

Yenilenebilir Enerji Üretimi, Sanayi Üretim Endeksi ve Ekonomik Büyümenin Çevre Politikaları Endeksine Etkileri: ABD Örneği

Hayriye Taşcı¹

Özet

Gelişmiş ülkelerin birçoğunda olduğu gibi Amerika Birleşik Devletleri de teknolojinin ve endüstrinin hızlı gelişmesine bağlı olarak bir takım çevre sorunları yaşamaktadır. Bu çalışmada yenilenebilir enerji üretimi, sanayi üretim endeksi ve ekonomik büyümenin çevre politikaları endeksine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla; Amerika Birleşik Devletlerinin 1981-2019 yılları arasındaki 459 aylık veri kullanılarak Asimetrik Nedensellik ve Fourier ADL Eş bütünleşme testinden faydalanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre açıklayıcı değişkenlerin çevre politikası endeksini pozitif ve anlamlı yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre; ABD’nde yenilenebilir enerji üretimi ve buna bağlı olarak gelişen sanayileşme ve ekonomik büyümenin çevre politikaları endeksini etkilediği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar politika yapıcılar ve paydaşlar için önemli ipuçları sunmaktadır.

1. Giriş

Enerji bir toplumun ekonomik ve sosyal kalkınmasında kullanılan önemli bir girdidir. Gelişen ülkelerde sürdürülebilir bir kalkınma sağlamak için güvenli, uygun fiyatlı, çevre dostu ve istikrarlı enerji kaynaklarına sahip olmak gerekir. Ayrıca; küresel piyasalarda petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar, siyasi istikrarsızlık, arz güvenliği ve çevresel kaygılar sebebiyle de yenilenebilir enerji kaynakları tüm dünyada giderek artan bir ilgiye sahiptir (Erdil & Erbiyık, 2015: 670-671).

Yenilenebilir enerji kaynakları, hem geleneksel hem de modern formlar içerdiği için küresel enerji piyasasındaki enerji karmasında önemli bir yeri

1 Öğr. Gör. Dr., Gaziantep Üniv. SBMYO/Dış Ticaret, Orcid: 0000-0002-6402-3151

vardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yenilenebilir enerji piyasası, devletin verdiği %30'a varan nakit hibelerin etkisiyle güçlü bir şekilde büyümektedir. Hızla artan enerji talebi, güvenliği ve çevre kirliliği endişeleri bu ivmenin devam edeceğini de göstermektedir.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin ekonomik avantaj sağlamasının bazı önemli nedenleri vardır. Emek yoğun olması, istihdam yaratması ve ekonomik kalkınma kaynağı olmasıdır. Bu kaynaklar üretim teknolojilerine göre daha fazla iş yaratırlar. Ayrıca; doğanın sürekli yenileyebildiği milli bir kaynaktır. İthal fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltarak arz güvenliği sağlarlar. (*World Energy Outlook 2013*: 56).

Amerika Birleşik Devletleri, enerji liderliğindeki ekonomik kalkınma stratejilerinde büyük ve küçük kentler arasında hem yenilenebilir hem de yenilenemez kaynaklardan oluşan uzun vadeli ve enerji odaklı planlar yapmaktadır. Enerji odaklı bu kalkınma stratejisinde amaç; kentsel yayılmanın önlenmesi ve küresel enerji merkezlerinin oluşmasıdır. Ayrıca, arz güvenliğini sağlamak, küresel pazar koşulları değiştiğinde, uzun vadeli bir ekonomik başarı sağlamak için de önemlidir (Robinson, 2015: 2).

Yenilenebilir enerji sektörü sermaye yoğun bir sektördür. Amerika Birleşik Devletleri'nde rüzgâr ve güneş enerjisi endüstrilerindeki teknolojik atılımlar her ne kadar enerji üretim maliyetlerini düşürmüş olsa da bu sektörün yaşayabilmesi devletin sübvansiyonlarına bağlıdır. Bu çerçevede hükümetlerin yenilenebilir enerji üretimini teşvik edebileceği bir takım yöntemler vardır. Bunlardan ilki; üreticilerin yenilenebilir enerji satışından elde ettikleri brüt gelirlerini arttıracak ve net maliyetlerini azaltacak teşvikler uygulamak, diğeri de yenilenebilir enerji talebini teşvik etmektir (Marata vd., 2010: 482).

Gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelere oranla daha hızlı büyümektedir. OECD ülkeleri 1990-2011 yılları arasında %2.2 oranında büyüme gösterirken, ABD %2.5, Avrupa ülkeleri %2.0, OECD dışı ülkeler %5.0 ve Dünya geneli %3.3 iken, 2011-2020 yılları arasında bu oranlar; OECD ülkelerinde %2.2, ABD'de %2.9, Avrupa ülkelerinde %1.5, OECD dışı ülkelerde %5.8 ve Dünya genelinde ise %4.0 şeklindedir (*World Energy Outlook 2013*: 40).

Enerji yoğun endüstrilerde faaliyet gösteren şirketlerin ülkeler ve bölgeler arasındaki yenilenebilir enerji koşullarındaki farklılıklar iş yeri seçimindeki kararları büyük ölçüde etkilemektedir. İklim değişikliği ve sanayi politikaları arasında giderek daha da önemli hale gelen bu etkileşim yenilenebilir enerjiye dayalı üretim süreçlerinin karbondan arındırılmış ve ucuz enerji senaryosunu etkin kılmaktadır (Samadi vd., 2023: 9).

Çevre kirliliği, iklim değişikliği ve küresel ısınma dünyadaki tüm bölgeler için bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle ekonomik faaliyetlerden kaynaklanan bu kirletici etkiler tüm bu sorunların temel kaynağıdır (Hassan vd., 2024: 1).

Çevre sorunlarının her geçen gün küresel düzeyde değerlendirilmesi gerektirmektedir. Fakat dışsallıkları en yüksek olan ve gelecek nesilleri etkileyebilecek zararlara neden olan çevre sorunlarını ülkelerin kendi çabalarıyla çözebilmesi pek mümkün değildir. Aynı zamanda bu sorunları ortadan kaldırmak ve çevreyi eski haline getirmek maliyetli ve zor bir iştir. Bunun için birçok yasal düzenlemeler, kurumsal faaliyetler, işbirliği, koordinasyon ve teşvikler gerekmektedir. Çevre sorunlarının ekonomik kurallara göre daha hızlı ve sınır ötesi bir dinamığe sahip olması uluslararası çevre anlaşmalarının imzalanmasına ve küresel ortaklıkların kurulmasına yol açmıştır (Kaypak, 2013: 18)

2. Literatür Taraması

Bu çalışma; yenilenebilir enerji üretimi, sanayi üretim endeksi ve ekonomik büyümenin çevre politikaları endeksine etkilerini gözden geçirmektedir. Bu incelemeye dayanarak bazı sonuçlar çıkarılmıştır.

Lee & Li, (2024) ABD’nde çevre politikaları, enerji ve ekonomik faaliyetler arasındaki ilişkiyi Kantil Analizi ile incelenmişler, yenilenebilir enerji ve ekonomik faaliyetlerdeki dalgalanmaların çevre politikaları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Hassan vd., (2024) çevre politikalarının sıklık endeksi ile çevresel inovasyon, ticari açıklık, tüketici fiyat endeksi ve ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimine etkisini GMM tekniğini kullanarak incelemiş ve artan çevre politikalarındaki sıklığın yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bayraç & Çıldır, (2017) yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini irdeleyebilmek için yenilenebilir enerji üretimi ile kişi başına düşen GSYİH’yı Panel Hata Düzeltme Modelini kullanarak kısa ve uzun dönemde incelemişlerdir. Yapılan analizde yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Işık vd., (2023) ABD’nde faaliyet gösteren 50 eyaletin yıllık verileri ile yenilenebilir enerji kullanımı, sanayi üretimi, iç ve dış ticaret değişkenlerinin karbon salımına etkilerini ilişkilendirmiştir. Çalışmada SVAR modeli ve heterojen panel kestirimi yöntemi kullanılarak yenilenebilir enerji kullanımının

CO2 emisyonlarını azaltmada etkili bir faktör olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca; İklim politikasındaki belirsizliklerin CO2 emisyonlarını arttırdığı ve iç/dış ticaret üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğuna ulaşılmıştır.

Özetle; bu çalışmanın temel amacı; bir takım ekonomik faaliyetlerin ve yenilenebilir enerji üretiminin çevre politikalarına etkilerini incelemektedir. Ekonomik faaliyetlerin çevre politikalarına etkileri birçok çalışmada tartışılmıştır. Fakat bu çalışmada zaman aralığı biraz genişletilerek ekonomik faaliyetlere ekonomik büyüme dâhil edilip literatürdeki bu boşluk doldurulmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın sınırlılığında verilerin mevcudiyeti göz önünde tutulmuştur.

3. Ampirik Analiz

3.1. RALS- ADF Birim Kök Testi

Hataların normal dağılmadığı durumdaki bilginin kullanımına imkan veren genişletilmiş en küçük kareler anlamına gelen Ralls-ADF birim kök testi, Im & Schmidt, (2008) RALS prosedüründe aşağıdaki iki koşul ele alınmaktadır (Yılancı vd., 2019).

$$E(e_t \otimes X_t) = 0$$

$$E((h(e_t) - K) \otimes X_t) = 0$$

Bu koşullardan ilki, En Küçük Kareler (EKK) yönteminin standart moment koşulunu belirtirken, ikinci koşul, e_t 'nin doğrusal olmayan fonksiyonlarına dayanan ek moment koşulunu belirtir. Bu iki koşul aşağıdaki gibi modellenmektedir.

$$\widehat{w}_t = h(\widehat{e}_t) - \widehat{K} - \widehat{e}_t \widehat{D}_2 \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Eşitlikte \widehat{e}_t ana regresyondan elde edilen kalıntıları göstermektedir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\widehat{K} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h(\widehat{e}_t), \widehat{D}_2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T h'(\widehat{e}_t) \quad \text{ve} \quad h(\widehat{e}_t) = e_t^2, e_t^3$$

İlgili denklem açık formda şu şekilde gösterilebilir:

$$\widehat{w}_t = \left[\widehat{e}_t^2 - m_2, \widehat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2 \widehat{e}_t \right], t = 1, 2, \dots, T$$

Böylece hataların yüksek momentlerinden yararlanılarak iki yeni seri elde edilmiştir. Denklemden m_2 kalıntıların karelerinin ortalamasını m_3 ise

kalıntıların küpünün ortalamasıdır. Bu iki yeni seri ana modele eklendiğinde hataların normal dağılıma uymadığı bilgisi modele yansıtılmaktadır.

ADF birim kök testi denklemleri aşağıdaki gibidir:

$$\ddot{A}Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \ddot{A}Y_{t-i} + u_t$$

Bu denklem RALS prosedürü kullanılarak genişletildiğinde RALS-ADF birim kök testi elde edilmektedir:

$$\ddot{A}Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \ddot{A}Y_{t-i} + \widehat{w}_t' \varphi + v_t$$

Denklemlerde hataların normal dağılmaması durumunda ortaya çıkan bilgi olan \widehat{w}_t terimi RALS terimidir. RALS-ADF birim kök analizinde durağanlığın varlığı γ parametresi üzerinden analiz edilir. ADF ve RALS-ADF'ye ait birim kök hipotezleri arasında bir fark yoktur. Sıfır hipotezi serinin birim köke sahip olduğu yönündedir (Im & Schmidt, 2008).

3.2. Asimetrik Nedensellik Testi

Nedensellik testinin en önemli amacı, çalışmada değişkenlerin birbirlerinin nedeni olup olmadığını tespit emektir. Bu amaçla iki seri arasındaki şokları pozitif ve negatife ayırarak nedenselliğe bakan Sims (1980)'in geliştirdiği VAR çeşitliğine dayanan Hacker-Hatemi (2006) nedensellik testinde denklem aşağıdaki gibi modellenmektedir.

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_{1t} = X_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}; Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_{2t} = Y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}$$

Denklem $t = 1, 2, 3, 4, \dots, T$, sabit terimleri, $X_{1,0}$ ve $Y_{2,0}$ başlangıç değerlerini ε_{1i} ve ε_{2i} beyaz gürültü durağan hata terimlerini ifade etmektedir. Pozitif ve negatif şoklar; $\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0)$, $\varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0)$; $\varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0)$, $\varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0)$, Bütün

olarak $\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$ ve $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$ dir.

$$X_t = X_{t-1} + \varepsilon_{1t} = X_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-; Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_{2t} = Y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^-$$

Elde edilen bu şoklar, nedensellik testine dahil edilerek pozitif ve negatif şoklar arasındaki ilişkinin tespiti gerçekleştirilir. Bootstrap simülasyonu ile $X^* = \hat{D}Z + \delta^*$ denklemi pozitif ve negatif şokları ayrı ayrı tahmin edilmektedir. δ^* bootstrap hata terimleridir. Gerçekleştirilen test istatistiği, kritik değerlerden büyükse değişkenler arasında nedenselliğin olduğu sonucuna varılmaktadır.

3.3. Fourier ADL Eş Bütünleşme Testi

Eş bütünleşme analizi, durağan olmayan zaman serileri arasından uzun dönemli bir ilişkin var olup olmadığını ortaya koymak için yapılan bir analizdir.

Fourier ADL eşbütünleşme testi için oluşturulan denklem aşağıda gösterilmektedir.

$$\Delta SE_t = \vartheta_0 + \vartheta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \vartheta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \vartheta_3 SE_{t-1} + \vartheta_4 GL_{t-1} + \vartheta_5 HC_{t-1} \\ + \vartheta_6 \Delta SE_{t-1} + \vartheta_7 \Delta GL_{t-1} + \vartheta_8 \Delta HC_{t-1} + u_t$$

Denklemden ϑ_0 sabit terimi, $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3, \vartheta_4, \vartheta_5, \vartheta_6, \vartheta_7$ ve ϑ_8 katsayıları, u_t hata terimini, \sin ve \cos yapısal kırılmaların yakalandığı trigonometrik terimleri, k : tek bir frekansı, T toplam gözlem sayısını ve t ise trendi ifade etmektedir. Çalışmada uygun frekans sayısı maksimum 5 alınarak Akaike bilgi kriteri (AIC) ile belirlenmiştir.

$$t_{ADL}^F(\hat{\mathbf{k}}) = \frac{\hat{\vartheta}_3}{se(\hat{\vartheta}_3)}$$

Denklemden t -istatistiği, Fourier ADL test istatistiğini belirtmektedir. Değişkenler arasında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını belirten sıfır hipotezi ($H_0 : \vartheta_3 = 0$), eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu ifade eden alternatif hipoteze ($H_{alternatif} : \vartheta_3 < 0$) karşı sınanmaktadır. Denklemden

$t_{ADL}^F(\hat{\mathbf{k}})$, FADL test istatistiği, $\hat{\vartheta}_3, \vartheta_3$ 'ün en küçük kareler tahmincisi, $se(\hat{\vartheta}_3)$ ise bu tahmincinin standart hatasıdır. Elde edilen bu istatistik ilgili

gözlem ve frekans sayısı için Banerjee vd., 2017'nin tablo kritik değerlerinden mutlak değer olarak büyük olduğunda sıfır hipotezi reddedilir. Böylece değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna varılır.

4. Model ve Veri Seti

Çalışmanın temel amacı, ABD’nde çevre politikaları endeksi ile yenilenebilir enerji üretimi, sanayi üretim endeksi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymaktır. Bu ilişkinin varlığını ortaya koymak için yapılan modelleme aşağıdaki gibidir.

$$\ln CP_t = \beta_0 + \beta_1 \ln YEN_t + \beta_2 \ln SAN_t + \beta_3 \ln GDP_t$$

Serilerin durağanlıklarını ölçmek için Ralls ADF birim kök testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo - 1: Ralls ADF Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Düzy t-İstatistiği	Rho	Kritik Değerler		
			%1	%5	%10
Çevre Politikası	-2.984***	0.969	-3.444	-2.845	-2.529
Ekonomik Büyüme	-2.815***	0.607	-3.279	-2.662	-2.337
Sanayileşme	-11.738	0.685	-3.344	-2.732	-2.419
Yenilenebilir Enerji Tük	-7.656	0.656	-3.344	-2.732	-2.419

*Not: *,** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

Tablo 1’deki değerler ilgili Rho değerleri dikkate alınarak Im ve Lee’nin (2009) “More Power ful Unit Root Tests with Non-normal Errors” çalışmasında yer alan kritik değerlere mutlak değer olarak bakılarak karşılaştırılmıştır. ADF birim kök testi sonuçlarına göre çevre politikası endeksi ve ekonomik büyüme %99 güvenlilikle durağan değildir. Sanayileşme endeksi ve yenilenebilir enerji üretimi ise durağandır sonucuna varılmaktadır.

Değişkenler aynı mertebede durağan olmadıkları için çalışmada Asimetrik Nedensellik uygulanmaktadır.

Bu çalışmada; Yenilenebilir enerji üretimi, sanayileşme endeksi ve ekonomik büyümenin çevre ekonomisi endeksine etkisi asimetrik nedensellik testi ile incelenmiştir. Çevre ekonomisi endeksi CP, yenilenebilir enerji üretimi YEN, sanayileşme endeksi SAN, ve ekonomik büyüme GDP olarak kullanılmıştır. Asimetrik nedensellik testinin analizinde aşağıdaki modeller kullanılmıştır.

$$\text{Model 1: } L SAN_t = \alpha_0 + \alpha_1 L CP_t + \varepsilon_{1t}$$

$$\text{Model 2: } L CP_t = \alpha_0 + \alpha_1 L SAN_t + \varepsilon_{2t}$$

$$\text{Model 3: } LYEN_t = \alpha_0 + \alpha_1 LCP_t + \varepsilon_{3t}$$

$$\text{Model 4: } LCP_t = \alpha_0 + \alpha_1 LYEN_t + \varepsilon_{4t}$$

$$\text{Model 5: } LCP_t = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP_t + \varepsilon_{5t}$$

$$\text{Model 6: } LGDP_t = \alpha_0 + \alpha_1 LCP_t + \varepsilon_{6t}$$

Yukarıdaki modelde logaritması alınmış veriler kullanılmıştır. Ayrıca; α_0 sabit terimi ifade ederken, ε_t ise hata terimini ifade etmektedir.

Tablo 2 Asimetrik Nedensellik Test Sonuçları

H ₀ Hipotezi	Wstat	Wcritical		
		%1	%5	%10
SAN→CP	0.922	9.480	6.030	4.641
CP→SAN	4.151	10.279	6.126	4.611
YEN→CP	5.233*	10.056	6.446	4.801
CP→YEN	0.218	9.791	6.276	4.711
GDP→CP	4.322	9.467	6.426	4.701
CP→GDP	0.874	9.205	6.046	4.816

*Not: *,** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir.*

Tablo 2'de Asimetrik nedensellik test sonuçları ve olasılık değerleri verilmektedir. Eşleşmelere çift yönlü bakılmıştır. → ifadesi nedenselliğin olduğu sıfır hipotezini göstermektedir. Tablo 2'de görüleceği üzere yenilenebilir enerji tüketiminden çevre politikaları endeksine doğru tek yönlü olarak asimetrik nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Bu nedensellik ilişkisinin %10 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Diğer bileşenler arasında herhangi bir asimetrik nedensellik ilişkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Çevre politikaları ile açıklayıcı diğer değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi sınanmış ve sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3 Fourier ADL Eş Bütünleşme Testi Sonuçları

CP: YEN+SAN+GDP için

Seçilen Model: FARDL (1, 0, 1, 1)				
k: AIC: -0.235881				
		Bootstrap Kritik Değerler		
Test İstatistiği		%10	%5	%1
F _A	15.59264	3.6667662	4.271769	6.527573
t	-7.738296	-3.246528	-3.404250	-4.518539
F _B	14.37198	3.014821	3.559832	5.987201

Tablo 3’de sunulan Fourier ADL eş bütünleşme test sonuçlarına göre, F_A , t , F_B test istatistiklerinden her üçünün test istatistiği %1 kritik değerlerden mutlak değerce daha büyük olduğu görülmektedir. Bu sebeple değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur temel hipotezi reddedilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde çevre ekonomisi endeksi ile açıklayıcı diğer değişkenler arasında bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada yenilenebilir enerji üretimi, sanayi üretim endeksi ve ekonomik büyümenin çevre politikaları endeksine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla ABD’nden alınan aylık 459 veri ile analiz yapılmıştır. Asimetrik nedensellik ve Fourier ADL Eş bütünleşme testi sonuçlarına göre açıklayıcı değişkenlerin çevre politikaları endeksini pozitif ve anlamlı yönde etkilediği sonucuna varılmış olup elde edilen bulgular literatürdeki diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. İnsanlık açısından önemli olan çevre sorunları bu ülkenin politikalarında bazı niteliksel değişimlerin yapılmasına sebep olmuştur. Bu tarz sorunlara çözüm bulma çabaları, hem endüstriyel faaliyetlerin hem de enerji ve ekonomik büyüme modelinin düşünülmesini gerekli kılmıştır.

Çevresel reformların etkilerini uzun vadeli olarak gözlemek gerekmektedir. Bu sebeple de çevre politikalarının sık sık gözden geçirilmesi ve çevreye duyarlı iyileştirmelerin yapılması önemlidir. Ayrıca çevre politikalarının ülke özelinde tasarlanması gerekir.

KAYNAKÇA

- Banerjee, P., Arčabić, V., & Lee, H. (2017). Fourier ADL cointegration test to approximate smooth breaks with new evidence from Crude Oil Market. *Economic Modelling*, 67, 114-124. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.004>
- Bayraç, H. N., & Çildir, M. (2017). AB Yenilenebilir Enerji politikalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, ICMEB17*, 201-212.
- Erdil, A., & Erbiyık, H. (2015). Renewable Energy Sources of Turkey and Assessment of Sustainability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 207, 669-679. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.137>
- Hassan, M., Kouzez, M., Lee, J.-Y., Msolli, B., & Rjiba, H. (2024). Does increasing environmental policy stringency enhance renewable energy consumption in OECD countries? *Energy Economics*, 129, 107198. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.107198>
- Im, K. S., & Schmidt, P. (2008). More efficient estimation under non-normality when higher moments do not depend on the regressors, using residual augmented least squares. *Journal of Econometrics*, 144(1), 219-233. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.01.003>
- Işık, C., Ongan, S., Ozdemir, D., Jabeen, G., Sharif, A., Alvarado, R., Amin, A., & Rehman, A. (2023). Renewable energy, climate policy uncertainty, industrial production, domestic exports/re-exports, and CO2 emissions in the USA: A SVAR approach. *Gondwana Research*, S1342937X23002502. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.08.019>
- Kaypak, Ş. (2013). ÇEVRE SORUNLARININ ÇÖZÜMÜNDE KÜRESEL ÇEVRE POLİTİKALARI. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, Article 31.
- Lee, C.-C., & Li, Y.-Y. (2024). Does environmental policy matter for renewable energy production and economic activity? Evidence from Granger causality in quantiles. *Economic Analysis and Policy*, 81, 225-237. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.11.024>
- Marata, G., Ferrer, O. S., Dorrill, J. W., & Watkins, E. L. (2010). Renewable Energy Incentives in the United States and Spain: Different Paths – Same Destination? *Journal of Energy & Natural Resources Law*. <https://doi.org/10.1080/02646811.2010.11435251>
- Robinson, D. J. (2015). *The Energy Economy*. Palgrave Macmillan.
- Samadi, S., Fischer, A., & Lechtenböhrer, S. (2023). The renewables pull effect: How regional differences in renewable energy costs could influence where industrial production is located in the future. *Energy Research & Social Science*, 104, 103257. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103257>
- World Energy Outlook 2013*. (2013). International Energy Agency.
- Yılanç, V., Aydın, M., & Aydın, M. (2019). *Residual Augmented Fourier ADF Unit Root Test*.