



[itobiad], 2019, 8 (3): 2243/2255

**Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbon Dioksit Emisyonu Politikaları
Başarılı Olabilir mi? Kırımlı Birim Kök Analizi**

Can Carbon Dioxide Emission Policies Be Successful in European
Union Countries? Unit Root Analysis With Structural Changes

Selim YILDIRIM

Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

Assoc. Prof. Anadolu University, FEAS, Economics Department

selimy@andolu.edu.tr

0000-0002-7900-6813

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Type	: Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Received	: 02.09.2019
Kabul Tarihi / Accepted	: 30.09.2019
Yayın Tarihi / Published	: 30.09.2019
Yayın Sezonu	: Temmuz-Ağustos-Eylül
Pub Date Season	: July-August-September

Atıf/Cite as: YILDIRIM, S. (2019). Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbon Dioksit Emisyonu Politikaları Başarılı Olabilir mi? Kırımlı Birim Kök Analizi. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 8 (3), 2243-2255. Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/issue/47378/614319>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

Copyright © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012- Karabuk University, Faculty of Theology, Karabuk, 78050 Turkey. All rights reserved.

Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbon Dioksit Emisyonu Politikaları Başarılı Olabilir mi? Kırılmalı Birim Kök Analizi

Öz

Avrupa Birliği çevre konusunda duyarlı bir yaklaşıma sahiptir ve çevre koruma politikaları açısından önemli adımlar atmaktadır. Avrupa Birliği sera gazı emisyonunu ilişkin olarak 1990 yılına kıyasla 2020'de %20 ve 2030'da %40 düşüş hedeflemektedir. 2050 hedefi olarak ise Paris Anlaşmasına bağlı kalarak küresel ısınmayı 2°C'nin altında, tercihen 1.5°C'de tutmak için gerekli politikaları uygulamayı hedeflemektedir. Bu çalışma sera gazları içinde CO₂'de odaklanarak Avrupa Birliğinin sera gazı ile ilgili politikalarda başarılı olup olamayacağını araştırmaktadır. Bu amaçla yirmi sekiz Avrupa ülkesine ait kişi başı yıllık CO₂ emisyonu serisi kırılmasız, bir kırılmalı ve iki kırılmalı ADF birim kök testleri ile sınanmıştır. Kırılmalı birim kök testleri birkaç durum dışında serilerin durağan olduğunu yani politikalar yapısal değişiklik yaratırsa CO₂ emisyonunu yeni trend etrafında hareket edeceğini; yani politikaların başarılı olacağı yönünde bulgular ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Avrupa Birliği, Çevre Politikaları, CO₂ Emisyonu, Zaman Serisi, Kırılmalı Birim Kök Testleri.

Can Carbon Dioxide Emission Policies Be Successful in European Union Countries? Unit Root Analysis With Structural Changes

Abstract

The European Union has an environmentally sensitive approach to governance and is taking important steps in terms of environmental protection policies. The European Union set itself the policy targets to reduce greenhouse gas emissions by 20% in 2020 and by 40% in 2030 compared to 1990 levels. Furthermore, the objective of 2050 is to adhere to the Paris Agreement and to implement the necessary policies to keep global warming below 2 ° C, preferably around 1.5 ° C. This study focuses on CO₂ among the greenhouse gases and examines whether the European Union can succeed in greenhouse gas-related policies. For this purpose, the annual CO₂ emission series of twenty-eight European countries have been investigated with no-break, one-break and two-break ADF unit root tests. The unit root tests with break(s) indicate that, except in a few cases, the series are stationary, therefore if policies make structural changes, CO₂ emissions will move around the trend. In other words, findings indicate that green house gas reduction policies may be successful.

Key Words: European Union, Environmental Policies, CO₂ Emission, Time Series, Unit Root Tests with Structural Breaks.



Giriş

Normalde CO₂ dünyadaki yaşam döngüsünün doğal bir parçasıdır. Hayvanlar ve insanlar nefes alırken CO₂ solur ve bitkiler bu gazı emer ve oksijen üretir. Bitkiler ve hayvanlar yaşayıp ölürken karbon hava, kara ve deniz arasında geçer. Geçmişte bu döngü istikrarlı bir çerçevede hareket ediyordu, karbon çıktılarını ve karbon emilimi nispeten istikrarlı çalışıyordu.

Sanayi Devrimi bu istikrarlı döngüyü değiştirmiştir; fosil yakıtlarının ısı, nakliye ve imalat amaçlı yakılması sonucu oluşan CO₂ bu döngüdeki istikrarını bozmuştur (İnançlı 2018). CO₂ emisyonundaki istikrarsızlık insanlığı iklimleri değiştirmek, arazi kullanımını kısıtlamak ve yaşam alanlarını daraltmakla tehdit etmektedir. CO₂, dünyanın atmosferini terk eden ısıyı absorbe ettiği için, CO₂ düzeyindeki artış yüzey sıcaklığının artmasına ve hava koşullarında daha geniş dalgalanmalara neden olmaktadır. Küresel ısı artışı, atmosferik hareketlerde kaymalar ve sıcaklığa bağlı ölümlerden vektör kaynaklı hastalıkların yayılmasına kadar insan sağlığı için olası sonuçlar, bir çok bilimsel çalışmada ele alınmıştır (Epstein, 2005; Gamble vd., 2008; Ogden ve Lindsay, 2016; Patz ve Kovats, 2002).

Avrupa Birliği (AB), dünyadaki en büyük enerji tüketicilerindedir ve buna bağlı olarak en fazla sera gazı salınımını da gerçekleştirmektedir (Gonzalez vd. 2014a; Gonzalez vd. 2014b). Dolayısıyla, enerji ve iklim politikası AB politikasının temel taşlarından biridir (Tol, 2012). AB'nin enerji ve iklim hedefleri, diğer hedeflerinin yanı sıra Avrupa 2020 Stratejisine (Avrupa Komisyonu, 2012) ve Kaynak Verimli Avrupa girişimine dahil edilmiştir (Bere, 2015; Scarlet, 2015). Böylece, AB, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile 2020 yılında salınacak sera gazı emisyonlarının azaltılması hedeflerini belirlemiştir. Ayrıca, AB tarafından 5 Ekim 2016'da resmi olarak onaylanan Paris anlaşmasında AB üyesi ülkeler, küresel ortalama sıcaklıktaki artışı sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2°C'nin altında tutma ve sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar 1990 yılına kıyasla en az % 40 oranında azaltma uzun vadeli amacı üzerinde anlaşmışlardır (Falkner, 2016).

Avrupa Birliği'nin iklim ve çevre koruma politikalarına kaynak ayırması, ilgili kanunların üretim maliyetlerini artıracak olması bu politikaların başarılı olup olmayacağı sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Yıldırım (2019) bu soruyu dünya ülkelerini gelir düzeylerine göre dört farklı gruba ayırarak birim kök testleri ile incelenmiştir. Bulgular pek de iç açıcı sonuç vermemiştir; bu dört gruba ait CO₂ emisyon serilerinde birim kök gözlenmiştir. Bu durum CO₂ emisyonunu etkileyecek tüm şokların etkisinin kalıcı olduğunu ifade etmektedir. Başka bir deyişle iklim ve çevre politikalarının pozitif etkisi de yeni kurulan fabrikaların ya da taşıt emisyonlarının negatif etkisi de kalıcı olacaktır. Bu şokların etkilerinin ayrıştırılması ve kontrol edilmesi mümkün olmayacaktır. CO₂ emisyon serilerinin birim kök taşımayarak durağan olması ise emisyonun trend



etrafında hareket ettiğini, her hangi bir şokun etkisinin geçici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durumda çevre politikaları nasıl etkili olacaktır? Politikalar dışsal etkenler olarak ele alındığında, politikaların başarılı olması yapısal değişiklik olarak seride kırılmalar şeklinde ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla çalışmada seriler ADF birim kök testinin yanı sıra yapısal değişimleri ele almak için tek ve çift kırılmalı ADF birim kök testiyle incelenmiştir.

Veri

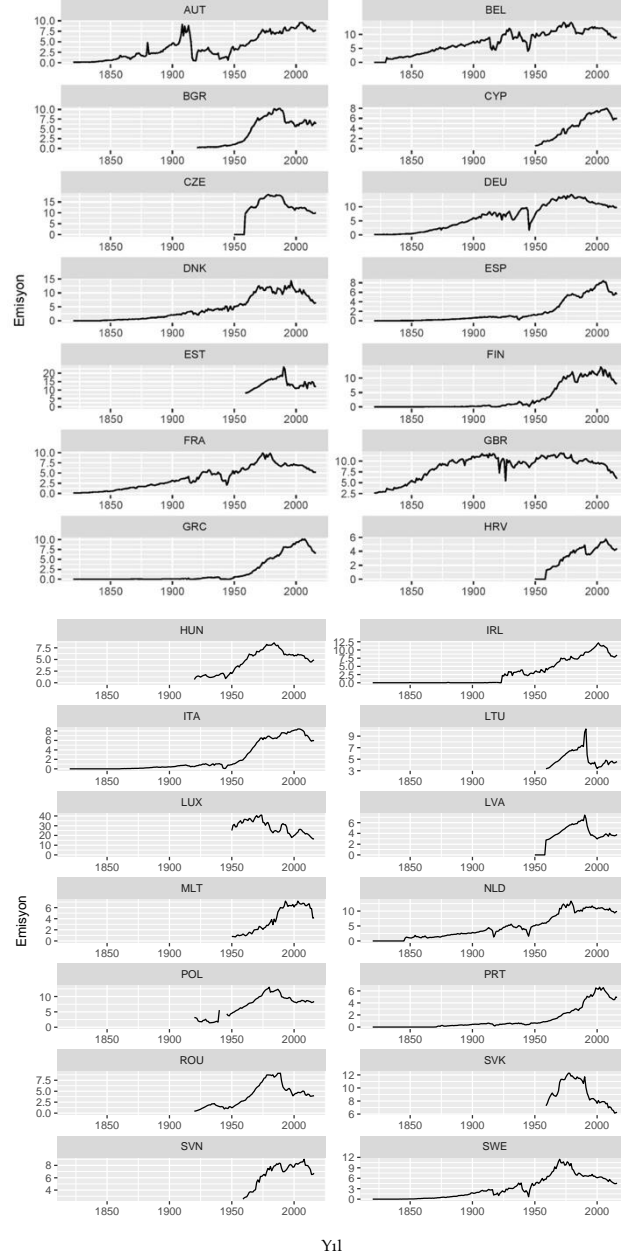
Çalışmada kullanılan Avrupa Birliği ülkelerin ait CO₂ emisyonu verileri Oxford Üniversitesi merkezli ourworlddata.org veri tabanından elde edilmiştir. Veri seti 28 Avrupa Birliği üyesi ülkenin yılda kişi başı ton cinsinde CO₂ emisyonundan oluşmaktadır. Verilerde eksik gözlemler bulunması nedeniyle en az son eli yılı içeren içeren ve kesintisiz en uzun dönem tercih edilmiştir. Dolayısıyla verilerin kapsadığı dönem ve pek tabii gözlem sayısı farklılık göstermektedir. Alfabetik olarak sıralanmış ülke kodları, açılımların ve ilgili dönem ile gözlem sayıları şöyle listelenmiştir: AUT(Avusturya, 1820-2016, 197 gözlem), BEL (Belçika 1820-2016, 197 gözlem), BGR (Bulgaristan, 1920-2016, 97 gözlem), CYP (Kıbrıs, 1950-2016, 67 gözlem), CZE (Çek Cumhuriyeti, 1950-2016, 67 gözlem), DEU(Almanya, 1820-2016, 197 gözlem), DNK (Danimarka, 1820-2016, 197 gözlem), ESP (İspanya, 1820-2016, 197 gözlem), EST (Estonya, 1959-2016, 58 gözlem), FIN (Finlandiya, 1820-2016, 197 gözlem), FRA (Fransa, 1820-2016, 197 gözlem), GBR (Birleşik Krallık, 1820-2016, 197 gözlem), GRC (Yunanistan, 1820-2016, 197 gözlem), HRV (Hırvatistan, 1950-2016, 67 gözlem), HUN (Macaristan, 1920-2016, 97 gözlem), IRL (İrlanda, 1820-2016, 197 gözlem), ITA (İtalya, 1820-2016, 197 gözlem), LTU (Litvanya, 1950-2016, 67 gözlem), LUX (Lüksemburg, 1950-2016, 67 gözlem), LVA (Letonya, 1950-2016, 67 gözlem), MLT(Malta, 1950-2016, 67 gözlem), NLD (Hollanda, 1820-2016, 197 gözlem), POL (Polonya, 1946-2016, 71 gözlem), PRT (Portekiz, 1820-2016, 197 gözlem), ROU (Romanya, 1920-2016, 97 gözlem), SVK (Slovakya, 1959-2016, 58 gözlem), SVN (Slovenya, 1959-2016, 58 gözlem), SWE (İsveç, 1820-2016, 197 gözlem).

Serilerin grafikleri Şekil 1 'de sunulmaktadır. İlk olarak Polonya'ya ait seride bir kesinti görülmektedir. Buna bağlı olarak serinin sadece 1946 sonrası dönemi ele alınmıştır. Genel olarak bakıldığında tüm serilerde 1950 sonrasında kişi başı CO₂ emisyonunda artış gözlenmektedir. Bunu yanı sıra son dönemde de serilerde azalma sergilenmektedir. Bunun yanı sıra kimi ülkelerde bazı yapısal kırılmalar da gözlenmektedir. Tüm bunlar seriler bahsi geçen kırılmaları dikkate alan yöntemler ile incelenmesi gerektiğini göstermektedir.



**Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbon Dioksit Emisyonu Politikaları Başarılı Olabilir mi?
Kırılmalı Birim Kök Analizi**

Şekil 1: Avrupa Birliği üyesi ülkelerde kişi başı CO₂ emisyonu



Yöntem

Avrupa Birliği ülkelerinin yılda kişi başı CO₂ emisyonu serileri üç birim kök testi ile incelenmiştir: Dickey ve Fuller (1979) tarafında geliştirilen ADF, Zivot ve Andrews (1992) tarafından geliştirilen seride tek bir kırılma varken çalışan 1kADF, son olarak da Narayan ve Popp'un (2010) geliştirdiği seride



iki kırılma olması durumunda kullanılan 2kADF. Bu üç test de ADF temellidir; yani y_t t anında incelenen seriye ait gözlem değerini, ε_t artıkları ve $\delta(t)$ ifadesi deterministik terimi göstermek üzere

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \delta(t) + \sum_{i=1}^k d_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

şeklinde modellenen seride $\alpha=0$ birim kök hipotezi seride birim kök yoktur alternatifine karşı t-istatistiği kullanarak sınanır. Her üç testte de t-istatistiği kullanılmasına karşın boş hipotez altında t-dağılımı kullanılmamakta dolayısıyla her test için kritik değerler yazarlar tarafında yukarıda bahsedilen üç makalede ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu üç testi bir birinden ayıran temel özellik ise deterministik terimin fonksiyonel formundan kaynaklanmaktadır. Testler arasındaki farklar ise tablo 1’de sergilenmektedir.

Tablo 1: ADF, 1kADF ve 2kADF

Test	Sabitli	Trendli
ADF	$\delta(t)=\mu$	$\delta(t)=\mu+\beta t$
1kADF	$\delta(t)=\mu+\theta_1 DU_1$	$\delta(t)=\mu+\beta t+\theta_1 DU_1+\varphi_1 DT_1$
2kADF	$\delta(t)=\mu+\theta_1 DU_1+\theta_2 DU_2$	$\delta(t)=\mu+\beta t+\theta_1 DU_1+\theta_2 DU_2+\varphi_1 DT_1+\varphi_2 DT_2$

Tablo 1’de μ sabit terimi, t trendi ve DU ortalamada kırılmaları ile DT trendde kırılmaları ifade eden kukla değişkenleri göstermektedir. Sabitli ADF’de sadece μ sabiti varken ve trendli ADF’de μ ve t deterministik terimleri bulunmaktadır. Sabitli ADF’ye DU kuklasının, trendliye DU ve DT kuklalarının ilavesi 1kADF testinde kullanılan modeli elde etmemizi sağlar. 1kADF testinde sabitli modele bir tane daha sabitte kırılma kuklası DU eklenmesi ve trendli için hem sabitte kırılma DU hem de trendde kırılma DT kuklalarının eklenmesi de 2kADF testinde kullanılan modelleri vermektedir.

Bir ve iki kırılmalı testlerin modellerinde kullanılan DU ve DT kuklaları içsel olarak oluşturulmaktadır. Başka bir deyişle hem 1kADF hem de 2kADF testlerinde kırılma tarihi içsel olarak belirlenmektedir. Kırılma tarih(ler)i serideki test denklemlerindeki kırılma kuklalarının ızgara taraması (grid search) ile belirlenmesi ile elde edilir. Böylece seride yapısal değişimlerin varlığı dikkate alınarak birim kök sınaması yapılabilir.

Ampirik Bulgular

Avrupa Birliği üyesi 28 ülkeye ait kişi başı CO₂ emisyonuna ait birim kök testi bulguları tablo 2,3,4 ve 5 de sunulmaktadır. Tablo 2 ve 3’de ADF testine ait bulgular sunulmaktadır. Hem sabitli hem de trendli ADF testinde seride birim kök olduğu boş hipotezi reddedilememiştir. Bu ülkelerin CO₂



serilerine gelen şokların etkilerinin kalıcı olduğu anlamına gelir. Böyle bir durumda herhangi bir politika uygulamak mümkün değildir.

Ancak 1kADF ve 2kADF testleri farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. 1kADF daha önce de belirtildiği gibi seride tek bir kırılma olduğunda birim kök varlığını ve ve 2kADF testi seride iki kırılma olduğunda birim kök varlığını sınar. 1kADF testide sabitli durumda Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Estonya, İtalya, Litvanya ve Portekiz için %5’de Finlandiya, İspanya ve Letonya için %10’da birim kök vardır boş hipotezini reddedilmektedir. Bu sonuçlar çok az ülkede CO₂ emisyonunu engelleyici politikaların uygulanabileceği anlamına gelir. Ancak Şekil 1’den de hatırlanacağı üzere seriler trend taşımaktadır ve sadece sabitli bir modelde test edilmeleri doğru sonuçlar vermeyecektir. Trendli modelde ise Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Estonya ve Litvanya %5’te birim kök sahip değildir yani durağandır. Almanya, Fransa, İsveç ve Lüksemburg ise %10’da durağandır. 2kADF testide sabitli modelde dört ülke dışında diğerlerine ait CO₂ emisyonu serilerini %5 anlamlılık düzeyinde birim kök taşımadığı yani durağan olduğu görülmektedir. Durağan olmayan dört ülke ise Birleşik Krallık, Kıbrıs Macaristan ve Malta’dır. Bu dört ülke arasından Kıbrıs ve Malta ada devletidir. Küçük bir ülke olması avantaj gibi görünse de ülkelerin ekonomik yapısı gereği CO₂ emisyon düzeyine müdahale edememeleri normaldir. Bu devletlerin ekonomileri turizme dayanmaktadır ve fazla sanayi sektörü gelişmemiştir. Dolayısıyla CO₂ emisyonu taşıt trafiği, ısıtma ve benzeri durumlardan kaynaklanması beklenmektedir. Dolayısıyla bu durumları etkileyecek şokların etkisi elbette kalıcı olacaktır. Birleşik Krallık da birçok adadan oluşan bir devlettir ve karmaşık bir yönetim yapısına sahiptir. Ancak adalardan oluşmasına rağmen Malta ve Kıbrıs gibi ekonomisi eğitim ve turizm sektörüne bağlı değildir. Devletin merkezi toprakları olan Büyük Britanya kısmında yoğun sanayi üretimi yapılmaktadır. Warr vd. (2010) çalışmalarında 20. yy. boyunca Birleşik Krallık’ın bu üretimin ağırlıklı olarak kömür ve ham petrol ile petrol ürünleri kullanılarak gerçekleştirildiğini göstermektedir. Dolayısıyla CO₂ emisyonu da sanayi sektöründeki değişimlerden etkilenecektir. Sanayi sektöründe yatırımlar zaman almaktadır ve inovasyonların kabulü anlık değildir. Başka bir deyişle değişimin hızlı olduğu bir sektör değildir. Dolayısıyla sanayi sektörüne bağlı oluşan CO₂ emisyon içinde şokların etkilerinin kalıcı olması beklenebilir. Birleşik krallığın CO₂ emisyonuna ait bu özellik sadece ADF ve 1kADF testleriyle sınırlı kalmamış 2kADF testinde ortaya çıkmıştır. Birleşik Krallık’ın yanı sıra Finlandiya da 2kADF testinde trendde birim kök taşımaktadır. Finlandiya ekonomisi de sanayi sektörüne oldukça bağlıdır. Bu özellik nedeniyle yine CO₂ emisyonu serisinin durağan olmadığı söylenebilir. Bu iki ülkenin yanı sıra %5 anlamlılık düzeyinde birim kök taşıyor olarak görünse de Bulgaristan, İtalya ve Slovenya’ya ait CO₂ emisyon serileri %10 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu görülmemektedir.



Tablo 2: ADF Birim Kök Testi Sabitli Model Bulguları

Ülkeler	Sabitli			Kritik Değerler	
	Test ist.	Gec	%1	%5	%10
AUT	-1.319235	4	-3.46446	-2.876435	-2.574788
BEL	-1.925604	0	-3.463749	-2.876123	-2.574622
BGR	-1.285233	3	-3.502238	-2.892879	-2.583553
CYP	-1.721072	0	-3.533204	-2.90621	-2.590628
CZE	-2.252507	0	-3.533204	-2.90621	-2.590628
DEU	-1.384138	0	-3.463749	-2.876123	-2.574622
DNK	-1.077502	3	-3.46428	-2.876356	-2.574746
ESP	-0.534127	3	-3.46428	-2.876356	-2.574746
EST	-2.038651	2	-3.555023	-2.915522	-2.595565
FIN	-0.305445	2	-3.464101	-2.876277	-2.574704
FRA	-1.350345	0	-3.463749	-2.876123	-2.574622
GBR	-2.193566	5	-3.464643	-2.876515	-2.574831
GRC	-0.996993	4	-3.46446	-2.876435	-2.574788
HVR	-1.843049	0	-3.533204	-2.90621	-2.590628
HUN	-1.360435	1	-3.500669	-2.8922	-2.583192
IRL	-0.465408	5	-3.464643	-2.876515	-2.574831
ITA	-0.930491	5	-3.464643	-2.876515	-2.574831
LTU	-1.813625	2	-3.555023	-2.915522	-2.595565
LUX	-1.186527	1	-3.534868	-2.906923	-2.591006
LVA	-2.076007	0	-3.533204	-2.90621	-2.590628
MLT	-1.346567	0	-3.533204	-2.90621	-2.590628
NLD	-0.72582	0	-3.463749	-2.876123	-2.574622
POL	-2.303103	1	-3.528515	-2.904198	-2.589562
PRT	0.041314	4	-3.46446	-2.876435	-2.574788
ROU	-1.545077	1	-3.500669	-2.8922	-2.583192
SVK	-0.46085	0	-3.550396	-2.913549	-2.594521
SVN	-2.544518	0	-3.550396	-2.913549	-2.594521
SWE	-1.388316	4	-3.46446	-2.876435	-2.574788



Tablo 3: ADF Birim Kök Testi Trendli Model Bulguları

Ülkeler	Trendli			Kritik Değerler		
	Test ist.	Gec	%1	%5	%10	
AUT	-2.722833	4	-4.006566	-3.433401	-3.14055	
BEL	-3.09303	4	-4.006566	-3.433401	-3.14055	
BGR	-1.072479	3	-4.059734	-3.458856	-3.15547	
CYP	0.399883	2	-4.107947	-3.481595	-3.168695	
CZE	-1.471618	0	-4.103198	-3.479367	-3.167404	
DEU	-2.486487	0	-4.005562	-3.432917	-3.140265	
DNK	-1.309023	3	-4.006311	-3.433278	-3.140478	
ESP	-2.000676	3	-4.006311	-3.433278	-3.140478	
EST	-1.802042	2	-4.133838	-3.493692	-3.175693	
FIN	-1.473681	2	-4.006059	-3.433156	-3.140406	
FRA	-1.288151	0	-4.005562	-3.432917	-3.140265	
GBR	0.094926	5	-4.006824	-3.433525	-3.140623	
GRC	-1.955167	4	-4.006566	-3.433401	-3.14055	
HVR	-1.089854	0	-4.103198	-3.479367	-3.167404	
HUN	-0.225449	1	-4.057528	-3.457808	-3.154859	
IRL	-2.267594	5	-4.006824	-3.433525	-3.140623	
ITA	-2.067278	5	-4.006824	-3.433525	-3.140623	
LTU	-1.950801	2	-4.133838	-3.493692	-3.175693	
LUX	-2.792719	1	-4.105534	-3.480463	-3.168039	
LVA	-1.426002	0	-4.103198	-3.479367	-3.167404	
MLT	-0.098216	0	-4.103198	-3.479367	-3.167404	
NLD	-2.379918	0	-4.005562	-3.432917	-3.140265	
POL	-0.898757	0	-4.09455	-3.475305	-3.165046	
PRT	-1.778438	3	-4.006311	-3.433278	-3.140478	
ROU	-1.031153	1	-4.057528	-3.457808	-3.154859	
SVK	-2.396363	0	-4.127338	-3.490662	-3.173943	
SVN	-0.811124	0	-4.127338	-3.490662	-3.173943	
SWE	-2.013593	4	-4.006566	-3.433401	-3.14055	



Tablo 4: 1kADF Birim Kök Testi Bulguları

Ülkeler	Sabitli		Kırılma Tarihi	Trendli		Kırılma Tarihi
	Test ist.	Gec		Test ist.	Gec	
AUT	-5.8904	4	1913	-5.9342	4	1913
BEL	-4.2178	4	1995	-5.2171	4	1966
BGR	-3.8522	4	1988	-3.3084	4	1959
CYP	-2.8748	2	2007	-4.5193	2	2001
CZE	-6.8263	0	1957	-6.7743	0	1957
DEU	-4.0876	0	1989	-4.9035	0	1958
DNK	-2.4185	4	1948	-3.258	4	1960
ESP	-4.7858	3	1968	-3.6209	1	1934
EST	-5.7389	2	1991	-7.5967	2	1990
FIN	-4.7004	2	1960	-1.8234	2	1962
FRA	-3.0343	3	1990	-5.0649	3	1965
GBR	-1.0684	4	1857	-1.3674	4	1858
GRC	-4.0894	2	1969	-2.7437	2	1912
HRV	-2.6505	0	1957	-3.6211	0	1989
HUN	-2.5051	1	1986	-2.906	1	1968
IRL	-3.5782	0	1957	-3.0914	0	1894
ITA	-5.093	2	1958	-2.0976	2	1889
LTU	-6.8734	2	1981	-9.9646	2	1981
LUX	-4.0034	1	1978	-4.9028	1	1978
LVA	-4.7413	0	1990	-4.2108	0	1990
MLT	-1.732	0	2007	-3.1293	1	1984
NLD	-4.2975	0	1958	-4.746	0	1960
POL	-3.6139	0	1986	-4.1297	0	1973
PRT	-5.311	4	1984	-4.4342	4	1946
ROU	-4.146	1	1988	-3.2431	1	1965
SVK	-4.5141	0	1967	-4.5107	0	1968
SVN	-2.7266	4	1968	-4.5107	4	1976
SWE	-3.5451	4	1944	-5.0686	4	1958

NOT: Sabitli modelde %1,%5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerler sırasıyla -5.340, -4.800 ve -4.580 şeklindedir. Trendli modelde %1,%5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerler sırasıyla -5.570, -5.080 ve -4.820 şeklindedir.



**Avrupa Birliği Ülkelerinde Karbon Dioksit Emisyonu Politikaları Başarılı Olabilir mi?
Kırılmalı Birim Kök Analizi**

Tablo 4: 2kADF Birim Kök Testi Bulguları

Ülkeler	Sabitli		Kırılma Tarihi 1	Kırılma Tarihi 2	Trendli		Kırılma Tarihi 1	Kırılma Tarihi 2
	Test ist.	Gec			Test ist.	Gec		
AUT	-6.8732	4	1904	1913	-7.6069	4	1879	1913
BEL	-4.7539	4	1936	1996	-6.897	4	1936	1978
BGR	-6.7075	4	1959	1988	-4.8613	4	1959	1988
CYP	-3.6166	2	1984	2008	-5.925	2	1987	2005
CZE	-10.848	0	1957	1968	-10.733	0	1957	1988
DEU	-4.8958	0	1948	1989	-7.7232	0	1943	1960
DNK	-4.5295	4	1958	1995	-5.1729	4	1960	1992
ESP	-5.9582	3	1968	1986	-6.4093	1	1948	1996
EST	-6.9513	2	1989	1991	-8.6589	2	1988	1997
FIN	-5.2394	2	1949	1962	-3.7557	2	1936	1983
FRA	-4.2396	3	1960	1979	-7.7556	3	1938	1978
GBR	-2.0813	4	1857	1995	-3.2837	4	1858	1991
GRC	-5.2429	4	1961	1980	-5.5264	0	1950	1995
HRV	-6.1454	0	1989	2007	-6.8388	0	1989	2007
HUN	-3.83	1	1949	1986	-5.1648	1	1942	1974
IRL	-4.7403	0	1923	1964	-5.0516	0	1922	1995
ITA	-5.2553	2	1952	1958	-4.7881	2	1939	1987
LTU	-14.759	2	1979	1981	-15.769	2	1978	1981
LUX	-5.0872	1	1966	1978	-5.4692	1	1973	1978
LVA	-10.279	0	1957	1990	-11.081	0	1957	1990
MLT	-3.349	0	1984	2007	-5.845	1	1984	2009
NLD	-4.9997	0	1960	1995	-7.4912	0	1940	1968
POL	-4.2346	0	1966	1987	-5.6227	0	1973	1996
PRT	-7.2475	4	1966	1984	-8.5339	4	141	176
ROU	-6.0171	1	1965	1988	-6.7466	1	1947	1988
SVK	-8.1034	0	1968	1989	-8.2339	0	1968	1989
SVN	-4.4464	0	1968	2007	-4.8569	0	1988	2005
SWE	-5.1019	4	1944	1978	-7.5166	4	1938	1978

NOT: Sabitli modelde %1,%5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerler sırasıyla -4.958, -4.316 ve -3.980 şeklindedir. Trendli modelde %1,%5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde kritik değerler sırasıyla -5.576, -4.9370 ve -4.596 şeklindedir.

Sonuç

Avrupa Birliği sera gazı salınımını azaltmak amacıyla bir çok politika uygulamaktadır. Bu çalışmada bu politikalarının başarılı olup olmayacağı ADF temelli birim kök testleri ile incelenmiştir. Seride birim kökün varlığı tüm şokların birikimli olduğu ifade eder. Başka deyişle ister olumlu politika



şokları ister taşıt kullanımı veya sanayi sektöründen kaynaklı negatif şoklar olsun bu şokların etkisi kalıcı olacaktır. Dolayısıyla şokların etkilerin birbirinden ayrılıştırmak mümkün olmayacak ve her hangi bir politika uygulaması başarılı olmayacaktır. Bunun yanı sıra CO₂ emisyonu serisinin durağan olması şokların etkisinin zaman için söneceği anlamına gelir. Bu ilk bakışta bir politikanın etkisinin de geçici olacağı fikrini uyandırabilir. Ancak politika yapısal kırılma oluşturursa CO₂ emisyonu yeni deterministik terim etrafında hareket edecek ve politika başarılı olacaktır. Bu nedenle Avrupa birliği üyesi 28 ülkenin CO₂ emisyonu serilerin kırılmasız birim kök testinin (ADF) yanı sıra bir kırılmalı (1kADF) ve iki kırılmalı (2kADF) birim kök testleri ile incelenmiştir.

Kırılmasız ADF testi tüm serilerin birim kök taşıdığını gösterirken 1kADF trendli durum için sadece Almanya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Fransa, İsveç, Lüksemburg ve Litvanya durağandır. 2kADF testinde ise sadece Birleşik Krallık ve Finlandiya'ya ait serilerin durağan olmadığı bulunmuştur. Zaman içinde oluşan yapısal değişimler dikkate alındığında iki istisna Avrupa Birliği ülkelerinin CO₂ emisyonu serilerinin durağan yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bu durum kişi başı CO₂ emisyonu serilerinin trend etrafında hareket etmeye meyilli olduğunu ve herhangi bir şokun etkisinin geçici olduğunu göstermektedir. Bu bulgu Avrupa Birliği üyesi ülkelerin yapısal kırılma sağlayacak politikalar geliştirirlerse CO₂ emisyonu politikalarında başarılı olacaklarını göstermektedir.

Kaynakça

- Avrupa Komisyonu, (2010) Europe 2020: a European Strategy for Smart Sustainable and Inclusive Growth. Communication COM, Brüksel. Erişim adresi:<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>
- Bere, R.C., Precup, I.B. ve. Silvestru, C.I. (2015). On growth poles from EU Countries in the framework of Europe 2020. *Proc. Econ. Financ.*, 23, 920-925.
- Dickey, D. A. ve Fuller., W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Epstein, P.R. (2005). Climate change and human health. *New England Journal of Medicine*, 353,1433-1436.
- Falkner R. (2016). The Paris Agreement and the new logic of international climate politics. *International Affairs*, 92(5), 1107-1125
- Gamble, J.L., Ebi, K.L., Sussman F.G. ve Wilbanks, T.J., (Ed.). (2008). *Analyses of the Effects of Global Change on Human Health and Welfare and Human Systems*. Washington DC, A.B.D.: Environmental Protection Agency.



- Gonzalez, P. F., Landajo, M. ve Presno, M.J. (2014a). Tracking European Union CO2 emissions through LMDI (logarithmic-mean Division index) decomposition: The activity revaluation approach. *Energy*, 73, 741-750.
- Gonzalez, P. F., Landajo, M. ve Presno, M.J. (2014b). The driving forces behind changes in GHG emission levels in EU-27: Differences between member states, *Environ. Sci. Policy*, 38, 11-16.
- İnançlı S. (2018). *Ulusal ve Uluslararası Boyutta Çevre Ekonomisi: Kavram, Politika, Uygulama*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Narayan, P.K. ve Popp, S. (2010). A new unit root test with two structural breaks in level and slope at unknown time. *Journal of Applied Statistics*, 37(9), 1425-1438.
- Ogden N.H. ve Lindsay L. R. (2016) Effects of Climate and Climate Change on Vectors and Vector-Borne Diseases: Ticks Are Different. *Trends in Parasitology*, 32(8),1-11.
- Patz J.A. ve Kovats R.S. (2002) Hot spots in climate change and human health. *Br. Med. Journal*, 325, 1094-1098.
- Scarlat, N., Dallemand, J.-F, Monforti-Ferrario, F., Banja, M. ve Motola, V. (2015). Renewable energy policy framework and bioenergy contribution in the European Union - an overview from national renewable energy action plans and progress reports. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 51, 969-985.
- Tol, R.S.J. (2012). A cost-benefit analysis of the EU 20/20/2020 package. *Energy Policy*, 49, 288-295.
- Warr, B., Ayres, R., Eisenmenger, N., Kraussman F. ve Schandl H. (2010). Energy use and economic development: a comparative analysis of useful work supply in Austria, Japan, the United Kingdom and the US during 100 years of economic growth. *Ecological Econ*, 69, 1904-1917.
- Yıldırım S. (2019) Karbondioksit Salınımı Üzerine Bir Şokun Etkisi Kalıcı Mı? Farklı Gelir Gruplarının Karbondioksit Salınımının Durağanlık Analizi. Fatih Temizel (Ed.) *İşletme ve Finans Yazıları - 2* içinde (s. 102-115) İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Zivot, E. ve Andrews, W.K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.

