

Sağlık Harcamaları, CO₂ Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri Örneği

Araştırma Makalesi /Research Article

Serkan KÜNÜ¹

Cemalettin LEVENT²

ÖZ: Bu çalışmanın amacı sağlık harcamaları, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmaktır. Seçilmiş AB üyesi ülkeleri için 2000-2019 dönemi verileri kullanılarak panel veri analizi ile değerlendirme yapılmıştır. Çalışmada karbon emisyonu ve sağlık harcamalarının bağımlı değişken olduğu iki model ile değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Model-1 analiz sonuçlarına göre; ekonomik büyüme, ticari açıklık ve şehirleşmedeki artış, emisyon haddini azaltmakta, enerji tüketiminde artışa sebep olmaktadır. Model-2 analiz sonuçlarına göre; karbon emisyonları, enerji tüketimi ve ticari açıklık değişkenleri sağlık harcamaları üzerinde azaltıcı bir etkiye neden olmaktadır. Ayrıca analiz sonuçlarına göre hasıla artışı ve kentleşmedeki artış sağlık harcamalarını artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu, ekonomik büyüme ve panel veri analizi

JEL Kodları: E0, E6, O4

The Relationship of Health Expenditures, CO₂ Emissions And Economic Growth: Example of Selected EU Countries

ABSTRACT: The aim of this study is to investigate the relationship between health expenditures, carbon emissions and economic growth. For selected EU member countries, an evaluation was made with panel data analysis using 2000-2019 period data. In the study, the relationship between the two models, in which carbon emissions and health expenditures are dependent variables, was examined. According to Model-1 analysis results; The increase in economic growth, trade openness and urbanization reduces the emission limit and causes an increase in energy consumption. According to Model-2 analysis results; Carbon emissions, energy consumption and trade openness variables have a reducing effect on health expenditures. In addition, according to the results of the analysis, the increase in output and the increase in urbanization increase health expenditures.

Keywords: Health expenditures, carbon emission, economic growth and panel data analysis.

JEL Codes: E0, E6, O4

Geliş Tarihi / Received: 10/11/2022

Kabul Tarihi / Accepted: 17/01/2023

¹ Doç. Dr., Iğdır Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Orcid id: 0000-0002-8641-5850, serkunu@gmail.com.

² Dr., İktisat Bölümü Doktora Mezunu, cemalettin_65_@hotmail.com.Orcid id: 0000-0001-7147-1027.

1. Giriş

Ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için önem arz eden bir hedeftir. Bu hedefe ulaşmak için karbon emisyonlarının dengelenmesi veya azaltılması önemlidir. Emisyon artışının en önemli nedenleri arasında kontrolsüz sanayileşme, artan şehirleşme, yeşil alanların azalması, sera gazlarının kontrolsüz salınımı ve nüfus artışı gelmektedir. Ekonomik büyümeden taviz vermeden karbon emisyonlarının dengelenmesi ülkelerin kalkınması ve büyümesinde önemli rol oynayacaktır. Ekonomik büyüme gerçekleştirilirken çevresel bozulmalara sebep olmakla birlikte, başına düşen gelirin artması ile birlikte ortaya çıkan çevresel bozulmalar azalmakta (Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi) ve ülke büyümeye devam etmektedir.

Sağlık harcamaları, sağlık hizmetlerinin sağlanması, aile planlaması ve beslenme faaliyetleri ve sağlığa yönelik acil yardımlardan dolayı planlanan bütün harcamaları kapsar. Önde gelen hava kirleticilerinden biri olan karbon emisyonları, sağlık üzerinde olumsuz etkiler yarattığından sağlık harcamalarının ve sağlıkla ilgili taleplerin artmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, karbon emisyonunun azaltılması için gerekli bütçeyi artırmak kısa vadede sağlık hizmetleri için mevcut fonların azalmasına sebep olabilir (Benli, 2022: 251).

Bu çalışmanın temel amacı; sağlık harcamaları, karbon emisyonları ve ekonomik büyüme ilişkisini seçilmiş AB üyesi ülkelerde araştırmaktır. Bu kapsamda analize dahil edilen ülkeler; Avusturya, Belçika, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, İzlanda, İrlanda, Hollanda, İspanya, İtalya, Almanya ve İsveç'tir. Çalışmada 2000-2019 dönemine ait verilerden hareketle panel veri analizi uygulanmıştır.

2. Sağlık Harcamaları, Co₂ Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

İklim değişikliği ve çevresel bozulma, finansal ve finansal olmayan kurumları etkileyerek sürdürülebilir ekonomi üzerinde önemli etkiye sahiptir. İnsanların geçim kaynakları ve refahı iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmektedir. İnsan endüstrisinden kaynaklanan emisyonlar, iklim değişikliğinde önemli bir risk oluşturmakta ve dünyanın en acil sorunlarından biri haline gelmektedir (Onofrei vd., 2022: 1). Dolayısıyla karbon emisyonlarının olumsuz çevresel etkileri uzun yıllardır küresel bir sorun olma özelliğini taşımaktadır. Özellikle 1960'larda iklim değişikliği ve ekonomiden kaynaklı çevre kirliliğinin artması büyüme ve karbon salınımı ilişkisini ön planda tutmuştur (Çetintaş vd., 2016: 58). Bu amaçla BM (Birleşmiş Milletler) öncülüğünde antlaşmalar yapılmış ve ülkelerin bu antlaşmalara uymaları tavsiye edilmiştir. Ekonomi literatüründe de ekonomik büyüme ve çevre ilişkisi önemle üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Çevresel kirlilik göstergesi olarak karbon salınımı ve ekonomik büyüme ilişkisine literatürde sıkça rastlanmaktadır (Ertürkmen ve Çelik, 2021: 1931). Topallı (2016) tarafından Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika ülkelerine ait veriler kullanılarak yapılan çalışmaya göre; ekonomik büyüme oranındaki %1'lik artış

CO₂ emisyonunu Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika ülkelerinde sırasıyla yaklaşık %1, %0.5, %0.9, %0.6 oranında artırmaktadır (Topallı, 2016: 427-447).

Bazı çalışmalar karbon emisyonları ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Örneğin Jacobson (2008), hava kirliliğinin birincil nedeninin, zararlı maddeleri artıran ve ozon yüzeyinde artışlara yol açan karbon emisyonu olduğunu açıklamıştır. Emisyonlarda meydana gelen artış insan sağlığını bozmakta, hastaneye yatışları artırmaktadır. Bununla birlikte hastaneye yatışlar ve ölüm oranlarındaki artışlar sanayi üretimini, işgücü verimliliğini ve ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir (Wang vd., 2019: 15286).

Bir ülkede ekonomik gelişmişlik toplumun sağlık seviyesi ile bağlantılıdır. Dolayısıyla, bir ülkede kişilerin yapmış oldukları sağlık harcamaları ve ülkenin sağlık yatırımları, bütçeden ayrılan kaynak miktarı ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ifade etmektedir (Albayrak ve Öztürk, 2021: 236). Ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında önemli rol oynayan sağlık harcamaları, nitelikli işgücü grubunun oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte sağlık harcamaları ekonomik büyüme üzerine pozitif etkisi söz konusudur. 1972 yılında ilk defa Grossman tarafından sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Grossman'a göre; sağlık sektörü için yapılan harcamalar ekonomik büyümeyi artırmaktadır (İşleyen, 2019: 64-65).

3. İlgili Literatür

Literatürde sağlık harcamalarının CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ile ilişkisi üzerine ulusal ve uluslararası yazılmış çok sayıda teorik ve ampirik çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki belirtilmiştir.

Li vd., (2022) BRICS ülkeleri için sağlık harcamaları, CO₂ ve ekonomik büyüme ilişkisini Fourier ARDL modeli ile analiz etmiştir. Çalışmanın ekonometrik bulgularına göre; uzun vadede Brezilya ve Çin'in sağlık harcamaları, CO₂ emisyonları ve ekonomik büyümede eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. Kısa vadede Hindistan'ın CO₂ emisyonları ve sağlık harcamaları arasında negatif, diğer ülkelerde sadece CO₂ emisyonları, sağlık harcamaları veya ekonomik büyüme arasında tek yönlü ilişki belirlenmiştir.

Wang vd., (2019) Pakistan için CO₂ emisyonları, yapılan sağlık harcaması ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL modeli ile analiz etmişler, sağlık harcamaları, CO₂ arasında kısa ve uzun vadede nedensellik belirlemişlerdir. Chaabouni, Zghidi ve Mbarek (2016), CO₂ emisyonları ve sağlık harcamalarından ekonomik büyümeye doğru çift yönlü nedensellik ayrıca CO₂ emisyonlarından sağlık alanında yapılan harcamalara nedensellik ilişkisi olduğu ortaya koymuşlardır.

Atuahene vd., (2020), CO₂ emisyonlarının sağlık harcamalarını pozitif etkilediği, ekonomik büyümenin ise sağlık harcamalarını negatif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Ampon-Wireko vd. (2021) gelişmekte olan ÷lkeler ÷zerine yapılan çalışmanın temel amacı; gelişmekte olan ÷lkelerde sağlık harcamaları, karbon emisyonu, ekonomik büyüme, doğal kaynaklar ve nüfus arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Çalışmada PMG (Havuzlanmış Ortalama Grubu) ve DOLS (Dinamik Sıradan En Küçük Kareler tahminleri) uygulanmıştır. PMG ve DOLS sonuçlarına göre; ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin ve doğal kaynakların panel düzeyinde sağlık harcamalarını artırdığını göstermektedir. Ayrıca, sağlık harcamaları ve ekonomik çift yönlü nedensellerdir.

Ibukun ve Osinubi (2020), ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını pozitif ve anlamlı, Dağ ve Kızılkaya (2021), hem CO₂ emisyonu ile sağlık harcamalarında hem de büyüme ve CO₂ emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik sonucunu elde etmişlerdir.

Sancar ve Polat (2021) sağlık harcamaları ile ekonomik büyüme, sağlık harcamaları ile CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkinin çift yönlü nedensel olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kostak (2021), ekonomik büyümeden CO₂ salınımına ve sağlık harcamalarına tek yönlü, Keyifli ve Recepoğlu (2020), sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu, yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme değişkenlerinin nedensellik ilişkisi içinde olduğunu belirtmişlerdir.

Değirmenci ve Yavuz (2021), hava kirliliği → sağlık harcamaları, hava kirliliği → ekonomik büyüme ve ekonomik büyüme → sağlık harcamaları ilişkilerinin nedensel olduklarını ortaya koymuşlardır.

Konuk ve Eryer (2021), ekonomik büyümedeki meydana gelen artışın sağlık harcamalarını artırdığı ayrıca karbondioksit artışının da sağlık harcamalarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Gövdeli (2019), ekonomik büyüme ve sağlık harcamalarının çift yönlü nedensel, CO₂ emisyonu sağlık harcamalarının, ekonomik büyüme CO₂ emisyonunun nedenseli olarak belirlenmiştir.

Pehlivan vd. (2020) G-20 ÷lkeleri ÷zerine araştırma yapmışlar, panel veri analiz sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişkinin CO₂ emisyonundan → sağlık harcamalarına, nüfus artışından → CO₂ emisyonuna ve CO₂ emisyonundan → kişi başına GSYH'ya doğru tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Tablo 1: Sağlık Harcamaları, CO₂ Ve Ekonomik Büyüme İlişkisine Yönelik Literatür

Yazar/lar	Ülke/ler	Dönem	Yöntem	Bulgu
Li,Chang, Wang ve Zhou	BRICS ülkeleri	2000-2019	Fourier ARDL	Emisyon, sağlık harcaması ve büyüme arasında tek yönlü ilişki belirlenmiştir.
Wang, Asghar, Zaidi ve Wang	Pakistan	1995-2017	ARDL	Sağlık harcamaları ile CO ₂ kısa ve uzun vadede nedensel ilişkilidir.
Chaabouni, Zghidi ve Mbarek	51 Dünya Ülkesi	1995-2013	GMM	CO ₂ emisyonları↔ekonomik büyüme sağlık harcamaları↔ekonomik
Atuahene, Yusheng ve Bentum-Micah	Çin ve Hindistan	1960-2019	Panel veri analizi	CO ₂ emisyonları sağlık harcamaları üzerinde önemli pozitif bir etkiye sahiptir.
Ampon-Wireko vd.	Gelişmekte olan ülke grupları	2000-2018	Panel veri analizi	Ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin ve doğal kaynakların panel düzeyinde sağlık harcamalarını artırdığını göstermektedir.
Ibukun ve Osinubi	Afrika Ülkeleri	2000-2018	Panel veri analizi	Ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.
Dağ ve Kızılkaya	Türkiye	1975-2019	Fourier eşbütünleşme ve Fourier nedensellik	CO ₂ emisyonu → sağlık harcamaları ekonomik büyüme →CO ₂ emisyonuna
Sancar ve Polat	Türkiye	2000-2016	Panel veri analizi	Sağlık harcamaları ↔ ekonomik büyüme Sağlık harcamaları ↔ CO ₂ emisyonları ekonomik büyüme ↔ CO ₂ emisyonları.
Kostak	Seçilmiş AB üyesi ülkeler	2000-2017	Panel nedensellik	Ekonomik büyüme →CO ₂ salınımı Ekonomik büyüme → sağlık harcamaları
Keyifli ve Recepoğlu	E7 ülkeleri	2000-2016	Bootstrap panel Granger nedensellik testi	Sağlık harcamaları, CO ₂ emisyonu-yenilenebilir enerji tüketimi ekonomik büyüme- arasında nedensellik ilişkisi vardır.
Değirmenci ve Yavuz	BM Ülkeleri	1990-2018	Konya (2006) panel nedensellik testleri	Hava kirliliği→ sağlık harcamaları hava kirliliği→ ekonomik büyüme ekonomik büyüme→ sağlık harcamaları
Konuk ve Eryer	Türkiye	1980-2019	Johansen Eş Bütünleşme	Ekonomik büyümedeki artış sağlık harcamalarını ,karbondioksit değişkeninde de artış sağlık harcamalarını artırmaktadır.
Gövdeli	26 OECD üyesi ülke	1992-2014	VECM Granger nedensellik	Değişkenler arasında nedensellik ilişkisi vardır.
Pehlivan, Han ve Bingöl	G-20 ülkeleri	2000-2017	Panel veri analizi	CO ₂ emisyonu →sağlık harcamaları nüfus artışı →CO ₂ emisyonu CO ₂ emisyonu →kişi başına GSYH

Not: →, tek yönlü nedensellik ilişkisini, ↔ ise çift yönlü nedensellik ilişkisini göstermektedir.

Tablo 1’de sağlık harcamalarının, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik literatür özetine yer verilmiştir. Literatür incelendiği zaman CO₂ emisyonları, sağlık harcamaları ve ekonomik büyüme arasında ilişkinin olduğu birçok çalışma tarafından ortaya konulmuştur.

4. Veri Seti, Yöntem Ve Analiz Bulguları

Bu bölümde Seçilmiş AB üyesi ülkelerde sağlık harcamaları CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmak amacıyla veri seti, yöntem ve analiz bulguları detaylı olarak açıklanmıştır.

4.1. Veri Seti

Çalışmanın amacı; 2000-2019 dönemine ait panel veri setinden hareketle seçilmiş AB üyesi ülkelerde (Danimarka, Belçika, Avusturya, Estonya, İrlanda, Fransa, İzlanda, Finlandiya, Hollanda, İspanya, İtalya, Almanya ve İsveç) sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmaktadır. Çalışmada Model-1 için bağımlı değişken sağlık harcamaları iken Model-2 için bağımlı değişken CO₂ emisyonlarıdır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri ise enerji tüketimi, ticari açıklık, kentleşme oranı ve ekonomik büyümedir. Analizde kullanılan tüm değişkenler doğal logaritması alınarak analize tabi tutulmuştur. Çalışmanın değişkenleri, tanımı, dönemi, ülke grubu ve veri kaynakları tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Değişkenlerin Tanımı, Kaynağı, Dönemi ve Seçilen Ülke Grubu

Değişkenler	Tanımı	Dönem	Kaynak
Sağlık Harcamaları	Kişi başına cari sağlık harcaması (cari ABD doları)	2000-2019	Dünya Bankası
CO₂ Emisyonu	Kişi başına metrik ton	2000-2019	Dünya Bankası
Ekonomik Büyüme	Kişi başına GSYİH, SAGP (sabit 2017 uluslararası \$)	2000-2019	Dünya Bankası
Ticari Açıklık	İhracat ve ithalat toplamının GSYİH’ye oranı.	2000-2019	Dünya Bankası
Kentleşme Oranı	Kentsel nüfus (toplam nüfusun yüzdesi)	2000-2019	Dünya Bankası
Enerji Tüketimi	Birincil enerji: kişi başına enerji tüketimi	2000-2019	BP Dünya Enerjisinin İstatistiki İncelemesi

Analize dahil edilen ülkeler ve 2000-2019 dönemine ait verilerin seçilmesinde verilerin ulaşılabilirliği ve eşgüdümlülüğün sağlanması dikkate alınmıştır. Bununla birlikte AB ülkelerinden 13 ülkenin seçilmesinin nedeni gelir düzeylerinin birbirine yakın olmasıdır.

4.2. Yöntem

Panel veri analizinde yatay kesit ve zamanla birlikte iki boyut mevcut olduğu için son yıllarda literatürde sıkça rastlanmaktadır. Bu analizde, N tane birim ile her birim için T tane gözlem söz konusudur. Panel veri analizinde iki boyutun bulunması; daha çok bilgi kullanımı ve serbestlik derecesinde artışa neden olmaktadır. Gözlem sayısındaki artış sayesinde çoklu doğrusal bağıntı sorununu ortadan kalkmasını sağlamaktadır (Arı ve Zeren, 2011: 41).

Çalışmada uygulanan panel veri analizi kapsamında sabit ve tesadüfi etkiler, Hausman testi, varsayımdan sapmaların testi ve Driscoll Kraay testleri uygulanmıştır. Bu testler aşağıdaki alt başlıklarda açıklanmıştır.

4.2.1.Sabit Etkiler

Sabit etkiler modelleri, birimlerin zaman içinde tekrar tekrar ölçüldüğü analizlerde nedensel etkileri tahmin etmenin bir yolunu sağlar (Firebaugh, Warner, ve Massoglia, 2013: 113). Bu modelde eğim katsayıları zaman ve kesit birimleri açısından aynı olmalıdır. Ancak sabit katsayının yatay kesit birimlerine göre farklı olması gerekir (Keskin ve Gökalp, 2016: 20). Bu modelin temel hipotezi; bireysel etkilerin bağımsız değişkenlerle ilişkili olup ekonomik birimlerce farklılıkların sabit terimde yer alan farklılıklarla yakalanabilmesidir. Dolayısıyla ekonomik birimlerin zamana göre değişkenlik göstermeyen ve modelin haricinde kalan değişkenlerin etkilerini belirten sabit bir terim olarak varsayılmaktadır (Türedi, 2013: 309). Sabit etkiler modelini ifade eden temel denklem aşağıda sunulmuştur.

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{1it} + \dots + \beta_{kit}X_{kit} + e_{it} \quad (1)$$

Yukarıda sabit etkiler modelini ifade eden denklem 1'de hata terimlerinin varyansının sifıra eşit ve bağımsız ve özdeş dağılımlı olduğu varsayılmaktadır. Denklemde her bir X_{it} değeri e_{it} değerinden bağımsızdır (Çemrek ve Burhan, 2014: 50).

4.2.2.Tesadüfi Etkiler

Panel veri analizi kapsamında uygulanan diğer model ise tesadüfi etkilerdir. Bu model, birimlerin tesadüfi olarak ana kütlede çıkarılması halinde uygulanmaktadır. Tesadüfi etkiler modelinde, birimler arasındaki sabit katsayıların farklılık göstermediği öngörüsü söz konusudur. Panel veri analizinde model tahmininde sabit veya tesadüfî modellerinde hangilerinin baz alınacağı konusunda etkilerle açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişki incelenmektedir. Dolayısıyla etkiler açıklayıcı değişkenler ile ilişkisiz olduğunda tesadüfî etkiler modelinin tahminleri etkin ve tutarlı olup sabit etkiler modelinin tahminleri etkili ancak tutarsızdır.

Ancak etkilerle açıklayıcı değişkenlerin ilişkili ise sabit etkiler modelinin tahminleri etkin ve tutarlı olmaktadır (Öz ve Güngör, 2007: 326). Son olarak rassal etkiler modeli, heterojenliği ölçmeye ve bunun etkilerini anlamaya odaklanır (Barilia, Parolarib, Kappeteinc ve Freemantle, 2018: 317). Rassal etkiler modelini temel denklemi aşağıda sunulmuştur. Bu bağlamda denklem 2’de tek yönlü rassal etkiler modeli Denklem 3’de iki yönlü rassal etkiler modeli sunulmuştur.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta X'_{it} + e_{it}, \quad e_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (2)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \mu_i + Y_t + \beta X_{it} + v_{it}, \quad e_{it} = \mu_i + Y_t + v_{it} \quad (3)$$

Tek yönlü rassal etkiler modeli, yalnızca kesit birimler arasındaki farklılıkları baz almaktadır. İki yönlü rassal etkiler modeli ise; her iki boyuta göre ortaya çıkan farklılıkları baz almaktadır (Çemrek ve Burhan, 2014: 50).

4.2.3.Hausman Testi

Hausman Testi, sabit etki veya tesadüfi etki modellerinden hangisini kullanacağına karar verebilmek için uygulanır (Selim, Koçtürk ve Eryiğit, 2014: 665). Literatürde, bu iki model arasında karar için k serbestlik dereceli ki-kare dağılımına uyan Hausman testinin uygulanması uygun görülmektedir. Bu testte, tesadüfi etkiler modelinden bulunan katsayılarla sabit etkiler modelinden bulunan katsayıların farklı olmadığını ifade eden boş hipotezin reddedilmesi, sabit etkiler modelinin; reddedilememesi ise tesadüfi etkiler modelinin daha etkin olduğunu belirtmektedir (Bayraktutan ve Demirtaş, 2011: 9).

4.2.3.Varsayımdan Sapmaların Testi

Varsayımdan sapmalar testinde birimler arası korelasyon, otokorelasyon ve değişen varyans testleri söz konusudur. Analizde otokorelasyonun varlığını test etmek için, Baltagi-Wu (1999)’nun Yerel En İyi Değişmez Testi (LBI), Bhargava, Franzini ve Narendranathan’ın (1982) D-W Testleri uygulanmıştır. Birimler arası korelasyonun testinde Pesaran (2004) birimler arası korelasyon testi, değişen varyansın testinde ise Wald testi ve Levene, Brown ve Forstyle testi uygulanmıştır.

4.2.4.Driscoll-Kraay Tahmincisi

Driscoll ve Kraay (1998) tahmincisi birimler arası korelasyon, değişen varyans ve otokorelasyon problemlerinin bulunduğu modellerde uygulanmaktadır. Bu tahmin yöntemi, standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matrisi uzamsal ve dönemsel korelasyonun bütün hallerinde dirençli bir yapı oluşturacak şekilde geliştirilmektedir (Kırıkçı ve Yanar, 2020: 320). Bu tahmin yöntemi, yatay kesit boyutun büyüklüğü halinde zayıf olan, yalnızca büyük T olduğunda tutarlı kovaryans matris tahmincileri oluşturan Parks-Kmenta veya PCSE yaklaşımlarının alternatifini şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu tahmin yöntemi, büyük T ve N halinde de heteroskedasite varlığında tutarlı, dönemsel ve uzamsal korelasyonun genel formlarında dirençli standart hatalar üretmeyi sağlamaktadır (Dücan ve Akal, 2017:

72). Dolayısıyla Driscoll ve Kraay (1998) tahmincisi değişen varyansa, birimler arası korelasyona ve otokorelasyona dirençli olan bir yöntemdir.

Verilerde değişen varyans, uzamsal ve seri bağımlılık olasılığı bulunduğu durumlarda Driscoll ve Kraay standart hatalar yöntemi en iyi tekniklerden biri olarak kabul edilmektedir. Driscoll ve Kraay tahmincisi, esnekliğe ve geniş zaman boyutuna izin veren parametrik olmayan bir tahmin yöntemidir. Ayrıca Driscoll ve Kraay kovaryans tahmincisi eksik değerleri işleyebilir ve hem dengeli hem de dengesiz panel verilerinde uygulanabilmektedir. Driscoll ve Kraay tahminleri, genel kesitsel ve zamansal bağımlılık durumlarına karşı dayanıklı bir tahmin yöntemidir (Baloch, Zhang, Iqbal ve Iqbal, 2019: 6202). Driscoll Kraay geleneksel hata tekniğinin avantajları şunlardır:

Panel verilerde değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı sorununu çözmek,

Büyük sabit kovaryans matrisi tahminlerinin eksikliklerini gidermek,

Driscoll Kraay standart hata tekniği, eksik değerleri baz alır ve hem dengeli hem de dengesiz panel verilerde uygulanabilir. Bununla birlikte panel verilerde değişen varyans ve uzamsal ve seri bağımlılığın varlığı belirlendiğinde Driscoll Kraay geleneksel hata tekniği uygulanmaktadır (Iqbal, Hasan, Peng ve Khurshaid, 2019: 15156).

5. Analiz Bulguları

Analizde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Karbondioksit Emisyonu	260	2.063	0.305	1.225	2.701
Sağlık Harcamaları	260	8.116	0.592203	5.345	8.809
Ekonomik Büyüme	260	10.726	0.205	9.784	11.369
Enerji Tüketimi	260	5.271	0.392	4.648	6.566
Ticari Açıklık	260	4.525	0.392	3.815	5.530
Kentleşme Oranı	260	4.354	0.151	4.045	4.585

Tablo 3’de değişkenlerin gözlem sayısı, ortalama değer, standart hata, minimum ve maksimum değerleri verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki iki farklı model ile incelenmiştir. İlk modelde ekonomik büyümenin, enerji tüketiminin, ticari açıklığın ve kentleşme düzeyinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi incelenirken; ikinci modelde ekonomik büyümenin, CO₂ emisyonlarının enerji tüketiminin, ticari açıklığın ve kentleşme düzeyinin sağlık harcamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Model-1’e ilişkin oluşturulan 4 numaralı denklem şu şekildedir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \beta_{3it}X_{3it} + \beta_{4it}X_{4it} + \varepsilon_{it} \quad 4$$

Y_{it} : CO₂ Emisyonu (Bağımlı Değişken), β_0 : Sabit Terim

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$: Bağımsız değişkenlere (X_1, X_2, X_3, X_4) ait katsayılar, X_1 : Ekonomik Büyüme, X_2 : Enerji Tüketimi, X_3 : Ticari Açıklık, X_4 : Kentleşme Oranı
 ε_i : Hata Terimi

Sağlık harcamalarını etkileyen unsurların ele alındığı Model-2'ye ilişkin oluşturulan 5 numaralı denklem ise şu şekildedir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_{1it}X_{1it} + \beta_{2it}X_{2it} + \beta_{3it}X_{3it} + \beta_{4it}X_{4it} + \beta_{5it}X_{5it} + \varepsilon_{it} \quad 5$$

Y_{it} : Sağlık Harcamaları (Bağımlı Değişken), β_0 : Sabit Terim

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$: Bağımsız değişkenlere (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) ait katsayılar, X_1 : Ekonomik Büyüme, X_2 : CO₂ Emisyonu, X_3 : Enerji Tüketimi, X_4 : Ticari Açıklık
 X_5 : Kentleşme Oranı, ε_i : Hata Terimi.

Model 1 ve Model 2 kapsamında değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde öncelikle sabit ve rassal etkiler ekseninde tahminler gerçekleştirilmiş ve Hausman testi sonucunda karar verilmiştir. Hausman test sonuçları Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4: Hausman Testi

	Test İstatistik Değeri	Olasılık	Karar
Model 1	25.29	0.0000	Sabit Etkiler Tutarlı
Model 2	8.25	0.1432	Tesadüfi Etkiler Etkin

Test sonucunda elde edilen bulgular Model-1 için sabit etkiler modelinin tutarlı, Model-2 için ise tesadüfi etkilerin etkin olduğunu göstermiştir. Hausman testi sonucunda elde edilen bulgulara istinaden Model-1 ve Model-2'ye ait tahmin sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5'de Model-1 için sabit etkilerin ve Model-2 içinde tesadüfi etkilerin tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. Bu bağlamda Model-1'de ekonomik büyüme, ticari açıklık ve kentleşme oranındaki artış CO₂ emisyonlarını negatif etkilemekte olup elde edilen bulgular istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Dolayısıyla ekonomik büyüme, ticari açıklık ve kentleşme oranının CO₂ emisyonları üzerinde azaltıcı bir etkisi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte enerji tüketimi emisyonları pozitif yönde etkilediği ve elde edilen sonucun istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Buna göre enerji tüketiminin emisyonlar üzerinde arttırıcı bir etkisi olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Model-1 Sabit Etkiler Model-2 Tesadüfi Etkiler Tahmin Sonuçları

Model-1: Bağımlı Değişken CO ₂ Emisyonu (Sabit Etkiler)				Model-2: Bağımlı Değişken Sağlık Harcamaları (Tesadüfi Etkiler)		
: Grup içi:0.5429 Gruplar arası:0.1104 Toplam:0.0122		F testi: 72.16 Olasılık: 0.000		R ² : Grup içi:0.5850 Gruplar arası:0.9506 Toplam:0.8268		Wald chi ² : 552.79 Olasılık: 0.000
	Katsayı	Standart hata	Olasılık	Katsayı	Standart hata	Olasılık
Ekonomik Büyüme	-0.341***	0.093	0.000	2.432***	0.134	0.000
CO₂ Emisyonu				-0.377***	0.085	0.000
Enerji Tüketimi	0.721***	0.080	0.000	-0.167*	0.086	0.052
Ticari Açıklık	-0.420***	0.089	0.000	-0.077	0.079	0.326
Kentleşme Oranı	-1.109***	0.427	0.000	0.946***	0.240	0.000
Sabit	8.654	1.954	0.000	-20.078***	1.671	0.000

Not: ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Model-2, tesadüfi etkiler tahmin sonuçlarına göre; CO₂ emisyonları, enerji tüketimi ve ticari açıklık değişkenleri sağlık harcamalarını negatif yönde etkilemektedir. Buna göre, CO₂ emisyonları, enerji tüketiminin ve ticari açıklık değişkenlerinin sağlık harcamaları üzerinde azaltıcı bir etkisi olduğu görülmektedir. Ancak ekonomik büyüme ve kentleşme oranı sağlık harcamalarını pozitif yönde etkilediği, elde edilen bulguların istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ekonomik büyüme ve kentleşme oranlarındaki artışın sağlık harcamalarını arttırdığı görülmektedir.

Tablo 6'da Model-1 ve Model-2 için varsayımdan sapmaların test bulgularına yer verilmiştir. Her iki modelde de birimler arası korelasyon, değişen varyans ve otokorelasyon bulunduğundan dirençli tahminci kullanılmıştır.

Tablo 7'de Model-1 ve Model-2 için Driscoll Kraay tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. Model-1'e göre; enerji tüketimi dışındaki tüm değişkenlerin CO₂ emisyonlarını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte ekonomik büyüme dışında diğer değişkenler CO₂ emisyonlarını istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı olarak etkilemektedir. Modelde bulunan bağımsız (açıklayıcı) değişkenler bağımlı değişkeni yaklaşık olarak %54 oranında açıklamaktadır. Dolayısıyla elde edilen bulgulara göre; ekonomik büyümedeki,

ticari açıklıktaki ve şehirleşmedeki artışın emisyon haddini azalttığını, enerji tüketimindeki artışın ise artırdığını göstermiştir. Ekonomik büyüme ile emisyon hacmi arasındaki ilişki modele dahil edilen ülkeler gelişmiş ülke statüsünde olduğundan ÇKE ilişkisine işaret etmektedir.

Tablo 6: Varsayımdan Sapmaların Testi

Test	Model	Test	İstatistik	Olasılık	Karar
Birimler arası Korelasyon	Model-1	Pesaran (2004)	5.597	0.000	Birimler arası korelasyon bulunmaktadır
	Model-2	Pesaran (2004)	28.057	0.000	Birimlerarası korelasyon bulunmaktadır
Değişen Varyans (heteroskedasite)	Model-1	Wald Testi	3957.79	0.000	Değişen varyans bulunmaktadır
	Model-2	Levene, Brown ve Forsythe	W0 = 6.066 W50 = 4.691 W10 = 5.624	0.000 0.000 0.000	Değişen varyans bulunmaktadır
Otokorelasyon	Model-1	D-W	0.306 <2		Otokorelasyon bulunmaktadır
		LBI	0.508 <2		
	Model-2	D-W	0.239 <2		Otokorelasyon bulunmaktadır
		LBI	0.440 <2		

Tablo 7: Driscoll Kraay Test Sonuçları

Model-1: Bağımlı Değişken CO ₂ Emisyonu (Sabit Etkiler)				Model-2: Bağımlı Değişken Sağlık Harcamaları (Tasadüfi Etkiler)		
R^2 : Grup içi:0.5429		F testi: 158.48 Olasılık: 0.000		R^2 : Gruplar arası: 0.8268		Wald chi ² : 97.44 Olasılık: 0.000
	Katsayı	Standart hata	Olasılık	Katsayı	Standart hata	Olasılık
Ekonomik Büyüme	-0.341**	0.169	0.058	2.432***	0.382	0.000
CO₂ Emisyonu				-0.377**	0.135	0.012
Enerji Tüketimi	0.721***	0.882	0.000	-1.167	0.119	0.178
Ticari Açıklık	-0.420***	0.139	0.007	-0.077	0.144	0.595
Kentleşme Oranı	-1.109***	0.314	0.002	0.946***	0.178	0.000
Sabit	8.654***	1.805	0.000	-20.078***	4.652	0.000

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 önem düzeyinde istatistiksel anlamlılığı belirtmektedir.

Model-2 Driscoll Kraay tahmin sonuçlarına göre; CO₂ emisyonları, enerji tüketimi ve ticari açıklık değişkenleri sağlık harcamalarını negatif yönde etkilemektedir.

Buna göre CO₂ emisyonları, enerji tüketimi ve ticari açıklığın sağlık harcamaları üzerinde azaltıcı bir etkisi olduğu görülmektedir. Ancak ekonomik büyüme ve kentleşme oranı sağlık harcamaları pozitif yönde etkilemektedir. Bu bağlamda ekonomik büyüme oranı ve kentleşme oranının sağlık harcamalarını arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca modelde bulunan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni yaklaşık olarak %82 oranında açıkladığı görülmektedir.

6. Sonuç

Bu çalışma 2000-2019 dönemine ait veri setinden hareketle seçilmiş AB üyesi ülkelerde (Danimarka, Belçika, Avusturya, Estonya, İrlanda, Hollanda, İzlanda, Finlandiya, Fransa, İspanya, İtalya, Almanya ve İsveç) sağlık harcamaları, CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmaktadır. Çalışmada iki model kullanılmıştır. Birinci modelde CO₂ emisyonları bağımlı değişken iken ikinci modelde sağlık harcamaları bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın özgün olup literatüre katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Çalışmada Model-1 tahmin sonuçları, ekonomik büyümedeki, ticari açıklıktaki ve şehirleşmedeki artışın emisyon haddini azalttığını, enerji tüketimindeki artışın ise artırdığını göstermiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre çalışmamızda değerlendirilen ülkeler için yenilenebilir enerji kullanımının artırılması çevresel bozulmaya karşı bir çözüm olarak önerilebilir. Ekonomik büyüme ile emisyon hacmi arasındaki ilişki modele dahil edilen ülkeler gelişmiş ülke statüsünde olduğundan ÇKE ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Çalışmada Model-2 tahmin sonuçlarına göre; CO₂ emisyonları, enerji tüketimi ve ticari açıklık değişkenlerinin sağlık harcamaları üzerinde azaltıcı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Ancak ekonomik büyüme oranı ve kentleşme oranının sağlık harcamalarını arttırdığı tespit edilmiştir. Literatürde yaygın olarak elden edilen sonuçlardan biri ekonomik büyümenin sağlık harcamalarını arttırdığı yönündedir. Elde edilen bulgular literatür ile uyumlu olup, ekonomik büyümedeki artışın sağlık harcamalarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ekonomik büyümeyi hedeflerine koyan ülkeler iklim değişikliği ve küresel ısınma tehditlerini göz ardı etme politikalarının aksine sürdürülebilir büyüme ve daha yaşanabilir bir ülke ve dünya için gerekli politikaları yapmak durumundadırlar. Çevre bilincinin gelişmesi, emisyonların azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması gelecek nesiller açısından önemlidir. Çalışmamızda seçilmiş AB ülkeleri açısından bu durum değerlendirildiği zaman son zamanlarda yaşanan küresel sorunlar yeşil büyümenin gerekliliğini ve fosil yakıtlardan ziyade yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini bir kez daha ortaya koymuştur.

Kaynakça

- Albayrak, S., Öztürk, İ. (2021). Sağlık Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Üzerine Araştırma. *Uluslararası Ekonomi Ve Yenilik Dergisi*, 7(2), 233-257.
- Arı., A., Zeren, F. (2011). CO2 Emisyonu Ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi. *Yönetim Ve Ekonomi Dergisi*, 18(2), 37-47.
- Atuahene, S.A.; Yusheng, K.; Bentum-Micah, G. (2020). Health Expenditure, CO2 Emissions, and Economic Growth: China vs. India. Preprints.
- Baloch, M. A., Zhang, J., Iqbal, K., Iqbal, Z. (2019). The Effect Of Financial Development On Ecological Footprint In BRI Countries: Evidence From Panel Data Estimation. *Environmental Science And Pollution Research*, 26(6), 6199-6208.
- Barili, F., Parolari, A., Kappetein, P. A., Freemantle, N. (2018). Statistical Primer: Heterogeneity, Random-Or Fixed-Effects Model Analyses? *Interactive Cardiovascular And Thoracic Surgery*, 27(3), 317-321.
- Bayraktutan, Y., Demirtaş, I. (2011). Gelişmekte Olan Ülkelerde Cari Açığın Belirleyicileri: Panel Veri Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (22), 1-28.
- Benli, M. (2022). Carbon Emission as a Determinant of Health Expenditures. *Social Sciences Research Journal*, 11 (2), 250-257.
- Chaabouni, S., Zghidi, N., Mbarek, M. B. (2016). On The Causal Dynamics Between CO2 Emissions, Health Expenditures And Economic Growth. *Sustainable Cities And Society*, 22, 184-191.
- Çemrek, F., Burhan, E. (2014). Petrol Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi: Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Türkiye Örneği. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(3).
- Çetintaş, H., Bicil, İ. M., Türköz, K. (2016). Türkiye’de CO2 Salınımları Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (619), 57-67.
- Dağ, M., Kızılkaya, F. (2021). Türkiye İçin Sağlık Harcamaları, Co2 Emisyonları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin İncelenmesi. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19(3), 211-229.
- Değirmenci, T., Yavuz, H. (2021). Emisyon Azaltım Sorumluluğu Olan BM Ülkelerinde Hava Kirliliği, Sağlık Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(3), 856 – 872.
- Dücan, E., M., Akal .(2017). Komşu Ülkelerle Yapılan Dış Ticaretin DYY Girişleri Üzerine Etkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analiz. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 63-80.

- Ertürkmen, G., Çelik, H. (2021). Ekonomik Büyüme Ve İhracatın CO₂ Salınımı Üzerindeki Etkisi: Seçili MENA ülkeleri örneği (1980-2016). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (3), 1928-1947.
- Firebaugh, G., Warner, C., Massoglia M.(2013). Fixed Effects, Random Effects, And Hybrid Models For Causal Analysis, *Handbook Of Causal Analysis For Social Research* Pp 113–132.
- Gövdeli, T. (2019). Health Expenditure, Economic Growth, And Co2 Emissions: Evidence From The OECD Countries. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 488-516.
- Ibukun, C. O., Osinubi, T. T. (2020). Environmental Quality, Economic Growth, And Health Expenditure: Empirical Evidence From A Panel Of African Countries. *African Journal Of Economic Review*, 8(2), 119-140.
- Iqbal, K., Hassan, S. T., Peng, H. (2019). Analyzing The Role Of Information And Telecommunication Technology In Human Development: Panel Data Analysis. *Environmental Science And Pollution Research*, 26(15), 15153-15161.
- İşleyen, Ş. (2019). Sağlık Harcamaları, Çevre Kirliliği Ve Ekonomik Kalkınma İlişkisi: 1998-2016 OECD Ülkeleri Örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(7), 63-79.
- Keskin, R., Gökalp, F. (2016). Çalışma Sermaye Yönetiminin Firma Kârlılığı Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(1), 15-25.
- Keyifli, N., Recepoğlu, M. (2020). Sağlık Harcamaları, CO₂ Emisyonu, Yenilenebilir Enerji Tüketimi Ve Ekonomik Büyüme: Bootstrap Panel Nedensellik Testinden Kanıtlar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(20), 285-305.
- Kırıkçı, M. B., Yanar, R. (2020). Kurumsal Yapı, Beşeri Sermaye Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Gaziantep University Journal Of Social Sciences*, 19(2), 311-331.
- Konuk, T., Eryer, A. (2021). Ekonomik Büyüme Ve CO₂ Emisyonunun Sağlık Harcamaları Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği, *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 7(30), 402-410
- Kostak, P.(2021). CO₂ Salınımı, Sağlık Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişki: AB Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Nevşehir.
- Li, F., Chang, T., Wang, M. C., Zhou, J. (2022). The Relationship Between Health Expenditure, CO₂ Emissions, And Economic Growth In The BRICS Countries—Based On The Fourier ARDL Model. *Environmental Science And Pollution Research*, 1-20.

- Onofrei, M., Vatamanu, A.F., Cigu, E. (2022). The Relationship Between Economic Growth and CO2 Emissions in EU Countries: A Cointegration Analysis. *Frontiers in Environmental Science*, 1-11, doi: 10.3389/fenvs.2022.934885
- Öz, Y., Güngör, B. (2010). Çalışma Sermayesi Yönetiminin Firma Kârlılığı Üzerine Etkisi: İmalat Sektörüne Yönelik Panel Veri Analizi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (2) , 319-332.
- Özbay, F., Oğuztürk, B. (2020). Panel Veri Modellerinde Sapmalara Karşı Alternatif Yaklaşımlar: Statik Ve Dinamik Panel Veri Modelleri Üzerine Bir İnceleme. *İktisadi Ve İdari Bilimlerde Teori Ve Araştırmalar II*, 373-392.
- Pehlivan, C., Han., A., Bingöl, N. (2020). G20 Ülkelerinde CO₂ Emisyonu Ve Enerji Tüketiminin Sosyal Ve Ekonomik Değişkenler Üzerindeki Etkisi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 8(1), 334-348.
- Sabina A.W., Lulin Z., Xinglong X., Lamini D., Isaac A. M., Ebenezer L., Easmond Baah N., (2022) The relationship between healthcare expenditure, CO2 emissions and natural resources: evidence from developing countries, *Journal of Environmental Economics and Policy*, 11 (3), 272-286.
- Sancar, C., Atay Polat, M. (2021). CO2 emisyonları, ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları ilişkisi: Türkiye ve seçilmiş ülke örnekleri için ampirik bir uygulama. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 236-252
- Selim, S., Koçtürk, O. M., Eryiğit, P. (2014). Türkiye'de Yatırım Teşvikleri Ve Sabit Yatırımların İstihdam Üzerine Etkisi: Panel Veri Analizi. *Ege Academic Review*, 14(4).
- Topallı, N. (2016). CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Hindistan, Çin, Brezilya ve Güney Afrika için Panel Veri Analizi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 427-447
- Türedi, S. (2013). Bilgi Ve İletişim Teknolojilerinin Ekonomik Büyümeye Etkisi: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Gümüşhane University Electronic Journal Of The Institute Of Social Science/Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(7).
- Wang, Z., Asghar, M. M., Zaidi, S. A. H., Wang, B. (2019). Dynamic Linkages Among CO2 Emissions, Health Expenditures, And Economic Growth: Empirical Evidence From Pakistan. *Environmental Science And Pollution Research*, 26(15), 15285-15299.