



Türkiye’de Enerji Üretim ve Tüketiminin Sanayi Endeksi Üzerindeki Etkisi



Hatice Akdağ¹, Hasan Ekici²

Arastırma Makalesi

Makale Geçmişi

Başvuru Tarihi: 18.11.2022

Kabul Tarihi: 20.12.2022

Research Article

Article History

Date of Application: 18.11.2022

Acceptance Date: 20.12.2022

Özet

Bu çalışmada Türkiye ekonomisine ait 2016:01-2022:02 dönemi için elektrik üretim ve tüketimi ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkiyi açıklamak amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda uygun zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak konu ampirik açıdan desteklenmektedir. İlk olarak verilere ait özet istatistikler verilmekte, sonrasında ise elektrik üretim ve tüketimi ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz edilmektedir. Nedensellik testlerinin sonuçlarına göre, sanayi üretim endeksinden elektrik üretimine ve sanayi üretim endeksinden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji üretimi, Enerji tüketimi, Toda-Yamamoto Nedensellik

Impact of Energy Production and Consumption on Industry Index in Turkey

Abstract

In this study, it is aimed to explain the relationship between electricity production and consumption and industrial production index for the 2016:01-2022:02 period of the Turkish economy. For this purpose, the subject is supported empirically by using appropriate time series analysis methods. The summary statistics of the data are given first, and then the relationship between electricity production and consumption and the industrial production index is analyzed with Toda-Yamamoto causality test. According to the causality test results, it is found that there is a one-way causality relationship from the industrial production index to electricity production and from the industrial production index to electricity consumption.

Keywords: energy production, energy consumption, Toda-Yamamoto causality

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, hatice.kucukkaya@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9938-9794

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri ABD, hasan.ekici@outlook.com.tr, ORCID:0000-0002-8793-4759

1. Giriş

1970’li yıllarda gerçekleşen iki büyük petrol krizi, enerjinin bir üretim faktörü olduğunu ve bu faktörün önemini ortaya çıkarmıştır. Endüstrileşme ve buna bağlı olarak küreselleşmenin de yaygınlaşmasıyla beraber önemini daha da arttıran enerji ve bunla ilgili olarak da enerji talebi ve ülkelerin enerjiye bağlılıkları da hızla artmıştır.

Türkiye enerji kaynakları bakımından oldukça zengin ülkeler arasındadır. Jeopolitik konumu gereği bu enerji kaynaklarının aktif bir şekilde kullanılması durumunda Türkiye ekonomisine katkısı daha da yüksek olabilir. Bu nedenle elektrik üretiminin daha az maliyetli kaynaklardan yapılması ya da yapılan üretim maliyetlerinin azaltılması önemlidir. Türkiye’nin jeopolitik konumu da bu durumu değiştirebilecek etmenler arasında yer almaktadır. Dolayısıyla enerji üretimi, ekonomik büyüme için de önemli bir rol almaktadır. Bu yüzden enerji üretimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ampirik olarak ortaya konulması oldukça büyük bir önem arz etmektedir.

2. Literatür Taraması

Enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi analiz eden çalışmalar hem yerli hem de yabancı literatürde çok fazla sayıda yer almaktadır. Bu çalışmalardan özellikle ekonometrik analiz içeren çalışmalar seçilmiş ve bu çalışmalar arasındaki benzerlikler, farklılıklar ve literatürdeki eksikliğin farkına varılması amacıyla kronolojik olarak Tablo 1’de listelenmektedir.

Tablo 1: Literatür Taraması

Yazar/Yıl	Konusu	Ekonomik Yöntem (Method)	Sonuç
Stern, 1993	Bu çalışmada, ABD’de 1947-1990 dönemi için GSYİH ile enerji kullanımı arasındaki nedensel ilişki incelenmektedir.	VAR yöntemi	Brüt enerji kullanımının GSYİH’ye neden olduğuna dair bir kanıt olmamasına rağmen, enerji kullanımının GSYİH’nin bir nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yang, 2000	1954-1997 dönemi için güncellenmiş Tayvan verilerini kullanarak enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki nedensellik incelenmektedir. İkincil bir katkı olarak, kömür, petrol, doğal gaz ve elektrik dahil olmak üzere çeşitli enerji tüketimi kategorileri ile birlikte GSYİH ile toplam arasındaki nedensel ilişki araştırılmıştır.	Granger Nedensellik	Yapılan çalışmaların sonucunda, toplam enerji tüketimi ile GSYİH arasında çift yönlü nedensellik bulunduğu, Ayrıca GSYİH ile çeşitli enerji tüketimi türleri arasında farklı nedenlerin bulunduğu da tespit edilmiştir.

Hondroyannis vd., 2002	Bu çalışmada, Yunanistan ekonomisi 1960-1996 dönemi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklamak amaçlanmıştır.	Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM)	Ekonomik verimliliği artırmayı hedefleyen uygun yapısal politikaların benimsenmesi, ekonomik büyümeyi engellemeden enerji tasarrufuna neden olabileceğinden, bu bulguların önemli politika çıkarımlarının olması vurgulanmaktadır.
Yoo ve Kim, 2005	Endonezya ekonomisi 1971-2002 dönemi için elektrik üretimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Granger Nedensellik Analizi kullanılarak incelenmiştir.	Granger Nedensellik Analizi	Bu çalışmanın ampirik sonuçları, Endonezya ekonomisi için ekonomik büyümeden elektrik üretimine doğru tek yönlü nedensellik olduğunu kanıtlamaktadır.
Şengül ve Tuncer, 2006	Türkiye ekonomisi 1960-2000 dönemi için yıllık veriler kullanılan bu çalışmada, ticari enerji kullanımı, reel enerji fiyatları endeksi ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmektedir.	Toda ve Yamamoto Nedensellik Analizi	Çalışma sonuçlarında, enerji tüketiminden GSYİH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi, reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunurken, reel enerji fiyatları endeksinden ticari enerji kullanımına doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmaktadır.
Chen, vd., 2007	Bu çalışmada yeni sanayileşen ve gelişmekte olan 10 Asya ülkesinde GSYİH ve elektrik tüketimi arasındaki ilişki tahmin edilmektedir.	Nedensellik Analizi	Ampirik sonuçlar, ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü kısa dönem nedensellik ve elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü uzun dönem nedensellik olduğunu kanıtlamıştır. 10 Asya ülkesi için nedensellik yönlerinin karışık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Halıcıoğlu, 2007	Bu çalışma, 1968-2005 döneminde Türkiye için hem kısa vadede hem de uzun vadede konut enerji talebinin gelir ve fiyat	Granger Nedensellik Analizi	Hesaplanan gelir ve fiyat esneklikleri önceki çalışmalarla uyumludur ve beklendiği gibi uzun dönem esneklikleri

	esneklikleri için sınırlı testi prosedürü kullanılarak eşbütünleşme için yeni ampirik kanıtlar sunulmaktadır.		kısa dönem esnekliklerinden büyüktür.Uzun vadede nedensellik, gelir, fiyat ve kentleşmeden konut enerjisine kadar hata düzeltme süresi boyunca etkileşimli olarak çalışır, ancak kısa vadeli nedensellik testleri sonuçsuzdur.
Ağır ve Kar, 2010	Elektrik üretimi ve iktisadi gelişme düzeyi arasındaki ilişki 81 il için yatay kesit analizi kullanılarak incelenmiştir.	Granger Nedensellik ve Yatay Kesit Analizi	Ampirik sonuçlar ile elektrik tüketiminin gelir ve katma değer seviyesini olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Bostan ve Ravanoğlu, 2019	Türkiye'nin 1984-2015 yılları arasında enerji tüketimi ve cari açığın ekonomik büyüme üzerine olan etkisi araştırılmıştır.	Eşbütünleşme analizi	Çalışmanın analiz sonuçlarında değişkenler arasında uzun dönemde eşbütünleşme ilişkisinin olduğu değerlendirilmiştir.
Pekçağlayan, 2021	Türkiye ekonomisine ait 2007-2020 döneminde aylık veriler kullanılarak, sanayi üretim endeksini etkileyen faktörler incelenmiştir.	ARDL	Sanayi üretim endeksi uzun dönemde elektrik üretimi ve imalat sanayi kapasite kullanım oranı ile anlamlı olarak açıklanmıştır.

3. Ekonometrik Model, Yöntem ve Veri Seti

Türkiye ekonomisine ait 2016:01-2022:02 dönemi için enerji üretim ve tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin açıklanması amaçlanan bu çalışmada öncelikle kullanılan değişkenlere ait açıklamalara yer verilmiştir. Enerji üretimini temsilen elektrik üretimi, enerji tüketimini temsilen elektrik tüketimi ve ekonomik büyümeyi temsilen ise sanayi üretim endeksi değişkenleri kullanılmıştır. Kullanılan değişkenlerin (*san*, *tkm*, *urt*) açıklamasının ardından söz konusu değişkenlere ait özet istatistikler ve korelasyon matrisi sonuçları Tablo 2'de açıklanmıştır. Daha sonra değişkenlere durağanlık sınaması yapılarak hangi yöntemin kullanılacağına karar verilmiştir. Seriler Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım sisteminden (<http://evds.tcmb.gov.tr/>) elde edilmiştir. Türkiye ekonomisine ait belirtilen dönemde elektrik üretim ve tüketimi ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişkiyi açıklamak üzere sırasıyla ön testler ve sonrasında nedensellik analizi yapılmıştır.

Tablo 2: Değişkenlerin Açıklaması

Değişkenler	Açıklama		Kaynak
	<i>san</i>	Toplam sanayi-Düzyey Sanayi Üretim Endeksi (2015=100)(TÜİK)	EVDS
<i>tkm</i>	Tüketim(Günlük)(MWh)-Düzyey	EVDS	
<i>urt</i>	Üretim(Günlük)(MWh)-Düzyey	EVDS	

Tablo 3: Değişkenlere Ait Özet İstatistikler

Değişkenler	<i>san</i>	<i>tkm</i>	<i>urt</i>
Ortalama	116.06	808020.0	807641.8
Minimum	78.21	633604.0	630700.7
Maksimum	165.56	1040598.9	1048440.0
Standart Sapma	15.62	73453.3	76369.6

Ekonometrik analiz kapsamında incelenen dönemde Sanayi Endeksi 78.21 ile en düşük değerini Nisan 2020’de alırken, en yüksek değeri ise 165.56 olarak Aralık 2021’de gerçekleşmiştir. İncelenen dönemde sanayi endeksi ortalama 116.06 olarak ölçülmekte ve standart sapması ise 15.62 olarak hesaplanmaktadır. Elektrik tüketiminin en yüksek değeri 1040598.9 iken en düşük değeri 633604.0 olmuştur. Ele alınan bu dönemde elektrik tüketiminin ortalaması 808020.0 iken, standart sapması ise 73453.38’dir. Elektrik üretimi ise 630700.7 değeri ile en düşük değerini alırken, 1048440.0 değeri ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Söz konusu döneme bakıldığında elektrik tüketiminin ortalaması 807641.8 iken, standart sapması 76369.6 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4: Korelasyon Matrisi

Değişkenler	<i>san</i>	<i>tkm</i>	<i>urt</i>
<i>san</i>	1	0.56	0.58
<i>tkm</i>	0.56	1	0.99
<i>urt</i>	0.58	0.99	1

Tablo 4’te verilen korelasyon matrisinde değişkenler arasındaki ilişkilere ait ön bilgiler sunulmaktadır. Korelasyon matrisi dikkate alındığında, incelenen dönem için en güçlü ilişkinin elektrik tüketim ile elektrik üretim arasında (0.99) olduğu görülmektedir. Bahsedilen bu korelasyon katsayısı, elektrik tüketim ile elektrik üretim arasındaki ilişkinin aynı yönde ve güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. İkinci en güçlü ilişki (0.58), sanayi endeksi ile elektrik üretimi arasındadır. Sanayi ile üretim arasında aynı yönde bir ilişki vardır. Ancak korelasyon katsayısı aralarındaki ilişkilerinin nedenselliğin yönü hakkında bilgi vermez. Bu nedenle sanayi üretim endeksinin nedenleri hakkında çalışmanın devamında ileri ekonometrik analizlerde yer verilmektedir. Elektrik tüketimi ile sanayi endeksi arasındaki korelasyon katsayısı ise (0.56) üçüncü en güçlü ilişki olarak bulunmuştur. Sanayi endeksi ile pozitif yönlü güçlü ilişkiler sırasıyla elektrik üretim ve elektrik tüketim değerleri olarak bulunmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda, korelasyon matrisinin değişkenler arasındaki ilişkinin güçlü olduğuna dair ön bilgiler sunmaktadır. Serilerin durağanlığının

sınanması için birim kök testleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullanılmış olan birim kök testi tahminlerinde $\delta=0$ hipotezi kurulup, δ test istatistiği değeri mutlak değer olarak, McKinnon kritik değeri (%1,%5 ve %10)'nden büyükse, alternatif hipotez kabul edilir. Bu durumda “Seri durağandır ve birim kök yoktur” sonucu ortaya çıkar. Küçük olduğu durumlarda ise sıfır hipotezi kabul edilir seride birim kök vardır ve serinin durağan olmadığına karar verilir (Gujarati, 2003).

Tablo 5: ADF Birim Kök Test Sonuçları

Test	ADF Testi					
	Sabit		Sabit ve Trend		Sabit ve Trendsiz	
Değişkenler	Test	Prob.	Test	Prob.	Test	Prob.
Intkm	-2.11	0.238	-6.91***	0.000	0.76	0.87
Inurt	-2.09	0.246	-6.70***	0.000	0.80	0.884
Insan	-4.68***	0.0002	-5.98***	0.000	0.45	0.809
d(Intkm)	-10.09***	0.0001	-10.02***	0.000	-10.10***	0.000
d(Inurt)	-9.82***	0.0000	-9.74***	0.000	-9.81***	0.000
d(Insan)	-8.57***	0.0000	-8.51***	0.000	-13.07***	0.000

Not: *, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 anlam seviyesini göstermektedir.

Tablo 6: PP Birim Kök Test Sonuçları

Test	PP TESTİ					
	Sabit		Sabit ve Trend		Sabit ve Trendsiz	
Değişkenler	Test	Prob.	Test	Prob.	Test	Prob.
Intkm	-3.67***	0.0064	-3.73**	0.0261	0.69	0.8626
Inurt	-3.43**	0.0128	-3.54**	0.0423	0.77	0.8779
Insan	-4.72***	0.0002	-6.06***	0.0000	1.08	0.9259
d(Intkm)	-10.80***	0.0001	-10.65***	0.0000	-10.10***	0.0000
d(Inurt)	-9.63***	0.0000	-9.46***	0.0000	-9.10***	0.0000
d(Insan)	-21.72***	0.0001	-21.29***	0.0001	-20.56***	0.0000

Not: *, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 anlam seviyesini göstermektedir.

Tablo 7: KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

TEST	KPSS TESTİ			
	Sabit		Sabit ve Trend	
Düzey	Sabit		Sabit ve Trend	
Değişkenler	Test	Prob.	Test	Prob.
Intkm	0.904117	0.739000	0.153522*	0.216000
Inurt	0.880672	0.739000	0.131278**	0.146000
Insan	0.784917	0.739000	0.133536**	0.146000
d(Intkm)	0.121280***	0.347000	0.101356***	0.119000
d(Inurt)	0.111408***	0.347000	0.101868***	0.119000
d(Insan)	0.136332***	0.347000	0.127664**	0.146000

Not: *, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 anlam seviyesini göstermektedir.

3.1. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi

Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi standart “Granger Nedensellik” testinin geliştirilmiş halidir. Toda-Yamamoto yönteminin Granger Nedensellik yöntemine göre birkaç üstünlüğü vardır. Örneğin, Granger’ın yöntemi durağan ya da aynı dereceden durağan olan serilere uygulanabiliyorken, Toda-Yamamoto analizi farklı seviyelerde durağan olan serilere de uygulanabilmektedir. (Toda ve Yamamoto, 1995). Toda-Yamamoto (1995) testinin yapılabilmesi için öncelikle gecikme uzunluğunun (p) VAR modeli tahmin yolu yardımcısa bulunması gerekmektedir. İkinci aşama olarak, gecikme uzunluğu ile seriler arasında en yüksek bütünleşme derecesine sahip olan serinin maksimum bütünleşme derecesi (dmax) toplanır (p+dmax). Bu durumda ilgili VAR modeli aşağıdaki şekilde yazılabilmektedir.

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{2i} + u_t$$

$$X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p+dmax} \beta_{1i} + \sum_{i=1}^{p+dmax} \beta_2 Y_{t-i} + v_t$$

Denklemlere ait ilgili hipotezler şöyledir:

H₀: Y’ den X’ e doğru nedensellik ilişkisi yoktur.

H₁: Y’ den X’ e doğru nedensellik ilişkisi vardır.

Modelde kullanılacak gecikme uzunluğunun bulunabilmesi için VAR analizi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 8: VAR Modelinde Optimum Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	360.9821	NA	5.37e-09	-10.52889	-10.43097	-10.49009
1	412.5881	97.14061	1.53e-09	-11.78200	-11.39032	-11.62681
2	444.6522	57.52681	7.80e-10	-12.46036	-11.77492*	-12.18877*
3	455.6024	18.67975	7.40e-10	-12.51772	-11.53852	-12.12973
4	467.5256	19.28747*	6.84e-10*	-12.60369*	-11.33074	-12.09931

Tablo 8’den elde edilen sonuçlara göre gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir. Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’ de yapılan birim kök testleri sonucunda sanayi üretim endeksi (*san*) değişkeninin düzeyde durağan olduğu, elektrik tüketim (*tkm*) ve elektrik üretim (*urt*) değişkenlerinin ise 1.farkında durağan oldukları belirlenmiştir. Bu doğrultuda serilerin en yüksek entegre olma derecesinin $d_{\max}=1$ olduğu kabul edilmiştir. Gecikme uzunluğunun uygun gecikme uzunluğu olduğuna karar verirken değişen varyans ve otokorelasyon sorunlarının da olmaması gerekmektedir. Bu nedenle uygun gecikme uzunluğu olarak belirlenen 4 gecikme için Tablo 9 ve Tablo 10’ da değişen varyans ve otokorelasyon testleri sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 9: Değişen Varyans Testi

Chi-sq	df	Prob.
141.0534	144	0.5539

Tablo 10: Otokorelasyon Testi

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	8.932448	9	0.4435	0.999715	(9, 126.7)	0.4438
2	8.116033	9	0.5225	0.905468	(9, 126.7)	0.5228
3	3.652794	9	0.9327	0.400548	(9, 126.7)	0.9328
4	6.810864	9	0.6568	0.756021	(9, 126.7)	0.6570

Tablo 9 ve Tablo 10’daki sonuçlara göre modelde değişen varyans ve otokorelasyon sorunları bulunmamaktadır. Bu nedenle analize güvenilir bir şekilde devam edilebilmektedir. Böylece, Toda-Yamamoto nedensellik testi için gerekli olan $p+d_{\max}$ seviyesi 5 olarak bulunmaktadır. İlgili durum göz önüne alınarak nedensellik testine ait sonuçlar Tablo 11’de raporlanmaktadır.

4. Analiz Sonuçları

Tablo 11: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Ki-kare Test istatistiği	Olasılık Değeri	Karar
LNTKM->LNSAN	4.84	0.435	<i>Tüketimden sanayiye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.</i>
LNURT->LNSAN	5.66	0.340	<i>Üretimden sanayiye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.</i>
LNSAN->LNTKM	13.71	0.017**	<i>Sanayiden tüketime doğru %5 anlamlılık seviyesinde nedensellik ilişkisi vardır.</i>
LNURT->LNTKM	2.12	0.831	<i>Üretimden tüketime doğru nedensellik ilişkisi yoktur.</i>
LNSAN->LNURT	12.59	0.027**	<i>Sanayiden üretime doğru %5 anlamlılık seviyesinde nedensellik ilişkisi vardır.</i>
LNTKM->LNURT	1.46	0.917	<i>Tüketimden üretime doğru nedensellik ilişkisi yoktur.</i>

Tablo 11’de yer alan bilgilere göre; sanayi üretim endeksinden elektrik tüketimine doğru tek yönlü, sanayi üretim endeksinden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır. Bu durum değişimlerin önce sanayi üretim endeksinde başladığını, elektrik üretim ve tüketiminde ise sonlandığını göstermektedir. Sanayi üretim endeksinde görülen değişimler hem elektrik üretimini hem de elektrik tüketimini etkilemektedir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Türkiye sahibi olduğu enerji kaynakları bakımından oldukça zengin ülkeler arasındadır. Ancak bu enerji kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması durumunda Türkiye ekonomisine katkısı daha da yüksek olabilir. Bunun için elektrik üretiminin daha az maliyetli kaynaklardan yapılması ya da yapılan üretimlerin maliyetlerinin azaltılması önemlidir. Türkiye’nin jeopolitik konumu da bu durumu etkileyen etmenler arasında rol oynamaktadır. Dolayısıyla enerji üretimi, ekonomik büyüme için de önemli bir rol almaktadır. Bu açıdan enerji üretimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ampirik olarak ortaya konulması oldukça büyük bir önem arz etmektedir. Türkiye ekonomisine ait 2016:01-2022:02 dönemi için enerji üretim ve tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin açıklanması amaçlanan bu çalışmada uygun zaman serisi analiz yöntemleri kullanılarak konu ampirik açıdan desteklenmektedir. Verilere ait önce özet istatistikler verilmekte, sonrasında ise elektrik üretim ve tüketimi ile sanayi üretim endeksi arasındaki ilişki Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz edilmektedir. Nedensellik test sonuçlarına göre, sanayi üretim endeksinden elektrik üretimine ve sanayi üretim endeksinden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu bulunmaktadır. Bu durum, Türkiye’deki enerji politikalarının önemini ve ekonomik büyüme üzerindeki gücünü kanıtlar niteliktedir.

Kaynakça

- Ağır ve Kar (2010), Petrol Fiyatlarındaki Hareketliliğin Temel Makroekonomik Göstergeler Üzerindeki Etkisi, *Sosyoekonomi Dergisi*,10(7).
- Bostan, A. ve Ravanoğlu, G. A. (2019). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Cari Açığın Büyüme Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8 (2), 1713-1726.
- Chen vd. (2007), The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries, *Energy Policy*, 35(4), 2611-2621.
- Economics*, 29 (2), 199-210.
- Gujarati, D.N. (2003) *Basic Econometrics*. 4th Edition, McGraw-Hill, New York.
- Halıcıoğlu, F. (2007). Residential Electricity Demand Dynamics in Turkey, *Energy*
- Hondroyiannis, vd. (2002), Energy consumption and economic growth: assessing the evidence from Greece, *Energy Economics*, 24(4), 319-336.
- <http://evds.tcmb.gov.tr>
- Pekçağlayan, B. (2021), Türkiye’de Sanayi Üretim Endeksinin Belirleyenleri:ARDL Modeli, *İstanbul İktisat Dergisi*, 71(2), 435-456.
- Şengül,S. ve Tuncer,İ. (2006), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000, *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*.
- Stern, D. (1993), Energy and economic growth in the USA: A multivariate approach, *Energy Economics*, 15(2), 137-150.
- Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector auto regressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Yang, H.Y.(2000), A note of the Causal Relationship between Energy and GDP: The Case of Shanghai, *Energy Economics*, 26, 69-75.
- Yoo, S. H.ve Kim, Y. (2005). Electricity Generation and Economic Growth in Indonesia, *Science direct; Energy*, 31, 2890–2899.