

TÜRKİYE'DE EKONOMİK BÜYÜME İLE ÇEVRE KİRLİLİĞİ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Serkan GÜRLÜK¹

Feza KARAER²

ÖZET

Bu araştırmada, Türkiye'de 1975-2000 yıllarına ait CO₂, SO₂ ve NO₂ emisyonları ile kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) arasındaki ilişkiler çevresel Kuznets eğrisi analizi kapsamında araştırılmıştır. Emisyonlara ait uzun dönem zaman serileri logaritma ve diferansiyel alınarak durağan hale getirilmiş ve çeşitli gecikmelerde (Lag) kişi başına düşen GSYİH ile regresyon işlemi uygulanmıştır. Serilerdeki düzensiz dalgalanmaları ortadan kaldırmak için üstel düzgünleştirme yöntemi uygulanmıştır. CO₂ emisyonları ve kişi başına düşen GSYİH ilişkisi en yüksek noktada yaklaşık 3425 USD' lik değeriyle ters-U tipli Kuznets eğrisi üretmiştir. NO₂ emisyonları ve kişi başına düşen GSYİH ilişkisi de en yüksek noktada yaklaşık 2503 USD'lik değeriyle ters-U tipli Kuznets eğrisi üretmiştir. SO₂ emisyonları ve kişi başına düşen GSYİH ilişkisi üst dönüm noktası 2370 USD ve alt dönüm noktası 3210 USD olan N-tipli eğri üretmiştir. Bu sonuçlara göre, CO₂ ve NO₂ emisyonlarının azalan ve SO₂ emisyonları için artan bir trendin olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Kuznets Eğrisi, Zaman Serisi Analizi, Hava Kirleticileri

ON THE EXAMINATION OF THE RELATION BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND ENVIRONMENTAL POLLUTION

ABSTRACT

In this study, it was investigated the relations between per-capita GDP and air pollutants (CO₂, SO₂, NO₂) in the scope of environmental Kuznets curve analysis in Turkey on the 1975-2000 terms. Long-term time series of the emissions were stationned by logarithm and differentiating, and regressed on various lags with per-capita GDP. Exponential smoothing method was practiced to remove irregular fluctuations in the series. CO₂ emissions and per capita GDP relations yielded inverted U-shaped curve, with a peak at about 3425 USD. NO₂ emissions and per capita GDP relations also yielded inverted U-shaped curve with a peak at about 2503 USD. SO₂ emissions and per capita GDP relations yielded N-shaped curve that has a peak at 2370 USD and a trough at about 3210 USD. According to these

¹ Araş. Gör., Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
serkan@uludag.edu.tr

² Yard. Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü karaer@uludag.edu.tr

results, it is clear that have diminishing trend for CO₂ and NO₂ emissions and increasing trend for SO₂ emissions.

Key Words:Environmental Kuznets Curve, Time Series Analysis, Air Pollutions

1. GİRİŞ

Kalkınma-çevre ilişkilerinin önemini vurgulayan en önemli teorilerden birisi “Çevresel Kuznets Eğrileri” (ÇKE) teorisi dir. Nobel ödüllü iktisatçı Simon Kuznets’in 1950’lerde bir araştırması sırasında gelir eşitsizliği ve kişi başına gelir arasında ters-U tipli bir ilişkinin olduğunu ortaya koyması, çevresel Kuznets eğrilerinin doğmasına da ışık tutmuştur. Pek çok araştırmacı 1990’ların başında çevresel bozulma düzeyi ile kişi başına gelir arasında benzer bir ilişki olduğunu öne sürerek bu analizlerin “Çevresel Kuznets Eğrileri Analizi” olarak adlandırılmasını uygun görmüştür (Grossman ve Krueger, 1991; Shafik ve Bandyopadhyay, 1992; Panayotou, 1993; Selden ve Song, 1994). Çevresel Kuznets Eğrileri ile ilgili analizlere geçmeden önce klasik hava kirleticileri ve yarattıkları olumsuz durumlardan bahsetmekte yarar vardır.

Doğada üç tip temel hava kirleticisi vardır: Karbondioksit (CO₂), kükürt oksitler (SO₂) ve azot oksitler (NO₂). Bunlardan CO₂, kara ve deniz bitkilerinin fotosentezi sayesinde, denizel hayvanların kabuk oluşumu için, denizel hayvanların ölümü ve dibe çökmesiyle, deniz ve göllerde karbonatlı kayalar halinde depo edilmesiyle tüketilirler. Tüketilen karbondioksitin tekrar doğaya dönmesi, canlıların solunumları, organik maddelerin yanması, çürümesi, kömür, odun gibi hidrokarbonlu yakıt kullanılması, karbonlu formasyonlardan üretilen yapay gübrelerin kullanımı, beşeri faaliyetler sonucu atmosfere ve yeryüzüne verilen karbondioksit sayesinde olmaktadır. CO₂ gaz halinde temas ettiği deride veya mukozada kızartı ve tahrişler yapabilmektedir. Sıvı ya da katı haldeki CO₂ çok güçlü bir soğutucudur ve temas ettiği yerde şiddetli yanıklar oluşturur (Hancı ve ark., 1994).

Havadaki kükürt oksitler içerisinde en önemli pay SO₂’indir. SO₂ klasik hava kirleticilerin en önemlilerinden birisi olup genellikle fosil yakıtların yakılması sonucu açığa çıkmaktadır (Taşdemir ve ark., 2003). Yağışlar sonucu yeryüzüne inen asit damlaları, düştükleri yerlerde insan ve hayvan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Asitli yağışlara maruz kalmış su kaynaklarından temin edilen sular su şebeke borularındaki bakır, kurşun ve asbesti çözüp bünyelerine almakta ve bu suların kullanılması da ciddi sağlık problemlerine yol açmaktadır. SO₂’ler bitkilerin yapraklarını sarartmakta, mermer yapıları aşındırmakta, demir ve çeliğe korozif etkide bulunmakta, görüş mesafesini ve güneş ışınlarını azaltmakta,

insanların üst solunum sistemini ve akciğerlerini tahriş etmekte ve yüksek konsantrasyonlarda bulunduğunda ise sağlığı bozucu ve hatta öldürücü etki gösterebilmektedir.

Azot-oksit'lerin ana kaynağı motorlu taşıtlar ve enerji üretim istasyonlarıdır. Doğal kaynakları arasında ise orman yangınları, yanardağlar, topraktaki organik çürümeler ve mikrobiyolojik faaliyetler sayılabilir. Azot Oksitler içerisinde NO₂, akciğer alvollerinde tahrişe yol açtığı ve solunum sistemini tahriş edip olumsuz etkide bulunduğu için daha fazla zararlı etkiye sahiptir. (Taşdemir ve ark., 2003).

ÇKE analizlerinde sağlıklı verileri elde edebilmek büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada, Dünya Kaynak Enstitüsü (World Resource Institute, WRI <http://www.wri.org/>), Küresel Çevre İzleme Sistemi (GEMS, Global Environment Monitoring System, <http://www.gemswater.org/>) ve Karbondioksit Bilgi Merkezi'nin (Carbon Dioxide Information Center, CIDIAC, <http://cdiac.esd.ornl.gov>) uzun yıllar verileri kullanılmıştır. Bu araştırmada, Türkiye'deki CO₂, SO₂ ve NO₂ düzeyleri ile Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) arasındaki ilişkiler incelenmiş ve çevresel Kuznets eğrileri çizilmiştir. Eğrilerin dönüm noktaları belirlenerek geleceğe yönelik öngörülerde bulunulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

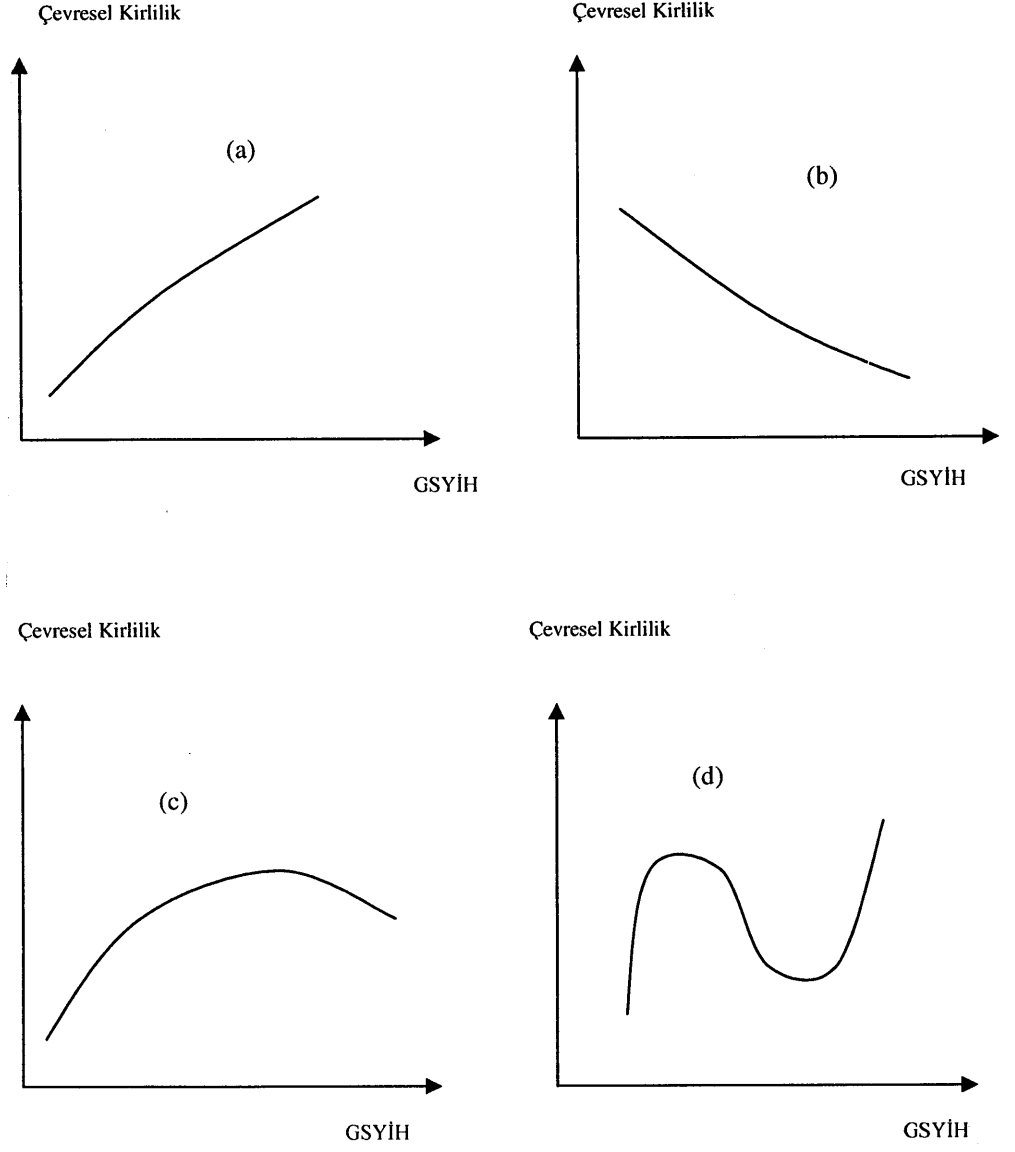
Çevresel kalite ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişki ilk olarak Grossman ve Krueger (1991) tarafından incelenmiştir. Grossman ve Krueger'a (1991) göre ekonomik kalkınma sürerken yoğun ve etkin ekonomik aktiviteler başlangıçta çevrenin kirlenmesine neden olmaktadır. Daha sonra yüksek gelir düzeylerinde üretim tekniği ve deseninin değişmesi, daha verimli ekonomik işlemlerin oluşmasına neden olmakta; bu durum son olarak çevresel kalite düzeyini olumlu etkilemektedir. Grossman ve Krueger (1991), kentsel hava kirleticileri üzerinde yaptığı araştırmada, kirlilik konsantrasyonlarının önce kişi başına gelire birlikte artmakta olduğunu, sonra azalma eğilimine girdiğini öne sürmüştür. Eğrinin ise ters-U tipli olduğunu belirtmiştir. Araştırmada, hava kirleticileri için dönüm noktaları 5000 USD civarında oluşmuştur. Bazı durumlarda ise N-Tipli ilişkilerin söz konusu olduğunu (2 dönüm noktalı) ancak bunun analizi engelleyici bir durum teşkil etmeyeceğini belirtmişlerdir. Selden ve Song (1994), ABD'de ulusal hava kalitesi için benzer sonuçlar bulmuş; dönüm noktası olarak 10.000 USD'lik bir değer ortaya koymuşlardır. Şafik (1994), orman alanlarının yok olması, çeşitli su kalitesi değerleri ve kişi başı katı atık miktarı gibi değişkenleri analize katarak farklı bir yaklaşımda

bulunmuştur. Bu çalışmada dönüm noktası değerleri yaklaşık 3000-6000 USD arasında tahmin edilmiştir. Cropper ve Griffiths (1994), ÇKE ilişkisini orman alanlarının azalması ile ilişkilendirmiştir. Panayotu (1992) ve Rogers (1992) birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları araştırmalarda gelir düzeyinin artışıyla çevresel problemlerin ortaya çıkmaya başladığını belirtmişlerdir. Rogers (1992) büyük kentlerde SO₂ emisyonlarının kişi başı gelirlerle ilişkisini kurmuş ve kişi başı kritik gelir düzeyini yıllık 3000 USD olarak belirlemiştir. Rogers (1992), bu eğrinin başlangıcını bir ülkenin doğuşuyla özdeş kabul ederek ülkenin kalkınmasıyla birlikte çevresel bozulmanın en yüksek noktaya ulaşacağını; teknolojik ilerlemeyle ve etkin çevresel kontrollerle eğrinin azalmaya başlayacağını ifade etmiştir.

Torras ve Boyce (1998), siyasal hak ve özgürlükleri, okuma-yazma oranını, gelir dağılımındaki adaletsizlikleri analizinde kullanmıştır. Torras ve Boyce (1998), çevre kirlilik düzeyi ile GSYİH arasında N-tipli ilişkiler bulmuş ve en büyük kirlilik düzeyinde kişi başına GSYİH değerini 3000-11.000 USD, en düşük kirlilik düzeyinde ise ortalama 15.000 USD olarak tahmin etmiştir. ÇKE analizi ile ilgili pek çok çalışma yapılmış, çoğu kirletici ters-U tipli ve N-tipli ilişki içerisinde bulunmuştur.

ÇKE analizlerinde çevre kirliliği ve gelir arasındaki ilişkileri doğrusal ve doğrusal olmayan eğrilerle anlatmak mümkündür. Doğrusal eğriler artan gelirle birlikte artan kirlilik düzeylerini veya artan gelirle azalan kirlilik düzeylerini göstermektedir. Ancak doğrusal olmayan eğriler N-tipli ve ters U-tipli eğriler olarak ortaya çıkmaktadır. (Şekil 1a; 1b; 1c; 1d).

Ayrıca çok daha uzun zaman serilerinde bu 4 eğrinin karışımından oluşan daha karmaşık eğriler görülmektedir (Panayotou, 1992). Bu eğrilerin ortaya çıkışları genel olarak araştırılan kirletici tiplerine ve kurulan modellere bağlı olmaktadır. Selden ve Song (1994) ters-U tipli eğrilerin çevresel baskı ve gelir arasındaki ilişkiyi en iyi yansıtan eğriler olduğunu öne sürmüşlerdir. Bunun için ise dört neden olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar: i.Çevresel kalitenin pozitif gelir elastikiyetine sahip olduğu, ii.Yüksek gelir düzeyiyle üretimde ve tüketimde yapısal değişikliklerin olacağı, iii.Artan gelirle birlikte ekonomik aktivitelerin yaratacağı kirlilikler hakkında yeterli enformasyonların sağlanabileceği, iv.Artan gelir düzeyleriyle uluslararası ticaretin ve politik görüşlerin daha açık bir hale geleceği varsayımlarıdır.



Şekil 1. Çevresel Kirlilik Düzeyleri ile Gayrisafi Yurtiçi Hasıla Arasındaki Olası Eğriler

Pezzey (1989) ve Bruyn ve ark. (1998) ters-U tipli ilişkilerin uzun dönemde görülemeyeceğini; söz konusu ilişkinin uzun dönemde N-tipli ilişkilerin başlangıcını oluşturacağını belirtmiştir. Bruyn ve ark. (1998)'a göre, kaynak kullanımında temiz teknolojilerin kullanımı başlangıçta çok

pahalı bir takım sorunlar olabilecektir. Ancak gelir artışıyla temiz teknolojilerin kullanımı daha ucuz hale gelebilecek ve bu nedenle çevresel kirlilik düzeyi düşebilecektir. Tüm bu görüşler doğrultusunda pek çok ÇKE analizi yapılmıştır. Ancak en fazla kullanım alanını ters-U tipli ÇKE analizleri almıştır.

Son yıllarda istatistik ve ekonometri yazılımlarındaki gelişmelere paralel olarak çevresel Kuznets eğrileri ile yapılan tahminlerde de daha sağlıklı sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Gelecek yılların etkilerini de araştıran zaman serisi analizlerinin çözümünde kullanılan yazılımlar, teorisinin ilerlemesine hız kazandırmıştır.

Zaman serisi verilerini içeren regresyon modellerinde eğer regresyon modeli sadece anlık değerlerini değil ayrıca açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli (geçmiş) değerlerini de içerirse bu tür modellere gecikmeli-dağılmış (Distributed-Lag) modeller denir (Akın 2002). Gecikmeli dağılmış modellerin genel formu;

$$E_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \beta_3 X_{t-3} + \varepsilon_t \quad (1)$$

E_t : t zaman dilimindeki emisyonlar

X_t : Gecikmeli değişkenler

α : Sabit sayı

β : Parametreler

ε : Hata terimi

şeklindedir. Eşitlik (1) çevresel kalite-ekonomi ilişkisini test etmede oldukça etkilidir:

i. $\beta_1 > 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$ durumunda eğri artan doğrusal ilişki göstermektedir. (Şekil 1a) Yani artan gelirle birlikte emisyon düzeylerinde de artış görülecektir.

ii. $\beta_1 < 0$ ve $\beta_2 = \beta_3 = 0$ durumunda eğri azalan doğrusal ilişki göstermektedir. (Şekil 1b)

iii. $\beta_1 > 0$ $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 = 0$ durumunda eğri kuadratik ilişki göstermektedir.

Bu durumda birinci türev alınıp eşitliği sıfıra eşitlediğimizde;

$$Y_t = -\frac{\beta_1}{2\beta_2} \quad (2)$$

dönüm noktasını oluşturacaktır. (Şekil 1c)

iv. $\beta_1 > 0$ $\beta_2 < 0$ ve $\beta_3 > 0$ durumunda ise N-tipli kübik polinomial ilişki görülmektedir. (Şekil 1d)

Bu araştırmada Statistica Statistical Software-1997 sűrűmű kullanılarak GSYİH değerlerinin CO₂, SO₂ ve NO₂ ile ilişkileri incelenmiş ve parametre tahmininde, gecikmeli-dağılmış zaman serisi modeli kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak kiři başına dűřen GSYİH miktarları alınırken, bağımlı değişkenler yıllık emisyon miktarlarının gecikmeli değerleri olarak modelde yer almıştır.

Herhangi bir zaman serisi modeli geliřtirildięinde, elde edilen stokastik sűrecin zamana baęlı olarak deęiřip deęiřmedięinin bilinmesi gerekmektedir. Stokastik sűrecin nitelięi zaman boyunca deęiřiyorsa; yani seri duraęan deęilse, serinin geęmiř ve gelecek yapısını basit bir cebirsel modelle ifade etmek műmkűn deęildir (Kutlar, 2000). Bu çalıřmada serinin duraęan olup olmadıęını anlamak űzere otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu deęerlerinin korelogramları incelenmiřtir. Serilerin duraęan olmadıęı anlařılmıřtır. Serileri duraęan hale getirmek için yapılan bazı matematiksel dűnűřűmler řunlardır:

i. Seriyi duraęan hale getirmek için tűm deęiřkenlerin doęal logaritmaları alınmıř ve farklılařtırma yűntemi uygulanmıřtır. ii. Bir zaman serisinde "dűzensiz dalgalanmalar" gűrűlebilmesi olasılıęı yűksektir. Dűzensiz dalgalanmalar belirsiz bir zamanda ortaya çıkan doęal felaketlerden etkilenererek ortaya çıkarlar. Ŭstel dűzgűnleřtirme yűntemi (exponential smoothing), ortaya çıkan bu dűzensiz dalgalanmaları ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır. Ŭstel dűzgűnleřtirme yűntemi bir zaman serisindeki geęmiř ve bugűnkű deęerlere pozitif tartılar veren bir tartılı ortalamadır (Gűrsakal, 1998). Bu arařtırmada da dűzensiz dalgalanmalar ortadan kaldırılarak geleceęe yűnelik tahminler yapılmıř ve eęrilerin dűnűm noktaları bulunmuřtur.

3. ARAřTIRMA BULGULARI

Matematiksel dűnűřűmleri yapılmıř duraęan serilerde, kiři baři GSYİH deęeri baęımsız, CO₂, SO₂ ve NO₂ deęerleri baęımlı deęiřkenler olarak kabul edilip; regresyon iřlemine geçilmiřtir. Baęımlı deęiřkenler (CO₂, SO₂ ve NO₂) sırasıyla; 5, 6 ve 3 gecikmede istatistiki açıdan en yeterli sonuçları vermiřlerdir. Tablo 2-3-4 'te regresyon sonuçları yer almaktadır. Her bir űrnek için R² deęerleri sırasıyla 0,6450; 0,3605 ve 0,6081 olarak bulunmuřtur. Bu R² deęerlerine gűre CO₂ ve NO₂ ile GSYİH iliřkisinin kuvvetli; SO₂ ile GSYİH iliřkisinin zayıf olduęu sűylenebilir. Bir bařka anlatımla yűksek R² deęerleri, CO₂ ve NO₂ emisyonlarının deęiřimini %64,5 ve %60,8 oranında modeldeki deęiřkenlerle açıklanabildięini

göstermektedir. Ancak SO₂ ve GSYİH ilişkisinde düşük R² değeri (%36,0) başka değişkenlerin de modele katılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Tablo 1: GSYİH-CO₂ ilişkisine ilişkin sonuçlar

Gecikmeler	Katsayılar	Standart Hata	t-oranı	p değeri
0	1,0722	0,4047	2,6494	0,0190
1	0,0146	0,0338	4,4242	0,0001
2	-0,1261	0,0371	-3,3980	0,0018
3	-0,0788	0,0379	-2,0790	0,0003
4	-0,1764	0,0378	-4,6666	0,0000
5	0,1845	0,0425	4,3411	0,0006
R	=0,8383			
R ²	=0,6450			
F	=61,24			

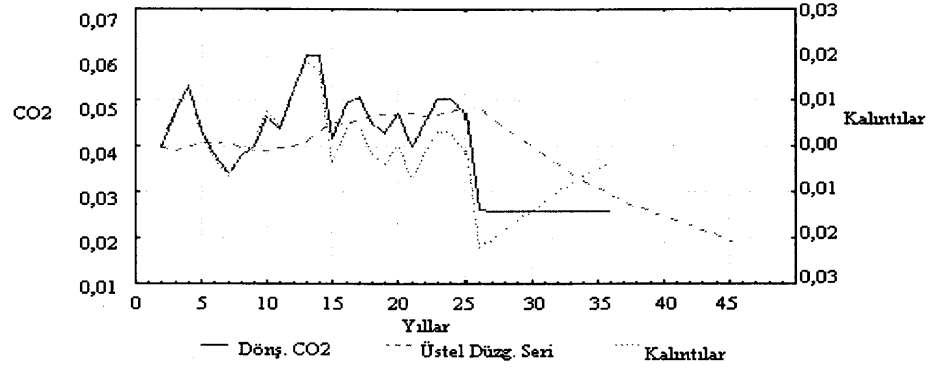
Tablo 2: GSYİH-SO₂ ilişkisine ilişkin sonuçlar

Gecikmeler	Katsayılar	Standart Hata	t-oranı	p değeri
0	-1,5474	0,1212	-12,7673	0,0001
1	-2,7185	0,5380	-5,0529	0,0024
2	-1,2779	0,4127	-3,0964	0,0035
3	-0,6131	0,0684	-8,9634	0,0000
4	0,5671	0,0977	5,8045	0,0002
5	0,3935	0,1460	2,6952	0,0017
6	1,0201	0,5115	1,9943	0,0127
R	=0,5004			
R ²	=0,3605			
F	=153,85			

Tablo 3: GSYİH-NO₂ ilişkisine ilişkin sonuçlar

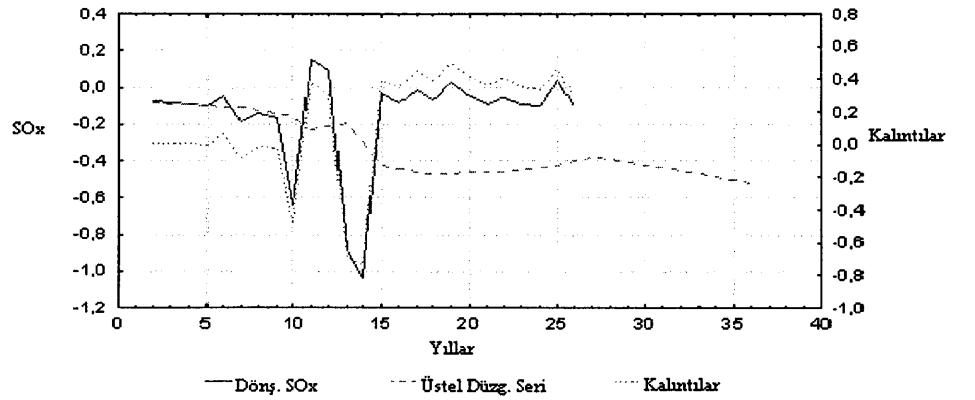
Gecikmeler	Katsayılar	Standart Hata	t-oranı	p değeri
0	0,0745	0,0049	15,2040	0,0009
1	-0,1871	0,0301	-6,2159	0,0013
2	0,8207	0,3232	2,539	0,0054
3	0,4969	0,2509	1,980	0,0131
R	=0,8128			
R ²	=0,6081			
F	=281,33			

Üstel düzgünleştirme yöntemiyle çizilmiş Kuznets eğrilerinde (Şekil 2-3-4) CO₂-GSYİH (1995 sabit USD fiyatlarıyla) ilişkisinde ters-U tipli Kuznets eğrisi elde edilmiştir. 2000'li yılların başlarında CO₂ emisyonlarında azalma tahmin edilmektedir. Azalmanın başladığı andaki (Dönüm Noktası) kişi başı GSYİH değeri 3425 USD'dir.



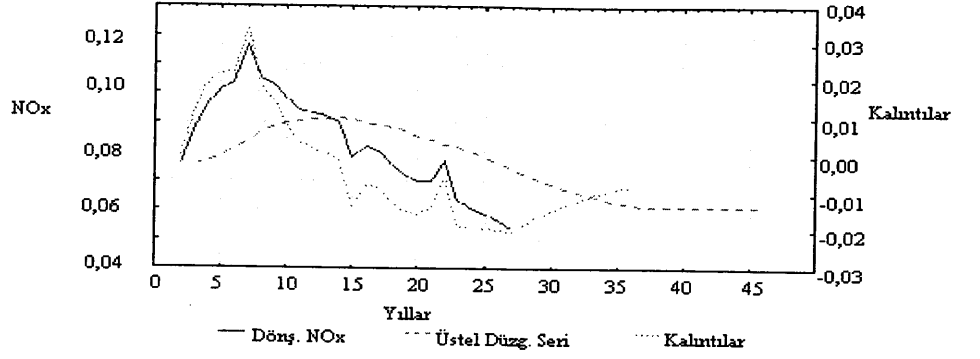
Şekil 2:Yıllara göre tahmini CO₂ düzeyleri

SO₂-GSYİH ilişkisinde N-tipli Kuznets eğrisi elde edilmiştir. (Şekil 3) GSYİH-SO₂ ye ilişkin eğrilerde üst dönüm noktası 1986, alt dönüm noktası



Şekil 3:Yıllara göre tahmini SO₂ düzeyleri

da 1997 yıllarında gerçekleşmiştir. Üst dönüm noktasında kişi başı GSYİH değeri 2370 USD, alt dönüm noktasında ise 3210 USD'dir.



Şekil 4: Yıllara göre tahmini NO₂ düzeyleri

NO₂-GSYİH ilişkisinde de ters-U tipli Kuznets eğrisi elde edilmiştir. Eğrinin dönüm noktası 1989 yılı olarak tahmin edilmiştir. Bu noktada kişi başına düşen GSYİH değeri 2503 USD'dir.

4. SONUÇ

ÇKE ile yapılan analizler, bazı eleştirilere rağmen çevresel kirlilik düzeyleri ve ekonomik büyüme arasındaki gelişimi açıklayan en etkin analiz yöntemidir. Özellikle yazılım alanındaki teknolojik gelişmelere paralel olarak ÇKE daha sağlıklı tahmin edilmeye başlanmıştır. Ancak Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde veri bulmadaki güçlükler ve bulunan verilerin güvenilirliği sorunu, ÇKE analizlerini sınırlayan faktörlerdir. Özellikle ülkemizde kayıt dışı ekonominin yarattığı sorunların ulusal hesaplarda farklı sonuçların çıkmasına neden olduğu bilinmektedir.

Türkiye'de genel olarak CO₂ ve NO₂ emisyonlarının azalma trendine girdiği söylenebilir. Ancak SO₂ emisyonları önümüzdeki 20 yıllık dönemde artma eğilimindedir (Şekil 2-3-4). Türkiye'de kişi başı SO₂ miktarı gelişmiş ülkelerden daha az olmasına karşın, gelişmiş ülkelerdeki etkin çevre politikaları ve alınan önlemler sayesinde SO₂ miktarında azalma görülmektedir. Bir başka anlatımla Türkiye'de SO₂ emisyonları miktarı 15-20 yıl öncesinden daha fazladır. Gelişmiş ülkelerde ise eğilim tersinedir. Yani 15-20 yıl önceki SO₂ emisyonları şimdi olduğundan daha azdır. Bunun

nedeni kamu ve kişisel çevre kontrol yatırımlarının yapılması ve daha temiz teknolojilerin kullanılması olarak gösterilmektedir.

Kişi başına gelirin beklenen düzeylerde olması halinde Türkiye’de çevresel sorunların ortadan kalkması 20 yılı alabilecektir. Ancak bu iyileşme çevresel korumada halkın katılımı ve duyarlılığının sağlanmasıyla olabilir. Nüfus artış oranı yavaşlayabilirse bu gelişme daha erken olabilecektir. Önemli politik kararların alınması da bu düzelmeyi daha erkene çekebilecektir. Bu politik kararlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir: Çevreye zararlı kimyasalların kullanımının kısıtlanması, çevre dostu teknolojilerin kullanımı ve transferi ve ekonomik gelişme ve doğal kaynakların etkin yönetimi için uluslararası kaynak sağlama. Özellikle uluslararası ortaklıklar ile Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin tek başlarına çözemeyecekleri problemler, yapılabilecek ortak projelerle kolayca çözülebilecektir. Çünkü çevresel problemler sınır ötesi problemlerdir ve etkileri başka ülkeleri de etkileyebilmektedir. Arzulanan gelişmeye neden olabilecek yollardan birisi de yoksulluğu azaltma stratejilerinin daha erken uygulanması ve yoksulluk-çevre-kalkınma ilişkilerinin daha iyi kavranmasıdır.

KAYNAKLAR

- Akın, F.** (2002). “Ekonometri”, Ekin Kitabevi, Bursa, 742 s.
- Birleşmiş Milletler Küresel Çevre Kirliliği İzleme Sistemi** (Global Environment Monitoring System, GEMS), 2001, Küresel hava kirleticileri raporları 2001, <http://www.gemswater.org/> web sayfası yay., Germany.
- Bruyn, de S. M., Bergh van den J. C. J. M., Opschoor, J. B.** 1998. “Economic Growth and Emissions: Reconsidering the Empirical Basis of Environmental Kuznets Curves”, *Ecological Economics*, 25. p.161-175.
- Cropper, M., Griffiths, C.** 1994. “The Interaction of Population Growth and Environmental Quality”, *AEA Pap. Proc.* 84 (20), p.250-254.
- Dünya Kaynak Enstitüsü**, 2002, Yıllık Kirlilik Raporları, <http://www.wri.org/> web sayfası yay., Washington D.C. USA.
- Grossman, G. M., Krueger, A. B.** 1991. “Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement”, NBER Working Paper 3914, Cambridge MA.
- Gürsakar, N.**, 1998. Bilgisayar Uygulamalı İstatistik-II, Marmara Kitabevi, Bursa. s.363-370.
- Hancı, H., Yemişçigil A, Karadeniz Z, Ege B, Karali H.** 1994. “CO2 İnhalasyonu Nedeniyle Ölüm: Bir Olgu Sunumu”, 1.Adli Bilimler Kongresi, 12-15 Nisan 1994, Adana. Bildiriler Kitabı s.282-284.

- Karbondioksit Bilgi Analiz Merkezi** (Carbon Dioxid Information Analysis Center, CDIAC), 2001, Küresel Karbondioksit Düzeyleri verileri, <http://cdiac.esd.ornl.gov> web sayfası yay., USA.
- Kutlar, A.**, 2000. "Ekonometrik Zaman Serileri", Gazi Kitabevi, Ankara, 325s.
- Panayatou, T.** 1992. "Environmental Kuznets Curve: Empirical Tests and Policy Implications", Harward Institute for International Development (mimeographed).
- Panayatou, T.**, 1993. Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development. World Employment Research Programme, Working Paper, International Labour Office, Geneva, p.42.
- Pezzey, J.** 1989. "Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development", Environment Department Working Paper No 15, The World Bank, 81p.
- Rogers, P.** 1992. "Population and Environment Deterioration: A 20-Year Perspective", Harward (mimeographed).
- Selden, T. M., Song, D. S.**, 1994. "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?", J.Environmental Econ. Management. 27, 147-162.
- Shafik, N., Bandyopadhyay, S.**, 1992. "Economic Growth and Environmental Quality: Time-Series and Cross-Country Evidence", World Bank Working Papers, WPS 904, Washington, 52 pp.13.
- Shafik, N.** 1994. "Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis", Oxford Economics Paper. 46, p.757-773.
- Taşdemir, Y., Esen, F., Cindoruk, S., Kural, C.** 2003. Mayıs 2001- Nisan 2002 Döneminde Duacıları ve Heykel Bölgelerinde Klasik Hava Kirleticileri Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi Raporu.
- Torras, M., Boyce, J. K.** 1998. Income, Inequality and Pollution: A Reassessment of the Environmental Kuznets Curve, Ecological Economics, 25, p.147-160.