

EKONOMİK BÜYÜME VE ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE İLE İLGİLİ AMPİRİK KANIT

Eyyup ECEVİT*

Murat ÇETİN**

ÖZ

Gelişen ekonomilerde hızlı ekonomik büyüme ve endüstrileşmenin sonuçlarından birisi, çevre şartlarının ve sağlık kalitesinin bozulmasıdır. Sağlık kalitesinin belirleyicileri konusu, son yıllarda teorik ve ampirik çalışmalarda yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Bu çalışma, 1960-2011 dönemi itibarıyla Türkiye ekonomisi için ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Analizlerde kullanılan bağımlı değişken bebek ölüm oranı (sağlık kalitesi), bağımsız değişkenler ise kişi başına reel gelir (ekonomik büyüme) ve karbon salınımıdır (çevre kirliliği). Değişkenler arasındaki eşbütünlük ve nedensellik ilişkilerinin varlığını test etmek için Johansen-Juselius ve Phillips-Ouliaris eşbütünlük ve nedensellik testleri ile Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Ampirik bulgular; i) değişkenlerin birinci farklarında durağan olduğunu, ii) değişkenler arasında bir uzun dönem ilişkisinin varlığını, iii) kişi başına reel gelirin bebek ölüm oranını negatif etkilediğini, iv) karbon salınımının bebek ölüm oranını pozitif etkilediğini, v) karbon salınımı ile bebek ölüm oranı arasında çift yönlü bir Granger nedenselliğinin varlığını ortaya koymaktadır. Sonuçlar önemli politika eğilimleri sunabilmektedir.

Anahtar Kavramlar: Ekonomik Büyüme, Çevre Kirliliği, Sağlık, Eşbütünlük, Nedensellik.

THE IMPACT OF ECONOMIC GROWTH AND ENVIRONMENTAL POLLUTION ON HEALTH: EMPIRICAL EVIDENCE FROM TURKEY

ABSTRACT

One of the consequences of rapid economic growth and industrialization in the developing economies has been deterioration in environmental conditions and health quality. The determinants of health quality have been intensively discussed by the theoretical and empirical studies in recent years. This study investigates the impact of economic growth and environmental pollution on health in case of Turkey over the period 1960-2011. In other words, the effect of per capita real income and carbon emissions on infant mortality rate is analyzed. The Johansen-Juselius and Phillips-Ouliaris cointegration methods and Granger causality test are used to test for the presence of cointegration and causality links between the variables. Empirical findings reveal that i) the variables are stable at their first differences, ii) there exists a long run relationship between the variables, iii) per capita real income negatively affects infant mortality rate, iv) carbon emissions positively affect infant mortality rate, v) there exists a bi-directional Granger causality between carbon emissions and infant mortality rate. The findings can present important policy implications.

Keywords: Economic Growth, Environmental Pollution, Health, Cointegration, Causality.

* Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü.

** Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü.

Makalenin kabul tarihi: Ağustos 2016.

GİRİŞ

Geçmişten günümüze, özellikle 1930 Dünya Buhranı'ndan sonra gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümelerinde etkin olan/olması beklenen unsurların neler olduğu araştırılmıştır. Bu alandaki çalışmaların çoğunda, ülke ekonomilerinin tam istihdam düzeyinde faaliyette bulunması önerilmektedir. Böylece kişi başına düşen gelir artacak ve toplumsal refah sağlanacaktır. Bununla birlikte, ekonomik büyümeyi artırmaya dönük girişimlerde çevre kirliliği gibi önemli bir konunun ihmal edildiği görülmüştür. Özellikle büyük kentlerdeki karbon salınımının yoğunluğu çevreye önem verilmesi gerektiğini gündeme getirmiştir. Böylece çevreyi koruma konusu ülkelerin sanayileşme stratejilerinde gittikçe önemli yer edinmeye başlamış ve bir takım yasal düzenlemelerin acilen yapılması gereği gündemdeki yerini almıştır. İlerleyen yıllarda çoğu ülkelerin ekonomik politikaları arasında çevre konusu da yer almış, hatta uluslararası ortaklıkların belirlenmesinde en önemli hususu teşkil etmiştir.

Çevresel bozulmaların kısa ve uzun vadeli etkileri incelendiğinde, yerel düzeyde hava kirliliğinin insan sağlığı üzerinde ciddi sorunlara neden olduğu görülmektedir (Gangadharan, Valenzula, 2000: 4). Çevresel bozulmalara bağlı olarak sağlık kalitesinin bozulması, çeşitli kanallarla ekonomik faaliyetler üzerinde de etkili olmaktadır (Bovenberg, Smulders, 1996). Dolayısıyla, sağlık kalitesi, ekonomik büyüme ve çevresel unsurlar birbiriyle etkileşim içinde olan temel belirleyici değişkenlerdir (Katrakilidis, Patsika, 2016: 218). Sağlık, çevre ve ekonomik faaliyet arasındaki bu ilişki ülkelerin gelişmişlik düzeylerine bağlı olarak farklı sonuçlar doğurabilmektedir. Ayrıca söz konusu ilişki, ülkelerin ekonomik bakımdan yakınsama hızını düşürebilir (Drabo, 2010: 9).

Bu çalışmanın amacı, ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık üzerindeki etkisinin Türkiye ekonomisi bağlamında incelenmesidir. Yerli ve yabancı literatüre bakıldığında, ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık kalitesi üzerindeki etkisini Türkiye ekonomisi üzerinde ampirik olarak test eden çalışma sayısı sınırlıdır. Çalışma, bu bakımdan önem arz etmektedir.

Sağlık kalitesinin bozulmasında rol oynayan çok sayıda değişken arasından sadece ekonomik büyüme ve çevre kirliliği analize tabi tutularak konu bakımından sınırlandırılmıştır. Ayrıca çalışma, 1960-2011 dönemi itibarıyla Türkiye ekonomisi üzerinde test edilerek zaman ve mekân bakımından sınırlandırılmıştır.

Çalışmanın girişten sonra yer alan ikinci bölümünde teorik ve ampirik literatüre yer verilmektedir. Üçüncü bölümde ekonometrik model ve veri seti sunulmaktadır. Dördüncü bölüm ampirik metodoloji hakkında bilgi verir. Beşinci bölümde ekonometrik analizlerden elde edilen ampirik sonuçlar verilmektedir. Çalışma sonuç bölümü ile son bulmaktadır.

I. TEORİK VE AMPİRİK LİTERATÜR

Ekonomik büyüme ve çevrenin sağlık kalitesi üzerindeki etkisini ele alan çalışmaların çoğunda ekonomik büyüme ve çevre arasındaki bağ, teorik ve ampirik olarak desteklenmiştir (Gangadharan, Valenzula, 2000; Drabo, 2010; Bloom vd., 2001; Selden, Song, 1994; Grossman, Krueger, 1995). Bu alanın

öncüsü olarak Kuznets'in gelir ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi ele alan "Çevresel Kuznets Eğrisi" gösterilmektedir. Buna göre, ekonomik gelişmenin başlangıç aşamasında gelir düzeyi arttıkça çevre kirliliği de artmakta, gelir belirli bir seviyeye ulaştıncaya kadar çevre kirliliği azalış göstermektedir. Bu nedenle eğri ters U şeklindedir (Kuznets, 1955: 8).

Kuznets'in bu çalışması çevre ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi tek boyutlu olarak ele alırken, sağlık kalitesi üzerindeki etkisine yer vermemiştir. Ekonomik büyümeye bağlı olarak artan çevre kirliliği belirli bir süre sonra üretim kapasitesi üzerinde olumsuz etki oluşturacaktır (Pearson, 1994). Çevre kalitesini ihmal eden ekonomik faaliyetlerdeki artış, büyümeye zarar verebilir, hatta negatif oranda etki yapabilir. Yakın zamanda sağlıkta olması muhtemel bozulmalar çevrenin daha da bozulmasına neden olabilir. Bu durum bir kısır döngü gibi, ülkelerin çevresel sorunlar nedeniyle büyüme problemi yaşamaları ve gelişmiş ekonomileri yakalama konusunda sürekli geride kalmasına neden olmaktadır. Daha açık ifade etmek gerekirse, daha az sağlıklı işgücü daha az verimli işgücü ve dolayısıyla ekonominin daha yavaş büyümesi demektir (Katraklidis vd., 2016: 218).

Gelir ve çevre kalitesi arasındaki ilişki, Kuznets Eğrisi Hipotezi ile sınırlandırılmamalıdır. Çevresel bozulmanın ekonomik faaliyet üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir (Bovenberg, Smulders, 1995; Bruvoll vd., 1999). Ekonomik faaliyetlerdeki olumsuzluk da sarmal şeklinde sağlık kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. Hastalıkların (morbidity) ve bebek ölüm oranının (mortality) artmasında çevre kirliliğinin önemini ortaya koyan çok sayıda çalışma mevcuttur (Stern vd., 1996; Narayan, Narayan, 2008; Hansen, Selte, 2000; Hansen, King, 1996; Herwartz, Theilen, 2003).

Çevre kirliliğini ölçmek amacıyla küresel ısınma, sera gazı, karbon monoksit gazı, sülfür oksit gazı ve nitrojen oksit gazı gibi çok sayıda değişken kullanılmaktadır. Global ısınma ve sera gazı emisyonlarının çevresel sonuçları fosil yakıt tüketimiyle ilgili kaygıları artırmıştır. Aynı zamanda endüstriyel faaliyetlerin, trafiğin ve insan yoğunluğunun fazla olduğu, başka bir deyişle metre kareye düşen insan sayısının fazla olduğu kalabalık şehirlerde kirlilik oranında da artış görülmektedir. Söz konusu durum bireylerin daha fazla çevresel risklere maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu gerçek, çevrecilerin en az politika yapımcılar kadar konuyla ilgilenmelerine neden olmuştur (Yazdı vd., 2014: 129).

Çevre kalitesinin bozulmasının insan sağlığı üzerindeki etkileri hem yaşam kalitesinin kaybına hem de sağlığa yapılan harcamaların da artmasına yol açmaktadır (Assadzadeh vd., 2014).

Ekonomik büyüme ve çevre arasında ampirik ilişki kuran çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Yazdı vd., 2014; Assadzadeh vd., 2014; Bovenberg, Smulders, 1995; Bruvoll vd., 1999; Gangadharan, Valenzuela, 2000; Drabo, 2010; Bloom vd., 2001; Selden, Song, 1994; Grossman, Krueger, 1995). Bununla birlikte büyüme, çevre ve sağlık konularını bütün olarak dikkate alan çalışma sayısı azdır.

Katrakilidis vd. (2016) çalışmalarında; 1960-2012 dönemini kapsayacak şekilde ekonomik faaliyet, sağlık kalitesi ve çevrenin bozulması gibi üç değişken arasındaki dinamik ilişkiyi incelemiştir. Ekonomik faaliyet olarak gelir düzeyi, sağlık kalitesi olarak bebek ölüm oranı ve çevrenin bozulma göstergesi olarak CO₂'yi dikkate almışlardır. Kuznets tipi modellerden yararlanmışlar ve Granger nedensellik testleriyle, çeşitli eşbütünleşme tekniklerini kullanmışlardır. Çalışmalarından elde ettikleri sonuçlara göre, gelirden CO₂ ve bebek ölüm oranına doğru güçlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Ayrıca ekonomik büyümenin bebek ölüm oranını uzun dönemde etkilediği sonucuna da ulaşmışlardır.

Bloom vd. (2001), sağlığın ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Doğrusal olmayan regresyon yardımıyla farklı ülkeler için 1960-1990 yıllarını kapsayan panel veri analizi yapılmıştır. Üretim fonksiyonlarında girdi olarak fiziki sermaye (emek) ve beşeri sermaye (eğitim ve sağlık) kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sağlığın ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkisi vardır. Çalışma aynı zamanda, toplumun yaşam beklentisinde ortaya çıkan bir yıllık artışın, çıktı üzerinde %4'lük bir artışa neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, kamunun sağlık harcamalarına yapacağı katkının emek verimliliği üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olacağını da vurgulamışlardır.

Jerrett vd. (2003), çevre kalitesi (emisyon) ve sağlık harcaması arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Uygulamada yatay kesit veri analizi 49 ülkeyi kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, hava kirliliğinin daha yüksek olduğu ülkelerde kişi başına düşen sağlık harcamasının da yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında ülkelerde çevre kalitesini korumaya dönük harcamaların arttığı gözlemlenmiştir.

Narayan ve Narayan (2006), çevre kalitesinin kişi başına düşen sağlık harcaması üzerindeki rolünü ortaya koyan çalışmalarında değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkisi belirleyebilmek için 1980-1999 dönemine ait verilerle panel eşbütünleşme yaklaşımını kullanmışlardır. Sekiz OECD ülkesini kapsayan analizden elde edilen bulgulara göre, kişi başına sağlık harcaması, kişi başına gelir, karbon monoksit gazı, sülfür oksit gazı ve nitrojen oksit gazı panel eşbütünleşik çıkmıştır.

II. EKONOMETRİK MODEL VE VERİ SETİ

Ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık kalitesi üzerindeki uzun dönemli etkisinin araştırılmasında Katrakilidis vd. (2016) tarafından kullanılan aşağıdaki model baz alınmıştır:

$$LHEALTH_t = \beta_0 + \beta_1 LGDP_t + \beta_2 LCO_{2t} + \mu_t \quad (1)$$

Modelde bağımlı değişken sağlık kalitesi, bağımsız değişkenler olarak ekonomik büyüme ve çevre kirliliği dikkate alınmıştır. Sağlık kalitesi göstergesi olarak bebek ölüm oranı alınmış ve modelde HEALTH terimiyle yer almıştır. Ekonomik büyümenin göstergesi olarak 2000 yılı sabit fiyatlarla ABD doları bazında reel GSYİH alınmış ve modelde GDP olarak yer almıştır. Çevre kirlili-

ğinin göstergesi olarak kişi başına karbon (metrik ton) salınımı alınmış ve modelde CO_2 şeklinde ifade edilmiştir.

Çalışmada kullanılan tüm değişkenler doğal logaritmik halleriyle analizlere dâhil edilmişlerdir. Böylece, Türkiye ekonomisinde 1960-2011 dönemi itibariyle ekonomik büyüme, çevre kirliliği ve sağlık arasındaki ilişkinin analiz edilmesinde logaritmik-doğrusal bir spesifikasyon kullanılmıştır. Yıllık olarak analize dâhil edilen veriler Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri web sitesinden elde edilmiştir.

β_1 ve β_2 kişi başına reel gelir ve karbon salınımının bebek ölüm oranıyla ilişkili uzun dönem parametrelerini göstermektedir. Bebek ölüm oranı kişi başına reel gelir ile negatif ilişkili olduğu için β_1 'in negatif bir değer alması beklenmektedir (Katrakilidis vd., 2016: 219). Diğer taraftan, karbon salınımı bebek ölüm oranını pozitif olarak etkilediği için β_2 'nin beklenen değeri pozitiftir (Gangadharan, Valenzuela, 2000: 4). Tablo 1, analizlerde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikleri sunmaktadır.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler
(Zaman Serisi: 1960-2011, Gözlem Sayısı=52)

İstatistikler	LHEALTH	LGDP	LCO ₂
Ortalama	4.132	8.393	0.713
Medyan	4.245	8.364	0.810
Minimum	2.727	7.747	-0.493
Maximum	5.111	9.035	1.477
Standart Sapma	0.712	0.354	0.534
Çarpıklık	-0.395	-0.039	-0.624
Basıklık	1.924	2.049	2.433
Normal Dağılım	3.858	1.970	4.080

III. AMPİRİK METODOLOJİ

Ampirik analiz dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada ADF testi kullanılarak değişkenlerin birim kök analizi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada, değişkenler arasında uzun dönem (eşbütünleşme) ilişkisinin olup olmadığı Johansen-Juselius ve Phillips-Ouliaris eşbütünleşme teknikleri yardımıyla test edilmiştir. Üçüncü aşamada, DOLS ve FMOLS tahmin teknikleri kullanılarak değişkenlerin uzun dönem katsayıları tahmin edilmiştir. Bu aşamada ayrıca, ECM yaklaşımı ile kısa dönem dinamikleri de belirlenmiştir. Son aşamada ise, Granger nedensellik testi ile değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü belirlenmiştir.

A. BİRİM KÖK ANALİZİ

Çalışmada değişkenlerin birim kök özelliklerinin belirlenmesinde Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilmiş olan ADF testi kullanılmaktadır. Dickey-Fuller serinin birim kök testinin gerçekleştirilmesinde aşağıdaki gibi sabitli ve trendli bir regresyon modeli belirlemiştir:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 T + \alpha_2 y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \delta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (2)$$

Bu denklemde Δ fark operatörünü, α_0 sabit terimi, T trendi, y_t birim kök testine tabi tutulacak değişkeni, u_t ise hata terimini ifade etmektedir. Modelde yer alan gecikme uzunluğunun belirlenmesinde Schwarz yada Akaike bilgi kriterleri kullanılabilir. ADF testi genelde α_2 parametresinin t istatistiğine bağlı olarak, istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını analiz eder. Burada serinin durağan olmadığı sıfır hipotezi, serinin durağan olduğu alternatif hipoteze karşı test edilir. McKinnon kritik değerleri ADF test istatistiği değeri ile karşılaştırılır. Şayet ADF test istatistiği mutlak anlamda kritik değerden büyük ise serinin durağan olduğu kanısına varılır.

B. EŞBÜTÜNLEŞME ANALİZİ

Eşbütünleşme teorisi, serilerin birinci farkında durağan olmaları başka bir ifadeyle bütünleşme derecesinin $I(1)$ olması durumunda eşbütünleşme (uzun dönem) ilişkisinin olabileceğini vurgular. Bu bağlamda kullanılabilecek olası eşbütünleşme teknikleri arasında Engle-Granger (1987) iki aşamalı tahmin yöntemi, Johansen-Juselius (1990) çok değişkenli prosedürü ve Phillips-Ouliaris (1988) kalıntı odaklı test yer almaktadır.

Bu çalışmada Johansen-Juselius ve Phillips-Ouliaris eşbütünleşme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Johansen-Juselius eş bütünleşme yöntemi, çoklu eşbütünleşme vektörlerinin test edilmesinde kullanılabilmektedir. Johansen-Juselius aşağıdaki gibi bir VAR modelini dikkate alarak analize başlamışlardır:

$$\Delta y_t = \mu + \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Gamma_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (3)$$

Bu denklemde $\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$ ve $\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j$ olarak hesaplanmaktadır.

Π katsayı matrisini ifade eder. Johansen-Juselius metodunda eşbütünleşmenin varlığı ve eşbütünleşik vektörlerin sayısını belirleyebilmek için iki test istatistiği geliştirilmiştir. Bunlar; “iz test istatistiği” ve “maksimum öz değer test istatistiği” dir. Her bir test istatistiği aşağıdaki gibi formüle edilmektedir:

$$J_{iz} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (4)$$

$$J_{\max} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (5)$$

İz test istatistiğinde eşbütünleşik vektör sayısının r kadar ya da daha az olduğu şeklindeki sıfır hipotezi, r 'den fazla eşbütünleşik vektörün olduğu alternatif hipoteze karşı test edilir. Maksimum özdeğer test istatistiğinde ise, r tane eşbütünleşik vektörün olduğu sıfır hipotezi $r+1$ tane eşbütünleşik vektör olduğunu belirten alternatif hipoteze karşı test edilir. Her iki test istatistiği de standart da-

ğılım sergilemez. Hesaplanan test istatistiği değerleri Johansen-Juselius tarafından geliştirilmiş asimptotik kritik değerler ile karşılaştırılır. Şayet test istatistiği değeri kritik değerden büyük ise bu durumda eşbütünleşmenin olmadığı sıfır hipotezi reddedilir. Dolayısıyla uzun dönem denge ilişkisinin olduğuna hükmedilir.

Phillips-Ouliaris (1988) ise “tau testi” ve “z-testi” olmak üzere kalıntılar odaklı iki test geliştirmiştir. İki test de birim kök testleri olarak aynı şekilde kullanılır. Ancak veriler eşbütünleşme regresyonlarından elde edilen kalıntılardır. Her ikisi de matrisler ya da çoklu seriler üzerine uyarlanmakta olup birinci fark otoregresyon denkleminin (AR1) kalıntılarına dayanmaktadır. İlave olarak söz konusu testlerde eşbütünleşmenin olmadığı yönündeki sıfır hipotezi eşbütünleşmenin olduğu şeklindeki alternatif hipoteze karşı test edilmektedir.

C. UZUN DÖNEM TAHMİN METODLARI

Ekonomik büyüme, çevre kirliliği ve sağlık arasındaki uzun dönem ilişkisinin varlığı test edildikten sonra bir sonraki aşamada değişkenlerin uzun dönem parametrelerinin tahmin edilmesi yer almaktadır. Burada DOLS ve FMOLS tahmin tekniklerinden yararlanılmıştır.

Stock ve Watson (1993) tarafından geliştirilmiş olan Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) tahmin tekniği, Standart En Küçük Kareler (OLS) yöntemine göre önemli avantajlara sahiptir. Bu yöntem, eşbütünleşme sisteminde geri beslemeyi elimine eden asimptotik olarak etkin bir tahmincidir. DOLS, teknik olarak ifade etmek gerekirse, aşağıdaki gibi öncül ve gecikmelere sahip bir eşbütünleşme regresyonunun geliştirilmesini içerir (Mehmood, Shahid, 2014: 58):

$$y_t = X_t' \beta + D_{1t}' \lambda_1 + \sum_{j=-q}^r \Delta X_{t+j}' \gamma + u_{1t} \quad (6)$$

DOLS tekniği OLS yönteminin gelişmiş halidir. Bu teknik ile farkı alınmış serilere gecikme ve öncülleri eklenerek değişkenlerin içsellik sorunu giderilmekte, GLS yönetimini kullanarak da hata terimleri arasındaki seri korelasyon sorunu giderilebilmektedir (Al-Azzam, Hawdon, 1999).

FMOLS tahmin tekniği ise eşbütünleşme regresyonlarının optimal tahminlerini sunabilmek için Phillips ve Hansen (1990) tarafından geliştirilmiştir. FMOLS bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığından doğan değişkenlerdeki seri korelasyon ve içsellik sorunlarına çözüm bulabilmek için OLS tekniğini modifiye etmiştir. Bu yaklaşım aşağıdaki regresyon denklemlerini dikkate alır (Mehmood, Shahid, 2014; Belke, Czudaj, 2010):

$$X_t = \hat{\Gamma}_{21} D_{1t} + \Gamma_{21} D_{1t} + \hat{\varepsilon}_t \quad (7)$$

$$\Delta X_t = \hat{\Gamma}_{21} D_{1t} + \Gamma_{21} D_{1t} + \hat{v}_t \quad (8)$$

FMOLS tahmincisi aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\hat{\theta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{\gamma}_1 \end{bmatrix} = \left(\sum_{t=1}^T Z_t Z_t' \right)^{-1} \left(\sum_{t=1}^T Z_t (m-p)_t^+ - T \begin{bmatrix} \hat{\lambda}_{12}^+ \\ 0 \end{bmatrix} \right) \quad (9)$$

Burada $Z_t = (X_t', D_t')$ ve $(m-p)_t^+ = (m-p)_t - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{u}_2$ şeklinde ifade edilir ve dönüştürülmüş verileri temsil eder. $\hat{\lambda}_{12}^+ = \hat{\lambda}_{12} - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{\Lambda}_{22}$ ise uzun dönem kovaryans matrisleri ($\hat{\Omega}$ ve $\hat{\Lambda}$) ile birlikte sapma düzeltici terimi ifade eder. FMOLS tahmininde önemli nokta, uzun dönem kovaryans matris tahmincilerinin oluşturulmasıdır. $\hat{\Omega}$ ve $\hat{\Lambda}$ 'nın hesaplanması için uygun seçeneklerin belirlenmesinden önce skalar tahminciyi aşağıdaki gibi tanımlamak mümkündür:

$$\hat{\omega}_{1,2} = \hat{\omega}_{11} - \hat{\omega}_{12} \hat{\Omega}_{22}^{-1} \hat{\omega}_{21} \quad (10)$$

D. KISA DÖNEM (ECM) ANALİZİ

Eşbütünleşme ilişkisi uzun dönem ilişkisinin varlığını göstermekte olup kısa dönem ilişkisi hakkında bilgi vermez. Eşbütünleşme analizinden sonra kısa dönem analizi için Hata Düzeltme Modeli (ECM) kurulabilir. ECM yaklaşımının temel amacı kısa dönem dinamiklerini ortaya koyabilmektir. Bu yaklaşım sadece farklı zaman serileri arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin varlığını kanıtlamaz aynı zamanda kısa dönem sapmaları olduğunda uzun dönem dengesine nasıl gelineceğini gösteren hata düzeltme mekanizması hakkında da bilgi sunar. Bir ECM denklemi çalışmadaki değişkenleri de dikkate aldığımızda aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\Delta LHEALTH_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \lambda_{1i} \Delta LHEALTH_{t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_{2i} \Delta LGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^p \lambda_{3i} \Delta LCO_{2t-i} + \gamma ECM_{t-1} + \mu_t \quad (11)$$

Bu denklemde ECM_{t-1} olarak bilinen ve uzun dönem modelinden ele edilen hata terimlerinin gecikmeli değerleri hata düzeltme terimi olarak ifade edilmektedir. Bu terimin katsayısının negatif ve istatistiki olarak anlamlı olması değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Burada farkı alınmış bağımsız değişkenlerin katsayılarının istatistiki olarak anlamlı olması söz konusu değişken ile bağımlı değişken arasında kısa dönem ilişkisinin varlığını yansıtır. ECM modelinin uygunluğunu test etmede bazı tanısal testlerden yararlanılabilir. Bunlar; seri korelasyon, fonksiyonel form, normal dağılım ve değişen varyans testleridir.

E. GRANGER NEDENSELLİK ANALİZİ

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü hakkında ilk açıklamalardan birisi Granger (1969) tarafından yapılmıştır. Granger (1969) tarafından geliştirilen klasik nedensellik testi aşağıdaki iki regresyon denkleminin tahmini ni dikkate alır:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1,i} y_{t-i} + \sum_{j=1}^p \alpha_{2,j} x_{t-j} + \mu_t \quad (12)$$

$$x_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{1,i} x_{t-i} + \sum_{j=1}^p \beta_{2,j} y_{t-j} + \mu_{2t} \quad (13)$$

Burada p gecikme sayısını, μ ise beyaz gürültü sürecine tabi hata terimlerini ifade eder. α_2 parametresinin birlikte anlamlılığı “ x , y ”nin Granger nedeni değildir” sıfır hipotezinin reddedilebileceğini, dolayısıyla x ’in y ’nin Granger nedeni olduğunu ortaya koyar. Diğer taraftan β_2 parametresinin birlikte anlamlılığı ise “ y , x ’in Granger nedeni değildir” sıfır hipotezinin reddedilebileceğini, dolayısıyla y ’nin x ’in Granger nedeni olduğunu kanıtlar.

IV. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmada serilerin durağanlık analizinde kullanılan ADF testine ilişkin sabitli-trendli model sonuçları Tablo 2’de görülmektedir. Sonuçlar, serilerin düzey değerlerinde birim kökün varlığını tespit etmiştir. Birinci farkları alındığında her üç seri de durağan hale gelmişlerdir. Bu durumda serilerin bütünleşme derecesi $I(1)$ olarak belirlenmiştir. Serilerin $I(1)$ bulunması, eşbütünleşme analizi için Johansen-Juselius (1990) ve Phillips-Ouliaris (1988) testlerinin kullanılmasına izin vermektedir.

Tablo 2: Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	ADF test istatistiği	Olasılık
LHEALTH	-0.508	0.979
LGDP	-2.931 (0)	0.161
LCO ₂	-2.619 (0)	0.274
Δ LHEALTH	-4.567	0.003
Δ LGDP	-7.046 (0)	0.000
Δ LCO ₂	-7.766 (0)	0.000

Not: Birim kök analizinde sabitli-trendli model kullanılmıştır. Optimal gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriteri ile belirlenmiştir.

Çalışmada değişkenler arasında eşbütünleşme (uzun dönem) ilişkisinin araştırılmasında kullanılan Johansen-Juselius ve Phillips-Ouliaris testleri uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesini gerektirmektedir. Eşbütünleşme testleri için uygun gecikme uzunluğu klasik VAR modeli yardımıyla tespit edilmiştir. Tablo 3’de sunulan sonuçlara göre bilgi kriterlerinin hemen hepsine göre uygun gecikme uzunluğu 2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3: VAR Modeli Optimal Gecikme Uzunluğu Belirleme

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	73.360	-	1.07e-0.	-2.931	-2.814
1	409.853	616.902	1.27e-11	-16.577	-16.109
2	437.625	47.444*	5.84e-12*	-17.359*	-16.540*
3	445.298	12.148	6.25e-12	-17.304	-16.134
4	454.367	13.226	6.37e-12	-17.306	-15.786

* Kriterler tarafından belirlenmiş olan optimal gecikme uzunluğunu gösterir. LR: Ardışık modifiye edilmiş LR test istatistiği; FPE: Son tahmin hatası; AIC: Akaike bilgi kriteri; SC: Schwarz bilgi kriteri; HQ: Hannan-Quinn bilgi kriteri

Tablo 4, Johansen-Juselius ve Phillips-Ouliaris eşbütünleşme test sonuçlarını ortaya koymaktadır. Johansen-Juselius tarafından geliştirilmiş olan iz istatistiği ve maximum özdeğer istatistiği sonuçlarına göre %5 anlamlılık seviyesinde kişi başına reel gelir, karbon salınımı ve bebek ölüm oranı arasında eşbütünleşme yani uzun dönem denge ilişkisi mevcuttur. Diğer taraftan Phillips-Ouliaris tau ve z istatistiği sonuçları, söz konusu değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisinin varlığını göstermektedir.

Tablo 4: Eşbütünleşme Testlerinin Sonuçları

Panel A: Johansen-Juselius Eşbütünleşme Testi				
H_0	H_1	İz İstatistiği	5% Kritik Değer	Olasılık
$R=0$	$R \geq 1$	31.790	29.797	0.029
$R \leq 1$	$R \geq 2$	8.936	15.494	0.371
$R \leq 2$	$R \geq 3$	0.165	3.841	0.683
H_0	H_1	Max. Özdeğer İstatistiği	5% Kritik Değer	Olasılık
$R=0$	$R \geq 1$	22.854	21.131	0.028
$R \leq 1$	$R \geq 2$	8.770	14.264	0.305
$R \leq 2$	$R \geq 3$	0.165	3.841	0.683
Panel B: Phillips-Ouliaris Eşbütünleşme Testi				
Tau istatistiği		-3.726*		
Z istatistiği		-22.969**		

Not: Test istatistikleri sabitli model sonuçlarını gösterir. ** ve * %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı gösterir.

Kişi başına reel gelir, karbon salınımı ve bebek ölüm oranı arasında uzun dönem ilişkisinin tespit edilmesinden sonra her bir değişkenin uzun dönem parametrelerinin DOLS ve FMOLS tahmin teknikleri ile tahmin edilmesine geçilmiştir. Bu bağlamda DOLS ve FMOLS tahmin sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur. Ampirik bulgular uzun dönemde kişi başına reel gelir ile bebek ölüm oranı arasında %1 düzeyinde negatif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkiyi ortaya koymaktadır. Bu sonuç aynı zamanda uzun dönemde ekonomik büyümenin sağlık kalitesini iyileştireceği şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan, karbon salınımı ile bebek ölüm oranı arasında uzun dönemde %1 seviyesinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Söz konusu bulgu, uzun dönemde çevre kirliliğinde meydana gelen bir artışın sağlık kalitesini düşürdüğü şeklinde yorumlanabilir. Uzun dönem tahmin sonuçları, ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlığın temel bileşenleri olduğunu kanıtlar niteliktedir. Her iki modelin tanısal testleri arasında yer alan R^2 değerinin yüksek çıkması (0.98) bağımlı değişkendeki değişmelerin %98'inin bağımsız değişkenlerdeki değişmeler ile açıklanabildiğini göstermektedir. Bu, modellerin uygunluğu hakkında bir kanıt niteliği taşır. Diğer taraftan hata terimlerinin de normal dağılım sergilediği söylenebilir.

Tablo 5: Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

	DOLS	FMOLS
LGDP	-3.544***	-3.689***
LCO ₂	1.046***	1.146***
Constant	33.119***	34.277***
Tanısal Testler		
R ²	0.985	0.914
Adj.R ²	0.983	0.970
Jarque-Bera	0.720	1.178
SE of Regression	0.088	0.121
RSS	0.310	0.709

Not: Optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi Akaike bilgi kriterine dayanır. *** %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade eder.

Değişkenlerin uzun dönemli tahminlerinin yanı sıra kısa dönem dinamikleri de analiz edilebilir. Çalışmada bu amaçla ECM yaklaşımı kullanılmıştır. Tablo 6, söz konusu yaklaşımın tahmin sonuçlarını göstermektedir. Karbon salınımı değişkeninin farklarının gecikmeli değerlerine bakıldığında söz konusu değişken ile bebek ölüm oranı arasında kısa dönemde istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan kişi başına reel gelir değişkeninin farklarının gecikmeli değerleri ise birinci, üçüncü ve dördüncü gecikmeli değerlerde istatistiki olarak anlamlı bir sonucun olduğunu göstermektedir. Buna göre kısa dönemde kişi başına reel gelir ile bebek ölüm oranı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. ECM_{t-1} (hata düzeltme terimi) parametresinin negatif ve istatistiki olarak %1 seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, değişkenler arasında uzun dönem denge ilişkisinin varlığına bir kanıt olarak yorumlanabilir. Tanısal testler ECM modelinin uygun bir model olduğunu göstermektedir. Yani, kalıntılar serisinin normal dağılım sergilediği, oto korelasyonun ve değişen varyans sorunlarının olmadığı ve modelin fonksiyonel kurulumunda bir sıkıntının bulunmadığı söylenebilir.

Tablo 6: Kısa Dönem Analizi (ECM) Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Olasılık
ΔLCO_2 (-1)	-0.002	0.687
ΔLCO_2 (-2)	0.002	0.669
ΔLCO_2 (-3)	0.004	0.425
ΔLCO_2 (-4)	-0.001	0.798
ΔLGDP (-1)	0.021	0.061
ΔLGDP (-2)	0.008	0.400
ΔLGDP (-3)	0.018	0.084
ΔLGDP (-4)	0.017	0.072
ECM (-1)	-0.011	0.004
Tanısal Testler		
R^2	0.994	
Adj. R^2	0.992	
F	442.970	0.000
Jarque-Bera	2.241	0.326
ARCH LM	1.568	0.220
Bresch-Pagan	1.517	0.235
Ramsey RESET	0.088	0.930

Not: Optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi Akaike bilgi kriterine dayanır.

Çalışmada son olarak değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla klasik Granger nedensellik testine başvurulmuştur. Tablo 7, Granger nedensellik test sonuçlarını göstermektedir. Ampirik sonuçlar %10 anlamlılık seviyesinde karbon salınımının bebek ölüm oranının Granger nedeni olmadığı şeklindeki sıfır hipotezinin reddedildiğini, dolayısıyla karbon salınımından bebek ölüm oranına doğru işleyen bir Granger nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Ampirik sonuçlar aynı zamanda bebek ölüm oranının karbon salınımının Granger nedeni olmadığı şeklindeki sıfır hipotezinin reddedildiğini böylece bebek ölüm oranından karbon salınımına doğru bir Granger nedenselliğinin varlığını ispatlamaktadır. Bu sonuçlara göre karbon salınımı ile bebek ölüm oranı, başka bir deyişle çevre kirliliği ile sağlık kalitesi arasında iki yönlü bir nedenselliğin varlığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan kişi başına reel gelir ve bebek ölüm oranı, karbon salınımı ile kişi başına gelir arasında herhangi bir Granger nedenselliğine rastlanmamıştır.

Tablo 7: Granger Nedensellik Test Sonuçları

Hipotezler	F istatistiği	Olasılık	Nedensellik
DLGDP DLHEALTH'nin Granger nedeni değildir.	2.379	0.129	No
DLHEALTH DLGDP'nin Granger nedeni değildir.	0.004	0.948	No
DLCO ₂ DLHEALTH'in Granger nedeni değildir.	3.967	0.052	Yes
DLHEALTH DLCO ₂ 'nin Granger nedeni değildir.	4.655	0.036	Yes
DLCO ₂ DLGDP'nin Granger nedeni değildir.	1.954	0.168	No
DLGDP DLCO ₂ 'nin Granger nedeni değildir	0.026	0.870	No

SONUÇ

Sağlık kalitesinin belirleyicileri son yıllarda hem teorik hem de ampirik çalışmalarla konu olan önemli bir araştırma alanı olarak görülmektedir. Türkiye ekonomisinde son 10-15 yıllık dönem içerisinde kişi başına reel gelir, karbon salınımı ve bebek ölüm oranında meydana gelen gelişmeler söz konusu değişkenler arasındaki ilişkilerin ampirik analizinin gerçekleştirilmesini ön plana çıkarmakta ve çalışmanın motivasyon kaynağını teşkil etmektedir. Bu çerçevede çalışmanın temel amacı Türkiye ekonomisinde 1960-2011 dönemine ilişkin ekonomik büyüme ve çevre kirliliğinin sağlık üzerindeki etkisini analiz edebilmektir. Sağlık kalitesi değişkeni olarak bebek ölüm oranı, ekonomik büyüme değişkeni olarak kişi başına reel gelir ve çevre kirliliği göstergesi olarak da karbon salınımı dikkate alınmıştır.

Değişkenlerin birim kök analizlerinde ADF testi, uzun dönem ilişkisinin araştırılmasında Johansen-Juselius ve Phillips-Ouliaris eşbütünleşme metodları, uzun dönem parametrelerinin tahmininde DOLS ve FMOLS teknikleri, kısa dönem analizinde ECM modeli, nedensellik ilişkilerinin belirlenmesinde ise Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar; i) değişkenlerin birinci farklarında durağan olduklarını başka bir deyişle $I(1)$ bütünleşme derecesine sahip olduklarını, ii) değişkenler arasında bir eşbütünleşme yani uzun dönem denge ilişkisinin varlığını, iii) kişi başına reel gelir ile bebek ölüm oranı arasında uzun dönemde negatif bir ilişkinin olduğunu, iv) karbon salınımı ile bebek ölüm oranı arasında uzun dönemde pozitif bir ilişkinin varlığını, v) karbon salınımı ile bebek ölüm oranı arasında çift yönlü bir Granger nedenselliğinin varlığını kanıtlar niteliktedir.

Uzun dönemde kişi başına reel gelir ile bebek ölüm oranı arasında negatif ampirik bir ilişkinin ortaya çıkması ekonomik büyümenin bebek ölüm oranını düşürdüğü dolayısıyla sağlık kalitesini iyileştirdiği anlamına gelmektedir. Bu bağlamda bebek ölüm oranlarının daha da düşürülmesi yani sağlık kalitesinin artırılması isteniyorsa ülkenin büyüme ve gelişme seviyesini ileriye taşıyacak adımlar politika yapımcıları tarafından ön plana alınmalıdır. Diğer taraftan karbon salınımı ile bebek ölüm oranı arasında pozitif yönlü ampirik bir ilişkinin ortaya çıkması da çevre kirliliğinin sağlık kalitesini düşürdüğü şeklinde yorumlanabilir. Bu çerçevede sağlık kalitesinin iyileştirilmesi ülkenin çevre kirliliğine yönelik aktif adımlar atmasını gerekli kılmaktadır. Ancak, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin çevre kirliliğini azaltıcı önlemlere gitmesi, reel sektör için ayrı bir maliyet yükleyeceğinden ve ülkede çevreye duyarlı bir büyüme-kalkınma modelinin ön plana alınmasını zorunlu kılacağından kısa vadede bunun gerçekleştirilebilmesi olası görülmemektedir.

KAYNAKÇA

- AL-AZZAM, Ahmed and Hawdon DAVID; (1999), "Estimating the Demand for Energy in Jordan: A Stock-Watson Dynamic OLS (DOLS) Approach", **Surrey Energy Economics Discussion Paper**, No. 97, pp. 1-17, Internet Address: www.surrey.ac.uk/economics/files/apaperspdf/SEED%2097.pdf, Date of Access: 23.03.2016.
- ASSADZADEH, Ahmad; Faranak BASTAN and Amir SHAHVERDI; (2014), "The Impact of Environmental Quality and Pollution on Health Expenditures: A Case Study of Petroleum Exporting Countries", **Proceedings of 29th International Business Research Conference**, 24 - 25 November, Sydney: Novotel Hotel Sydney Central, Internet Address: <http://studylib.net/doc/13316172/proceedings-of-29th-international-business-research-conference>, Date of Access: 18.02.2016.
- BELKE, Ansgar and Czudaj ROBERT; (2010), "Is Euro Area Money Demand (Still) Stable? - Cointegrated VAR versus Single Equation Techniques", **DIW Berlin German Institute for Economic Research Discussion Paper**, No. 982, pp. 1-43, Internet Address: www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.353224.de/dp982.pdf, Date of Access: 13.06.2015.
- BLOOM, David E.; Canning DAVID and Sevilla JAYPEE; (2001), "The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence", **National Bureau of Economic Research, Working Paper**, No. 8587, Cambridge, pp. 1-26, Internet Address: www.nber.org/papers/w8587.pdf, Date of Access: 12.05.2015.
- BOVENBERG, Lans and Sjak SMULDERS; (1996), "Transitional Impacts of Environmental Policy in an Endogenous Growth Model", **International Economic Review**, 37(4), pp. 861-893.
- BOVENBERG, Lans and Sjak SMULDERS; (1995), "Environmental Quality Pollution-Augmenting Technological Change in a Two Sector Endogenous Growth Model", **Journal of Public Economics**, 1, pp. 369-391.
- BRUVOLL, Anne; Solveig GLOMSROD and Haakon VENNEMO; (1999), "Environmental Drag: Evidence from Norway", **Ecological Economics**, 30, pp. 235-249.
- DICKEY, David A. and Wayne A. FULLER; (1981), "Likelihood Ration Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", **Econometrica**, 49, pp. 1057-1072.
- DRABO, Alassane; (2010), "Interrelationships between Health, Environment Quality and Economic Activity: What Consequences for Economic Convergence", pp. 1-34, Internet Address: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00552995>, Date of Access: 12.05.2015.
- ENGLE, Robert F. and Clive W. GRANGER; (1987), "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", **Econometrica**, 55, pp. 251-276.

- GANGADHARAN, Lata and Ma R. VALENZUELA; (2000), "Interrelationships between Income, Health and the Environment: Extending the Environmental Kuznets Curve Hypothesis", **Ecological Economics**, 36, pp. 513-531.
- GRANGER, Clive W.; (1969), "Investigating Causal Relationships by Econometric Models and Cross-Spectral Methods", **Econometrica**, 37, pp. 424-438.
- GROSSMAN, Gene and Alan B. KRUEGER; (1995), "Economic Growth and the Environment", **The Quarterly Journal of Economics**, 110, pp. 353-377.
- HANSEN, Anett C. and Harald K. SELTE; (2000), "Air Pollution and Sick-leaves: a Case Study Using Air Pollution Data from Oslo", **Environmental and Resource Economics**, 16, pp. 31-50.
- HANSEN, Paul and Alan KING; (1996), "The Determinants of Health Care Expenditure: a Cointegration Approach", **Journal of Health Economics**, 15, pp. 127-137.
- HERWARTZ, Helmut and Bernd THEILEN; (2003), "The Determinants of Health Care Expenditure: Testing Pooling Restrictions in Small Samples", **Health Economics**, 12, pp. 113-124.
- JERRETT, Michael; John EYLES; C. DUFOURNAUD and S. BIRCH; (2003), "Environmental Influences on Health Care Expenditures: an Exploratory Analysis from Ontario, Canada", **Journal of Epidemiology and Community Health**, 57, pp. 334-338.
- JOHANSEN, Soren and Katarina JUSELIUS; (1990), "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money", **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 52(2), pp. 169-210.
- KATRAKILIDIS, Constantinos; Ilias KYRITSIS and Visvabharati PATSIKA; (2016), "The Dynamic Linkages between Economic Growth, Environmental Quality and Health in Greece", **Applied Economics Letters**, 23(3), pp. 216-221.
- KUZNETS, Simon; (1955), "Economic Growth and Income Inequality", **American Economic Review**, 45(1), pp. 1-28.
- MEHMOOD, Bilal and Amna SHAHID; (2014), "Aviation Demand and Economic Growth in the Czech Republic: Cointegration Estimation and Causality Analysis", **Statistika**, 94(1), pp. 54-63.
- NARAYAN, Paresh Kumar and Seema NARAYAN; (2008), "Does Environmental Quality Influence Health Expenditures? Empirical Evidence from a Panel of Selected OECD Countries", **Ecological Economics**, 65 (2), pp. 367-374.
- NARAYAN, Paresh Kumar; (2006), "Examining Structural Breaks and Growth Rates in International Health Expenditures", **Journal of Health Economics**, 25, pp. 877-890.

- PHILLIPS, Peter C. and Bruce E. HANSEN; (1990), “Statistical Inference in Instrumental Variables Regression with I (1) Processes”, **The Review of Economic Studies**, 57, pp. 99-125.
- PHILLIPS, Peter C. and Sam OUALIARIS; (1988), “Testing for Cointegration Using Principal Component Methods”, **Journal of Economics Dynamic and Control**, 12(2-3), pp. 205-230.
- SELDEN, Thomas M. and Daqing SONG; (1994), “Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?”, **Journal of Environmental Economics and Management**, 27, pp. 147-162.
- STERN, David I.; Michael S. COMMON and Edward B. BARBIER; (1996), “Economic Growth and Environmental Degradation: The Environmental Kuznets Curve and Sustainable Development”, **World Development**, 24, pp. 1151-1160.
- STOCK, James H. and Mark W. WATSON; (1993), “A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems”, **Econometrica**, 61(4), pp. 783-820.
- YAZDI, Soheila; Zahra TAMHMASEBI and Nikos MASTORAKIS; (2014), “Public Healthcare Expenditure and Environmental Quality in Iran”, **Recent Advances in Applied Economics, Proceedings of the 6th International Conference on Applied Economics, Business and Development, Business and Economics Series 16**, October 30-November 1, Lisbon-Portugal, pp. 126-134.
- World Bank**; (2014), “World Development Indicators Database”, Internet Address:<http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>, Date of Access: 13.02.2016.