

# Türkiye’de Cari İşlemler Açığı, Döviz Kuru, Enerji İthalatı, Enflasyon ve Büyüme İlişkisi: VAR Analizi

*Relationship between Current Account Deficit, Exchange Rate, Energy Imports, Inflation and Growth in Türkiye: VAR Analysis*

Çalışma Başvuru Tarihi: 19.04.2023

Çalışma Kabul Tarihi: 23.06.2023

Çalışma Türü: Araştırma Makalesi

Muzaffer ÇABUKOĞLU\*

**Anahtar  
Kelimeler:**

Cari Açık, Kur,  
Enerji İthalatı,  
Enflasyon, VAR  
Model.

**ÖZET**

*Bu çalışmanın amacı Türkiye ekonomisinde cari işlemler açığı, döviz kuru, enerji ithalatı, enflasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi analiz ederek, döviz kuru, enerji ithalatı, enflasyon ve büyümenin cari açığı ne ölçüde etkilediğini belirlemektir. Cari açık, reel efektif kur, enerji ithalatı, enflasyon ve gayri safi yurt içi hasıla değişkenlerine ilişkin 1990-2022 yıllarını kapsayan veriler kullanılarak VAR modeli oluşturulmuştur. Kurulan modelde Tado-Yamamoto ve ve Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Toda Yamamoto nedensellik testine göre, enflasyon oranından cari açık/GSYİH oranına, reel efektif döviz kurundan enflasyon oranına, enflasyon oranından GSYİH büyüme hızına doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Granger nedenselliğe göre ise, reel efektif döviz kurundan enflasyon oranına ve enerji ithalat/toplam enerji kullanım oranından enflasyon oranına tek yönlü nedensellik olduğu gözlemlenmiştir.*

**Keywords:**

Current Account,  
Deficit, Exchange,  
Rate, Energy  
Import, Inflation,  
VAR Analysis

**ABSTRACT**

*The aim of this study is to determine to what extent the exchange rate, energy imports, inflation and economic growth affect the current account deficit with by analyzing the relationship between current account deficit, exchange rate, energy imports and growth in the Turkish economy. VAR model is established that using data on variables of current account deficit, real effective exchange rate, energy imports, inflation and gross domestic product covering the years 1990-2022. The Tado-Yamamoto and Granger causality test was applied In the established model. According to the Toda Yamamoto causality test, It has been determined one-way causality from the inflation rate to the current account deficit/GDP ratio, from the real effective exchange rate to the inflation rate and from the inflation rate to the GDP growth rate. According to Granger causality, it is observed that there is unidirectional causality from real effective exchange rate to inflation rate and from energy import/total energy use rate to inflation rate.*

\*Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat ABD, muzaffer.cabukoglu@ogr.sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9196-6649

## 1. GİRİŞ

Bir ülkenin başka ülkelerle yaptığı ekonomik ilişkilerinin özetlendiği ödemeler dengesi bilançosu, cari hesap, sermaye hesabı ve rezervlerdeki değişimlerden oluşur. Cari hesap, mal-hizmet ihracatıyla ithalatı, yatırım gelir-giderleri, net transferlerden meydana gelir. Cari işlemler hesabına kaydedilen mal ithalat ve ihracatına görünür işlemler, mal ithalat ve ihracatı arasındaki farka da dış ticaret bilançosu veya görünür işlemler bilançosu ismi verilmektedir (Seyidoğlu, 2002: 85). Cari işlemler açığı, ülkenin giderlerinin gelirlerinden fazla olmasıdır ki bu durumda ilgili ülke bu açığı, iki farklı yöntemle kapatabilir. Birinci yöntem, ülkenin daha önce biriktirdiği rezervlerini kullanmak, ikinci yol ise yurt dışından borç almak yani sermaye hesabının fazla vermesini sağlamaktır. Cari işlemler hesabındaki ekonomik işlemler ülkenin ait olduğu yıldaki milli gelirin bir parçası olduğu için, cari işlemlerdeki değişimlerle ülkenin milli gelir, istihdam durumu, büyüme hızı, enflasyon oranı gibi temel göstergeleri arasında çok sıkı bir ilişki vardır (Seyidoğlu, 2002: 85). Türkiye yıllardır devam eden yüksek cari işlemler açığı yaşayan bir ülkedir ve cari açık ülke ekonomisinin kırılgan bir yapıda olmasına sebep olan en önemli etkenlerden biridir. Cari açığın en önemli sebebi özellikle mal ithalat artış hızının mal ihracatından fazla olması, dolayısıyla dış ticaret dengesinin açık vermesidir. Üretim girdilerinin önemli bir bölümü ithalat ile temin edildiğinden ithalatı düşürmek ancak ekonomik büyümeden belli ölçüde vazgeçerek mümkün olmaktadır. Türkiye ithalatının içeriğine bakılacak olursa, toplam ithalat içerisinde en önemli kısmı ara malı ve kısmen de sermaye malları almaktadır. Türkiye’nin 100 birim ithalatının yaklaşık 75 birimi ara malı ithalatıdır. Diğer bir ifadeyle yurt içi reel üretim büyük ölçüde ithal ara mallarına bağımlıdır. Türkiye yurt içi-yurt dışı talebin üretimi ara mallarıyla yapılmakta olup, en mühim kalemi de enerji ithalatıdır. Dışa bağımlı imalat-üretim yapısı, uzun seneler izlenen sanayileşme, döviz kuru ve faiz politikalarının bir sonucudur (Çiftçi, 2014:130). Bu çalışmada 1990 – 2022 dönemi Türkiye ekonomisine ait yıllık veriler kullanılarak cari açık, reel efektif döviz kurları, enerji ithalatı, enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler zaman serileri tekniği ile analiz edilmektedir. Çalışma dört bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde cari işlemler açığı ile reel döviz kurları, enerji ithalatı, enflasyon ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki ve etkileşimler konusunda teorik bilgiler sunulduktan sonra, bu sahada Türkiye’de yapılan çalışmalardan bazıları öz olarak açıklanmaktadır. İkinci bölümde çalışmada kullanılan veri seti ve yöntemle ilgili bilgiler verilmektedir. Üçüncü bölümde analiz neticesinde elde edilen bulgular verilmekte ve yorumlanmaktadır. Sonuç bölümünde ulaşılan bilgi ve bulgular değerlendirilmekte ve tavsiyelerde bulunulmaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

İktisat literatüründe cari işlemler açığı, ekonomik büyüme, reel döviz kurları, enerji ithalatı arasında yakın etkileşim olduğuna dair pek çok sayıda çalışma vardır. Özellikle sermaye gücü bakımından yetersiz kaynaklara sahip gelişmekte olan ülkelerin yüksek büyüme dönemlerinde

daha fazla cari açık verdiği, görece düşük büyüme periyotlarında ise cari işlemler açığının azaldığı bilinmektedir. Çünkü gelişmekte olan ülkelerde sermaye probleminin yanında üretimde ithal girdilere ve sermaye mallarına ihtiyaç oldukça fazladır.

Aşağıda bu çalışmalardan bazıları gösterilmektedir.

**Tablo 1:** Cari Açık/Cari Açığın Faktörlerine İlişkin Literatür

Araştırmacı - Yayın Yılı	Dönem-Metot-Ülke	Bulgu ve Sonuçlar
Önder ve Yılmaz ve Denizbilen 2023	2007Q1-2021Q3	Doğalgaz, petrol ithalatı ile sanayi üretim ile cari açığı olumsuz etkilemektedir.
Altay Topçu, 2022	1995-2015 ECM eşbütünleşme testi Dumitrescu-Hurlin testi	Yenilenebilir enerji cari dengeyi pozitif, enerji ithalatı cari dengeyi negatif yönde etkilemektedir.
İnançlı ve Akı, 2022	1990-2019 Hacker ve Hatemi-J simetrik ve nedensellik testi ADF, PP ve LS çift kırılmalı birim kök testleri	1999 ile 2008 ve 2010 ile 2019 yılları arasında enerji ithalatından cari açığa, 2000 -2009 arasında cari açıktan enerji ithalatına doğru nedensellik ilişkisi vardır
Gençer, Keleş Bozkurt, Bozkurt ve Zeren, 2022	2004-2020 Panel veri analizi Türkiye ve bölgeler	Tüm bölgelerde cari açıkla büyüme uzun dönemde birlikte hareket etmekte, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde cari açığa bağımlı bir ekonomik büyüme vardır.
Bayraç ve Çemreki 2022	1995-2021 Eşbütünleşme analizi Türkiye	Cari açıktan petrol fiyatına doğru tek yönlü nedensellik vardır.
Yaman, 2022	1974-2015 Simetrik ve asimetrik nedensellik analizleri Türkiye	Enerji ithalatı ile büyüme arasında simetrik analizde karşılıklı bir nedensellik vardır. Asimetrik analizde sadece negatif bileşenlerde enerji ithalatı ekonomik büyümenin nedenidir.
Kılavuz ve Yücer, 2022	2003Q1-2020Q4 Gecikmesi Dağıtılmış Otoregressif Sınır Testi (ARDL) Granger Nedensellik Testi Türkiye	Büyüme ve reel döviz kuruyla enerji hariç cari denge arasında negatif yönlü uzun dönemli ilişki olduğu, büyüme ve enerji hariç cari denge arasında çift yönlü nedensellik, enerji hariç cari dengeden reel döviz kuruna tek yönlü nedensellik bulunmuştur.
Bolkol ve Türkönder 2022	2003-2019 ARDL yaklaşımı Türkiye	Reel GSYH büyümesi ile hem kısa hem de uzun vadede cari denge arasında anlamlı, karşılıklı negatif yönlü bir ilişkiye ilişkin güçlü kanıtlar sunmaktadır.
Yenipazarlı ve Karaca, 2022	1981-2021 Johansen Eşbütünleşme Toda-Yamamoto Nedensellik Türkiye	Johansen Eşbütünleşme analizine göre, cari işlemler dengesi ve ekonomik büyüme uzun dönemde ilişki yoktur. Toda-Yamamoto nedensellik testine göre ekonomik büyüme ve cari işlemler dengesi

		arasında çift yönlü nedensellik vardır.
Karahan ve Akçaçakır, 2021	2003-2019 Johansen Eşbütünleşme Granger Nedensellik	Mili gelir ile cari açık parametreleri arasında çift yönlü nedensellik vardır.
Dedeoğlu, 2021	2003.1-2019.12 Eşik regresyon modeli Türkiye	Petrol fiyatının tahmin edilen eşik değerinin üzerinde olması petrol fiyat enflasyonunun cari açık üzerinde bozucu etkiler.
Arslan, Gençler Çelik ve Kuzu, 2021	1980-2015 VAR analiz Türkiye	Cari açık ile enerji ithalatının arasında çift yönlü, güçlü bir ilişki vardır.
Sağdıç ve Duman, 2021	2003Q1-2018Q3 VAR ve Granger analizi Türkiye	Reel kur ile cari açık arasında çift yönlü nedensellik, büyümeden cari açığa doğru tek yönlü nedensellik, reel kurdan büyümeye tek yönlü nedensellik vardır.
Çatalbaş, 2021	1998:1-2020:1 ARDL yaklaşımı Türkiye	İktisadi büyümedeki yüzde bir artış, cari açığı yüzde 0,45 oranında negatif yönde, kısa dönemdeyse büyümedeki yüzde birlik artış, cari açıda yüzde 0,22 nispetinde negatif etkilemektedir.
Balmumcu ve Bozkurt, 2020	1980-2016 Eşbütünleşme analizi Gelişmekte olan seçili 22 ülke	Ekonomik büyüme-cari denge arasında eş-bütünleşme bağlantısının vardır. Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme cari açığı artırmaktadır.
Ayla ve Karış, 2019	1984-2015 ARDL sınır testi Toda-Yamamoto nedensellik testi	Cari açık ile net enerji ithalatı ve petrol ithalatı arasında istatistiksel anlamlı korelasyona rastlanmamıştır.
Efeoğlu ve Pehlivan 2018	1987-2016 Johansen Eşbütünleşme, Granger ve Toda- Yamamoto Nedensellik Türkiye	GSYİH’den cari açığa, enerji tüketiminden GSYİH ve cari açığa tek taraflı bir nedenselliğin olduğu; Toda- Yamamoto testine göre cari açıktan GSYİH’ya ve enerji tüketiminden GSYİH’ya doğru Nedensellik bulunmaktadır.
Gür, 2017	2003-2015 Konya(2016) nedensellik testi Kırılgan sekizli ülkeleri	Büyümeden cari açığa doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır.
Özaytürk ve Alper, 2017	2000-2013 En Uygun Genelleştirilmiş En Küçük KarelerYöntemi Seçili 11 OECD ülkesi	GSYİH ve ithal petrol miktarı ile cari açık arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Cari açığa en büyük etkiyi petrol miktarı yapmaktadır.
Durgun Kaygısız, Göze Kaya ve	1980-2014 Toda-Yamamoto	Ekonomik büyümeden cari dengeye tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Kösekahyaoğlu, 2016	Granger Nedensellik Türkiye	
Göçer ve Gerede, 2016	2000Q1-2014Q4 Simetrik ve asimetric saklı Nedensellik testleri Hacker ve Hatemi-J (2012) Türkiye	Pozitif-büyüme şoklarından pozitif-cari açık şoklarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

### 3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Ekonomi biliminde değişkenler ekseriyette etkileşim halindedir. Diğer bir deyişle bir A değişkeni B'yi etkileyebiliyorsa, B değişkeni de A'yı etkileyebilmektedir. Yani parametreler arasında nedensellik ilişkisi varsa, korelasyon ilişkisini tek yönlü izah eden tek denklemlerle bir modellemeyle açıklamak olası değildir. Yani  $B=f(A)$  ve  $A=g(B)$  ise, iki veya daha fazla denkleme gereksinim vardır (Kutlar, 2009: 229). Birden fazla denklemlerle analiz yapıldığında hangi verinin içsel olduğunu hangisinin dışsal olduğunu belirlemek güçleşmekte, bu problemi aşmak için ekonometride eş anlamlı denklemlerle modelleriyle tahlil yapılmaktadır. Eş anlamlı denklemler modellerinden Vektör Otoregresif Modeller (VAR) ile verilerin içsel veya dışsal olarak tespit edilmesi meselesi çözülmektedir. VAR modelleri herhangi sınırlama ve içsel-dışsal ayrımı gerektirmeden dinamik ilişkileri açıklayabildiği için zaman serileri tahlillerinde sıklıkla tercih edilmektedir. Ayrıca VAR modellerinde bağımlı değişkenlerin (amaç değişkeni) gecikmeli değerlerinin kullanılması geleceğe dönük güçlü tahminler yapılmasına imkân vermektedir (Tarı ve Bozkurt, 2006: 4-5). Çalışmada kullanılan veri seti 1990 – 2022 yıllarını kapsayan Türkiye'nin cari işlemler açığının GSYİH'ya oranı (CAD/GDP), reel efektif döviz kuru (REER), enerjide bağımlılık oranı olarak bilinen enerji ithalatının toplam kullanılan enerjiye oranı (ENIMP), TÜFE enflasyon oranı (INF) ve yıllara göre GSYİH'nın yüzdeler artışı (GDP%) olarak belirlenmiştir. CAD/GDP, ENIMP, GDP% verileri Dünya Bankasından, REER ve INF TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden elde edilmiştir.

Ampirik analizde doğru ve başarılı neticeler elde etmek için bütün değişkenler arasında ekonomi nazariyesi bakımından anlamlı bir ilişkinin olması gereklidir (Kutlar, 2017a: 55). Kullanılacak standart VAR Modeli  $z_t = A_0 + A_1 z_{t-1} + u_t$  olarak açıklanabilir. Modelin Vektör Otoregresyon (VAR) olarak tanımlanması için gecikme değerlerinin eşit olmalı, içsel değişkenlerin gecikme değerleri ile her denklemlerde yer almalıdır (Kutlar, 2017a: 23).

Kullanılacak denklemler sisteminde beş içsel değişken (CAD/GDP, REER, ENIMP, INF, GDP%) ve bu içsel değişkenlere ait bir gecikme değeri bulunmaktadır. Her denklemler sabit

değerler ilave edilmiştir. Kısaca denklem sisteminin ekonometrik gösterimleri aşağıdaki gibidir:

$$CAD/GDP_t = \alpha_{10} + \alpha_{11} CAD/GDP_{t-1} + \alpha_{12} REER_{t-1} + \alpha_{13} ENIMP_{t-1} + \alpha_{14} INF_{t-1} + \alpha_{15} GDP\%_{t-1} + u_{1t}$$

$$REER_t = \alpha_{20} + \alpha_{21} CAD/GDP_{t-1} + \alpha_{22} REER_{t-1} + \alpha_{23} ENIMP_{t-1} + \alpha_{24} INF_{t-1} + \alpha_{25} GDP\%_{t-1} + u_{2t}$$

$$ENIMP_t = \alpha_{30} + \alpha_{31} CAD/GDP_{t-1} + \alpha_{32} REER_{t-1} + \alpha_{33} ENIMP_{t-1} + \alpha_{34} INF_{t-1} + \alpha_{35} GDP\%_{t-1} + u_{3t}$$

$$INF_t = \alpha_{40} + \alpha_{41} CAD/GDP_{t-1} + \alpha_{42} REER_{t-1} + \alpha_{43} ENIMP_{t-1} + \alpha_{44} INF_{t-1} + \alpha_{45} GDP\%_{t-1} + u_{4t}$$

$$GDP\%_t = \alpha_{50} + \alpha_{51} CAD/GDP_{t-1} + \alpha_{52} REER_{t-1} + \alpha_{53} ENIMP_{t-1} + \alpha_{54} INF_{t-1} + \alpha_{55} GDP\%_{t-1} + u_{5t}$$

$CAD/GDP_t, REER_t, ENIMP_t, INF_t, GDP\%_t$ ; değişkenler vektörünü,  $\alpha_{10}, \alpha_{20}, \alpha_{30}, \alpha_{40}, \alpha_{50}$ ; sabit terimler (katsayılar) vektörünü,  $\alpha_{11}, \alpha_{12}, \dots, \alpha_{54}, \alpha_{55}$ ; tahmin edilmek istenen parametreleri (katsayılar matrisi),  $u_{1t}, u_{2t}, u_{3t}, u_{4t}, u_{5t}$ ; beklenen normal değerlerden sapmayı/hata terimlerini,  $t$  alt imi zaman serisinin zaman boyutunu, yani  $t$  zamanını temsil etmektedir (Ceyhan ve Gündüz, 2021).

Çalışmada VAR modelinin kurulması için öncelikle durağanlık testleri yapılması, durağanlık testlerinden sonra gerekirse fark alma işlemi gerçekleştirilmesi, fark alma işlemi sonucu değişkenlerin durağanlık durumuna göre uygun analizler yapılacaktır. Gecikme uzunluğunun tespitinden sonra Toda Yamamoto ve Granger nedensellik analizleri yapılarak çalışma konusu beş değişken arasında nedensellik ilişkisi olup olmadığı tespit edilecektir.

### 3. ANALİZ VE BULGULAR

VAR modeliyle işlemin şartı kullanılan değişkenlerin durağan olmasıdır. Bir serinin durağan olmaması zaman serilerinde stokastik (olasılıklı / tesadüfi) sürecin sabit olmaması, sabit katsayılı bir model kurulmasını zorlaştırmaktadır. Durağan zaman serisinde ise serinin ortalaması zamanla değişmez ve belli bir ortalama çevresinde sabittir (Kutlar, 2017c: 4). Zaman serisinin durağanlığı birim kök testiyle analiz edilir. Çünkü birim kök taşıyan seri durağan değil, birim kök taşımayan seri ise durağandır ve analiz (tahlil) yapmaya elverişlidir (Kutlar, 2017b: 153-156). Literatürde sıklıkla kullanılan, kabul gören durağanlık testlerinden PP(Phillip-Perron) testi çalışmada tercih edilmiş, analizlerde sabitli model kullanılmış, değişkenler için gecikme değerleri Schwarz Bilgi Kriterine (Schwarz Info Criterion/SIC) göre otomatik olarak belirlenmiştir. CAD/GDP, REER, ENIMP, INF, GDP% değişkenleri %5

anamlılık düzeyinde ADF testi sonuçları ile 1.farkı alınmış değerleri aşağıda Tablo 2’de görülmektedir:

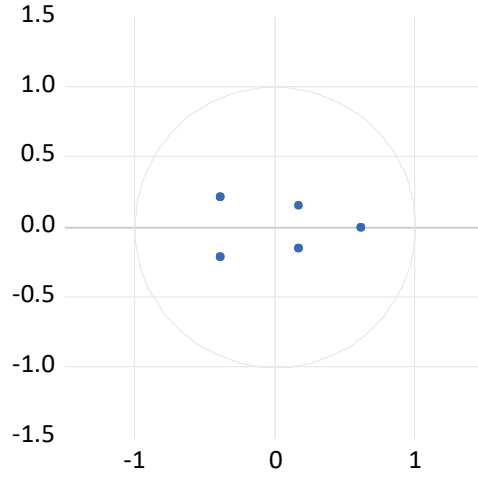
**Tablo 2:** Düzeyde ve 1.Farkı Alınmış Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzeydeki Sonuçlar		1.Farkı Alınmış Sonuçlar	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
CAD/GDP	-3.308600	0.0228	-	-
REER	-1.242894	0.6433	-7.648898	0.0002
ENIMP	-1.997356	0.2865	-5.257836	0.0002
INF	-1.478450	0.5314	-7.784538	0.0000
GDP%	-7.028722	0.0000	-	-

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi, %5 anlamlılık düzeyinde CAD/GDP ve GDP% değişkeni düzeyde durağan yani I (0), REER, ENIMP ve INF değişkeni 1.farkı alındığında durağan hale gelmekte olup, I (1) olarak gösterilebilir. Serilerin 1.farkları alınarak durağanlaştırılmış haliyle yapılan modelleme uzun periyottaki bilgi ve tahlilleri vermemektedir. Çünkü farkı alınan seriler yalnız kısa dönem ilişkilerini açıklamaktadır. Kurulan VAR modeli için elde edilen sonuçlara göre en uygun gecikme kriteri tespit edilmiştir. Analiz sonucunda çalışma konusu değişkenler için LR (Secuential modied LR test statistic), SC (Schwarz information) ve HQ (Hannan Quinn) kriterine göre minimum gecikme değeri bir (1), FPE (Final prediction error) ve AIC (Akaike information) kriterindeyse minimum gecikme değeri iki (2)’dir. Minimum değeri sağlayan uygun gecikme uzunluğu hakkında bilgi kriterlerinin büyük çoğunluğu 1 değerini verdiği için, en uygun gecikme uzunluğunun bir olarak alınması VAR modeli için uygundur. Vektör Otoregresyon (VAR) modelinde “Karakteristik Polinomlarının Ters Köklerinin Konumu” oldukça önemlidir. Araştırma konusu beş değişkenin de farkı alınmıştır. Değişkenlerin VAR kökünün birim çember içinde yer alması ( $\pm 1$  aralığında olması) sistemin istikrarlı (kararlı) olduğunun ispatlamak için yeterli olacaktır (Lütkepohl, 2005: 13). Modele ilişkin uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi sonrasında, otoregresif birim kök analizi kullanılarak VAR durağanlık testi yapılmıştır. Şekil 1’de görüldüğü gibi karakteristik köklerin tümü birim çember içinde yer aldığından, uygulanan VAR modelinin durağan olduğu saptanmıştır (Çelik, 2021: 237).

**Şekil 1:** AR Karakteristik Polinomlarının Ters Köklerini Gösterir Çember

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Seriler arasında zamanın etkisinden arındırılmış uzun dönemli ilişkileri tetkik edebilmek için eşbütünleşme analizi kullanılarak, fark alma işlemi sebebiyle kısa dönemli gözlemlenen ilişkilerin uzun dönemli olarak görülebilmesine imkân elde edilir. Serilerin uzun periyotta birlikte hareketiyle tanımlanan modelin hata terimi durağandır, böylece kısa ve uzun dönemde ilişki kurularak, seriler arasında uzun periyotlu ilişkilerin tahlili yapılabilecektir (Bozkurt, 2013: 115-116). Bu çalışmada kullanılan değişkenlerden iki tanesi düzeyde durağan  $I(0)$ , üç tanesi ise birinci farkı alındıktan sonra durağan olmakta olup  $I(1)$ 'dir. Değişkenlerin hepsi aynı mertebede durağan olmadığı için, eşbütünleşme testi için Toda Yamamoto nedensellik testinin daha iyi sonuç verdiği literatürde yaygındır. Çünkü Toda Yamamoto testi farklı mertebelerde durağan olan seriler için nedensellik testi yapmaya uygun bir testtir. Durağan olmayan verilerle yapılan analizler sahte nedensellik ilişkisine sebep olabileceği için serilerin durağan olması şartı aranmaktadır. Durağan olmayan serilerin durağanlaştırılması için birinci ya da ikinci farklarının alınması ise bilgi kaybına neden olmaktadır. Granger nedensellik testi ile düzeyde durağan olmayıp farkı alınan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi de incelenebilmektedir. Ancak, Granger nedensellik testinde kullanılan F istatistiğinin, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olması halinde normal dağılıma uymayarak geçerliliğini kaybettiği görülmektedir. Belirtilen problemler nedeniyle Toda-Yamamoto (1995), VAR modeli temelinde, seriler arasındaki durağanlık seviyesi ve eşbütünleşme ilişkisini dikkate almadan, seviye değerleri yani  $I(0)$  düzeyleri esas alınarak, değişkenler arasındaki nedensellik Wald testiyle tahmin edilmesini sağlayan Toda Yamamoto nedensellik analizini geliştirmişlerdir (Toda ve Yamamoto, 1995:227)



Toda Yamamoto nedensellik testi için prosedür aşamaları şöyle özetlenebilir (Medetoğlu ve Doğru, 2022: 751).

- 1- Tüm değişkenlerin en yüksek bütünleşme mertebesi ( $d_{max}$ ) hesaplanması için birim kök testi yapılmalıdır.
- 2- Seçim kriterlerine (LR, AIC, SC, HQ gibi) göre VAR modeli kurularak en uygun gecikme uzunluğu ( $k$ ) belirlenmelidir. Söz konusu istatistiksel sonuçlar VAR modelinin özelliklerine bağlı olacağından gecikme uzunluğunun tespiti oldukça önemlidir.
- 3- Değişken seviyelerinde VAR ( $k+d_{max}$ ) model tahmini yapılmalıdır.
- 4- Her bir değişkenin ilk  $k$  gecikmelerinin birlikte anlamlılığını belirlemek için Wald testi yapılmalıdır. Eğer anlamlı ise, nedenselliğin olmadığını belirten sıfır hipotezi reddedilmelidir.

Değişkenlerin her birinin birim kök testleri yapılmış, elde edilen neticeler Tablo 2’de gösterilmiştir. Birim kök testlerine göre beş değişkenden ikisi düzeyde durağan olup I (0), üç değişken ise 1.mertebede durağan yani I(1)’dir. Bu durumda çalışma için  $d_{max}=1$ ’dir. Çalışma konusu beş değişkenin farkı alınmadan VAR modeli kurulmuş, elde edilen sonuçlara göre en uygun gecikme kriteri tespit edilmiştir. Analiz sonucunda çalışma konusu değişkenler için LR, SC ve HQ bilgi kriterlerine göre minimum değer bir (1), FPE ve AIC kriterinin ise minimum değer iki (2)’dir. Bilgi kriterlerinin / ölçütlerinin büyük çoğunluğu bir (1) değerini verdiği için, en uygun gecikme uzunluğunun bir (1) olarak alınmasına karar verilmiştir.

Toda Yamamoto nedensellik testi için VAR ( $k+d_{max}$ ) model tahmini; VAR (1+1) olmak üzere model tahmini VAR(2)’dir. VAR(2) tespitinden sonra Wald testi oldukça mühim bir aşamadır. Yapılan Wald testine göre değişkenlerin nedensellik hakkındaki formülleri aşağı Tablo 3’te görülmektedir.

**Tablo 3:** Wald Testi Sonucu Değişkenlerin Nedensellik Formülleri

$$CADGDP=C(1)*CADGDP(-1)+C(2)*CADGDP(-2)+C(3)*REER(-1)+C(4)*REER(-2)+C(5)*ENIMP(-1)+C(6)*ENIP(-2)+C(7)*INF(-1)+C(8)*INF(-2)+C(9)*GDP%(-1)+C(10)-GDP%(-2)+C(11)$$

$$REER=C(12)*CADGDP(-1)+C(13)*CADGDP(-2)+C(14)*REER(-1)+C(15)*REER(-2)+C(16)*ENIMP(-1)+C(17)*ENIP(-2)+C(18)*INF(-1)+C(19)*INF(-2)+C(20)*GDP%(-1)+C(21)-GDP%(-2)+C(22)$$

$$ENIMP=C(23)*CADGDP(-1)+C(24)*CADGDP(-2)+C(25)*REER(-1)+C(26)*REER(-2)+C(27)*ENIMP(-1)+C(28)*ENIP(-2)+C(29)*INF(-1)+C(30)*INF(-2)+C(31)*GDP%(-1)+C(32)-GDP%(-2)+C(33)$$

$$INF=C(34)*CADGDP(-1)+C(35)*CADGDP(-2)+C(36)*REER(-1)+C(37)*REER(-2)+C(38)*ENIMP(-1)+C(39)*ENIP(-2)+C(40)*INF(-1)+C(41)*INF(-2)+C(42)*GDP%(-1)+C(43)-GDP%(-2)+C(44)$$

$$GDP%=C(45)*CADGDP(-1)+C(46)*CADGDP(-2)+C(47)*REER(-1)+C(48)*REER(-2)+C(49)*ENIMP(-1)+C(50)*ENIP(-2)+C(51)*INF(-1)+C(52)*INF(-2)+C(53)*GDP%(-1)+C(54)-GDP%(-2)+C(55)$$

Yukarıdaki formüllerin tahlil edilmesi ise öz olarak şöyledir:

Tablodaki ilk kısımdaki formülde, reel efektif döviz kurunun (REER)’den cari açık/gayrisafi yurt içi hasıla oranına bir nedensellik olup olmadığını tetkik etmek için, C(3) ve C(4) alınarak sifira eşitlenir, yani “C(3)=C(4)=0” değeri “Wald Coefficient Test” seçilerek hesaplama yapılmalıdır. Bu işlem diğer ENIP, INF ve GDP% içinde ayrı ayrı yapıldığında, Wald testinin “Value” ve “Probability” değerleri elde edilir. Yukarıdaki formüllerin ilk kısmında yer alan REER, ENIMP, INF ve GDP%’den CADGDP’ye nedensellik olup olmadığının tespitiyle ilgili değer ve olasılık rakamları ile, değer’in KİKARE sonucu aşağıdaki Tablo 4’te görülmektedir. KİKARE hesabı da value değeri ile k değeri yani gecikme değerine göre hesaplanır.

**Tablo 4:** Wald Testi Değer, Olasılık ve Kikare Sonuçları

Değişken	Value	Olasılık	KiKare
REER	0,309412	0,8567	0,578041
ENIMP	0,833983	0,6590	0,361123
INF	4,387821	0,1115	0,036197
GDP%	2,510175	0,2851	0,113113
CADGDP	1,369448	0,5042	0,241907
ENIMP	2,368027	0,3060	0,123843
INF	3,370986	0,1854	0,066354
GDP%	3,558805	0,1687	0,05923
CADGDP	0,912484	0,6337	0,339457
REER	3,753903	0,1531	0,052684
INF	0,678701	0,7122	0,410034
GDP%	0,41533	0,8125	0,519277
CADGDP	3,722600	0,1555	0,053681
REER	11,01084	0,0041	0,000906
ENIMP	18,79247	0,0001	1,45741
GDP%	1,427118	0,4899	0,232353
CADGDP	0,679584	0,7119	0,409730
REER	2,653539	2,653539	0,103319
ENIMP	3,258675	0,1961	0,071046
INF	5,371210	0,0682	0,02047

Tablo 4’te görülen KiKare değerleri Wald testine göre gerçek olasılık (probability) değerleridir ve %5 anlamlılık düzeyinde eğer %5’ten yani 0,05’ten az ise “H<sub>0</sub>=Nedensellik Yoktur” hipotezi reddedilir, “H<sub>1</sub>=Nedensellik vardır” hipotezi kabul edilir. Tersisi durumda KiKare değeri %5’ten yani 0,05’ten fazlaysa, “H<sub>0</sub>=Nedensellik Yoktur” hipotezi kabul edilir,

“ $H_1$ =Nedensellik vardır” hipotezi reddedilir. Tablo 4’te görüldüğü üzere gerçek olasılık değerleri olarak hesaplanan Ki-Kare değerlerine göre, %5’lik anlamlılık düzeyinde; nedensellik olan değişkenler özetlenirse;

- Enflasyon oranından (INF) cari açık/gayri safi yurt içi hasıla oranına (CAD/GDP) tek yönlü nedensellik,
- Reel efektif döviz kurundan (REER) enflasyon oranına (INF) tek yönlü nedensellik,
- Enflasyon (INF) oranından gayri safi yurt içi hasıladaki büyüme hızına (GDP%) doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

VAR ve nedensellik analizleri birbirinden bağımsız ve farklı analizlerdir. Granger nedensellik testi kurulan VAR modelindeki parametrelerin ilişki yönünü belirlemek için kullanılmaktadır (Sarıtaş vd.,2018:196). İki veya daha çok değişken arasındaki nedensel ilişkisini belirlemek için kullanılan en yaygın metod 1969’da geliştirilen Granger Nedensellik Testidir. B parametresinin şimdiki tahmin hatası B’nin geçmiş değerleri ile A’nın geçmiş değerlerine bağlı olarak da azalıyorsa; A parametresinin B parametresinin Granger nedenidir (Jain ve Ghosh, 2013:90). Granger analiz neticesinde çalışmada esas alınan beş değişken arasında (CAD/GDP, REER, ENIMP, INF, GDP%) %5 anlamlılık değeri dikkate alındığında, sadece reel efektif döviz kurundan (REER) enflasyon oranına (INF) ve enerji ithalat miktarının toplam enerji kullanımına oranından(enerjide bağımlılık oranından/ENIMP) enflasyon oranına (INF) %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik olduğu, diğer bir deyişle reel efektif döviz kurun (REER) enflasyon oranının (INF) Granger nedeni olduğu, enerjide bağımlılık oranının (ENIMP) enflasyon oranının Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

#### 4. SONUÇ

Türkiye’de cari işlemler açığı uzun yıllardan beri süregelen ve ekonomide birçok makro dengeyi etkileyen bir problemdir. Yapılan ampirik çalışmaların çoğunda enerji ithalatı ile cari açık arasında, reel GSYİH ile cari açık arasında, petrol ve doğalgaz ithalatı ile cari açık arasında, negatif yönlü ilişkiler olduğu görülmektedir. Cari açığın azaltılmasında en mühim konu, Türkiye’nin enerji ithalatını azaltacak, yerine alternatif enerji kaynaklarını uygun maliyetlerle ve en son gelişmiş teknolojilerle yurt içinde üretmesi, ayrıca özellikle katma değeri yüksek mal, hizmet ve bilgi-teknoloji üretiminde gerekli yatırımları yapması, bu sahada kurumsal alt yapı, beşeri sermaye yönünün geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bir taraftan yerli, uygun maliyetli, son teknolojiye sahip alternatif enerjilere yatırım yapılması, diğer taraftan katma değeri yüksek mal-hizmet üretimi ve ihracatının artırılması için

yatırımların yapılması, kurumsal alt yapının kurulması, kalifiye insan gücünün yetiştirilmesi ile cari açık sorunu kolaylıkla çözülebilir. Ulaşılan sonuçlar değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin varlığına işaret etmektedir. Nedenselliğin olup olmadığının belirlenmesi için Toda Yamamoto ve Granger nedensellik testi yapılmıştır. Toda Yamamoto nedensellik testine göre, enflasyon oranından (INF) cari açık/gayri safi yurt içi hasıla oranına (CADGDP) tek yönlü nedensellik, reel efektif döviz kurundan (REER) enflasyon oranına (INF) tek yönlü nedensellik, enflasyon (INF) oranından gayri safi yurt içi hasıladaki büyüme hızına (GDP%) doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Granger nedenselliğe göre ise, reel efektif döviz kurundan (REER) enflasyon oranına (INF) ve enerji ithalat miktarının toplam enerji kullanımına oranından (ENIMP) enflasyon oranına (INF) %5 anlamlılık düzeyinde tek yönlü nedensellik olduğu gözlemlenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Alper A. E. ve G. Oransay (2015) Cari Açık ve Finansal Gelişmişlik İlişkisinin Panel Nedensellik Analizi Ekseninde Değerlendirilmesi, Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi, 1(2), 73-85.
- Altay Topcu, B. (2022). Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Enerji İthalatının Cari Açık Üzerindeki Etkisi: Enerji İthalatında Lider Ülkeler Örneği. Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 14 (26), 1-15. DOI:10.20990/kilisiibfakademik.1086547
- Arslan, M, Gençer Çelik, G., Kuzu, S. (2021). Enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisi: Türkiye örneği. Şarkiyat, 13(1), DOI:10.26791/sarkiat.853066
- Ayla, D. & Karış, Ç. (2019). Türkiye’de Enerji İthalatı ve Cari Açık Üzerine Bir Değerlendirme. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (32), 380-412 . DOI: 10.14520/adyusbd.494040
- Balmumcu, Ö. & Bozkurt, K. (2020). Gelişmekte Olan Ülkelerde Ekonomik Büyüme ve Cari İşlemler Dengesi Üzerine Bir Panel Veri Analizi. Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, 5 (2), 292-307. DOI: 10.30784/epfad.770074
- Bayraç, H.N.&Çemrek, F. (2022). Türkiye’de Petrol Fiyatlarının Cari Açık Üzerindeki Etkisi, VI. Anadolu International Conference on Economics, Erişim tarihi: 16.06.2023. [https://econanadolu.com/papers/Bayrac\\_Cemrek\\_The\\_F.pdf](https://econanadolu.com/papers/Bayrac_Cemrek_The_F.pdf).
- Bozkurt, H.Y. (2013). Zaman Serileri Analizi. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Çatalbaş, N. (2022). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Cari Açık Arasındaki İlişkinin Sınanması: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 11 (2), 880-904. DOI: 10.15869/itobiad.1053296

- Çelik, B. (2021). “Ekonomik büyüme, enflasyon ve faiz İlişkisi: Türkiye örneği (1990-2019)”, Şahin Karabulut (Ed.), İktisadi, mali ve finansal uygulamaların ampirik sonuçları içinde (231-245). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Çiftci, N. (2014). Türkiye’de Cari Açık, Reel Döviz Kuru ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiler: Eş Bütünleşme Analizi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14 (1) , 129-142 . DOI: 10.18037/ausbd.12816
- Ceyhan, V. ve Gündüz O. (2021). Vektör otoregresyon modelleri, (file:///C:/Users/User/Downloads/VAR.pdf, Erişim Tarihi:18.06.2023).
- Dedeoğlu, D. (2021). Petrol fiyatlarının cari açık üzerindeki eşik etkileri: Türkiye, Global Journal of Economics and Business Studies ,10 (20), 42-51. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/gumusgjebs/issue/67765/1033032>
- Durgun Kaygısız, A., Göze Kaya, D. & Kösekahyaoglu, L. (2016). Türkiye’de Tasarruf, Yatırım, Cari Açık ve Büyüme: 1980-2014 Dönemi Üzerine Bir Nedensellik İlişkisi Analizi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(1), 273-300.
- Efeoğlu, R. & Pehlivan, C. (2018). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Cari Açığın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. Politik Ekonomik Kuram, 2 (1), 103-123. DOI: 10.30586/pek.418280
- Gençer, İ., Keleş Bozkurt, B., Bozkurt, L. & Zeren, F. (2022). Bölgesel bazda cari açık ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği, Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 6 (1), 77-97. DOI: 10.46452/baksoder.1113262
- Göçer, D. D. İ. & Gerede, A. G. C. (2016). Cari Açık-Ekonomik Büyüme-Enflasyon ve İşsizlik Açmazında Türkiye: Yeni Nesil Bir Ekonometrik Analiz. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 16 Sayı: Özel Sayı, 35-46. DOI: 10.18037/ausbd.417428
- Gür, B. (2017). Cari açık ve büyüme için panel nedensellik analizi: Kırılgan sekizli ülke grubu örneği, Eurasian Academy of Sciences Eurasian Econometrics, Statistics & Emprical Economics Journal, 6, 36-47. Doi:10.17740/eas.stat.2017-V6-03
- İnançlı S. & Akı A. (2022). Türkiye’de enerji ithalatı ile cari açık ilişkisinin 2010-2019 dönemi için ampirik analizi, BMIJ, 10 (1), 120-131, DOI:10.15295/bmij.v10i1.1952
- Jain, A. ve Ghosh, S., (2013), Dynamics of global oil prices, exchange rate and precious metal prices in India, Resources Policy, 38 (1), 88-93. DOI: 10.1016/j.resourpol.2012.10.001
- Karahan, Ö. & Akçaçakır, K. (2021). Türkiye’de Cari Açık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy, 6 (2), 119-127.

- Kılavuz, E. & Yücer, E. N. (2022). ARDL sınır testi yaklaşımı ile Türkiye’de cari açığın belirleyicileri üzerine bir analiz. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 23 (2) , 251-267 . DOI: 10.31671/doujournal.1003942
- Kutlar, A. (2009). *Uygulamalı Ekonometri*. Geliştirilmiş 3.Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.
- Kutlar, A. (2017a). *Adım Adım EViews ile uygulamalı çok denklemlili zaman serileri*. Basım, Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Kutlar, A. (2017b). *Ekonometrik Zaman Serileri – Teori ve Uygulama Eviews ve GiveWin2 (PcGive)*. 2.Baskı, Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Kutlar, A. (2017c). *Ekonometrik Zaman Serileri*. 2.Baskı. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction To Multiple Time Series Analysis*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Medetoğlu, B. &Doğru, E. (2022). Toda-Yamamoto testi ile nedensellik ilişkisi tespiti: Değerli metaller üzerine bir uygulama, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 747-757.
- Önder, H. & Yılmaz Denizbilen, S. (2023). Türkiye’de Enerji İthalatının Ödemeler Bilançosuna Etkisinin İncelenmesi. *The Journal of International Scientific Researches* 8 (1), 19-30 . DOI: 10.23834/isrjournal.1187979
- Özaytürk, G. & Alper, A. E. (2017). Petrol İthalatının Cari Açık Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 72 (3), 513-524. DOI: 10.1501/SBFder\_0000002457
- Seyidoğlu, H (2002) *Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük*, İstanbul: Güzem Can Yayınları:18.
- Tarı, R. ve Bozkurt, H. (2006). “Türkiye’deki istikrarsız büyümenin VAR modelleri ile analizi (1991.1 – 2004.3)”. *Ekonometri ve İstatistik*, 4, 12-28.
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T., (1995), *Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes*, *Jornal of Econometrics*, 66, 225-250. DOI: 10.1016/0304-4076(94)01616-8
- Yaman, D. (2022). Türkiye’de enerji ithalatı, cari açık ve ekonomik büyüme arasında simetrik ve asimetrik nedensellik ilişkileri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(14), 228-237. DOI: 10.54831/vanyyuiibfd.1163175
- Yenipazarlı, A. & Karaca, B. (2022). Cari işlemler dengesi ve ekonomik büyüme: Türkiye üzerine ampirik bir uygulama. *Business Economics and Management Research Journal*,5(3),245-265.