaplanmaktadır. Iyke sonuç olarak 17 Orta ve Doğu Avrupa ülkesinde 1994-2014 yılları arasında ticari açıklığın büyümeyi artırdığını bulmuştur.

Huchet-Bourdon, Mouël ve Vijil (2018) çalışmasında ticari açıklık için üç gösterge kullanmaktadır: ticari bağımlılık oranı, kalite endeksi ve çeşitlilik endeksi. Çalışmada tahminler 169 ülkenin 1988-2014 yılları arası dengesiz panel verileri ile ve GMM yöntemi ile yapılmış ve ticarete daha açık ve daha kaliteli ürünler ihraç eden ülkelerde büyümenin daha yüksek düzeyde gerçekleştiği ve ihraç ürünlerinin kalitesi arttıkça pozitif etkinin daha da güçlendiği sonucu elde edilmiştir. Yazarlar bu noktada düşük kaliteli ihraç ürünlerinin kalitesinin düşük olduğu gelişmekte olan ülkelerde dış ticaretin büyümeyi negatif etkilemesinin olası olduğunu ifade etmektedir.

Ekonomik büyüme ile ticari açıklık arasındaki ilişki gelirin daha fazla olması durumunda ticaretin de daha fazla olması biçiminde büyümeden açıklığa doğru da gerçekleşebilir, içsellik söz konusu olabilir (Frankel ve Romer, 1999; Helpman, 1988 ve diğerleri). Bu nedenle bazı çalışmalarda ekonomik büyüme ile dış ticaret arasındaki ilişki içsellik ya da nedensellik açısından da incelenmektedir. Türedi ve Berber (2010) Türkiye ekonomisinin 1970-2007 döneminde ticari açıklık ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmiştir. Özel (2012) Türkiye’de 1992-2010 yılları için uzun dönemde Türkiye’de ticari açıklığın ekonomik büyümeyi artırdığı bulgusunu elde etmiştir. Ticari açıklığın GSYH’yi kısa dönemde de uzun dönemde de etkilemekte olduğu ancak iki değişken arasında nedensellik olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Gries ve Redlin (2012) çalışmasında 158 ülkede 1970-2009 yıllarında dışa açıklık ve ekonomik büyüme arasında bağımlılığın her iki yönü için de kısa dönemdeki sapmaların dengeye geldiği uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğunu ve uzun dönemde dışa açıklıktan büyümeye ve büyümeden dışa açıklığa pozitif ve anlamlı bir nedensellik ilişkisinin olduğu dolayısıyla uluslararası entegrasyonun uzun dönemde büyüme için faydalı bir strateji olduğu ancak kısa dönemde, katsayıların negatif olması sebebiyle, dışa açıklığa uyum sağlamaya çalışmanın ekonomi için sancılı bir süreç olabileceğini ifade etmektedir. Bununla birlikte örneklemedeki ülkeler gelir düzeyine göre gruplandırıldığında kısa dönemdeki etkinin gelir düzeyi arttıkça pozitif olmaya başladığı ve bu sonucun düşük ve yüksek gelirli ülkelerdeki farklı ticaret yapılarının

ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin farklı olduğunu gösterdiği belirtilmektedir. Sakyi ve diğerleri (2012) çalışmasında orta gelirli 85 ülkede 1970-2009 döneminde ticari açıklık ve ekonomik gelişme arasında uzun dönemli anlamlı bir ilişki olduğunu ve bu ilişkinin iki yönlü olduğunu; daha yüksek ekonomik gelişmenin ticari açıklığı ve daha fazla ticari açıklığın da ekonomik gelişmeyi artırdığını tespit etmiştir. Ancak Sakyi iki değişken arasında kısa dönemli bir ilişkinin varlığını destekleyen bulgu elde edilmediğini ve bu sonucun ticari açıklığın daha rekabetçi olan gelişmekte olan ülkelerde ekonomik faaliyetler lehine kaynak dağılımında sağlayacağı etkinliğin etkisinin yalnızca orta ve uzun dönemde ortaya çıkacak olmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmektedir. Kar, Nazlıoğlu ve Ağır (2013) Türkiye’de 1989-2007 dönemi aylık verileri için ekonomik büyüme ile ticari açıklık arasında iki yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Brueckner ve Lederman (2015) Sahra-altı Afrika ülkelerinde, OECD ülkelerindeki GSYH’yi ve yağış miktarını araç değişken olarak kullandıkları çalışmalarında ekonomik büyümenin ticari açıklık üzerinde anlamlı negatif; ticari açıklığın ise ekonomik büyüme üzerinde anlamlı pozitif bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Pilinkiene (2016) Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri’nde (CEE-Central and Eastern European Countries) 2000-2014 döneminde ticari açıklığın kişi başı GSYH ile pozitif ve anlamlı bir ilişkiye ve ekonomik büyümenin ticari açıklık üzerinde uzun dönemli bir etkiye sahip olduğu sonucunu elde etmiştir. Yazara göre ekonomik büyüme ticari açıklığın gelişmesini sağlamaktadır. Topallı (2016) BRICS ülkeleri ve Türkiye’de 1982-2013 döneminde ekonomik büyüme ve ticari dışa açıklık arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucunu elde etmiştir. Ümit (2016) Türkiye’de ticari ve finansal açıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1992-2014 yılları için üçer aylık dönemler itibarıyla çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi, nedensellik analizi ve sınır testi ile incelediği çalışmasında büyümeden ticari açıklığa doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu, ticari açıklık ile büyüme arasında nedensellik ilişkisi olmadığı; uzun ve kısa dönemli analizde de ticari açıklığın büyümeyi negatif etkilediği bulgusuna ulaşmıştır. Erkişi (2018) çalışmasında Türkiye’nin 1998-2018 döneminde ithalat, ihracat ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığı; GSYH ve ithalatın ekonomik büyümenin çok kısa dönemde belirleyicisi olduğu; ihracatın büyüme üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucunu elde etmiştir. Özcan, Özmen ve Özcan (2018) 18 yükselen piyasa ülkesinin 1992-2015 verileri ile ticari açıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Dumitrescu-Hurlin ve Emirmahmutoglu-Köse ve Konya panel nedensellik testleri ile analiz etmiştir. Çalışmada gerçekleştirilen Dumitrescu-Hurlin nedensellik testinde panelin genelinde kişi başı GSYH’den ticari açıklığa doğru bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu saptanmıştır. Emirmahmutoglu-Köse ve Konya nedensellik testi ile elde edilen bireysel nedensellik sonuçlarına göre Çin ve Romanya’da dışa açıklıktan kişi başı GSYH’ye, Filipinler’de ise kişi başı GSYH’den dışa açıklığa doğru bir nedensellik olduğu belirlenmiştir. İltar ve Doğan (2018) çalışmasında Türkiye’de 1998-2016 arası üçer aylık verileri için ticari açıklıktan büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Karakaş, Karakaş ve Topal (2019) Türkiye’nin 2000-2017 yıllarında Şangay İş Birliği Örgütü (SCO- Shanghai

Cooperation Organization) ve Avrupa Birliği üyesi ülkelerle yaptığı ticaretin Türkiye'deki ekonomik büyüme üzerindeki etkisini PMGE (Pooled Mean Group Estimator) yöntemi ve bu ülkelerle yapılan ticaret ve ekonomik büyüme arasındaki (olası) iki yönlü ilişkiyi Granger nedensellik testi ile incelemiştir. Analiz sonucunda elde ettiği bulgulara göre ekonomik büyüme arttığında ihracat ve ithalat; ihracat ve ithalat arttığında da ekonomik büyüme artmaktadır. Çevik, Atukeren ve Korkmaz (2019) Türkiye'de 1950-2014 yılları arasında ticari açıklık ile ekonomik büyüme ilişkisini Granger nedensellik testinin Breitung ve Candelon yaklaşımı ile geliştirilen versiyonu ile incelemiştir. Analizde ticari açıklığın reel ekonomik büyümenin ve ekonomik büyümenin de ticari açıklığın Granger nedeni olduğu ve ticari açıklığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin ekonomik büyümenin ticari açıklık üzerindeki etkisinden daha kısa sürede gerçekleştiği sonucunu elde etmiştir. Eren ve Ünal (2019) Türkiye'de 1960- 2016 yılları arasında ticari açıklık ile ekonomik büyüme ilişkisini Engle-Granger ve Gregory-Hansen eş bütünleşme ve Granger nedensellik testi ile inceledikleri çalışmada değişkenlerin çift yönlü bir nedensellik ilişkisine sahip olduğu ancak uzun dönemde ilişkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Büyükakin ve Jallow (2019) Gambiya'nın 1966-2017 döneminde ticari açıklık büyüme ilişkisini inceledikleri çalışmada Genişletilmiş Dickey-Fuller ve Phillips-Peron Birim Kök Testi ile Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Modeli ile analiz yapmış ve ticari açıklık ile gelir arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Alt düzey yönetimlerde (ulusal yönetim dışındaki eyaletler, bölgeler, iller gibi ulus altı yönetim birimleri kastedilmektedir) dış ticaretin büyüme üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunlardan biri Ma ve diğerlerinin (2019) Çin'de 30 bölgede (eyalet) dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2002-2008 dönemi için incelediği çalışmadır. Bu çalışmada dışa açıklık bir bölgenin ticari partneri ile yaptığı ticaretin GSYH'ye oranı olarak hesaplanmaktadır. Dışa açıklığın eyaletlerde GSYH ve kişi başı GSYH üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ayrıca dışa açıklığın gecikmeli değerlerinin de bugünkü ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucu elde edilmiştir. Diğer çalışma Thanh ve diğerlerinin (2019) Vietnam'ın 63 ilinde 2005-2015 dönemi için ekonomik kurumların ve ekonomik açıklığın büyüme üzerindeki etkisini incelediği çalışmadır. Ticari açıklığı iller için ve il düzeyindeki ihracat ve ithalat toplamının gayri safi il hasılasına oranı biçiminde hesaplandığı çalışmada doğrudan yabancı yatırımlarla ticari açıklığın büyüme üzerindeki birleşik etkisinin ikame etkisi biçiminde olduğu fakat ayrı ayrı etkilerinin pozitif olduğu sonucu elde edilmiştir.

Ampirik çalışmalarda ulaşılan sonuçlara dayanarak ekonomik entegrasyonun büyüme üzerindeki etkisi ile ilgili genel olarak bir yargıya varmak zordur; iller düzeyinde ise daha az sayıda çalışma olması illerdeki etkisi noktasında değerlendirme yapılmasını daha zorlaştırmaktadır. Ancak çalışmalarda çoğunlukla entegrasyonun büyümeye katkı sağladığı yönünde bulgulara ulaşıldığı ifade edilebilir.



### 3. Analiz

Çalışmada ticari açıklığın gelir üzerindeki etkisi Türkiye’de iller düzeyinde 81 il ve 2008-2020 yılları için dengeli panel<sup>2</sup> veri analizi ile incelenmektedir<sup>3</sup>. Bağımlı değişken olarak il düzeyinde kişi başı GSYH artışı ve bağımsız değişken olarak ticari açıklığa yer verilmektedir. Ticari açıklık il bazında ihracat ve ithalat toplamının GSYH’ye oranı biçiminde hesaplanmıştır (Utkulu ve Kahyaoğlu, 2005; Yapraklı, 2007; Gries ve Redlin, 2012; Brueckner ve Lederman, 2015; Keho, 2017 ve diğerleri). Kişi başı gelir (il bazında kişi başı GSYH, cari fiyatlarla), ihracat ve ithalat, GSYH (cari fiyatlarla) verileri TÜİK veri portalından alınmıştır.

Analizde ek olarak beşeri sermaye ve sermaye birikiminin gelir üzerinde önemli etkiye sahip olmaları nedeniyle kontrol değişkenler olarak eğitim ve tasarrufa yer verilmiştir. Klasik üretim fonksiyonunda çıktı düzeyi toprak, sermaye ve işgücünün fonksiyonudur. Toprak sabit ve dışsal olduğu için zamanla modelin dışında kalmıştır (Osipian, 2009: 4). Dolayısıyla sermaye ve işgücü büyüme fonksiyonunun temel bileşenlerinden ikisi haline gelmiştir. Sermaye birikimi ekonomik büyümeyi önemli biçimde etkilemektedir (Kaldor, 1961). Yıllık olarak gelir ya da çıktıdan tasarruf edilen miktar sermaye stokunu artırmaktadır (Swan, 1956: 334-335). Yatırım ya da tasarrufların büyüme oranlarının temel bir belirleyeni olduğu önermesi Adam Smith’e kadar uzanır (Romer, 1990: 337). Ulusal bir ekonomide büyüme ya da durgunluğu belirleyen birçok faktör arasında bu ekonominin cari gelirinden yaptığı tasarrufların oranı ve bu tasarruflarla yapılan yatırımlar sonrasında gelirden oluşan artış önemli bir rol oynar (Leontief, 1958: 105). Durgun durumda daha yüksek tasarruf oranı daha yüksek gelire yol açar (Mankiw, Romer, ve Weil, 1992: 432-433). Bu nedenle iller düzeyinde tasarrufların büyüme üzerindeki etkisini ölçmek üzere bankalar nezdinde tutulan tasarruf mevduatının GSYH’ye oranı kullanılmıştır<sup>4</sup> (Swan, 1956: 334-335). Tasarruf mevduatı ile ilgili il bazlı tasarruf mevduatı verileri Türkiye Bankalar Birliği veri tabanından alınmıştır.

Bileşenlerden diğeri olan emek faktörü açısından, esasen büyümenin sağlanmasında fazla nüfusa sahip olmak yeterli değildir; büyüme oranını belirleyen beşeri sermaye stokudur (Romer, 1990: 71). Emek beşeri sermayeye yatırım yapılarak geliştirilebilir ve işgücünün niteliğindeki iyileştirmeler büyümeyi hızlandırır (Osipian, 2009: 26). Beşeri sermayenin bir kısmı üretim sektöründe bir kısmı araştırma geliştirme sektöründe yer almaktadır. Büyümeyi hızlandıracak olan araştırma alanında çalışacak beşeri sermaye artışıdır. Beşeri sermaye toplamda

<sup>2</sup> Ardahan ilinin 2008 ithalat verisi için 2009 ve 2010 yılının, 2018 ithalat verisi için 2016 ve 2017 yılının; Kars ilinin 2015 ihracat verisi için 2014 ve 2016 yılının; Tunceli ilinin 2011 ihracat verisi için 2009 ve 2010 yılının, 2011 ithalat verisi için 2010 ve 2012 yılının, 2012 ihracat verisi için 2010 ve 2013 yılının ortalamaları alınarak veri seti dengeli hale getirilmiştir.

<sup>3</sup> Çalışmadaki istatistiksel hesaplamalar STATA 15 paket programı ile yapılmıştır.

<sup>4</sup> Toplam tasarruflar yerine yalnızca mevduatların kullanılması bu değişkenin bir kısıtı olarak görülebilir. Ancak bankalarda tutulan tasarruflar bankalar aracılığıyla piyasada kullanılacak fonlar oluşturduğu için bunların tüketimde ya da yatırımda kullanıldığı bilgisinin eksikliği ile birlikte sermaye birikimini sınırlı düzeyde de olsa temsilde kullanılabilir. Tüketimde kullanılması durumunda da çıktı düzeyini farklı biçimde etkileyecektir.

artırıldığında araştırma geliştirme alanına yönelecek beşeri sermaye de artacaktır. Bununla birlikte araştırma geliştirme faaliyetlerinin pozitif dışsallıklar sebebiyle sosyal ve özel getirisi farklı olduğu için bu farkın kapatılmasını sağlayabilecek uygun politika araçları olmadığında en iyi politika alternatifi toplam beşeri sermaye birikiminin artırılmasının teşviki olacaktır. Toplam beşeri sermayesi daha büyük olan bir ekonomi daha hızlı bir büyüme yaşayacaktır (Romer, 1990: 99). Çalışmada beşeri sermaye birikimini temsil etmek üzere kontrol değişken olarak illerde 15 yaş üstü yüksekokul veya fakülte mezunu nüfusun toplam nüfusa oranına yer verilmiştir<sup>5</sup>. Eğitim verileri TÜİK Ulusal Eğitim İstatistikleri, nüfus verileri TÜİK Nüfus ve Demografi İstatistikleri'nden alınmıştır.

### 3.1. Yöntem ve Bulgular

Modeli oluşturan eşitlik aşağıdaki gibidir:

$$kbga_{it} = x_{it} \beta + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Burada  $i = 1, \dots, m$  birim ya da panel sayısını (81 il);  $t = 1, \dots, T$  yıl sayısını (2008-2020 arasını kapsayan 13 yıllık dönem); eşitliğin sol tarafında yer alan kbga bağımlı değişken kişi başı gelir artışını;  $x$  bağımsız değişkenler vektörünü,  $\epsilon$  hata terimini ifade etmektedir. Bağımsız değişkenler (il bazında) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$da \text{ (dışa açıklık)} = (\text{ihracat} + \text{ithalat}) / \text{GSYH} \quad (2)$$

$$eno \text{ (eğitilmiş nüfus oranı)} = 15 \text{ yaş üstü yüksekokul veya fakülte mezunu nüfus} / \text{toplam nüfus} \quad (3)$$

$$tg \text{ (tasarruf- gelir)} = \text{tasarruf mevduatı} / \text{GSYH} \quad (4)$$

Tablo 1: Özet İstatistikler

Değişken	Gözlemler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
eno	1053	0.1135	0.042	0.0203	0.26
da	1053	150.25	188.38	0.00008	1225.108
kbga	1053	0.136	0.069	-0.159	0.47
tg	1053	175.679	235.73	1.270	2039.107

Durağanlık sorunu daha çok zaman serisi analizlerinde verilerin durağan olduğu varsayımı nedeniyle ortaya çıkan ve tespiti gereken bir sorundur. Zaman boyutu uzun olan panel verilerde de durağanlık sorun oluşturabilir (Asteriou ve Hall, 2011; Gujarati ve Porter, 2009). Analizin zaman boyutu çok uzun olmamakla birlikte değişkenlere birim kök testi yapılmıştır. Sonuçlara göre tüm değişkenler için paneller durağandır. Birim kök testi öncesinde yapılan yatay kesit bağımlılık (cross-

<sup>5</sup> Mankiw ve diğerleri (1992) çalışmasında beşeri sermaye birikiminin bir temsilcisi olarak ortaokulda olan çalışma çağındaki nüfusun yaklaşık olarak yüzdesini kullanmışlardır. Bu değişkeni ortaokula kayıtlı 12-17 yaş arası nüfusla okul çağındaki (15-19 yaş arası) nüfusu çarparak hesaplamışlardır. Okul (school) olarak adlandırdıkları bu değişkenin açıkça mükemmel olmadığını çünkü iki veri setindeki yaş aralığının tam olarak aynı olmadığını ve değişkenin öğretmen girdisini içermediğini ve ilk ve yükseköğrenimi tamamen görmezden geldiğini belirtmektedir. Romer (1989) çalışmasında beşeri sermayeyi okuryazarlık oranı ile ölçmektedir.

section dependence-CD) testinde verinin panel grupları arasında korelasyonlu olduğu tespit edilmiş ve birim kök testinde dikkate alınmıştır.

Tablo 2: Belirlilik Testleri

Değişken	CD-test *	Birim Kök Testi **	VIF Testi ***	White Testi ****	Otokorelasyon*****
kbga	110.049 (0.0000)	-24.18 (0.0000)		18.12 (0.0338)	Durbin-Watson 2.1868
da	58.824 (0.0000)	-4.93 (0.0000)	1.02		
tg	177.519 (0.0000)	-5.81 (0.0000)	1.01		LBI 2.2979
eno	73.011 (0.0000)	-6.61 (0.0000)	1.01		

\*Yatay kesit bağımlılık testi: Yatay kesit bağımsızlığı boş hipotezi altında p değerlerinin sıfıra yakın olması verinin panel grupları (birimler) arasında korelasyonlu olduğunu göstermektedir.  
 \*\*Levin-Lin-Chu birim kök testi: Değişkenlerin tümü için panellerin birim kök içerdiği  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir.  
 \*\*\* Çoklu doğrusal bağlantının sınanması için VIF (Varyans Enflasyon Faktörü) testi: Kural olarak bir değişken için VIF değerinin 10'u aşması durumunda bu değişkenin oldukça kolineer olduğu söylenmektedir (Gujarati ve Porter, 2009). VIF testi sonuçlarına göre değişkenlerin kolineerliklerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir.  
 \*\*\*\* Değişen varyansın varlığının sınanması için White Testi: Değişen varyansın olduğu yönündeki  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir.  
 \*\*\*\*\* Otokorelasyonun varlığının Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmez testleri ile sınanması: Değerlerin 2'den küçük olması durumunda otokorelasyonun önemli olduğu belirtilmektedir.

Çalışmada klasik doğrusal modelden sapmaların belirlenebilmesi amacıyla bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı olup olmadığı Varyans Enflasyon Faktörü (VIF) (Gujarati ve Porter, 2009); kalıntıların sabit bir varyansa sahip olmasını ifade eden homoskedastisite (Asteriou ve Hall, 2011) White Testi; hata terimleri arasında oto ya da seri korelasyon olup olmadığı (Baltagi, 2005; Gujarati ve Porter, 2009) Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin Watson Testi ve Baltagi-Wu'nun Yerel En İyi Değişmez Testleri yardımıyla test edilmiştir. Sonuçlara göre panelde birimler arası korelasyon ve heteroskedastisite bulunmaktadır. Bu nedenle tahmin birimler arası korelasyonun ve heteroskedastisitenin varlığına duyarlı tahmin yapılabilmesini sağlayan Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (UGEKK) tahmincisi ile yapılmıştır (Baum, 2006; Stata, 2019).

Tablo 3: UGEKK Sonuçları

kbga	Katsayı	Standart Hata	z	p> z	[%95 Güven Aralığı]	
da	-3.05	0.00002	-0.12	0.908	-0.00005	0.00004
eno	0.24	0.1114	2.12	0.034	0.018	0.45
tg	-0.00004	0.00002	-1.55	0.121	-0.0001025	0.000012
sabit	0.11	0.016	7.30	0.000	0.08	0.15

Sonuçlara göre Türkiye’de iller düzeyinde kişi başı gelir artışını dışa açıklık negatif etkilemektedir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamsızdır. Kontrol değişkenlerden eğitilmiş nüfus oranı pozitif ve anlamlı, tasarruf/gelir oranı negatif ve istatistiksel olarak anlamsız etkilemektedir.

### **3.2. Değerlendirme**

Literatüre göre ticari açıklık ekonomik büyümeyi sermaye birikimindeki artış, faktör fiyat eşitliği ve bilginin yayılımı gibi farklı yollarla etkilemektedir. Ticari açıklık ekonomik büyümeyi kaynakların yeniden tahsisi, yayılma etkisi ve rekabet etkisi yoluyla etkilemektedir. Buna göre ticari açıklık beşeri sermayenin lider sektörlerle yeniden dağılımını sağlayarak bu sektörlerdeki beşeri sermaye miktarını artırabilir. Bununla birlikte ticari açıklık ülkeler arasında bilgi aktarımını sağlayarak yayılma etkisinin ortaya çıkmasına neden olur. Rekabet etkisi ile de az gelişmiş ekonomiler gelişmiş ekonomilerdeki yenilikleri taklit ya da kopyalama yoluyla alabilir. Böylece ticari açıklık uzun dönemde ekonomik büyümenin artmasını sağlar (Hye ve Lau, 2015: 190).

Ticari açıklık ekonomik büyüme açısından önemli bir öge olsa da bazı zorluklar taşımaktadır. Ticari açıklığın getirdiği değişim ekonomi tarafından kavranamıyorsa ticari açıklık büyüme üzerinde negatif bir etkiye sahip olabilecektir. Çalışmada Türkiye’de il düzeyinde ticari açıklığın gelir üzerindeki negatif etkisinden hareketle illerde açıklığın gerektirdiği değişime ayak uydurulamadığı söylenebilir. Ancak ekonomik ya da genel anlamda dünya ile entegrasyon günümüzde kaçınılmayacak bir olguya dönüştüğü için ticari açıklığın olumsuzluklarını azaltacak ve getirilerinden daha çok faydalanmayı sağlayacak faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gerekli görünmektedir. Bunun için de ekonomide açıklığın gerektirdiği değişime paralel bir değişim ve tamamlayıcı reformlar yapılmalıdır (BIS/DFID , 2011; Stensnes, 2006).

Açıklığın gerektirdiği uyum ve değişimi piyasa başarısızlıkları engelliyor olabilir. Ürün ve faktör piyasalarındaki çarpıklıklar, kredi kısıtlamaları, işlem maliyetleri gibi piyasa başarısızlıkları/çarpıklıkları dışa açıklığın olumsuzluklarını artırmakta ve uyum sürecini zorlaştırmaktadır. Çarpıklıklar nedeniyle uyum ve değişim süreci işçi ve işletmeler için daha maliyetli bir hale gelebilir. Ekonominin serbestleşme ve dış şoklarla kaynakları yeni alanlara yönlendirmeyi başarabilme hızı açıklığın getireceği olumsuzlukların büyüklüğünü doğrudan etkilemektedir ve önemli ölçüde ekonomideki çarpıklıkların ve işlem maliyetlerinin varlığına ve büyüklüğüne bağlıdır. Bu nedenle politika yapımcıların uyum sorunlarını, tahsisle ilgili endişeleri ve dış şoklara karşı daha savunmasız kalınması riskini azaltacak kapsamlı bir politika stratejisi benimsemeleri yararlı olacaktır. Kaynakların yeniden tahsisi süreci verimliliğin ve ekonomik büyümenin lokomotiflerinden biridir ve ticari açıklık ile güçlendirilebilir. Ticari açıklık kaynakların yeniden tahsisi ile birlikte ekonominin yeniden yapılanmasını sağlayacaktır. Bu yeniden yapılanma mevcut üretim kapasitesinin (ve buna karşılık gelen işlerin) bazı kısımlarının yok edilmesini ve onun yerini alacak yeni bir şeyin inşa edilmesini (Schumpeteryen “Yaratıcı Yıkım”) gerektiren bir süreçtir. Ekonomiler işgücü de dâhil olmak üzere tüm kaynakları eski ürünlerden yeni ürünlere, daha etkisiz firmalardan daha

etkinlere sürekli yeniden tahsis edebilecek biçimde modern ve dinamik bir yapıda olmalıdır (BIS/DFID , 2011: 8-10).

Tamamlayıcı politikalar ekonomik açıklığın faydalarının maksimize edilmesi için gerekli olan koşulların sağlanmasında yardımcı olabilir. Uzun vadede ürün, işgücü ve sermaye piyasalarındaki fiziksel ve kurumsal katılıkları azaltmaya yönelik arz politikaları ile firmaların ve hane halklarının yeni fırsatlara yanıt verme kabiliyetini artırılabilir. Sağlam (güçlü) sosyal politikalar, aktif işgücü piyasası desteği, altyapı yatırımları, mülkiyet hakları, piyasa ve teknik bilgiyi yayma mekanizmaları, kredi, tarımsal girdi ve hizmetler piyasalarının geliştirilmesi, ticareti kolaylaştırmaya yönelik önlemler uyum maliyetlerinin minimumda tutulmasına yardımcı olur. Çalışanların yeni işlere geçmesine yardım edecek kısa vadeli eylemler de önemlidir. Bu eylemler uyum sürecinde daha fazla zorlanacak olan daha ileri yaşlardaki, daha vasıfsız, daha eğitimsiz, mobilitesi daha düşük çalışanlara odaklanmalıdır. Uyum sürecinde dezavantajlı konumda olan çalışanlara işsizlik yardımları, etkili yeniden istihdam hizmetleri ve uygun sosyal güvenlik ağlarının sağlanması, yaşayabilir işlerin korunmasına yönelik politikalar gibi uygulamalara gidilebilir (BIS/DFID , 2011: 8-10).

Ticari açıklığın il geliri üzerindeki olumsuz etkisinin nedeni ihracat artışının yeterli düzeyde gerçekleşmemiş olması da olabilir. İller ihracatın artmasını sağlayacak biçimde rekabet gücüne sahip olmayabilir. Bunun sağlanmasında ticari kolaylıkların iyileştirilmesi, yerli firmaların kapasitelerinin ve yenilikçi buluşlara yapılan yatırımların artırılması etkili olacaktır (Ramanayake ve Lee, 2015). İhracat artışının sağlanmasında ihraç edilen ürünlerde çeşitliliğe gitmek yararlı olabilir (BIS/DFID , 2011: 8-10). İhracatta birleşmeler yoluyla gerçekleşecek uzmanlaşma ise ihracat çeşitliliğinin artırılmasına göre daha iyi bir strateji olabilir (Naude, Bosker ve Matthee, 2010). İllerin karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğu alanlar belirlenip ihracatın bu alanlarda geliştirilmesi teşvik edilebilir. İllerde dışa açıklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında ve potansiyel yararlarının artırılmasında yerel ve özellikle merkezi düzeyde uygulanacak politikalarda illere özgü hususların göz önünde bulundurulması da önem taşımaktadır.

#### **4. Sonuç**

Günümüzde kaçınılması zor bir olguya dönüşmüş olan ekonomik entegrasyon farklı gelişmişlik düzeyindeki ve farklı özelliklere sahip ülkeleri farklı biçimde etkilemekle birlikte ülke içinde de farklı bölge ya da illeri yine bu birimlerin kendine özgü koşulları çerçevesinde farklı etkilemektedir. Avantajlı konumda olan il, bölge, ülkeler ekonomik entegrasyondan yararlar sağlamakta dezavantajlı konumda olanlar ise birçok zorlukla karşı karşıya kalmaktadır. Çalışmada Türkiye’de il düzeyinde ekonomik entegrasyonun gelir üzerindeki etkisinin olumlu olumsuz mu olduğu sorusundan hareketle ticari açıklığın iller düzeyinde kişi başı gelir artışı üzerindeki etkisi ekonometrik olarak incelenmiş ve sonuçta da ticari açıklığın illerde kişi başı gelir artışını negatif fakat istatistiksel olarak anlamsız bir biçimde etkilediği sonucu elde edilmiştir. Buradan hareketle özellikle il düzeyinde dışa açıklık ile ilgili olarak illerin diğer ülkelerle gerçekleştirilen ticareti büyüme lehine değerlendiremediği yargısına ulaşılabilir. Öncelikli olarak illerin ve

sonrasında ulusal düzeyde ülkenin büyüme ve kalkınmasında dış ticaretin araç olarak kullanılmasında bazı noktalara dikkat edilmesi gerekli görünmektedir. İller düzeyinde bu konuda yapılabileceklerin başında illerin avantajlı oldukları alanların belirlenmesi ve bu alanlarda uluslararası düzeyde rekabet edebilirliklerinin artırılması gelmektedir. Entegrasyon sürecinde uyum sağlamakta güçlük çeken sektörlerin, illerin, bölgelerin ve hatta bireylerin sürdürülmesi olanaklı alanlarda iseler desteklenmesi değilse başka alanlara yönlendirmelerini sağlayacak koordinasyonun sağlanması entegrasyonun zorluklarının azaltılmasına yardımcı olacaktır. İllerin ticaret konusunda hem iç hem dış piyasada yer alabilmesini sağlayacak ya da yerini sağlamlaştıracak biçimde kapasitelerinin artırılması yararlı olacaktır. Dış ticaretin iller düzeyinde geliştirilmesi ve dış ticaret yoluyla gelir artışının sağlanabilmesine yönelik önlemler merkezi yönetimle iller arasında koordineli politikaların oluşturulmasını gerektirmekle birlikte bu konuda bulunduğu ilin dinamiklerini en iyi biçimde değerlendirebilecek olan yerel birimlerin/yöneticilerinin geliştireceği politikaların daha etkili olacağı düşünülmektedir.

Çalışmada ekonomik entegrasyonun gelir üzerindeki etkisini görmek asıl amaç olduğu için ikili arasındaki ilişki içsellik ya da nedensellik açısından incelenmemiştir. İkili arasındaki ilişki, Türkiye’de iller bazında, olası karşılıklılık açısından başka bir çalışma konusu olarak ele alınabilir. Dış ticaretin, iller düzeyinde gelir üzerindeki etkisinde, ihracatın ithalatı karşılama oranı gibi, daha dar ve spesifik kapsamlı ölçümleri ile dış ticaret-yerel gelir ilişkisinin analizi yapılabilir. Ekonomik entegrasyon yalnızca ticari değil finansal boyut da dahil edilerek ya da finansal entegrasyonun etkisi de ayrıca tek başına başka bir çalışma konusu olarak iller düzeyinde ele alınabilir.

### Kaynakça

- Andersen, L., Babula, R. (2009), “The Link Between Openness and Long-Run Economic Growth”, *Journal of International Commerce & Economics*, 31(2): 31-50.
- Asteriou, D., Hall, S. G. (2011), *Applied Econometrics*, Palgrave Macmillan.
- Baum, C. F. (2006), *An Introduction to Modern Econometrics Using Stata*, Texas: StataCorp.
- Baltagi, B. H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, Ltd.
- Bhargava, A., Franzini, L., Narendranathan, W. (1982), “Serial Correlation and the Fixed Effects Model”, *The Review of Economic Studies*, 49(4): 533-549.
- BIS/DFID (2011), “Economic Openness and Economic Prosperity”, *Trade and Investment Analytical Papers*, 2 of 18.
- Brueckner, M., Lederman, D. (2015), “Trade Openness and Economic Growth: Panel Data Evidence from Sub-Saharan Africa”, *Economica*, 82: 1302-1323.

Büyükakın, F., Jallow, L. (2019), "Ticari Açıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Gambiya Örneği", *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Ek Sayı: 441-474.

Cox, K. R. (1997), *Globalization and Its Politics in Question*. K. R. Cox (Dü.) içinde, *Spaces of Globalization Reasserting the Power of the Local*.

Çevik, E. İ., Atukeren, E., Korkmaz, T. (2019), "Trade Openness and Economic Growth in Turkey: A Rolling Frequency Domain Analysis", *Economies*, 7(2): 41-50.

Eren, M. V., Ergin-Ünal, A. (2019), "Ticari Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi: Türkiye Örneği", *Sosyoekonomi*, 27(39): 81-93.

Erkişi, K. (2018), "Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Ticari Serbestleşme ve İktisadi Büyüme: Türkiye Örneği", *Akademik Hassasiyetler*, 5(10): 189-202.

Frankel, J. A., Romer, D. (1999), "Does Trade Cause Growth?", *The American Economic Review*, 89(3): 379-399.

Gries, T., Redlin, M. (2012), "Trade Openness and Economic Growth: A Panel Causality Analysis", *International Conferences of RCIE, KIET, and APEA*.

Gujarati, D. N., Porter, D. C. (2009), *Basic Econometrics*, Mc Graw Hill.

Harrison, A. (1996), "Openness and Growth: A Time-Series Cross-Country Analysis for Developing Countries", *Journal of Development Economics*, 48(2): 419-447.

Helpman, E. (1988), "Growth, Technological Progress, and Trade", *NBER Working Papers*, 2592.

Huchet-Bourdon, M., Mouël, C. L., Vijil, M. (2018), "The Relationship Between Trade Openness and Economic Growth: Some New Insights on the Openness Measurement Issue", *The World Economy*, 41(1): 59-76.

Hye, Q. M., Lau, W.-Y. (2015), "Trade Openness and Economic Growth: Empirical Evidence from India", *Journal of Business Economics and Management*, 16(1): 188-205.

İlter, Ş., Doğan, B. B. (2018), "Ticari ve Finansal Dışa Açıklık Oranı ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği", *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15): 89-115.

Iyke, B. N. (2017), "Does Trade Openness Matter for Economic Growth in the CEE Countries?", *Review of Economic Perspectives*, 17(1): 3-24.

Kaldor, N. (1961), *Capital Accumulation and Economic Growth*. D. C. Hague içinde, *The Theory of Capital*, 177-222, International Economic Association Series.

Kaplan, F., Yapraklı, S. (2014), "The Impacts of Institutions, Openness and Macroeconomic Stability on Economic Growth: A Panel Data Analysis on Middle Income Countries", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 20: 104-123.

Kar, M., Nazlıoğlu, Ş., Ağır, H. (2013), “Trade Openness, Financial Development, and Economic Growth in Turkey: Linear and Nonlinear Causality Analysis”, *International Conference on Eurasian Economies*, 133-143.

Karakaş, Ü. Ç., Karakaş, A., Topal, S. (2019),” Economic Growth Effects of Economic Integration: An Economic Analysis on Turkish Economy in the Context of the European Union and Shanghai Cooperation Organization”, *Alphanumeric Journal*, 7(2): 186-204.

Keho, Y. (2017), “The Impact of Trade Openness on Economic Growth: The Case of Cote d’Ivoire”, *Cogent Economics & Finance*, 5(1): 1-14.

Kuşçuoğlu, Ş. Y., Yılmaz, Z. (2020), “Farklı Gelir Düzeyindeki Ülkelerde Ticari Açıklık, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi”, *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı: 148-170.

Leontief, W. (1958), “Theoretical Note on Time-Preference, Productivity of Capital, Stagnation and Economic Growth”, *The American Economic Review*, 48(1): 105-111.

Levin, A., Lin, C. F., Chu, C. S. (2002), “Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties”, *Journal of Econometrics*, 108(1): 1-24.

Ma, J., Shi, J., Luo, D., Che, Y. (2019), “Effect of Trade Openness on Regional Economic Growth in China: Revisiting the Discussion”, *Applied Economics Letters*, 26(16): 1313-1316.

Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D. N. (1992, December), “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, 407-437.

Naude, W., Bosker, M., Matthee, M. (2010), “Export Specialisation and Local Economic Growth”, *The World Economy*, 107(2): 552-572.

Osipian, A. L. (2009), *The Impact of Human Capital on Economic Growth A Case Study in Post-Soviet Ukraine, 1989-2009*. New York: Palgrave Macmillan.

Özcan, C. C., Özmen, İ., Özcan, G. (2018), “Ticari Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Yükselen Piyasa Ekonomileri”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 40: 60-73.

Özel, H. A. (2012), “Küreselleşme Sürecinde Ticari ve Finansal Açıklığın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği”, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(19): 1-30 .

Pilinkiene, V. (2016), “Trade Openness, Economic Growth and Competitiveness. The Case of the Central and Eastern European Countries”, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 27(2): 185-194.

Ramanayake, S. S., Lee, K. (2015), “Does Openness Lead to Sustained Economic Growth? Export Growth Versus Other Variables as Determinants of Economic Growth”, *Journal of the Asia-Pacific Economy*, 20(3): 345-368.

Romer, P. M. (1989, November), “Human Capital and Growth: Theory and Evidence”, *NBER Working Paper Series*, 3173.



- Romer, P. M. (1990a), "Capital, Labor, and Productivity", *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*: 337-367.
- Romer, P. M. (1990b), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98(5): 71-102.
- Sakyi, D., Villaverde, J., Maza, A., Chittedi, K. R. (2012), "Trade Openness, Growth and Development: Evidence from Heterogeneous Panel Cointegration Analysis for Middle-Income Countries", *Cuadernos de Economía*, 31(57): 21-40.
- Sala-i-Martin, X. (2007, July), "Economic Integration, Growth, and Poverty", *Inter-American Development Bank Integration and Trade Sector Integration and Trade Policy Issues Paper*.
- Stata. (2019), *Stata Longitudinal-Data/Panel Data Reference Manual Release 16*.
- Stensnes, K. (2006), "Trade Openness and Economic Growth Do Institutions Matter?", *Norwegian Institute of International Affairs*, 702
- Stren, R. (2001), "Urban Governance and Politics in a Global Context: The Growing Importance of Localities", Y. Shahid, S. Evenett, & W. Wu içinde, *Facets of Globalization International and Local Dimensions of Development*, Washington: The World Bank.
- Swan, T. W. (1956), "Economic Growth and Capital Accumulation", *The Economic Record*, 32(2): 334-361.
- Thanh, S. D., Canh, N. P., Schinckus, C. (2019), "Impact of Foreign Direct Investment, Trade Openness and Economic Institutions on Growth in Emerging Countries: The Case of Vietnam", *Journal of International Studies*, 12(3): 243-264.
- Topallı, N. (2016), "Doğrudan Sermaye Yatırımları, Ticari Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye ve BRICS Ülkeleri Örneği", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(1): 83-95.
- Türedi, S., Berber, M. (2010), "Finansal Kalkınma, Ticari Açıklık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir Analiz", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35: 301-316.
- Ulaşan, B. (2014), "Openness to International Trade and Economic Growth: A Cross-Country Empirical Investigation", *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası*, Working Paper 14/7.
- Utkulu, U., Kahyaoğlu, H. (2005), "Ticari ve Finansal Açıklık Türkiye'de Büyüme Ne Yönde Etkiledi?", *Türkiye Ekonomik Kurumu*, Discussion Paper 2005/13.
- Ümit, A. Ö. (2016), "Türkiye'de Ticari Açıklık, Finansal Açıklık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiler: Sınır Testi Yaklaşımı", *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1): 255-272.

Vamvakidis, A. (2002), “How Robust is the Growth-Openness Connection? Historical Evidence”, *Journal of Economic Growth*, 7: 57-80.

Wacziarg, R. (2001), “Measuring the Dynamic Gains from Trade”, *The World Bank Economic Review*, 15(3): 393-429.

White, H. (1980), “A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity”, *Econometrica*, 48(4): 817-838.

Yapraklı, S. (2007), “Ticari ve Finansal Dışa Açıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir Uygulama”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 5: 67-89.

Zghidi, N., Abida, Z. (2014), “Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in North African Countries”, *The Romanian Economic Journal*, XVII(53): 91-120.

## Analysis of the Factors Affecting the Gross Foreign Exchange Reserve Adequacy of the Central Bank of the Republic of Turkey with Logit and Probit Methods

Cavid SÜLEYMANLI<sup>1</sup>

### Abstract

The adequacy of the Central Bank of the Republic of Turkey's (CBRT) gross foreign exchange reserves according to the IMF's optimal reserve ratios was investigated in the study. To that end, the best reserve size ratios of total reserves to 25 percent of M2 monetary size, 20 percent of 3-month import data, and short-term external loan volume are explored first. According to the findings, the optimal reserve level in the empirical phase of the study was chosen as the ratio of reserves to M2 monetary size, because the ratios of imports of national reserves and short-term external debt coverage were below the proposed optimum level. Monthly data from January 2013 to June 2021, as well as macroeconomic factors influencing the best foreign exchange reserve threshold value, were studied in the model using Logit and Probit approaches. Increases in inflation and short-term external debt volume, according to the research, enhance the likelihood that foreign exchange reserves will fall below the ideal reserve ratio.

**Keywords:** CBRT, FX reserves, Optimal FX reserves

**JEL Classification:** C01, C02, C45

## Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Brüt Döviz Rezervleri Yeterliliğine Etki Eden Faktörlerin Logit ve Probit Yöntemleri ile Analizi

### Özet

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının (TCMB) Brüt Döviz Rezervlerinin, IMF'nin önerdiği optimum rezerv oranlarına göre yeterliliği incelenmiştir. Bu amaçla ilk önce optimal rezerv büyüklükleri olan toplam rezervlerin M2 parasal büyüklüğünün %25'ne, 3 aylık ithalat verilerinin %20'ne ve kısa vadeli dış borç hacmine olan oranları ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre, ulusal rezervlerin ithalatı ve kısa vadeli dış borçları karşılama oranları önerilen optimum düzeyin altında değerler aldığı için, çalışmanın ampirik bölümünde rezervlerin M2 parasal büyüklüğüne oranı optimum rezerv seviyesi olarak seçilmiştir. Logit ve Probit yöntemleri ile çözümlenen modelde, 2013 yılının ocak ve 2021 yılının haziran ayları arasındaki periyodu kapsayan aylık veriler ile optimum döviz rezervi eşik değerine etki eden makro iktisadi faktörler araştırılmıştır. Bulgulara göre, enflasyonda ve kısa vadeli dış borç hacminde yaşanan artışlar, döviz rezervlerinin optimum rezerv oranının altına düşmesi olasılığını artırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** TCMB, Döviz rezervleri, Optimum döviz rezervleri

**JEL Sınıflandırması:** C01, C02, C45

<sup>1</sup> Lectuer, Azerbaijan State Economic University (UNEC), suleymanli\_javid@unec.edu.az, orcid.org/0000-0003-2381-4085

## **1. Introduction**

Central bank reserves are official public assets that are made up of foreign assets that are held and regulated by monetary authorities. These assets are held for transactional as well as precautionary purposes. Reserves are typically utilized to cover payment imbalances on the country's behalf as well as interventions in foreign exchange markets. The number of reserves held by a country is an essential indicator of that country's capacity to pay its debts and maintain monetary stability. The major reasons for central banks to have liquid reserves are to build a defence mechanism against potential speculative attacks or changes in the trade balance.

The fact that the central bank keeps reserves and that this reserve amount is large enhances the central bank's monetary policy implementation throughout the country. That is, foreign exchange reserves are critical in the event of exchange rate shocks or financial crisis signals, when demand for foreign currency grows in the domestic market, or in terms of supplying an increase in foreign exchange demand to satisfy rising import demand. At the same time, in some situations caused by internal and external economic events, reserves are utilized to fund key events on behalf of the country when local or central budgets are unable to pay. Foreign money reserves, for example, are also employed in occurrences such as natural catastrophes and epidemic situations around the country. In addition to this, foreign exchange reserves are utilized to pay the central government's external debts. In such cases, foreign exchange reserves can be regarded as the country's "monetary prudence." Whether it's the 2008 Global Crisis or the financial crises of the 1990s, we can observe that the countries chosen based on their reserve size were able to recover more swiftly from the financial imbalances caused by the crises.

Although there are differing views in the literature on the appropriate size of foreign exchange reserves, the IMF's criteria are largely acknowledged. This criterion will be mentioned in the following section, and the level of Turkey's reserve sizes based on these criteria will be discussed. The year-on-year declines in the Central Bank of the Republic of Turkey's (CBRT) foreign exchange reserves in recent years have elicited a strong public outcry. The fact that the central bank's net balance sheet, which had previously been criticized due to the turnover of three CBRT presidents in a short period of time, is now negative has intensified these talks and has even been utilized in political propaganda. These disputes did not end after the CBRT stated that it used a considerable amount of foreign exchange sales to stabilize exchange rate movements, and the CBRT's reserve management methods were heavily criticized.

Although there are differing views in the literature on the minimal amount of Central Bank foreign exchange reserves, the threshold values in the IMF report published in 2000 are the most acceptable ideal levels. In this study, it was determined whether these threshold levels are adequate for the Central Bank of the Republic of Turkey's Gross Foreign Exchange Reserves. The ratio of reserves to cover imports and short-term foreign loans has been established to be relatively insufficient, although the ratio of meeting the monetary size of M2 is sufficient in some periods. In the empirical section of the study, Logit-Probit models were used

to evaluate the macroeconomic determinants influencing the Central Bank's likelihood of meeting 25% of M2 monetary size. The effect of the variables, which are confirmed by empirical research that Central Banks have an impact on their FX Reserves, on the Central Bank's Optimal FX Reserve level has been explored in this context.

## **2. Turkey and the Optimal Size of Central Bank Reserves**

In response to the 2008 financial crisis, major central banks decreased policy interest rates in order to stimulate their economies, while also dramatically increasing the quantity of reserves in the banking system (Fuhrer, et al., 2020: 2). When it comes to the crisis periods that began with the bankruptcy of Lehman Brothers, one of the largest banks in the United States, it was observed that there were central banks that did not bear the cost of holding reserves, as well as central banks that had accumulated a significant amount of foreign exchange and gold reserves by learning from previous years' financial crises. Following the crisis, there was an argument that the countries chosen based on the size of their central bank reserves, both during the crisis and in terms of overcoming the crisis, fared better. In addition to this debate, discussions about ideal reserve sizes have grown in the literature (Céspedes et al., 2014:13). The major objective of retaining reserves, according to Heller (1966), is to eliminate increases in external liabilities and disturbances in the balance of payments. According to Jeanne and Ranciere (2011), reserve size is critical for preserving economic integrity in the face of financial internal and external shocks. The opportunity cost of retaining reserves, according to the authors, is quite significant when compared to the scenario of financial inactivity or balance shift caused by external financial shocks. The potential cost of reserves is frequently defined in the literature on international reserves by referring to the swaps involved in changing the composition of the country's balance sheet. The gap between the interest rate paid on the country's liabilities and the lower return on reserves is known as the opportunity cost of reserves (Rodrik, 2006:223). In the face of external shocks, Céspedes and Chang'a (2020) refer to reserves as "war chests." According to the authors, as long as central bank reserve sizes are greater than the ideal reserve ratio, resilient monetary policies can be implemented in the face of changes in the external balance.

Discussions about the ideal reserve size of central banks are common in the relevant literature (Rodrik, 2006: 256). According to Frenkel and Jovanovic (1981), a country's foreign exchange reserves should be sufficient to cover imports and foreign debts in the event of a trade shock. Similarly, Schherbakov (2002) claimed that the amount of the reserve can significantly improve the country's external position. Furthermore, he emphasized the degree of overlap between variables such as external debt adequacy, import adequacy, monetary aggregate adequacy, and reserve capacity. According to Garcia and Soto (2004), if a country's foreign exchange reserves are sufficient to meet its external debts due in one year, it is economically healthy and robust to potential external shocks. That is, the foreign exchange reserves to short-term debt ratio is one. It should be higher (Cinel, 2015:5). According to the IMF's reserve size to import coverage ratio criterion,

which was proposed in 2000 and has yet to be changed, the foreign exchange reserve should be sufficient to cover imports for three or six months, assuming that money inflows and outflows to the country halt. It is also one of the important conditions that the amount of the foreign exchange reserve, along with the short-term foreign debt and import coverage ratio, should fulfil a specified portion of the M2 monetary size (Ahsan et al., 2006: 11). This metric is especially significant in nations with poor banking institutions. In a financial or currency crisis, the country's local currency must be swapped for foreign currency, hence a reserve amount is required to match the demand for this shift. According to the IMF, this value ranges between 5 and 20%. (Colomoris, 2000: 9).

According to both studies in the literature and the opinions of economic policymakers, there are numerous perspectives on the appropriate level of reserve size. According to supporters of the minimalist reserve level, sufficient reserves must be kept to meet the aforementioned conditions. Reserves stored in excess of specified amounts are inconvenient in terms of holding costs. Those who accept this viewpoint criticize Asian countries for being specifically chosen for a period of reserve size (Pineau et al., 2006: 12). The relationships between central bank reserve sizes and other macroeconomic indicators are examined from the same angle in more recent studies.

In our analysis, we will use the IMF's suggested reserve/3-6 month imports, reserve/one-year external debt, and reserve/20 percent of M2 money supply to analyse the above indicators of Turkey's reserve size. The following tables provide the values of the relevant indicators for the years 2013-2020:

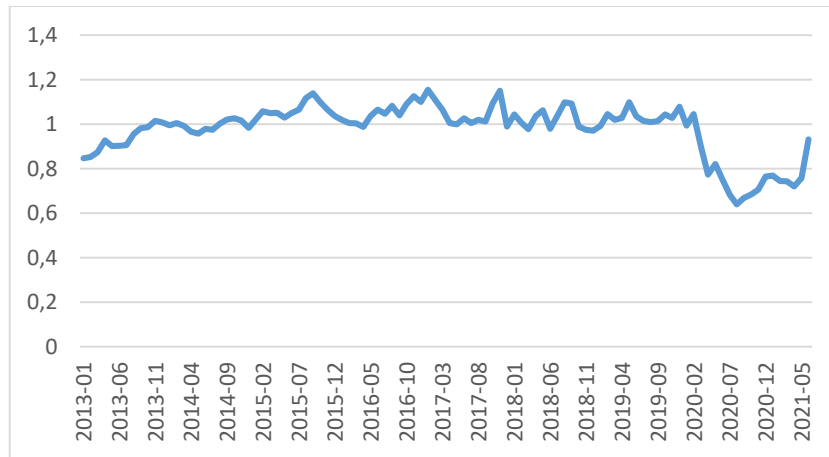


Figure 1: Ratio of Gross Central Bank Reserves to M2 Money Supply

Source: CBRT, <https://evds2.tcmb.gov.tr/>

According to the commonly acknowledged ratio, the Central Bank's reserve to M2 monetary size should be between 5 and 20%. The reserve amount is observed to meet this percentage for all periods between 2013 and 2020.



Figure 2: Ratio of Gross Central Bank Reserves to Short-Term External Debt

Source: CBRT, <https://evds2.tcmb.gov.tr/>

The fact that the ratio of central bank reserves to debt amounts due within a year is well below one can be viewed as a warning of an impending foreign debt crisis. This rate, which has been gradually declining, is seen as a very poor measure of Turkey's credibility in the foreign market, particularly in relation to the CDS (Credit Risk Premium).



Figure 3: 3-Month Import Ratio of Gross Central Bank Reserves

Source: CBRT, <https://evds2.tcmb.gov.tr/>

When we look at the import coverage ratios of the Central Bank's reserves, we observe that they are significantly below the 1 value, just as short-term debt coverage. This metric, which stayed unchanged between 2013 and 2020, is yet another proof of the Central Bank's low reserves.



Figure 4: Central Bank Gross Reserves

Source : CBRT, <https://evds2.tcmb.gov.tr/>

### 3. Empirical Implementation

In the empirical section of the study, Logit-Probit methods were used to examine the link between the Central Bank's FX Reserve Adequacy levels and the related macroeconomic variables. These indicators are: FX Reserves/M2 (20% of money supply), FX Reserves/3-Monthly (25% of imports), and FX Reserves/Short-Term External Debt (20% of imports). As indicated in the theoretical section of the study, the fact that these values are greater than one suggests that the quantity of the reserve is sufficient, and that these values are less than one shows that the amount of the reserve is insufficient. Because the FX Reserves/3-Monthly Imports and FX Reserves/Short-Term External Debt indicators in Turkey for all periods between January 2013 and May 2021, which is the period covered by the empirical study, are less than the threshold value of one, Logit-Probit analyses could not be performed. When we look at the graphs and we see that it is not correct to accept a threshold value less than one and specific to the Turkish economy, because the key indicators are declining and there is no variation from this pattern in the following periods. Because of this, the CBT's FX reserve adequacy indicator was solely evaluated using the "Foreign Exchange Reserves/20% of M2 money supply" (Figure 1). The following logit-probit analysis was carried out based on the values of the dependent variable ResM2:

$$\begin{cases} 1 & \text{if ResM2} > 1 \\ 0 & \text{if ResM2} < 1 \end{cases}$$

The literature on the issue was carefully evaluated in the selection of the independent variables to be utilized in the empirical investigation, and the suitable variables were incorporated to the model.



Table 1: Independent Variables to be Used in the Model

Variables	Symbol	Reference
Current Account Balance	CAB	Frenkel and Jovanovic (1981), Karfakis (1997), Romero (2005), Cinel and Yamak (2014), Gümüş (2016), Sula (2011), Bird and Ragan (2003), Shcherbakov (2002), Gosselin and Parent (2005), Chowdhury et al.. (2014), Machlup (1966), Kelly (1970), Irefin and Yaaba( 2011), Kartal and Tan (2018), Mahraddika (2019), Yüksel and Özsarı (2017), Göğül (2020),
External Debt ( Short Term)	ED	Frenkel and Jovanovic (1981), Bird and Ragan (2003), Cinel and Yamak (2014), Gümüş (2016), Senibi et al. (2016), Shcherbakov (2002), Gosselin and Parent (2005), Machlup (1966), Irefin and Yaaba( 2011), Kartal and Tan (2018), Mahraddika (2019), Yüksel and Özsarı (2017),
FED Interest Rate	FED	Cinel and Yamak (2014), Karfakis (1997), Jo (2011), Gümüş (2016), Bird and Ragan (2003), Courchene and Youssef (1967), Irefin and Yaaba( 2011), Mahraddika (2019), Yüksel and Özsarı (2017), Ghosh (2016)
USD/TL Effective Exchange Rate	EFEXC	Cinel and Yamak (2014), Romero (2005), Jo (2011), Senibi et al. (2016), Kasman and Ayhan (2008), Sula (2011), Irefin and Yaaba (2011), Disyatat and Mathieson (2001), Panda and Trivedi (2016), Gosselin and Parent (2005), Chowdhury (2014), Minjie and Degong (2016)
Central Bank Interest Rate	TLINTR	Cinel and Yamak (2014), Gümüş (2016), Irefin and Yaaba (2011), Bird and Ragan (2003), Gosselin and Parent (2005), Chowdhury (2014), Ghosh (2016)
Consumer Price Index	CPI	Gumuş (2016), Chowdhury (2014), Kartal and Tan (2018), Yüksel and Özsarı (2017),
Import	IMP	Cinel and Yamak (2014), Yüksel and Özsarı (2017), Ghosh (2016), Gosselin and Parent (2005), Chowdhury (2014), Minjie and Degong (2016), Minjie and Degong (2016),
Export	EXP	Chowdhury (2014), Yüksel and Özsarı (2017), Ghosh (2016).

#### 4. Method

The Logit and Probit models were used to investigate the factors influencing the CBRT FX Reserves to remain above and below the Optimal level. These are models in which the dependent variable has the values 0 and 1, i.e. the dependent variable is made up of dummy variables. In these models, estimate is done using the maximum likelihood approach, and assumptions such changing variance, autocorrelation, and structural break are ignored in terms of consistency of the results.

The logit model is a model developed from the logistic cumulative distribution in which the dependent variable is a dummy variable with two or more values. The logit model is also known as a logistic regression model in the literature. Despite being non-linear, this model is a regression method that can be linearized if

necessary. The logit model is a sophisticated statistical method that computes anticipated values of the dependent variable as probability. The dependent and independent variables in this model are generally continuous (Uslu, 2019: 157). The probability of getting a value of 1 for the dependent variable is estimated here as a result of changes in the independent variables:

$$P_t = E \left( Y = \frac{1}{X_i} \right) = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1X_i)}} \quad (1)$$

The odds ratio, which is the ratio of the likelihood of an event occurring to the likelihood of it not occurring, has the value Ez. The Logit value is obtained by taking the logarithm of this value:

$$L_i = \ln \left( \frac{P_i}{1-P_i} \right) = Z_i = \beta_0 + \beta_1X_1 \quad (2)$$

The logit model's  $\beta_{11}$  coefficient shows the change in Logit versus a 1-unit change in the  $X_i$  argument. After acquiring this value, the probability of logit realization for a given value of the  $X_i$  independent variable is determined. Instead of the F test, the Logit regression model employs the Maximum Similarity Rate and the Wald Test (Demirci and Astar, 2011: 6).

The binary selection models are the probit regression model and the logistic regression model. As a result, the structure's functions and tasks are similar to the logit model (Cebeci, 2012:132). The estimated value of the dependent variable in the probit regression model is expressed as the value of the standard normal distribution function. Probit is the value used to calculate the standard normal distribution function. The dependent variable in the probit model is binary, as it is in the logit model. The probit model's factors should be quantitative or categorical, and they should be translated into binary variables (Akkaya and Kantar, 2018: 585).

The structure of Probit models is derived from the cumulative normal distribution function. Least Squares, Maximum Likelihood, Weighted Least Squares, Minimum Chi-Square, and Iteratively Weighted techniques are used to estimate this model (Bierens, 2004: 45). The Maximum Likelihood approach is commonly employed (Cebeci, 2012: 135). The maximum probability of a similarity link between the population and the sample taken from the population is determined using this method:

$$P \left( Y = \frac{1}{X_i} \right) = \frac{\beta_0}{\beta_0+\beta_1X} \quad (3)$$

Here, is the standard normal distribution's cumulative distribution function, and are the unknown parameters to be estimated.

The LR test determines the accuracy of the expected results in Logit and Probit models. By examining the outcome of  $LR>0.05$ , it is decided that the model will give relevant results. Furthermore, the Psuedo McFadden R2 value is one of the most commonly utilized success criterion in the model's success evaluation (Uslu, 2019: 159).

Variable coefficients cannot be readily interpreted in Logit and Probit models. The direction of the likelihood of the effect of the independent variable on the categorical dependent variable is determined solely by the signs of the coefficients (Cebeci, 2012: 141). The marginal effects are calculated for the interpretation of the coefficients using the averages of the independent variables. In this case, the probability of the change in the probability of the value of the dependent variable due to the independent variable is calculated not only by the B1 coefficient, but also by taking into account the probability level whose change is measured (Güriş and Çağlayan, 2011: 660). The following are the formulas for calculating marginal effects:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_i} = \frac{\beta_i e^{-1t}}{(1+e^{-1t})^2} = \frac{\beta_i \left[ \frac{1-P_i}{P_i} \right]}{\left[ 1 + \left( \frac{1-P_i}{P_i} \right) \right]^2} = \beta_i P_i (1 - P_i) \quad (4)$$

The percentage effect of a 1-unit increase in the independent variable on the chance of the dependent variable taking a value of 1 is determined from this equation and using this value.

### 5. Empirical Results

Because the model's variables are in different decimals, logarithmic transformation was applied to all variables except those that were not expressed as a ratio. As a result, analyses were performed using the semi-logatirmic model and logit-probit approaches. Because probit models require stationary series, the Augumented Dickey-Fuller and Phillips-Perron Unit Root Tests were used to determine whether the data set was stationary.

Table 2: Unit Root Tests

Variable	ADF		PP	
	With constant	With constant and trend	With constant	With constant and trend
EXP	-5.4766***	-6.1155***	-5.3063***	-6.0131***
IMP	-3.0088***	-2.9940***	-4.7966***	-5.0157***
ED	-3.0767**	-3.4770**	-3.1338**	-3.6389**
CAB	-3.8667***	-4.9698***	-3.5948***	-5.0040***
FED	-1.6353	-1.7832	-1.2883	-1.3854
ΔFED	-7.3909***	-7.4229***	-7.4770***	-7.4991***
CPI	2.2336	-1.1354	2.2999	-1.3785
ΔCPI	-5.2635***	-5.9362***	-7.5494***	-7.7141***
TLINTR	-2.3722	-2.9650	-1.7234	-2.2638
Δ TLINTR	-4.9214***	-4.8958***	-4.9025***	-4.8741***
USDTL	0.0643	-4.3581***	0.1790	-3.1979*
ΔUSDTL	-7.9723***	-6.7599***	-6.3869***	-6.3500***

Note: (\*) Significant at the 10% significance level; (\*\*) Significant at the 5% significance level; and (\*\*\*) Significant at the 1% significant level. The choice was made using the Schwarz information criterion and the critical values estimated by MacKinnon (1996).

According to both ADF and PP tests, the IMP, EXP, ED and CAB variables were stationary in level values, whereas the other variables became stationary when the first difference was obtained. The first differences of the USDT, TLINTR and CPI variables were made stationary in this example by taking I(1), and the model was estimated using the data set with the difference taken for the relevant variables.

Table 3: Logit/Probit Model Outcomes

Variables	Logit Model		Probit Model	
	Coefficient	Probability	Coefficient	Probability
$\Delta$ USDTL	-0.974	0.02**	-0,77	0,06*
$\Delta$ USDFED	-2.47	0.01	-3.59	0.45
$\Delta$ CPI	-0.99	0.00**	-1.29	0.03**
ED	-1.02	0.02**	-1.12	0.00***
CAB	-0.090	0.00***	-0.01	0.00**
IMP	51.1	0.23	35.11	1.01
EXP	-46.2	0.15	-45.76	1.10
TLINTR	21.43	0.38	18.56	0.26
Constant	-5.06	0.03**	-4.83	0.01**
LR	17.93	0.00**	17.93	0.00
Log Likelihood	-7.41		-7.12	
R <sup>2</sup> McFadden	0.58		0.59	
SSR	1.03		1.03	
AIC	0.56		0.56	

Note: (\*) Significant at 10% significance level; (\*\*) Significant at 5% significance level; and (\*\*\*) Significant at 1% significant level.

The logit and probit results for this study almost completely confirm each other, with the same statistically significant variables in both the predicted logit and probit models and the closeness of the R<sup>2</sup> McFadden value, which are the results of model success, the sum of squares of error, and the same AIC value. The variables USDTL, CPI, ED, and CAB were shown to be statistically significant in both models. Although the R<sup>2</sup> Mc Fadden value for the Logit model is 0.58 and 0.59 for the Probit model, the goodness of fit in describing changes in the categorical dependent variable is deemed adequate. Furthermore, the small sum of squares of error (SSR) value is a statistical indicator of the model's good estimation.

In the calculation of CBRT Foreign Exchange Reserves, both CBRT rates and FED rates were found to be statistically insignificant. One explanation for this is that monthly and quarterly research cannot adequately represent the effect of interest rates. The effects of changes in interest rates on other macroeconomic and categorical variables are stronger in higher frequency data. The variables effective exchange rate, inflation, current account deficit, and short-term external debt are found to be statistically significant. Furthermore, while the variable of current account deficit was found to be statistically significant, the variables of import and export, two other crucial variables of foreign trade, were found to be statistically insignificant. The coefficients are not known to be readily interpretable based on

the results of the Logit and Probit models. In this situation, the coefficients are interpreted after the estimation by performing a marginal transformation.

Table 4: Marginal Effects Transformation Results After Logit/Probit Estimation

Variables	Logit Model		Probit Model	
	Coefficient	Probability	Coefficient	Probability
$\Delta$ USDTL	-0.0013	0.1502	-0.0011	0.1403
$\Delta$ FED	-0.0378	0.2016	-0.0385	0.1093
$\Delta$ CPI	-0.0241	0.0360**	-0.0013	0.0300**
ED	-0.0102	0.0001**	-0.0010	0.0298**
CAB	-0.0110	0.1803	-0.0290	0.0130
IMP	4.206	0.2108	3.708	0.1891
EXP	-2.902	0.3004	-3.011	0.2874
TLINTR	2.016	0.1204	2.064	0.1181

Note: (\*) Significant at the 10% level of significance; (\*\*) Significant at the 5% level of significance. (\*\*\*) Significant at the 1% level of significance. The marginal transformation was calculated using the mean or median, taking into account the data sets' normality.

Although the Logit and Probit model findings showed that CPI, CAB, ED, and USDTL variables were statistically significant, the marginal effects analysis revealed that only ED and CPI variables were statistically significant. In this scenario, in addition to interpreting the direction of the influence of the CAB and USDTL variables on the categorical dependent variable, the coefficients of the DB and CPI variables that are statistically significant as a result of the marginal effects analysis are also interpreted.

One-unit adjustments in the current account balance and the USD-TL Effective Rate reduce the CBRT Gross Foreign Exchange Reserves, causing them to fall below the optimum level. When all other factors remain constant, a one-unit increase in short-term external debt generates an estimated 0.001 decrease in the probability that the CBRT Gross Foreign Exchange Reserves will remain at an optimal level in terms of meeting the M2 money supply. A one-unit increase in inflation, on the other hand, results in an estimated 0.02 decrease in the likelihood that the CBRT's foreign exchange reserves will remain at an optimal level for fulfilling the M2 money supply. In economic terms, the impacts of the factors deemed statistically significant in the model on the dependent variable are the predicted results.

The findings are similar to the studies of Cinel and Yamak (2014), Gümüş (2016), Yüksel and Özsarı (2017), which are different in terms of the fact that the Export and Import variables are found to be statistically insignificant among the factors affecting the CBRT's FX Reserves and the direction of the variables.

## 6. Conclusion

In the history of economic crises and, more broadly, unfavorable cyclical changes produced by internal and external shocks, states with significant national reserves have been found to be less influenced by monetary shocks. National reserves,

according to some economists, are countries' "economic war chests." During the COVID-19 pandemic, which occurred in the last two years and had a negative impact on the global economy, the importance of national reserves was highlighted once again in terms of the monetary sustainability of policies implemented by the health sector or governments during the pandemic process. The fact that the US dollar forms a large portion of practically all of the world's national foreign currency reserves is also vital for the long-term stability of the exchange rate stability of the countries' national currencies versus the US dollar.

The cyclical fluctuations in the US economy now, like those in the 1930s, have a huge impact on global economies. The countries chosen based on the size of their national reserves came to the fore in the fight against structural currency issues suffered in many countries around the world as a result of the crisis originating in the United States during the 2008 Mortgage Crisis. In terms of the utilization and quality of national reserves, net foreign exchange reserves are considered rather than gross reserves. The fact that national reserves are free of gold, FX SWAPs, and even SDRs appears to be a more accurate indicator of the country's national reserves.

Despite the fact that quantitatively substantial growth indications have been recorded in Turkey's economy in recent years, the country's price and exchange rate stability has become chronic. It was discovered, in particular, that the CBRT's net foreign exchange reserve-SWAP value, which made large expenditures on national foreign exchange reserves to preserve exchange rate stability, was less than zero, implying that the country's net national savings were negative. This situation's economic and political anxiety prompted criticism of the CBRT's foreign exchange reserve policies.

The factors influencing the CBRT's foreign exchange reserves are at an optimal level, and the likelihood of remaining at that level has been investigated in the study. The relationship between the CPI, CBRT policy rate, FED policy rate, short-term external debt, imports and exports variables, and the dummy dependent variable, which indicates whether 20 percent of the CBRT Gross Foreign Exchange Reserves/M2 monetary size is greater than or less than one value, was investigated for this purpose. CPI and short-term external debt variables were shown to be statistically significant in the model created using Logit and Probit methods. According to the study's final findings, rises in CPI and short-term external debt values enhance the likelihood that gross foreign exchange reserves will remain below the optimal level. This result confirms the empirical findings of studies undertaken in the literature, whether on the CBRT or on other national reserves.

## **References**

Ahsan, A., Skully, M. T., Wickramanayake, J. (2006), "Determinants of Central Bank Independence and Governance: Problems and Policy Implications", *Journal of Administration and Governance*, 1: 47-67.

Akkaya, M., Kantar, L. (2018), “Finansal Krizlerin Tahmininde Öncü Göstergelerin Logit-Probit Model İle Analizi: Türkiye Uygulaması”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(3): 575-590.

Baeriswyl, R., Fuhrer, L. M., Gerlach-Kristen, P., Tenhofen, J. (2021), “The Dynamics of Bank Rates in a Negative-rate Environment: The Swiss Case”, *SNB Working Papers*, No.05.

Bierens, H. J. (2003), *Introduction to the Mathematical and Statistical Foundations of Econometrics*, Cambridge University Press.

Bird, G., Rajan, R. (2003), “Too Much of a Good Thing? The Adequacy of International Reserves in the Aftermath of Crises”, *World Economy*, 26(6): 873-891.

Calomiris, C. W. (2000), “When Will Economics Guide, IMF and World Bank Reforms”, *CATO Journal*, 20(1): 85-103.

Cebeci, İ. (2012), “Krizleri İncelemede Kullanılan Nitel Tercih Modelleri: Türkiye İçin Bir Probit Model Uygulaması:(1988-2009)”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 62(1): 127-146.

Céspedes, L. F., Chang, R. (2020), “Optimal Foreign Reserves and Central Bank Policy Under Financial Stress”, *NBER Working Papers*, No.27923.

Céspedes, L. F., Chang, R., Velasco, A. (2014), “Is Inflation Targeting Still on Target? The Recent Experience of Latin America”, *International Finance*, 17(2): 185-208.

Chowdhury, M. N. M., Uddin, M. J., Islam, M. S. (2014), “An Econometric Analysis of the Determinants of Foreign Exchange Reserves in Bangladesh”, *Journal of World Economic Research*, 3(6): 72-82.

Cinel, E. A., Yamak, N. (2014), “Merkez Bankası Döviz Rezervlerinin Belirleyicileri: Türkiye Örneği”, *Ekonomik Yaklaşım*, 25(93): 21-38.

Cinel, E. (2015), “Türkiye’de Döviz Rezervleri Yeterli mi?”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(12): 131-144.

Demirci, S., Astar, M. (2011), “Türkiye’de Özel Sigortayı Etkileyen Faktörler: Logit Modeli”, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2): 119-129.

Dorrucci, E., Gavilá, S., Kreye, A., Rautava, J., Balcao Reis, T., Ghirga, M., ... Lalouette, L. (2006), “The Accumulation of Foreign Reserves”, *European Central Bank Occasional Paper Series*, No.43.

Frenkel, J. A., Jovanovic, B. (1981), “Optimal International Reserves: A Stochastic Framework”, *The Economic Journal*, 91(362): 507-514.

Ghosh, A. (2016), “What Drives Gold Demand in Central Bank's Foreign Exchange Reserve Portfolio?”, *Finance Research Letters*, 17: 146-150.

Gögöl, P. (2020), “Merkez Bankası Döviz Rezervi Ve Cari Açık İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Uygulama (1995-2019)”, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25: 238-249.

Gosselin, M. A., Parent, N. (2005), “An empirical analysis of foreign exchange reserves in emerging Asia”, *Bank of Canada Staff Working Paper*, No.38.

Gümüş, I. (2016), “The Relationship between Sovereign Spreads and International Reserves: Does the Exchange Rate Regime Matter?”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(3): 658-673.

Güriş, S., Çağlayan, E., Ün, T. (2011), “Estimating of Probability of Homeownership in Rural and Urban Areas: Logit, Probit and Gompit Model”, *European Journal of Social Sciences*, 21(3): 405-411.

Heller, H. R. (1966), “Optimal International Reserves”, *The Economic Journal*, 76(302): 296-311.

Irefin, D., Yaaba, B. N. (2011), “Determinants of Foreign Reserves in Nigeria: An Autoregressive Distributed Lag Approach”, *CBN Journal of Applied Statistics*, 2(2): 63-82.

Jeanne, O., Ranciere, R. (2011), “The Optimal Level of International Reserves for Emerging Market Countries: A New Formula and Some Applications”, *The Economic Journal*, 121(555): 905-930.

Jo, G. J. (2011), “Analysis of International Reserve Hoarding in Korea”, *Pacific Economic Review*, 16(2): 154-167.

Karfakis, C. (1997), “The Demand for International Liquidity: A Cointegration Approach”, *Applied Financial Economics*, 7(6): 673-678.

Kartal, M. T., Tan, Ö. F. (2018), “A Recommendation for Strengthening Reserves of the Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT): Reserve Tax to Financial Intermediaries”, *İstanbul Finance Congress*, 8: 1-4.

Kasman, A., Ayhan, D. (2008), “Foreign Exchange Reserves and Exchange Rates in Turkey: Structural Breaks, Unit Roots and Cointegration”, *Economic Modelling*, 25(1): 83-92.

Kelly, M. G. (1970), “The Demand for International Reserves”, *The American Economic Review*, 60(4): 655-667.

Machlup, F. (1966), “The Need for Monetary Reserves”, *PSL Quarterly Review*, 19(78): 58-75.

Mahraddika, W. (2019), “Does International Reserve Accumulation Crowd Out Domestic Private Investment?”, *International Economics*, 158: 39-50.

Minjie, M., Degong, M. (2016), “The Effect of Export Rebate on RMB Exchange Rate and Foreign Exchange Reserves-Based on the Data from 1996 to 2014”, *Journal of Sichuan University (Philosophy and Social Science Edition)*, 1: 009.



- Panda, D. P., Trivedi, P. (2016), "Macroeconomic Determinants of India's Foreign Exchange Reserves: An Empirical Analysis", *IUP Journal of Applied Economics*, 15(4): 31-47.
- Rodrik, D. (2006), "The Social Cost of Foreign Exchange Reserves", *International Economic Journal*, 20(3): 253-266.
- Romero, A. M. (2005), "Comparative Study: Factors that Affect Foreign Currency Reserves in China and India", Honors Projects Paper 33.
- Senibi, V., Oduntan, E., Uzoma, O., Senibi, E., Oluwaseun, A. (2016), "Public Debt and External Reserve: The Nigerian Experience (1981–2013)", *Economics Research International*, 1: 1-8.
- Shcherbakov, S. G. (2002), "Foreign Reserve Adequacy: Case of Russia", in *Fifteenth Meeting of the IMF Committee on Balance of Payments Statistics*, Australia, 153-178.
- Soto, C., García, P. (2004), "Large Hoardings of International Reserves: Are They Worth It?", *Central Bank of Chile Working Papers*, No. 299.
- Sula, O. (2011), "Demand for International Reserves in Developing Nations: A Quantile Regression Approach", *Journal of International Money and Finance*, 30(5): 764-777.
- Uslu, H. (2019), "Logit-Probit Modeli Yardımıyla Türkiye’de Cari Açık Kaynaklı Kriz Riskini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi", *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 5(2): 153-178.
- Yegnanarayana, B. (2009), *Artificial Neural Networks*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Yuksel, S., Özşarı, M. (2017), "Türkiye’nin Kredi Notunu Etkileyen Faktörlerin Mars Yöntemi İle Belirlenmesi". *Politik Ekonomik Kuram*, 1(2): 16-31.

aid



ajeb