



Türkiye’de yeşil ekonomi uygulamalarının etkinliği üzerine ampirik bir araştırma

Okan Güleç*

*Arş. Gör., Gaziantep Üniversitesi, İslahiye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Gaziantep, Türkiye. E-posta: ogulec@gantep.edu.tr. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5936-4720>

MAKALE BİLGİSİ

Geliş: 20.06.2025
Kabul: 11.10.2025
Çevrim içi kullanım
tarihi: 27.10.2025
Makale Türü: Araştırma
makalesi

Anahtar Kelimeler:

yeşil ekonomi,
Türkiye, Granger
nedensellik analizi,
varyans ayrıştırma

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye’nin kalkınma planları ve uluslararası anlaşmalar ile hedeflediği ve uygulamaya koyduğu yeşil ekonomi politikalarının ne kadar etkin sonuçlar verdiği, 1990-2023 dönemini kapsayan veriler üzerinden ampirik olarak analiz edilmiştir. Bu çerçevede, yeşil ekonomiye yönelik verilerin kişi başı geliri ne yönde etkilediği ve bu veriler arasındaki nedensellik ilişkisi Granger nedensellik analizi yöntemiyle araştırılmıştır. Tüm serilerin, birim kök sınaması yapıldıktan sonra, VAR modeli kurulmuştur. VAR modelinin stabilite ve güvenilirlik koşulları sağlandıktan sonra, Granger nedensellik testi, varyans ayrıştırma ve etki-tepki analizleri uygulanmıştır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, enerji kullanımı ve taşımacılık hizmetleri gelirin belirleyicileri arasında yer alırken, kişi başı gelir ile karbon emisyonları nedensellik ilişkisinin %10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı çıkması, ekonomik büyüme ile karbon salınımının birlikte hareket ettiğine işaret etmiştir. Varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, tüm değişkenler, bağımlı değişkenin açıklanma düzeyine, son dönemde daha dengeli katkılar sağlamıştır. Etki-tepki analizine göre, bazı değişkenlerde kısa vadeli pozitif ve negatif şoklar görülse de anlamlı sonuçlara ulaşılamamıştır. Bu bulgulara göre, ampirik analizin sonuçlarının, Türkiye’de yeşil ekonomi uygulamalarının yetersiz olması ile paralel çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma ile, literatürde Türkiye verileriyle yapılmış sınırlı ampirik çalışmalara, veri setinin güncelliği ve elde edilen bulgularla katkı sağlanması amaçlanmıştır.

An empirical study on the effectiveness of green economy practices in Turkey

ARTICLE INFO

Received: 20.06.2025
Accepted: 11.10.2025
Available online: 27.10.2025
Article type: Research
article

ABSTRACT

In this study, the effectiveness of the green economy policies that Turkey has targeted and implemented through its development plans and international agreements was empirically analyzed using data covering the period from 1990 to 2023. Within this framework, the impact of

* Doi: <https://doi.org/10.30855/gjeb.2025.11.3.004>

Keywords:

green economy,
Türkiye, Granger
causality analysis,
variance decomposition

green economy indicators on GDP per capita and the causal relationship between these variables were examined using the Granger causality analysis method. After conducting unit root tests for all series, a VAR model was established. Once the stability and reliability conditions of the VAR model were met, the Granger causality test, variance decomposition and impulse–response analyses were applied. According to the results of the Granger causality test, energy consumption and transportation services are among the determinants of income, while the statistically significant causality relationship between per capita income and carbon emissions at the 10% significance level indicates that economic growth and carbon emissions move together. According to the variance decomposition results, all variables have provided more balanced contributions to the explanation level of the dependent variable in the recent period. According to the impulse–response analysis, although short-term positive and negative shocks were observed in some variables, no significant results were obtained. Based on these findings, it is concluded that the results of the empirical analysis reflect the inadequacy of green economy implementations in Turkey. This study also aims to contribute to the limited empirical literature on Turkey by providing an updated dataset and new findings.

1. Giriş

Teknolojinin son yüzyılda hızla gelişmesi, kitlesel üretimin yaygınlaşmasına, doğal kaynakların tükenmesine ve çevresel sorunların, hızlı nüfus artışının da etkisiyle küresel boyutlara ulaşmasına zemin hazırlamıştır. Ekonomi-çevre ilişkisi sürdürülebilirlik bağlamında kritik bir konuma gelmiştir. Bu çerçevede, ekonomik, sosyal ve çevresel unsurları bir arada dikkate alan yeşil ekonomi kavramı öne çıkmaktadır. Yeşil ekonomi, çevreye duyarlı teknolojilerin geliştirilmesi, ham madde ve doğal kaynakların etkin ve verimli kullanılması hususunda önemli bir sistemsal değişimi temsil etmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve çevrenin korunması için yeşil ekonomi kapsamında dengeli bir üretim-tüketim modeline sahip ekonomik dönüşümün gerekliliği düşüncesi ortaya çıkmıştır. Toplumsal refahın artırılması, sosyoekonomik eşitsizliklerin azaltılması ve çevresel sürdürülebilirlik ilkeleriyle uzun vadeli kalkınma planlarının uyumlaştırılması da yeşil ekonomi kapsamına girmektedir.

Sürdürülebilirlik ve çevrenin tüm dünyada önem kazanması, Türkiye’de etkisini göstermiştir. Finansal sistemlerin, özel sektör yatırımlarının ve kamu politikalarının yeşil ekonomi yönelimli uygulamaları artmıştır. Türkiye’nin yeşil dönüşüm sürecinde, enerji sektörü öncü alanlardan biri olmuştur. Yeşil ekonomi uygulamaları ile çevresel yükün hafifletilmesinin yanında ekonomik büyümenin sürekliliği amaçlanmıştır. Uluslararası kuruluşlar bünyesinde yürütülen eylem planlarına ülkemiz de dahil olarak etkin bir yeşil ekonomi politikası yürütmeye çalışmıştır.

Bu çalışmada, yeşil ekonominin kavramsal çerçevesi ele alınmış, Türkiye’deki yeşil ekonomi uygulamalarına yer verilmiştir. Türkiye’deki yeşil ekonomi uygulamalarının etkinliği kavramsal çerçeve doğrultusunda incelenmiş ve ampirik bir yöntemle desteklenmiştir. Analize dahil edilen veriler, yeşil ekonominin küresel ölçekte önem kazanmaya başladığı 1990-2023 dönemini kapsamaktadır. Ampirik analiz kapsamında, kişi başı gelirin bağımlı değişken olarak belirlendiği bir model bağlamında diğer değişkenlerle ilişkisi araştırılmıştır. Bu ilişki, Granger Nedensellik Testi yaklaşımı ile ele alınmadan önce verilerin güvenilirliğinin sağlanabilmesi için önce ADF (Augmented Dickey Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testlerine başvurulmuştur. Ardından VAR (Vector-Autoregressive) modeli kurulmuştur. VAR modelinin güvenilirliği gerekli testlerle adım adım sağlandıktan sonra nedensellik testinin sonuçları analiz edilmiştir. Ampirik analiz sonuçları ile, Türkiye’de uygulanan yeşil ekonomi politikalarının ne denli etkili olduğu veriler üzerinden açıklanmaya çalışılmıştır. Bu çalışma ile, literatürde Türkiye verileri ile yapılmış sınırlı ampirik çalışmalara, veri setinin güncelliği ve bulgularla katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde kavramsal çerçeveye yer verilmiş, devamında Türkiye’de yeşil ekonominin tarihçesi hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Sonraki bölümde, Türkiye’de yeşil ekonomi hakkında yapılan teorik ve ampirik çalışmaların yer aldığı literatür, özetlenerek derlenmiştir. Daha sonra, amaç ve kapsama yönelik bölüm detaylandırılmış, arkasından yöntem ve uygulama bölümleri aktarılmıştır. Bu bölümlerde veri seti, ampirik analiz ve bulgular sıralanmıştır. Son olarak, sonuç bölümünde çıkarımlara ve önerilere yer verilmiştir.

2. Yeşil ekonominin kavramsal çerçevesi

Yeşil ekonomi kavramı, son yarım yüz yıllık dönemde tartışılmaya başlanmış ve literatürdeki yerini almıştır. Yeşil ekonomi tanımı, 1989 yılında Birleşik Krallık’ta bir grup çevre ekonomistin hazırladığı raporda ortaya çıkmıştır. Birleşmiş Milletlerin 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde, çevre ve gelişme üzerine gerçekleştirdiği konferansta, yeşil ekonomi konsepti kabul edilmiştir. Bu konsept, sürdürülebilirlik ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarından taviz vermeden bugünün ihtiyaçlarının karşılanması olarak nitelendirilmiştir (Loiseau vd., 2016, s. 361). Yeşil ekonominin en temel amaçlarından bazıları, ekonomik sistemlerin çevreye verdiği zararı en düşük düzeye indirmek, kaynakların tükenmesini önlemek ve kaynak kullanımını azaltmak, çevresel sürdürülebilirliği sağlamaktır.

Yeşil ekonomi, bir dizi eylem ve ilkeyi kapsayan kavramdır. Bu ilkeler, kuşak içi ve kuşaklar arası adalet ve eşitlik; kaynak kullanımının, tüketimin ve üretimin sürdürülebilir olması; yoksulluğun bitirilmesi; çevresel ve sosyal etkilere duyarlılık olarak özetlenmektedir (Lavicoli, Leso, Ricciardi, Hodson ve Hoover, 2014, s. 2). Yeşil ekonominin bu eylem ilkeleri, geniş kavramsal çatısı altında yer alan diğer alt kavramların bir araya gelmesiyle sağlanabilmektedir. Bu kavramlar, yeşil büyüme, yeşil finans, yeşil işler (istihdam), yeşil enerji, yeşil teknoloji, yeşil girişimcilik, yeşil tüketim, döngüsel ekonomi, yeşil vergilendirmedir (OECD, 2023).

Yeşil büyüme kavramının tanımı, dünya çapındaki bazı kuruluş tarafından farklı yollarla yapılmıştır. OECD, yeşil büyümeyi, ekonomik büyüme ve kalkınmayı teşvik etmenin yanında doğal kaynakların ve çevrenin de korunması olarak tanımlarken; Dünya Bankası, doğal kaynakları verimli kullanan, kirliliği en aza indiren ve aynı zamanda çevre yönetimini etkin yapan dirençli büyüme olarak tanımlamıştır (Mealy ve Teytelboym, 2022, s. 1). Girişimin büyümenin önemli bir ayağı olması sebebiyle, yeşil girişimcilik kavramı yeşil büyüme içinde konumlandırılmaktadır. Farinelli vd. aktardığı üzere yeşil girişimcilik, Gustavo Berle’nin 1991’de literatüre girmesine ön ayak olduğu, kaynak kullanımını en düşük düzeye indirmeyi amaçlayan ve sıfır atık politikasını üretimin temelini koyan sürdürülebilir sektörlerin yaratılmasını ifade etmektedir (Seçkin ve İşler, 2023, s. 205). Yeşil girişimcilik, yeşil büyüme ve döngüsel ekonomi kavramı arasında köprü kuran kavramdır. Yeşil büyüme, yeşil girişimcilik sayesinde döngüsel ekonomi modeliyle yeşil ekonomiye uyumlu sektörlerin ortaya çıkarılması ile sağlanabilmektedir. Döngüsel ekonomi, üretim sürecine giren girdileri ve üretilen çıktıları yap-kullan-dönüştür modeli ile döngüde en uzun sürede tutarak, doğal kaynakların azalmasını ve çevreye verilen zararın en düşük düzeye indirilmesini amaçlayan üretim modelidir (Ekins vd., 2019, s. 3). Döngüsel ekonomi Avrupa’da geniş uygulama alanları bulmaktadır.

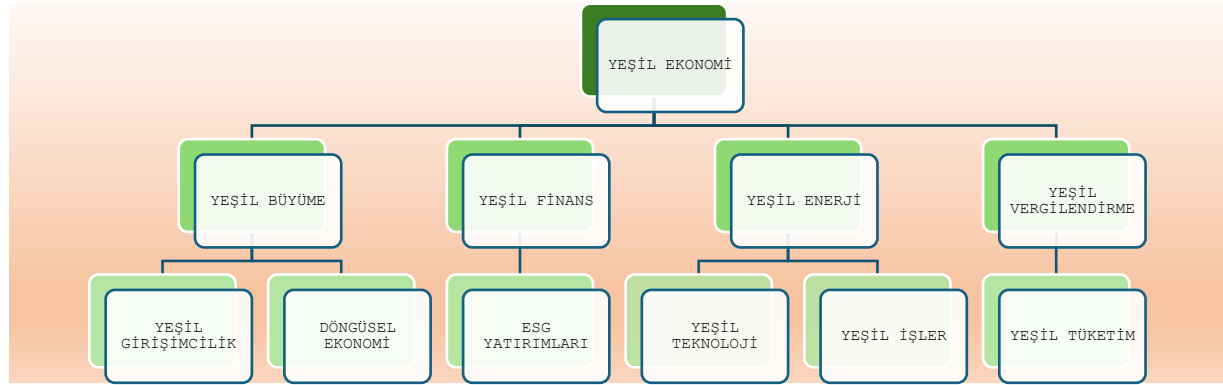
Yeşil finans, toplumsal refahı artırırken çevrenin sürdürülebilirliğini de korumayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda biyoçeşitlilik, hava, toprak, su ve diğer doğal varlıkların devamlılığını sağlamayı amaçlayan düşük karbonlu ürün ve hizmet üreten, çevre ve iklim dostu yatırımları destekleyen finansal yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Bhattacharyya, 2021, ss. 3-4). Yeşil finansı ESG yatırımları ile ilişkilendirmek mümkündür. ESG yatırımları, şirketlerin yatırım kararlarında, çevresel etkileri, kurumsal yönetişimi ve sosyal sorumlulukları göz önünde bulunduran, Birleşmiş Milletler Sorumlu Yatırım İlkeleri (UNPRI) tarafından da desteklenen bir yaklaşımdır (Chen, Han, Zhang ve Zhao, 2023, s. 2).

Dünya nüfusunun son yüzyılda hızla artmasıyla enerji kullanımının çok yoğun seviyelere ulaşması, yeşil temelli bir ekonomik model gereksiniminin en önemli sebeplerinden biri olmuştur. Bu nedenle birçok ülke, enerjiyi karbon salınımı çok fazla olan fosil yakıtlar vb. kaynaklardan sağlamak yerine daha temiz enerji kaynaklarına yönelmiştir. Yeşil enerji, piyasa fiyatları yüksek olsa da sosyal maliyetleri düşük olan güneş, rüzgar, hidrolik enerji gibi doğanın kendisinde bulunan, yenilenebilen ve çevre dostu kaynaklardan sağlanan enerji türüdür (Borchers, Duke ve Parsons, 2007, s. 3327). Yeşil

enerji kavramının en çok ilişkilendirildiği kavramlardan olan yeşil teknoloji, çevreye verilen zararı en asgari düzeye indiren, ekolojik bozulmayı azaltan ve önlemeyi hedefleyen, çevreye dolaylı ya da dolaysız olarak katkı sağlayan teknolojileri ifade etmektedir (Trapp ve Kanbach, 2021, ss. 3-4). Najjar (2013), karbon salınımı yüksek olan fosil yakıtlardan çevreye duyarlı ve temiz enerji kaynaklarını kullanmayı amaçlayan yeşil enerjiye geçişin, bu enerji kaynaklarının kullanılabilmesini mümkün kılacak yeşil teknolojik dönüşümle sağlanabileceğini belirtmiştir. Stucki (2019), yeşil enerji ve yeşil istihdamı, üretim, ulaşım, bilişim alanlarında ve firma bünyesinde enerji tasarrufu sağlayan ve çevreyi kirletmeyen teknolojilerin kullanılması açısından ilişkilendirmiştir. Apostel ve Barslund (2024), yeşil işlerin tanımını ve kavramsal çerçevesini farklı yaklaşımlarla belirlemeye çalışmıştır. Süreç ve çıktı temelli olmak üzere iki farklı bakış açısıyla bir yeşillik yaklaşımı benimseyerek, yeşil işleri mesleki düzeyde ve kurumsal düzeyde sınıflandırmaya çalışmıştır. Bu yaklaşıma göre yeşil işleri, sürecinde ve elde edilen çıktılarında çevresel sürdürülebilirliği ekonomik yapının temelini koyan hem kurumsal hem de mesleki açıdan yeşil ekonomi ilkelerine uyumlu işler olarak tanımlayabiliriz.

Yeşil vergilendirme, kirleten öder ilkesine bağlı olarak, karbon salınımı fazla olan şirketlerin daha fazla vergi ödediği, yeşil ekonomiye uyumlu üretim süreçlerinin ve yatırımların vergi indirimleri ile teşvik edildiği bir yöntemdir (Shafi vd., 2023, s. 32185). Yeşil vergilendirme özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde daha yaygın olarak görülmektedir. Yeşil vergilendirme firmaların yeşil ekonomiye ilişkin sorumluluk alanını oluştururken, tüketicilerin sorumluluk alanını yeşil tüketim oluşturmaktadır. Testa, Pretner, Iovino, Bianchi ve Tessitore (2021), tüketicilerin çevre dostu teknolojileri tercih etmesi, organik ürünleri önceliklendirmesi, yenilenebilir enerji ile üretim yapan şirketlerin ürünlerini satın alması kriterlerini esas alarak yeşil tüketimin genel çerçevesini belirlemeye çalışmıştır. Yapılan çalışmaların bulgularını sunarak, tüketicilerin çevre bilincinin oluşmaya başladığı yönünde bilgiler aktarmıştır.

Yeşil ekonomi kapsamında ele alınan kavramlar, çalışmanın kavramsal çerçevesini oluşturmaktadır. Ayrıca bu kavramlar literatürdeki çalışmalar ile uyumludur. Kavramsal çerçevede ele alınan ve aralarında ilişki olduğu düşünülen bu kavramlar, Şekil 1’de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1. Yeşil Ekonomi Kavramsal Çerçevesi. Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

3. Türkiye’de yeşil ekonomi

Türkiye’de yeşil ekonomiye yönelik ilk adımlar kalkınma planları ile atılmaya başlanmıştır. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında (1979-83) ilk defa ele alınan çevre sorunları, Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-89) ile önemi kazanmış ve çevresel sürdürülebilirliğin gerekliliği anlaşılmıştır (Özen, Şaşmaz ve Bahtiyar, 2015, s. 86). Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planının 1985 yılında hazırlanması ve yeşil ekonominin dünya gündemine 1989 yılı itibariyle dahil olması, Türkiye’nin çevre sorunlarına ilişkin ilk yaklaşımının dünya ile paralel olduğunu göstermektedir. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-94), ekonomi-çevre ilişkisinin daha çok kurumsal düzeyde ve geniş anlamda ele alındığı plan olmuş, başta belediyeler olmak üzere, devletin birçok kurumu bu konuda harekete geçmiştir (Akagündüz, 2022, s. 67). Acet ve Şakalak (2020), Özkan ve Biçer (2015)’ten aktardığına göre, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1996-2000), çevresel düzenlemelerin, teknolojilerin ve uygulamaların uluslararası standartlara uymadığı, yetersiz kaldığı ve bu konuda yapılması gerekenlerin gözden geçirilerek yenilenmesi gerektiği anlaşılmıştır. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planından

İtibaren çevre sorunları önem kazanmıştır. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planına gelindiğinde yapılan düzenlemelerin ve uygulamaların yetersizliği sebebiyle, çevre sorunları farkı bir boyutta incelenmeye başlanmıştır.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-05) ile çevre sorunlarının, uluslararası düzenlemeler ve uygulamalarla aynı düzeyde ele alınmaya çalışılması ve bu konuda AB (Avrupa Birliği) çevre politikaları ile uyumlu düzenlemelere gidilmesi, önceki kalkınma planlarından ayrılan nokta olmuştur (Erdem ve Yenilmez, 2017, s. 109). Türkiye-AB ilişkilerinin geliştiği bu dönemde, çevre politikalarının AB ile paralel ilerlemesi önemli bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-13) kapsamında, çevre, doğal kaynaklar, sürdürülebilir kalkınma, çevre standartları ve hukuki düzenlemeler, biyolojik çeşitlilik, sera gazı azaltımı konuları üzerine hedefler belirlenmiş, artık sadece AB politikaları değil, BM (Birleşmiş Milletler) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında da düzenlemelere gidilmiştir (Özçelik ve Barut, 2017, s. 17). Bu durum, Türkiye’de çevre sorunları açısından küresel bütünleşmeye yönelik ciddi adımlar atıldığını göstermektedir. Çevreye yönelik düzenlemelerin uluslararası iş birlikleriyle yürütülmeye başlanması, çevre sorunlarının küresel ölçekte çözülebileceğinin anlaşıldığını işaret etmektedir. Türkiye’nin çevre ve iklim değişikliği kapsamında hazırladığı en kapsamlı ve hedefe yönelik plan, 2011-2023 Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı olmuştur (Öbük ve Sınmaz, 2024, s. 949). Bu planın stratejik hedefleri arasında, sera gazı emisyonunun azaltılması ve BMİDÇS (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) ile uyumlu politikaların kalkınma planlarına dahil edilmesi yer almıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011).

Türkiye’nin 2000’de imzalayıp 2003 yılında resmi olarak onayladığı Cartagena Protokolü, biyoçeşitliliğin korunması ve biyogüvenliğin sağlanması açısından önemli olan ve daha sonraki dönemlerde ulusal düzenlemelere referans oluşturan önemli bir kilometre taşıdır (Kıvılcım, 2012, s. 101). Türkiye’nin Dokuzuncu Kalkınma Planı ile belirlenen hedefler doğrultusunda, küresel anlamda çevre sorunlarının çözümüne katkı sağlama amacıyla 2009 yılında Kyoto protokolünü imzalaması uluslararası düzeyde atılan en önemli adımlardan biri olmuştur. Türkiye’nin müzakerelere katılma hakkı elde etmesi bazı avantajlar ve dezavantajlar getirmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımının ve enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için yeni düzenlemelere yönelmesinin yanında, sera gazı emisyonlarının 1990 yılına oranla neredeyse %126 artmış olması nedeniyle sonraki dönemlerde kısıtlamalarla karşı karşıya kalma riski ortaya çıkmıştır (Binboğa, 2014, s. 5754). Cartagena Protokolü, Türkiye’nin AB uyum sürecinde imzaladığı önemli anlaşmalardan biri olsa da Kyoto Protokolü, çevre ve sürdürülebilirlik açısından daha kapsamlı bir anlaşma olarak karşımıza çıkmaktadır.

2015 yılında, 195 ülkenin katılımı ile Paris’te düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı’nda kabul edilen, küresel ısınmanın 1.5 C⁰ ile sınırlandırılmasını öngören ve 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının azaltımını %43 olarak hedefleyen Paris anlaşması, 2016 yılında yürürlüğe girmiştir (UNFCCC, 2015). Türkiye, anlaşmayı aynı gün kabul etse de ülkelerin sınıflandırılması ve bu sınıflandırmalarda iklim değişikliği kapsamında yapılacak yardımlardan faydalanamayacak olması sebebiyle, anlaşmayı 2021 yılında yürürlüğe sokmuştur (Selçuk, 2023, s. 15). Türkiye’nin yeşil ekonomiye yönelik politikaları, çevre sorunlarının ciddi boyutlara ulaştığı dönemlerde önce ulusal boyutta ele alınmıştır. Çevre sorunlarının uluslararası boyutlara taşındığı dönemler itibarıyla, Türkiye tüm anlaşmalara ve toplantılara olumlu yaklaşmış ve taraf olmuştur.

4. Literatür özeti

Çalışmanın literatür çerçevesi, Türkiye’de yeşil ekonomiye ilişkin yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir. Bu çalışmalar, yeşil ekonomiye yönelik uygulamalar ve politikaları, yeşil ekonominin teorik ve kavramsal çerçevesini ele alan ve ampirik analizlerle desteklenen çalışmalar olarak farklı boyutlarda incelenmiştir.

Kuşat (2013) çalışmasında ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir olması için ülkelerin çevreye verdikleri zararı telafi edebilmek adına katlandıkları negatif dışsallıkları incelemiştir. Türkiye’nin yeşil ekonomiye geçişi ile ilgili değerlendirme yapmıştır. Kalkınma planlarını incelemiştir. Türkiye’de sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi adına, ulusal ve uluslararası düzeyde en doğru eylemlere başvurulması gerektiğini ifade etmiştir. Bu konuda Türkiye-AB ilişkilerinin önemli olduğunu ve ikili ilişkilerle sağlanabilecek düzenlemelerin ülkemizin lehine olacağını belirtmiştir. Erden Özsoy (2015), Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynaklarının yüksek potansiyeline değinerek, enerjide dışa bağımlılığı

azaltmanın önemini vurgulamıştır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin karbon ayak izini azaltacağı ve buna bağlı olarak yeşil ekonomiye yönelik dönüşümde faydalar sağlayacağı belirtilmiştir. Kutluay Tutar (2015), turizm ve yeşil ekonomi arasındaki ilişkiye yönelik bir araştırma yapmıştır. Turizmin sürdürülebilirliği ve buna yönelik stratejileri ele almıştır. Yeşil yıldız, mavi bayrak ve ekolojik oteller gibi uygulamaları açıklayarak, turizm ve çevre arasındaki ilişkiyi ekonomi bağlamında incelemiştir. Özçağ ve Hotunoğlu (2015), yeşil ekonomiyi geleneksel ekonomiyle karşılaştırarak, yeşil ekonominin farklılıklarını, ortaya çıkış nedenlerini ve getirdiği yenilikleri ortaya koymaya çalışmıştır. Ekonomik sistemler ile çevresel sürdürülebilirlik arasında bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Yalçın (2016), çalışmasında mali politikaların yeşil ekonomi açısından önemini ortaya koymaya çalışmıştır. Serbest piyasanın yol açtığı çevresel tahribatın telafi edilebilmesi için kamu ekonomisinin gerekliliğini vurgulamıştır. Yeşil ekonomi temelli sistemsel bir dönüşüm için mali politikaların önemli olduğunu ifade etmiştir. Kayahan Karakul (2016), çalışmasında Türkiye’deki eğitim sistemi ve iş gücü arasındaki zayıf bağı ele alarak, yeşil ekonomiye yönelik enerji sektöründe yapılacak yatırımlarla hem işsizliğin azaltılabileceğini hem de eğitim sistemindeki eksiklerin kapatılabileceğini önermiştir. Bu fikirlerin hayata geçirilebilmesi için devlet ve iş dünyasının ciddi iş birliğine gereklilik duyulduğunu ifade etmiştir. Onat (2018), Türkiye’de inşaat sektörünün çevresel etkilerini araştırmıştır. 2000-2009 dönemine ilişkin verilerle girdi-çıkış analizine başvurmuştur. İnşaat sektöründeki dolaylı karbon salınımlarının, sektörün toplam karbon salınımının büyük bir kısmını oluşturduğu belirtmiştir. İnşaat sektörünün Türkiye’de öncü sektör olması sebebiyle, bu sektöre yönelik düzenlemeler ve kalkınma hedeflerinde politikalar üretilmesini önermiştir. Mete (2020), yeşil lojistik üzerine ampirik bir çalışma yapmıştır. 26 AB üyesi ülke ve Türkiye’nin 2010-2018 dönemindeki lojistik faaliyetlerinin, karbon ve sera gazı emisyonları ile ilişkisini panel regresyon yöntemiyle araştırmıştır. Lojistik performansındaki iyileşmelerin sera gazı ve karbon emisyonları üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Zengin ve Aksoy (2021), yeşil ekonomiyi yeşil finans ve yeşil pazarlama boyutları açısından incelemiştir. Yeşil ekonomi ürünlerinin yüksek maliyetleri nedeniyle geniş kitlelere ulaşamamasının önemli bir eksik olduğu ve yeşil ekonomiye ilişkin yasal düzenlemelerin önemini vurgulamıştır. Yılmaz (2021), Türkiye’deki akıllı kent uygulamalarını değerlendirmiş ve bunların yeşil ekonomi açısından katkılarını incelemiştir. Farklı bileşenlerde oluşan, çevreyi korumayı amaçlayan ve aynı zamanda yeşil ekonominin avantajlarından yararlanmayı hedefleyen akıllı kent uygulamalarının özellikle belediyeler aracılığıyla uygulandığını belirlemiştir. Bu uygulamalar hem ekonomiye hem de çevrenin korunmasına katkı sağlamıştır. Azazi ve Uzma (2022) çalışmalarında, yeşil ekonominin kavramsal çerçevesine ilişkin açıklamalar yapmış ve sürdürülebilir kalkınma ile paralel olarak yapılacak işleri yeşil işler olarak tanımlamıştır. Türkiye’de yeşil ekonominin dahil edildiği yedinci beş yıllık kalkınma planından günümüze kadar olan kalkınma planlarından bahsedilmiştir. Türkiye’de çevresel istihdam ile ilgili veriler paylaşılmış, geleceğe yönelik yeşil istihdam tahminleri aktarılmıştır. Yeşil ekonomi ve yeşil işlerin istihdama, sosyal ve çevresel gelişmeye yönelik pozitif etki yaratacağı düşünülmüş, yeşil istihdama yönelik niteliğin artırılması ve yatırımların yönlendirilmesi önerilmiştir. Özen Atabey (2022), Toda-Yamamoto nedensellik analizi yöntemi ile istihdam ve enerji verimliliği ilişkisini yeşil büyüme çerçevesinde ampirik olarak incelemiştir. İstihdam ve yenilenebilir elektrik üretimi arasında çift yönlü ve istihdamdan yenilenebilir enerji üretimine tek yönlü nedenselliğin varlığını tespit etmiştir. Kılıç ve Kılıç (2023), Kütahya’da yeşil ekonomi uygulamalarına örnek olarak katı atık yönetimini incelemiştir. İlin bu konuda eksiklerinin olduğu, hava kirliliği sorunun önem arz ettiği ve fosil yakıt kullanımının yaygın olduğu vurgulanmıştır. Genel olarak yeşil ekonomiye yönelik adımların atıldığı ama yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Bozkurt ve Efe (2024) yeşil ekonomi ve sürdürülebilir kalkınmanın kavramsal çerçevesini belirlemeye ve çevre ile ilişkisini ortaya koymaya çalışmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın var olan ekonomik sistemin sürdürülebilir olmadığı durumlarda ortaya çıktığını belirtmiştir. Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil büyüme perspektifinden çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin eleştirel bir yaklaşım izlemiştir. Gelir dağılımı, kapitalist ekonomik düzen ve sürdürülebilir kalkınma çelişkisi, sürdürülebilir kalkınmanın gelişmiş ülkelere hazırlanıp uluslararası kurumlarca öne sürülmesi, getirilen en önemli eleştiriler olmuştur. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili düzenlemelerin gelişmekte olan ya da gelişmiş ülkelerle sınırla kalması ise vurgulanan diğer bir önemli husus olmuştur. Küçük ve Yüce-Dural (2024), Türkiye’nin yeşil ekonomi performansını Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde ele alarak, ölçmeyi

hedeflemiştir. 2011-2020 göstergeleri kullanılarak bir GEP endeksi oluşturulmuş ve bu endeks ile performans ölçümü yapılmaya çalışılmıştır. Türkiye'nin Avrupa Yeşil Mutabakatı kriterlerini karşılamada yetersiz kaldığı ve özellikle sera gazı emisyonlarının ciddi sorun olduğu belirlenmiştir. Çadircı ve Aztimur (2024), yeşil ekonominin Türkiye'nin kalkınma planlarında nasıl yer aldığını incelemiştir. Kalkınma planları, orta vadeli programlar ve mali planlar tarihsel gelişimleri açısından ele alınmıştır. Kalkınma planlarının ilk yapıldığı dönemde, yeşil ekonomi politikalarının bu planlarda hiç yer almadığı, günümüzde ise iyi bir noktaya geldiği belirlenmiştir. Fakat, kalkınma planlarındaki hedeflerin gerçekleşme oranının çok düşük olması önemli bir sonuç olarak görülmüştür. Akyazı ve Korkmaz (2024), yeşil ekonomiyi ampirik açıdan ele almıştır. Çalışmada, insani gelişim endeksi, yeşil patent, karbon emisyonu ve enerji tüketimi değişkenlerini kullanarak nedensellik analizine başvurmuştur. Karbon emisyonu, insani gelişim endeksi ve enerji tüketiminin yeşil patentin Granger nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Han (2024), 38 OECD ülkesi için 1990-2022 dönemine ilişkin panel nedensellik analizine başvurmuştur. Yenilenebilir enerji ile hem karbon emisyonları hem de ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik tespit etmiştir. Çalışmanın genel sonucu olarak, enerji politikalarındaki farklılaşmanın, farklı ülkelerle ve değişen ekonomik koşullarla ilgisi olduğu belirtilmiştir. Yılmaz ve Doğan (2024), OECD ülkeleri ve Türkiye'nin yeşil ekonomi performansını karşılaştırmıştır. Yedi farklı değişken girdi-çıktı yöntemiyle analiz edilmiştir. OECD ülkelerinin bazıları Türkiye ile birlikte tam etkin performans gösterirken, bazıları ise düşük performans göstermiştir. Düşük performans gösteren ülkelerin en önemli sorunları çevresel politika eksikleri ve fosil yakıt bağımlılığı olmuştur. Kadioğlu, Turan ve Gürbüz (2025), FMOLS ve DOLS uzun dönem tahminleyicilerini kullanarak, ARDL sınır testi yaklaşımı ile finansal gelişmeyi ve çevresel kirliliği temsil eden seçilmiş verilerle ampirik bir analiz yapmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenebilmesi için Granger ve Toda-Yamamoto Nedensellik testlerine başvurmuştur. Kişi başı gelirin bağımlı değişken olan CO₂ emisyonları üzerinden negatif etkiye, diğer değişkenlerin ise pozitif etkiye sahip olduğunu saptamıştır.

5. Amaç, kapsam ve veri seti

Türkiye'de yeşil ekonomi politikalarını, uygulamalarını incelemek ve ampirik bir yöntemle bu uygulamaların sonuçları hakkında fikir sahibi olmak amaçlanmıştır. Çalışmanın kapsamı, kavramsal çerçevede, yeşil ekonominin ortaya çıktığı 1989 döneminden itibaren geçirdiği gelişimi ve yeşil ekonomi çatısındaki alt kavramları; literatürde, Türkiye'de yeşil ekonomiye yönelik çalışmaları ve ampirik kısımda Türkiye'nin uluslararası kurumlardan elde edilen 1990-2023 dönemine ilişkin yıllık verilerle yapılan nedensellik analizini içermektedir.

Bu çalışmanın temel varsayımları, ekonomi-çevre ilişkisi, yeşil ekonomi politikalarının etkinliği ve uluslararası entegrasyonun önemi çerçevesinde belirlenmiştir. Çevre dostu üretim modellerinin ekonomiye entegre edilebilmesi, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi güçlendireceği varsayılmaktadır. Bu perspektif, çevresel maliyetleri ekonomik sistemin merkezine konumlandıran bir anlayışın, sürdürülebilirliği sağlayacağını kabul etmektedir. Türkiye'de uygulanan yeşil ekonomi politikalarının etkinliğinin, enerjideki dönüşümün küresel hedeflerle paralel olması, yeşil finansmana yönelik desteklerin artırılması ve yeşil girişimciliğin yaygınlaşması ile sağlanabileceği düşünülmektedir. Türkiye'nin uluslararası anlaşmalara taraf olması ve bu anlaşmaların etkin olarak uygulanması, yeşil ekonomi politikalarının başarısını arttıracığı tahmin edilmektedir. Bu bağlamda, sera gazı ve karbon emisyonlarının azaltılmasının, çevresel sürdürülebilirlik açısından kısa vadede en hızlı etki edecek uygulamalar olduğu, uzun vadede ise yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım alanlarının genişletilmesi bu uygulamaların kalıcılığını destekleyeceği öngörülmektedir.

Ampirik bulgulara ulaşmak için oluşturulan veri setine ilişkin bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışmanın veri seti uluslararası kuruluşlardan elde edilmiştir. Ekilebilir tarım arazisi, tarıma açık ve ekim yapılmış arazilerin toplam ülke topraklarındaki oranını göstermekte ve bahçe ekimi yapılan alanları kapsamamıştır (World Bank, 2022). Kişi başı karbon emisyonu, toplam karbon emisyonunun kişi başına düşen miktarının ton cinsinden hesaplanmış halidir (GDCL, 2024). Kişi başı elektrik kullanımı, kişi başına saatlik elektrik kullanımının kilowatt cinsinden gösterimidir (GDCL, 2023). Kişi başı sera gazı emisyonu, toplam sera gazı emisyonunun kişi başına düşen miktarının ton cinsinden hesaplanmış halidir (European Commission, 2024). Taşımacılık hizmetleri, toplam hizmet ihracatının

payı olarak gösterilmekte olup yolcu, mal, hizmet ve diğer tüm taşımacılık faaliyetlerini içermiştir (World Bank, 2023a). Kişi başı gelir, dolar cinsinden toplam GSYİH'nin yıl ortası nüfusuna bölünmesiyle elde edilmiştir (World Bank, 2023b). Kentleşme, kentlerde yaşayan nüfusun, toplam nüfustaki oranı olarak gösterilmiştir (World Bank, 2023c).

Tablo 1

Veri seti (1990-2023)

Değişken Adı	Tanım	Birim	Kaynak
ARL	Ekilebilir Tarım Arazisi	%	World Bank
CPC	Kişi Başı Karbon Emisyonu	Ton	GDCL
EPC	Kişi Başı Elektrik Kullanımı	kW	GDCL
GPC	Kişi Başı Sera Gazı Emisyonu	Ton	European Commission
TLS	Taşımacılık Hizmetleri	%	World Bank
YPC	Kişi Başı Gelir	\$	World Bank
URB	Kentleşme	%	World Bank

Çalışmaya dahil edilen veriler, yeşil ekonomi uygulamalarının etkinliğini ölçmek, üretim süreçlerinde çevreye verilen zararın zamanla ne aşamaya geldiğini belirlemek ve bu değişkenlerin kişi başı gelir üzerinde etkisini test etmek amacıyla seçilmiştir. Değişkenlerin seçimi, ekonomi-çevre ilişkisini teorik düzeyde ele alan yaklaşımlara göre yapılmıştır. Kişi başı gelir, ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasında ilişki olduğunu varsayan teorilere dayanarak, yeşil ekonomi politikalarının etkinliğini ölçmede bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Ekilebilir tarım arazisi, tarımsal alanların yeşil ekonomideki önemini ve sürdürülebilir doğal kaynak kullanımını temsil etmektedir. Kentleşme nüfus artışına, taşımacılık hizmetleri ise ulaşım ve hareketliliğe bağlı olarak ortaya çıkan çevresel etkileri göstermektedir. Kişi başı karbon emisyonu ve kişi başı sera gazı emisyonu, ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki baskısının ve ekolojik maliyetlerin göstergesidir. Kişi başı elektrik kullanımı, enerji tüketim seviyesini yansıtmakta ve yeşil dönüşümün enerji boyutunu ortaya koymaktadır. Bu değişkenlerin bir arada ele alınması, yeşil ekonomi politikalarının çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme bağlamında etkinliğini bütüncül bir yaklaşımla ölçmeyi amaçlamaktadır.

6. Yöntem ve model

Türkiye'nin yeşil ekonomi uygulamalarına yönelik 1990-2023 dönemini kapsayan veriler, bu uygulamaların kişi başı gelirin bağımlı değişken olarak ele alındığı bir modelde, Granger nedensellik testi, varyans ayrıştırması ve etki tepki analizleri ile ekonometrik olarak analiz edilmiştir. Tüm değişkenler, farklı ölçütlerde veri setlerinden oluştuğu için logaritmik dönüşüme tabi tutulmuştur. Granger nedensellik testi ile değişkenler arasındaki nedensellik ve nedenselliğin yönü, varyans ayrıştırması ve etki tepki analizleri ile değişkenler arasındaki ilişkilerin derinliği ölçülmek istenmiştir.

Granger nedensellik testi, Granger (1969) tarafından geliştirilmiştir. Bu test, t zaman, X ve Y iki farklı değişken olmak üzere, X_t , Y_{t+1} 'in tahmininde Y_{t-i} , $i \geq 0$ koşulunda daha büyük bir bilgi kümesinde başka hiçbir yerde olmayan bir bilgi yer alıyorsa, X_t serisi Y_{t+1} 'in Granger nedenidir, şeklinde sonuç vermektedir (Troster, 2016, s.850). Bu yaklaşıma göre, X serisinin Y serisinin Granger nedeni olabilmesi için, X ve Y için belirlenen bir gecikme sayısı dahilinde X ve Y'nin geçmiş değerleri kullanılabilir bilgi olarak nitelendirilirken, sadece Y'nin gecikmeleri değerleri Y hariç tüm bilgi olarak değerlendirilmektedir (Rosol, Młynczak ve Cybulski, 2022, s. 1). Bağımlı değişken olan YPC ile bağımsız değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin test edileceği model eşitlik (1)'de verilmiştir.

$$\ln YPC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \ln ARL_{t-i} + \sum_{j=1}^p \beta_j \ln CPC_{t-j} + \sum_{k=1}^p \gamma_k \ln EPC_{t-k} + \sum_{l=1}^p \mu_l \ln GPC_{t-l} + \sum_{m=1}^p \delta_m \ln TLS_{t-m} + \sum_{n=1}^p \varphi_n \ln URB_{t-n} \quad (1)$$

7. Uygulama ve bulgular

Çalışmada Granger nedensellik testinin uygulanabilmesi için öncelikle serilerin durağanlık testleri yapılmıştır. Granger nedensellik testinde serilerin durağanlık durumu için I(1) koşulu

gerekmektedir. Serilerin durağanlık durumları ADF (Augmented Dickey Fuller) ve PP (Phillips Perron) birim kök testleriyle sınanmıştır. Tablo 2’de birim kök testleri sonuçları bir arada verilmiştir.

Tablo 2

Birim kök testi sonuçları

Değişken	ADF (AUGMENTED DİCKEY-FULLER)		PP (PHILLIPS-PERRON)	
	Düzye-Intercept	Birinci Fark-Intercept	Düzye-Intercept	Birinci Fark-Intercept
LNYPC	0,7784	0,0000	0,7784	0,0000
LNCPC	0,7909	0,0000	0,8191	0,0000
LNEPC	0,7980	0,0000	0,7839	0,0000
LNGPC	0,8860	0,0000	0,9098	0,0000
LNTLS	0,7215	0,0000	0,7946	0,0000
LNARL	0,9600	0,0007	0,9722	0,0014
LNURB	0,0864	0,9915	0,0008	0,0125

Not: H_0 : Seri durağandır, birim kök içermemektedir; H_1 : Seri durağan değildir, birim kök içermektedir.

İki farkı birim kök sınaması gerçekleştirilmiş ve serilerin durağanlık koşulunun güvenilirliği arttırılmak istenmiştir. Tablo 2’de serilerin durağanlık durumunu test etmek için kullanılan olasılık değerleri verilmiştir. Durağanlık koşulu için H_0 hipotezinin kabul edilmesi gerekmektedir. Olasılık değerleri 0.05’ten küçük olduğu için H_0 kabul edilmiştir. ADF yöntemine göre lnURB değişkeni dışında tüm seriler, birinci farkta durağanlık koşulunu sağlamış, lnURB değişkeni hem düzeyde hem de birinci farkta durağan duruma gelmemiştir. Bu sebeple PP yöntemiyle birim kök testleri gerçekleştirilmiş, tüm değişkenler birinci farkta durağanlaşmıştır. Bu sonuçlar ile Granger nedensellik testi için birim kök sınamasının gerekli koşulları sağlanmıştır.

Serilerin durağanlığı sağlandıktan sonra, Granger nedensellik testine başvurabilmek için VAR (Vektor Auto Regressive) modeli kurulmuştur. VAR modelinin ilk aşaması, gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesine yönelik elde edilen sonuçlar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3

VAR modeli için gecikme uzunluğunun belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	368,4153	NA	3,65e-19	-22,58845	-22,26782	-22,48217
1	651,4923	424,6156*	1,75e-25	-37,21827	-34,65323*	-36,36803
2	712,4115	64,72668	1,34e-25*	-37,96322*	-33,15378	-36,36903*

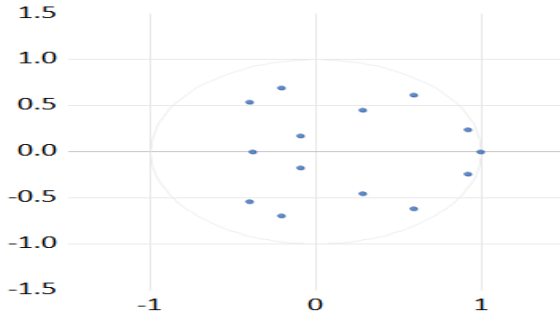
Not: LR: sıralı değiştirilmiş test istatistiği (% 5 anlam düzeyi); FPE: Son karar hatası; AIC: Akaike bilgi kriteri; SC: Schwarz bilgi kriteri; HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

VAR modeli gecikme uzunluğu seçilirken, birden fazla bilgi kriterinin işaret ettiği uzunluk seçilmiştir. VAR modelinde uygun gecikme uzunluğunun seçilmesi için en sık kullanılan arasından tercih yapılmakta ve genellikle uygun gecikme uzunluğunun seçilmesi çalışmayı yapanların seçimlerine kalmaktadır (Hacker ve Hatemi, 2008, s. 602). Tablo 3’teki sonuçlara göre, birden fazla kriterin işaret ettiği, en uygun gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir. Gecikme uzunluğu belirlendikten sonra VAR modeli kurulmuştur. Granger nedensellik testi, varyans ayrıştırması ve etki tepki analizlerine geçmeden önce VAR modelinin güvenilir ve analize uygun olduğunu anlayabilmek adına birtakım testler yapılmıştır. VAR modelinin güvenilirlik koşullarının sağlanması için gereken, artık otokorelasyon testi (Serial Correlation LM Test), normallik testi ve Heteroskedastisite testi sonuçları, çalışmanın bütünlüğünün bozmamak adına Ek-1’de gösterilmiştir. Bu testlerin sonuçlarına göre VAR modeli güvenilirlik koşulunu sağlamıştır. Lm testi sonuçlarına göre otokorelasyon sorunu yoktur. Normallik testi sonuçlarına göre seriler normal dağılmıştır. Heteroskedastisite testi sonuçlarına göre, hata terimlerinin varyansı sabittir.

VAR modelinin güvenilirliğinin ve geçerliliğinin sınanması için, Inverse roots of AR Characteristic Polynomial grafiği incelenmiştir. Bu grafiğe göre VAR modelinin stabilite sağlaması için

tüm ters köklerin çember içinde olması gereklidir (Nwafor, Odok, Atsu ve Esuabana, 2016, s. 83). Şekil 2’de gösterilen grafikte, kurulan VAR modelinin tüm ters kökleri çember içinde yer aldığı için VAR modeli stabildir. Bu durum modelden elde edilen bulguların güvenilir olduğunu göstermektedir.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Şekil 2. Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial Grafiği

VAR modelinin istikrarlılık ve güvenilirlik koşulları sağlandığı için öncelikle Granger nedensellik testine daha sonra varyans ayrıştırma ve etki tepki analizlerine başvurulmuştur. Granger nedensellik testi sonuçları, kişi başı gelir (bağımlı değişken) üzerinden diğer değişkenlerle ilişkisi Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Granger nedensellik testi sonuçları

Nedensellik Yönü	Chi-Sq	Prob. Değeri	Sonuçlar
LNYPC=>LNURB	4,9680	0,0834	Anlamlı değil (%10 eşliğine yakın)
LNURB=>LNYPC	2,0590	0,3571	Anlamlı değil
LNYPC=>LNTLS	0,6626	0,7180	Anlamlı değil
LNTLS=> LNYPC	9,0577	0,0107	Anlamlı (%5 düzeyinde)
LNYPC=>LNGPC	3,3178	0,1903	Anlamlı değil
LNGPC=> LNYPC	5,4914	0,0642	Anlamlı değil (%10'a yakın)
LNYPC=>LNEPC	0,6906	0,7080	Anlamlı değil
LNEPC => LNYPC	7,8178	0,0200	Anlamlı (%5 düzeyinde)
LNYPC=>LNCPC	1,9667	0,3740	Anlamlı değil
LNCPC => LNYPC	5,3533	0,0687	Anlamlı değil (%10'a yakın)
LNYPC=>LNARL	0,6109	0,7367	Anlamlı değil
LNARL=> LNYPC	0,1485	0,9283	Anlamlı değil

Enerji kullanımı ve taşımacılık, gelirin belirleyicileri arasında yer alırken, diğer değişkenler gelir değişimlerinde Granger anlamda etkili değildir. Karbon emisyonundan kişi başı gelire doğru nedensellik ilişkisinin %10 düzeyinde anlamlı çıkması, karbon salımının ekonomik büyümeyle birlikte hareketine işaret edebilmektedir. Emisyon artışları üretim ve enerji yoğunluğunun arttığını göstermektedir. Elektrik tüketimi, ekonomik etkinliğin göstergesi olarak, daha fazla üretim ve hizmeti temsil edebilmektedir. Öztürk ve Acaravcı (2010), çalışmalarında Türkiye’nin 1968-2005 dönemini kapsayan kişi başı gelir, enerji tüketimi, karbon emisyonları ve istihdam değişkenleri için nedensellik ilişkisini incelemiştir. Ampirik bulgulara göre, karbon emisyonları ve enerji tüketimi kişi başı gelirin Granger nedeni değildir sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, karbon emisyonları için çalışmamız ile uyumlu, enerji tüketimi ile farklı sonuçlara ulaşıldığını göstermektedir.

Bu çalışmada, değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri daha ayrıntılı inceleyebilmek adına varyans ayrıştırma analizi gerçekleştirilmiştir. Varyans ayrıştırma, bir değişkende ortaya çıkan dalgalanmaların kendi içsel dinamiklerinden ya da diğer değişkenlerden ne derece etkilendiğini göstermektedir. Varyans ayrıştırma sonuçları Ek-2’de gösterilmiştir.

Varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, kişi başı gelirin (lnYPC) kendi iç dinamikleriyle açıklanması, ilk dönemlerde daha güçlü iken (%100), son döneme gelindiğinde bu etki azalmıştır (%27). Bu durum, diğer değişkenlerin katkılarının zamanla daha belirgin hale geldiğini göstermektedir. İlk dönemde, bağımsız değişkenlerden hiçbiri lnYPC değişkeninin açıklanmasında etkili olmamıştır. Ancak ikinci dönemden itibaren diğer değişkenlerin etkileri görülmeye başlanmıştır. Kentleşme değişkeni (lnURB), ikinci dönemden itibaren etkisini gösterse de son döneme kadar bu etki %20 düzeyinin altına (%19,6) inmiştir. Taşımacılık hizmetleri (lnTLS) değişkeni benzer olarak hareket etse de %15 düzeyinin biraz üstüne (%16) çıkmıştır. Kişi başı sera gazı emisyonu (lnGPC), dördüncü döneme kadar çok düşük bir katkı sağlamış (%<1), zamanla etkisini artırarak son dönemde %3 düzeyine (%2,1) yaklaşmıştır. Kişi başı elektrik tüketimi (lnEPC), ilk dönemlerde düşük etki gösterirken, bu etki beşinci dönemden sonra belirgin hale gelmiş ve son dönemde %18 düzeyini aşmıştır (%18,6). Kişi başı karbon emisyonu (lnCPC), ikinci dönemde %1 düzeyinin altında bir etki ile sınırlı bir katkıya sahipken, üçüncü dönemde %5 düzeyine doğru keskin bir artış göstermiştir. Son dönemde bu etki %7,5 dolaylarına ulaşmıştır. Ekilebilir arazi (lnARL), ikinci dönemde %3 düzeyinde bir etki göstermiş, bu etki son döneme kadar istikrarlı olarak artmıştır. Son dönemdeki %8 oranında bir katkı düzeyine ulaşmıştır. Değişkenlerin kişi başı gelir üzerindeki etkileri genel olarak ele alındığında, ilk dönemde kişi başı gelir yalnızca kendi iç dinamikleri ile açıklanmıştır. İkinci dönemden itibaren diğer değişkenlerin kişi başı gelir üzerindeki etkileri görülmeye başlanmıştır. Son dönemde ise, değişkenlerin etkileri daha dengeli hale gelmiştir.

VAR modeli çerçevesinde analizi gerçekleştirilen etki-tepki sonuçları, modelde bağımlı değişken olarak yer alan kişi başı gelirden meydana gelen bir şokun, bağımsız değişkenlerdeki etkisinin zamanla ortaya çıkan dinamiklerini görebilmek için incelenmiştir. Bu analiz ile şokların şiddeti ve kalıcılığı hakkında fikir sahibi olunurken, nedensellik ilişkilerinin yönüyle ilgili zaman boyutlu bir değerlendirme yapılmak istenmiştir. Etki-tepki analizi grafikleri, Ek-3'te verilmiştir.

Etki-tepki analizi ile her bir bağımsız değişken için ortaya çıkan bir standart sapmalı şokun, bağımlı değişken (lnYPC) üzerindeki etkisi 10 dönemlik periyotta gözlemlenmiştir. Grafikler, kişi başı gelir üzerinde, kişi başı elektrik tüketimi ve taşımacılık hizmetleri değişkenlerinin kısa vadede yönlü ve dikkat çekici etkisinin olduğunu göstermiştir. Kişi başı elektrik tüketiminde meydana gelen şoklar, kişi başı gelir üzerinde kısa vadede negatif etkiler yaratmıştır. Taşımacılık hizmetlerinde görülen pozitif şoklar, bağımlı değişken (lnYPC) üzerinde artırıcı etkilere yol açmıştır. Her iki değişken için bu etkiler %95 güven aralığı dikkate alındığında anlamlı bir sonuç görülmemiştir. Diğer değişkenlerde ise istatistiksel olarak anlamlı tepkiler oluşmamış, gözlemlenen etkiler sıfır etrafında ve farklı aralıklarda dalgalanmıştır.

Mevcut literatür, yeşil ekonomi politikalarına yönelik teorik ve kavramsal tartışmalara geniş yer vermekte fakat ampirik çalışmalar açısından sınırlı kalmaktadır. Türkiye özelinde yapılan ampirik çalışmaların, zaman ve veri boyutu açısından sınırlı yapısı göz önüne alınmıştır. Bu doğrultuda, uzun dönemi ele alan ve yeşil ekonomi politikalarının etkinliğine yönelik çıktılarını gösteren veriler ile yapılan ampirik analiz ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Özçağ ve Hotunoğlu (2015), Zengin ve Aksoy (2021), Azazi ve Uzma (2022) ve Bozkurt ve Efe (2024), Türkiye'deki yeşil ekonomi uygulamalarını kavramsal ve teorik açıdan incelemiş, yeşil ekonomi politikalarının çıktılarını odaklanarak çıkarımlarda bulunmuşlardır. Mete (2020), Özen Atabey (2022), Küçük ve Yüce-Dural (2024), Han (2024), Kadioğlu ve Turan ve Gürbüz (2025) farklı ampirik yöntemler ve değişkenler kullanarak, yeşil ekonomi uygulamalarının çeşitli boyutlarını ele almışlardır. Elde edilen bulgular ile yeşil ekonominin Türkiye'deki uygulamalarına yönelik sonuçlara ulaşmışlardır. Bu çalışmada ise literatürdeki referans alınan çalışmalardan yola çıkılarak daha bütüncül ve daha geniş zaman aralığında çok değişkenli bir analiz ile yeşil ekonomi politikalarının etkinliği araştırılmıştır.

8. Sonuç

Son yüzyılda ekonomilerin hızla büyümesi ve gelişmesi enerji ihtiyacını arttırmış, özellikle fosil yakıtların kullanımı büyük oranda artmıştır. Bu yakıtların kullanımı, çevreye ciddi zararlar vermiştir. Ülkeler bu zararları azaltmak ve çevre tahribatını önlemek için çözüm arayışlarına girmiştir. Çevresel sürdürülebilirliği ve ekonomik kalkınmayı birlikte ele alan yeşil ekonomi modeli ortaya çıkmıştır. Yeşil ekonomi için küresel çapta ilk ciddi adım 1992 Rio Zirvesi ile atılmıştır. Yeşil ekonominin küresel boyutta önem kazanması, Türkiye'de kalkınma planları çerçevesinde ve uluslararası anlaşmalar

zemininde, politika hedefleri ile hareket edilmesine yol açmıştır. Türkiye, günümüze kadar süregelen uluslararası toplantılara katılmış ve bazı önemli anlaşmaları kabul etmiştir. Türkiye bu anlaşmalar çerçevesinde bazı taahhütlerde bulunmuş ve ekonomi-çevre ilişkisi bağlamında somut adımlar atmıştır.

Çalışmanın ampirik bulguları, Türkiye’de yeşil ekonomi uygulamalarının, ekonomik çıktılar üzerinden etkilerinin sınırlı düzeyde kaldığını göstermiştir. Ayrıca, kişi başı karbon emisyonu değişkeninin %10 düzeyinde anlamlı çıkması, karbon salınımı ile ekonomik büyümenin birlikte hareket etme eğilimine işaret etmiştir. Ampirik bulgular, Türkiye’nin üretim yöntemlerinin ve enerji kullanım şekillerinin karbon yoğun çehresini tam anlamıyla değiştirmedğini, yeşil ekonomik dönüşümün tam anlamıyla sağlamadığını ve yeşil ekonomi çıktılarının gelire yansımadığını göstermiştir.

Yeşil ekonomi uygulamaları, ekonomik çıktılar üzerinden değerlendirildiğinde her ne kadar iyileşme gösteren bir süreç izlese de küresel hedefler açısından istenen düzeye ulaşamamıştır. Ampirik bulgular, Türkiye’de çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme arasındaki uzun vadeli ve kalıcı ilişkinin, yeşil ekonomi politikalarının uygulamadaki eksikliklerinin giderilmesi ile sağlanacağını göstermektedir. Bu doğrultuda yeşil ekonomi politikalarının etkinliği, enerji dönüşümünün sağlanması, karbon salınımının azaltılması için sektörel reformların yapılması, tarım arazilerinin korunması ve bilinçli kentleşme ile mümkün olacaktır. Üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin sağlanması ve ulaşımda temiz enerji kullanımının artırılması, sera gazı ve karbon emisyonu oranlarının düşürülmesi ve enerji de dışa bağımlılığın azaltılması açısından önemli gelişmelere zemin hazırlayacaktır. Enerjide verimliliği arttıracak teknolojilerin kurulması, bu hedeflere ulaşmayı hızlandıracaktır. Bu süreçte, tarım arazilerinin korunması ve kentleşmenin yeşil alanları gözeterek planlı bir şekilde sağlanması çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir rol oynayacaktır. Politikaların küresel düzeye entegre edilebilmesi için karbon vergisi, çevre odaklı kalkınma stratejileri, yeşil finansman gibi araçlarla revize edilmesinin, yeşil dönüşümün sağlanmasına ve çevre-ekonomi ilişkisinin sürdürülebilirliğine olumlu etkisi olacaktır. Ticaretteki emisyon hedeflerinin uluslararası standartlara uyumlu hale getirilmesi, enerji ve sanayi sektörlerindeki düşük karbonlu ürün çıktılarının yaygınlaşmasına olanak tanıyacaktır. Çalışmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda, Türkiye’nin taraf olduğu anlaşmalara ve protokollere ilişkin hedeflere zamanında ulaşabilmesi için kalkınma ve eylem planlarının daha etkin sonuçlar verecek biçimde tasarlanması gerekmektedir.

Yazar beyanı

Araştırma ve yayın etiği beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Etik kurul onayı

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

Yazar katkıları

Çalışma tek yazarlıdır.

Çıkar çatışması

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek beyanı

Bu çalışma için herhangi bir destek alınmamıştır.

Kaynakça

- Acet, H. ve Şakalak, A. (2020), Yeşil ekonomi kapsamında kamu politikaları ve çevre politikalarının değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*. 7(56), 2136-2153.
- Akagündüz, H. K. (2022). *Sürdürülebilir Kalkınma Yolunda Yeşil Ekonomi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi
- Akyazı, S. ve Korkmaz, İ. (2024). Yeşil ekonomi ve insani gelişme endeksi ilişkisi: Türkiye örneği. *İktisadi Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 34-43.

- Apostel, A. ve Barslund, M. (2024). Measuring and characterising green jobs: A literature review. *Energy Research & Social Science*, 111, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103477>
- Azazi, H. ve Uzma, O. (2022). Türkiye’de Yeşil Ekonomi, Yeşil İşler ve yeşil istihdam. *Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 93-100.
- Bhattacharyya, R. (2021). Green finance for energy transition, climate action and sustainable development: overview of concepts, applications, implementation and challenges. *Green Finance*, 4(1), 1-35. <https://doi.org/10.3934/GF.2022001>
- Binboğa, G. (2014). Uluslararası karbon ticareti ve Türkiye. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 9(34), 5732-5759. <https://doi.org/10.19168/jyu.90063>
- Borchers, A. M., Duke, J. M. ve Parsons, G. R. (2007). Does willingness to pay for green energy differ by source? *Energy Policy*, 35, 3327-3334. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.009>
- Bozkurt, Y. ve Efe, F. (2024). Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomik büyüme açısından çevrenin sürdürülebilirliğine eleştirel yaklaşım. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13, 12-25. DOI: 10.58627/dpuiibf.1469851
- Chen, S., Han, X., Zhang, Z. ve Zhao, X. (2023). ESG investment in China: Doing well by doing good. *Pacific-Basin Finance Journal*, 77, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101907>
- Çadırcı, Ç. ve Aztimur, H. (2024). Yeşil ekonomi politikalarının Türkiye’nin kalkınma planlarındaki yeri. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 13-23. <https://doi.org/10.33905/bseusbed.1455552>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2011). *Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023*. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/banner/banner591.pdf>
- European Commission, (2024). *GHG emissions of all world countries*. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024
- Ekins, P., Domenech Aparisi, T., Drummond, P., Bleischwitz, R., Hughes, N. ve Lotti, L. (2019). The Circular Economy: What, Why, How and Where. The OECD Centre for Entrepreneurship: Paris, 1-82.
- Erdem, M. S. ve Yenilmez, F. (2017). Türkiye’nin Avrupa Birliği çevre politikalarına uyum sürecinin değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 91-119. <https://doi.org/10.17541/optimum.292768>
- Erden Özsoy, C. (2015). Düşük karbon ekonomisi ve Türkiye’nin karbon ayak izi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 4(9), 198-215.
- GDCL, (2023). *Primary energy consumption per capita*. U.S. Energy Information Administration. <https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-energy-use?tab=chart&country=~TUR>
- GDCL, (2024). *Annual CO₂ emissions (per capita)*. Global Carbon Budget, Population based on various sources. <https://ourworldindata.org/co2/country/turkey>
- Granger, C. J. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Hacker, R. S. ve Hatemi, A. (2008). Optimal lag-length choice in stable and unstable VAR models under situations of homoscedasticity and ARCH. *Journal of Applied Statistics*, 35(6), 601-615. <https://doi.org/10.1080/02664760801920473>
- Han, A. (2024). Yeşil ekonomi yolunda OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi analizi. *Verimlilik Dergisi*, 58(2), 185-200. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1388229>
- Kadioğlu, İ., Turan, Ö. ve Gürbüz, İ. B. (2025). ARDL bound testing approach for a green low-carbon circular economy in Turkey. *Sustainability*, 17(6), 2714. <https://doi.org/10.3390/su17062714>
- Kayahan Karakul, A. (2016). Educating labour force for a green economy and renewable energy jobs in Turkey: A quantitative approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 63, 568-578. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101407>
- Kılıç, B. ve Kılıç, R. (2023). Türkiye’de yeşil ekonomi uygulamaları: Kütahya katı atık yönetimi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2), 74-85.
- Kıvılcım, Z. (2012). Cartagena Protokolü ve Türkiye Biyogüvenlik Mevzuatı. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 99-121. <https://doi.org/10.29228/mjes.128>

- Kutluay Tutar, F. (2015). Yeşil ekonomi, yeşil turizm: Türkiye’de turizm sektöründe yeni trend yeşillenen oteller projesi. *The Journal of Academic Social Science*, 13, 328-352. <https://doi.org/10.16992/ASOS.679>
- Kuşat, N. (2013). Yeşil Sürdürülebilirlik için Yeşil Ekonomi: Avantaj ve dezavantajları – Türkiye İncelemesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 8(29), 4896-4916.
- Küçük, G. ve Yüce-Dural, B. (2024). Türkiye’s Green Economy Performance in Compliance with the European Green Deal: Assessment and Perspectives. *Sosyoekonomi*, 32(60), 445-467. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2024.02.21>
- Lavicoli, I., Leso, V., Ricciardi, W., Hodson, L. ve Hoover, M. (2014). Opportunities and challenges of nanotechnology in the green economy. *Environmental Health*, 13(78), 1-11.
- Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., Leskinen, P., Kuikman, P. and Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. *Journal of Cleaner Production*, 139, 361-371. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>
- Mealy, P. ve Teytelboym, A. (2022). Economic complexity and the green economy. *Research Policy*, 51(8), 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103948>
- Mete, E. (2020). Sürdürülebilir kalkınma kapsamında yeşil lojistik: Avrupa Birliği ve Türkiye örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 383-396. <https://doi.org/10.38155/ksbd.790740>
- Najjar, Y. S. H. (2013). Hydrogen safety: The road toward green technology. *International Journal of Hydrogen Energy*, 38(25), 10716-10728. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2013.05.126>
- Nwafor, G. O., Odok, E. O., Atsu, J. U. ve Esuabana, I. M. (2016). Modelling and adequacy of vector autoregressive. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)*, 2(9), 79-88.
- OECD (2023), Net Zero+: Climate and Economic Resilience in a Changing World, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/da477dda-en>.
- Onat, N. C. (2018). Türkiye inşaat sektörünün global karbon ayak izi analizi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 529-545. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.311289>
- Öbük, D. N. ve Sımmaz, S. (2024). İklim değişikliği süreci ve Türkiye’de iklim değişikliği eylem planlarının mekânsal perspektifi. *Kent Akademisi Dergisi*, 17(3), 939-960. <https://doi.org/10.35674/kent.1451207>
- Özçağ, M. ve Hotunoğlu, H. (2015). Kalkınma anlayışında yeni bir boyut: Yeşil ekonomi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 303-324. <https://doi.org/10.18026/cbusos.85473>
- Özçelik, Ö. ve Barut, A. (2017). Uluslararası çevre hukukunun gelişimi ve Türkiye’deki atık yönetimi düzenlemeleri ve Türkiye’nin Avrupa Birliği mevzuatına uyum süreci. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 1-32.
- Özen, A., Şaşmaz, M. Ü. ve Bahtiyar, E. (2015). Türkiye’de yeşil ekonomi açısından yenilenebilir bir enerji kaynağı: Rüzgar enerjisi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(28), 85-93. <https://doi.org/10.18493/kmusekad.95161>
- Özen Atabey, A. (2022). Yeşil büyüme bağlamında enerji verimliliği ve istihdam: Türkiye ekonomisine yönelik ekonometrik bir analiz. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı, 53-71. <https://doi.org/10.35408/comuybd.1148366>
- Özkan, Ö. ve Biçer, Ö. (2017). Sürdürülebilir kalkınma ve Türkiye’de çevre politikalarının değerlendirilmesi. *İktisat Dergisi*, 536, 69-80. <https://www.academia.edu/35919386/>
- Öztürk, İ. ve Acaravcı, A. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 3220-3225. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.005>
- Rosol, M., Młynczak, M. ve Cybulski, G. (2022). Granger causality test with nonlinear neural-network-based methods: Python package and simulation study. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 216, 106669. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106669>
- Seçkin, Z. ve İşler, F. (2023). Yeşil girişimcilik: Uluslararası yayın kaynaklarının bibliyometrik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32(3), 203-222.
- Selçuk, S. F. (2023). Uluslararası iklim değişikliği anlaşmaları ve Türkiye’nin tutumu. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 9-19.

- Shafi, M., Ramos-Meza, C. S., Jain, V., Salman, A., Kamal, M., Shabbir, M. S. ve Ur Rehman, M. (2023). The dynamic relationship between green tax incentives and environmental protection. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 32184–32192. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25482-y>
- Stucki, T. (2019). Which firms benefit from investments in green energy technologies? – The effect of energy costs. *Research Policy*, 48(3), 546-555. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.09.010>
- Testa, F., Pretner, G., Iovino, R., Bianchi, G. ve Tessitore, S. (2021). Drivers to green consumption: a systematic review. *Environment, Development and Sustainability*, 23, 4826–4880. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00844-5>
- Trapp, C. T. C. ve Kanbach, D. K. (2021). Green entrepreneurship and business models: Deriving green technology business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 297, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126694>
- Troster, V. (2016). Testing for Granger-causality in quantiles. *Econometric Reviews*, 37(8), 850-866. <https://doi.org/10.1080/07474938.2016.1172400>
- UNFCCC, (2015). *What is the Paris Agreement?* United Nations Climate Change. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- World Bank, (2022). *Arable land (% of land area)*. Food and Agriculture Organization. <https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.ZS?locations=TR>
- World Bank, (2023a). *Transport services (% of commercial service exports)*. IMF. <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TRAN.ZS.WT?locations=TR>
- World Bank, (2023b). *GDP per capita (current US\$)*. World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=TR>
- World Bank, (2023c). *Urban population*. World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL?locations=TR>
- Yalçın, A. Z. (2016). Sürdürülebilir kalkınma için yeşil ekonomi düşüncesi ve mali politikalar. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 749-775.
- Yılmaz, M. (2021). Akıllı kent uygulamalarının yeşil ekonomi açısından değerlendirilmesi. *Van Yüzcü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(12), 228-239.
- Yılmaz, V. ve Doğan, A. (2024). Yeşil büyümenin Türkiye ekonomisine entegrasyonu üzerine bir uygulama. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 77-87. <https://doi.org/10.30711/utead.1602714>
- Zengin, B. ve Aksoy, G. (2021). Sürdürülebilir kalkınma anlayışının yeşil pazarlama ve yeşil finans açısından değerlendirilmesi. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), <https://doi.org/10.33416/baybem.845904>

Ekler

Ek-1: Var Modelinin Güvenilirlik Koşulunu Sağlayan Testler

Serial Correlation LM Testi (Otokorelasyon Testi)

VAR Residual Serial Correlation LM Tests

Date: 06/15/25 Time: 15:09

Sample: 1990 2023

Included observations: 32

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	59.45158...	49	0.145...	1.226592...	(49, 24.7)	0.295...
2	51.10151...	49	0.391...	0.951366...	(49, 24.7)	0.571...
3	42.04136...	49	0.748...	0.701996...	(49, 24.7)	0.856...

Heteroskedasticity Test

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Date: 06/15/25 Time: 15:11

Sample: 1990 2023

Included observations: 32

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
808.696657...	784	0.2630251308053008

Normality Test (Normallik Testi)

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.415899...	2	0.8122...
2	0.946511...	2	0.6229...
3	0.158468...	2	0.9238...
4	0.678661...	2	0.7122...
5	0.565066...	2	0.7538...
6	0.822104...	2	0.6629...
7	2.752831...	2	0.2524...
Joint	6.339544...	14	0.9571...

*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

Ek-2: Varyans Ayrıştırma Sonuçları

Variance Decomposition of LNYPC:								
Period	S.E.	LNYPC	LNURB	LNTLS	LNGPC	LNEPC	LNCPC	LNARL
1	0.1474895...	100	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0
2	0.1642927...	91.795417...	2.4097399...	1.3513257...	0.0339814...	0.2803245...	0.9557941...	3.1734171...
		12.014420...	5.1206899...	5.8345843...	2.9755296...	3.8788077...	4.3813406...	6.7251606...
3	0.1787709...	81.689377...	4.9182458...	4.4996827...	0.5386561...	0.3636298...	5.0783756...	2.9120322...
		13.003589...	6.2827802...	6.9074733...	3.2862021...	5.5945069...	5.5266581...	6.6924652...
4	0.1991879...	65.983153...	8.5997431...	9.2745359...	1.4070670...	1.9828097...	9.6601230...	3.0925670...
		12.746867...	7.4159214...	7.7844435...	3.1785887...	6.6881673...	6.4533329...	5.4535760...
5	0.2205007...	54.173941...	12.612537...	11.939140...	2.0688546...	4.1785758...	12.417737...	2.6092126...
		13.025897...	7.4915913...	9.5494572...	3.4742211...	7.0767995...	6.4875677...	6.4689078...
6	0.2461033...	43.688273...	16.614658...	13.478626...	1.6674225...	10.272909...	11.599407...	2.6787016...
		12.503939...	8.1077434...	9.5108613...	3.0137586...	7.6949202...	5.8952072...	6.4867934...
7	0.2710123...	36.478064...	18.891903...	13.973065...	1.6296987...	15.837708...	9.8105821...	3.3789774...
		12.606067...	8.9455001...	10.960564...	3.4104258...	9.0326290...	5.0706355...	6.5344105...
8	0.2904875...	32.176084...	19.705363...	14.633247...	1.7937675...	17.952336...	8.5607018...	5.1784992...
		12.473623...	9.0808898...	10.777193...	3.5169693...	9.4309404...	4.8932922...	7.2450705...
9	0.3062606...	29.052749...	19.851081...	15.335424...	2.0391724...	18.538092...	7.8247034...	7.3587752...
		12.623412...	9.2838817...	10.590816...	3.5731003...	9.3689084...	4.6187835...	8.0354441...
10	0.3159031...	27.318114...	19.844494...	16.009462...	2.1474285...	18.667755...	7.4599535...	8.5527904...
		12.659617...	9.5265048...	10.601324...	3.7354490...	9.7044665...	4.5839635...	8.0848028...

Ek-3: Etki-Tepki Analizi Grafikleri

