

## SANAYİLEŞME, ŞEHİRLEŞME VE ÇEVRE KİRLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: TÜRKİYE İÇİN BİR ARDL SINIR TESTİ YAKLAŞIMI

*Relationship between Industrialization, Urbanization and Environmental Pollution: An Ardl Bounds Testing Approach for Turkey*

Arş. Gör. Tuba YILDIZ 

Mustafa Kemal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü,

tuba-0206@hotmail.com Hatay/ Türkiye

Öğr. Gör. Tunay BOSTAN GÖKTÜRK 

Mustafa Kemal Üniversitesi, Yayladağı Sosyal Bilimler MYO, Muhasebe ve Vergi Bölümü,

tunaybostan@gmail.com Hatay/Türkiye

### ÖZ

Çevre sorunları, günümüzde pek çok ulusun en önemli mücadele alanlarından birini oluşturmaktadır. Ülkeler sanayileşme ve silahlanmada olduğu gibi şehirleşmede de büyük ölçeği hep ön planda tutmakta veya tutmak durumunda kalmaktadır. Böylece, şehirler hem yatay ve hem de dikey büyüme tehdidiyle karşı karşıya kalmaktadır. Her iki durumun sonucu fiziksel ve sosyal çevreye zarar vermektedir. 1980 yılından itibaren sanayileşmedeki hızlı ilerleme sonucunda sanayide çalışma imkânı artmış ve köyden kente göç hızlanmıştır. Şehirlerin kalabalıklaşması sonucunda çarpık kentleşmeyle birlikte var olan çevre düzeni bozulmaya başlamıştır. Çevre düzenlemesine uyum sağlamayan yerleşmeler ortaya çıkmaya başlamıştır. Ayrıca sanayileşmenin artmasıyla birlikte çevreye yayılan zehirli gazların miktarı sürekli artmaktadır. Türkiye’de şehirleşmenin artışıyla birlikte ortaya çıkan yanlış şehirselleşme ve etkileri çevreye karşı duyarlılığın artmasıyla birlikte gitgide önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı şehirleşme ve sanayileşme ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi teorik olarak açıklayarak, ekonometrik analiz ile desteklemektir. Ayrıca elde edilen sonuçlara yönelik politika önerilerinde bulunmak amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda şehir nüfusundaki artış oranı ve enerji kullanımı ile karbondioksit emisyonu arasında anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur, sanayi üretim endeksi ile karbondioksit emisyonu arasında anlamsız bir ilişki ortaya çıkmıştır.

### ABSTRACT

Environmental problems are one of the most important struggles of many nations today. Just as the countries usually prioritize or have to prioritize the big scale in urbanization as in industrialization and arming, Thus, cities face the threat of both horizontal and vertical growth. The end of both situations is harmful to the physical and social environment. Since 1980s, as a result of rapid industrialization, the opportunity to work in the industry has increased and migration from village to city has accelerated. As a result of cities becoming crowded, the existing environmental has started to deteriorate with unplanned urbanization. Settlements that do not comply with environmental regulations have begun to emerge. In addition, with the increase in industrialization, the amount of toxic gases emitted to the environment has constantly started to increase. Unplanned urbanization and its effects emerging as a result of the increase of urbanization in Turkey have gradually become important because of the increase of sensitivity to the environment.

The aim of this study is to explain the relationship of urbanization and industrialization with environmental pollution by the way of econometric analysis. It is also aimed to make policy recommendation on the results. The

### Anahtar Kelimeler

CO2 Emisyonu, Çevre Kirliliği, Sanayileşme, Enerji Kullanımı, ARDL Modeli

### Keywords

CO2 Emission, Environmental Pollution, Industrialization ,Energy, ARDL Model

research revealed a significant and positive correlation between the increase in urban population, the use of energy and carbon dioxide emissions, and a meaningless correlation between the Industrial Production Index and carbon dioxide emissions.

## 1.GİRİŞ

Sanayi devrimi sonucunda ortaya çıkan daha çok kentsel alanlarda yaşayan endüstriyel toplumlarda toplumun refah talebi ve tüketim eğilimleri endüstriyel üretimin aşırı ölçülerde artmasına yol açmış, aşırı üretim artışı ise doğal kaynakların sınırsızca kullanımını gerekli kılmıştır. Bu nedenle endüstrileşme ile birlikte ortaya çıkan modernleşme ve teknolojik gelişmeler ekonomik kalkınma, ekonomik büyüme ve toplumsal refahı en üst toplumsal değerler haline getirmiştir. Dolayısıyla ekonomik kalkınma ve büyümenin gerçekleştirilmesi için doğal kaynakların sınırsızca kullanımı zorunlu bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır. Bu süreçlerin sonucunda doğa kendi başına bir değer olmaktan çıkarak ekonomik refahın sağlanması için sınırsızca kullanılan ve sömürülen bir ekonomik değer olarak algılanmaya başlanmıştır. Böylece doğal kaynaklar tükenmeye başlamış, doğanın kendi kendini yenileme niteliği zarar görmüştür. Son yıllarda en çok tartışılan konulardan biri olan küresel ısınmanın başlıca sebebi atmosferdeki sera etkisine neden olan gazların oranındaki çok hızlı artıştır. Sera etkisine neden olan başlıca gaz ise benzin, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanımıyla atmosfere yayılan karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) gazıdır.

Günümüzde karbon emisyonunun çevreye verdiği zararlar önemli boyutlara ulaşmıştır. Emisyonlardaki hızlı artış neticesinde bu artış hızını kontrol altına almak için dünyada ciddi bir farkındalık oluşturma çabası başlamıştır. İlk kapsamlı çalışma Roma Kulübü'nün "Büyümenin Sınırları" başlıklı raporunda 1972 yılında yapılmıştır. Rapora göre, "Dünya nüfusunda, sanayileşmede, gıda üretiminde, doğal kaynakların tüketiminde ve çevre kirlenmesinde bugünkü büyüme eğilimi devam edecek olursa, dünyamızda ekonomik büyüme gelecek 100 yıl içinde sınıra dayanacaktır" (Meadows, 1978). Bu rapor, ekonomik büyümenin yavaşlaması gerektiğine dair bir ihtiyaçtan bahsederek bunu bilimsel bir şekilde göstermiştir.

Kyoto Protokolü 1997'de Japonya'da imzaya açılmış ve pek çok ülke tarafından imzalanmıştır. Karbon emisyonlarının artış hızını kontrol altına almak için birtakım projeler ve politika önerileri geliştirilmiştir. 1992 Yılında Rio Zirvesi ile başlayan iklim değişikliği müzakereleri 2015 yılında küresel bir uzlaşma niteliği taşıyan Paris Anlaşması ile sonuçlanmıştır. Ekonomik ve siyasi yapıları farklılık arz eden 196 ülkenin iklim değişikliği mücadele noktasında böyle bir anlaşmaya varabilmesi tarihi ve hayati önemdedir.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın, 2014 yılında yayınlamış olduğu Dünya Enerji Görünümü (WEO) raporuna göre yerküre ısısının 2°'nin altında sınırlandırılabilmesi için atmosferdeki CO<sub>2</sub> miktarının maksimum 2300 Gt olması gerekmektedir. Ancak rapora göre bu miktarın yaklaşık %50'si dolmuştur ve önümüzdeki 25 yıl içerisinde mevcut politikaların devam etmesi halinde diğer yarısının da dolacağı öngörülmektedir (Kızılkaya, 2016).

Birçok ülkede kentsel sorunlar endüstriyel gelişmenin uygun olmayan yapısı ile tarımsal ve kentsel gelişme stratejileri arasındaki tutarsızlıklarla ilişkilidir. Sanayileşme ve kentsel büyüme çoğu zaman konutlara altyapı ve istihdam sağlayacak sağlam bir ekonomik tabanın ortaya çıkmasından önce gerçekleşmektedir. Sanayileşme ve şehirleşmenin meydana getirdiği çevre sorunlarında görülen ortak nokta, geçmişte ekolojik unsurların göz ardı edilmiş olmalarıdır. Çoğunlukla sanayileşen ve gelişen ülkelerde kentsel büyüme fiziki altyapının yani konutları ve istihdamı sağlayacak sağlam ve çeşitli bir ekonomik tabanın ortaya çıkmasından önce görülmektedir. Sonuç olarak, şehirleşmeyle birlikte hızlı bir kaçak yapılaşma süreci başlamakta, yeşil alanların yerini beton binalara bırakması, yolların artan trafiğe karşı yetersiz kalması, hatta eğitim kurumlarının artan nüfusa oranla yetersiz gelmesi gibi birçok sorun baş göstermektedir. Bu çarpık gelişme sürecine paralel olarak da beraberinde çevresel bir tahribat baş göstermektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde, şehirleşme ve sanayileşmenin ilk safhalarında kent geliri yükselirken, çevre şartlarının bozulduğu ve kentsel yaşam kalitesinin düştüğü görülmektedir. Kentlerinin etrafını kasaba ve köyler çevrelemektedirler, buralardan kent merkezine sürekli bir göç gerçekleşmektedir. Bundan dolayıdır ki, gelişmekte olan ülkelerde en büyük endişe bir veya iki büyük kentin gereğinden fazla

büyümesi ve bölgelerarası hatta kentler arası gelişmişlik farkının çok fazla açılmasıdır. Kentlerin mevcut ekonomik faaliyetlerini sürdürebilmesi ve kentte yaşayan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için giderek daha karmaşık hale gelen çeşitli kaynaklara ihtiyaç vardır ( Deniz, 2010).

1980'lerde başlayan dışa dönük sanayileşmeye ve ekonomide liberalleşmeye dayalı ekonomi politikalarıyla birlikte hızlı sanayileşme sürecine giren Türkiye'de enerji tüketimi ciddi oranda artış göstermiştir. Gerek nüfus artışı ve şehirleşme, gerekse ekonomik büyüme ve bireylerin refah düzeyinin geçmişe kıyasla artış göstermesi enerji talebini ciddi düzeyde artırırken enerjinin çoğunlukla fosil yakıtlardan temin edilmesi karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonlarını artırmış ve beraberinde hava kirliliği ile çevre kirlenmesini getirmiştir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'de 1986-2015 yılları arasında CO<sub>2</sub> emisyonu, şehirleşme oranı, enerji kullanımı ve sanayileşme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yardımıyla analiz etmektir. Çalışmanın ikinci bölümünde yapılmış çalışmalar değerlendirilecektir. Üçüncü bölümde, veri seti ve kullanılacak yöntem hakkında bilgi verilecek. Dördüncü bölümde, ampirik uygulama sonuçlarına yer verilmektedir. Sonuç kısmında ise araştırmada elde edilen sonuçlara yönelik değerlendirme ve politika önerileri yer almaktadır.

## 2. LİTERATÜR

Sanayileşme ve kentleşme süreci ve sonrasında yaşanan ve 20. yüzyılın ikinci yarısında doruğa ulaşan tüketim toplumunun var olan çevre sorunlarının ortaya çıkmasında önemli roller oynadığı yadsınamaz. İnsanın doğa üzerindeki egemenliğinin artması ve çıkarları için doğayı dönüştürmesinin arttığı bu süreç, çevreye yönelik tehditleri ve belirsizlikleri de artırmaktadır.

Paul ve Bhattacharya 2004 yılında yaptıkları çalışmada Hindistan için 1980 – 1996 arasındaki karbon emisyonlarını ayırtmışlardır. Rafine Laspeyres Endeks (RLI) ayırtırma metodunu kullanan yazarlar kirlilik etkisi, enerji yoğunluğu etkisi, ekonomik aktivite etkisi ve yapısal değişiklik etkisini hesaba katmışlardır. Ampirik bulgular Hindistan'da tüm sektörlerde ekonomik aktivite etkisinin emisyonları artırıcı bir etki yarattığına, ulaşım ve sanayi sektörlerinde ise teknolojik ilerlemelerin bir sonucu olarak enerji yoğunluğu faktörünün emisyonların artış hızını yavaşlattığına göstermektedir.

2009 yılında Soytaş ve Sarı'nın yaptıkları çalışmada Türkiye ekonomisi bağlamında 1960-2000 dönemine ilişkin ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon dioksit salınımı arasındaki uzun dönemli Granger nedenselliğini test etmişlerdir. Toda-Yamamoto test sonuçları, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminden karbon dioksit salınımına doğru işleyen bir nedensellik tespit edememiştir.

Halıcıoğlu 2009'daki çalışmasında Türkiye ekonomisinin 1960-2005 dönemi yıllık verilerini kullanarak karbon salınımı, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret arasındaki dinamik nedensel ilişkileri ampirik olarak araştırmıştır. ARDL sınır testi eş bütünleşme sonuçları, değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi belirlemiştir. Bu sonuca göre karbon salınımı enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret tarafından belirlenmektedir.

Öztürk ve Acaravcı (2010) ekonomik büyüme, karbon salınımı, enerji tüketimi ve istihdam arasındaki uzun dönem ve nedensellik ilişkisini ARDL sınır testi yaklaşımıyla Türkiye ekonomisi bağlamında analiz etmişlerdir. 1968-2005 dönemine ilişkin ampirik sonuçlar, Türkiye ekonomisinde değişkenler arasında bir uzun dönem ilişkisinin varlığına işaret etmektedir.

Çetin ve Şeker (2014) Türkiye'de 1980-2010 dönemi için ekonomik büyüme ve dış ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisini karbondioksit salınımı verilerini kullanarak incelemişlerdir. Ekonomik büyüme ve dış ticaret açıklığı uzun dönemde çevresel kirliliği artırmakta olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

ABD'de 1960-2010 döneminde karbon salımı, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari açıklık, kentleşme ve finansal gelişim değişkenleri arasındaki ilişkinin tespitinde ARDL, sınır testi ve Granger nedensellik yöntemine dayanan VECM yöntemini kullanan Dogan ve Turkekul (2015), seriler arasında uzun dönemde eş bütünleşme ilişkisinin var olduğunu, uzun dönemde enerji tüketimi ve kentleşmenin çevresel kirliliği negatif yönde, ticari açıklığın pozitif yönde etkilediğini, finansal gelişimin çevre üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını tespit etmişlerdir. VECM modeline göre; karbon salımı ile ekonomik büyüme, karbon salımı ile enerji tüketimi, karbon salımı ile kentleşme, ekonomik büyüme ile

kentleşme ve ekonomik büyüme ile ticari açıklık arasında çift yönlü; ekonomik büyümeden enerji tüketimine, finansal gelişimden ekonomik büyümeye ve kentleşmeden finansal gelişime doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Portekiz’de 1971-2011 döneminde ekonomik büyüme, enerji yoğunluğu, karbon salınımı ve finansal gelişim değişkenleri arasında ilişkinin tespitinde ARDL sınır testi ve VECM yöntemini kullanan Shahbaz, Jam, Bibi ve Loganathan (2015), seriler arasında uzun dönemde ilişki olduğunu, ARDL modelinde uzun dönemde bütün katsayıların anlamlı ve finansal gelişim değişkeninin katsayısının negatif olduğunu, VECM modeline göre uzun dönemde enerji yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü; ekonomik büyümeden enerji yoğunluğuna, ekonomik büyümeden karbon salınımına, finansal gelişimden enerji yoğunluğuna ve finansal gelişimden karbon salınımına doğru tek yönlü; kısa dönemde ise ekonomik büyüme ile enerji yoğunluğu, enerji yoğunluğu ile karbon salınımı ve ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Türkiye’de 1974-2013 döneminde karbon salınımı, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, finansal gelişme, kentleşme ve sanayileşme arasındaki ilişkileri ARDL sınır testi yöntemi ile inceleyen Pata (2017), seriler arasında uzun dönemde eş bütünleşme ilişkisinin bulunduğunu ve enerji tüketimi, finansal gelişme, kentleşme ve sanayileşmenin karbon salınımını arttırdığını belirlemiştir.

Alper ve Alper 1984-2014 yıllarını kapsayan çalışmalarında, Türkiye’de karbondioksit emisyonu, ekonomik büyüme ve ham petrol tüketimi değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığından söz etmişlerdir. Ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin uzun dönemde çevre kirliliğini arttırdığı ancak ekonomik büyümenin, enerji tüketimine göre çevreye daha fazla zarar verdiğini tespit etmişlerdir.

**Tablo 1:** Literatür Taraması

Literatür Taraması				
Çalışma	Dönem	Değişkenler	Metod	Bulgular
Paul ve Bhattacharya 2004	1980-1996, Hindistan	Kirlilik etkisi, enerji yoğunluğu etkisi, ekonomik aktivite etkisi ve yapısal değişiklik	Rafine Laspeyres Endeks (RLI)	POZİTİF ETKİ
Halıcıoğlu, 2009	1960-2005, Türkiye	Karbon salınımı, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret	ARDL sınır testi	POZİTİF ETKİ
Soytas ve Sarı, 2009	1960-2000, Türkiye	Ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon dioksit salınımı	Toda-Yamamoto testi	POZİTİF ETKİ
Öztürk ve Acaravcı, 2010	1968-2005, Türkiye	Ekonomik büyüme, karbon salınımı, enerji tüketimi ve istihdam	ARDL sınır testi	POZİTİF ETKİ
Çetin ve Şeker 2014	1980-2010 Türkiye	Kişi başına gelir ve dış ticaret açıklığının karbon dioksit salınımı	ARDL sınır testi	POZİTİF ETKİ
Shahbaz,2015	1971-2011, Portekiz	Finansal gelişme ile ekonomik büyüme, enerji yoğunluğu ve CO <sub>2</sub> emisyonları	ARDL, sınır testi ve VECM	POZİTİF ETKİ
Dogan ve Turkekul, 2015	1960-2010, ABD	CO <sub>2</sub> emisyonları, Reel Çıktı, Enerji Tüketimi, Ticaret, Kentleşme ve Finansal Gelişme	ARDL, sınır testi ve Granger nedensellik	POZİTİF ETKİ

			yöntemine dayanan VECM yöntemini	
Pata, 2017	1974-2013, Türkiye	Nüfus yoğunluğu, yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme, gelir ve karbon (CO <sub>2</sub> ) salımı	ARDL sınır testi	POZİTİF ETKİ
Alper ve Alper ,2017	1985-2014, Türkiye	Karbondioksit emisyonu (CO <sub>2</sub> ), ekonomik büyüme (GDP) ham petrol tüketimi (OIL)	ARDL sınır testi	POZİTİF ETKİ

### 3. MODEL VE VERİ SETİ

Çalışmada sanayileşme, şehirleşme ve çevre kirliliği arasındaki ilişki; Türkiye ekonomisi baz alınarak incelenmektedir. Ampirik kısımda kullanılan değişkenlere ait veriler 1986-2015 dönemine ait yirmi dokuz gözlemden oluşan yıllık verilerdir.

Yapılan literatür taramasında çevre kirliliği için CO<sub>2</sub> emisyonu yaygın olarak kullanılmıştır. Gelişmekte olan bir ülke olması nedeniyle yüksek büyüme oranına sahip olan Türkiye ekonomisinde sanayileşme de hızla yükselmektedir. Sanayileşme arttıkça kullanılan enerji miktarı da artmaktadır. Türkiye'nin kullandığı enerji kaynaklarının büyük bir kısmı doğaya karbondioksit salınımı fazla olan fosil enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Dolayısıyla sanayileşme arttıkça çevre kirliliği de artmaktadır.

Şehirler dünyadaki enerji tüketiminin üçte ikisini oluşturmakta, ekonomik büyüme arttıkça şehirlerdeki iş bulma olanaklarının ve yaşam standartlarının artması nedeniyle son yıllarda şehir nüfusu kırsal nüfusa göre sürekli artmaktadır. Bu da gerek altyapı olanaklarının yetersiz olması gibi sebeplerden dolayı düzensiz şehirleşmeyi ortaya çıkarırken gerekse sanayileşme ve kullanılan enerji miktarındaki yüksek kullanımdan dolayı çevre kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın ampirik kısmında bağımlı değişken olarak çevre kirliliği ve çevre kirliliğini etkileyen faktörlerden sanayileşme, şehirleşme oranı ve kontrol değişkeni olarak enerji kullanımı bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

$$CO_2 = \beta_0 + \beta_1 * \text{Şeh} + \beta_2 * \text{Ener} + \beta_3 * \text{San} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

Elde edilen değişkenlere ait model, 1 nolu denklemde gösterilmiştir. Çalışmada çevre kirliliği için karbondioksit emisyonu (CO<sub>2</sub>); sanayileşme için sanayi üretim endeksi (San), şehirleşme için toplam nüfus içerisindeki şehir nüfus oranı (Şeh) ve enerji tüketimi için birincil enerji kullanımı (Ener) değişkenleri kullanılmıştır. Elde edilen modelde bağımlı değişken olarak CO<sub>2</sub>; bağımsız değişken olarak Şeh, Ener ve San değişkenleri kullanılmıştır. Kullanılan verileri doğrusal hale getirmek için değişkenlerin doğal logaritmaları alınmıştır. Modelde kullanılan değişkenlere ait verilerin elde edildiği internet sitesinin kaynağı ile bu değişkenlere ait açıklamalar Tablo 2'de detaylı bir şekilde gösterilmiştir.

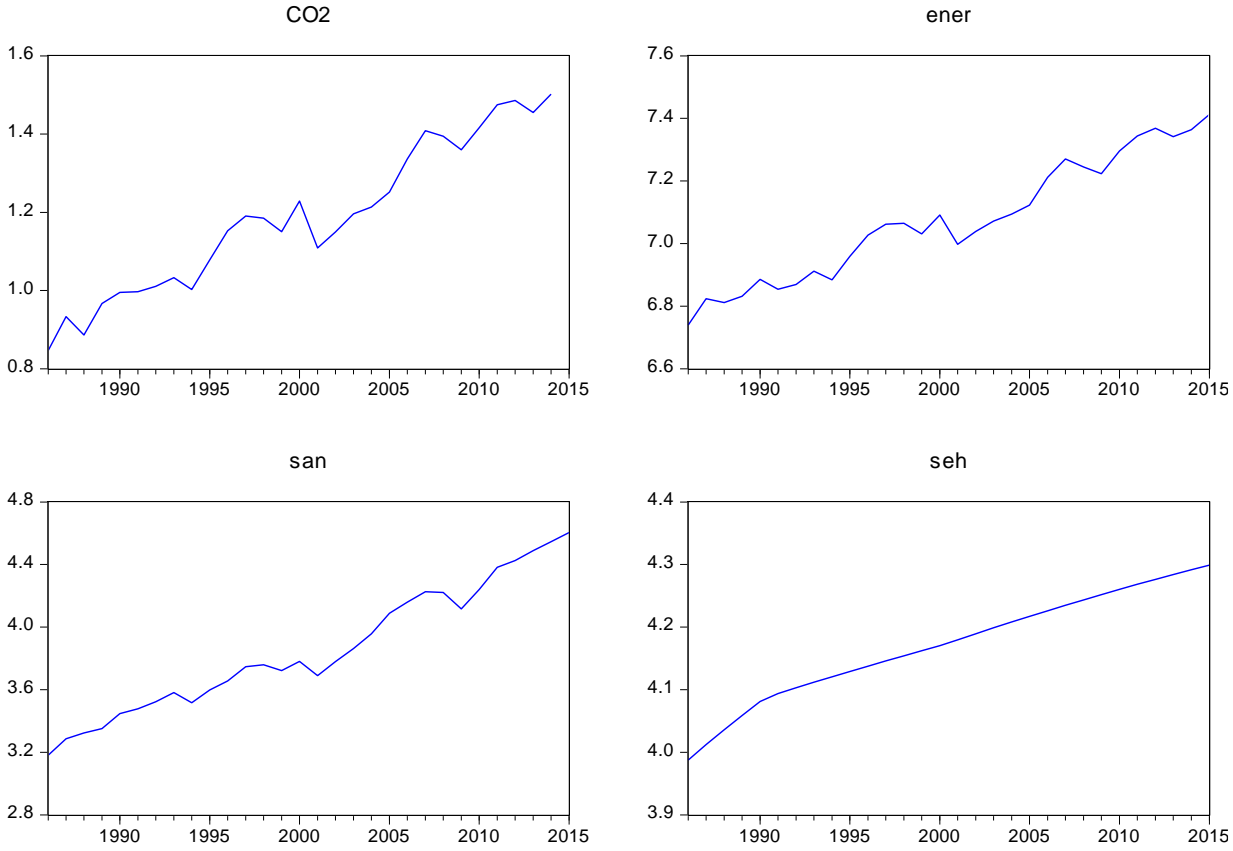
**Tablo 2:** Modelde Kullanılan Değişkenler, Açıklaması ve Kaynağı

Tanımlı	Açıklaması	Kaynağı
CO <sub>2</sub>	Karbon dioksit emisyonu (Kişi başına düşen m <sup>3</sup> )	Dünya Bankası
Şeh	Şehir nüfusu (Toplam nüfus içindeki % oran)	Dünya Bankası
Ener	Enerji kullanımı (kg, Birincil enerji kullanımı)	Dünya Bankası
San	Sanayi üretim endeksi (2015=100)	Türkiye İstatistik Kurumu

Şekil 1'de elde edilen değişkenlere ait verilerin grafiksel gösterimi verilmiştir. Elde edilen grafiklere göre karbondioksit emisyonu ve enerji kullanımı değişkenleri birlikte hareket etmektedir. Türkiye'de enerji kullanımının büyük bir kısmı fosil yakıtlardan oluştuğu için enerji kullanımı arttıkça karbondioksit emisyonu da sürekli artmaktadır. Ayrıca köyden kente göç hızlandıkça sanayileşme de

hızla artmaktadır. Dolayısıyla grafikte görüldüğü üzere şehirleşme oranı ve sanayi üretim endeksinin de birlikte yükseldiği görülmektedir.

**Şekil 1:** Serilerin (CO<sub>2</sub>, Ener, San, Şeh) grafiksel görünümü



#### 4. EKONOMETRİK METODOLOJİ

Türkiye’de şehirleşme, sanayileşme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi analiz etmek için ARDL (Autoregressive Distribution Lag) eş bütünleşme analizi yapılmıştır. ARDL analizi, değişkenlerin hepsi I(1) düzeyinde durağan olduğunda veya değişkenler farklı seviyelerde [I(0) ve I(1)] durağan iken uygulanabilmektedir (Pesaran, Shin ve Smith, 2001: 290). Bu özelliğinin yanı sıra yine aynı kaynaktan alınan bilgiye göre ARDL analizi düşük gözlem sayısına sahip olan çalışmalar için de uygulanabilen bir yöntemdir. Dolayısıyla ARDL analizi ile farklı düzeyde bütünleşik değişkenlerin arasındaki ilişki uzun ve kısa dönemde tahmin edilebilmektedir. ARDL analizi, bu özellikleri sayesinde geleneksel eş bütünleşme analizlerine göre daha uygulanabilir bir yöntemdir. Dolayısıyla elde edilen bu çalışmada değişkenler farklı dereceden durağan oldukları için ve kullanılan değişkenler için ulaşılan gözlem sayısı düşük olduğu için ARDL analizinin yapılmasına karar verilmiştir.

ARDL analizi birinci aşamada değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını araştırmak için öncelikle ARDL sınır testi yapılmaktadır. Sınır testinin uygulanabilmesi için öncelikle kısıtsız hata düzeltme modelinin kurulması gerekmektedir. 1 numaralı denkleme göre uyarlanmış bu model, 2 nolu denklemdeki gibi gösterilebilir.

$$\Delta CO_2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} \Delta CO_{2t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2i} \Delta Şeh_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_{3i} \Delta Ener_{t-i} + \sum_{i=0}^r \beta_{4i} \Delta San_{t-i} + \delta_1 CO_{2t-1} + \delta_2 Şeh_{t-1} + \delta_3 Ener_{t-1} + \delta_4 San_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$\alpha$ ,  $\Delta$ ,  $\varepsilon_t$  sabit terim, fark operatörü ve beyaz gürültü sürecini taşıyan hata terimleridir. 2 numaralı denklemin regresyonu kurulduktan sonra değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişkinin varlığını hesaplamak için Wald testi ile F istatistiği hesaplanır. Hesaplanan F istatistiği sonucuna göre sıfır ve alternatif hipotezleri şu şekilde gösterilmektedir.

$H_0=\delta_1 = \delta_2 = \delta_3=0$ : uzun dönem ilişkisi yoktur

$H_A=\delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq 0$ : uzun dönem ilişkisi vardır

Pesaran vd. (2001) çalışmasına göre:

- ✓ Yapılan sınır testi sonucuna göre F istatistik değeri, % 5 anlamlılık düzeyindeki üst kritik değerin üzerinde olduğu zaman değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğuna
- ✓ F istatistik değeri, %5 anlamlılık düzeyindeki alt kritik değerin altında olduğu zaman değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığına
- ✓ F istatistik değeri bu iki değer (alt ve üst kritik değer) arasındaki aralıkta bulunduğu zaman ise kararsız bölgede olduğuna karar verilmektedir.

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit edildikten sonra ARDL eş bütünleşme analizi yapılarak değişkenlere ait katsayı tahminine gidilir. Uzun dönem katsayılarının tahmini için bir ARDL modeli oluşturulur. 1 nolu denkleme göre oluşturulmuş ve değişkenlerin uzun dönem ilişkisini gösteren bir ARDL modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$CO_2 = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} CO_{2t-i} + \sum_{i=1}^n a_{2i} \text{Şeh}_{t-i} + \sum_{i=1}^p a_{3i} \text{Ener}_{t-i} + \sum_{i=1}^r a_{4i} \text{San}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

ARDL modelinde uzun dönem katsayı tahmini yapıldıktan sonra hata düzeltme terimini oluşturmak için uzun dönem katsayılarının istikrarlılığına bakılmaktadır (Bahmani-Oskooee, 2001: 458). Bu nedenle incelenen dönemde uzun dönem katsayılarının istikrarlılığını araştırmak amacıyla Brown vd. (1975) çalışmasında önerilen cumulative sum (CUSUM) ve cumulative sum of squares (CUSUMQ) testleri yapılmıştır. Brown vd. (1975) çalışmasına göre:

- ✓ CUSUM ve CUSUMQ testlerinde test istatistik değerleri %1, %5 veya %10 anlamlılık düzeyindeki Kritik sınırların içerisinde kalması durumunda uzun dönem katsayılarının istikrarlı olduğuna karar verilmektedir.
- ✓ Test istatistik değerleri %1, %5 veya %10 anlamlılık düzeyindeki Kritik sınırlarını aşması durumunda uzun dönem katsayıları istikrarlı hareket etmemektedir. Dolayısıyla incelenen dönemde test istatistik değerinin kritik sınırı aştığı noktalarda herhangi bir yapısal kırılmanın olabileceğini işaret etmektedir.

ARDL modelinde son aşamada hata düzeltme modeli (ECM) kurularak değişkenlere ait kısa dönem katsayılarına bakılabilir. 1 numaralı denkleme göre uyarlanmış hata düzeltme modeli gösterilmektedir.

$$\Delta CO_2 = a_0 + \sum_{i=1}^m \lambda_{1i} \Delta CO_{2t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_{2i} \Delta \text{Şeh}_{t-i} + \sum_{i=0}^p \lambda_{3i} \Delta \text{Ener}_{t-i} + \sum_{i=0}^r \lambda_{4i} \Delta \text{San}_{t-i} + \lambda_5 \text{ECM}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Fosu&Joseph (2006) çalışmasına göre hata düzeltme modelinden elde edilen hata düzeltme terimi katsayısı, kısa dönemde meydana gelen şoklardan sonra sistemin uzun dönemde dengeye gelme hızını açıklamaktadır. Yani kısa dönemde meydana gelen dengesizliklerin ne kadar kısa sürede ortadan kalkabileceğini ölçmektedir.

## 5. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmanın ARDL analizi için uygun olup olmadığına karar vermek için ilk önce değişkenlere ait durağanlık analizi yapılmıştır. Durağanlık analizi için ADF (Genişletilmiş Dickey Fuller) ve PP (Philips Perron) birim kök testlerine başvurulmuştur. Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterildiği gibi ADF ve PP birim kök testlerinden elde edilen sonuçlara göre CO<sub>2</sub>, San ve Ener değişkenleri I(1) düzeyinde; Şeh değişkeni I(0) düzeyinde durağandır. ADF birim kök testindeki gecikme uzunlukları ve PP birim kök testindeki gecikme aralıkları schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Birim kök testlerinde elde edilen trend değerinin Prob değeri, schwarz bilgi kriterine göre % 5 anlamlılık düzeyinin altında olduğu için trend değeri anlamlı çıkmıştır. Bu yüzden sabitli ve trendli değer ele alınmıştır.

**Tablo 3:** ADF Birim Kök Sonuçları

	Düzye	1.Fark	Sonuç
CO <sub>2</sub>	-3,38 (-3,58) [c+t, 0]	-6,70 (-2,97) [c,0]	I (1)
Şeh	-5,55 (-3,58) [c+t, 1]		I (0)

<b>San</b>	-2,16 (-3,57) [c+t, 0]	-5,25 (-2,97) [c,0]	I (1)
<b>Ener</b>	-3,18 (-3,57) [c+t, 0]	-6,37 (-2,97) [c,0]	I (1)

**Açıklama:** Parantez içerisindeki değerler her test değerine ait %5'lik MacKinnon kritik değeridir. Köşeli parantez içerisindeki değerlerden birincisi birim kök testlerinde kullanılan modeller (c+t: sabit ve trend, c: sabit), ikincisi birim kök testlerinde kullanılan gecikme sayılarıdır.

Tablo 4: PP Birim Kök Sonuçları

	<b>Düzy</b>	<b>1.Fark</b>	<b>Sonuç</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	-3,38 (-3,58) [c+t, 0]	-7,59 (-2,97) [c,5]	I (1)
<b>Şeh</b>	-7,47 (-3,57) [c+t, 2]		I (0)
<b>San</b>	-2,16 (-3,57) [c+t, 0]	-5,55 (-2,97) [c,5]	I (1)
<b>Ener</b>	-3,18 (-3,57) [c+t, 0]	-8,09 (-2,97) [c,7]	I (1)

**Açıklama:** Parantez içerisindeki değerler her test değerine ait %5'lik MacKinnon kritik değeridir. Köşeli parantez içerisindeki değerlerden birincisi birim kök testlerinde kullanılan modeller (c+t: sabit ve trend, c: sabit), ikincisi birim kök testlerinde kullanılan gecikme aralıklarıdır.

ADF ve PP birim kök testlerine göre değişkenler farklı dereceden bütünleşik çıkmışlardır. Değişkenlerin hepsi uzun dönemde birlikte hareket etmemektedirler. Bu yüzden değişkenlerin farklı dereceden durağan olduklarında uygulanabilir bir model olan ARDL analizine başvurulmuştur.

ARDL analizinde ilk önce değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla ARDL sınır testi yapılmıştır. Tablo 5'te görüldüğü gibi ARDL sınır testi sonucuna göre F istatistik değeri, % 5 anlamlılık düzeyindeki üst sınır değerinin üstünde olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmiş ve değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca yapılan diagnostik test sonuçlarına göre ARDL modelinde otokorelasyon, değişen varyans sorunlarına rastlanmamıştır. Hata terimlerinin normal dağıldığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 5: ARDL Sınır Testi

<b>k</b>	<b>F-istatistik değeri</b>	<b>% 5 anlamlılık düzeyinde kritik değerler</b>	
		<b>Alt sınır</b>	<b>Üst sınır</b>
3	9,637	4,01	5,07
Diagnostik testler		İstatistikler	
R <sup>2</sup>		0,99	
Düzeltilmiş-R <sup>2</sup>		0,99	
F-istatistiği		777,01	
Breusch-Godfrey L M Testi		1,03 (0,37)	
ARCH LM Testi		0,44 (0,51)	
Jarque-Bera normality		0,20 (0,90)	
Ramsey Reset		0,28 (0,60)	



**Açıklama:** Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde schwarz bilgi kriterinden yararlanılmıştır. Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Karbondioksit emisyonu şehirleşme oranı, sanayi üretim endeksi ve enerji kullanımı arasında uzun dönemli ilişkinin var olduğunu gösteren ARDL sınır testi yapıldıktan sonra değişkenlere ait ARDL tahmin modeli kurulmuştur. Tablo 6'da gösterilen ARDL tahmin sonuçlarına göre karbondioksit emisyonu; şehirleşme oranı ve enerji kullanımı arasında pozitif, sanayi üretim endeksi ile arasında negatif ilişki içerisinde. Ancak karbondioksit emisyonu sanayi üretim endeksinin 1 gecikmeli değeri ile pozitif bir ilişki içerisinde.

**Tablo 6:** ARDL (1, 0, 1, 1) Modelinin tahmin sonuçları

Değişkenler	Bağımlı değişken: CO <sub>2</sub> emisyonu	
	Katsayı	T istatistiği (p değeri)
Şeh	0,79	2,64(0,01)
Ener	1,10	10,82(0,00)
Ener(-1)	0,12	0,57(0,57)
San	-0,04	-0,59(0,55)
San(-1)	0,11	1,52(0,14)
C	-10,65	-4,84(0,00)
@TREND	-0,00	-2,66(0,01)

ARDL modelinin tahmininden sonra değişkenlere ait katsayı tahmini yapılmıştır. Katsayı tahmininde ilk önce uzun döneme ait katsayılar incelenmiştir. Tablo 7'da gösterilen ARDL analizinin uzun dönem sonuçlarına göre; Şeh ve Ener değişkenlerinin CO<sub>2</sub> değişkeni ile arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır. Şehirleşme oranındaki ve enerji kullanımındaki artış karbondioksit emisyonunun artmasına neden olmaktadır. Sanayi üretim endeksi ile karbondioksit emisyonu arasında anlamsız ve pozitif bir ilişki vardır. Sanayi üretim endeksindeki artışlar karbondioksit emisyonu üzerinde etkili olmamaktadır. Teknoloji ve iletişimin artması ve sanayileşmenin ilerlemesiyle birlikte enerji artık her alanda kullanılmaktadır. Türkiye'de enerji kullanımındaki artışlar daha çok fosil enerji kaynaklarının artması şeklinde olmaktadır. Fosil enerji kaynaklarının ise çevreyi kirletici etkisi yüksektir. Şehir nüfusundaki artışın yanı sıra toplam nüfusun da sürekli artması fosil enerji kaynak kullanımını artırmaktadır. Dolayısıyla hem şehir nüfusundaki artışın hem de enerji kullanımının çevreyi kirletici etkisi yükselmektedir.

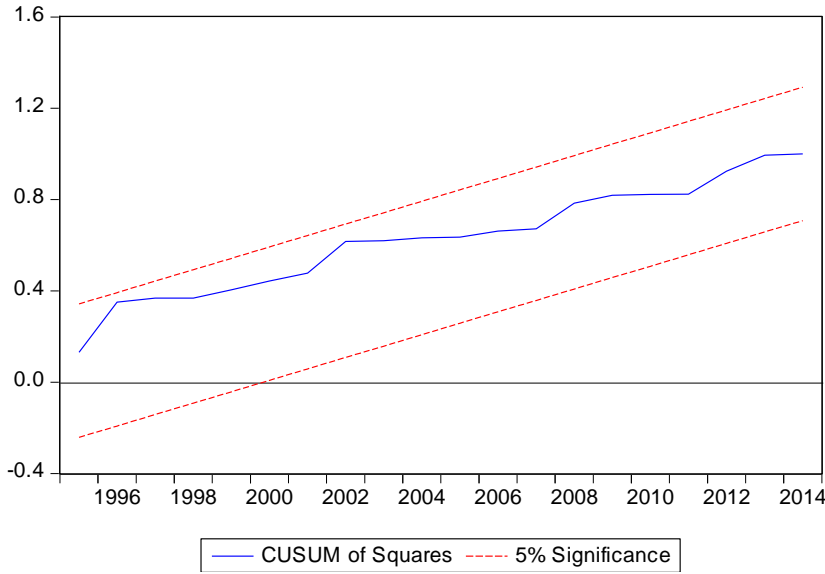
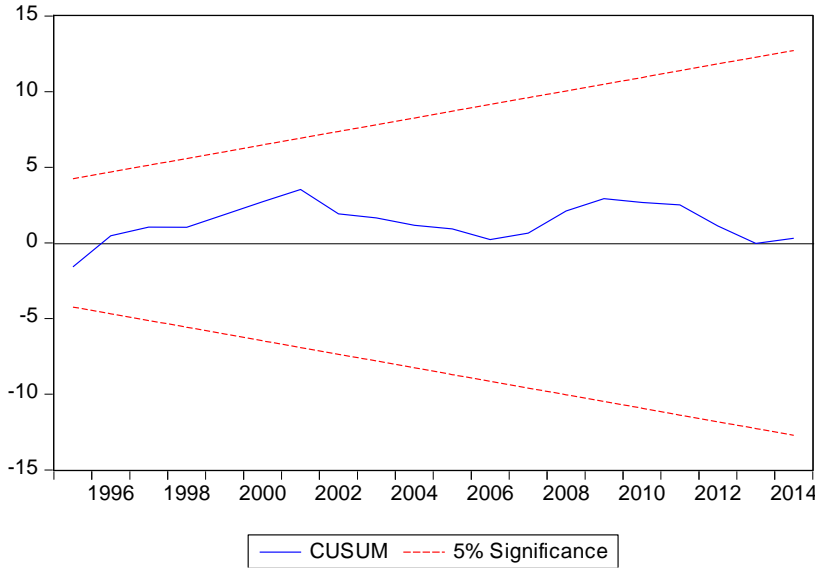
**Tablo 7:** ARDL (1, 0, 1, 1) Modelinden Elde Edilen Uzun Dönem Katsayıları

Değişken	Katsayı	Standart hata	T-istatistik	Prob
Şeh	0,63	0,22	2,85	0,00
Ener	0,98	0,08	12,18	0,00
San	0,05	0,04	1,31	0,20
C	-8,52	1,07	-7,93	0,00
TREND	-0,00	0,00	-2,80	0,01

ARDL analizinde değişkenlerin uzun dönem ilişkisini incelendikten sonra bu değişkenlere ait katsayıların uzun dönemdeki istikrarlılığını araştırmak amacıyla CUSUM ve CUSUMQ testlerine bakılmıştır. Şekil 2'de görülen CUSUM ve CUSUMQ testlerinin sonucuna test istatistikleri %5 anlamlılık düzeyinde kritik sınırların içerisinde kalmıştır. Buna göre incelenen dönemde uzun dönem

katsayılarının istikrarlı olduğuna karar verilmiştir. Dolayısıyla CUSUM ve CUSUMQ testleri sonuçlarına göre Chow (1960) testi ile kırılma noktalarının belirlenmesine gerek yoktur.

**Şekil 2:** CUSUM ve CUSUMQ Testleri



Tablo 8'de açıklandığı gibi ARDL analizinden elde edilen kısa dönem sonuçlarına göre Şeh ve Ener değişkenleri ile CO<sub>2</sub> değişkeni arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Şehirleşme oranı ile enerji kullanımı arttıkça karbondioksit emisyonu artmaktadır. Sanayi üretim endeksi ile karbondioksit emisyonu arasında pozitif ve anlamsız bir ilişki bulunmaktadır.

Uzun dönemde olduğu gibi kısa dönemde de sanayi üretim endeksindeki artış veya azalışlar CO<sub>2</sub> üzerinde etkiye neden olmamaktadır. ARDL analizine ait hata düzeltme teriminin katsayısı -1,24 olarak bulunmuştur. Hata terimi düzeltme katsayısı -1 ve -2 arasında bir değer aldığı zaman, ekonomik sistemin; uzun dönem denge değerinin etrafında azalan dalgalanmalar göstererek dengeye ulaştığını göstermektedir (Narayan and Smyth, 2006: 339). Bu sonuca göre bir önceki dönemde ortaya çıkan dengesizlikler bir sonraki dönemde kısa sürede dengeye gelmektedir. Hata düzeltme katsayısına ait Prob değeri 0,00 olarak bulunduğundan için modelin anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

**Tablo 8:** ARDL (1, 0, 1, 1) Modelinden Elde Edilen Kısa Dönem Katsayıları

Değişken	Katsayı	Standart hata	T-istatistik	Prob
Şeh	0,79	0,30	2,64	0,01
Ener	1,10	0,10	10,82	0,00
San	-0,04	0,06	-0,59	0,55
TREND	-0,00	0,00	-2,66	0,01
CointEq(-1)	-1,24	0,20	-6,03	0,00

ARDL eş bütünleşme analizinde uzun ve kısa dönem sonuçları birbiriyle uyumlu çıkmıştır. Analiz sonuçlarına göre; şehirleşme oranı ve enerji kullanımının karbondioksit emisyonu arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki çıkmıştır. Enerji kullanımının ve şehir nüfusunun toplam nüfus içindeki payının artması karbondioksit emisyonunu artırmaktadır. Artan ekonomik büyümeye ve refah artışı nedeniyle insanların daha iyi yaşam koşullarında hayatlarını sürdürme isteği, köyden kente göçü hızlandırmıştır. Şehir nüfusundaki artış ve düzensiz yerleşmeler ise insanların çevreye daha az duyarlı hale gelmesine neden olmaktadır. Türkiye'nin tükettiği enerji kaynaklarının % 75'ini fosil enerji kaynakları oluşturmaktadır. Fosil kaynaklar çevreye zararı yüksek olan enerji kaynaklarıdır. Bundan dolayı son yıllarda enerji tüketimindeki hızlı artış çevre kirliliğinin daha da artmasına neden olmaktadır. Sanayileşme ve karbondioksit emisyonu arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmamaktadır. İncelenen dönemde sanayileşmedeki artış ve azalışların çevre kirliliği üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

## SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Ekonomik, sosyal, teknolojik, kültürel ve politik yapının bir yansıması olarak ekonomik kalkınma ve sanayileşmenin beraberinde hızla gelişen şehirleşme çevre tahribatına neden olmaktadır. Sanayi ve teknolojik altyapının bulunmadığı kırsal kesimden alt yapısı iyi veya kötü seviyede bulunan kentlere doğru bir göç hareketi ve bunun sonucundaki kontrolsüz nüfus artışı, bir yandan şehirleşmeyi hızlandırırken, diğer yandan sağlıklı büyümenin gereği olan ekolojik dengeleri bozarak çevre sorunlarını oluşturmuştur.

Türkiye'nin 1980 yılındaki dışa açılma politikası ve son yıllardaki ekonomik büyümesindeki hızlanmayla birlikte üretim ve tüketimi de hızla artmaya başlamıştır. Ekonomik büyümeyle birlikte refah düzeyinin de yükselmesi, insanların artık daha iyi koşullarında yaşama isteğini artırmıştır. Bu yüzden kırsal yaşam giderek azalmaya, kırdan kente göç hızla artmaya başlamıştır. Kırdan kente göç ise şehirlerde düzensiz ve çarpık bir yerleşimi ortaya çıkarmaktadır. Gecekondulaşmanın sürekli artmasına neden olmaktadır. Gecekondulaşmanın yüksek olduğu yerler genellikle alt yapının yetersiz olduğu ve insanların genellikle çok kötü yaşam şartlarında hayatlarını sürdürdükleri yerlerdir. Böyle yerlerde temiz bir çevre bilincinin oluşturulması çok zordur. Dolayısıyla bu tür yerlerin çoğalması çevre kirliliğini oluşturan temel nedenlerden birisidir. Aynı zamanda kentsel yaşamda kırsal yaşama göre enerji tüketimi daha fazladır. Köyden kente göçün sürekli artması da enerji tüketiminin daha çok artması demektir. Türkiye gibi tükettiği enerjinin yarıdan fazlası fosil yakıtlardan oluşan ülkelerde enerji tüketiminin artması doğadaki karbondioksit emisyonunun artmasına neden olmaktadır.

Sanayileşme, şehirleşme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi açıklayan bu çalışmada, karbondioksit emisyonu (çevre kirliliği) bağımlı değişken olarak; sanayi üretim endeksi (sanayileşme), şehir nüfus oranı (şehirleşme) ve birincil enerji kullanımı (enerji kullanımı) bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Bütün dünyada karbondioksit emisyonu düşük araçlar teşvik edilmektedir. Ancak elimizde bununla ilgili veri bulunmamaktadır. Değişkenlerin eksik olması nedeniyle modelde sapma hatası olma ihtimali yüksektir. Dolayısıyla karbondioksit emisyonu düşük araçların kullanıldığı makalelerin literatüre büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ele alınan bu çalışmanın ampirik kısmında öncelikle değişkene ait durağanlık analizi yapılmıştır. Durağanlık analizi sonucunda değişkenlerin farklı dereceden durağan olduğuna karar verilmiştir. Farklı dereceden durağan olan değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığına bakmak için ARDL sınır testi yapılmaktadır. Yapılan ARDL sınır testi sonucunda F istatistik değeri % 5 kritik değerin üzerinde çıktığı için değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki tespit edildikten sonra uzun dönem katsayı tahmininden elde edilen bulgulara göre; enerji kullanımı ve şehirleşme oranı ile karbondioksit emisyonu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Enerji kullanımı ve şehirleşme oranı arttıkça karbondioksit emisyonu da artmaktadır. Sanayi üretim endeksi ile karbondioksit emisyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. İncelenen dönemde sanayi üretim endeksindeki artış veya azalışlar karbondioksit emisyonunu etkilememektedir. Daha sonra uzun dönem katsayılarının istikrarlılığını incelemek amacıyla CUSUM ve CUSUMQ testleri yapılmıştır. Yapılan CUSUM ve CUSUMQ testleri sonucuna göre katsayıların istikrarlı hareket ettiği görülmüştür ve Chow (1960) kırılma testinin yapılmasına gerek duyulmamıştır.

ARDL analizinde yapılan kısa dönem katsayı tahmini sonucu da uzun dönem sonuçları ile paralellik göstermiştir. Karbondioksit emisyonu ile sanayi üretim endeksi arasında anlamsız, enerji kullanım ve şehirleşme oranı arasında ise anlamlı pozitif bir ilişkiye rastlanmıştır. Kısa dönem sonuçlarından elde edilen hata düzeltme teriminin katsayısı -1,24 olarak bulunmuştur. Buna göre kısa dönemde meydana gelen şoklar karşısında ekonomik sistemin uzun dönemde azalan dalgalanmalar göstererek dengeye ulaştığı sonucuna varılmaktadır.

Türkiye; kullandığı enerji kaynaklarının büyük bir kısmını oluşturan fosil yakıtların çevreyi kirletici etkisini ortadan kaldırmak için, bu kaynakların enerji kullanımı içerisindeki payının azaltılması ile birlikte yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırma yolunda çalışmaları artırmalıdır. Yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, hem daha temiz ve çevreye zararı daha az olduğu için çevreyi korumak amacıyla hem de bu kaynakların elde edilme maliyeti daha düşük olduğu için daha avantajlıdır. Şehir nüfusunun hızla artmasıyla meydana gelen çarpık kentleşme sorununu en aza indirilmesi için kentsel yaşam biçiminde düzenlemelerin artırılması, daha iyi yaşam koşullarının sağlanması için önemlidir. Ayrıca şehirlerde daha temiz ve sağlıklı yaşam koşullarının sağlanması için alt yapı çalışmalarının ve kentsel dönüşüm uygulamalarının artırılması gerekmektedir. Sonuç olarak teknolojinin nimetlerinden faydalanarak hem sanayi faaliyetlerini daha çevreci bir şekilde sürdürülebilir hem de geri dönüşüm faaliyetleri artırılarak alternatif enerjiler geliştirilebilir. Bu durum kaynak israfının azalarak, bu kaynakların yatırıma dönüştürülmesinde ve sonuç olarak milli gelirin artmasında etkili olabilir.

## KAYNAKÇA

- Alper, F. Ö. & Alper A.E. (2017). "Karbondioksit Emisyonu, Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi İlişkisi: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı", *Sosyoekonomi* 25.33 (2017): 145.
- Bahmani-Oskooee, M. (2001). "How stable is M2 money demand function in Japan?", *Japan and the World Economy*. 13(2001), 455-461.
- Brown, R.L. & J. Durbin & J.M. Evans (1975). "Techniques for testing the constancy of regression relationships over time", *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, 37(2): 149-192.
- Chow, G. C. (1960). "Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions", *Econometrica*, 28(3), 591-605.
- Çetin M.F. & Şeker F.(2014). "Ekonomik büyüme ve dış ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisi: Türkiye için bir ARDL sınır testi yaklaşımı", *Yönetim ve Ekonomi, Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2014, 21.2.
- Deniz, M. H. (2010). "Sanayileşme Perspektifinde Kentleşme ve Çevre Kirliliği", *Coğrafya Dergisi*, (19):95-105.
- Dogan, E. & Turkekul, B. (2016). "CO<sub>2</sub> Emissions, Real Output, Energy Consumption, Trade, Urbanization and Financial Development: Testing The EKC Hypothesis for The USA", *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2):1203-1213.
- Fosu, O. A. E. & Josph, M. F. (2006), "Aggregate import demand and expenditure components in Ghana: An econometric analysis", *MPRA Paper*, 599: 214-230.

- Halıcıoğlu, F. (2009). "An Econometric Study of CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey", *Energy Policy*, 37(3):1156-1164.
- Kızılkaya, O.; Sofuoğlu, E. & Çoban, O. (2016). "Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi ve Çevre Kirliliği Analizi: Türkiye Örneği", 6(2):256-269.
- Meadows, D. H. & Meadows, D. L. (1978). *Ekonomik Büyümenin Sınırları (Çev./Kemal Tosun) İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.*
- Narayan, P. K. & Smyth, R. (2006). "What Determines Migration Flows From Low-Income Countries? An Empirical Investigation of Fiji-U.S Migration 1972-2001", *Contemporary Economic Policy*, 24(2):332-342.
- Öztürk, İ. & Acaravcı, A. (2010). "CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Turkey", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9):3220-3225.
- Pata, U. K. (2017). "The Effect of Urbanization and Industrialization on Carbon Emissions in Turkey: Evidence From ARDL Bounds Testing Procedure. *Environmental Science and Pollution Research*", *Environmental Science and Pollution Research*, 25(8): 7740-7747.
- Paul, S. & Bhattacharya, R. N. (2004). "CO<sub>2</sub> Emissions From Energy Use in India: A Decomposition Analysis", *Energy Policy*, 32(5):585-593.
- Pesaran, M. H.; Shin, Y. & Smith, R. J. (2001). "Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationship", *Journal of Applied Econometrics*, 16(3):289-326.
- Shahbaz, M.; Jam, F. A.; Bibi, S. & Loganathan, N. (2016). "Multivariate Granger Causality between CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Intensity and Economic Growth in Portugal: Evidence from Cointegration and Causality Analysis", *Technological and Economic Development of Economy*, 22(1):47-74.
- Soytas, U. & Sarı, R. (2009). "Energy Consumption, Economic Growth, and Carbon Emissions: Challenges Faced by an EU Candidate Member", *Ecological Economics*, 68(6):1667-1675.
- IBRD-IDA (2018). The World Bank, Erişim Tarih:19.09.2018, <http://databank.worldbank.org>.
- TÜİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim Tarih:19.09.2018, [tuk.gov.tr](http://tuk.gov.tr).