



# DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLARIN VE TURİZMİN ENERJİ GÜVENLİĞİNE ETKİSİ: SİNGAPUR ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR İNCELEME

ALPER KARASOY<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, akarasoy@aku.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9447-3375>.

## ÖZ

Singapur'un ekonomisi için doğrudan yabancı yatırımlar [DYY] ve turizm kritik öneme sahiptir. Bunun yanında Singapur, enerjide dış kaynaklara bağımlılığının yüksek ve fosil yakıtlarının enerji tüketim kompozisyonunda baskın olması sebebiyle yüksek enerji güvenliği riskine [EGR] sahiptir. Her ne kadar literatürde DYY'lerin ve turizmin enerji tüketimine veya çevresel bozulmaya etkileri ampirik olarak incelenmiş olsa da bu değişkenlerin enerji güvenliğini nasıl etkilediği konusunda ampirik bir çalışma yoktur. Bu araştırmanın amacı, Singapur örneğini ele alarak literatürdeki bu boşluğu doldurmaktır. Bu kapsamda bu çalışmada, DYY'lerin ve turizmin Singapur'un EGR'sini nasıl etkilediği 1980-2018 dönemi için ampirik olarak incelenmiştir. Öncelikle gecikmeleri dağıtılmış otoregresif [ARDL] model kullanılarak DYY'lerin ve turizmin EGR'yi nasıl etkiledikleri tahmin edilmiş, sonrasında Toda-Yamamoto [T-Y] testiyle değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir. Ekonometrik analiz sonucunda elde edilen bulgular şunlardır: Birincisi, uzun dönemde, DYY'ler Singapur'un EGR'sini arttırırken turizm EGR'yi azaltmaktadır. İkincisi, sanayileşme Singapur'un EGR'sini hem kısa hem de uzun dönemlerde arttırmaktadır. Üçüncü olarak turizm ve sanayileşme EGR'ye neden olmaktadır. Son olarak DYY'ler hem turizme hem de sanayileşmeye neden olmaktadır. Bu sonuçlar, DYY'lerin Singapur'un uzun dönem enerji güvenliğini azaltırken turizmin enerji güvenliğini iyileştirdiğini göstermektedir. Ayrıca sanayileşme kısa ve uzun dönemlerde Singapur'un enerji güvenliği riskini arttırmaktadır.

### Editör / Editor:

Emrah KOÇAK,  
Erciyes Üniversitesi, Türkiye

### Hakemler / Referees:

Esmâ GÜLTEKİN TARLA,  
Fırat Üniversitesi, Türkiye  
Gazi POLAT,  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye  
Esra KARAPINAR KOCAĞ,  
Gümüşhane Üniversitesi, Türkiye

### \*Sorumlu Yazar/ Corresponding Author:

Alper KARASOY,  
akarasoy@aku.edu.tr

### JEL:

C22, F21, F64, Q43

**Geliş:** 25 Eylül 2022

**Received:** September 25, 2022

**Kabul:** 10 Ağustos 2023

**Accepted:** August 10, 2023

**Yayın:** 31 Ağustos 2023

**Published:** August 31, 2023

### Atıf / Cited as (APA):

Karasoy, A. (2023),  
Doğrudan Yabancı Yatırımların ve Turizmin Enerji Güvenliğine Etkisi: Singapur Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 65, 15-22,  
doi: 10.18070/erciyesiibd.1179989

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Güvenliği, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Turizm, Singapur.

## THE IMPACTS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AND TOURISM ON ENERGY SECURITY: AN ECONOMETRIC INVESTIGATION ON SINGAPORE

### ABSTRACT

Foreign direct investments [FDIs] and tourism are crucial for Singapore's economy. However, due to increased energy dependency and fossil fuel-dominated energy consumption mix, Singapore has a high energy security risk [ESR]. Although, in the literature, the impacts of FDIs and tourism on energy consumption or environmental degradation are empirically examined, no empirical study has examined their impacts on energy security. This study attempts to fill this gap in the literature by considering the case of Singapore. In this respect, this research empirically investigates how FDIs and tourism impacted Singapore's ESR in the 1980-2018 period. The autoregressive distributed lag [ARDL] model is initially employed to estimate how FDIs and tourism affected ESR. In the next stage, Toda-Yamamoto [T-Y] test is used to investigate the causal links between the variables. Econometric analysis in this research produced the following results. First, in the long-run, FDIs intensify the ESR of Singapore while tourism decreases it. Second, industrialization increases Singapore's ESR in both the long- and short-runs. Third, FDIs and tourism unidirectionally cause ESR. Finally, FDIs unidirectionally cause both tourism and industrialization. These findings indicate that FDIs decrease Singapore's long-run energy security, yet tourism improves it. Additionally, industrialization increases Singapore's short-run and long-run energy security risk.

**Keywords:** Energy Security, Foreign Direct Investments, Tourism, Singapore.

## GİRİŞ

Küreselleşmeyle birlikte uluslararası yatırım ve ziyaretçi düzeylerinde anlamlı artışlar olmuştur. Örneğin, Dünya Bankası verilerine göre küresel bazda ülkelere giren doğrudan yabancı yatırımlar [DYY] 1970'te 12.4 milyar Amerika Birleşik Devletleri [ABD] doları seviyelerindeyken 2020'de DYY'lerin toplam değeri 1.3 trilyon ABD doları düzeyine çıkmıştır (Dünya Bankası, 2022b). Benzer şekilde uluslararası ziyaretçi sayısı da 1995'te 1.08 milyar iken 2019'da 2.4 milyara kadar çıkmıştır (Dünya Bankası, 2022c). Bu gelişmelerle birlikte hem DYY'lerin hem de turizm sektörünün başta Singapur olmak üzere birçok ülke ekonomisinin temel dayanağı haline geldiği öne sürülebilir. Tablo 1'de sunulmuş olan veriler bu görüşü doğrulamaktadır.

**TABLO 1 | Seçilmiş ASEAN Ülkelerinde Kişi Başına Turist Sayıları ve DYY'ler**

Kişi Başına Turist Sayısı						
Yıllar	Endonezya	Malezya	Filipinler	Singapur	Tayland	Vietnam
1995-1999	0.0236	0.3186	0.0283	<b>1.8509</b>	0.1247	0.0207
2000-2004	0.0231	0.5160	0.0244	<b>1.8054</b>	0.1636	0.0305
2005-2009	0.0241	0.7513	0.0329	<b>2.1170</b>	0.2072	0.0451
2010-2014	0.0329	0.8773	0.0436	<b>2.6412</b>	0.3207	0.0741
2015-2018	0.0491	0.8438	0.0601	<b>3.0161</b>	0.4928	0.1229
DYY (GSYİH'nin yüzdesi)						
1985-1989	0.5197	2.3271	0.9098	<b>10.4208</b>	1.1949	0.0245
1990-1994	1.2298	7.1015	1.3295	<b>9.9473</b>	1.8281	6.0909
1995-1999	1.0914	4.5602	1.9706	<b>13.9911</b>	3.2688	7.5266
2000-2004	-0.8109	2.8461	1.2054	<b>16.0815</b>	3.2378	3.8688
2005-2009	1.7195	3.0972	1.4904	<b>17.3393</b>	3.3717	6.4986
2010-2014	2.4019	3.7615	1.1688	<b>20.4327</b>	2.6495	4.4247
2015-2018	1.6547	3.2482	2.6074	<b>23.3990</b>	1.8714	4.9663

Notlar: En yüksek değerler koyu karakterle gösterilmiştir. GSYİH: Gayrisafi yurtiçi hasıla.

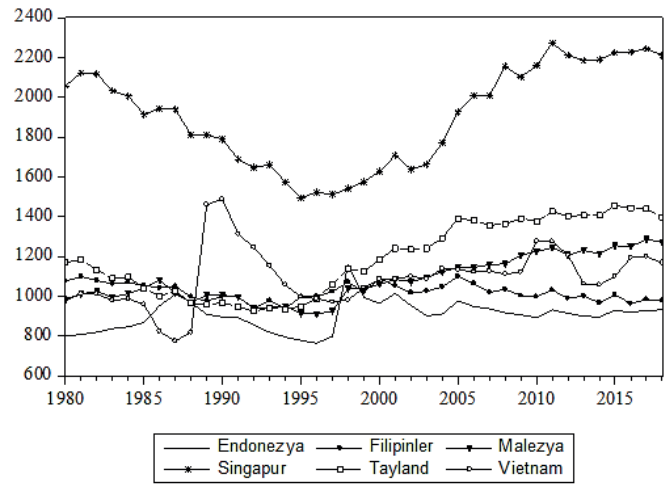
Kaynak: Tablodaki değerler Dünya Bankası (2022a) verileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 1'de seçilmiş Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği [ASEAN] ekonomilerinde, DYY'lerin ve kişi başına turist sayılarının değişimine ilişkin dönemsel veriler gösterilmektedir. Tablo 1 incelendiğinde, seçilmiş ASEAN ülkelerinde DYY'lerin görece önem kazandığı ve turist sayılarının genel olarak artış gösterdiği söylenebilir. Özellikle Singapur'un verileri dikkat çekicidir. Tablo 1'e göre Singapur, DYY ve turist sayısı göstergelerinde öndedir. Örneğin, tablodaki en güncel veri olan 2015-2018 dönemi ele alındığında, Singapur'da kişi başına düşen uluslararası ziyaretçi (turist) sayısının 3'ün üzerinde olduğu ve ülkeye giren DYY'lerin ülkenin gayrisafi yurtiçi hasılasının [GSYİH'sinin] %23'ünden fazlasına tekabül ettiği görülebilir.

Küreselleşmenin ön plana çıkardığı bir başka unsur da enerji güvenliğidir. Enerji güvenliği geçmişte fosil yakıt tedarikinin güvenliği ya da enerji kullanımında dışa bağımlılık olarak tanımlanırken, günümüzde bu tanımların sınırlı kaldığı düşünülmektedir. Günümüzde enerji güvenliği, bir önceki cümlede bahsedilmiş göstergelerin yanında birçok faktörü de içerisinde barındıran çok boyutlu bir olgu olarak değerlendirilmektedir. Enerji güvenliğini oluşturan bu boyutlara örnek olarak enerji harcamaları, enerji sektöründeki fiyat volatilitesi, fosil yakıtlarının kullanım yoğunluğu, ulaşım sektöründeki enerji yoğunluğu, enerji üretiminde alternatif enerji türlerinin payı ve çevresel bozulma gibi birçok değişken de gösterilmektedir (Ang, Choong & Ng, 2015; Küresel Enerji Enstitüsü [KEE], 2020; von Hippel, Suzuki, Williams, Savage & Hayes, 2011)

Singapur, enerji güvenliği sorunlarıyla sıklıkla yüzleşen ülkeler arasında başta gelmektedir. Örneğin, Singapur'un enerji tüketim kompozisyonunun %90'dan fazlası fosil yakıtlardan oluşmaktadır tüketilen enerjinin %98'den fazlası ithal edilmektedir (Dünya Bankası, 2022d, 2022e). Singapur'un enerji güvenliği riskinin (enerji güvensizliğinin) ne kadar yüksek olduğu, önceki paragrafta değinilmiş olan değişkenleri de içeren ve KEE (2022) tarafından hesaplanmış olan,

**ŞEKİL 1 | Seçilmiş ASEAN Ülkelerinin Enerji Güvenliği Riski İndeksleri**



Kaynak: KEE (2022)

enerji güvenliği riski [EGR] indeksi üzerinden (Şekil 1) görülebilir.

Şekil 1'de Singapur ve seçilmiş ASEAN ülkelerine ait EGR indeksleri sunulmuştur. KEE (2020) tarafından yayınlanan bu indeksin içeriği çalışmanın ekler kısmında sunulmuştur. Yüksek EGR indeksi, ilgili ülkede enerji güvensizliğinin yüksek (enerji güvenliğinin düşük) olduğu anlamına gelmektedir. Grafik incelendiğinde 1980-2018 dönemi boyunca Singapur'un EGR indeksinin, diğer ASEAN ülkelerinin EGR indekslerinin çok üstünde kaldığı gözlenmektedir. Ayrıca bu grafik, yüksek enerji güvenliği riskinin Singapur'da süregelen bir sıkıntı olduğunu da göstermektedir.

Literatürde DYY'lerin ve turizmin belirleyicileri ya da bu değişkenlerin ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği konusunda çeşitli çalışmalar mevcuttur (Bilgili, Tülüce & Doğan, 2012; Goh, Wong & Yew, 2018; Liu, Kim & Song, 2022; Ulucak, Yücel & İlkay, 2020). Ek olarak bu araştırmanın literatür incelemesinde değinildiği üzere, DYY'lerin ve turizmin enerji tüketimini ve/veya çevresel bozulmayı nasıl etkilediğini ampirik olarak değerlendirmiş çalışmalar da vardır fakat bu değişkenlerin enerji güvenliğine olan etkisini inceleyen çalışma yoktur.

Bu veriler kapsamında bu çalışmanın amacı, literatürdeki bu boşluğu Singapur örneği üzerinden doldurarak DYY'lerin ve turizmin enerji güvenliğine etkisini incelemektir. Bu çerçevede öncelikle Pesaran & Shin (1995) ve Pesaran, Shin & Smith [PSS] (2001) tarafından öne sürülmüş olan gecikmeleri dağıtılmış otoregresif [ARDL] modeli ve Kripfganz & Schneider (2020) kritik değerleri kullanılarak oluşturulan modeldeki değişkenler arasında eş-bütünlüme olduğu teyit edilip, DYY'lerin ve turizmin Singapur'un enerji güvenliğini nasıl etkilediği tahmin edilmiştir. Sonrasında Toda & Yamamoto [T-Y] (1995) testiyle değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir.

Bu araştırmadaki bulguların, başta Singapur olmak üzere, ekonomisi DYY'lere ve turizme bağlı olan ve aynı zamanda yüksek EGR'ye sahip ülkelerdeki politika yapımcılarına ve akademisyenlere yeni bakış açıları sunmakta yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın yapısı şöyledir: Sonraki bölümde DYY'lerin ve turizmin enerji güvenliğini nasıl etkileyebileceği var olan teoriler ve yaklaşımlar üzerinden kavramsal bir çerçevede, literatür özetiyle birlikte sunulmuştur. Devamında kullanılmış olan model, veri ve yöntemlere dair bilgi verilmiştir. III. bölümde ekonometrik bulgular raporlanmış ve yorumlanmıştır. Son bölümde araştırmanın bulguları üzerinden bazı politika önerileri sunulmuştur.

## I. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE ALANYAZIN ÖZETİ

Bu bölümde öncelikle DYY'lerin ve turizmin enerji güvenliğini nasıl etkileyebileceği mevcut hipotezler ve görüşler üzerinden kısaca açıklanmıştır. Sonrasında görgül çalışmaların incelendiği bir alanyazın özeti sunulmuştur.

## A. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

DYY'lerin enerji verimliliğini ve çevresel sürdürülebilirliği nasıl etkileyebileceği iki yaklaşım üzerinden değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımlardan birincisi kirlilik haleleri hipotezidir [KHH]. Bu hipoteze göre DYY'ler gittikleri ülkelerde yayılma etkileri (spillover effects) yaratabilirler. Bu etkiler kapsamında DYY'ler, gittikleri ülkelere teknoloji transfer edecekler ve bunun sonucunda üretimde verimlilik artışı yaratacaklardır. Bunların yanında DYY'ler enerji verimliliğiyle birlikte alternatif enerji üretimini de arttıracaklardır. Böylece DYY'ler üretim yaptıkları ülkelerin enerji kullanım yoğunluğunu ve fosil yakıt bağımlılığını azaltarak belirli bir ekonomik tasarruf yaratabilirler (Mabey, McNally & Zarsky, 2003). Bu varsayımlara göre eğer DYY'ler gittikleri ülkelerde kirlilik haleleri etkisi yaratıyorlarsa o ülkenin EGR'sinin azalacağını (enerji güvenliğinin iyileşeceğini) söylemek mümkündür.

İkinci yaklaşım olan kirlilik sığınakları hipotezine [KSH] göre DYY'ler -belki de gittikleri ülkelerin kısıtlı çevresel standartlarından faydalanarak- enerji yoğun üretim tekniklerini bu ülkelerde kullanacaklardır. Bunun sonucunda ilgili ülkede fosil yakıt talebi ve çevresel bozulma artacaktır (Mabey & McNally, 1999). KSH'nin geçerli olduğu durumda DYY'ler enerji yoğunluğunu, fosil yakıt tüketimini ve yenilenemez enerji kullanımında dışa bağımlılığı arttıracığı için ilgili ülkede EGR'nin artacağı (enerji güvenliğinin azalacağı) öngörülebilir.

Turizmin enerji güvenliğine etkisi de tıpkı DYY'ler gibi olumlu ya da olumsuz olabilir. Olumsuz yaklaşıma göre eğer ülkedeki turizm yatırımları altyapı, ulaşım, sayfiye ve restoran gibi enerji yoğunluğu yüksek birçok bina ve benzeri yapının inşasına ve işletilmesine dayalıysa turizmin fosil yakıt tüketimini artırması beklenebilir. Ayrıca turistik güzergahlar için oluşturulacak olan ulaşım ağları da yenilenemez yakıt kullanımına dayanıyorsa yine çevresel bozulmanın enerji kullanımıyla birlikte artması beklenebilir (Lee & Brahmarsene, 2013). Bu yaklaşımın geçerli olması halinde turizm, ilgili ülkenin enerji güvenliğini tehlikeye atacaktır.

Olumlu bakış açısına göre turizm sektörü, ilgili ülkede sürdürülebilir bir kalkınma yaklaşımına göre planlandıysa ve bu sektörde enerji verimliliğini teşvik eden politikalar benimseniyorsa turizmin, çevresel sürdürülebilirliği olumlu etkileyerek yenilenemez enerji kullanımını sınırlandırması ve turistik tesislerde alternatif enerji kullanımını tetikleme beklenebilir (Katircioğlu, Feridun & Kilinc, 2014; Lee & Brahmarsene, 2013). Ayrıca turizm, hizmet sektörünün bir parçasıdır ve hizmet sektörünün karbondioksit emisyonunu azalttığı da ileri sürülmüştür (Ali, Audi, Senturk & Roussel, 2022). Olumlu bakış açısının geçerli olması durumunda turizmin EGR'yi azaltacağı (enerji güvenliğini arttıracığı) ileri sürülebilir.

Kısacası DYY'lerin ve turizmin EGR üzerinde yaratacağı etki belirsizdir. Bu çalışmada Singapur örneği üzerinden DYY'lerin ve turizmin EGR'yi nasıl etkilediği incelenerek, bu belirsizliğe bir cevap bulunması amaçlanmaktadır.

## B. ALANYAZIN ÖZETİ

DYY'lerin ve turizmin enerji kullanımına, yoğunluğuna veya çevresel sürdürülebilirliğe etkisini inceleyen çalışmalar, bu değişkenlerin etkileri konusunda bir görüş birliğine ulaşamamışlardır. ASEAN-5 ülkelerindeki DYY'lerin karbondioksit emisyonuna etkisini ARDL yöntemiyle inceleyen Merican, Yusop, Mohd Noor & Siong Hook (2007), 1976-2002 döneminde Singapur'a giren DYY'lerin uzun dönemde karbon emisyonuna anlamlı bir etkisinin olmadığını fakat sanayileşmenin karbon emisyonunu arttırdığını tespit etmişlerdir. Yine ASEAN-5 üzerine yaptıkları bir çalışmada Zhu, Duan, Guo & Yu (2016), 1981-2011 dönemini ele almışlardır. Sabit etkiler panel kantil regresyonunu kullanan yazarlar, DYY'lerin karbondioksit emisyonlarını azalttığı ve bu azaltıcı etkinin yüksek kantillerde anlamlı olduğu bulgularına ulaşmışlardır.

Literatürde sadece Singapur'u inceleyen çalışmalar, sınırlı sayıda da olsa, vardır. Katircioğlu (2014), 1971-2010 dönemi için turizmin çevresel bozulmayı (karbon emisyonunu) nasıl etkilediğini dinamik sıradan en küçük kareler [DOLS], vektör hata düzeltme modeli [VECM], etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yöntemlerini kullanarak ele almıştır. Yazar hem kısa hem de uzun dönemlerde turizmin çevresel

bozulmayı azalttığını bulmuştur. Başka bir çalışmada Katircioğlu (2013), ARDL ve VECM yöntemlerini kullanarak 1960-2011 döneminde Singapur'daki enerji tüketiminin ithalatı uzun dönemde arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Yazar bu bulguya dayanarak, Singapur'daki enerji kullanımındaki artışın Singapur'un enerji kaynaklarındaki dışa bağımlılığını arttırdığını öne sürmüştür. Daha güncel bir çalışmada Khoi, Le & Ngoc (2021), Singapur'a gelen turist sayısının ülkenin ekolojik ayakizini nasıl etkilediğini 1978-2016 dönemi için doğrusal olmayan ARDL [NARDL] yöntemiyle araştırmışlardır. Yazarlar, uzun dönemde, turist sayısında yaşanan pozitif şokların ülkenin ekolojik ayakizini azalttığını gözlemişlerdir.

Turizmin görece gelişmiş olduğu başka ülkeler üzerine yapılmış olan ve turizmin bu ülkelerdeki enerji talebini ve çevresel kirlenmeyi nasıl etkilediğini inceleyen ampirik çalışmalar da vardır. Katircioğlu vd. (2014), 1970-2009 döneminde Kıbrıs'taki turizm sektörünün karbondioksit salımını ve enerji tüketimini nasıl etkilediğini ARDL ve VECM yöntemleriyle incelemişlerdir. Yazarlar, turizmin hem karbon salımını hem de enerji tüketimini uzun dönemde arttırdığını tespit etmişlerdir. Türkiye'nin konu edildiği başka bir çalışmada da Vita, Katircioğlu, Altınay, Fethi & Mercan (2015), yine aynı yöntemleri kullanarak 1960-2009 dönemini ele almışlardır. Yazarlar, Türkiye'deki turizmin çevresel tahribatı uzun dönemde arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye'ye gelen DYY'lerin çevresel etkilerini inceledikleri çalışmalarında Yıldırım, Destek & Nakipoğlu Özsoy (2017), 1974-2013 dönemini değerlendirmişlerdir. Yazarlar, bu dönemdeki DYY'lerin karbondioksit emisyonu üzerinde önce arttırıcı fakat belirli bir yatırım seviyesinden sonra da azaltıcı bir etkiye, başka bir ifadeyle ters-U biçiminde bir etkiye, sahip olduğunu bulmuşlardır. Araştırmalarında hesaplanmasına DYY'lerin de dahil edildiği bir ekonomik küreselleşme indeksini kullanan Bilgili, Ulucak, Koçak & İlkay (2020), küreselleşmenin Türkiye'deki çevresel etkilerini Markov rejim geçişli modeli ile 1970-2014 dönemi için tahmin etmişlerdir. Yazarlar, araştırmalarının sonucunda iktisadi küreselleşmenin Türkiye'deki çevresel bozulmayı arttırdığını bulmuşlardır.

Literatürde Çin üzerine yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır. Razzaq, Sharif, Ahmad & Jermittiparsert (2021) turizm sektörünün Çin'de yarattığı çevresel etkiyi, 1995-2017 dönemi için kantil ARDL ve kantil nedensellik testiyle incelemişlerdir. Yazarlar, turizmin uzun dönemde karbon emisyonunu sınırladığı ve turizm ile karbon emisyonu arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonuçlarını elde etmişlerdir. Bu, Li & Jiang (2019), Çin'in Jiangsu eyaletindeki imalat sanayisinde faaliyet gösteren firmalara ait verileri inceleyerek DYY'lerin enerji yoğunluğuna etkisini araştırmışlardır. Yazarlar, analizlerinin neticesinde DYY firmalarının enerji yoğunluğunun daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Ampirik literatürde birden fazla ülkeyi ya da ülke gruplarını değerlendiren çalışmalar da vardır. Örneğin, turizmin çevresel etkileri incelenirken genellikle en çok ziyaretçi alan ülkeler değerlendirilmiştir. Dönem olarak 1995-2014 periyodunu temel alan Katircioğlu, Gokmenoglu & Eren (2018) ve Satrovic & Muslija (2020) çalışmalarında, en çok ziyaret edilen 10 ülkede turizmin yarattığı çevresel etkileri panel veri analizi yöntemleriyle tahmin etmişlerdir. Her iki çalışmanın sonucunda da yazarlar turizmin çevresel bozulmayı azalttığını bulmuşlardır. Bu çalışmalardan farklı olarak Koçak, Ulucak & Ulucak (2020), uluslararası ziyaretçi sayısının karbon emisyonunu arttırdığı fakat turizm gelirlerinin çevresel bozulmayı azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Destek & Aydın (2022) ise en çok ziyaretçi alan 10 ülkede, turizmin çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilediğini ve bu olumsuz etkinin turizmin büyüme üzerinde yarattığı olumlu etkiden yüksek olduğunu gözlemişlerdir. Son olarak Yurtkuran (2022) çalışmasında genişletilmiş ortalama grup tahmincisi kullanarak en çok ziyaretçi çeken 10 ülkede 1995-2018 döneminde turizmin karbon emisyonunu nasıl etkilediğini bulmaya çalışmıştır. Yazarın elde ettiği sonuçlar Çin, Fransa, İtalya ve Türkiye'de turizmin uzun dönemde karbon emisyonunu arttırdığını fakat Almanya, İspanya, ABD, Meksika ve Tayland'da turizmin karbondioksit salımını azalttığını göstermektedir.

DYY'lerin enerji tüketimine etkisini incelediği çalışmada Polat (2018), 85 ülkeyi ele almış ve bu kapsamda 2002-2014 verilerini değerlendirmiştir. Genelleştirilmiş momentler yöntemini kullanan



yazar, gelişmiş ülkelere gelen DYY'lerin yenilenebilir enerji tüketimini arttırdığını fakat gelişmekte olan ülkelerde DYY'lerin enerji kullanımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını bulmuştur. Han & Uygur (2021), Yükselen-7 [E-7] ülkelerinde 1995-2017 döneminde DYY'ler ile enerji kullanımı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu, panel vektör otoregresyon [VAR] analizleri neticesinde, bulmuşlardır. Son olarak Lee & Brahmarsene (2013) çalışmalarında 27 Avrupa Birliği ülkesinde DYY'lerin ve turizmin, ekonomik büyümeyi ve çevresel bozulmayı nasıl etkilediğini 1988-2009 dönemi için panel sabit etkiler modeliyle tahmin etmişlerdir. Yazarlar hem DYY'lerin hem de turizmin bu ülkelerdeki büyümeyi arttırdığını ve çevresel bozulmayı azalttığını bulmuşlardır.

Yukarıda değinilmiş olan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda bu alandaki literatürde çeşitli boşluklar olduğu öne sürülebilir. Birincisi DYY ve turizmin enerji tüketimine, yoğunluğuna ya da çevresel tahribata etkileri konusunda çalışmalar olsa da bu değişkenlerin enerji güvenliğini nasıl etkilediği konusunda çalışma yoktur. İkincisi Singapur üzerine yapılan çalışma sayısı son derece sınırlıdır.

Bu çalışmanın giriş bölümünde de bahsedildiği üzere Singapur, hem yüksek miktarlarda turist ve DYY çeken hem de ciddi enerji güvenliği sorunlarıyla karşı karşıya olan bir ülkedir. DYY'lerin ve turizmin enerji güvenliği ile olan ilişkisini incelemenin, enerji güvenliği sorunlarıyla mücadele konusunda, Singapur'daki ve benzer durumda olan diğer ülkelerdeki politika yapıcılarına önemli bakış açıları sunacağı söylenebilir. Bu araştırmanın ana amacı da görgül alanyazında yer alan bu boşlukları doldurmaktır.

## II. MODEL, VERİ SETİ VE YÖNTEMLER

### A. MODEL VE VERİ SETİ

Bu çalışmada kullanılan ekonometrik model, aşağıdaki (1) numaralı denklemde sunulmuştur:

$$LEGR_t = \psi_1 + \psi_2 LTS_t + \psi_3 DYY + \psi_4 LSNKD_t + e_t \quad (1)$$

Bu denklemde  $t$  alt simgesi zaman indeksidir.  $\psi_i$  sembolü, sabit terimi ve tahmin edilecek katsayıları ( $i=1, \dots, 4$  için) göstermektedir. EGR, Singapur'un enerji güvenliği riski [EGR] indeksidir ve KEE'den (2022) alınmıştır. İndeks değerinin yüksek olması, EGR'nin (enerji güvenliğinin) yüksek olduğunu gösterirken düşük indeks değeri, ilgili ülkede enerji güvenliğinin nispeten yüksek (enerji güvenliğinin düşük) olduğuna işaret etmektedir. Bu indeksin hangi değişkenlerden oluştuğunu gösteren bir şema, bu çalışmanın ekler bölümünde sunulmuştur.

Modelde kullanılan bağımsız değişkenlerden ilki, Singapur'a giriş yapan uluslararası ziyaretçi (turist) sayısıdır [TS] ve turizmin göstergesi olarak kullanılmıştır. Bu zaman serisi Singapur İstatistik Daire Başkanlığı-Uluslararası Ziyaretçi İstatistikleri (2022) veri tabanından alınmıştır. Aylık olarak sunulan bu veriler toplanarak yıllık frekansa dönüştürülmüştür. DYY, Singapur'a yapılan doğrudan yabancı yatırımlardır ve GSYİH'nin yüzdesi şeklinde ifade edilmiştir. SNKD değişkeni, sanayi sektöründe yaratılan katma değeri (inşaat sektörü de dahil olmak üzere) (2015 baz yıllı ve ABD doları cinsinden) göstermektedir ve Singapur'daki sanayi sektöründe yaratılan çıktı düzeyini değerlendirmek için modele dahil edilmiştir. Hem DYY hem de SNKD için zaman serileri Dünya Bankası (2022a) veri tabanından derlenmiştir.

Ayrıca denklem (1)'de  $e_t$  hata terimidir. EGR, TS ve SNKD değişkenlerinin logaritması alınmış ve bu da L harfiyle belirtilmiştir. DYY değişkeni yüzde olarak gösterildiği için logaritması alınmamıştır. Kullanılan zaman serilerine ait tanıtıcı istatistikler, ekler kısmında raporlanmıştır.

### B. GECİKMELERİ DAĞITILMIŞ OTOREGRESİF MODEL YAKLAŞIMI

Bu çalışmada Pesaran vd. [PSS] (2001) ve Pesaran & Shin (1995) tarafından geliştirilmiş olan ARDL sınır testleri kullanılmıştır. Bu yaklaşımın seçilmesinin temel nedenleri şunlardır: (i) Bu yaklaşım, düzeyde ya da birinci farkta entegre olan [I(0) ya da I(1) olan] bağımsız

değişkenlerin kullanımına izin vermektedir. (ii) Sınırlı sayıda örneklem içeren çalışmalar için uygundur çünkü bu kapsamda Kripfganz & Schneider'in (2020) geliştirdiği üst ve alt sınır kritik değerleri kullanılabilir.

ARDL yöntemi genel olarak iki basamakta ele alınabilir. Birinci basamakta iki farklı sınır testinin (F-sınır ve t-sınır testleri) uygulanmasıyla öne sürülen modeldeki değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiklerinin (eş-bütünleşik olduklarının) teyit edilmesi gerekmektedir. İkinci basamakta, öne sürülen ekonometrik denklem (sınırlandırılmış ve sınırlanmamış) hata düzeltme modelleriyle [ECM] simultane olarak tahmin edilmeli ve böylece bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde yarattıkları etkiler tespit edilmelidir (ayrıntılar için bkz. PSS (2001) ve Pesaran & Shin (1995)).

Birinci aşama için denklem (1)'de öne sürülmüş olan model, ARDL yöntemi kapsamında sınırlandırılmamış ECM biçiminde şu şekilde ifade edilebilir:

$$\Delta LEGR_t = \psi_0 + \psi_1 LEGR_{t-1} + \psi_2 LTS_{t-1} + \psi_3 DYY_{t-1} + \psi_4 LSNKD_{t-1} + \sum_{h=1}^q \psi_{5h} \Delta LEGR_{t-h} + \sum_{h=0}^{p-1} \psi_{6h} \Delta LTS_{t-h} + \sum_{h=0}^{m-1} \psi_{7h} \Delta DYY_{t-h} + \sum_{h=0}^{n-1} \psi_{8h} \Delta LSNKD_{t-h} + e_t \quad (2)$$

Denklem (2)'de  $\Delta$ , fark işlemcisidir. Uzun dönem parametreleri  $\psi_1, \psi_2, \psi_3$  ve  $\psi_4$ 'tür. Ayrıca  $q, p, m$  ve  $n$  sembolleri Akaike bilgi kriterine (AIC) göre belirlenmiş gecikme uzunluklarıdır. Son olarak, kısa dönem parametreleri de  $\psi_{5h}, \psi_{6h}, \psi_{7h}$  ve  $\psi_{8h}$  ile gösterilmiştir.

Koentegrasyon ilişkisinin tespit edilebilmesi için iki farklı sınır testi uygulanmalıdır. Bunlardan birincisi F-sınır testidir. Bu teste denklem (2)'de yer alan (bağımlı ve bağımsız) değişkenlerin birinci gecikmelerine ait uzun dönem parametreleri dikkate alınmaktadır. F-sınır testinin boş hipotezi  $H_0: \psi_1 = \psi_2 = \psi_3 = \psi_4 = 0$  iken alternatif hipotezi  $H_1: \psi_1 \neq \psi_2 \neq \psi_3 \neq \psi_4 \neq 0$  şeklindedir. İkincisi ise t-sınır testidir ve bu teste de gecikmeli bağımlı değişkenin uzun dönem parametresi dikkate alınmaktadır. Bu sınır testinin boş hipotezi de  $H_0: \psi_1 = 0$  iken alternatif  $H_1: \psi_1 \neq 0$ 'dır.

Yukarıda bahsedilmiş olan sınır testlerinden bulunan test istatistikleri, Kripfganz & Schneider (2020) tarafından üretilmiş olan (üst ve alt sınır) kritik değerlerle karşılaştırılacaktır. PSS (2001) ve Narayan (2005) çalışmalarında sunulmuş kritik değerlerden farklı olarak Kripfganz & Schneider'in (2020: 1456) hesaplamış olduğu kritik değerler, yanıt yüzeyi modelleri kullanılarak elde edilmiştir ve bu kritik değerler ileri sürülen ekonometrik modeldeki örneklem büyüklüğü, gecikme uzunluğu ve uzun dönem katsayılarına göre değişebilmektedir. Sonuç olarak bu karşılaştırma neticesinde eğer elde edilmiş olan F-sınır ve t-sınır test istatistikleri anlamlıysa modeldeki değişkenlerin eş-bütünleşik oldukları teyit edilmiş olacaktır.

İkinci aşamada, (2) numaralı denklem ile birlikte aşağıda gösterilmiş olan sınırlandırılmış ECM tahmin edilecek ve böylece LTS, DYY ve LSNKD'nin LEGR üzerindeki kısa dönem etkileri de tespit edilecektir:

$$\Delta LEGR_t = \psi_0 + \sum_{h=1}^q \psi_{5h} \Delta LEGR_{t-h} + \sum_{h=0}^{p-1} \psi_{6h} \Delta LTS_{t-h} + \sum_{h=0}^{m-1} \psi_{7h} \Delta DYY_{t-h} + \sum_{h=0}^{n-1} \psi_{8h} \Delta LSNKD_{t-h} + \eta \varepsilon_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Denklem (3)'te yer alan  $\varepsilon_{t-1}$ , hata düzeltme terimidir (ECT). ECT parametresinin ( $\eta$ ) negatif ve anlamlı olması gerekmektedir.

### C. TODA-YAMAMOTO NEDENSELLİK TESTİ

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Toda & Yamamoto [T-Y] (1995) testiyle incelenecektir. T-Y nedensellik testi, esnek yapısı sebebiyle tercih edilmiştir. Bu teste kullanılan değişkenler farklı derecelerden entegre olabilirler ve testin uygulanabilmesi için değişkenler arasında koentegrasyon ilişkisinin olması şart değildir. T-Y testi Granger nedensellik testinin genişletilmiş versiyonudur. Bu çerçevede T-Y testi, ( $k+h_{maks}$ ) gecikme değeri ile genişletilmiş VAR modeline dayanmaktadır. Burada  $k$ , modelin optimum gecikme değerini göstermekteyken  $h_{maks}$  ise modeldeki değişkenlerin sahip olduğu en yüksek entegre derecesidir. Bu testin nasıl uygulandığı, iki değişkenli bir model üzerinden özetlenebilir:

$$w_t = \hat{\alpha}_0 + \sum_{i=1}^k \hat{\alpha}_{1i} w_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{h_{maks}} \hat{\alpha}_{2j} w_{t-j} + \sum_{i=1}^k \lambda_{1i} z_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{h_{maks}} \lambda_{2j} z_{t-j} + u_{1t} \quad (4)$$

$$z_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} z_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{h_{maks}} \alpha_{2j} z_{t-j} + \sum_{i=1}^k \theta_{1i} w_{t-i} + \sum_{j=k+1}^{h_{maks}} \theta_{2j} w_{t-j} + u_{2t} \quad (5)$$

(4) ve (5) numaralı denklemlerde W ile Z değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisi, Wald testleri aracılığıyla elde edilen test istatistikleri temel alınarak incelenecektir. Bu çerçevede (4) numaralı denklemde Z değişkeninden W değişkenine nedensellik vardır varsayımı  $i=1, \dots, k$  için  $\lambda_{1i}=0$  boş hipotezi reddedilirse kabul edilecektir. Benzer şekilde W'den Z'ye olan nedensellik (5) numaralı denklem üzerinden  $i=1, \dots, k$  için  $\theta_{1i}=0$  boş hipotezinin reddedilmesiyle teyit edilecektir (ayrıntılar için bkz. Toda & Yamamoto (1995)).

### III. AMPİRİK BULGULAR

Modelde kullanılan değişkenlerin eş-bütünleşik olup olmadığı sınanmadan önce bu değişkenlerin kaçınıcı dereceden entegre oldukları durağanlık testleriyle belirlenmelidir. Bu süreç için üç farklı durağanlık testi kullanılmıştır. Bunlar; genişletilmiş Dickey-Fuller [ADF] (Dickey & Fuller, 1979), Phillips-Perron [PP] (Phillips & Perron, 1988) ve genelleştirilmiş en küçük karelerle genişletilmiş Dickey-Fuller [DF-GLS] (Elliott, Rothenberg & Stock, 1996) testleridir. Bu testlere ait sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

**TABLO 2 | Durağanlık Testleri**

Zaman Serileri	ADF		PP		DF-GLS		Sonuç
	Düzye	1. Fark	Düzye	1. Fark	Düzye	1. Fark	
LEGR	-1.310	-4.759***	-1.358	-4.962***	-0.964	-4.515***	I(1)
LTS	-2.306	-6.322***	-2.393	-6.413***	-2.316	-6.114***	I(1)
DYY	-6.225***	-	-7.533***	-	-6.228***	-	I(0)
LSNKD	-2.185	-5.484***	-2.359	-5.879***	-2.284	-5.161***	I(1)

Notlar: Test denklemleri düzeyde, sabit ve trend terimlerini; 1.farklardaysa sadece sabit terim içermektedir. \*\*\*: %1 anlamlılık düzeyi.

Tablo 2'deki sonuçlara göre durağanlık testlerine ait bulgular birbirleriyle uyumludur. Bu sonuçlara göre DYY değişkeni düzeyde durağanken LEGR, LTS ve LSNKD değişkenlerinin birinci farklarında durağan hale geldikleri görülmektedir. Bir başka ifadeyle DYY değişkeni sıfırıncı mertebeden bütünleşik [I(0)] ve diğer değişkenlerin tamamı birinci mertebeden entegredir [I(1)]. Bu verilere göre modeldeki değişkenlerin eş-bütünleşik olup olmadığı ARDL sınır testleriyle incelenebilir çünkü modelde ikinci mertebeden entegre herhangi bir değişken yoktur.

**TABLO 3 | ARDL Modeli: Sınır Testleri ve Uzun Dönem Bulguları**

(i) Sınır Testleri				
	F-sınır testi:		t-sınır testi:	
	<b>11.027***</b>		<b>-3.997**</b>	
(ii) Kripfganz ve Schneider (2020) Kritik Değerleri				
	5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F-testi	3.553	5.098	5.220	7.265
t-testi	-2.868	-3.832	-3.639	-4.711
(iii) Uzun Dönem Sonuçları				
Değişkenler	Katsayı	Std. hata	p-değeri	
LTS	-2.0247***	0.5694	0.0017	
DYY	0.0349**	0.0147	0.0257	
LSNKD	1.7949***	0.4978	0.0015	

Notlar: \*\* ve \*\*\* %5 ve %1 anlamlılık düzeyleridir. I(0): Alt-sınır kritik değerleridir. I(1): Üst-sınır kritik değerleridir. Tahmin edilmiş model sınırlanmamış sabit terimlidir ve trendsizdir.

ARDL modeline ait sınır testlerinin sonuçları, kritik değerleriyle beraber, Tablo 3'ün (i) ve (ii) numaralı kısımlarında sunulmuştur. Ayrıca uzun dönem sonuçları, aynı tablonun (iii) numaralı bölümünde raporlanmıştır.

Tablo 3'teki sınır testlerine ait istatistikler, Kripfganz ve Schneider (2020) kritik değerleriyle karşılaştırıldığında her iki sınır testinin de anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısacası modeldeki değişkenlerin eş-bütünleşik olduğu teyit edilmiştir. Aynı tabloda turizmin [LTS], DYY'lerin [DYY] ve sanayileşmenin [LSNKD] uzun dönemde Singapur'un enerji güvenliği riski [LEGR] indeksini nasıl etkilediğine dair tahmin sonuçları da sunulmuştur.

Sonuçlara göre tahmin edilmiş olan bütün katsayılar istatistiksel olarak anlamlıdır. Elde edilen verilere göre turizm -Singapur'un enerji güvenliği riskini azaltarak- enerji güvenliğini uzun dönemde olumlu etkilemektedir. Elde edilen bu sonuca göre uzun dönemde turizmde (uluslararası ziyaretçi sayısında) yaşanacak olan %1'lik bir artış (azalış) Singapur'un enerji güvenliği riskini yaklaşık olarak %2 kadar azaltacaktır (arttıracaktır). Kısacası turizm, uzun dönemde, Singapur'un enerji güvenliğini iyileştirmektedir. Bu bulgunun kısmi de olsa, Katircioğlu (2014) ve Khoi vd. (2021) çalışmalarında ulaşılmış olan sonuçlarla uyumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 3'e göre Singapur'a gelen DYY'lerin uzun dönemde ülkenin EGR'sini arttırdığı görülmektedir. Kantitatif olarak DYY'lerde yaşanacak olan %1 birimlik bir artış (azalış), Singapur'un EGR'sini %3.5 kadar arttıracaktır (azaltacaktır). Bu bulgudan yola çıkarak DYY'lerin -kirlilik sığınakları yaratarak- Singapur'un uzun dönem enerji güvenliğini tehlikeye attığı söylenebilir. Bu sonuç kısmi olarak Bilgili vd. (2020) araştırmasındaki bulguyu desteklerken Merican vd. (2007) ve Zhu vd. (2016) çalışmalarındaki sonuçlarla çelişmektedir.

Son olarak Tablo 3'teki veriler, sanayileşmenin uzun dönem etkisinin pozitif olduğunu göstermektedir. Bir başka ifadeyle sanayileşmede yaşanacak olan %1'lik bir artış (azalış), Singapur'un uzun dönemde EGR'sini neredeyse %1.8 kadar arttıracaktır (azaltacaktır). Bu bulgu, sanayileşmenin Singapur'un enerji güvenliğini uzun dönemde azalttığını göstermektedir. Bu sonuç, Merican vd. (2007) çalışmasındaki bulguya kısmi olarak örtüşmektedir. Ayrıca bu bulgu beklentilerle de uyumludur. Varkey'e (1984) göre sanayileşme, çeşitli dolaylı ve doğrudan yollarla fosil yakıt tüketimini ve de çevresel bozulmayı tetikleyecektir. Bu tetiklenme sonucunda da enerji güvenliğinin azalacağı öngörülebilir. Tablo 4'te kısa dönem bulguları ve ARDL modeline ilişkin tanısal testler sonuçları sunulmuştur.

**TABLO 4 | ARDL Modeli: Kısa Dönem Bulguları ve Tanısal Testler**

(i) Kısa Dönem Sonuçları			
Değişkenler	Katsayı	Std. hata	p-değeri
Sabit	-0.7131***	0.1014	0.0000
$\Delta LEGR_{(t-1)}$	-0.4105***	0.1449	0.0094
$\Delta LEGR_{(t-2)}$	-0.3697**	0.1357	0.0121
$\Delta LTS$	-0.0052	0.0623	0.9344
$\Delta LTS_{(t-1)}$	0.2154***	0.0661	0.0035
$\Delta DYY$	0.0008	0.0008	0.2733
$\Delta DYY_{(t-1)}$	-0.0032***	0.0009	0.0028
$\Delta LSNKD$	0.2049**	0.0971	0.0457
$\Delta LSNKD_{(t-1)}$	-0.1305	0.0852	0.1393
$ECT_{(t-1)}$	-0.1572***	0.0223	0.0000
(ii) Tanısal Testler			
Testler	Test istatistiği	p-değeri	
Normal dağılım	0.3473	0.8406	
Oto-korelasyon	13.527	0.7167	
RAMSEY model belirleme	0.8238	0.3739	
Farklı yayılım	58.519	0.1190	
CUSUM ve CUSUM <sup>2</sup>	Parametreler stabildir.		

Notlar: \*\* ve \*\*\* %5 ve %1 anlamlılık düzeyleridir. CUSUM ve CUSUM<sup>2</sup>'nin grafikleri çalışmanın ekler bölümünde raporlanmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu 3'tür. Optimum gecikme uzunlukları AIC'e göre belirlenmiştir.

Tablo 4'ün (i) numaralı kısmında verilen kısa dönem sonuçları incelendiğinde, turizmin EGR'yi kısa dönemde artırdığı fakat DYY'lerin EGR'yi kısa dönemde azalttığı gözlemlenir. Ancak bu kısa dönem katsayıları, uzun dönem katsayılarıyla karşılaştırıldığında etkilerinin son derece sınırlı olduğu görülmektedir. İlaveten sanayileşme kısa dönemde de Singapur'un EGR'sini arttırmaktadır. Bu veriye göre sanayileşmede yaşanacak olan %1'lik bir artış, Singapur'un EGR'sinin %0,2 kadar arttıracaktır. Son olarak ECT'nin katsayısı da beklentilerle uyumlu bir şekilde negatif (-0.157) ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4'ün (ii) numaralı bölümünde tanısıl testlerin sonuçları bulunmaktadır. Bu sonuçlar genel olarak, tahmin edilmiş modelde normal olmayan dağılım, regresyon denklemi belirleme hatası, oto-korelasyon ve farklı yayılım sorunlarının olmadığını göstermektedir. Ayrıca tahmin edilen parametrelerin stabilitesini (kararlılığını) sınavan birikimli toplam (*CUSUM*) ve birikimli kare toplam (*CUSUM*<sup>2</sup>) testlerinin sonuçları da istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Özetle tahmin edilmiş parametreler stabildir. Ekonometrik analizin son aşamasında değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri T-Y testiyle incelenmiştir. Bu teste ilişkin sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

**TABLO 5 | T-Y Nedensellik Testi Bulguları**

Nedenselliğin Yönü	$\chi^2$ test istatistiği	p-değeri	Sonuç
LTS→LEGR	16.0747***	0.0011	✓
DYY→LEGR	36.621	0.3003	X
LSNKD→LEGR	6.8329*	0.0774	✓
LEGR→LTS	23.392	0.5051	X
DYY→LTS	9.2021**	0.0267	✓
LSNKD→LTS	40.747	0.2535	X
LEGR→DYY	0.5539	0.9069	X
LTS→DYY	16.698	0.6437	X
LSNKD→DYY	24.119	0.4914	X
LEGR→LSNKD	25.659	0.4635	X
LTS→LSNKD	49.756	0.1736	X
DYY→LSNKD	11.513***	0.0093	✓

Tanısıl Testler		
Testler	Test İstatistiği	p-değeri
Oto-korelasyon	129.742	0.6847
Normal dağılım	33.322	0.9118
Farklı yayılım	3.304.697	0.3315

Notlar: VAR modelindeki  $(k+h_{max})$  değeri (3+1)'dir. Optimum gecikme uzunluğunun (k) belirlenmesinde kullanılan kriterlere ait sonuçlar çalışmanın ekler bölümünde raporlanmıştır. \*, \*\* ve \*\*\* işaretleri %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyleridir.

Tablo 5'teki sonuçlara göre Singapur'da turizmden ve sanayileşmeden enerji güvenliği riskine doğru tek yönlü nedensellikler olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, ARDL yaklaşımıyla elde edilmiş sonuçlarla genel olarak örtüşmektedir. Ayrıca DYY'lerden turizme ve sanayileşmeye doğru tek yönlü nedensellikler olduğu bulunmuştur. DYY'lerin de tıpkı turizm gibi bir küreselleşme göstergesi olduğu varsayılırsa bulunmuş olan bu nedensellik ilişkisi şaşırtıcı değildir. Son olarak DYY'lerin sanayileşmenin nedeni olması, ARDL sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, DYY'lerin hem doğrudan hem de dolaylı olarak sanayileşme üzerinden Singapur'un enerji güvenliğini azalttığına işaret etmektedir. Tablo 5'in devamında VAR modeline ait tanısıl testlerin sonuçları sunulmuştur. Bu tanısıl testlerin anlamsız oluşu modelde normal olmayan dağılım, oto-korelasyon ve farklı yayılım problemlerinin olmadığını göstermektedir.

## SONUÇ

Enerji ve çevre ekonomileri alanında yapılmış olan görgül araştırmalarda, DYY'lerin ve/veya turizmin enerji talebine ve çevresel bozulmaya olan etkileri incelenmiş olsa da bu değişkenlerin enerji güvenliğini nasıl etkilediğini inceleyen çalışma yoktur. Bu araştırmada Singapur örneği üzerinden bu boşluk doldurulmaya çalışılmıştır. Singapur, yüksek miktarlarda DYY ve uluslararası ziyaretçi çekmesinin

yanında devamlı olarak enerji güvenliği sıkıntılılarıyla da yüzleşen bir ülkedir. Bu kapsamda DYY'lerin ve turizmin enerji güvenliğine olan etkilerini incelemenin, enerji güvenliği politikaları konusunda politika yapımcılarına ve akademisyenlere yeni perspektifler sunacağı düşünülmektedir.

Bu düşünceden yola çıkan bu araştırmanın amacı, DYY'lerin ve turizmin Singapur'un enerji güvenliğini 1980-2018 döneminde nasıl etkilediğini tespit etmektir. Bu çerçevede ARDL yöntemi kullanılarak DYY'lerin ve turizmin enerji güvenliğini nasıl etkilediği tahmin edilmiş ve sonrasında T-Y testiyle değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir.

Araştırmanın bulguları şöyle özetlenebilir: Birincisi, uzun dönemde, DYY'ler Singapur'un EGR'sini artırırken turizm Singapur'un EGR'sini azaltarak enerji güvenliğini iyileştirmektedir. İkincisi, sanayileşme hem kısa hem de uzun dönemlerde Singapur'un enerji güvenliği riskini arttırmaktadır. Üçüncüsü, turizm ve sanayileşmeden enerji güvenliğine doğru tek yönlü nedensellikler vardır. Son olarak DYY'ler hem turizmin hem de sanayileşmenin nedenidir. Elde edilen bu bulgular üzerinden çeşitli politika önerileri sunulabilir.

Turizm, Singapur'un enerji güvenliğini uzun dönemde olumlu etkilemektedir. Bu sonuç, Singapur'un *Turizm Sürdürülebilirlik Programı*'nın (Singapur Turizm Kurulu, 2022) etkili olduğunu ve bu tarz sürdürülebilir turizmi (ekoturizmi) destekleyen programların devam ettirilmesi gerektiğini göstermektedir. Böylece Singapur'da ekoturizm gelişecek ve ülkenin enerji güvenliği de uzun dönemde iyileşecektir.

Singapur'a gelen DYY'ler, enerji güvensizliğini uzun dönemde arttırmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için politika yapımcıları, yayılma etkileriyle teknolojik inovasyonu tetikleyecek olan DYY'lerin ülkeye gelmesini teşvik etmelidir. Ek olarak politika yapımcıları, katı çevresel standartları DYY'lere empoze ederek bu yatırımların enerji güvenliğine olan olumsuz etkilerini bertaraf edebilirler.

Bunların yanı sıra, ekoturizme yönelik DYY'ler teşvik edilmelidir. Barrowclough, Miroux & Mirza (2007), turizm sektöründeki DYY'lerin ekoturizm gibi nispeten yeni olan turizm türlerine yönelecek olmasının çevresel sürdürülebilirliği uzun dönemde olumlu etkileyeceğini öne sürmüştür. Singapur'da DYY'lerin turizme neden olduğu göz önünde bulundurulursa ekoturizme yönelik DYY'lerin teşvik edilmesinin *-hem turizm üzerinden hem de DYY'lerin olumsuz etkilerini azaltarak-* uzun dönemde enerji güvenliğini arttıracığı söylenebilir.

Son olarak sanayi sektöründe enerji etkinliğini ve alternatif enerji kullanımını teşvik edecek politikalar uygulanarak, sanayileşmenin enerji güvenliği riskini artırıcı etkisi dizginlenebilir. Alternatif enerji üretiminin ve tüketiminin uzun dönemde enerji güvenliği riskini azalttığı çeşitli ampirik çalışmalarda tespit edilmiştir (Karasoy, 2022, 2023). Bu bağlamda, enerji tüketiminde etkinliği ve alternatif enerji üretimini arttıracak çeşitli kantitatif hedefler belirlenmeli ve bu hedeflere sadık kalan sektörler ödüllendirilmelidir. Böylelikle Singapur'un sanayileşme süreci sürdürülebilir bir zemine oturtularak, sanayileşmenin kısa ve uzun dönemlerde enerji güvenliği üzerinde yarattığı olumsuz etkiler azaltılabilir.

Gelecekte yapılacak olan araştırmalar, EGR'si yüksek olan diğer ASEAN ülkelerini ele alarak, bu ülkelerdeki DYY'lerin ve turizmin EGR üzerinde yarattığı etkileri inceleyebilirler. Ayrıca enerji güvenliğinin belirleyicisi olabilecek farklı değişkenler (finansal kalkınma gibi) değerlendirilerek, daha geniş bir model çerçevesinde EGR'nin bu değişkenlerle olan ilişkisi ele alınabilir.

## KAYNAKÇA

- [1] Ali, A., Audi, M., Senturk, I. & Roussel, Y. (2022). Do Sectoral Growth Promote CO2 Emissions in Pakistan? Time Series Analysis in Presence of Structural Break. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(2), 410-425. <https://doi.org/10.32479/ijeep.12738>
- [2] Ang, B. W., Choong, W. L. & Ng, T. S. (2015). Energy security: Definitions, dimensions and indexes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1077-1093. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>
- [3] Barrowclough, D., Miroux, A. & Mirza, H. (2007). FDI in Tourism: The Development Dimension. *United Nations Conference on Trade and Development*, 1-168. Geneva: United Nations. Tarihinde adresinden erişildi <https://digitalibrary.un.org/record/618963>



- [4] Bilgili, F., Tülüçe, N. S. H. & Doğan, İ. (2012). The determinants of FDI in Turkey: A Markov Regime-Switching approach. *Economic Modelling*, 29(4), 1161–1169. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.04.009>
- [5] Bilgili, F., Ulucak, R., Koçak, E. & İlkay, S. Ç. (2020). Does globalization matter for environmental sustainability? Empirical investigation for Turkey by Markov regime switching models. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(1), 1087–1100. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06996-w>
- [6] Bu, M., Li, S. & Jiang, L. (2019). Foreign direct investment and energy intensity in China: Firm-level evidence. *Energy Economics*, 80, 366–376. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.01.003>
- [7] de Vita, G., Katircioğlu, S., Altınay, L., Fethi, S. & Mercan, M. (2015). Revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis in a tourism development context. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(21), 16652–16663. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4861-4>
- [8] Destek, M. A. & Aydın, S. (2022). An empirical note on tourism and sustainable development nexus. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(23), 34515–34527. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18371-9>
- [9] Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- [10] Dünya Bankası. (2022a). Dünya Kalkınma Göstergeleri. Tarihinde 06 Haziran 2022, adresinden erişildi <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>
- [11] Dünya Bankası. (2022b). Dünya Kalkınma Göstergeleri - doğrudan yabancı yatırım verisi. Tarihinde 15 Eylül 2022, adresinden erişildi <https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.CD.WD>
- [12] Dünya Bankası. (2022c). Dünya Kalkınma Göstergeleri - uluslararası turizm verisi. Tarihinde 15 Eylül 2022, adresinden erişildi <https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL>
- [13] Dünya Bankası. (2022d). Enerji ithalatı, net (enerji tüketiminin yüzdesi) - Singapur. Tarihinde 19 Eylül 2022, adresinden erişildi <https://data.worldbank.org/indicator/EG.IMP.CONS.ZS?locations=SG>
- [14] Dünya Bankası. (2022e). Fosil yakıt tüketimi (toplamanın yüzdesi) - Singapur. Tarihinde 19 Eylül 2022, adresinden erişildi <https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?locations=SG>
- [15] Elliott, G., Rothenberg, T. J. & Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64(4), 813–836. <https://doi.org/10.2307/2171846>
- [16] Goh, S. K., Wong, K. N. & Yew, C. L. (2018). Are Merchandise Exports and FDI Inflows an Engine of Growth for ASEAN-10 Countries? New Evidence Using the Pooled Mean Group Estimation Method. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 12(4), 414–430. <https://doi.org/10.1177/0973801018786156>
- [17] Han, V. & Uygur, K. (2021). Yükselen-7 Ülkelerinde Enerji Tüketimi, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Vektör Otoregresyon Analizi. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(3), 1108–1122. Tarihinde adresinden erişildi <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nevsosbilen/issue/65184/929130>
- [18] Karasoy, A. (2022). Is innovative technology a solution to Japan's long-run energy insecurity? Dynamic evidence from the linear and nonlinear methods. *Technology in Society*, 70, 102029. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102029>
- [19] Karasoy, A. (2023). Assessing the impacts of industrialization, deindustrialization and financialization on Turkey's energy security: evidence from the augmented NARDL method. *International Journal of Energy Sector Management*. <https://doi.org/10.1108/IJESM-07-2022-0014>
- [20] Katircioğlu, S., Gokmenoglu, K. K. & Eren, B. M. (2018). Testing the role of tourism development in ecological footprint quality: evidence from top 10 tourist destinations. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(33), 33611–33619. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3324-0>
- [21] Katircioğlu, S. T. (2013). Interactions between energy and imports in Singapore: Empirical evidence from conditional error correction models. *Energy Policy*, 63, 514–520. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.037>
- [22] Katircioğlu, S. T. (2014). Testing the tourism-induced EKC hypothesis: The case of Singapore. *Economic Modelling*, 41, 383–391. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.05.028>
- [23] Katircioğlu, S. T., Feridun, M. & Kilinc, C. (2014). Estimating tourism-induced energy consumption and CO2 emissions: The case of Cyprus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 634–640. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.09.004>
- [24] Khoi, N. H., Le, N. H. & Ngoc, B. H. (2021). The effect of tourism development on the ecological footprint in Singapore: evidence from asymmetric ARDL method. *Current Issues in Tourism*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1971165>
- [25] Koçak, E., Ulucak, R. & Ulucak, Z. Ş. (2020). The impact of tourism developments on CO2 emissions: An advanced panel data estimation. *Tourism Management Perspectives*, 33, 100611. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.100611>
- [26] Kripfganz, S. & Schneider, D. C. (2020). Response Surface Regressions for Critical Value Bounds and Approximate p-values in Equilibrium Correction Models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(6), 1456–1481. <https://doi.org/10.1111/obes.12377>
- [27] Küresel Enerji Enstitüsü. (2020). *International Index of Energy Security Risk - Assessing Risk in a Global Energy Market*. Tarihinde adresinden erişildi [https://www.globalenergyinstitute.org/sites/default/files/IESRI-Report\\_2020\\_4\\_20\\_20.pdf](https://www.globalenergyinstitute.org/sites/default/files/IESRI-Report_2020_4_20_20.pdf)
- [28] Küresel Enerji Enstitüsü. (2022). Enerji Güvenliği Riski İndeksi Verisi. Tarihinde 26 Ocak 2022, adresinden erişildi <https://www.globalenergyinstitute.org/energy-security-risk-index>
- [29] Lee, J. W. & Brahmarsene, T. (2013). Investigating the influence of tourism on economic growth and carbon emissions: Evidence from panel analysis of the European Union. *Tourism Management*, 38, 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.02.016>
- [30] Liu, A., Kim, Y. R. & Song, H. (2022). Toward an accurate assessment of tourism economic impact: A systematic literature review. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 3(2), 100054. <https://doi.org/10.1016/j.annale.2022.100054>
- [31] Mabey, N. & McNally, R. (1999). *Foreign Direct Investment and the Environment: From Pollution Havens to Sustainable Development*. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.oecd.org/investment/mne/2089912.pdf>
- [32] Mabey, N., McNally, R. & Zarsky, L. (2003). *Foreign Direct Investment and the Environment: From Pollution Havens to Sustainable Development* (2nd Edition) - A WWF-UK Report. İçinde WWF-UK Report. Tarihinde adresinden erişildi <http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/pollutionhavens2ndeditionfinal.pdf>
- [33] Merican, Y., Yusop, Z., Mohd Noor, Z. & Siong Hook, L. (2007). Foreign direct investment and the pollution in Five ASEAN nations. *International Journal of Economics and Management*, 1(2), 245–261. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.ijem.upm.edu.my/vol1no2/4.pdf>
- [34] Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979–1990. <https://doi.org/10.1080/00036840500278103>
- [35] Pesaran, M. H. & Shin, Y. (1995). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. İçinde S. Strom (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century* (ss. 371–413). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CCOL521633230.011>
- [36] Pesaran, M. H., Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- [37] Phillips, P. C. B. & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- [38] Polat, B. (2018). DYY'ların Gelişmekte ve Gelişmiş Ülkelerde'ki Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisi: Dinamik Panel Veri Analizi. *Journal of Yaşar University*, 13(49), 33–42. <https://doi.org/10.19168/jyasar.340938>
- [39] Razzaq, A., Sharif, A., Ahmad, P. & Jermisittiparsert, K. (2021). Asymmetric role of tourism development and technology innovation on carbon dioxide emission reduction in the Chinese economy: Fresh insights from QARDL approach. *Sustainable Development*, 29(1), 176–193. <https://doi.org/10.1002/sd.2139>
- [40] Satrovic, E. & Muslija, A. (2020). Turizm, Enerji Tüketimi, CO2 Emisyonları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkilerinin Modellenmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 81–102. <https://doi.org/10.29029/busbed.734869>
- [41] Singapur İstatistik Daire Başkanlığı – Uluslararası Ziyaretçi İstatistikleri. (2022). Tarihinde 16 Temmuz 2022, adresinden erişildi <https://tablebuilder.singstat.gov.sg/table/TS/M550002>
- [42] Singapur Turizm Kurulu. (2022). Tourism Sustainability Programme (TSP). Tarihinde 24 Eylül 2022, adresinden erişildi <https://www.stb.gov.sg/content/stb/en/assistance-and-licensing/tsp.html>
- [43] Toda, H. Y. & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1–2), 225–250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- [44] Ulucak, R., Yücel, A. G. & İlkay, S. Ç. (2020). Dynamics of tourism demand in Turkey: Panel data analysis using gravity model. *Tourism Economics*, 26(8), 1394–1414. <https://doi.org/10.1177/1354816620901956>
- [45] Varkey, A. M. (1984). Industrialisation and Environmental Problems. *Cochin University Law Review*, 8, 83–93. Tarihinde adresinden erişildi [http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/10981/1/Industrialisation and Environmental Problems.PDF](http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/10981/1/Industrialisation%20and%20Environmental%20Problems.PDF)
- [46] von Hippel, D., Suzuki, T., Williams, J. H., Savage, T. & Hayes, P. (2011). Energy security and sustainability in Northeast Asia. *Energy Policy*, 39(11), 6719–6730. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.001>
- [47] Yıldırım, M., Destek, M. A. & Nakipoğlu Özsoy, F. (2017). Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Kirlilik Sığnağı Hipotezi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(2), 99–111. Tarihinde adresinden erişildi <http://esjournal.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/32189/330140>
- [48] Yurtkuran, S. (2022). Gelen Turist Sayısının En Fazla Olduğu 10 Ülkede Turizm ile CO2 Salımı Arasındaki İlişki: Panel Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 61(1), 281–303. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.988886>
- [49] Zhu, H., Duan, L., Guo, Y. & Yu, K. (2016). The effects of FDI, economic growth and energy consumption on carbon emissions in ASEAN-5: Evidence from panel quantile regression. *Economic Modelling*, 58, 237–248. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.05.003>

## EKLER

TABLO 1A | Tanısal İstatistikler

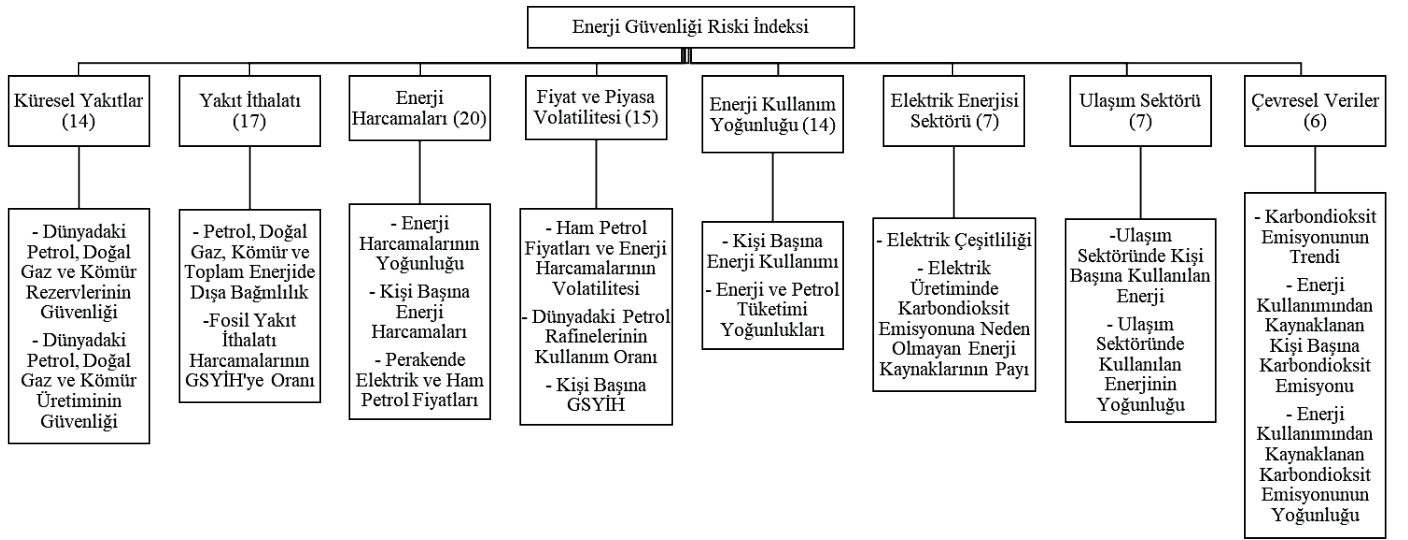
	LEGR	LTS	DYY	LSNKD
Ortalama	7.5437	15.7716	14.8637	24.1847
Medyan	7.5709	15.7893	14.4051	24.2681
Maksimum	7.7289	16.7337	28.9079	25.1876
Minimum	7.3099	14.7563	4.2285	23.0321
Std. Sapma	0.1353	0.5752	6.5506	0.6706
Çarpıklık	-0.2638	-0.1389	0.2565	-0.1410
Basıklık	1.6518	2.0732	2.0648	1.74625
Jarque-Bera İstatistiği	3.4058	1.5214	1.8488	2.6836
Olasılık	0.1822	0.4673	0.3968	0.2614

TABLO 2A | VAR Modeli Gecikme Değeri Belirleme Kriterleri

Gecikme Değeri	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-	0.001696	4.972182	5.148129	5.033592
1	272.4583	6.33e-07	-2.927907	-2.048174*	-2.620857*
2	20.38541	7.51e-07	-2.794034	-1.210515	-2.241343
3	<b>26.56253*</b>	<b>6.32e-07*</b>	<b>-3.060037*</b>	-0.772732	-2.261707

Notlar: LR: Olabilirlik oranı, FPE: Son kestirim hatası, AIC: Akaike bilgi kriteri, SC: Schwarz kriteri, HQ: Hannan-Quinn. \* işareti ilgili kriter tarafından seçilmiş olan gecikme değeridir.

ŞEKİL1A | EGR İndeksinin Oluşturulmasında Kullanılmış Göstergeler



Notlar: Yazar tarafından Türkçeye tercüme edilmiştir. Parantez içindeki değerler ilgili göstergenin oluşturulan indeksteki ağırlığıdır.

Kaynak: Küresel Enerji Enstitüsü'nün (2020: 80-83) "International index of energy security risk: assessing risk in a global energy market" başlıklı raporundan tercüme edilmiştir.

ŞEKİL2A | CUSUM ve CUSUM<sup>2</sup> Testlerinin Grafikleri