

# Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Gelir Dağılımı İlişkisi: E-7 Ülkeleri Üzerine Bir Analiz

Adem Üzümcü<sup>1</sup>

Nur Koç<sup>2</sup>

## Özet

Literatürde enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmakta, bu iki değişken arasında çoğunlukla eş bütünleşme ilişkisi ve nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca literatürde kişi başına gelir ile enerji tüketimi bağlamında CO<sub>2</sub> salınımı arasındaki ilişkinin de Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) çerçevesinde ele alındığı görülmektedir. Bu çalışmada literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisi gelir dağılımını dikkate alan biçimde incelenmektedir. Bu çerçevede çalışmada birincil enerji tüketiminin değişim oranı, iktisadi büyüme oranı (GSYİH artışı) ve gelir dağılımındaki eşitsizliği temsilen Gini Katsayısına analizde yer verilmektedir. Çalışmada bu üç değişken arasındaki ilişki, Gelişen 7 ülke (Çin, Hindistan, Rusya, Brezilya, Meksika, Endonezya ve Türkiye) örneğinde 2010-2023 dönemi itibarıyla panel veri analizine tabi tutulmaktadır.

Çalışmanın ampirik analizi çerçevesinde öncelikle panel veri analizi bağlamında yatay kesit bağımlılık ve birim kök testi gerçekleştirilmiş, Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen eş-bütünleşme analizi sonrası Kesitler Arası Korelasyon Etkileri Grup Ortalaması Tahmincisi (CCEMG) ve Genişletilmiş Ortalama Grup Tahmincisi (AMG) ile panel tahmini yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre E7 ülkeleri örneğinde incelenen dönem itibarıyla değişkenler arasında eş-bütünleşme ilişkisi olduğu bulgusuna

1 Prof. Dr. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBE, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, adem.uzumcu@hbu.edu.tr , ORCID ID: 0000-0002-8699-053X

2 Araştırma Görevlisi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İİBE, Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü, nur.koc@ikc.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-4063-8802 Doktora öğrencisi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ABD.

ulaşmıştır. Enerji tüketimi ile iktisadi büyüme değişkenleri arasında pozitif ilişki olduğu da model tahmincileriyle yapılan analizlerde ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda CCEMG tahmincisiyle yapılan analizde iktisadi büyüme oranındaki bir birimlik artışın E7 ülkeleri örneğinde 2010-2023 döneminde enerji tüketimini ortalama 1.58 birim arttırdığı tespit edilmiştir. Ampirik analiz çerçevesinde AMG tahmincisine göre de iktisadi büyüme oranındaki bir birimlik artışın enerji tüketimini ortalama 0.65 birim arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. CCEMG ve AMG tahmincisine göre enerji tüketiminin bağımlı değişken olduğu modelde gelir dağılımı adaletsizliğini temsil eden Gini katsayısı değişkeninin işareti negatif olarak bulunmuş ve enerji tüketimi ile gelir dağılımı ilişkisi bağlamında istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

## 1. Giriş

Fosil enerji kaynaklarının giderek azaldığı günümüzde dünyada enerji kaynaklarının önemi gitgide artmakta, enerji kullanımı hızlı şekilde artan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde enerjinin istikrarlı ve ucuz kaynaklardan temini, ya da bir başka deyişle enerji arzının istikrarı büyük önem taşımaktadır. Enerji arzındaki istikrarın önemi; enerjinin neredeyse tüm üretim faaliyetleri içinde yer alması, iktisadi büyüme açısından enerjinin önemli bir girdi olması ve bir ülkenin vatandaşlarının daha yüksek yaşam standardını sürdürmesinin enerji teminine bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Enerjinin önemi 1973 petrol şoku (enerji fiyatlarındaki yüksek artışlar) sonrası çok daha iyi anlaşılmıştır. Arap-İsrail savaşı nedeniyle petrol fiyatlarının beş katına çıktığı petrol şoku sonrası gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, enerji ihtiyaçlarını sağlam, ucuz, alternatif kaynaklardan sağlama yanı sıra enerjinin daha etkin (verimli ve tasarruflu) kullanılmasının önemini farkına varmışlardır. Dolayısıyla enerji arz istikrarı ve enerjinin etkin kullanımı, iktisadi büyüme başta olmak üzere Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için geleceğe dönük planlama yapılması gereken konular arasında önemli yer tutmaktadır.

Birçoğu geçmişte sömürgelerinden elde ettikleri ucuz hammadde ve enerji kaynakları sayesinde yüksek oranda istikrarlı büyüme sağlayarak kalkınan zenginleşen sanayileşmiş/gelişmiş ülkeler ile bazıları hammadde, madenler ve enerji arz kaynakları açısından zengin ama çoğunluğu enerji arz kaynakları açısından yetersiz rezervlere sahip kişi başına gelir açısından yoksul, gelir dağılımı bozuk az gelişmiş ülkeler arasındaki gelişmişlik/kalkınmışlık farkları ve dalgalı enerji fiyatları, hem bu ülkelerde yoksulluğun devamını sağlamakta, hem de bu ülkelerin bulunduğu coğrafyalar çoğunlukla çatışma ve savaş alanı haline gelmektedir. Bu bağlamda dünyanın geleceğinde gıda ve su yanında enerji kaynaklarının belirleyici olduğu açıktır. Bu çerçevede özellikle az gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkeler, hem istikrarlı biçimde iktisadi büyümelerini sağlamak, hem de vatandaşlarının yaşam standartlarını

yükseltici zenginleşme hedefine nispi gelir dağılımı adaletini de sağlayarak ulaşmak istemektedir.

Öte yandan gelişmekte olan ülkeler yüksek yaşam standartlarında enerji tüketiminin artacağına da farkındadır. Dolayısıyla bu ülkeler, üç hedefe aynı anda ulaşmak istemektedirler. Bu üç hedef; zenginleşmek için istikrarlı iktisadi büyüme oranları tutturmak, zenginleşirken gelir dağılımı adaletini sağlayan politikalar üretmek ve zenginliğin/daha yüksek yaşam standardının bir gereği ve üretim sürecinin zorunlu bir girdisi olarak enerji arz güvenliğini, enerji tüketimini sağlam kaynaklardan tedarik etmek olarak belirtilebilir. Bu bağlamda bu çalışmada dünyanın en büyük ekonomileri arasında bulunan ve gelişen 7 ülke (Emerging Seven – E 7) olarak adlandırılan enerji kaynakları/ rezervleri ve enerji tüketimi düzeyleri birbirinden farklı olan Çin, Hindistan, Brezilya, Rusya, Endonezya, Meksika ve Türkiye örneğinde enerji tüketimi, iktisadi büyüme ile gelir dağılımı arasındaki ilişkiler analiz edilmektedir.

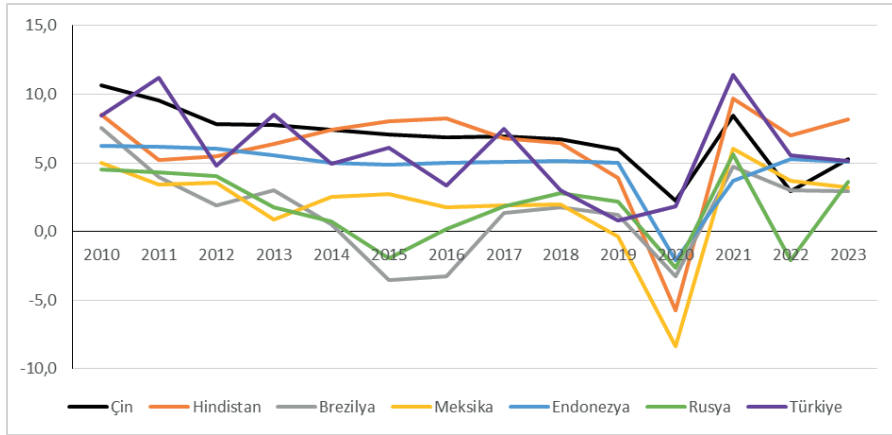
Çalışmanın planı şu şekildedir. Girişin ardından ikinci başlıkta E7 ülkelerinde enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve gelir dağılımı adaletsizliğinin genel durumu kısaca gösterilmekte, üçüncü başlıkta teorik çerçeve, yani enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve gelir dağılımı değişkenlerinin arasındaki ilişkiler üzerinde durulmakta, dördüncü başlıkta değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen literatüre değinilmektedir. Beşinci başlıkta E-7 ülkelerinin 2010-2023 dönemi iktisadi büyüme oranları, enerji tüketimi değişim oranları ve gelir dağılımına ilişkin Gini katsayılarından oluşan veri seti kullanılarak yapılacak çalışmanın yöntemi tanıtılmaktadır. Altıncı başlıkta E-7 ülkeleri örneğinde panel veri analizi çerçevesinde istatistiksel testlerin uygulandığı ampirik analiz bulguları yer almaktadır. Son başlıkta uygulama sonucu elde edilen bulgular yorumlanmakta, ayrıca kısaca sonuç ve önerilere yer verilmektedir.

## **2. E-7 Ülkelerinde Enerji Tüketimi, İktisadi Büyüme ve Gelir Dağılımı**

Gelişen 7'ler terimi, dünyanın en büyük mali denetleme şirketlerinden Pricewaterhouse'un raporunda 2006 yılında dile getirilmiştir (Hawksworth ve Cookson, 2008). Dünya Bankası verilerine göre dünya yüzölçümünün %30'unu kaplayan E7 ülkeleri (Dünya Bankası, 2025a), 2023 yılı itibarıyla 8,1 milyara yaklaşan dünya nüfusunun 3,7 milyarını, bir başka deyişle dünya toplam nüfusunun yaklaşık %46'sını barındırmaktadır. E7 ülkeleri içinde özellikle Hindistan (1 milyar 438 milyon) ve Çin (1 milyar 411 milyon) dünyanın en kalabalık nüfusuna sahip iki ülkesi olarak göze çarpmaktadır. (Dünya Bankası, 2025b)

Dünya Bankası verilerine göre GSYİH düzeyi olarak bakıldığında 2023 yılı itibarıyla 106 trilyon dolara ulaşan dünya GSYİH düzeyinin yaklaşık 30 trilyon dolarını E7 ülkelerinin ürettikleri görülmektedir. Bir başka deyişle dünya GSYİH düzeyinin 2023 yılı itibarıyla %28,1'ni E7 ülkeleri üretmiştir (Dünya Bankası, 2025c). Bu bağlamda 1990'lı yıllarda iktisadi büyüklükleri Gelişmiş 7'ler (Group Seven – G7) ülkelerinin yarısı kadar olan E7 ülkeleri, 2000'li yılların başından itibaren G7 ülkelerinin reel GSYİH büyüme oranlarının üzerinde iktisadi büyüme performansı göstermişlerdir. Bu çerçevede E7 ülkeleri, son 20-25 yıl boyunca önemli ölçüde gelişerek dünyanın en güçlü ekonomileri arasına girmiş ve G7 ülkeleri ile neredeyse aynı büyüklüğe ulaşmıştır. (Kırca ve Ertekin, 2020: 292).

E7 ülkelerinin 2010-2023 dönemi büyüme oranlarının gelişimi Grafik 1'de yer almaktadır. Grafikte görüldüğü üzere bu dönemde E7 ülkeleri içinde görece zayıf büyüme oranları Rusya ve Brezilya'da yaşanmıştır. Öte yandan bu dönemde Çin, Hindistan ve Endonezya'nın istikrarlı ve yüksek oranda büyüdüğü, özellikle Hindistan'ın 2015 yılı sonrası Çin'den daha yüksek iktisadi büyüme oranlarına ulaştığı söylenebilir. Türkiye'nin bu üç ülkeyle kıyaslandığında görece yüksek oranda büyüdüğü, ancak istikrarsız büyüme oranlarına sahip olduğu dikkati çekmektedir.



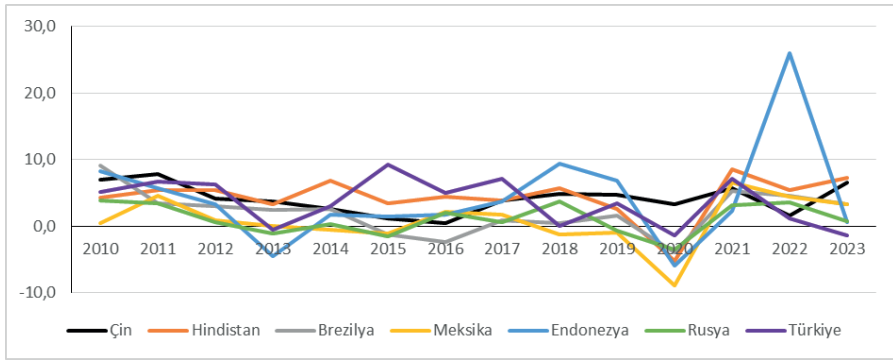
**Grafik 1: E7 Ülkeleri Reel Büyüme Oranlarının Gelişimi (2010-2023, Yıllık % Değişme)**

*Kaynak: Dünya Bankası (2025d).*

Yine grafikte görüldüğü üzere Covid 19 pandemisi nedeniyle Çin ve Türkiye hariç diğer 5 ülkenin 2020 yılında negatif büyüme bölgesine girdiği, Hindistan'ın %6 ve Meksika ekonomisinin %8 civarında küçüldüğü, Rusya

ekonomisinin ise hem pandemi nedeniyle 2020'de hem de Ukrayna savaşı nedeniyle 2022'de küçüldüğü anlaşılmaktadır. Ayrıca petrol fiyatlarının gerilediği 2015 ve 2016'de petrol ihracatçısı Rusya ve Brezilya ekonomilerinin küçüldüğü de dikkat çekmektedir.

Daha önceleri BP günümüzde ise Enerji Enstitüsü (2024) tarafından sağlanan dünya enerji istatistikleri verilerine göre E7 ülkelerinin bu dönemde birincil enerji tüketimindeki yıllık değişim Grafik 2'de yer almaktadır. Grafikte görüldüğü üzere Covid 19 pandemisi nedeniyle 2020 yılı ve bazı yıllar hariç E7 ülkelerinin enerji tüketimlerinin pozitif bölgede olduğu ortalama olarak %5 ile %10 arasında artış gösterdiği söylenebilir. İstisnai olarak Endonezya'nın 2022 yılı itibarıyla enerji tüketimindeki artış oranı %26 civarına ulaşmıştır.



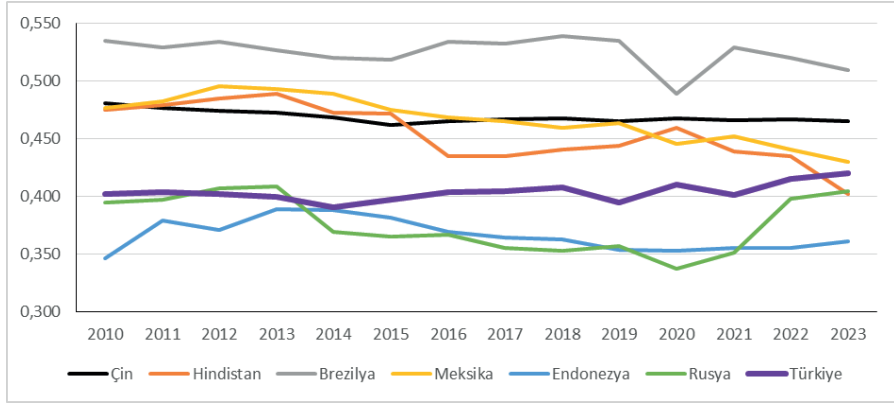
**Grafik 2: E7 Ülkeleri Birincil Enerji Tüketimlerinin Gelişimi (2010-2023, Yıllık % Değişme)**

*Kaynak: Enerji Enstitüsü (2024).*

İki grafik bir arada değerlendirildiğinde E7 ülkelerinde yüksek oranda iktisadi büyüme sağlanan yıllarda bu ülkelerin birincil enerji tüketimlerinin de arttığı, aksine ekonomik küçülme yaşanan yıllarda birincil enerji tüketim artış oranlarının zayıfladığı ve pandemi nedeniyle 2020'de Çin hariç diğer altı ülkenin enerji tüketiminin belirgin biçimde azaldığı (örneğin Meksika %8,9, Endonezya %5,9 ve Hindistan %5,2) söylenebilir.

E7 ülkeleri yüksek oranlı büyüme performansı gösteren ülkeler olmakla birlikte genel olarak gelir dağılımı adaletini sağlama noktasında sorunlu ülkelerdir. Bilindiği üzere gelir dağılımı adaletsizliğini ölçmede kullanılan Gini katsayısı 0 ile 1 değerleri arasındadır. Gini katsayısı değeri bire doğru yaklaştıkça gelir dağılımı adaletsizliği artmakta, sıfıra doğru yaklaştıkça nispi

gelir dağılımı düzelmektedir. Bu bağlamda Grafik 3’de E7 ülkelerinde 2010-2023 dönemi gelir dağılımı adaletsizliğinin durumu yer almaktadır.



**Grafik 3: E7 Ülkelerinde Gini Katsayısının Gelişimi (2010-2023, %)**

*Kaynak: Dünya Bankası (2025e) ve TÜİK (2024).*

Grafikte görüldüğü üzere özellikle Brezilya, Çin, Hindistan ve Meksika’da Gini katsayı değerleri oldukça yüksek düzeydedir. Bununla birlikte bu dönem boyunca Hindistan ve Meksika’da Gini katsayısının düzelmeye yönünde bir eğilim gösterirken Türkiye ve Rusya’da kötüleşme eğilimi olduğu dikkati çekmektedir. E7 ülkeleri içinde görece en düşük Gini katsayılarının Endonezya’da olduğu, bir başka deyişle E7 ülkeleri içinde görece gelir dağılımı adaletsizliğinin daha az olduğu ülkenin Endonezya olduğu anlaşılmaktadır.

### 3. Teorik Çerçeve

Enerji üretimi/tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisine teorik çerçevede bakıldığında enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisi konusunda iktisatçılar arasında tam bir uzlaşma bulunmadığı görülmektedir. Özellikle iktisadi büyüme ve enerji tüketimi arasında doğrusal ilişki kuranlar yanında çevreci/ekolojik görüş noktasından eleştirel bakışa sahip iktisatçıların belirgin yaklaşım farklılıkları bulunmaktadır (Ockwell, 2008: 4601). Bu bağlamda enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisinde dört farklı olasılıktan hareket eden dört farklı yaklaşımdan söz edilebilir. Bu yaklaşımlar; büyüme hipotezi, korumacı/çevreci (conservation) hipotez, nötrallite hipotezi ve feedback etkisi hipotezleridir (Apergis ve Payne, 2009: 212).

Birinci yaklaşım *büyüme hipotezinde*, enerji tüketiminin işgücü ve fiziki sermayenin tamamlayıcısı bir üretim faktörü olarak üretim sürecinde

doğrudan ve dolaylı biçimde etkili olduğu ve iktisadi büyüme sürecinde önemli rol oynadığı ileri sürülmektedir. Enerji tüketiminin büyümenin bir çeşit motoru (engine of growth) olduğunu ileri süren hipoteze göre enerjiye bağımlı bir ekonomide enerji tüketiminde görülen bir artış reel GSYİH'ı artıracaktır. Bu hipoteze göre enerji tüketimini azaltıcı aşırı korumacı (çevreci) politikalar, reel GSYİH artışını olumsuz etkileyebilir. Bununla birlikte bu hipotezin aksine enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasında negatif ilişki oluşabileceğini ileri süren az sayıda açıklamalar da bulunmaktadır. Buna göre, örneğin ekonomide üretim daha az enerji yoğun hizmetler sektörüne doğru yönelirse büyüyen bir ekonomide daha az enerjiye ihtiyaç duyulabilir. Ayrıca bir ülke ekonomisindeki aşırı enerji kullanan ancak verimliliği düşük sektörlerde etkin olmayan enerji arzı söz konusu olduğunda enerji tüketiminin reel GSYİH artışı üzerinde negatif etkisi olabilecektir (Çam Karakaş, Üzümcü ve Karakaş, 2019: 318).

İkinci yaklaşım *korumacı/çevreci hipoteze* göre enerji tüketimini düşüren ve enerji israfını azaltan çevreci/enerji etkinliğini artıran enerji politikaları, reel GSYİH artışına dönük olumsuz yan etkiler üretmemektedir. Bu hipotezi savunanlar olası reel GSYİH artışının enerji tüketimini artılabileceğini kabul etmektedirler. Bununla birlikte politik istikrarsızlık, altyapı sorunları ve kaynakları verimsiz kullandığı için büyüme oranı potansiyelin altında kalan bir ekonomide etkinsizlik oluşabilir ve bu durumda mal ve hizmet talepleri düşük oranda gerçekleşeceği için enerji tüketimi düşük düzeyde kalabilir (Squalli, 2007: 1193-1194).

Üçüncü yaklaşım *nötrallite hipotezinde*, enerji tüketiminin toplam hasılanın (GSYİH) küçük kısmını oluşturduğu ileri sürülmektedir. Bu çerçevede enerji tüketiminin talep yönlü büyüme üzerinde etkisinin minimal olacağı, dolayısıyla enerji tüketiminin iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin nötr olabileceği düşüncesine dayanılmaktadır (Wolde-Rufael, 2005: 893). Bu hipotezde enerji etkinliğine dayalı çevreci enerji politikalarının iktisadi büyüme üzerinde olumsuz etkilerinin olmayacağı ileri sürülmekte, ayrıca enerji sektörünün GSYİH içindeki yeri görece küçük olduğu için enerji tüketimi ile büyüme arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığı belirtilmektedir.

Dördüncü yaklaşım, *geri besleme (feedback) etkisi hipotezine* göre enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasında birbirlerini olumlu yönde etkileyen ve süreklilik arz eden geri besleme etkileri bulunmaktadır. Bu yaklaşıma göre enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasında nedensellik ilişkisi çift yönlüdür. Enerji tüketiminde verimliliği artıran enerji politikaları, iktisadi büyüme üzerinde uzun dönemli verimliliği artırıcı etkiler doğurduğu için büyüme üzerinde olumsuz etki oluşturmayacaktır (Apergis ve Payne, 2009: 212).

İktisadi büyüme ile gelir dağılımı (adaletsizliği) ilişkisine yönelik farklı görüşler bulunmaktadır. Bu bağlamda gelir dağılımındaki eşitsizliğin iktisadi büyümeye pozitif katkı yaptığı görüşü yanı sıra iktisadi büyümenin olumsuz etkileneceğine yönelik argümanlar da ileri sürülmektedir. Ayrıca iktisadi büyümeden gelir dağılımına doğru ilişkiye bakıldığında iktisadi büyümenin doğal olarak gelir dağılımını bozacağını ileri süren görüşler olduğu gibi belirli koşullar altında iktisadi büyümenin gelir dağılımı adaletinin sağlanmasına katkı sağlayabileceği de belirtilmektedir.

Öncelikle gelir dağılımından iktisadi büyümeye doğru ilişkiye bakılırsa teorik çerçevede yüksek düzeyde gelir dağılımı eşitsizliğinin iktisadi büyümeyi pozitif etkileyeceği belirtiliyor, gelir dağılımı adaletsizliğinin iki yoldan iktisadi büyümeye katkı sağladığı vurgulanıyordu. Bu yollardan ilkinde göre gelir eşitsizliği, bireyleri çalışmaya ve beşeri sermayelerine (eğitimlerine) yatırım yapmaya teşvik etmek suretiyle iktisadi büyümeyi arttırabilmektedir. İkinci olarak, bir ülkedeki yüksek gelir gruplarının tasarruf ve yatırım eğilimleri yüksek olacağı için gelir eşitsizliğinin yatırımlar aracılığıyla daha yüksek bir iktisadi büyümeye neden olacağı ileri sürülmektedir (Erkişi ve Ceyhan, 2020: 197).

Öte yandan gelir dağılımı eşitsizliğinin iktisadi büyümeyi olumsuz yönde etkileyebileceği görüşleri de bulunmaktadır. Bu yaklaşıma göre gelir dağılımındaki eşitsizlikler toplumdaki dezavantajlı grupların istihdam olanaklarını azaltmaktadır. Bu durum ülkedeki toplumsal dinamizmi azaltmakta ve iktisadi büyüme potansiyelini sınırlandırmaktadır. Böylesi bir durumda uygun bir devlet politikası (eğitim politikası, sosyal yardım politikaları vb.) izlenmezse iktisadi büyüme performansı düşük olacaktır (Üzümcü, 2018). Ayrıca gelir eşitsizliği popülist politikalara neden olup, yatırımlar yerine gösteriş tüketimine kaynakların kaymasına yol açabilmekte, gösteriş tüketimine yönelik iç ve dış borçlanmayı arttırarak iktisadi büyümeyi yavaşlatıcı etkilerin olacağı bazı Güneydoğu Asya ve Afrika ülkelerinde buna benzer olumsuzlukların yaşandığı belirtilmektedir.

Ayrıca bazı iktisatçılar piyasa ekonomilerinde iktisadi büyüme sürecinin gelir dağılımında yaşanan bozukluklara ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda üç argümana dayanılmaktadır. İlk olarak servet/gelir getirici varlıklar dünyada uzun yıllardan beri dengesiz biçimde dağıldığı için iktisadi büyüme, zengin kesimleri daha da zenginleştirmekte ve gelir dağılımında adaletsizliği arttırmaktadır. İkinci olarak teknolojik yenilikler kalifiye/vasıflı ve eğitimli işgücüne yarar sağlayarak nitelikli işgücü lehine gelir farkları artacağı için gelir dağılımı bozulmaktadır. Üçüncü olarak servet/varlık sahipleri borçlanma noktasında teminat gösterme imkanına sahip olduğu için

görece varlıklı/zengin kişilerin yatırım kredilerini kullanarak zenginliklerini daha fazla artırarak gelir dağılımı uçurumunun sürmesinin dinamiklerinin yeniden üretilebildiği ifade edilmektedir (İsagiller, 2007: 85).

İktisadi büyüme ve gelir dağılımı arasındaki ilişki iktisat literatüründe ilk olarak Kuznets (1955) tarafından araştırılmış ve Kuznets Hipotezi ortaya atılmıştır. Bu hipoteze göre, düşük gelir seviyeli ülkelerde gelir eşitsizliği nispeten azdır. İktisadi büyüme sürecinde fert başına düşen gelir artışıyla birlikte gelir dağılımında eşitsizlik artmaktadır. Fakat iktisadi büyümenin daha ileri safhalarında gelir dağılımı eşitsizliği azalma trendine girmektedir. Kuznets'in bu yaklaşımına göre gelir dağılımı ile kişi başına gelir düzeyi arasındaki ilişki “ters U-eğrisi” şeklinde ortaya çıkmaktadır (Özdemir vd., 2011).

Kuznets (1955)'e göre iktisadi büyümenin ilk aşamasında tasarruf yapabilenler yüksek gelirli bireylerdir. En düşük gelirli kısım hiç tasarruf yapamamaktadır. Bu aşamada sermayenin görece kıt olması, sermaye sahibi zengin bireylerin yaptıkları yatırımlardan elde ettikleri kârlarla zenginliklerinin artmasına sebep olarak gelir eşitsizliğini arttıracaktır. (Üzümcü, 2018). Ancak iktisadi büyüme sürecinde sermaye birikiminin sağlanması, düşük gelir grubundakilerin tasarruf ve gelir artışlarına yol açabilecektir. Böylece gelir dağılımı zamanla düzelebilecektir. Kuznets'in yaklaşımına göre bir az gelişmiş ekonomide tarım kesiminde düşük gelir düzeyi gelir dağılımı açısından adaletsizliğin görece zayıf olduğu bir durum sunmaktadır. Kuznets hipotezine göre özetle iktisadi büyüme sürecinde tarım dışı sektörlerin (sanayi ve hizmetler) öne çıkmasıyla gelir dağılımı bozulmaktadır. Ancak gelirin arttığı ileri aşamalarda adaletsizlik azalma trendine girmektedir (Çakmak ve Tosun, 2017: 35-36).

Kuznets Hipotezi, 1950-1970 arasında yapılan ampirik analizler çerçevesinde desteklenmiştir. Bu görüşe karşı eleştiriler 1970'li yılların ortalarından itibaren ortaya çıkmış, son yıllarda ise iktisadi büyümeye rağmen gelir eşitsizliğinin azalmadığını gösteren bulgulara sahip araştırmalar çerçevesinde Kuznets Hipotezi eleştirilmiştir (Alpdoğan, 2023: 262). Bu bağlamda Kuznets'in gelir dağılımı ve iktisadi büyüme arasında olduğunu ileri sürdüğü “ters U eğrisi” görüşünün reddeden çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar arasında örneğin Huang ve diğerlerinin (2012) çalışması, Ak ve Altıntaş (2016)'ın çalışması ile Çakmak ve Tosun (2017)'un çalışmasında gelir dağılımı ile iktisadi büyüme ilişkisi “düz U” şeklindedir. Öte yandan bu eğrinin bu iki ihtimal, yani ters U veya düz U biçiminde olmayabileceği de belirtilmektedir. Örneğin Theyson ve Heller (2015) bu eğrinin “S” biçiminde olabileceğini, List ve Gallet (1999), Tribble (1999), Gallet ve

Gallet (2004) “yatay-S” biçiminde olabileceğini, Akalın vd. (2018) ise kübik model çerçevesinde “ters-N” biçiminde olduğunu ileri sürmektedir (Aktaran Erkişi ve Ceyhan, 2020: 196).

#### 4. Literatür

Enerji tüketimi ile iktisadi büyümeyi doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların önemli kısmında sadece bir veya birkaç ülke örneğinde zaman serisi analizleri kullanılmaktadır. Bu çerçevede standart regrasyon analizleri, eşbütünleşme testleri, hata düzeltme modeli ve nedensellik analizleri yapılmaktadır. 2000 yılı sonrasındaki çalışmalarda ise çok sayıda ülkeyi içine alan panel veri analizleri yapılmakta, bu çerçevede enerji tüketimi ile iktisadi büyümeyi ilişkilendiren panel eşbütünleşme ve nedensellik analizlerinin kullanıldığı görülmektedir.

Enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi tek bir ülke bazında ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamdaki ilk çalışma olan Kraft ve Kraft (1978) çalışmalarında ABD örneğinde 1947-1974 dönemi verilerini kullanarak Granger nedensellik analizini gerçekleştirmiş ve nedensellik ilişkisinin iktisadi büyümeden enerji tüketimine doğru gerçekleştiği sonucuna ulaşmışlardır. Abosedra ve Baghestani (1989), ABD örneğinde 1947-1987 dönemi için enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisini eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi ile araştırmıştır. Çalışmada iktisadi büyümeden enerji tüketimine doğru nedensellik ilişkisi bulgusuna ulaşılmıştır. Stern (2000), ABD örneğinde 1948-1994 dönemi için enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisini çok değişkenli eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi altında incelemiş, enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Paul ve Bhattacharya (2004), enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi Hindistan için araştırmışlardır. 1950-1996 dönemine ait verilerle yapılan analizler, değişkenlerin karşılıklı etkileşim içinde olduklarını ve çift yönlü nedensellik ilişkisini göstermiştir. Lise ve Montfort (2007) Türkiye örneğinde 1970-2003 dönemini ele aldıkları çalışmada eşbütünleşme analizi yapmışlardır. Çalışmalarında eşbütünleşme ilişkisi bulunmuş, nedensellik analizinde büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine ulaşmışlardır. Bowden ve Payne (2009) çalışmalarında, ABD örneğinde enerji tüketimi ve büyüme ilişkisini 1949-2006 dönemi için Toda-Yamamoto nedensellik analizi çerçevesinde incelemiştir. Çalışmalarında enerji tüketiminden büyümeye doğru nedensellik ilişkisi sonucuna ulaşmışlardır.

Çok ülke örneğinde enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar da oldukça fazladır. Bu bağlamda Yu ve Choi (1985), 5 ülke (İngiltere, ABD, Polonya, Filipinler ve G. Kore) örneğinde 1950-1976 dönemi için enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi altında incelemişlerdir. Bu çalışmada İngiltere, ABD ve Polonya nedensellik ilişkisine rastlanmazken Filipinler için enerji tüketiminden büyümeye ve G. Kore için büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi sonucuna ulaşmışlardır. Erol ve Yu (1987) çalışmalarında 1952-1982 dönemi için altı sanayileşmiş ülke (Japonya, İtalya, Almanya, Kanada, Fransa ve ABD) örneğinde enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik analizi altında incelemiştir. Çalışmada Japonya için çift yönlü nedensellik, İtalya ve Almanya örneğinde büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik, Kanada örneğinde enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuş, Fransa ve ABD örneğinde iki değişken arası nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır. Soytaş ve Sarı (2003) çalışmalarında 1950-1992 döneminde G-7 ülkeleri ve on gelişmekte olan ülke (Çin hariç) örneğinde enerji tüketimi ve büyüme ilişkisini eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Çalışmada, Arjantin örneğinde enerji tüketimi ile büyüme arasında çift yönlü nedensellik; İtalya ve Kore örneğinde büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik; Türkiye, Japonya, Fransa ve Almanya örneğinde enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi sonucuna ulaşmışlardır. Wolde-Rufael (2005), enerji tüketimi (talebi) ile büyüme ilişkisini 19 Afrika ülkesi örneğinde 1971-2001 dönemi için analiz etmiştir. Kişi başına enerji tüketimi ile kişi başına reel GSYİH arasındaki ilişkiyi, Paseran (2001) sınır testi ve Toda-Yamamoto türü nedensellik analizinin kullanıldığı çalışmada, 8 ülke örneğinde uzun dönemde iki değişken arası eşbütünleşme ilişkisine ulaşılmış ve 10 ülke için nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmüştür.

Lee ve Chang (2007), çalışmalarında 1965-2002 ve 1971-2002 dönemleri için 22 gelişmiş ülke ve 18 gelişmekte olan ülke örneğinde enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilişkiyi panel VAR modeli altında analiz etmişlerdir. Çalışmalarında gelişmekte olan ülkelerde büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik, gelişmiş ülkeler örneğinde ise iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi sonucu bulunmuştur. Öztürk ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada 1971-2005 dönemini içeren biçimde düşük gelirli, alt orta gelirli ve üst orta gelirli üç grup altında 51 ülke örneğinde enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişkiyi Pedroni (1999) panel eşbütünleşme analizi, Granger nedensellik analizi ve eşbütünleşme ilişkisinin zayıf mı yoksa güçlü olup olmadığını test etmek için Pedroni (2001)'nin

diğer yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada üç grup ülke örneğinde de enerji tüketimi ile büyüme arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu, ancak eşbütünleşme ilişkisinin çok güçlü olmadığı görülmüştür. Nedensellik analizleri çerçevesinde düşük gelir grubundaki ülkelerde büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik, orta gelirli ülkeler grubunda enerji tüketimi ile büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Belke ve diğerleri (2011) çalışmalarında 25 OECD ülkesi örneğinde 1981-2007 dönemi için enerji tüketimi ve büyüme ilişkisini enerji fiyatlarını da dikkate alarak panel eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda enerji tüketimi ve büyümeyi etkileyen uluslararası faktörlerin dikkate alındığı ampirik analiz çerçevesinde eşbütünleşme olduğu ve enerji tüketimi ile büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kahsai ve diğerleri (2012), Aşağı Sahra Afrika ülkeleri (düşük ve orta gelir grubundaki 40 ülke) örneğinde 1980-2007 dönemi için enerji tüketimi ve büyüme ilişkisini tüketici fiyat endeksindeki gelişmeleri de dikkate alarak incelemiştir. Çalışmada Pedroni (1999)'nin kullandığı çok değişkenli panel eşbütünleşme analizi ve dinamik panel hata düzeltme modeli nedensellik ilişkisine yer verilmiştir. Çalışma sonuçları, orta gelirli ülkeler hariç diğer ülkelerde kısa dönemde nötralite hipotezini desteklerken uzun dönemde çift yönlü güçlü nedensel ilişki sonucuna ulaşılmıştır.

Özetle, enerjinin önemli bir girdi olarak iktisadi büyümeye katkısı noktasında genel bir kabul bulunmakla birlikte dört farklı yaklaşımdan çıkarılabileceği gibi farklı koşullar altında farklı ülkeler örneğinde enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasında farklı ilişkilerin ortaya çıkma olasılığı bulunmaktadır. Bu durum; enerji üretim, tüketim süreçlerinin iktisadi büyüme ile doğrudan veya dolaylı ilişkisi, enerji üretim/tüketiminin iktisadi büyüme dışındaki başka ekonomik değişkenlerle ilişkilerinin karmaşık olması, ampirik çalışmalarda incelenen ülke örnekleri, zaman dilimi ve ampirik çalışmalarda kullanılan yöntem ile ilgilidir. Nitekim dört farklı hipotezin ampirik çalışmalarda ne ölçüde doğrulandığına ilişkin yaptığı literatür taraması çalışmasında Payne (2010), bu konuda yapılan 65 adet ampirik çalışmaya bakıldığında bu çalışmaların %31'de nötralite hipotezinin desteklendiği, %27,9'da korumacı/çevreci hipotezin desteklendiği, %22,95 düzeyinde büyüme hipotezinin desteklendiği ve %18 oranında feedback etkisi hipotezinin desteklendiği sonucundan söz etmektedir (Öztürk, 2010).

Gelir dağılımı ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin analizi noktasında Kuznets Hipotezinin ya da kişi başına gelir artışı ile (gelir dağılımı ilişkisine bakan veya bakmayan biçimde) CO<sub>2</sub> salınımı arasındaki ilişkinin analizi bağlamında çevresel Kuznets eğrisinin test edilmesi noktasında benzer

biçimde tek veya az sayıda ülke örneğinde zaman serisi analizleri yanı sıra çok sayıda ülke örneğinde panel veri analizleri de bulunmaktadır. Burada bu konudaki çalışmalardan bazılarına bakılacak olursa örneğin Ayan ve Kaygısız (2023) çalışmalarında Türkiye örneğinde 1986-2021 dönemi için Kuznets Hipotezini test etmek amacıyla kişi başına reel gelir, Gini katsayısı yanı sıra enflasyonu temsilen GSYİH defatörü ve dışa açıklık değişkenini de analizlerine dahil etmiştir. Analizlerinde ARDL sınır testine yer verilmiş, değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olduğu sonucuna ulaşılmış, ancak incelenen dönem itibarıyla Türkiye için Kuznets Hipotezinin geçerli olmadığı görülmüştür. Erkişi ve Ceyhan (2020) çalışmalarında seçilmiş 14 Avrupa Birliği ülkesi örneğinde 1993-2016 dönemi için Westerlund Panel Eşbütünleşme Testi ile iktisadi büyüme ile gelir dağılımı arasındaki uzun dönemli ilişkiyi, Havuzlanmış Ortalama Grup (PMG), tahmincisi ile de büyüme ile gelir dağılımı adaleti arasında kısa dönemli ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucu kısa dönemde bir ilişki olmadığı ancak uzun dönemde iktisadi büyümenin gelir dağılımı adaletini olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, Kuznets Hipotezine tezat olarak değerlendirilmektedir. Alpdoğan (2023)'ın ampirik çalışmasında Türkiye örneğinde ARDL Sınır Testi çerçevesinde yoksulluk, gelir eşitsizliği ve iktisadi büyüme arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları bağlamında kısa ve uzun dönemde bu üç değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik ilişkisi vardır. Uzun dönemde iktisadi büyüme oranı artışı ve kişi başına düşen gelirdeki değişim, beşeri kalkınma endeksini pozitif yönde etkilemektedir. Buna karşın gelir dağılımındaki değişim beşeri kalkınma endeksini negatif yönde etkilenmektedir.

İktisadi büyüme ile gelir dağılımı arasındaki ilişkiyi analiz eden ampirik literatürde de ülkeleri gelir seviyelerine göre ayıran çalışmalarda farklı sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Örneğin Barro (2000) çalışmasında 1960-1990 döneminde 100'den fazla ülkeyi analizine dâhil etmiş, gelişmiş ülkeler örneğinde gelir dağılımı adaleti ile büyüme arasında pozitif yönlü ilişki bulgusuna ulaşılmış, buna karşın gelişmekte olan ülkelerde negatif yönlü ilişkinin varlığına dikkat çekmiştir. Knowles (2005) çalışmasında 1960-1990 dönemi için 40'dan fazla ülkeli analiz gerçekleştirmiş ve gelir dağılımı ile iktisadi büyüme arasında negatif korelasyon bulmamıştır. Özdemir ve diğerleri (2011) çalışmalarında geçiş ekonomileri (transition economies) örneğinde Kuznets Hipotezini sınamış ve bu ekonomilerin Kuznets eğrisinin ilk aşamasında olduğuna dikkat çekmiştir. Lind ve Mehlum (2010) çalışmalarında Hipotezi aksine gelir dağılımı ile iktisadi büyüme arasında U şeklinde bir ilişkinin olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Ak ve Altıntaş (2016)'ın çalışmasına göre Türkiye örneğinde 1986-2012

dönemi itibarıyla Kuznets Hipotezinin aksine gelir seviyesi arttıkça gelir dağılımındaki eşitsizlik önce azalmakta, daha sonra artmaktadır. Topuz ve Dağdemir (2016) çalışmalarında, düşük, alt orta gelir grubundaki ülkelerde iktisadi büyümenin gelir dağılımı adaletini bozduğu, yüksek gelir grubunda yer alan zengin ülkelerde ise azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Kazazi vd. (2022) Avrupa kıtasını esas aldığı çalışmalarında Doğu Avrupa ülkelerinde kişi başı reel gelirin artmasıyla birlikte gelir dağılımının iyileştiği, ancak daha sonra bozulduğu sonucuna ulaşmasına karşın Batı Avrupa ülkelerinde kişi başı gelir artışı ile gelir dağılımı arasında anlamlı bir ilişkinin tespit edilemediğini belirtmektedir.

Bu üç değişken arasındaki yani enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve gelir dağılımı ilişkisini ele alan çalışmalar görece daha az sayıdadır ve başka değişkenlerle birlikte ya da iktisadi büyümenin, enerji tüketiminin ya da gelir dağılımının belirleyicilerini inceleyen analizler biçiminde karşımıza çıkmaktadırlar. Bu konuda örneğin Dünya Bankası uzmanları Bacon ve Kojima (2016)'nın yoksulluğun azaltılması ile ilgili olarak enerji, iktisadi büyüme değişkenlerini analiz eden 200'e yakın eserden oluşan literatür taraması çalışmalarında altyapı (özellikle enerji üretimine ilişkin altyapı) ile büyüme, enerji üretimi/tüketimi ve büyüme, enerji (elektrik) kesintileri ile ilgili analizlerden söz etmektedirler. Bu çalışmada yapılan literatür taramasına göre daha hızlı büyüme ile yoksulluğun azaltılması arasında pozitif ilişki bulunduğu, enerji altyapısı başta olmak üzere altyapıya yönelik yapılan yatırımların (enerji sektörü projelerinin) iktisadi büyümeye ve yoksulluğun azaltılmasına pozitif yönde katkı yaptığı belirtilmekte, enerji üretimi/tüketimi büyüme ilişkisinde enerji altyapısının durumu ve enerji sektörü altyapısına yönelik yatırımların anahtar bir faktör ve tamamlayıcı bir girdi olarak önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde daha sık görülebilen elektrik kesintilerinin özellikle sanayi üretimini olumsuz etkileyerek ekonomide kayıplara yol açtığı iktisadi büyümeyi negatif biçimde etkileyerek yoksulluğun azaltılması çabalarını olumsuz biçimde etkileyebildiğine ilişkin literatürden söz edilmektedir.

Apergis (2015), çalışmasında yenilenebilir enerji üretiminin gelir eşitsizliğini etkileyip etkilemediği sorusundan hareket etmektedir. Bu çalışmada 1988-2013 dönemi OECD ülkeleri örneği üzerinde panel veri analizi yapılmakta ve yenilenebilir enerjinin (türlerinin) gelir eşitsizliği üzerinde pozitif etkide bulunduğu sonucuna ulaşıldığı belirtilmektedir. Topçu ve Tuğcu (2020) çalışmalarında 1990-2014 dönemi itibarıyla gelişmiş ülkeleri içeren panel veri analizinde yenilenebilir enerji tüketiminin gelir dağılımı adaletine etkisini araştırmıştır. Çalışmada gelişmiş ülkeler örneğinde yenilenebilir enerji tüketiminde artışın gelir dağılımının iyileşmesine yol

açtığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzar (2020) çalışmasında gelişmiş ve gelişmekte olan 43 ülke örneğinde gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisini 2000-2015 dönemi için incelemektedir. Kişi başı gelir, CO<sub>2</sub> emisyonu ve ticari açıdan dışa açıklık değişkenlerinin olduğu analize göre gelir dağılımında iyileşmenin yenilenebilir enerji tüketimini arttırdığı ve gelir dağılımının iyileştiği bölgelerde çevresel bozulmanın önlenilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Asongu ve Odhiambo (2021) dünyanın en yoksul ülkelerinin bulunduğu Sahra Altı Afrika ülkeleri (39 ülke) örneğinde 2004-2014 dönemi için gelir eşitsizliği, finansal gelişme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkileri ampirik olarak analiz ettikleri çalışmalarında Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ve Kantil Regresyonlar yöntemi kullanmıştır. Yapılan GMM sonuçlarına göre finansal gelişmişlik düzeyi yenilenebilir enerji tüketimini teşvik etmekte, gelir eşitsizliği ise bu olumlu etkiyi ortadan kaldırmaktadır. Kantil regresyon sonuçları GMM bulgularının yalnızca yenilenebilir enerji tüketim dağılımının alt kantillerinde geçerliliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Churchil, İvanovski ve Munyanyi (2021) çalışmalarında yenilenebilir enerji ile gelir eşitsizliği ilişkisini 1990-2016 dönemi için 17 ülkeyi içine alan bir panel analizi çerçevesinde ele almaktadır. Çalışmaya göre 1996-2002 dönemi için iki değişken arası negatif ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada 2010 sonrası ilişkinin pozitif dönmeye durumuna işaret edilmekle birlikte kalkınma sürecinde gelir dağılımı eşitsizliğinin önemli bir sorun olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde gelir dağılımı eşitsizliğinin kurumların verimli yatırımlarını ve yenilenebilir enerji tüketimi gibi çevre dostu politikaların etkinliğini azalttığı vurgulanmaktadır. Sharma ve Rajpurohit (2022) çalışmalarında gelir eşitsizliği, kişi başı gelir ve beşeri sermayenin yenilenebilir enerji üzerindeki etkisini araştırmıştır. Hindistan örneğinde 1980-2016 dönemi için NARDL yönteminin kullanıldığı analize göre gelir dağılımında kötüleşme yenilenebilir enerji tüketimini azaltmakta, kişi başı gelir ve beşeri sermaye artışı ise yenilenebilir enerji tüketimini artırmaktadır.

Arı (2023) çalışmasında gelir dağılımının yenilenebilir enerji üzerindeki etkisini G8 ülkeleri için 1992-2015 dönemi itibarıyla araştırmıştır. Çalışmaya göre G8 ülkelerinde gelir dağılımındaki bir bozulma enerji tüketimini pozitif etkilemekte ve gelir dağılımındaki eşitsizlik değişkeninden yenilenebilir enerji tüketimi değişkenine doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır. Çalışmaya göre gelir eşitsizliği artışıyla yenilenebilir enerji tüketiminin artacağı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Alev ve Ersezer (2024) çalışmalarında MINT (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) ülkeleri için 2002-2020 dönemi itibarıyla gelir dağılımı, yenilenebilir enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ampirik analizde yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde gelir dağılımındaki eşitsizliğin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu, iktisadi büyümenin olumlu ancak istatistiksel açıdan anlamlı etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Çalışmaya göre gelir eşitsizliğindeki artış yönlü şoklar çoğunlukla yenilenebilir enerji tüketimi ve iktisadi büyüme üzerinde artan etkide bulunmakta ve incelenen dönem boyunca gelir dağılımı eşitsizliği, yenilenebilir enerji tüketimi ve iktisadi büyüme üzerinde önemli şoklara neden olmaktadır. Çalışmada gelir dağılımı değişkeninden yenilenebilir enerji tüketimi değişkenine doğru tek yönlü, yine gelir dağılımından iktisadi büyümeye doğru tek yönlü ve yenilenebilir enerji tüketiminden iktisadi büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hacıimamoğlu vd. (2025) çalışmalarında yenilenebilir enerji tüketimi, gelir dağılımı ve iktisadi büyümenin CO<sub>2</sub> salınımı üzerindeki etkisini analiz ettikleri çalışmalarında 1995-2021 döneminde gelir dağılımı adaletsizliğinin yüksek olduğu 17 ülke örneğinde momentler kantil regresyon yöntemini kullanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre başlangıçta iktisadi büyüme CO<sub>2</sub> salınımını artırmakta, ancak daha sonra Çevresel Kuznets Hipotezini (ÇKE) doğrulayan biçimde belirli bir gelir düzeyindeki dönüm noktasından sonra CO<sub>2</sub> salınımı azalmaktadır. Çalışmaya göre yenilenebilir enerji tüketimi CO<sub>2</sub> salınımını azaltmakta buna karşılık gelir dağılımı adaletsizliği CO<sub>2</sub> salınımını artırmaktadır.

## 5. Veriler ve Yöntem

### 5.1. Veriler

Bu çalışmada E-7 ülkelerinde iktisadi büyüme, enerji tüketimi ve gelir dağılımı arasındaki ilişki 2010 – 2023 dönemi için araştırılmaktadır. İktisadi büyüme oranı (GSYİH artış oranı yıllık % değişim oranı), gelir dağılımını temsil etmesi için Gini katsayısı ve enerji tüketimi değişim oranı (birincil enerji tüketiminin –exajoule- yıllık % değişim oranı) kullanılmıştır. İktisadi büyüme oranları ve gelir dağılımı Gini katsayısı değişkenleri Dünya Bankası veri tabanından enerji tüketimi artış oranları Enerji Enstitüsü istatistik verilerinden elde edilmiştir.

## 5.2. Yöntem

Ekonometride zaman serisi, kesit veri ve panel veri olmak üzere üç tür veri mevcuttur. Zaman serileri, bir verinin zaman içerisinde aldığı değerlerden oluşmaktadır. Kesit verisi ise zamanın belirli bir noktasında değişkenin aldığı değerdir. Panel veri ise kesit verisi ile zaman serisinin birleşiminden oluşmaktadır. Çalışmada panel veri ekonometrisinden yararlanılacaktır. Panel verilerde klasik regresyon modeli şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_{it} + v_{it} \quad (2)$$

Denklem (1)'de yer alan  $y_{it}$  bağımlı değişkeni,  $X_{it}$  ise açıklayıcı değişkenleri temsil etmektedir.  $\alpha_i$  terimi sabit terim katsayısını temsil ederken,  $\beta_i$  ise eğim katsayısını temsil etmektedir.  $i$ , kesit boyutu;  $t$ , zaman boyutudur.  $u_{it}$  ise hata terimini ifade etmektedir. Denklem (2)'de ise;  $\mu_{it}$  gözlemlenemeyen bireysel etkileri,  $v_{it}$  ise kalan bozulmayı ifade etmektedir. Çalışmada kullanılacak model şu şekildedir:

$$\text{Energy}_{it} = \beta_{1i} \text{Gini}_{it} + \beta_{2i} \text{Growth}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Modelde yer alan bağımlı değişken Energy; E7 ülkeleri örneğinde 2010-2023 dönemi itibarıyla enerji tüketimindeki değişimi göstermektedir. Modelin bağımsız değişkenleri olarak gelir dağılımı adaletsizliğini temsilen Gini katsayısı; iktisadi büyüme oranını temsilen de Growth değişkeni bulunmaktadır.

Panel veri analizine başlamadan önce yapılması gereken bazı ön testler bulunmaktadır. Bunların başında yatay kesit bağımlılık testleri gelmektedir. Bir ülkede meydana gelen şok, örnekleme dahil edilen diğer ülkeleri etkiliyorsa kesitler arasında bağımlılık söz konusudur. Bu bağımlılığı dikkate almadan analiz yapmak, sapmalı sonuçlara yol açabilmektedir.

Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığını test etmek için dört farklı yatay kesit bağımlılık testi yapılacaktır. Bunlar; Breusch ve Pagan (1980), Pesaran (2004) ve Pesaran vd. (2008) testleridir. Panel modelinin En Küçük Kareler yöntemiyle tahmin edilmesinin ardından elde edilen hata terimleri üzerinden testler yapılmaktadır.

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij} \quad (4)$$

$$CD_{LM1} = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2 \sim \chi^2_{N(N-1)/2} \quad (5)$$

$$CD_{LM2} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{p}_{ij}^2 - 1) \quad (6)$$

$$CD_{LMadj} = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-k) \hat{p}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{v_{Tij}} \quad (7)$$

Bir diğer önemli test ise birim kök testidir. Ekonometrik analizin en temel süreci verilerin durağanlığının sınanmasıdır. Panel veride birim kök testleri birinci nesil panel birim kök testleri ve ikinci nesil panel birim kök testleri olarak iki gruba ayrılmaktadır.

Birinci nesil birim kök testleri yatay kesit bağımlılığını dikkate almazken, ikinci nesil birim kök testleri ise yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Bu çalışmada yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CADF testi uygulanacaktır. Klasik ADF regresyonuna kesit ortalamalarının eklenmesiyle oluşan modelde, her bir kesit için CADF istatistikleri elde edilerek panel istatistiği inşa edilmektedir (CIPS);

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i Y_{it-1} + \gamma_i' Z_t + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta Y_{it-j} + c_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{p_i} d_{ij} \Delta \bar{y}_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i$$

Birim kök testlerinden sonra, uzun dönemli ilişkiyi test etmek için eş bütünleşme testi yapılmaktadır. Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM eş bütünleşme testi yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından önerilen test istatistiğinin hesaplanması ise denklem (9)'da gösterilmektedir:

$$LM_N^+ = \frac{1}{NT^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \omega_i^{-2} S_{it}^2 \quad (9)$$

$S_{it}^2$  terimi  $z_{it}$  hata teriminin kısmi toplamını,  $\omega_i^{-2}$ ,  $u_{it}$ 'nin uzun dönem varyansı ifade etmektedir. Westerlund ve Edgerton (2007) bu istatistiğin hesaplanırken, seri korelasyon ve yatay kesit bağımlılığı söz konusu olduğunda asimptotik dağılımın uygulanabilir olmadığını ileri sürerek bootstrap tekniği ile tahmin edilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Westerlund ve Edgerton (2007) eş-bütünleşme analizinde modelin paneli için hipotez, şu şekilde kurulmaktadır;  $H_0$ : eşbütünleşme vardır ve alternatif hipotez  $H_1$   $p$ : eşbütünleşme yoktur şeklindedir (Westerlund ve Edgerton, 2007: 186)

Model tahmininde yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Kesitler Arası Korelasyon Etkileri (Common Correlated Effects - CCE) ve Genişletilmiş Ortalama Grup Tahmincisi (Augmented Mean Group - AMG) kullanılacaktır.

Pesaran (2006) tarafından geliştirilen CCE tahmincisinde; açıklayıcı değişkenlerin yanı sıra, gözlemlenemeyen faktörler için bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yatay kesit ortalamaları regresyona açıklayıcı değişken olarak dahil edilmektedir. CCE regresyon denklemi (10)'da gösterilmektedir:

$$y_{it} = \beta_{it}X_{it} + c_i \bar{Y}_t + d_i \bar{X}_t + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N \quad t=1,2,\dots,T \quad (10)$$

Eberhardt ve Bond (2009) tarafından geliştirilen Genişletilmiş Ortalama Grup Tahmincisi (Augmented Mean Group - AMG), CCE tahmincisinin performansı ile benzer bir performans göstermektedir. AMG tahmincisinde, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birinci farkı regresyonda yer alırken, bu durumda zaman kuklası da modele dâhil edilmektedir. AMG denklemi (11) aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\Delta y_{it} = \beta'X_{it} + \sum_{t=2}^T c_t \Delta D_t + e_{it} \quad \text{ve} \quad c_t \equiv \mu_t^* \quad (11)$$

$$y_{it} = \alpha_i + \beta'_i X_{it} + c_{it} + d_i \mu_t^* + e_{it} \quad (12)$$

$$\beta_{AMG} = \frac{1}{N} \sum_i \beta_i \quad (13)$$

## 6. Bulgular

Çalışmada öncelikle yatay kesit bağımlılık, homojenlik ve birim kök testi yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılık testleri sonuçları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Yatay Kesit Bağımlılık Testi Sonuçları

| Seriler | Testler                 | Sabitli          |                 | Sabit + Trend    |                 |
|---------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|         |                         | Test istatistiği | Olasılık değeri | Test istatistiği | Olasılık değeri |
| growth  | $CD_{LM1}$              | 52.432           | 0.000           | 45.987           | 0.001           |
|         |                         | 4.850            | 0.000           | 3.856            | 0.000           |
|         | $CD_{LM2}$              | -2.391           | 0.008           | -2.302           | 0.011           |
|         | CD                      | -0.262           | 0.603           | -0.960           | 0.831           |
|         | Bias – adjusted CD test |                  |                 |                  |                 |
| gini    | $CD_{LM1}$              | 46.565           | 0.001           | 46.991           | 0.001           |
|         |                         | 3.945            | 0.000           | 4.010            | 0.000           |
|         | $CD_{LM2}$              | -2.302           | 0.011           | -2.247           | 0.012           |
|         | CD                      | 4.933            | 0.000           | 1.082            | 0.140           |
|         | Bias – adjusted CD test |                  |                 |                  |                 |
| energy  | $CD_{LM1}$              | 36.747           | 0.018           | 40.590           | 0.006           |
|         |                         | 2.430            | 0.008           | 3.023            | 0.001           |
|         | $CD_{LM2}$              | -1.593           | 0.056           | -1.768           | 0.039           |
|         | CD                      | -0.811           | 0.791           | -1.410           | 0.921           |
|         | Bias – adjusted CD test |                  |                 |                  |                 |

**Notlar:**  $CD_{LM1}$  testi Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen yatay kesit bağımlılığı testini,  $CD_{LM2}$  ve CD ise Pesaran (2004) tarafından geliştirilen yatay kesit bağımlılığı testini temsil etmektedir. Bias – adjusted CD test ise Pesaran vd. (2008) tarafından geliştirilen yanlışlığı düzeltilmiş yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarını kesitler için raporlamaktadır. Testler, Gauss 24 programı kullanılarak yapılmıştır.

Tabloda görüldüğü üzere yatay kesit bağımlılık testlerine göre tüm seriler yatay kesit bağımlılığı içermektedir. Bu sebeple analizin bundan sonraki kısmında yatay kesit bağımlılığını dikkate alan yöntemler kullanılacaktır.

Yatay kesit bağımlılığı testlerinden sonra modelde kullanılan değişkenlere ilişkin panel birim kök testleri gerçekleştirilmiş ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

*Tablo 2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları*

| Seriler         | CIPS – Sabit | CIPS – Sabit + trend |
|-----------------|--------------|----------------------|
| growth          | -2.063       | -2.224               |
| $\Delta$ growth | -2.676***    | 1.700                |
| gini            | -4.500***    | -5.007***            |
| energy          | -2.044       | -2.442               |
| $\Delta$ energy | -2.691***    | 1.700***             |

*Notlar: Sabitli model için kritik değerler; -2.66(1%), -2.37(5%) ve -2.2(10%). Sabit ve trendli modeli için kritik değerler; -3.24 (%1), -2.93 (%5) ve -2.76 (%10). (Pesaran, 2007, Tablo 2.b ve 2.c). \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçları göstermektedir. Testler, Stata 14 programı kullanılarak yapılmıştır.*

Birim kök testi sonuçlarına göre sabitli ve sabit + trendli modelde büyüme ve enerji değişkeni seviyede birim köklü iken birinci farkta durağandır. Gini değişkeni ise seviyede durağandır.

Birim kök testleri analizinden sonra modele uygun Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen panel eş-bütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. Yapılan panel eş-bütünleşme testi analizinin sonuçları da Tablo 3’te gösterilmektedir.

*Tablo 3. Westerlund ve Edgerton (2017) Panel Eş-bütünleşme Analizi Sonuçları*

|       | Sabit | Bootstrap olasılık değeri | Sabit ve Trend | Bootstrap olasılık değeri |
|-------|-------|---------------------------|----------------|---------------------------|
| Model | 2.846 | 0.880                     | 8.597          | 0.826                     |

*Notlar: Kritik değerler (%95), 1000 bootstrap replikasyonuna dayanmaktadır. Test, Gauss 24 programı ile yapılmıştır.*

Tablo 3’te panel eş-bütünleşme testi sonucu görülmektedir ve test yatay kesit bağımlılığı altında yapıldığı için bootstrap değerleri yer almaktadır. Yapılan eş-bütünleşme testi sonucu bağlamında bootstrap olasılık değerlerine göre seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Westerlund ve Edgerton (2007) panel eş-bütünleşme analizinden sonra Paseran (2006) tarafından geliştirilen Kesitler Arası Korelasyon Etkileri ortalama grup tahmincisi (Common Correlated Effects Mean Group - CCEMG) ve Eberhardt ve Bond (2009) tarafından geliştirilen AMG tahmincilerinin sonuçlarına yer verilmiştir, bu çerçevede panel model tahmin sonuçları da Tablo 4'te gösterilmektedir.

*Tablo 4. Panel Tahmin Sonuçları*

| Bağımlı değişken (energy) | CCEMG            | AMG              |
|---------------------------|------------------|------------------|
| gini                      | -21.639 (0.814)  | -25.472 (0.122)  |
| growth                    | 1.577*** (0.005) | 0.649*** (0.000) |
| Wald chi2                 | 7.93             | 104.80           |
| Prob > chi2               | 0.019            | 0.000            |

*Notlar: CCEMG, Kesitler Arası Korelasyon Etkilerinin Grup Ortalamasını; AMG ise Genişletilmiş Ortalama Grup Tahmincisini ifade etmektedir. \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçları göstermektedir. Testler; Stata 14 programı kullanılarak yapılmıştır.*

Tablo 4'te yer verilen panel model tahmin sonuçlarına göre iktisadi büyüme oranındaki artışın enerji tüketimi üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda CCEMG tahmincisiyle yapılan analizde E7 ülkeleri örneğinde incelenen dönem itibarıyla iktisadi büyüme oranındaki bir birimlik artışın enerji tüketimini ortalama 1.58 birim arttırdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer biçimde AMG tahmincisinde de E7 ülkelerinde aynı dönem itibarıyla iktisadi büyüme oranındaki bir birimlik artışın enerji tüketimini ortalama 0.65 birim arttırdığı gözlenmiştir. Bu bulgu, iktisadi büyümenin enerji kullanımı üzerinde teşvik edici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Öte yandan E7 ülkeleri örneğinde incelenen dönem itibarıyla gelir dağılımı adaletsizliğini temsilen modelde yer verilen Gini katsayısının işaretinin beklendiği gibi negatif olduğu, ancak gelir dağılımının enerji tüketimi üzerindeki etkisini gösteren katsayının istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

## 7. Sonuç ve Öneriler

Enerji üretimi/tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkinin teorik ve ampirik çerçevede analiz edildiği çalışmaları ele alan oldukça geniş literatüre bakıldığında, teorik çerçevede kabul edilen dört hipotezi de doğrulayan çok sayıda çalışma bulunduğu gibi iktisadi büyüme ile gelir dağılımı arasındaki

ilişkiyi meşhur Kuznets hipotezi çerçevesinde (gelişmekte olan ülkelerde kişi başına gelir arttıkça gelir dağılımı adaletsizliğinin önce arttığı sonra azalma gösterdiği biçimde ters U eğrisi) ele alan ancak U şeklinin ters, düz olabileceği, S biçiminde olabileceğine yönelik de çok büyük bir ampirik literatürün oluştuğu ve günümüze doğru çevresel duyarlılıkların artması ile birlikte kişi başına gelir artışı ile çevre kirliliği (CO2 emisyonu/salınımı) arasındaki ilişkiyi de ÇKE çerçevesinde analiz eden ampirik çalışmaların giderek arttığı da gözlemlenmektedir. Bu bağlamda asıl itibarıyla enerji tüketimi, iktisadi büyüme (mutlak gelir ya da kişi başına gelir artışı) ve gelir dağılımını bir arada alan çalışmaların az sayıda olduğu dikkati çekmektedir.

Bu çerçevede bu çalışmada birincil enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve gelir dağılımı değişkenlerini birlikte ele alan bir ampirik analiz E7 ülkeleri örneğinde 2010-2023 dönemi için gerçekleştirilmiştir. Ampirik analizde yer verilen değişkenlere ait serilerin öncelikli olarak yatay kesit bağımlılığı durumuna bakılmış ve seriler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunduğu için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden biri olan CIPS testinden yararlanılmış, test sonuçlarına göre enerji tüketimi ve iktisadi büyüme serilerinin sabitli ve trendli modelde düzeyde durağan olmadığı, gelir dağılımı adaletsizliğini temsilen kullanılan Gini katsayısının ise düzeyde durağan olduğu görülmüştür. Bu çerçevede ilgili serileri durağan hale getirmek için birinci farkları alınarak panel analizine geçilmiştir.

Panel eş-bütünleşme analizi olarak Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan analize göre seriler arasında eş bütünleşme olduğu, dolayısıyla seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu, serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ardından panel analizinde yatay kesit bağımlılığını dikkate alan CCEMG ve AMG tahmincileri kullanılmıştır. Panel tahminleri bağlamında E7 ülkelerinde 2010-2023 döneminde iktisadi büyüme oranındaki artışın enerji tüketimi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmış, ancak gelir dağılımına ilişkin Gini katsayısının işareti negatif ve istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. CCEMG tahmincisine göre E7 ülkelerinde iktisadi büyüme oranında bir birimlik artışın enerji tüketimini daha fazla (1,57 birim) artırdığı, AMG tahmincisi de iktisadi büyüme oranında bir birimlik artışın enerji tüketimini görece daha az 0,65 birim artırdığı sonucunu göstermiştir. Analizde yer alan gelir dağılımı ile enerji tüketimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamasının nedeni alınan dönemin ve ülke örneklemin az olması ile ilgili olabilir. Bu bağlamda gelir dağılımı adaleti açısından daha iyi durumda olan ve olmayan çok sayıda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri kapsayan ve daha uzun dönem içeren bir analizin yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Ampirik analiz çerçevesinde elde edilen ve istatistiksel açıdan pozitif ve anlamlı bulunan bu sonuçlar, iktisadi büyümenin enerji tüketimini teşvik ettiğini gösteren ilgili literatürün büyük bir kısmı ile uyumludur ve kalkınma sürecini sürdüren gelişmekte olan ülkelerin iktisadi büyüme oranlarının artışı ile enerji tüketim taleplerinin artacağı, dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerin fosil ya da yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji ihtiyaçlarının tedarikinin önemli olduğunu bir kez daha göstermiştir. Bu bağlamda enerji arz güvenliğinin öneminin gittikçe arttığı günümüzde E7 ülkeleri örneğinden hareketle gelişmekte olan ülkelerin öncelikle enerji arz güvenliğini sağlamaları gerekmektedir. Türkiye gibi enerji ithalatına bağımlı olan ülkelerin ise mevcut yerel enerji kaynaklarını ve ithal enerji kaynaklarını verimli biçimde kullanmaları, enerji tüketiminde bireysel düzlemde enerji verimliliği yanı sıra enerjinin tasarruflu kullanımını sağlayan teknolojik gelişmelere uyum sağlanması da önemlidir. Öte yandan kamu eliyle yönlendirilen enerji politikaları bağlamında gerekli yeni enerji altyapılarının inşası, mevcut enerji altyapılarının korunması ve güçlendirilmesi, enerji arzına ilişkin rüzgâr yanı sıra güneş ve nükleer enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere alternatif enerji kaynaklarının devreye alınması da büyük önem taşımaktadır.

## Kaynakça

- Abosedra, S. and Baghestani, H. (1989), New Evidence on The Causal Relationship Between United States Energy Consumption and Gross National Product”, *Journal of Energy Development*, Vol: 14, pp. 285–292.
- Ak, M. ve Altıntaş, N. (2016), Kuznets’in ters-U Eğrisi Bağlamında Türkiye’de Gelir Eşitsizliği ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1986-2012, *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 93-102.
- Akalın, G., Özbek, R. ve Çifçi, İ. (2018), Türkiye’de Gelir Dağılımı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20 (4), 60-76.
- Alev N. ve Ersezer Ö. (2024). Gelir Eşitsizliği, Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel VAR Yaklaşımından Kanıtlar. *MEC-MUA-Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (17), 92-107.
- Alpdoğan, Hilal (2023), Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Gelir Dağılımı ve Yoksulluk İlişkisi, *Sayıştay Dergisi*, 34 (129), 259-290.
- Apergis, N. (2015), Does Renewables Production Affect Income Inequality? Evidence From an International Panel of Countries, *Applied Economics Letters*, 22 (11), 865-868.
- Apergis, N. and Payne, J. E. (2009), Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence From a Panel Cointegration and Error-Correction Model, *Energy Economics*, Vol: 31, pp. 211-216.
- Asongu, S. ve Odhiambo, N. M. (2020). Inequality, Finance and Renewable Energy Consumption in Sub-Saharan Africa, *Renewable Energy*, 165(P1), 678-688.
- Ayan, C. ve Durgun Kaygısız, A., (2023). Türkiye’de İktisadi Büyüme ve Gelir Dağılımı İlişkisi, *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 15 (2): 171-186.
- Bacon, R. and Kojima, M. (2016), Energy, Economic Growth, and Poverty Reduction: A Literature Review, Working Paper, No: 104866v1, World Bank Group, [https://www.researchgate.net/publication/301700793\\_Energy\\_Economic\\_Growth\\_and\\_Poverty\\_Reduction\\_A\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/301700793_Energy_Economic_Growth_and_Poverty_Reduction_A_Literature_Review) Erişim: 04.06. 2025.
- Barro, R. J. (2000). Inequality and Growth in a Panel of Countries, *Journal of Economic Growth*, Vol:5, pp. 5-32.
- Belke, A., F Dobnik and C. Dreger (2011), Energy Consumption and Economic Growth: New Insights into the Cointegration Relationship, *Energy Economics*, 33 (5), pp. 782-789.
- Bowden, N. and Payne, J. E. (2009), The Causal Relationship Between US Energy Consumption and Real Output: A Disaggregated Analysis, *Journal of Policy Modeling*, 31(2), 180–188.

- Breusch, T.S. & Pagan, A.R. (1980) The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics, *Review of Econometric Studies*, 47 (1), 239-253.
- Churchill, S. A., Ivanovski, K. ve Munyanyi, M. E. (2021). Income Inequality and Renewable Energy Consumption: Time-varying Non-parametric Evidence, *Journal of Cleaner Production*, 296 (11), 1-11.
- Çakmak, A. ve Tosun, B. (2017), Ekonomik Büyüme-Gelir Dağılımı İlişkisi: Kuznets Hipotezinin Seçilmiş Ülkeler Üzerine Araştırılması, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (33), 33-44.
- Çam Karakaş, Ü., Üzümcü, A. ve Karakaş, A. (2019), Energy Import and Economic Growth: An Analysis on Some Energy Importer Countries, *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 20, Sayı: 2, ss. 317-334.
- Dünya Bankası (2025a), *Dünya Coğrafi Alan, Arazi Göstergeleri*, <https://data.worldbank.org/indicator/AG.SRFTOTL.K2?view=chart> Erişim: 02.06. 2025.
- Dünya Bankası (2025b), *Dünya Nüfus Göstergeleri*, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?view=chart> Erişim: 02.06. 2025.
- Dünya Bankası (2025c), *Ekonomik Göstergeler, GDP*, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?view=chart> Erişim: 02.06. 2025.
- Dünya Bankası (2025d), *Ekonomik Göstergeler, GDP Growth Rate, Annual (%)* <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart> = Erişim: 02.06. 2025.
- Dünya Bankası (2025e), *Ekonomik Göstergeler, Gini Katsayısı*, <https://data-bank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=SI.POV.GINI&country=> Erişim: 02.06. 2025.
- Eberhardt, M., & Bond, S. (2009). *Cross-section dependence in nonstationary panel models: a novel estimator*. Munich Personal RePEc Archive
- Energy Institute (2024), *Statistical Review of World Energy (2024)*, [https://www.energyinst.org/data/assets/pdf\\_file/0006/1542714/684EIStat\\_ReviewV16\\_DIGITAL.pdf](https://www.energyinst.org/data/assets/pdf_file/0006/1542714/684EIStat_ReviewV16_DIGITAL.pdf) Erişim: 03.06. 2025.
- Erkişi, Kemal ve Ceyhan, Turgay (2020), İktisadi Büyüme ve Gelir Dağılımı Adeleti İlişkisi: Bir Panel Veri Analizi, *Sosyoekonomi*, 28 (43), 195-212.
- Erol, U. and Yu, E. S. H. (1987), On The Causal Relationship Between Energy and Income for Industrialized Countries”, *Journal of Energy Development*, Vol: 13, pp. 113–122.
- Gallet, C. and Gallet, R. (2004), US Growth and Income Inequality: Evidence of Racial Differences, *Social Science Journal*, 41 (1), 43-51.
- Hacımamoğlu, T., Sungur, O., Yıldırım, K. ve Yapar, M. (2025), Rethinking the Climate Change-Inequality Nexus: The Role of Wealth Inequality,

- Economic Growth and Renewable Energy in CO<sub>2</sub> Emissions, *Sustainability*, 17 (8), <https://doi.org/10.3390/su17083335> Erişim: 03.06.2025.
- Hawksworth, J. ve Cookson, G. (2008), *The World in 2050: Beyond the BRICS: A Broader Look at Emerging Market Growth Prospects*, Pricewaterhouse Cooper LLP.
- Huang, H.C., Lin, Y.C. and Yeh, C.C. (2012), An Appropriate Test of the Kuznets Hypothesis, *Applied Economics Letters*, 19(1), 47-51.
- İsagiller, A. (2007), Income Distribution and Economic Growth, *Sosyal Bilimler Dergisi*, (1), 83-94.
- Kahsai, M.S., C. Nondo, P.V. Schaeffer and T. G. Gebremedhin (2012), Income Level and the Energy Consumption-GDP Nexus: Evidence From Sub-Saharan Africa, *Energy Economics*, 34 (3), 739-746.
- Kazazi, S., Kucukahmetoğlu, O., Şişman, M., ve Bakırtaş, T. (2022). Doğu ve Batı Avrupa’da Gelir Eşitsizliği ve Ekonomik Arasındaki İlişkinin Kuznets Ters U Hipotezi Çerçevesinde Karşılaştırmalı Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 18(1), 244-276.
- Kırca, Mustafa ve Subaşı Ertekin, Meriç (2020), E7 Ülkelerinde Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın İstihdam Oranına Etkileri, *Route Educational and Social Science Journal (RESS)*, 7 (6), 291-304.
- Kraft, J. and Kraft, A. (1978), On The Relationship Between Energy and GNP, *Journal of Energy and Development*, Vol: 3, pp. 401-403.
- Knowles, S. (2005). Inequality and economic growth: The Empirical Relationship Reconsidered in The Light of Comparable Data. *The Journal of Development Studies*, 41(1), 135-159.
- Kuznets, Simon (1955), Economic Growth and Income Inequality, *The American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Lee, C.C. and C. P. Chang (2007), Energy Consumption and GDP Revisited: A Panel Analysis of Developed and Developing Countries, *Energy Economics*, Vol: 29, pp. 1206–1223.
- Lind, J. T. ve Mehlum, H. (2010). With or without U? The Appropriate Test for a U-Shaped Relationship. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 72, 109–118.
- Lise, W. and Montfort K. Van (2007), Energy Consumption and GDP in Turkey: is There a Co-integration Relationship?, *Energy Economics*, Vol: 29, pp. 1166–1178.
- List, J. and Gallet, C. (1999), The Kuznets Curve: What Happens after the Inverted-U?, *Review of Development Economics*, 3(2), 200-206.
- Ockwell, David G. (2008), Energy and Economic Growth: Grounding Our Understanding in Physical Reality, *Energy Policy*, Vol: 36, pp. 4600-4604.

- Özdemir, D., Emsen, Ö. S., Hiç-Gencer, A. ve Kılıç, C. (2011), Ekonomik Büyüme ve Gelir Dağılımı İlişkileri: Geçiş Ekonomileri Deneyimi, *International Conference on Eurasian Economics*, Bışkek, Kırgızistan, 12-14 Ekim 2011, 440-447.
- Öztürk, İlhan (2010), "A Literature Survey on Energy-Growth Nexus, *Energy Policy*, Vol: 38, pp. 340-349.
- Öztürk, I., Aslan A. and H. Kalyoncu (2010), Energy Consumption an Economic Growth Relationship: Evidence from Panel Data for Low and Middle Income Countries, *Energy Policy*, Vol: 38, pp. 4422-4428.
- Paul, S. and Bhattacharya, R. N. (2004), Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results, *Energy Economics*, 26 (6), 977-983.
- Payne, James E. (2010), "A survey of The Electricity Consumption-Growth Literature", *Applied Energy*, Vol: 87, pp. 723-731.
- Pesaran, M.H. (2004). *General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels*, CESifo Working Paper Series, 1229.
- Pesaran, M.H. (2006). Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure, *Econometrica*, 74 (4), 967-1012.
- Pesaran, M.H. (2007) A Simple Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22 (2), 265-312.
- Pesaran, M. H., Ullah, A.& Yamagata, T. (2008) A Bias-Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence, *Econometrics Journal* 11, 105-127.
- Sharma, R. ve Rajpurohit, S. S. (2022). Nexus between income inequality and consumption of renewable energy in India: A nonlinear examination, *Economic Change and Restructuring*, 55, 2337-2358.
- Soytas, Uğur and Sarı, R. (2003), Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets, *Energy Economics*, Vol:25, pp. 33-37.
- Squalli, Jay (2007), Electricity Consumption and Economic Growth: Bounds and Causality Analyses of OPEC Members, *Energy Economics*, Vol: 29, pp. 1192-1205.
- Stern, D.I. (2000), A Multivariate Cointegration Analysis of The Role of Energy in The US Macroeconomy, *Energy Economics*, Vol: 22, pp. 267-283.
- Theyson, K. and Heller, L. (2015), Development and Income Inequality: A New Specification of the Kuznets Hypothesis, *The Journal of Developing Areas*, 49 (3), 103-118.
- Topuz, S. G. ve Dağdemir, O. (2016). Ekonomik Büyüme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi: Kuznets Ters-U Hipotezinin Geçerliliği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(3), 115-130.

- Tribble, R. (1999), A Restatement of the S-Curve Hypothesis, *Review of Development Economics*, 3 (2), 207-214.
- TÜİK (2024), Gelir Dağılımı İstatistikleri 2024, *Haber Bülteni*, Sayı: 53712, Yayın Tarihi: 27 Aralık 2024, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Gelir-Dagilimi-Istatistikleri-2024-53712> Erişim: 03.06. 2025.
- Uzar, U. (2020). Is income inequality a driver for renewable energy consumption? *Journal of Cleaner Production*, 255. (2020). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120287> Erişim: 03.06. 2025.
- Üzümcü, Adem (2018), *İktisadi Büyüme*, (3. Baskı), Beta Yayınları. İstanbul.
- Westerlund, J., & Edgerton, D. L. (2007). A panel bootstrap cointegration test. *Economics Letters*, 97(3), 185–190
- Wolde-Rufael, Yemane (2005), Energy Demand and Economic Growth: The African Experience, *Journal of Policy Modeling*, Vol: 27, pp. 891-903.
- Yu, E.S.H. and Choi, J. Y. (1985), The Causal Relationship Between Energy and GNP: An International Comparison, *Journal of Energy and Development*, Vol: 10, pp. 249–272.