

# Çevresel Bozulma: Parasal Aktarım Kanalları ve CO<sub>2</sub> Emisyonu

## Environmental Degradation: Monetary Transmission Mechanism and CO<sub>2</sub> Emission

Ph.D. Candidate Buket Taştan (Trakya University, Turkey)  
Assoc. Prof. Dr. Kenan Terzioğlu (Trakya University, Turkey)

### Abstract

As a result of recent changes in traditional risk perception accompanying industrialization and technology, global economic risks are increasingly based on the climate. While risks are considered using a two-dimensional approach in traditional risk perception, risk structures occur in a chain under globalization. In the concept of sustainability, environmental degradation and economic growth establish the link between environmental degradation and other macroeconomic variables. Monetary transmission channels—including the interest, exchange rate, asset price, credit, and expectation channels—impact the real economy and productivity by enabling capital accumulation, the orientation of small funds, and technological diffusion. In this context, the evaluation of the efficiency of monetary transmission channels and environmental degradation policy recommendations need to be addressed, especially, within the industrial sector. Although the cointegration approach is based on the fact that linear combinations of non-stationary series are stationary, cointegration analyses in which structural breaks are defined as dummy variables should be performed since the linear combination may change at a certain point in the sample. This study aims to reveal the effect of industrial production index and energy consumption on greenhouse gas emissions using a structural break approach with cointegration methods. Policy suggestions within the scope of sustainability are evaluated considering the long-term structural results among the variables.

## 1 Giriş

Sanayi devrimi ile birlikte ülke etkileşimlerinin artması, endüstriyel gelişimi benimseyen ülkelerde büyüme ve enerji sağlanması yarışını beraberinde getirmekte ve üretim yöntemlerinin farklılaşma göstermesiyle artan enerji tüketimi karşılanmaya çalışılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde enerji arz güvenliği ve temiz enerji politikaları ön plana çıkarken; gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir kalkınma programlarından farklılaşan büyüme stratejileri sonucunda ortaya çıkan çevresel bozulma kısa vadede bölgesel, uzun vadede ise küresel sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Freeman ve Soete, 2004). Enerji arzının/talebinin karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynakları yerine kıt kaynaklar olan fosil yakıtların tercih edilmesi, sera gazı yayılımlarının oransal olarak büyük bir kısmını içinde barındıran karbondioksit emisyonunu ortaya çıkartarak, iklim değişikliğine ve sonucunda ortaya çıkan çevresel bozulmaya neden olmaktadır (Mutlu, 2006). Gelişmekte olan ülkeler statüsünde yer alan ve enerji ithalatçısı olan Türkiye’de, özellikle sanayi sektöründe, enerji talebine eşlik eden büyüme olgusu iklim değişikliği kaynaklı çevresel bozulmayı beraberinde getirmektedir (Nasreen vd., 2007).

Ang (2007), enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve karbondioksit emisyonu arasındaki uzun dönemli nedensellik ilişkisini incelemektedir. Lei vd. (2012), enerji tüketimi ve uluslararası teknoloji yayılımının karbondioksit emisyonu üzerindeki uzun dönemli asimetric etkilerini ortaya koymaktadır. Uysal ve Taş (2016), kentleşme, enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi ele almaktadır. Uysal ve Yapraklı (2016), kişi başına düşen gelirin ve enerji tüketiminin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkilerini göstermektedir. Çağlar ve Mert (2017), çevresel Kuznet eğrisi çerçevesinde enerji tüketimi ile karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Bulut (2018), yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin karbondioksit emisyonu üzerindeki asimetric etkilerini ortaya koymaktadır. Güngör ve Karaca (2019), enerji tüketimi, temiz enerji ve karbondioksit emisyonu ile finansal açıklığın uzun dönemli nedensellik ilişkisini incelemektedir. Abumunshar vd. (2020), enerji tüketimi, petrol fiyatları ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Kılıç vd. (2020), sanayileşme ve kentleşmenin karbondioksit emisyonu üzerindeki uzun dönemli etkilerini vurgulamaktadır. Altan (2021), karbon emisyonları, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret arasındaki dinamik nedensel ilişkileri göstermektedir.

Çalışma kapsamında, Türkiye’ye ilişkin 1980-2018 dönemleri arasında enerji tüketimi ve parasal aktarım politikaları sonucunda ortaya çıkan sanayi üretimindeki etkilerin uzun dönemde emisyon üzerindeki varlığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. İlk bölümde çalışmaya giriş yapıldıktan sonra, ikinci bölümde yapısal kırılmalı eşbütünlük testlerinin teorisi hakkında bilgi verilmektedir. Üçüncü bölümde modelleme sonucunda elde edilen bilgiler sunulmakta ve son bölümde ise bulgu ve önerilere yer verilmektedir.

## 2 Ekonometrik Metodoloji

Seriler üzerinde ortaya çıkan ani değişiklikler (politika değişikliği, ekonomik kriz, vb. gibi) serilerde kırılmanın gözlemlenmesine ve durağanlık yapısının kaybolmasına neden olabilmektedir. Seriyeye ilişkin birim kökün yapısal kırılmadan dolayı mevcut olduğu bilgisine sahip olduğunda, kukla değişkenler yardımıyla kırılma zamanlarının

modele dahil edilmesiyle, uzun dönemli etkilerin belirlenmesi için yapısal kırılmalı eşbütünleşme testleri kullanılmaktadır (Çağlar ve Mert, 2017).

Tek kırılmalı yapısal eşbütünleşme testlerinden olan Gregory ve Hansen (GH) testi, önceden bilinmeyen kırılma zamanının içsel olduğu temeline dayanmaktadır. Kırılma noktası  $\tau$  ve yapısal kırılma noktasının tam sayısı  $[ ]$  olduğunu göstermek üzere, kırılma kuklası

$$\vartheta_{1t} = \begin{cases} 0, & t \leq [n\tau] \\ 1, & t > [n\tau] \end{cases} \quad (1)$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Kırılmadan önceki sabiti  $\alpha_0$ , kırılmadan sonraki sabiti  $\alpha_1\vartheta_{1t}$  ve trend  $\beta_t$  olmak üzere, sırasıyla, düzey (C), trend (C/T) ve rejim (C/S) modeli

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1\vartheta_{1t} + \delta_1 y_{2t} + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1\vartheta_{1t} + \beta_t + \delta_1 y_{2t} + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1\vartheta_{1t} + \delta_1 y_{2t} + \delta_2 y_{2t}\vartheta_{1t} + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, n \quad (4)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Gregory ve Hansen testi iki aşamalı şekilde ifade edilmektedir. Birinci aşamada, test istatistiklerinin hesaplanabilmesi için her bir modele ait  $\tau$  değeri hesaplanmakta ve EKK ile tahmin yapılmaktadır. İkinci aşamada, kalıntılar ( $\hat{\varepsilon}_{tt}$ ) elde edilmektedir. Gregory ve Hansen testinde eşbütünleşmenin varlığının sorgulanması için *ADF ve PP* ( $Z_t, Z_\alpha$ ) testlerine başvurulmaktadır. Tüm test istatistiklerine ait en küçük değer seçilmekte ve tablo değerine göre, yapısal değişim altında değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığını ifade eden yokluk hipotezi değerlendirilmektedir.

İki kırılmayı dikkate alan Hatemi-J (2008) yapısal kırılmalı eşbütünleşme testinde, kırılma içsel olmakta ve önceden bilinmemektedir.  $D_{1t} = \begin{cases} 0, & t \leq [n\tau] \\ 1, & t > [n\tau] \end{cases}$  ve  $D_{2t} = \begin{cases} 0, & t \leq [n\tau] \\ 1, & t > [n\tau] \end{cases}$  iki kırılma noktası olmak üzere,

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 D_{1t} + \alpha_2 D_{2t} + \beta_0 x_t + \beta_1 D_{1t} x_t + \beta_2 D_{2t} x_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

şeklinde ifade edilen denklem yapısında eşbütünleşmenin varlığının sorgulanabilmesi için *ADF ve PP* ( $Z_t, Z_\alpha$ ) testlerine başvurulmaktadır.

*ADF* test istatistiği ve  $Z_t$  test istatistiğinin dağılımı benzerlik göstermektedir. Tüm test istatistikleri için, en küçük değer seçilerek, yapısal değişim altında değişkenler arasında eşbütünleşmenin olmadığını ifade eden yokluk hipotezi değerlendirilmektedir.

### 3 Enerji Tüketimi ve Sanayi Üretim Endeksinin Karbondioksit Emisyonu ( $CO_2$ ) Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Türkiye’de 1980-2018 yılları ele alınarak, Dünya Bankası veri tabanı ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası elektronik veri dağıtım sistemi (TCMB-EVDS) kullanılarak, enerji tüketimi (EK) ve sanayi üretim endeksinin (SUE) karbondioksit emisyonu ( $CO_2$ ) üzerindeki etkilerini gözlemlemek amacıyla uzun dönem denge ilişkisinin varlığı yapısal kırılmalı eşbütünleşme testleri kullanılarak araştırılmaktadır. Varyansın kararlılığının sağlanması ve aykırı gözlemlerin mevcut olması durumunda etkilerinin azaltılması, diğer bir ifadeyle serilerde mevcut olan aşırı (uç) değişikliklerin dengelenmesi, serilere ilişkin logaritmik dönüşüm yapılmaktadır. Tablo 1.’de değişkenlere ilişkin standart birim kök testleri ve yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları verilmektedir.

	EK		SUE		$CO_2$	
	DÜZEY	1.FARK	DÜZEY	1.FARK	DÜZEY	1.FARK
ADF	-1.112	-7.218*	-0.935	-7.061*	-2.334	-6.911*
DF-GLS	-2.425	-7.028*	-2.723	-7.117*	-1.820	-7.080*
PP	-1.356	-7.262*	-1.019	-7.140*	-2.185	-7.537*
LS						
	C	B	C	B	C	B
I	-3.417***	-2.876	-3.131	-3.976	-2.166	-4.284**
II	-3.824**	-4.529	-3.521***	-4.675	-2.523	-4.642

\*\*\*,\*\*, \* sırasıyla %10, %5 ve %1 önem düzeyini göstermektedir.  
LS testinde I: tek kırılma, II:çift kırılma, C:düzeyde kırılma , B:düzeyde ve trendde kırılmayı göstermektedir.

**Tablo 1: Standart ve Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri**

Tablo 1.’de standart birim kök testlerinden Augmented Dickey Fuller (ADF), Dickey Fuller GLS (DF-GLS) ve Phillips Perron (PP) test istatistiklerine ilişkin sonuçlara yer verilmektedir. ADF tipi test yaklaşımına dayanan ve kırılma zamanı içsel olarak varsayılan Zivot Andrews (ZA) testinde tek zaman noktasında kırılma durumu incelendiğinden; tek kırılmalı ve çift kırılmalı yapıya izin veren ve LM tipi test yaklaşımına dayanan LS testi

sonuçları verilmektedir. Elde edilen bulgular, EK, SUE ve  $CO_2$ 'nin ADF ve PP testlerine göre birinci farkında durağan olduğunu göstermektedir. Serilerde yapısal kırılma olması durumunda, sıradan birim kök testleri yanıltıcı sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Bu durumda, yapısal kırılmanın dikkate alınarak serinin durağanlığının sorgulandığı yapısal kırılmalı testlere başvurulmaktadır. Tüm değişkenlerin, yapısal kırılma dikkate alınsa bile, durağan olmadığı tespit edildikten sonra, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesinde faydalanan yapısal kırılmalı eşbütünleşme testleri Tablo 2.'de gösterilmektedir.

Test	Model	ADF <sub>τ</sub>	Kırılma Noktası	PP (z <sub>t</sub> )	Kırılma Noktası	PP (z <sub>α</sub> )	Kırılma Noktası
GH	C	-5.862*	1999	-5.940*	1999	-35.142	1999
	C/S	-6.254*	1986	-6.338*	1986	-40.090	1986
HJ	C	-6.451	1988	-6.537*	1988	-38.492	1988
			1993		1993		1993
	C/S	-9.401*	1986	-9.528*	1986	-55.178	1986
			1995		1995		1995

\*GH C (düzye)de model tablo kritik değeri %5 anlamlılık seviyesine göre sırasıyla ADF<sub>τ</sub>=-4.92 z<sub>t</sub>= -4.92 z<sub>α</sub> =-46.98'dir.  
 GH C/S (rejimde) model tablo kritik değeri %5 anlamlılık seviyesine göre sırasıyla ADF<sub>τ</sub>=-5.50 z<sub>t</sub>= -5.50 z<sub>α</sub> =-58.33'dir.  
 HJ C (düzye)de ve C/S (rejimde) model tablo kritik değeri %5 anlamlılık seviyesine göre sırasıyla ADF<sub>τ</sub>=-6.458 z<sub>t</sub>= -6.458 z<sub>α</sub> =-83.644'dir.

**Tablo 2. GH ve HJ Eşbütünleşme Testlerinin Sonuçları**

Tablo 2.'de Gregory ve Hansen testinin hem düzey modeli (C) hem rejim modelinde (C/S) ADF ve PP(z<sub>t</sub>) test istatistiklerine göre, eşbütünleşme olmadığını ifade eden sıfır hipotezi reddedilmektedir. Hatemi-J testinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ise, ADF test istatistiğine ait rejim modelinde (C/S) eşbütünleşme olmadığını ifade eden sıfır hipotezinin reddedildiğini ve PP(z<sub>t</sub>) test istatistiğinde hem düzeyde (C) hem rejim (C/S) modelinde, eşbütünleşme olmadığını ifade eden sıfır hipotezinin reddedilmektedir. Bu çerçevede, EK, SUE ve  $CO_2$  değişkenleri arasında uzun dönemli ilişki tespit edildiği için eşbütünleşme etkisinin var olduğu ifade edilebilmektedir.

Değişkenler arasında uzun dönemde bir eşbütünleşme ilişkisi tespit ettikten sonra tam modifiye edilmiş en küçük kareler (FMOLS) tahmincisi ile uzun dönem katsayılarının tahminini elde etmek amacıyla, Gregory ve Hansen ve Hatemi-J testlerine ait düzey modeli (C) ve rejim modeli (C/S) tahmin sonuçları incelenmektedir. Elde edilen bulgulara göre, FMOLS tahmincisi yola çıkılarak gerçekleştirilen HJ (2008b) testinde hem düzey hem rejim değişimi için uzun dönem tahmin sonuçlarında yapısal kırılmaları ifade eden kukla değişkenler istatistiksel olarak anlamsız elde edilmektedir. Ek olarak, FMOLS tahmincisi yola çıkılarak gerçekleştirilen GH (1996) test sonuçlarına göre rejim değişimine ilişkin model tahmin sonuçlarında kukla değişkenin istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. FMOLS tahmincisi yola çıkılarak gerçekleştirilen GH (1996) test sonuçlarına göre düzey modelinde kırılmayı gösteren kukla değişken de dahil olmak üzere tüm değişkenlere ilişkin parametre katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmaktadır. Tablo.3'de GH (1996) düzey (C) modeline ait sonuçlara yer verilmektedir.

Değişkenler	Test İstatistiği	Standart Hata	t-İstatistiği
Sabit	-3.008*	0.995	-3.021
EK	0.657*	0.148	4.437
SUE	0.554*	0.108	5.105
EK*Kukla	0.571**	0.232	2.455
SUE*Kukla	-0.526*	0.150	-3.510
Kukla	-3.341***	1.651	-2.022

\*\*\*, \*\*, \* sırasıyla %10, %5 ve %1 önem düzeyini göstermektedir.  
 Kukla, 1999 yılını ifade etmektedir.

**Tablo 3. GH-C Model için FMOLS Tahmincisi ile Uzun Dönem Katsayıların Tahmini**

Tablo 3'de yer alan tüm değişkenler ile karbondioksit emisyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve aynı yönlü bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. 1999 dönemi öncesinde, EK ve SUE değişkeninde meydana gelen %1'lik artış  $CO_2$  değişkenini sırasıyla yaklaşık %0.65 ve %0.55 arttırmaktadır. 1999 dönemi sonrası ele alındığında, EK değişkeninin  $CO_2$  değişkeni üzerindeki istatistiksel olarak anlamlı ve aynı yönlü etkisi devam etmektedir. SUE değişkeni ele alındığında ise istatistiksel olarak anlamlı etki devam ederken etki yönünde değişim olmakla birlikte toplam değişim ele alındığında SUE değişkeninin  $CO_2$  değişkeni üzerindeki istatistiksel olarak anlamlı etkisini 1999 dönemi sonrası azaldığı ifade edilebilmektedir.

#### 4 Sonuç

Sanayileşme ve küreselleşme sonucu ülkelerin endüstrileşme ve pazarlama yarışına girmesiyle üretim ve tüketim alışkanlıklarında farklılıklar gözlemlenmektedir. Parasal aktarım kanalı, reel ekonomi ele alındığında, sermaye birikimini, küçük fonların yönelimini ve teknoloji yayılımını etkileyerek verimliliğin ve büyümenin yönünü değiştirebildiğinden, çevresel bozulmanın etkileri ve politika önerilerinin sanayi sektörü çerçevesinde ele alınması önem arz etmektedir. Üretim yöntemlerinin değiştirilmesi ve çeşitlendirilmesi çabası, çevresel bozulmanın geri dönülemez bir hal alması endişesiyle, artış göstermektedir. Bununla birlikte, refah seviyesinin artırılmasında sürdürülebilirlik yerine ekonomik büyümeyi esas alan gelişmekte olan ülkeler çevresel üretim politikalarını göz ardı etmektedir. Enerji ithalatçısı olan Türkiye, Kyoto protokolü esasına göre, enerji arzını/talebini karşılamak amacıyla doğal kaynakların bilinçsiz şekilde tahrip edilmemesi ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılarak sera gazları içerisinde önemli paya sahip olan karbondioksit emisyonunun azaltılması için, sanayi sektöründe, üretimde yeni tekniklerin kullanılmasını teşvik edici politikalar uygulamaktadır. Bu çerçevede, 1999 dönemi öncesinde ekonomik büyümeye endeksli üretim gelişmeleri ve ticaret ile sanayi politikalarının genel kapsamlı olarak tüm sektöre uygulanması sayesinde sanayi üretiminde ve ürün ihracatında artış gözlemlenirken; enerji tüketiminde ve dolayısıyla karbondioksit emisyonlarında da artış gözlemlenmektedir. 1999 yılı itibariyle ekonomik yavaşlamanın etkisi iç talebi daraltarak üretimin gerilemesine neden olmaktadır. Sektörel olarak ele alındığında, özkaynağın yabancı kaynağa oranının azalması ve kısa vadeli yabancı kaynağın toplam yabancı kaynak içindeki oranının artması 1999 yılı itibariyle yabancı kaynak kullanımının arttığını göstermektedir. Ek olarak, büyüme olgusunun sürdürülebilir bir yapı kazanmasını sağlayan politikaların da devreye girmesiyle hem sanayi üretimindeki artış hem de karbondioksit emisyonundaki artış azalarak devam etmektedir. Bu gelişmelerin yanı sıra, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından ekonomik, sosyal ve kültürel koşullar göz önüne alınarak açıklanan istatistiklerde kavram, kapsam ve yöntem değişikliğine gidilerek, 1999 yılında sanayi üretim endeksinde temel yıl ve sınıflama değişimi olduğu gözlemlenmektedir. Karbondioksit emisyonu salınımı ele alındığında, gelişmiş ülkeler ile arasında fark bulunmasına rağmen aynı protokollerde yer alan Türkiye’de kirlilik hipotezinin geçerliliğinin araştırılması ve politika yapıcıların fosil yakıt kullanımı yerine yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere nükleer enerji kullanımını tercih ederek ithalatçı konumunu değiştirmesi ve sera gazı salınımlarının azaltılmasıyla sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın sağlanabileceği belirtilebilmektedir.

#### Kaynakça

- Abumunshar, M., Aga, M., Samour, A., (2020). “Oil Price, Energy Consumption, and CO2 Emissions in Turkey. New Evidence from a Bootstrap ARDL Test”, *Energies*, 13, p.1-15.
- Altan M.İ., (2021). “Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Büyüme, Enerji Tüketimi Ve Finansal Kalkınmanın Çevreye Etkisinin İncelenmesi: İsveç Ve Pakistan Örneği” *bmj*, 9(1), ss.18-31.
- Ang, J.B., (2007). “CO2 Emissions, Energy Consumption, and Output in France”, *Energy Policy*, 35, p.4772-4778.
- Bulut, Ü., 2018. “Yenilenemez ve Yenilenebilir Enerjinin Karbondioksit Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Türkiye İçin Asimetrik Nedensellik Testi”, 4 th International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS), 28-30 June 2018, ss.291-300.
- Çağlar, A.E., Mert, M., (2017). “Türkiye’de Çevresel Kuznets Hipotezi ve Yenilenebilir Enerji Tüketiminin Karbon Salımı Üzerine Etkisi: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Yaklaşımı”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 24(1), ss.21-38.
- Freeman, C. ve Soete, L. (2004). *The Economics of Industrial Innovation*. Tubitak Yayınları.
- Gregory, Allan W., Hansen, Bruce E., (1996). "Residual-Based Tests For Cointegration İn Models With Regime Shifts", *Journal Of Econometrics*, 70(1), pp.99-126.
- Güngör, S., Karaca, S.S., (2019). “Enerji Tüketimi, Temiz Enerji Ve Karbondioksit Emisyonlarının Finansal Açıkla İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 2(1), ss. 33-46.
- Hatemi-J, A., (2008). “Forecasting Properties of a New Method to Determine Optimal Lag Order in Stable and Unstable VAR Models”, *Applied Economics Letters*, 15(4), pp. 239-243.
- Hatemi-J, A., (2012), “Asymmetric Causality Tests with an Application”, *Empirical Economics*, 43(1), pp. 447-456.
- IEA. 2001. *Key World Energy Statistics 2001 Edition*. International Energy Agency (IEA) OECD/IEA, Paris.
- Kılıç, C., Kurt, Ü., Balan, F., (2020). “Kentleşme Ve Sanayileşmenin CO2 Emisyonu Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin ARDL Sınır Testi Yaklaşım” *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), ss.182-196.
- Lei, R., Zhang, Y.,Wei, S., (2012). “International Technology Spillover, Energy Consumption and CO2 Emissions in China”, *Low Carbon Economy*, 3(3), p.49-53.

- Nasreen, S., Anwar, S. ve Öztürk, I. (2017). “Financial Stability, Energy Consumption and Environmental Quality: Evidence from South Asian Economies”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, ss.1105-1122.
- Uysal, D., Doğan, T., 2016. “Kentleşme, Enerji Tüketimi Ve Çevresel Bozulmalar (Kirlilik-CO2) Arasındaki İlişkinin Yapısal Kırılmalar Altında İncelenmesi: Türkiye Örneği”, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(28/4), ss.103-120.
- Uysal, D., Yapraklı, H., (2016). “Kişi Başına Düşen Gelir, Enerji Tüketimi ve Karbondioksit (CO2) Emisyonu Arasındaki İlişkinin Yapısal Kırılmalar Altında Analizi: Türkiye Örneği”, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 31, ss.187-202.