



## SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFİ-3 VE EKOLOJİK AYAK İZİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN OECD ÜLKELERİ KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Güller ŞAHİN<sup>1</sup>

### Öz

Bu makalede, OECD ülkelerinde 2001-2020 dönem aralığında Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi-3 (SDG-3) parametrelerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri panel veri modelleri ile değerlendirilmektedir. Amaç bağlamında SDG-3 parametreleri olarak anne ölüm oranı, yenidoğan ölüm oranı, 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı, hastalıklara bağlı ölüm oranı, trafik ölümleri, yaşam beklentisi, ergen doğurganlık oranı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı değişkenleri kullanılmaktadır. Panel veri kantil regresyon sonuçları, ekolojik ayak izi ile tüberküloz insidansının tüm kantil değerlerinde negatif yönlü; yenidoğan ölüm oranının ise sadece 10th ve 50th kantil değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ekolojik ayak izini en fazla etkileyen değişkenin yaşam beklentisi, en az etkileyen değişkenin ise ergen doğurganlık oranı olduğu görülmektedir. Robust tahminci sonuçları ise anne ölüm oranı, hastalıklara bağlı ölüm oranı ve ergen doğurganlık oranının ekolojik ayak izini artırdığına; 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısının azalttığına işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik Ayak İzi, OECD Ülkeleri, Panel Veri Modelleri, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi-3  
**JEL Sınıflandırması:** Q01, Q56, C33

## EVALUATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL-3 AND ECOLOGICAL FOOTPRINT WITHIN THE SCOPE OF OECD COUNTRIES

### Abstract

In this article, the effects of Sustainable Development Goal-3 (SDG-3) parameters on the ecological footprint in OECD countries in the period 2001-2020 are evaluated with panel data models. In the context of the purpose, SDG-3 parameters are used as maternal mortality rate, neonatal mortality rate, under-5 mortality rate, tuberculosis incidence, death rate due to diseases, traffic deaths, life expectancy, adolescent fertility rate and number of surviving infants who received 2 vaccines. Panel data quantile regression results show that ecological footprint and tuberculosis incidence are negative at all quantile values; newborn mortality rate is statistically significant only at the 10th and 50th quantile values. It is seen that the variable that affects the ecological footprint the most is life expectancy and the variable that affects the least is adolescent fertility rate. Robust estimator results indicate that maternal mortality rate, death rate due to diseases and adolescent fertility rate increase the ecological footprint; while under-5 mortality rate, tuberculosis incidence and number of surviving infants who received 2 vaccines decrease it.

**Keywords:** Ecological Footprint, OECD Countries, Panel Data Models, Sustainable Development Goal-3  
**JEL Classification:** Q01, Q56, C33

<sup>1</sup> Doç. Dr., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, guller.sahin@ksbu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2500-7834

## 1. Giriş

Küresel ısınma, iklim değişikliği, ekolojik bozulma, ozon tabakasının incilmesi, biyolojik çeşitlilik kaybı, ormansızlaşma, toprak, su ve hava kirliliği, eriyen buzullar ve deniz seviyelerinin yükselmesi, okyanusların asitlenmesi ve doğal kaynakların azalması küresel ölçekte sürdürülebilirliğe zarar veren başlıca çevresel sorunlardır. Özellikle hızla artan nüfus, kentleşme, sanayileşme, ekonomik gelişme ve küresel aşırılık, dünyanın atık işleme kapasitesinin ve kaynaklara olan talebin büyük ölçüde artmasına, dolayısıyla çevresel tahribatın daha da kötüleşmesine yol açmıştır. Ekosistemin doğal yapısındaki tahribatın artmasına neden olan faaliyetler 1970'li yılların başından itibaren çözüm arayışlarını da gündeme getirmiştir.

Çevre sorunlarının küresel ölçekte tanınması ve uluslararası önlemlerin alınması, 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen 'BM İnsan Çevresi Konferansı' ile gerçekleşmiştir. 'Büyümenin Sınırları Raporu' ile gezegenin sınırları, bu sınırların aşılması ve olası çöküş senaryoları hakkında uyarılarda bulunulmuştur. UNESCO, 1975 yılında 'Uluslararası Çevre Eğitim Programı'nı ve 'Belgrad Şartı Bildirgesi'ni yayımlamıştır. 1977 yılında ise Tiflis'te 'Hükümetlerarası Çevre Eğitim Konferansı' düzenlenerek, 'Tiflis Bildirgesi' kabul edilmiştir. Bu konferansların sonucunda çevreyi korumanın ve iyileştirmenin insanlık tarihi açısından kaçınılmaz bir görev olduğu, çevre eğitiminin gelecek nesiller için bir zorunluluk olduğu ifade edilmiştir (Demirel, 2022:967; Karakaş, 2021:89). 'Toplumların dengeli sürdürülebilir kalkınması' ifadesi ilk olarak 1987 yılında Brentland tarafından 'Ortak Geleceğimiz' başlıklı raporda belirtilmiştir. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun yayımladığı 'Brundtland Raporu' olarak da adlandırılan raporda sürdürülebilir kalkınma kavramı ortaya çıkmıştır. Söz konusu kalkınma şekli, şimdiki ve gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılayabilen ekonomik, sosyal, yapısal ve çevresel değişikliklerin bir örneğidir (Riahi et al. 2024:2). Çevre ile kalkınmanın birbirinden ayrılamayacağı ve her türlü kalkınmanın sürdürülebilir kalkınma olması gerektiğinin vurgulandığı 1992 yılındaki 'BM Rio Zirvesi', çevre eğitimine önemli katkılar sağlamıştır (Karakaş, 2021:89). Zirvenin en önemli çıktıları, 'Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin imzalanması, ülkelerin çevreye duyarlı yönetim şekillerini kabul etmeleri ve bir dizi ilkenin benimsenmesi olmuştur.

Brundtland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınmanın ilk kez kullanılmasından sonra hükümetler, kuruluşlar ve araştırmacılar sürdürülebilirliği başarmadaki engelleri ele almak için farklı yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Bu kapsamda, BM tarafından 2000 yılında 'Binyıl Kalkınma Hedefleri (MDGs)' belirlenmiştir. MDGs, yoksulluğu azaltmak ve az gelişmiş ülkelerdeki yaşam standartlarını yükseltmek için belirlenen sekiz hedeften oluşmaktadır. Bu hedefler; aşırı yoksulluk ve açlığın ortadan kaldırılması, evrensel ilköğretimin sağlanması, cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi ve kadınların güçlendirilmesi, çocuk ölümlerinin azaltılması, anne sağlığının iyileştirilmesi, HIV/AIDS, sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele edilmesi, çevresel sürdürülebilirlik ve kalkınma için küresel ortaklıkların geliştirilmesidir. Belirtilen hedefler, 2000-2015 döneminde az gelişmiş ülkelerdeki insanların yaşam kalitesinde iyileştirmeler yapılmasına yardımcı olmuştur. MDGs tarafından hedeflenen belirli alanlarda ilerleme kaydedilmiş olmasına rağmen toplumsal zorluklarla mücadele konusunda daha fazla şey yapılması gerektiği bilinci, 2015 yılında başlatılan ve 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi planlanan 'Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDGs)' ile sonuçlanmıştır. MDGs, gelişmekte olan ülkelere özgü olsa da SDGs, daha küreseldir ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde birbirleriyle ilişkili zorlukları kapsamaktadır. SDGs, ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlikle ilişkili daha geniş sorunları ele almaya çalışmaktadır. Hedefler, yoksulluğu ve açlığı sona erdirmeyi, refahı, sağlığı, eğitimi, cinsiyetler arası eşitliği, uygun fiyatlı ve temiz enerjiye erişimi, insana yakışır işleri ve ekonomik büyümeyi, yaşanabilir ve güvenli toplulukları, iklim eylemini ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Kumari ve Singh, 2023:2-3; Wakunuma vd., 2020:2).

Ekosistem ve insanlar arasındaki sağlıklı etkileşimi sürdürme temel amacını sağlamak için ekonominin, politikanın, toplumun ve ekolojik çevrenin koordineli olarak gelişimi, sürdürülebilir kalkınmaya dâhil edilmiştir. Ekolojik çevre, ekonomik kalkınmanın maddi temeli olduğu için çevreyi

korumak üretkenliği sürekli olarak artırmaktadır. Hızlı ekonomik büyüme ve kaynak arzı ile talebi arasındaki giderek belirginleşen çelişki zemininde, kalkınma baskısını hafifletmek ve sürdürülebilir kalkınmayı ilerletmek gerekmektedir. Ekolojik ayak izi (EF), insanların ekonomik davranışları tarafından ekolojik çevrede bırakılan 'ayak izi' şeklinde belirtilmektedir ve ekonomik kalkınmanın doğal kaynakları işgalini yansıtmaktadır (Li vd., 2022:2).

Rio Zirvesi'nin ardından insanların gezegen üzerindeki baskısının ve getirdiği yükün azaltılması düşüncesi, genel olarak kabul görmüştür. EF, antropojenik kaynaklı tehlikelerin sebep olduğu çevresel sorunların gezegene ve kaynaklara baskı yapması nedeniyle söz konusu baskının ölçülebilir bir ifadesi olarak 1990'lı yılların başında M. Wackernagel ve W. Rees tarafından geliştirilmiştir. EF kavramına ilişkin ilk çalışmalar, Rees tarafından 1992 yılında yayımlanmıştır. Sonrasında Wackernagel konuya ilişkin bir hesaplama modeli geliştirmiştir. Amaçları, insanlığın doğadan alıp sadece atık bırakarak ne kadar süre devam edebileceğini ve dünyadaki kaynakların bu duruma ne kadar dayanabileceğini bulmak olmuştur. EF kavramı, birey, topluluk veya faaliyetin tükettiği kaynakları mevcut teknoloji ve kaynak yönetimi ile yeniden üretmek, yarattığı atığı ortadan kaldırmak için ihtiyaç duyduğu biyolojik olarak verimli toprak ve su alanı anlamına gelmektedir. EF, "...bir nüfusun (bir birey, bir şehir, bir ülke veya tüm insanlığın) tükettiği kaynakları üretmek ve atıklarını absorbe etmek için kullandığı biyolojik olarak üretken toprak ve su alanını" ölçmektedir. Ülkeler arasında kaynak başışı ile doğal kaynakların tüketimi arasındaki dengesizliği göstermek için kullanılmaktadır. Bu nedenle EF, insan faaliyetlerinin doğanın kaynaklarını ne kadar hızlı tükettiğini ölçmekte, genellikle biyolojik kapasiteyi ve doğanın yenilenme kapasitesini sunmaktadır. Biyolojik olarak üretken alanlara karşılık gelen tanımlanmış bir ekonominin veya nüfusun kritik doğal sermaye gereksinimlerini temsil etmektedir. Bu bağlamda EF, Rio Zirvesi'nin ardından sürdürülebilirlik için bir politika ve planlama aracı olarak tanıtılmış, sürdürülebilir odaklı bir anlayış çerçevesinde yaygın şekilde kabul görmüştür (Demirel, 2022:967; Karakaş, 2021:92-93; Moinuddin ve Olsen, 2024:2; Yu vd., 2016:6074). Sürdürülebilir kalkınma, çok boyutlu bir kavram olup dinamik bir yapıyı da içermektedir. Çoğunlukla GSYH ile ölçülen refahın, kalkınma, sosyal ve çevresel göstergeleri de içerecek şekilde genişletilmesi bir zorunluluktur. Bu açıdan EF, çevresel sürdürülebilirliği hesaplayan çarpıcı bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır (Erden Özsoy ve Dinç, 2016:41).

Yukarıda belirtilen açıklamalar ışığında, bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma odağında SDG-3 ile EF arasındaki ilişkiler OECD ülkeleri örneğinde panel veri metodolojisi kullanılarak değerlendirilmektedir. Amaç bağlamında çalışma, giriş bölümünün ardılı sürdürülebilir kalkınma hedefleri, literatür özeti, veri seti ve yöntem, ampirik bulgular ve sonuç ana başlıkları altında örüntülenmektedir.

## 2. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

Sürdürülebilir kalkınma, insanlık tarihinin karşı karşıya olduğu en acil zorluklardan birisidir. Temel ilkesi insanların refahını iyileştirmek ve zaman içerisinde sürdürmektir (Kuc-Czarnecka vd., 2023:1). Küresel hedefler şeklinde tanımlanan SDGs, 2012 yılında Rio de Janeiro'da 'BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nda başlatılmıştır. BM, MDGs'nin sınırlarını kabul ettikten sonra gezegeni korumak, yoksulluğu sona erdirmek, tüm insanların barış ve refahtan faydalanması için daha bütünlük ve kapsayıcı çözümler olarak SDGs'yi benimsemiştir. Gezegenin sınırları olduğunun kabul edilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın insan refahının kritik bir yönü olarak önemini artırmaktadır. SDGs, 2000 yılında küresel olarak sürdürülebilir ve küresel bir kalkınma çabası başlatan MDGs'nin yerini almıştır (İbrahim vd., 2023:1; Yang vd., 2020:322). Ekonomik büyüme, sosyal katılım ve çevreyi koruma olmak üzere üç temel boyutun evrensel sorunlarını ele almaktadır. Ülkelerin geniş tabanlı sürdürülebilir kalkınmaya doğru kaydettiği ilerlemeyi değerlendirmek için bir dizi genel hedef, temel amaç ve ilişkili göstergeler sunmaktadır. 17 sürdürülebilir kalkınma hedefi (bkz. Şekil 1) ve 169 özel hedef içermekte, sürdürülebilir, kapsayıcı ve eşitlikçi bir ekonomik büyümeyi teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Dai vd., 2024:2; Laing ve Moonsammy, 2021:1).

Şekil 1: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri.



Kaynak: (UNDP, 2024).

BM Genel Kurulu, 25 Kasım 2015'te 'Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi' başlıklı kararları kabul etmiştir. BM'ye üye 193 devletin kabul ettiği 2030 Gündemi, her düzeyde iş birliğine dayalı ortaklıklar çağrısında bulunmakta, 'kimseyi geride bırakmama' prensibi üzerine inşa edilmekte ve herkes için sürdürülebilir kalkınmanın başarılmasına vurgu yapmaktadır. Açlığı sona erdirmeyi ve yoksulluğu ortadan kaldırmayı, eğitimi yaygınlaştırmayı, aynı zamanda iklim değişikliğinin hızını azaltmayı, sudaki ve karasal yaşamdaki biyolojik çeşitliliği koruma gibi eylemlerle çevreyi korumayı içermekte, önemli konuların nasıl bir araya geldiğine dair kapsamlı ve tutarlı bir düşünme biçimini açıklamaktadır. 'İnsanlar ve gezegen için barış ve refah' hızlandırmayı amaçlayan 17 SDG odağında ekonomik, sosyal ve çevresel hedefleri 'bölünemez bir bütün' olarak değerlendirmektedir. SDGs olarak bilinen hedefler, 1 Ocak 2016'da yürürlüğe girmiş, 2030'a kadar ekonomik, sosyal ve çevresel tüm boyutlarda sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için kalkınma politikalarının ana referans noktası haline gelmiştir. SDGs'nin temel yönü, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç boyutta sürdürülebilir kalkınma sorunlarını dengeli ve entegre bir şekilde çözmeyi ve sürdürülebilir kalkınma yönünde ilerlemeyi hedeflemektir (Dieleman, 2020:693; Kynčlová vd., 2020:2; Liao vd., 2023:1; Nilsson vd., 2016:320; van Soest vd., 2019:210-211). 2030 Gündemi, insanlık ve gezegen için hayati önem taşıyan ve birbiriyle örtüşen; insanlar (SDG 1-5), gezegen (SDG 6-7, SDG 13-15), refah (SDG 8-12), barış (SDG-16) ve ortaklık (SDG-17) olmak üzere beş yöne odaklanmaktadır (Kuc-Czarnecka vd., 2023:1). Ayrıca insanların yaşamlarını ve geçim kaynaklarını etkileyen krizleri ve ilerleme alanlarını belirlemekte, SDGs'nin birbiriyle ilişkili olduğunu ve birlikte gerçekleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Riahi et al. 2024:2). Aynı zamanda herkes için sürdürülebilirliği sağlamakta ve küresel olarak karşılaşılan önemli zorlukları yönetmeye odaklanmaktadır (İbrahim vd., 2023:1).

Gündem 2030, 17 SDG çerçevesine bölünmüş sürdürülebilir kalkınma stratejileri kümesini temsil etmektedir. Tüm ülkeler, bu birbirine bağlı hedeflere ulaşmak için ulusal bir strateji planlamaya çağrılmaktadır. Hedeflerin başarılması durumu, dünyayı yeni bir kalkınma ve iş birliği yoluna götürecektir. SDGs, sürdürülebilirliğin üç sütununu belirten çevresel sürdürülebilirlik, sosyal katılım ve ekonomik kalkınmayı kapsamaktadır. Bu özelliklere, barış, güçlü kurumlar ve uluslararası ortaklık ikliminde çalışma ihtiyacı da eklenmektedir. SDG önerisi, girişimin özünü karakterize eden evrensellik, entegrasyon ve dönüşüm kavramsal sütunlarına atıfta bulunmaktadır. Evrensellik, harekete geçmeye çağrılan uluslar, şehirler, şirketler, okullar, örgütler ve insanlar; entegrasyon, hedefler ve amaçların birbirine bağlı olduğu ve bunlardan birini izole olarak ele almaktan kaçınılması gerektiği; dönüşüm ise hedeflere ulaşmak için insan eylemlerinde derin değişiklikler anlamına gelmektedir. Bu üç özellik, aynı zamanda çevre muhasebesi yönteminin kavramsal temelini oluşturmaktadır (Gigliotti vd., 2019:87).

SDGs, sosyo-ekonomik gelişmenin durumunu yansıtan bir dizi hedef içermektedir. Bu bağlamda bazı hedeflerin sınıflandırıldığı görülmektedir. Örneğin Fu vd. (2019) 17 SDG'yi temel ihtiyaçlar,

beklenen hedefler ve yönetim kategorilerine ayırmıştır. Beklenen hedefler, yoksulluğun ortadan kaldırılması (SDG-1), sağlık ve kaliteli yaşam (SDG-3), nitelikli eğitim (SDG-4), toplumsal cinsiyet eşitliği (SDG-5), insana yakışır iş ve ekonomik büyüme (SDG-8), eşitsizliklerin azaltılması (SDG-10), barış, adalet ve güçlü kurumlar (SDG-16) olmak üzere nihai sosyo-ekonomik hedeflerdir (Aktaran, Dai vd., 2024:2). Benzer şekilde, van Soest vd. (2019) SDG'leri verimli ve sürdürülebilir kaynak kullanımı (SDG-2, 6, 7, 12), dünya sistemi (SDG-13, 14, 15), insani kalkınma hedefleri (SDG-1, 3, 4, 5, 8, 10), iyi yönetim ve altyapı (SDG-9, 11, 16, 17) olmak üzere dört gruba ayırmıştır.

SDGs'nin uygulanmasıyla ilişkili potansiyel çatışmalarla ilgili önemli zorluk alanları bulunmaktadır. Hedeflerin insanlık açısından kritik olduğu kabul edilmesine rağmen, farklı ülkelerdeki uygulamalar asimetrik hızlarda ilerlemekte ve son çalışmalar, hedeflerin aynı anda gerçekleştirilmesinin muhtemel olmadığını göstermektedir (Yang vd., 2020:322). SDGs'nin mantığı, örtük olan hedeflerin birbirine bağlı olduğudur. Örneğin, Asya ülkelerinde enerji erişimini iyileştirmek için kömür kullanılması (SDG-7), iklim değişikliğini hızlandıracak ve okyanusları asitlendirecek (SDG-13, 14), hava kirliliğinden kaynaklanan sağlığın bozulması (SDG-3) gibi diğer sorunları daha da kötüleştirecektir. Dolayısıyla hedefler arasında karşılıklı güçlendirici eylemlerin yapılması gerekmektedir. Örneğin, Güney Afrika'da kızlara yönelik eğitim çabaları (SDG-4), anne sağlığı sonuçlarını iyileştirecek (SDG-3) ve yerel olarak yoksulluğun ortadan kaldırılmasına (SDG-1), cinsiyet eşitliğine (SDG-5) ve ekonomik büyümeye (SDG-8) katkıda bulunacaktır. 17 hedefin çoğu sağlığı dolaylı olarak ele alırken (örneğin açlığa son (SDG-2), cinsiyet eşitliği (SDG-5), temiz su ve sanitasyon (SDG-6)), SDG-3 ise doğrudan sağlığa odaklanmaktadır (Dieleman, 2020:693; Nilsson vd., 2016:320-21).

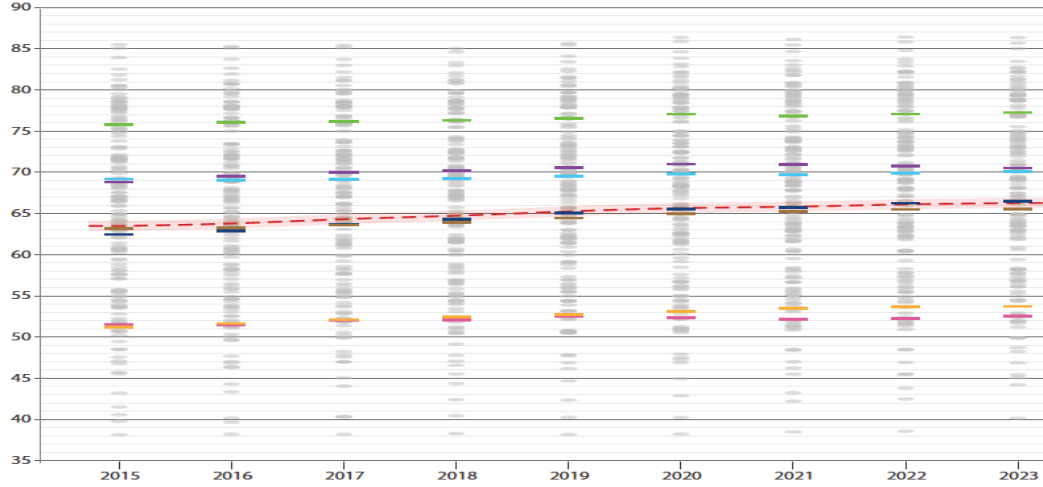
SDG-3, 'sağlık ve kaliteli yaşam', kısacası 'her yaşta insan için sağlıklı bir yaşam sağlamak ve refahı teşvik etmek' iki ana fikri bir araya getirmektedir. Birinci ana fikir, sağlığın evrensel bir hak sahipliği; diğeri ise refahın ayrı ayrı veya birlikte ele alınan farklı fiziksel veya psikolojik faktörlerle ilgili bir durum olduğudur. SDG-3, odak noktası anne sağlığının iyileştirilmesi olan MDG-5'in devamı olarak yürürlüğe konmuştur ve diğer SDGs ile bağlantılı olan en çapraz hedeflerden birisidir. Sağlık ve refah bu hedefin amacıdır ve insanların farklı sosyal, ekonomik ve üretken alanlarda daha iyi gelişmelerini sağlayan diğer hedeflerin bir sonucudur. Aynı zamanda özellikle en çok ihtiyaç duyulan ülkeler için sürdürülebilir kalkınma politikalarının dayandırılabilceği çoklu ve evrensel bir kaynaktır. Uluslararası Bilim Konseyi ve Uluslararası Sosyal Bilimler Konseyi tarafından gerçekleştirilen kritik bir analizde, SDG-3 ile diğer SDGs arasındaki bağlantılar belirtilmektedir. Sağlık ve refah, SDGs ile gerçekleştirilen eylemlerden türetilen faktörler veya varlıklar olarak kabul edilmektedir. Bulaşıcı hastalıklar ve anne-çocuk sağlığının yanı sıra SDG-3, kronik hastalıklar, tütün, alkol ve uyuşturucu kullanımı, ruh sağlığı, yol güvenliği ve kirlilikle de ilgilidir. Daha geniş ölçüde evrensel sosyal kapsam, sağlık finansmanı ve sağlık sistemlerinin geliştirilmesi ile ilgili yönleri de içermektedir (Guégan vd., 2018:2-3; Wakunuma vd., 2020:2).

Sürdürülebilir Kalkınma Çözümleri Ağı ve Bertelsmann Vakfı, 17 SDGs'nin başarısına uygun olarak ülkelerin endeks sonuçlarını sunan yıllık raporlar yayımlamaktadır. 'SDG Endeksi ve Gösterge Panoları', ülkelerin hedeflere ulaşma yolundaki ilerlemesini açıklamakta, daha hızlı ilerleme gerektiren alanları belirtmektedir. SDG Endeksi puanları, yüksek gelirli ülkelerin düşük gelirli ülkelere göre daha iyi performans gösterme eğiliminde olduklarını açıklamaktadır. Zengin ülkelerdeki bu performans, kısmen sosyal ve çevresel harcamaların dünyanın diğer bölgelerine aktarılmasına dayandığı şeklinde yorumlanmaktadır (Gigliotti vd., 2019:88; Moinuddin ve Olsen, 2024:1). Wackernagel vd. (2017) çalışmalarında, SDG Endeksi açısından en iyi performansa sahip ülkelerin en yüksek EF değeri gösteren ülkeler olduğunu belirtmektedir. Bu durum ise hedeflerin ülkelerin kaynak tüketimi açısından sürdürülebilirliğini değerlendirmek için yeterli performans göstermediğini vurgulamaktadır.

2024 Yılı SDG Endeksi, 167 ülke için 98 küresel gösterge ve OECD ülkelerinin gösterge panolarında kullanılan 27 ek gösterge dâhil olmak üzere 125 göstergeden oluşmaktadır. Grafik 1

incelendiğinde 2024 yılında küresel düzlemde genellikle SDGs'nin ilerlemesinin 2020 yılından sonra durgunlaştığı görülmektedir. Bu süreçte özellikle Covid-19 pandemisinin büyük etkileri olmuştur.

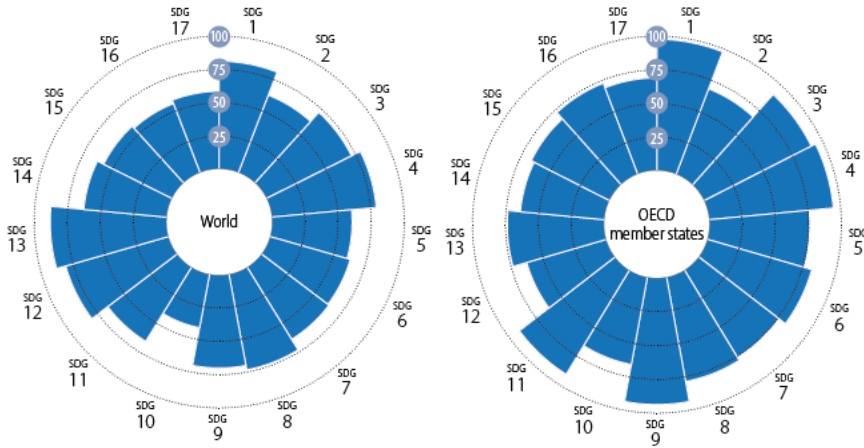
Grafik 1: SDG Endeksi Skoru



**Kaynak:** (Sachs vd., 2024:16).

Şekil 2, 2024 Yılı SDG Endeksi'nin ortalama performansını dünya ve OECD ülkeleri kapsamında görselleştirmektedir. Bu bağlamda dünya genelinde özellikle SDG-2 (açlığa son), SDG-11 (sürdürülebilir şehirler ve topluluklar), SDG-14 (südaki yaşam), SDG-15 (karasal yaşam) ve SDG-16 (barış, adalet ve güçlü kurumlar) oldukça kötü performans sergilemektedir. Ülkelerin en yüksek oranda ilerleme kaydettiği hedefler obezite oranı (SDG-2), basın özgürlüğü (SDG-16), kırmızı liste endeksi (SDG-15), sürdürülebilir azot yönetimi (SDG-2) ve doğumda beklenen yaşam süresidir (SDG-3). SDGs'nin benimsenmesinden bu yana, özellikle 2022'den sonra, hizmetlere ve altyapıya temel erişimle ilgili hedefleri içeren mobil geniş bant kullanımı (SDG-9), internet kullanımı (SDG-9), elektriğe erişim (SDG-7) ve beş yaş altı ölüm oranı (SDG-3) daha olumlu eğilimler göstermektedir. Bununla birlikte 2024 Yılı SDG Endeksi'nde OECD üyeleri, ilk sırada yer almaktadır. Belirtilen sonuç, bu çalışmanın örneklem kümesi olarak OECD ülkelerinin seçilmesinin nedenidir.

Şekil 2: SDGs Ortalama Performansı



**Kaynak:** (Sachs vd., 2024: 484, 498).

2024 Yılı SDG Endeksi ve Gösterge Panoları, beş temel bulguyu vurgulamaktadır (Sachs vd., 2024):

- a. SDGs'nin %16'sının 2030 yılına kadar küresel olarak karşılanması beklenmekte, %84'ünde ise sınırlı ilerleme veya ilerlemenin tersine dönmesi öngörülmektedir.
- b. SDGs ilerlemesinin hızı ülke grupları arasında önemli ölçüde değişmektedir.
- c. Sürdürülebilir kalkınma uzun vadeli bir yatırım zorluğu olmaya devam etmektedir.
- d. Küresel zorluklar küresel iş birliği gerektirmektedir.
- e. Özellikle gıda ve arazi sistemleri ile ilgili SDGs kontrolden çıkmıştır.

### 3. Literatür Özeti

Literatür incelemesi, SDG-3 parametrelerinin EF üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalara rastlanılamaması nedeniyle, SDGs arasındaki etkileşimleri araştıran, SDG-3 hedefi odağında yapılan ve SDGs ile çevresel sürdürülebilirliği ele alan çalışmalar şeklinde özetlenmektedir.

SDGs, bölünemez bir bütün oluşturduğu için aralarındaki etkileşimleri incelemek önemlidir. Bu bağlamda Huang vd. (2023), Koçak (2024), Kuc-Czarnecka vd. (2023), Liao vd. (2023), Popkova vd. (2022), Riahi vd. (2024) tarafından yapılan çalışmalar literatürün bu alandaki örneklerini sunmaktadır. Huang vd. (2023) Çin'in İnci Nehri Deltası metropol bölgesindeki SDG ilerlemesini ve etkileşimlerini değerlendirmek için Sürücüler-Baskılar-Durum Değişikliği-Etki-Müdahale çerçevesini kullanmaktadır. Sonuçlar, enerji ve su tüketimi ile istihdamda (SDG-7, 8, 3) dikkate değer ilerleme olduğunu, yoksulluğun azaltılması, ekonomik büyüme, sağlık hizmetleri, sosyal güvenlik, içme suyuna erişim, su kalitesi (SDG-1, 6) alanlarında ise orta düzeyde ilerleme kaydedildiğini belirtmektedir. Ayrıca ulaşım, atık üretimi, hava kalitesi, orman yönetimi ve afet müdahalesi (SDG-9, 11, 15) alanlarında zorlukların devam ettiği görülmektedir. Koçak (2024) Brezilya'da 1990-2020 dönemi için SDG-10 ve SDG-13 arasındaki olası uyum ya da çatışmayı ARDL sınır ve Toda-Yamamoto nedensellik testleri ile araştırmaktadır. Sonuçlarda gelir eşitsizliğindeki artışın CO<sub>2</sub> emisyon seviyesini artırdığı, gelir eşitsizliğinden çevre kirliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu ve belirtilen SDGs'nin birbirleri ile uyumlu olduğu görülmektedir. Kuc-Czarnecka vd. (2023) AB ülkelerinde SDGs'nin uygulanma derecesini ve hedefler arasındaki etkileşimleri duyarlılık analizi, doğrusal sıralama ve Spearman'ın sıra korelasyon katsayısını kullanarak incelemektedir. Kanıtlar, İskandinav ülkelerinin çoğunlukla üst sıralarda olduğunu, İsveç'in sekiz kez, Danimarka'nın ise dört kez ilk sırada yer aldığını göstermektedir. Hollanda SDG-2, 3, 5, 8, 9, 12 ve 17; Çekya ise yoksulluğun ortadan kaldırılması (SDG-1) performansında öne çıkmaktadır. Ayrıca SDG-15, SDG-3 ve 17 ile negatif korelasyon göstermekte, SDG-7 ise diğer hedeflerle ilişkili olmayan hedef olarak bulunmaktadır. Liao vd. (2023) Çin eyaletlerinin SDG-1, 3, 8, 10 ve 15 hedeflerindeki dengesizlikleri ölçmek için granüler hesaplamaya dayalı benzerlik ölçüm çerçevesi geliştirmektedir. Sonuçlarda, eyaletlerin çoğunun sürdürülebilir kalkınmada çok az benzerliğe sahip olduğu, sürdürülebilir kalkınmanın bölgesel dengesizlik sergilediği görülmektedir. Popkova vd. (2022) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, kurumlar, SDGs ve dijital teknolojiler arasındaki bağlantıların faktör analizini sunmaktadır. Kanıtlar, gelişmiş ülkelerde yalnızca SDG-3 ve 17'nin kurumların gelişimi ile ilerleyebileceğini, gelişmekte olan ülkelerde ise yalnızca SDG-16'nın ilerleyebileceğini göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde, insani gelişme, küreselleşme ve inovasyon kurumları, dijitalleştirilmiş bilgiye ve dijital teknolojilerin uygulanmasına dayanan SDG-3 ve 17'yi etkilemektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise dijital altyapı ve teknolojilere dayanan insani gelişme ve ekonomik özgürlük, SDG-16'yı belirlemektedir. Gelişmiş ülkelerdeki dijital bilgi ve dijital teknolojiler endeksleri, yönetim verimliliğini artırarak SDG-3 ve 17 üzerinde maksimum etkiye sahiptir. Riahi vd. (2024) İran'daki Nekarood Havzası'nın sürdürülebilir kalkınma göstergelerini, tam bilgi ve ekolojik koşulların eksikliği nedeniyle küresel SDGs göstergelerine uyum temelinde 77 gösterge kullanarak değerlendirmektedir. Sonuçlar, SDGs arasındaki beş hedefin küresel SDGs ortalamasının üzerinde performans sergilediğini göstermektedir. Bu kapsamda SDG-3 ve 1, hedefler arasında en yüksek; SDG-7 ve 16 ise ortalama en düşük performansa sahip olan hedeflerdir. Ayrıca dokuz hedefte performansın, küresel ortalamadan düşük olduğu, SDG-2'nin ise en düşük performans hedefi gösterdiği belirtilmektedir.

Sağlıklı ve kaliteli yaşam (SDG-3) odağında yaptığı çalışmasında Dieleman (2020) SDG-3'ün öncelikli alanlarının finansmanında ilerlemeyi ölçmek, sonuçlar ve finansman arasındaki ilişkiyi incelemek, verilerin mevcut olduğu SDG-3 göstergelerine ulaşmak için kaynak kazanımlarının en çok nerede gerekli olduğunu belirlemek için harcama tahminlerini kullanmaktadır. 1995-2017 döneminde 195 ülke için kaynağa göre ayrıştırılmış yerel sağlık harcamalarını tahmin etmektedir. Hastalığa özgü sağlık harcamaları için 2000'den 2017'ye kadar 135 düşük ve orta gelirli ülkede HIV/AIDS ve tüberküloz, 106 sıtma salgını olan ülkede sıtma için harcamaları öngörmektedir. Ayrıca, 1990'dan 2019'a kadar kaynak, dağıtımçı kalkınma ajansı, alıcı ve sağlık odak alanı bazında sağlık için kalkınma yardımını tahmin etmektedir. Son olarak 2018'den 2030'a kadar 195 ülke ve bölge için gelecekteki sağlık harcamaları belirlenmektedir. 2015'ten sonra küresel sağlık harcamalarının yükseldiği; HIV/AIDS, tüberküloz ve sıtmada harcamaların toplamda arttığı, ancak bu harcamaların tüm ülkelerde artmadığı, yaygınlık, insidans ve kişi başına harcama açısından sonuçların heterojen olduğu belirtilmektedir. Aynı zamanda HIV/AIDS'in 2004'ten bu yana en yüksek katkıyı alan sağlık odak alanı olduğuna, birleştirilmiş kaynaklardan gelen sağlık harcamalarının oranının 2030 yılında artacağına işaret edilmektedir. SDG-3 öncelikli alanlardaki sağlık harcamalarının tüm ülkelerde artmadığı, SDG-3 hedeflerine ulaşmada ilerlemenin karışık olduğu, ülkeye ve hedefe göre değiştiği açıklanmaktadır.

Dai vd. (2024), Dam vd. (2024), Dasgupta vd. (2023), Fujimori vd. (2020), Gigliotti vd. (2019), Ibrahim vd. (2023), Li vd. (2022), Moinuddin ve Olsen (2024), Nkouna (2022), Tasnim vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalarda ise SDGs ile çevresel sürdürülebilirlik birlikte değerlendirilmektedir. Dai vd. (2024) 2000-2018 döneminde 131 ülkede sürdürülebilir sosyo-ekonomik hedeflerde (SDG-1, 3, 5 ve 8) doğal sermayenin oynadığı rolü tartışmaktadır. Uzun vadeli sonuçlar, doğal sermayeye artan bağımlılığın ekonomik büyümeye katkıda bulunabildiğini, ancak yoksulluğun azaltılması ile sağlık, refah ve cinsiyet eşitliğinin teşvik edilmesi üzerinde olumsuz etkileri olduğunu göstermektedir. Dam vd. (2024) SDGs bağlamında çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için 1992-2018 döneminde E-7 ülkelerinin teknolojik inovasyonu, yenilenebilir enerji, doğal kaynak rantı ve EF arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. PMG-ARDL ampirik kanıtları, inovasyon ve yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın EF'yi azalttığını, yani çevresel sürdürülebilirliği artırdığını belirtmektedir. Doğal kaynaklar ve GSYH'nin ise EF'deki artış yoluyla SDG-7 ve SDG-13'ün başarılmasını engellediği ifade edilmektedir. Dasgupta vd. (2023) EF'yi küresel nüfusa, küresel GSYH'ye, biyosferin mal ve hizmetlerinin küresel GSYH'ye dönüştürülme verimliliğine araştırmaktadır. Ekolojik uçurum, küresel GSYH ve büyüme oranları ile doğal sermayenin azalma oranına ilişkin tahminleri, 2019 yılı hesaplamalarını baz alarak: 1) BM'nin 2030 yılı SDGs sürdürülebilir olacağına, kaynak kullanımındaki verimlilik hangi oranda artmalıdır? 2) Küresel GSYH kabul edilebilir derecede yüksek bir seviyede tutulacaksa, dünya nüfusu için sürdürülebilir bir rakam ne olurdu? 3) Küresel nüfus BM'nin 2100 için 9 milyarlık en düşük projeksiyonuna ulaşarsa hangi yaşam standardına ulaşabiliriz? soruları etrafında incelemektedir. Ölçümler verimlilik parametresi ile alternatif ekonomik gelecek için yapılmaktadır. Her durumda, tahminler yalnızca insanlığın nüfus büyüklüğü ve sürdürülebilir bir yaşam standardı açısından muhtemelen şu anda olması gereken yerden ne kadar uzakta olduğunu göstermek için sunulmaktadır. Fujimori vd. (2020) bir birim CO<sub>2</sub> emisyon azaltımının SDG göstergeleri üzerindeki marjinal etkilerini temsil eden marjinal SDG emisyon azaltım değerleri geliştirerek, Asya'da CO<sub>2</sub> emisyon azaltımları ile ilişkili SDG çıkarımlarını göstermektedir. Sonuçlarda, emisyon azaltım oranları ile birçok SDG arasında net ilişkiler bulunduğu belirtilmektedir. CO<sub>2</sub> azaltımının hava kirliliği ile ilişkili erken ölümleri önleyebildiği (SDG-3), buna karşın iklim değişikliği etkileri hariç ortalama tür zenginliğinin (SDG-15) azaldığı ifade edilmektedir. Gigliotti vd. (2019) 155 ülke için SDG Endeksi ile acil durum değerlendirmesi arasındaki ilişkiyi göz önünde bulundurarak çevresel sorunlara ne kadar dikkat edildiğini değerlendirmektedir. Nitel-nitel yaklaşımı, acil durumun SDG çerçevesine, özellikle çevresel alanda katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Ibrahim vd. (2023) Latin Amerika ve Karayipler ülkelerinde enerji-çevre verimliliğini kullanarak SDGs'ye ulaşmayı Hicks-Moorsteen Endeksi ile değerlendirmektedir. Sonuçlar, 2012 ile karşılaştırıldığında değerlendirilen ülkelerin yalnızca %15'inin 2020'de yakalama verimliliğinde iyileşme gösterdiğini, değerlendirilen ülkelerin %74'ünün ise teknolojik ilerleme



gösterdiğini göstermektedir. Aynı zamanda ülke kesitleri arasında yeşil verimlilik için istenen beklentiler desteklenmektedir. Ayrıca çevresel performans ve yenilenebilir enerji kaynaklı ekonomik ilerleme, sürdürülebilir yeşil verimlilik için hayati önem taşımaktadır. Li vd. (2022) 2006-2018 yılları arasında Çin'in Yangtze Nehri Ekonomik Kuşağı'ndaki 108 ilde EF genişliği ve derinliğinin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini sabit etkiler panel modeli ile araştırmaktadır. EF genişliği ve derinliğinin, sürdürülebilir kalkınma ile ters-N ve ters-U şeklinde ilişkilere sahip olduğu tespit edilmektedir. EF genişliği ile sürdürülebilir kalkınma arasında çift eşik etkisi, EF derinliği ile sürdürülebilir kalkınma arasında ise tek eşik etkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca EF genişliği, endüstriyel yapıyı rasyonelize ederek ve ilerleterek sürdürülebilir kalkınmayı iyileştirmekte; EF derinliği ise endüstriyel yapıyı rasyonelize ederek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamaktadır. Aynı zamanda EF'nin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki mekanizması bölgesel heterojenlik göstermektedir. Moinuddin ve Olsen (2024) SDGs performansı, EF, uluslararası yayılma ve geleneksel kalkınma ölçümleri arasındaki bağlantılar hakkında ampirik kanıtlar sağlamaktadır. Sonuçlar, SDGs ilerlemesinin geleneksel ekonomik büyüme ölçümleriyle yakından ilişkili olmaya devam ettiğini, uluslararası kaynaklı tüketimin olumsuz çevresel ve sosyal etkilerinin sürdürülebilirlik konusunda anlamlı ilerlemeye yönelik davranışsal ve yapısal engelleri temsil ettiğini belirtmektedir. Ayrıca SDGs performansı, artan EF ve yayılmalarla pozitif korelasyon göstermektedir. Nkouna (2022) Afrika ülkelerinde enerji sistemleri tarafından yayılan sera gazı emisyonlarının SDGs üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Sonuçlar, enerji kullanımı ile ekonominin karbon yoğunluğu arasında pozitif korelasyon bulunduğunu, ancak enerji kullanımı ile ekonominin enerji yoğunluğu arasındaki korelasyonun daha az kesin olduğunu belirtmektedir. Tasnim vd. (2022) Bangladeş'teki Dakka, Chittagong, Sylhet ve Khulna şehirleri için uzaktan algılama teknikleri ile kentsel endekslerin analizine dayalı olarak kentsel çevresel değişim tespitini gerçekleştirmektedir. Endekslerden türetilen çıktılar, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar (SDG-11) ile SDG göstergesi 11.3.1'i tahmin ederek ilişkilendirmektedir. Ele alınan şehirlerin tümünün önemli ölçüde daha hızlı genişlediği görülmekte, dolayısıyla kentsel çevrenin ekolojisi bozulmakta ve şehirlerin koşulları SDG-11.3.1 açısından kötüleşmektedir.

### 3.1. Literatür boşluğu

Tate vd. (2024) tarafından kanıt eksikliği haritaları üzerine yapılan çalışmada, SDG-3 ile ilgili toplam 115 çalışmanın yapıldığı ve bu çalışmaların çoğunun kentsel alanların sağlık ve refah üzerindeki etkisine odaklandığı belirtilmektedir. SDG-3'e karşılık gelen en sık araştırılan soruların ise fiziksel aktivite, genel sağlık durumu, kardiyovasküler ve solunum hastalıkları ile psikolojik refahın olduğu raporlanmaktadır. Çok az sayıda çalışmada (n=6), ortamdaki hava kirliliğine maruz kalmayı azaltmak ve sağlığı iyileştirebileceği bir mekanizma sağlamak için kentsel alanların ortak faydalarını araştırdığı ifade edilmektedir. Bununla birlikte literatürde anne ölümleri, bulaşıcı hastalıklar, madde kullanımı ve karayolu trafiğinde yaralanma ve ölümlere ilişkin boşluklar olduğu açıklanmaktadır. Bu bağlamda bu çalışma ile söz konusu parametreler açısından literatüre katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Aynı zamanda SDG-3'e doğru ilerlemeyi ölçmek için önemli bir çaba sarf edilmiş olsa da daha az araştırma bu hedefe yönelik hesaplamaları izlemeye odaklanmıştır (Dieleman, 2020:693). Ayrıca yüksek gelirli ülkelerin genellikle daha büyük ekolojik ayak izine sahip olduğu gerçeği, örneklem kümesi açısından bu çalışmanın önemine atfedilmektedir.

### 4. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, 2001-2020 yılları arasında sağlık ve kaliteli yaşam (SDG-3) kapsamında yer alan göstergelerin ekolojik ayak izi üzerindeki etkilerinin OECD ülkeleri örneğinde panel veri modelleri çerçevesinde incelenmesidir.

#### 4.1. Model ve veri seti

Amaç bağlamında Dai vd. (2024); Dieleman (2020); Riahi vd. (2024), Sachs vd. (2023) tarafından yapılan çalışmalar dikkate alınarak kurulan denklem aşağıdaki gibidir:

$$\ln EF_{i,t} = \partial_0 + \beta_1 \ln MMR_{i,t} + \beta_2 \ln NMR_{i,t} + \beta_3 \ln MR_{i,t} + \beta_4 \ln IT_{i,t} + \beta_5 \ln DRD_{i,t} + \beta_6 \ln TD_{i,t} + \beta_7 \ln LE_{i,t} + \beta_8 \ln AFR_{i,t} + \beta_9 \ln V_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

Denklem içerisindeki  $\partial_0$ , sabit katsayısı;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8$  ve  $\beta_9$  parametre katsayılarını;  $\epsilon$ , hata terimini;  $\ln$  ise değişkenlerin doğal logaritmalarını göstermektedir. Alt notasyon  $t$ , 2001-2020 dönemini;  $i$ , örneklem evrenindeki Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Güney Kore, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD ülkelerini belirtmektedir. Veri kısıtı nedeniyle OECD ülkeleri içerisinde yer alan İzlanda analiz kapsamına alınamamıştır. Tablo 1, Denklem 1’de kullanılan değişkenlerin kısaltmalarını, birimlerini ve kaynaklarını sağlamaktadır.

Tablo 1: Değişken Açıklamaları

Değişken	Kısaltma	Birim	Kaynak
Ekolojik ayak izi	EF	Tüketimin ekolojik ayak izi (küresel hektar, ülke nüfusuna bölünmüş)	Küresel Ayak İzi Ağı
Anne ölüm oranı	MMR	100.000 canlı doğum başına	Sachs vd. (2023)
Yenidoğan ölüm oranı	NMR	1.000 canlı doğum başına	Sachs vd. (2023)
5 yaş altı ölüm oranı	MR	1.000 canlı doğum başına	Sachs vd. (2023)
Tüberküloz insidansı	IT	100.000 nüfus başına	Sachs vd. (2023)
Hastalıklara bağlı ölüm oranı	DRD	30-70 yaş aralığındaki yetişkinlerde kardiyovasküler hastalık, kanser, diyabet veya kronik solunum yolu hastalığına bağlı yaşa göre standardize edilmiş ölüm oranı (%)	Sachs vd. (2023)
Trafik ölümleri	TD	100.000 nüfus başına	Sachs vd. (2023)
Yaşam beklentisi	LE	Doğumda beklenen yaşam süresi, toplam (yıl)	Dünya Bankası
Ergen doğurganlık oranı	AFR	15-19 yaş aralığındaki 1.000 kız çocuğuna düşen doğum sayısı	Sachs vd. (2023)
2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı	V	DSÖ tarafından önerilen 2 aşılı alan hayatta kalan bebekler (%)	Sachs vd. (2023)

Tablo 2, değişkenlerin özet istatistiklerinin bilgilerini vermektedir. Bu kapsamda kurulan modelin 701-740 gözlem aralığına sahip, dengesiz panel yapısında olduğu görülmektedir. Bulgular,  $\ln EF$ ,  $\ln TD$ ,  $\ln LE$  ve  $\ln V$  değişkenlerinin sağa, diğer değişkenlerin ise sola çarpık dağılımına işaret etmektedir. Bununla birlikte basıklık katsayıları tüm değişkenlerde sivri bir dağılımı belirtmektedir. Ayrıca J-B değerleri,  $H_0$  hipotezinin reddedilerek normal dağılım varsayımının ( $\ln AFR$  değişkeni hariç) sağlanmadığını açıklamaktadır.

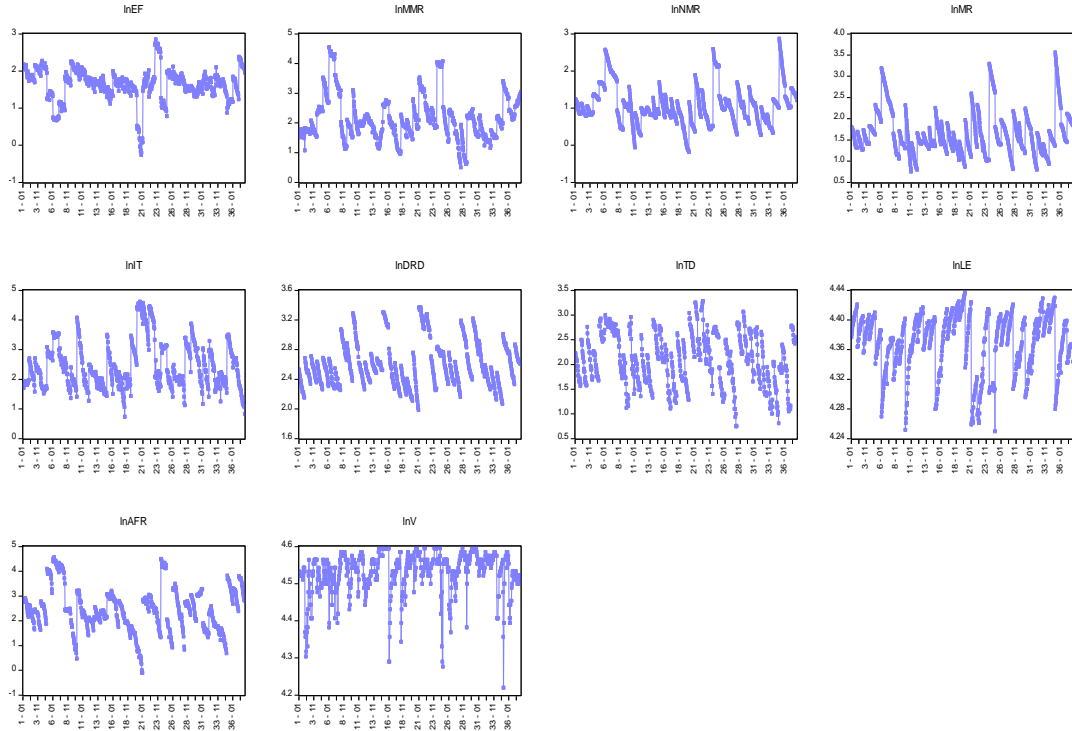
Tablo 2: Özet İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Stan. Hata	Min.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
$\ln EF$	740	1.6370	0.4380	-0.261	2.85	-0.9941	6.0038	374.1660*
$\ln MMR$	740	2.1573	0.7472	0.507	4.545	0.9688	4.0287	138.7823*
$\ln NMR$	740	1.0657	0.5183	-0.179	2.869	0.7919	3.8713	94.2220*
$\ln MR$	740	1.6589	0.5104	0.757	3.561	1.2042	4.4344	226.5797*
$\ln IT$	740	2.4597	0.7814	0.742	4.615	0.8472	3.0786	82.9762*
$\ln DRD$	703	2.5994	0.2921	1.984	3.369	0.7117	2.871376	58.8955*
$\ln TD$	703	2.1020	0.5275	0.751	3.284	-0.1148	2.2318	18.5348*
$\ln LE$	740	4.3686	0.0396	4.25	4.437	-0.8247	2.9319	78.5827*
$\ln AFR$	701	2.4762	0.8831	-0.105	4.566	0.1734	2.9861	3.47561
$\ln V$	740	4.5313	0.0553	4.22	4.595	-1.7085	6.9103	777.580*

Not: \*p < 0.01.

Değişkenlere ait zaman yolu Grafik 2 içerisine aktarılmıştır. Bu bağlamda model içerisindeki veri setlerinin genellikle dalgalı bir yapıda oldukları görülmektedir.

Grafik 2: Değişkenlerin Zaman Yolu



## 4.2. Yöntem

EF ile SDG-3 hedefi arasındaki olası ilişkiler için panel veri modelleri kurulmuştur. Analiz için gerekli olan metodolojik izlek başlıklar halinde aşağıda sıralanmaktadır.

### 4.2.1. Yatay-kesit Bağımlılığı (CD) Testi

Panel veri literatürünün çoğunluğu, modellerin hatalarda önemli bir kesitsel bağımlılık sergileme olasılığının yüksek olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Bu ise ortak şokların ve hata teriminin bir parçası haline gelen gözlemlenemeyen bileşenlerin varlığı, mekânsal bağımlılık ve ortak bileşen veya mekânsal bağımlılık örüntüsü olmayan bozulmalardaki kendine özgü birimler arası bağımlılık nedeniyle ortaya çıkabilmektedir. Belirtilen durum kesitsel birimler arasında güçlü karşılıklı bağımlılıklar anlamına gelmektedir. Kesitsel bağımlılığın tahmin sürecindeki etkisi, kesitler arasındaki korelasyonların büyüklüğü ve kesitsel bağımlılığın doğası gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Kesitsel bağımlılığın, gözlemlenemeyen ancak dâhil edilen regresörlerle ilişkili olmayan ortak faktörlerin varlığından kaynaklandığı varsayıldığında, standart sabit ve rassal etkiler tahmincileri tutarlıdır, ancak etkin değildir ve tahmin edilen standart hatalar önyargılıdır.  $T > N$  olduğunda, Breusch ve Pagan tarafından geliştirilen LM testi kullanılabilir. Diğer yandan  $T < N$  olduğunda, LM test istatistiği önemli boyut bozulmaları sergilediği için istenen istatistiksel özelliklere sahip değildir (De Hoyos ve Sarafidis, 2006:482-484). Bu nedenle, bu çalışma için  $N > T$  durumunda önerilen Pesaran'ın CD testi kullanılmıştır.

### 4.2.2. Eğim Homojenliği Testi

Panel veri modellerinde sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen veya heterojen olması, farklı tahmin yöntemlerinin tercih nedenidir. Eğim homojenliğini test etmeye yönelik Pesaran vd. (1996), Phillips ve Sul (2003), Pesaran ve Yamagata (2008), Blomquist ve Westerlund (2013), Su ve Chen (2013) gibi çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Pesaran ve Yamagata'nın (2008)

test prosedürü, N ve T'nin büyük olduğu geniş boyutlu bir panel veri modelinde faydalıdır. Blomquist ve Westerlund (2013), testlerini hataların değişen varyans içerdiği ve/veya bilinmeyen bir şekilde seri olarak ilişkili olduğu duruma genişletmiştir (Aktaran, Ando ve Bai, 2014:2). Ancak bu testler, tahmin kümesi ile gözlemlenemeyen hatalar arasında bağımlılığa izin vermemektedir. Bu sorunları ortadan kaldırmak için kesitsel bağımlılığı içeren Swamy-S testi, değişen varyansa sahip kesitsel olarak ilişkili hatalar altında sağlam bir test türüdür. Ayrıca faktör yapısını içeren tahmin kümesi ile gözlemlenemeyen hatalar ilişkili olduğunda bile çalışmaktadır (Ando ve Bai, 2014:2). Bu çalışmada homojenlik için Hausman türü bir sınaama olan Swamy-S test istatistiği tercih edilmiştir.

#### 4.2.3. Birim Kök Testi

Metodolojinin üçüncü aşamasında, değişkenlerin durağanlık seviyelerinin ve birim kök içerip içermediklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmada, birimler arasında korelasyon olması durumunda önerilen ikinci kuşak panel birim kök testlerinden CIPS (Yatay Kesit Genişletilmiş Im, Pesaran ve Shin) ve CADF (Yatay Kesit Genişletilmiş Dickey Fuller) birim kök testleri uygulanmıştır. Belirtilen testler aynı zamanda heterojenlik sorununu da gidermektedir. CIPS paneli birim kök testi, CADF test istatistiklerine dayalı olarak geliştirilmektedir.

#### 4.2.4. Eşbütünleşme Testi

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiler, Gengenbach, Urbain & Westerlund (2015) tarafından geliştirilen ve ortak faktör yapısı kullanılarak hata düzeltme temelli panel eşbütünleşme ile belirlenmiştir. Söz konusu yöntem, heterojenlik, birimler arası korelasyon ve dengesiz panele izin vermektedir. Ayrıca birimlerde eşit olmayan gecikme uzunlukları için kullanılmaktadır (Aktaran, Yerdelen Tatoğlu, 2018).

#### 4.2.5. Panel Veri Kantil Regresyon Analizi

Analiz işlemlerinde geleneksel regresyon metodolojisinin izlenmesi, söz konusu katsayıların eksik ya da fazla tahmin edilmesine neden olabilmektedir. Bu yöntemler, ortalama etkilere odaklandığından önemli ilişkileri belirlemede hatalar içerebilmektedir. Kantil regresyon modelleri ise gözlemlenemeyen heterojenliğin ve heterojen ortak değişken etkilerinin hesaba katılmasına olanak tanırken, panel verilerin kullanılabilirliği bazı gözlemlenemeyen ortak değişkenleri kontrol etmek için sabit etkilerin dâhil edilmesine imkân sağlamaktadır (Canay, 2011:368). Yaklaşık 25 yıl boyunca, panel verilerdeki ve kantil regresyonundaki ilerlemeler neredeyse birbirine paralel olarak gelişti ve 2004 yılında Koenker tarafından yapılan çalışmaya kadar herhangi bir kesişim olmadı. Panel veri kantil regresyonu, bağımlı değişkenin koşullu dağılımı boyunca heterojen olan etkilerin tahmin edilmesine olanak tanırken, aynı zamanda bireysel ve zamana özgü karışıklığa neden olan etkenleri de kontrol etmektedir (Lamarche, 2021:1).

#### 4.2.6. Robust tahminci

Driscoll ve Kraay (1998), mekânsal ve zamansal korelasyona karşı dayanıklı, standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matrisi tahmincisini geliştirdiler. Metodoloji, kesit ortalamaları serisi için bir Newey-West düzeltmesine işaret etmektedir. Bu şekilde düzeltilen standart hata tahminleri, kesit boyutundan bağımsız olarak kovaryans matrisi tahmin edicilerinin tutarlılığını garanti etmektedir. Driscoll-Kraay tahmincisi, büyük T ve N durumunda bile değişen varyans varlığında tutarlı, mekânsal ve periyodik korelasyonun genel biçimlerinde dayanıklı hatalar üretmektedir (Aktaran, Yerdelen Tatoğlu, 2013).

### 5. Ampirik Bulgular

Değişkenler arasındaki olası ilişkilerin derecesi ve yönü hakkında öngörü sahibi olabilmek için Spearman sıra korelasyon testi yapılmıştır. Tablo 3 içerisindeki bulgular, EF'nin hastalıklara bağlı ölüm oranı değişkeni hariç diğer değişkenlerle %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca EF, anne ölüm oranı, yenidoğan ölüm oranı, 5 yaş altı ölüm oranı,

tüberküloz insidansı, trafik ölümleri, ergen doğurganlık oranı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı ile negatif; yaşam beklentisi ile pozitif korelasyon düzeyine sahiptir.

Tablo 3: Korelasyon Testi Bulguları

Matris	lnEF	lnMMR	lnNMR	lnMR	lnIT	lnDRD	lnTD	lnLE	lnAFR	lnV
lnEF	1									
lnMMR	-0.24*	1								
lnNMR	-0.22*	0.64*	1							
lnMR	-0.26*	0.67*	0.95*	1						
lnIT	-0.47*	0.46*	0.27*	0.40*	1					
lnDRD	0.03	0.30*	0.40*	0.50*	0.38*	1				
lnTD	-0.21*	0.54*	0.54*	0.67*	0.54*	0.55*	1			
lnLE	0.15*	-0.51*	-0.58*	-0.68*	-0.53*	-0.89*	-0.71*	1		
lnAFR	-0.22*	0.56*	0.70*	0.78*	0.32*	0.49*	0.57*	-0.66*	1	
lnV	-0.18*	-0.23*	-0.28*	-0.21*	0.09**	0.14*	0.03	-0.07**	-0.13*	1

Not: \*p < 0.01, \*\*p < 0.05.

Tablo 4'ten ulaşılan bulgular, %1 anlamlılık düzeyinde panel kesitsel bağımlılığının kanıtlarını desteklemektedir. Ayrıca eğim homojenliği,  $H_0$  hipotezinin %1 anlamlılık seviyesinde reddedildiğini ve eğim heterojenliğinin olduğunu açıklamaktadır. Bu bağlamda, parametrelerin birimden birime değiştiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 4: Yatay-Kesit Bağımlılığı ve Eğim Homojenliği Bulguları

Değişken	Pesaran CD yatay-kesit bağımlılığı	Swamy-S Eğim homojenliği
lnEF	41.60*	27604.35*
lnMMR	43.16*	32471.50*
lnNMR	95.88*	9792.43*
lnMR	109.31*	4752.85*
lnIT	61.27*	20084.41*
lnDRD	106.43*	4871.39*
lnTD	86.16*	3190.74*
lnLE	103.24*	3068.70*
lnAFR	71.95*	13479.13*
lnV	6.17*	1275.10*

Not: \*p < 0.01.

Birim kök sınamalarının türü, kesitsel bağımlılığın geçerli olduğu durumda önerilen ikinci kuşak panel birim kök testleri doğrultusunda seçilmiştir. Bu bağlamda tercih edilen CIPS ve CADF birim kök sınaması bulguları, Tablo 5 içerisinde aktarılmıştır. Bulgular, lnEF, lnDRD, lnAFR ve lnV değişkenlerinin birinci fark  $I(1)$ ; lnMMR, lnNMR, lnMR, lnIT, lnTD ve lnLE değişkenlerinin ise düzey  $I(0)$  düzeylerinde birim kök içermediklerini ve durağan olduklarını göstermektedir.

Tablo 5: Birim Kök Testi Bulguları

Değişken	CIPS		CADF	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
lnEF	-2.382*	-4.636*	-2.030	-3.045*
lnMMR	-2.358**	-4.339*	-2.085**	-3.330*
lnNMR	-2.056	-1.818	-3.453*	-3.919*
lnMR	-2.123***	-1.397	-3.501*	-2.522*
lnIT	-2.623*	-4.477*	-2.250*	-3.124*
lnDRD	-2.240***	-4.649*	-1.727	-2.979*
lnTD	-2.646*	-4.584*	-2.160**	-3.042*
lnLE	-2.330**	-4.425*	-2.080**	-3.004*
lnAFR	-1.878	-3.980*	-1.948***	-2.769*
lnV	-1.874	-4.055*	-1.746	-3.106*

Not: \*p < 0.01, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.1.

Tablo 6 içerisindeki Gengenbach, Urbain & Westerlund panel eşbütünlük testi bulguları için  $Y_{t-1}$ 'in anlamlılığı incelendiğinde,  $H_0$  hipotezinin reddedildiğine ve değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin olduğuna ulaşılmaktadır.

Kurulan modelde, normal dağılım varsayımının karşılanıp karşılanmadığına yönelik Shapiro-Wilk ve Skewness/Kurtosis normallik testleri uygulanmıştır. Tablo 7'deki bulgular, %1 anlam seviyesinde  $H_0$  hipotezinin reddedildiğini ve normal dağılım varsayımının karşılanmadığını göstermektedir. Ulaşılan bulgu, analiz işlemi için panel veri kantil regresyon modelinin uygun olduğunu belirtmektedir.

Tablo 6: Eşbütünlük Testi Bulguları

Test	Katsayı	T-bar	p-değeri
$y(t-1)$	-1.088	7.842	<=0.01

Tablo 7: Normal Dağılım Testi Bulguları

Test	N	W	V	z	Prob>z	Pr(Skw.)	Pr(Krt.)	chi2(2)	Prob>chi2
Shapiro-Wilk W	703	0.98583	6.487	4.563	0.0000	-	-	-	-
Skewness/Kurtosis	703	-	-	-	-	0.2636	0.0002	13.83	0.0000

Tablo 8, 10th-90th aralığında hesaplanan panel veri kantil modellerine ait bulguları açıklamaktadır. Modeller incelendiğinde, EF ile tüberküloz insidansının tüm kantil değerlerinde negatif yönlü; yenidoğan ölüm oranının ise sadece 10th ve 50th kantil değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğuna ulaşılmaktadır. EF'yi en fazla etkileyen değişkenin yaşam beklentisi (-7.44), en az etkileyen değişkenin ise ergen doğurganlık oranı (0.05) olduğu görülmektedir. Medyan 50th kantil değeri bulguları, yenidoğan ölüm oranı, 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı ve 2 yaşlı hayatta kalan bebek sayısının EF'yi azalttığını açıklamaktadır. Aynı zamanda anne ölüm oranı, hastalıklara bağlı ölüm oranı ve yaşam beklentisinin EF'yi artırdığını göstermektedir.

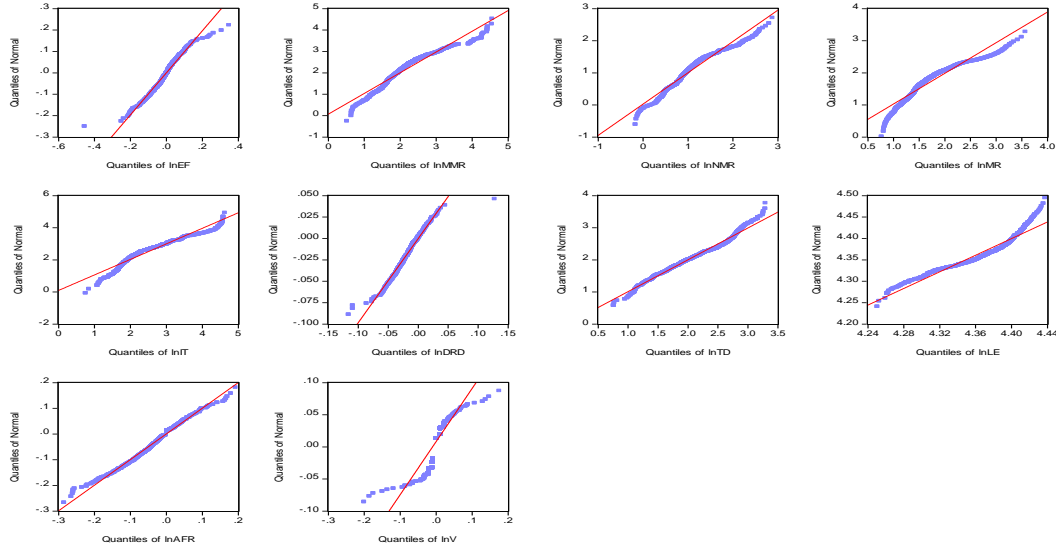
Tablo 8: Panel Veri Kantil Regresyon Bulguları

Değişken	Kantil								
	Q10	Q20	Q30	Q40	Q50	Q60	Q70	Q80	Q90
lnMMR	-0.0760 (0.108)	0.0226 (0.589)	0.0584 (0.204)	0.0745 (0.026)**	0.1009 (0.001)*	0.0992 (0.007)*	0.0741 (0.105)	0.0655 (0.351)	0.1654 (0.004)*
lnNMR	0.2997 (0.066)***	0.0358 (0.890)	-0.1452 (0.312)	-0.1037 (0.262)	-0.1614 (0.020)**	-0.0923 (0.182)	-0.0655 (0.384)	-0.0209 (0.829)	-0.2091 (0.371)
lnMR	-0.5255 (0.004)*	-0.3255 (0.183)	-0.2337 (0.160)	-0.3069 (0.016)**	-0.2683 (0.005)*	-0.2943 (0.000)*	-0.2917 (0.000)*	-0.3769 (0.010)*	-0.4969 (0.046)**
lnIT	-0.2939 (0.000)*	-0.2841 (0.000)*	-0.2536 (0.000)*	-0.2777 (0.000)*	-0.2862 (0.000)*	-0.2803 (0.000)*	-0.3172 (0.000)*	-0.3870 (0.000)*	-0.4665 (0.000)*
lnDRD	0.7912 (0.001)*	1.1668 (0.000)*	0.9770 (0.000)*	0.9930 (0.000)*	1.0988 (0.000)*	1.2028 (0.000)*	1.2457 (0.000)*	1.2438 (0.000)*	-0.1935 (0.650)
lnTD	-0.0656 (0.187)	-0.0213 (0.741)	0.0196 (0.717)	0.0372 (0.278)	0.0251 (0.405)	0.0701 (0.112)	0.1562 (0.000)*	0.2378 (0.000)*	0.2397 (0.000)*
lnLE	2.3526 (0.313)	5.3120 (0.000)*	3.3841 (0.000)*	2.9732 (0.018)**	3.7467 (0.003)*	4.6702 (0.001)*	4.7577 (0.001)*	4.6018 (0.066)***	-7.4441 (0.016)**
lnAFR	0.0993 (0.025)**	0.1126 (0.066)***	0.0268 (0.608)	0.0106 (0.770)	0.0101 (0.719)	-0.0292 (0.263)	-0.0527 (0.034)**	-0.0396 (0.118)	-0.0179 (0.522)
lnV	-1.9110 (0.000)*	-1.6328 (0.000)*	-1.5171 (0.000)*	-1.3367 (0.000)*	-1.0763 (0.000)*	-0.7176 (0.000)*	-0.5284 (0.006)*	-0.4249 (0.129)	-0.0890 (0.735)

Not: p-değerleri parantez içerisindedir. \*p < 0.01, \*\*p < 0.05, \*\*\*p < 0.1.

Grafik 3 içerisinde panel veri kantil regresyon modelindeki değişkenlerin dağılım grafikleri yer almaktadır.

Grafik 3. Değişkenlerin Kantil Dağılımları



Tablo 9, modellere ilişkin varsayımların bulgularını sunmaktadır. Bu kapsamda 10th-90th kantil aralığı için analiz edilen farklı panel kantiller arasında otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon varsayımları için sırasıyla, Wooldridge, Breusch-Pagan Cook-Weisberg ve Pesaran CD testleri yapılmıştır. Wooldridge'in testine göre, %1 anlamlılık seviyesinde  $H_0$  hipotezinin reddedildiği ve modellerde birinci dereceden otokorelasyon olduğu görülmektedir. Breusch-Pagan Cook-Weisberg testi, %1 anlamlılık seviyesinde  $H_0$  hipotezinin reddedildiğini ve heterojenlik varsayımının karşılanmadığını bilgisini sunmaktadır. Yatay-kesit bağımlılığı bulguları ise %1 anlamlılık seviyesinde  $H_0$  hipotezinin reddedildiğini ve birimler arasında korelasyon olduğunu açıklamaktadır.

Tablo 9: Model Varsayımları

Otokorelasyon		Heterojenlik		Yatay-kesit bağımlılığı	
F(1, 36)	Prob > F	chi2(1)	Prob > chi2	CD stat.	p-val.
8.647	0.0057*	9.01	0.0027*	29.01728	0.0000*

Kurulan panel veri kantil regresyon modellerinde otokorelasyon, değişen varyans ve birimler arası korelasyon bulguları için model, Driscoll-Kraay robust standart hatalarla tahmin edilip yorumlanmıştır. Tablo 10 içerisindeki tahmin bulgularında anne ölüm oranı, 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı, hastalıklara bağlı ölüm oranı, ergen doğurganlık oranı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısının EF'yi istatistiksel olarak etkilediği görülmektedir. Anne ölüm oranı, hastalıklara bağlı ölüm oranı ve ergen doğurganlık oranı EF'yi artırırken, 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı ise azaltılmaktadır. EF'yi en fazla etkileyen değişken, -1.19 oranıyla 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı; en az etkileyen değişken ise 0.05 oranıyla ergen doğurganlık oranıdır. Modelin belirleme katsayısı  $R^2$  değerinin ise yaklaşık 0.54 olduğu görülmektedir.

Tablo 10: Robust Test Bulguları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T	P> T	[95% Güven Aralığı]	
lnMMR	0.0695029	0.0136994	5.07	0.000*	0.0417193	0.0972865
lnNMR	-0.0008488	0.0846278	-0.01	0.992	-0.1724819	0.1707842
lnMR	-0.4769117	0.0410915	-11.61	0.000*	-0.560249	-0.3935744
lnIT	-0.3407416	0.0212575	-16.03	0.000*	-0.3838538	-0.2976294
lnDRD	0.8363841	0.0672726	12.43	0.000*	0.6999489	0.9728192
lnTD	0.0606678	0.041214	1.47	0.150	-0.0229181	0.1442537
lnLE	1.31624	0.8128104	1.62	0.114	-0.3322159	2.964696
lnAFR	0.0533783	0.0180046	2.96	0.005*	0.0168633	0.0898932

Tablo 10 (Devamı): Robust Test Bulguları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T	P> T	[95% Güven Aralığı]	
lnV	-1.194887	0.2057197	-5.81	0.000*	-1.612106	-0.777668
C	0.3711619	4.470031	0.08	0.934	-8.69448	9.436804
R <sup>2</sup>	0.5437					

## 6. Sonuç

Bu makalede, OECD ülkelerinde 2001-2020 dönem aralığında SDG-3 parametrelerinin EF üzerindeki etkileri panel veri modelleri çerçevesinde analiz edilmiştir. Amaç doğrultusunda SDG-3 parametreleri olarak anne ölüm oranı, yenidoğan ölüm oranı, 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı, hastalıklara bağlı ölüm oranı, trafik ölümleri, yaşam beklentisi, ergen doğurganlık oranı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı değişkenleri kullanılmıştır. Panel veri kantil regresyon sonuçları, EF ile tüberküloz insidansının tüm kantil değerlerinde negatif yönlü; yenidoğan ölüm oranının ise sadece 10th ve 50th kantil değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. EF'yi en fazla etkileyen değişkenin yaşam beklentisi, en az etkileyen değişkenin ise ergen doğurganlık oranı olduğu görülmüştür. Model varsayımlarının karşılanmadığı durumda tercih edilen robust tahminci sonuçları ise anne ölüm oranı, hastalıklara bağlı ölüm oranı ve ergen doğurganlık oranının EF'yi artırdığına; 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısının azalttığına işaret etmiştir.

Sonuçlar ışığında ergen doğurganlık oranı ile EF arasında pozitif, 5 yaş altı ölüm oranı, tüberküloz insidansı ve 2 aşılı hayatta kalan bebek sayısı ile EF arasındaki negatif yönlü korelasyon beklentilerle uyumludur. Bu kapsamda ölüm oranındaki artışlar ve doğurganlık oranındaki azalışlar yoluyla azalan nüfus artış hızı, enerji tüketiminin, atık miktarının, gıda tüketiminin ve doğal kaynaklara olan talebin azalması, su kaynaklarının korunması ve su israfının önlenmesi aracılığıyla ekolojik ayak izinin küçülmesini sağlayabilecektir. Bununla birlikte SDG-3 parametrelerinin EF üzerindeki etkileri, heterojenlik göstermektedir. Sonuçlar, Fujimori vd. (2020), Gigliotti vd. (2019), Ibrahim vd. (2023), Li vd. (2022), Moinuddin ve Olsen (2024) tarafından yapılan çalışmalarda çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin benzerlikler üretmektedir.

EF'nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine entegre edilmesi, eş zamanlı olarak sadece toplam ayak izinin azaltılmasına değil aynı zamanda insanların yaşam kalitesinin yükseltilmesine de katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla nüfusun bilinçlendirilmesi ve kişi başına düşen tüketimin azaltılması yoluyla toplam tüketimi azaltmak, doğal kaynakları verimli bir şekilde kullanmak ve toprak yüzey birimi başına üretkenliği artırmak en iyi politika önerileri arasında sunulmaktadır. Ayrıca atıl arazilerin kullanılması, katı çevre yönetimi uygulamalarının benimsenmesi, çevre dostu stratejilerin geliştirilmesi ve ekolojik varlıkların akılcı bir şekilde yönetimi gibi öneriler salık verilmektedir. Bununla birlikte nüfus faktörü, özellikle küresel kaynakların arzı ve talebi arasındaki dengeye işaret etmektedir. Bu bağlamda kaynakların yenilenme kapasiteleri göz önünde bulundurularak bireysel ve kolektif eylemler gerekmektedir. Sağlık ve kaliteli yaşam parametreleri ile EF arasındaki korelasyon durumu, temel olarak çevresel bozulma gibi olumsuz dışsallıklar içermesi nedeniyle dikkate alınmalıdır.

## Kaynakça

- Ando, T. ve Bai, J. (2014). A Simple New Test for Slope Homogeneity in Panel Data Models with Interactive Effects. MPRA Paper No. 60795, 1-18.
- Canay, I. A. (2011). A Simple Approach to Quantile Regression for Panel Data. *Econometrics Journal*, 14, 368-386.
- Dai, Y., Ding, Y., Fu, S., Zhang, L., Cheng, J. ve Zhu, D. (2024). Analyzing the Impact of Natural Capital on Socio-economic Objectives under the Framework of Sustainable Development Goals. *Environmental Impact Assessment Review*, 104, 1-11.



- Dam, M. M., Kaya, F. ve Bekun, F. V. (2024). How Does Technological Innovation Affect the Ecological Footprint? Evidence from E-7 countries in the background of the SDGs. *Journal of Cleaner Production*, 443, 1-14.
- Dasgupta, P., Dasgupta, A. ve Barrett, S. (2023). Population, Ecological Footprint and the Sustainable Development Goals. *Environmental and Resource Economics*, 84, 659-675.
- De Hoyos, R. E. ve Sarafidis, V. (2006). Testing for Cross-sectional Dependence in Panel-data Models. *The Stata Journal*, 6(4), 482-496.
- Demirel M. (2022). Ecologic Footprint Makes History: Earth Overshoot Day. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 23(4), 963-980.
- Dieleman, J. L. (2020). Health Sector Spending and Spending on HIV/AIDS, Tuberculosis, and Malaria, and Development Assistance for Health: Progress towards Sustainable Development Goal 3. *Lancet*, 396, 693-724.
- Erden Özsoy, C. ve Dinç, A. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Ayak İzi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(619), 35-55.
- Fujimori, S., Hasegawa, T., Takahashi, K., Dai, H., Liu, J.-Y., Ohashi, H., Xie, Y., Zhang, Y., Matsui, T. ve Hijioka, Y. (2020). Measuring the Sustainable Development Implications of Climate Change Mitigation. *Environmental Research Letters*, 15, 1-11.
- Gigliotti, M., Niccolucci, V., Marchi, M., Gagliardi, F. ve Pulselli, F. M. (2019). Relationship between the Sustainable Development Goals Framework and Emergy Evaluation for an Environmental Assessment of the 2030 Agenda. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 217, 87-92.
- Global Footprint Network. (2023). Erişim Adresi <https://data.footprintnetwork.org>.
- Guégan, J. F., Suzán, G., Kati-Coulibaly, S., Bonpangue, D. N. ve Moatti, J. P. (2018). Sustainable Development Goal #3, "Health and Well-being", and the Need for more Integrative Thinking. *Veterinaria México OA*, 5(2), 1-18.
- Huang, J., Nitivattananon, V., Lin, D. ve Gong, W. (2023). Integrated Assessment for Sustainable Development Goals of Metropolitan Regions: A Case Study of the Pearl River Delta region, China. *Environmental and Sustainability Indicators*, 20, 1-16.
- Ibrahim, M.D., Alola, A.A. ve Ferreira, D.C. (2023). Assessing Sustainable Development Goals Attainment through Energy-environmental Efficiency: The Case of Latin American and Caribbean Countries. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 57, 1-11.
- Karakaş, H. (2021). Start for Sustainable Development: Ecological footprint. 89-113. Erişim Adresi <https://doi.org/10.3390/books978-3-03897-893-0-5>
- Koçak, E. (2024). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Doğrultusunda Gelir Eşitsizliğinin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisine İlişkin Bir İnceleme: Brezilya'dan Kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 43, 39-52.
- Kuc-Czarnecka, M., Markowicz, I. ve Sompolska-Rzechuła, A. (2023). SDGs Implementation, Their Synergies, and Trade-offs in EU Countries – Sensitivity Analysis-based Approach. *Ecological Indicators*, 146, 1-14.
- Kumari, A. ve Singh, M. P. (2023). A Journey of Social Sustainability in Organization during MDG & SDG Period: A Bibliometric Analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 88, 1-19.
- Kynčlová, P., Upadhyaya, S. ve Nice, T. (2020). Composite Index as a Measure on Achieving Sustainable Development Goal 9 (SDG-9) industry-related targets: The SDG-9 index. *Applied Energy*, 265, 1-12.

- Laing, T. ve Moonsammy, S. (2021). Evaluating the Impact of Small-scale Mining on the Achievement of the Sustainable Development Goals in Guyana. *Environmental Science and Policy*, 116, 147-159.
- Lamarche C. (2021). Quantile Regression for Panel Data and Factor Models. 1-28. Erişim Adresi <https://gatonweb.uky.edu/faculty/lamarche/pqf10.pdf>
- Li, X., Xiao, L., Tian, C., Zhu, B. ve Chevallier, J. (2022). Impacts of the Ecological Footprint on Sustainable Development: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 352, 1-29.
- Liao, W., Qu, Q., Liang, S. ve Jiang, W. (2023). Using Granular Computing to Measure the Similarity of Sustainable Development in China: Addressing Goals 1, 3, 8, 10 and 15 of the SDGs. *Environmental Development*, 47, 1-13.
- Moinuddin, M. ve Olsen, S. H. (2024). Examining the Unsustainable Relationship between SDG Performance, Ecological Footprint and International Spillovers. *Scientific Reports*, 14, 1-9.
- Nilsson, M., Griggs, D. ve Visbeck, M. (2016). Policy: Map the Interactions between Sustainable Development Goals. *Nature*, 534(7607), 320-322.
- Nkouna, W. M. (2022). Energy in Development Objectives: How the Energy Ecological Footprint Affects Development Indicators? In: A. Fall ve R. Haas (Eds), *Sustainable Energy Access for Communities* (pp. 159-170). Springer, Cham.
- Popkova, E. G., De Bernardi, P., Tyurina, Y. G. ve Sergi, B. S. (2022). A Theory of Digital Technology Advancement to Address the Grand Challenges of Sustainable Development. *Technology in Society*, 68, 1-14.
- Riahi, M.R., Sadeghi, S.H., Mirnia, S.K. ve Sadoddin, A. (2024). Coincidence of Sustainable Development Indicators for the Nekarood Watershed with the United Nation's Sustainable Development Goals. *Science of the Total Environment*, 917, 1-21.
- Sachs, J.D., Lafortune, G. ve Fuller, G. (2024). The SDGs and the UN Summit of the Future. Sustainable Development Report 2024. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press.
- Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G. ve Drumm, E. (2023). Implementing the SDG Stimulus. Sustainable Development Report 2023. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press.
- Tasnim, S., Mahbub, F., Biswas, G. ve Haque, D. M. E. (2022). Spatial Indices and SDG Indicator-based Urban Environmental Change Detection of the Major Cities in Bangladesh. *Journal of Urban Management*, 11, 519-529.
- Tate, C., Wang, R., Akaraci, S., Burns, C., Garcia, L., Clarke, M. ve Hunter, R. (2024). The Contribution of Urban Green and Blue Spaces to the United Nation's Sustainable Development Goals: An evidence gap map. *Cities*, 145, 1-16.
- United Nations Environment Programme. (2024). UNDP Turkiye. Erişim Adresi <https://www.undp.org/tr/turkiye/projects/surdurulebilir-kalkinma-amaclari-yatirim-inisiyatif>
- Van Soest, H. L., van Vuuren, D. P., Hilaire, J., Minx, J. C., Harmsen, M. J. H. M., Krey, V., Popp, A., Riahi, K. ve Luderer, G. (2019). Analysing Interactions among Sustainable Development Goals with Integrated Assessment Models. *Global Transitions*, 1, 210-225.
- Wackernagel, M., Hanscom, L. ve Lin, D. (2017). Making the Sustainable Development Goals Consistent with Sustainability. *Frontiers in Energy Reserch*, 5, 1-5.
- Wakunuma, K., Jiya, T. ve Aliyu, S. (2020). Socio-ethical Implications of Using AI in Accelerating SDG3 in Least Developed Countries. *Journal of Responsible Technology*, 4, 1-10.
- World Bank. (2023). World Development Indicators. Erişim Adresi <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/1ff4a498/Popular-Indicators>

- Yang, S., Zhao, W., Liu, Y., Cherubini, F., Fu, F. ve Pereira, P. (2020). Prioritizing Sustainable Development Goals and Linking Them to Ecosystem Services: A Global Expert's Knowledge Evaluation. *Geography and Sustainability*, 1, 321-330.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2013). *Panel Veri Ekonometrisi: Stata Uygulamalı (2. Baskı)*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018). *Panel Zaman Serileri Analizi (2. Baskı)*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Yu, C., Li, W., Chen, D., Xu, J. ve Guo, X. (2016). The Study of Sustainable Development of Alpine Pastoral Region in Eastern Tibetan Plateau Based on the Model of Emergy Ecological Footprint. *IGARSS 2016*, 6074-6077.

---

## EVALUATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL-3 AND ECOLOGICAL FOOTPRINT WITHIN THE SCOPE OF OECD COUNTRIES

---

### *Extended Abstract*

---

**Aim:** The 2030 Agenda, adopted by 193 member states of the UN, evaluates economic, social and environmental goals as an 'indivisible whole' in its focus on 17 Sustainable Development Goals (SDGs) that aim to accelerate 'peace and prosperity for people and the planet'. While most of these 17 goals address health indirectly (e.g. zero hunger (SDG-2), gender equality (SDG-5), clean water and sanitation (SDG-6)), SDG-3 focuses directly on health. SDG-3 brings together two main ideas: 'health and quality of life', in short, 'ensuring healthy lives and promoting well-being for people of all ages'. The first main idea is that health is a universal right; the other is that well-being is a state related to different physical or psychological factors that can be considered separately or together. SDG-3 was put into effect as a continuation of the Millennium Development Goal 5, which focuses on improving maternal health, and is one of the most cross-cutting goals linked to other goals. The importance of SDG-3 among other SDG goals and the lack of studies on the links between the ecological footprint (EF) and SDG-3 are the contributions of this study to the literature. In this article, the effects of health and quality of life (SDG-3) parameters on EF in OECD countries over the period 2001-2020 are evaluated with panel data models.

**Method(s):** In the context of the purpose, panel data models were used to determine the effects of SDG-3 parameters such as maternal mortality rate, neonatal mortality rate, under-5 mortality rate, tuberculosis incidence, death rate due to diseases, traffic deaths, life expectancy, adolescent fertility rate and number of surviving infants who received 2 vaccines on EF. In the methodological path, firstly Spearman rank correlation test was used for possible connections between variables, then cross-sectional dependency (Pesaran CD), slope homogeneity (Swamy-S) and unit root tests (CIPS, CADF). Long-term relationships between variables were examined with Gengenbach, Urbain & Westerlund cointegration test. Then, panel data quantile regression analysis was applied, then autocorrelation (Wooldridge), heteroscedasticity (Breusch-Pagan Cook-Weisberg) and inter-unit correlation (Pesaran CD) tests were performed for model assumptions. In the last stage, the model was estimated and interpreted with Driscoll-Kraay robust standard errors, which eliminate the problems of first-degree autocorrelation, heterogeneity and inter-unit correlation.

**Findings:** Spearman rank correlation test findings show that EF is statistically significant at 1% significance level with other variables except death rate due to diseases. In addition, EF is negatively correlated with maternal mortality ratio, neonatal mortality rate, under-5 mortality rate, tuberculosis incidence, traffic deaths, adolescent fertility rate and number of surviving infants who received 2 vaccines; and positively correlated with life expectancy. Panel data quantile regression findings indicate that EF is negatively correlated with tuberculosis incidence at all quantile values; and neonatal mortality rate is statistically significant only at the 10th and 50th quantile values. It is seen that the variable affecting EF the most is life expectancy, while the variable affecting it the least is adolescent fertility rate. Driscoll-Kraay robust estimator findings show that maternal mortality ratio, death rate due to diseases and adolescent fertility rate increase EF; It indicates that it reduces the under-5 mortality rate, tuberculosis incidence and number of surviving infants who received 2 vaccines.

**Conclusion:** In light of the results, the positive correlation between adolescent fertility rate and EF, and the negative correlation between under-5 mortality rate, tuberculosis incidence and number of surviving infants who received 2 vaccines are consistent with the expectations. In this context, the decreasing population growth rate through increases in mortality rate and decreases in fertility rate can reduce the ecological footprint by reducing energy consumption, waste amount, food consumption and demand for natural resources, protecting water resources and preventing water waste. However, the effects of SDG-3 parameters on EF show heterogeneity.

---