

# Türkiye'de Çevre Cezası Uygulamaları ile Katma Değer Arasındaki İlişki

A. Çağatay Dikmen<sup>1</sup>

## Özet

Ekonomik gelişmişliğinin artması daha fazla üretimi beraber getireceğinden, mal ve hizmet üretimi için girdi olarak daha fazla kaynak kullanımı sonucu çeşitli çevre problemleri ile karşı karşıya kalınabilecektir. Bu bağlamda, ekonomik gelişim ile çevre sektörüne ilişkin değişkenler arasında bir ilişkinin varlığından sıkça söz edilebilmektedir. Bu çalışmada, ekonomik gelişmişlik bölgeler bazında mekânsal olarak değerlendirilmiş; ekonomik gelişim ve çevrenin olası etkilenmesi arasındaki ilişki de bölgeler bazında uygun istatistiksel ilişki modelleri üzerinden ortaya konulmaya çalışılmıştır. Değişkenler için ayrı ayrı gerçekleştirilen mekânsal analizlere ek olarak, iki değişkeni bir arada inceleyen gelişmiş istatistik yöntemleri çerçevesinde bölgesel değerlendirmeler de yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre Cezaları, Çevre Politikası, Ekonomik Kalkınma

**JEL Sınıflandırmaları:** Q01, Q51, Q52

<sup>1</sup> Dr., T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara; E-posta: cagatay.dikmen@csb.gov.tr

**Abstract**

---

As economic development brings increases in the production, rising usages of resources in the production of good and services will lead to many environmental problems. In this framework, the existence of a relationship between economic development and the variables of environmental sector is widely speculated. This study evaluates economic development at sub-region level spatially; and the possible relationship between economic development and environment is investigated at the region level using appropriate statistical relations models. In addition to the spatial analysis on the basis of variables, we make regional assessments on the basis two-variable statistical models.

---

**Keywords:** *Environmental Penalties, Environmental Policy, Economic Development*

---

**JEL Classifications:** *Q01, Q51, Q52*

---

## 1. Giriş

Ekonomik performansın en belirgin ve yaygın kullanılan göstergelerinden birisi, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH)'dir. GSYH aynı zamanda bölgeler arasındaki gelişmişlik farklarının ortaya konulması amacıyla da kullanılmaktadır. Bu çalışmada bölgesel GSYH yerine aynı anlama gelen bölgesel gayrisafi katma değer (GSKD) ifadesi kullanılmaktadır. Bölgelerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması amacıyla kullanılan GSKD göstergesi, bölgede yerleşik ekonomik birimlerin belli bir dönemde, bu bölgedeki ekonomik faaliyetleri sonucunda ürettikleri mal ve hizmetlerin (çıkıtı) üretim değerinden, bu üretimde bulunabilmek için kullandıkları mal ve hizmetler (ara tüketim) değerinin çıkarılması sonucu elde edilen değer olarak hesaplanmaktadır (Eşiyok ve Sekmen, 2012). Özetle GSKD, üretilen mal ve hizmetlerin toplam üretim değerinden toplam ara tüketim değerinin çıkarılması sonucu elde edilen önemli bir bölgesel göstergedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından aylık bazda hazırlanarak kurumun bölgesel istatistikler veritabanında sunulan GSKD gösterge istatistiği son olarak 2011 yılı için hazırlanmış olup 2004-2011 dönemi için veriler ilgili veritabanında sunulmaktadır. Bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılmasına yönelik olarak bölgelerin sosyo-ekonomik analizlerinin yapılması hedefiyle kullanılan gösterge hesabında dikkate alınan bölge kavramı, TÜİK tarafından ve AB bölgesel sınıflandırması olan NUTS (Nomenclature of territorial units for statistics) kriterlerine uyumlu şekilde hazırlanan İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflamasına dayanmaktadır. Temelde üç düzey ihtiva eden bu sınıflandırmada, TÜİK tarafından ilk aşamada idari yapıya uygun olarak 81 il, 3. düzeyde bölge birimleri olarak tanımlanmış; ekonomik, sosyal, kültürel ve coğrafi yönlerden benzer illerin belirli bir nüfus büyüklüğü de dikkate alınarak gruplanması ile 26 adet 2. düzey bölge birimleri tanımlanmıştır. Yine aynı kriterlere göre 2. düzey bölge birimlerinin gruplanması sonucu olarak da 12 adet 1. düzeyde bölge birimleri oluşturulmuştur. GSKD göstergesi bu sınıflandırma içerisinde 2. düzey bölgeleri için sunulmuş durumdadır.

Ülke ölçeğinde ve/veya bölgeler bazında ekonomik gelişmişliğin ve kalkınmanın belirli göstergeler üzerinden ortaya konulması, bu ekonomik göstergelerin zaman serilerinden, özellikle de farklı bölgelere ait gösterge değerlerinde oluşan değişimlerden yola çıkılarak mekansal istatistiksel analiz ve karşılaştırmalara imkan tanımaktadır. Bu analizler, sadece ekonomik göstergelerin tekil değerlendirmeleri ile sınırlı kalmayıp, bu göstergelerin aldıkları değerlerin ve bu göstergelerde ortaya çıkan değişimlerin büyüklüğü ve yönünü etkileyen öncül faktörler ile birlikte analiz edildiğinde daha bütüncül bir değerlendirme olanağı olmaktadır. Makroekonomik ve bölgesel

ekonomik değişkenler arasında sözü edilen türden ilişkiye sahip önemli bir değişken grubu çevre sektörüne ilişkin olarak tanımlanan değişkenlerden oluşmaktadır. Gerçekten de ülkelerin ekonomik gelişmişliğinin artması daha fazla mal ve hizmet üretimini beraber getireceğinden, artan mal ve hizmet üretimi için girdi olarak daha fazla kaynak kullanımı ortaya çıkacak ve bunun sonucunda da ekonomik büyümenin artmasıyla çeşitli çevre problemleri ile karşı karşıya kalınabilecektir (Dam ve Karakaya, 2014). Ancak, çevre sektörü ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki tek yönlü ve sürekli bir süreç içermez. Ekonomik gelişimin belirli bir sınır değerinden itibaren çevrenin korunmasına yönelik duyarlılık ve farkındalığın yükselmesiyle birlikte, çevre kirliliğinin ve beraberinde getireceği çevre sorunlarının da azalacağı farklı çalışmalarda ifade edilmektedir (Dinda, 2004). Öte yandan çevre sektörü ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişkilerin ampirik analizi bu değişken gruplarının nicel olarak ölçülebilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda parasal nitelikli ekonomik kalkınma göstergeleriyle tutarlı ve gösterge birimi yönünden uyumlu olabilecek çevresel göstergelerden birisi de Çevre Kanununa göre uygulanan idarî para cezalarıdır.

Bu çalışmada, 2009-2011 dönemi için Türkiye’de ekonomik gelişmişliğin bölgeler bazında değerlendirmesi GSKD değişkeni üzerinden mekânsal olarak gerçekleştirilmiş; ekonomik gelişme göstergeleri ve çevresel göstergeler arasındaki ilişki, GSKD değişkeni ile bölgeler bazında uygulanan çevre cezaları değişkeni arasında sınanan istatistiksel ilişki modelleri üzerinden ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## **2. Yöntem Çerçevesi ve Veri Kaynakları**

### **2.1. İstatistiksel Yöntem Araçları**

Günümüzde ekonometrik analizlerde en çok kullanılan yöntemlerden birisi panel veri analizidir. Bunun nedenlerinden birisi panel veri setinin hem yatay hem de zaman serisi verilerinin birleşmesinden oluşması ve her iki veri setinin taşıdığı bilgiyi eş-anlı olarak kullanabilme olanağı sağlamasıdır. Panel veri modelleri genellikle ‘N’ tane farklı birimin her birine karşılık gelen ‘T’ tane gözlem değerinden oluşmaktadır. Böylelikle panel veri seti hem yatay kesit verilerine hem de zaman serisi verilerine göre daha fazla bilgi içermekte hem serbestlik derecesinde önemli bir artış sağlamaktadır (Arı ve Zeren, 2011). Panel veri modellemesinde sabit etkiler (fixed effect) ve rassal etkiler (random effect) olmak üzere iki temel yaklaşım söz konusu olup ‘K’ değişkenli panel veri modeli genel olarak;

$$Y_{1it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{Kit} X_{Kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

biçiminde ifade edilmektedir. Burada  $i=1, \dots, N$  yatay kesit birimlerini ve  $j = 1, \dots, T$  zamanı gösterirken, hata teriminin ' $\varepsilon$ ' ortalamasının sıfır olduğu ve sabit varyanslı olduğu kabul edilmektedir. Yukarıda da ifade edildiği gibi, çalışmadaki veriler 2009-2011 yıllarına ait 26 bölgeye ilişkin gözlem değerlerinden oluşmaktadır.

Sabit etkiler modelinde birimler arasındaki farklılıklar sabit terimin yardımıyla açıklanabildiği durumlarda kullanılmaktadır. Bu modelde eğim katsayısının sabit olduğu varsayılır (Özer ve Biçerli, 2003). (1) numaralı panel veri modelinde;

$$\beta_{1it} = \beta_1 \quad \beta_{2it} = \beta_2 \quad \text{ve} \quad \beta_{Kit} = \beta_K \quad (2)$$

olarak, ele alındığında sabit etkiler modeli aşağıdaki şekilde elde edilir:

$$Y_{1it} = \beta_{1i} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_t X_{Kit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Birimler arasındaki farklılıklar sabit olmayıp tesadüfi bir şekilde dağıldığı durumda sabit etkiler modelinden ziyade rassal etkiler modelinin kullanılması daha uygun olmaktadır (Özer ve Biçerli, 2003). Tesadüfi etkiler modeli, (3) numaralı modelde ' $\varepsilon_{1i}$ ' tesadüfi değişken olarak alınıp;

$$\beta_{1i} = \bar{\beta}_1 + \mu_i \quad (4)$$

şeklinde modellenmektedir.  $\beta_{1i}$  anakütle ortalaması sabiti olup bilinmeyen bir parametredir ve burada  $i$  birimler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alan gözlenemeyen tesadüfi hatalardır.  $i$  indisleri birbirlerinden ve  $\varepsilon_{it}$ 'lerden bağımsızdır. (4) nolu eşitlik (3) nolu modelde yerine konulursa;

$$Y_{1it} = (\bar{\beta}_1 + \mu_i) + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_t X_{Kit} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

şeklinde yazılarak rassal etkiler modeli elde edilir.

Sabit etkiler ve rassal etkiler modeline göre gerçekleştirilen analizler bir arada incelendiğinde hangi modelin kullanılması gerektiğinin belirlenebilmesi amacıyla da Hausman test istatistiği yönteminden yararlanılmıştır (Tunay, 2009).

Yukarıdaki istatistiksel modelleme yaklaşımları bağımlı ve bağımsız değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığının denetlenmesi ve uygun ilişki modelinin oluşturulması amaçlarına hizmet etmektedir. Çalışmanın bir sonraki aşamasında, Kişibaşına GSKD (KBGSKD) ve çevre cezaları değişkenlerinin mekansal kümelenme (birbirine yakın yüksek/düşük değişken değerlerinin belirli bir komşuluk çapında kümelenmesi) ve/veya aykırı değerler olarak ortaya çıkma (komşuluğundaki

değerlerden farklı şekilde yüksek/düşük değerlerin aykırı varlığı) niteliklerinin ortaya konulması amacıyla her iki değişken tanımı üzerinden ayrı ayrı olarak mekansal iç ilişki değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde global Moran I indisi ve LISA (Local Indicators of Spatial Association) indisi belirlemelerine dayalı mekansal istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Açıklayıcı Mekansal Veri Analizi (ESDA) yöntemleri kapsamında yer alan Moran I indisi yönteminde istatistik bölgeleri (İBBS2 düzeyi) kapsamında incelenen KBGSKD ve çevre cezaları değişkenleri için konum ve değişken değerlerini bir arada değerlendirecek şekilde mekansal iç ilişkililiğin (mekansal otokorelasyon) belirlenmesi mümkün olmaktadır. Yöntemde Moran I indisinin yanı sıra bu indis değerinin istatistiksel anlamlılığının sınanması amacıyla Z skoru ve p-değeri de hesaplanmaktadır. Moran I indisinin +1.0 civarında hesaplanması mekansal kümelenme (pozitif otokorelasyon), 0 olması tam rasgele bir dağılım, -1.0 civarında ortaya çıkması ise mekansal olarak birbirinden ilişkili şekilde uzaklaşma (negatif otokorelasyon) durumlarına işaret etmekle birlikte, gerçekte bu belirlemelerin genel geçerliliğinin (istatistiksel anlamlılık) sınanması amacıyla da Z skoru ve p-değeri bir arada değerlendirilmektedir. “Analiz alanında incelenen coğrafi nesnelerin değişken değerlerinin dağılımında bir mekansal ilişki bulunmamaktadır” şeklinde oluşturulan sıfır hipotezi, p-değerinin küçük, Z skorunun mutlak değerce yeterince büyük hesaplanması, belirli bir güven düzeyinde sıfır hipotezinin reddini gerektirerek anlamlı bir iç ilişkililiğe işaret etmektedir (Anselin vd., 2000; Anselin, 2005). Moran I indisi;

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}$$

şeklinde hesaplanmakta olup; burada  $N$ , incelenen mekansal nesne sayısını;  $i$  ve  $j$  nesne göstege alt indislerini;  $X_i$ , incelenen değişkeni;  $\bar{X}$ ,  $X_i$  değişkeninin ortalamasını ve  $w_{ij}$  is mekansal ağırlık matrisinin nesne kombinasyonuna karşı gelen ( $i$  ve  $j$  tanımlı komşulukta ise 1, değil ise 0 olacak şekilde değerler alan) elemanını göstermektedir.

Genel anlamda Moran I indisi ile anlamlı bir iç ilişki belirlenmemiş olsa bile yerel iç ilişki varlığı veya genel ölçekte belirlenen iç ilişkililiğe dayalı olarak kümelenmelerin ortaya konulması amacıyla da LISA analizinden yararlanılabilmektedir. LISA yöntemi yerel Moran I indisinin hesabına dayalı olup, bu istatistik de aşağıdaki şekilde hesaplanabilmektedir:

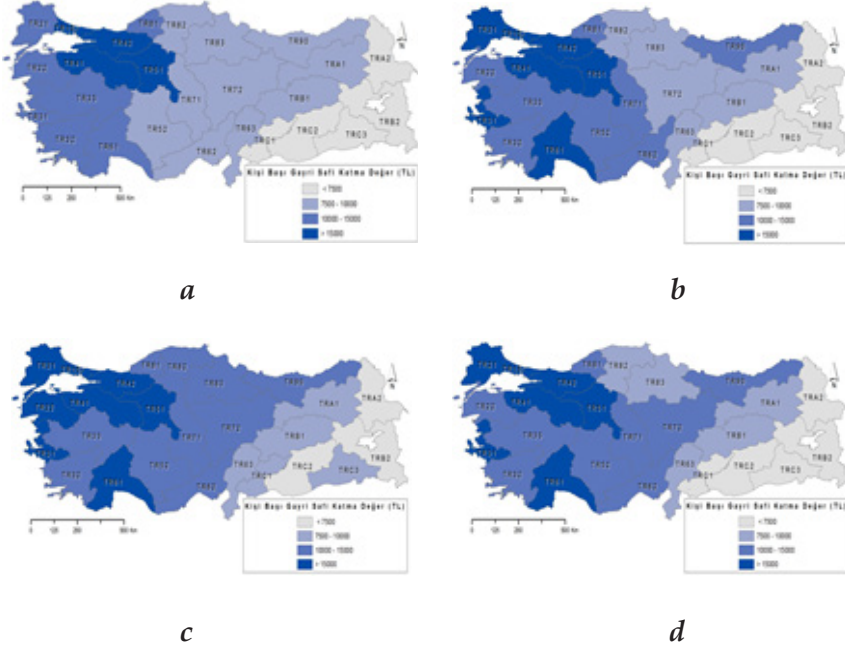
$$I_i = \frac{Z_i}{m_2} \sum_j W_{ij} Z_j \quad ; \quad m_2 = \frac{\sum_i Z_i^2}{N} \quad (7)$$

Burada  $I_i$  yerel Moran  $I$  indisini,  $Z_i$  ve  $Z_j$  incelenen/karşılaştırılan coğrafi nesnelere ait değişken değerlerinin ortalamadan farklarını,  $N$ , toplam incelenen nesne sayısını,  $W_{ij}$  ağırlık matrisini,  $m_2$  ortalamaya göre ikinci istatistik momenti (değişken varyansı) göstermektedir. LISA yönteminde herhangi bir istatistiki bölgeye (İBBS2 düzeyi) ait bir değişken değeri için inceleme yapılırken bölgeye ait bir koşulunun tanımlanması gerekli olmaktadır. Sunulan çalışmada incelenen bölge ile sınır paylaşımına sahip yakın komşuluk ilişkileri (Rook 1. düzey komşulukları) üzerinden komşuluk tanımlaması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında, KBGSKD ve çevre cezaları değişkenleri arasında mekândan bağımsız olarak tanımlanabilecek sabit veya rassal etki varlığı varsayımından hareketle de, mekânsal olarak iki değişken arasındaki yerel ilişki varlığı Bi-LISA analizi üzerinden araştırılmış ve iki değişken arası ilişkiye dayalı kümelenme davranışları belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2.2. Yararlanılan Veriler

Çalışmada kullanılan verilerden KBGSKD değişkenine ait 2009, 2010 ve 2011 yıllarına ait veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Bölgesel İstatistikler veritabanı (TÜİK, 2014) üzerinden elde edilmiştir. Şekil 1'de KBGSKD değişkenine ait değerlerin yıl bazında değişimleri ve üç yıllık değişken ortalama değerlerinin Türkiye'deki dağılımı sunulmaktadır.

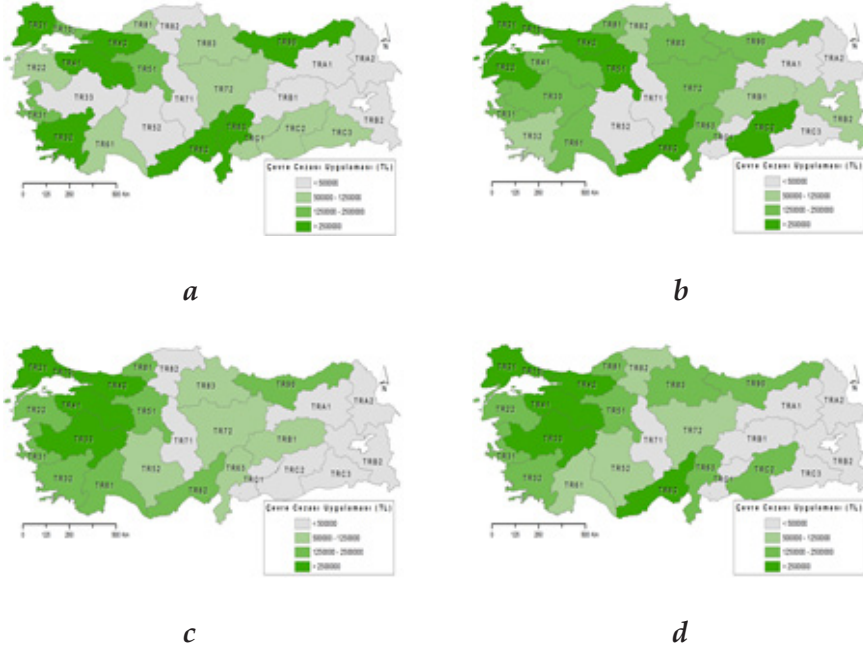


Şekil 1. Kişi Başı Gayri Safi Katma Değer (KBGSKD) gösterge dağılımı:

a) 2009 yılı, b) 2010 yılı, c) 2011 yılı istatistiki bölge değerleri ve d) 2009-2011 dönemi ortalaması.

KBGSKD değişkeni ile arasında istatistiksel ilişki varlığı aranan diğer değişken çevre cezalarına ait veriler de T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan temin edilmiş olup, çevre cezalarının 2009, 2010, 2011 yıllarındaki ülke dağılımları ve ayrıca yine üç yıllık değişken ortalamasının dağılımı Şekil 2'de sunulmaktadır.





Şekil 2. Uygulanan Çevre Cezaları Dağılımı: a) 2009 yılı, b) 2010 yılı, c) 2011 yılı istatistikî bölge değerleri ve d) 2009-2001 dönemi ortalaması.

### 3. Uygulama ve Analiz Çıktıları

Sabit etkiler modelindeki değişkenler incelendiğinde, KBGSKD değişkeninin gerek %5 gerek %10 anlamlılık düzeyinde  $\beta_2 = 0$  şeklinde oluşturulan sıfır hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifade ile KBGSKDTK değişkeninin, istatistikî olarak anlamlı olduğu sonucuna varılabilmektedir. Sabit terim ( $\beta_1$ ) gerek %5 gerekse de %10 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde  $\beta_1 = 0$  şeklinde kurgulanan sıfır hipotezi reddedilememektedir. Bu durumda sabit terimin istatistikî olarak anlamlı olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca açıklayıcı değişkenimiz bağımlı değişkendeki değişmelerin yaklaşık olarak %70'ni açıklamaktadır. Modelin genel anlamlılığını test eden F istatistiğine göre, modelin genel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Tablo 1).

Bunu takiben rassal etki modelindeki değişkenler incelendiğinde ise, KBGSKDTK değişkeninin gerek %5 gerekse de %10 anlamlılık düzeyinde bağımsız değişken katsayısına ilişkin kurulan sıfır hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifade ile bu durum, KBGSKDTK değişkeninin istatistikî olarak anlamlı olduğu anlamına gelmektedir. Benzer şekilde sabit terim %5 ve %10

anlamlılık düzeylerinde incelendiğinde ise sabit terime ilişkin oluşturulan sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu bulgu da, sabit terimin istatistikî olarak anlamlı olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca açıklayıcı değişken, bağımlı değişkendeki değişmelerin yaklaşık olarak %37'sini açıklamaktadır. Modelin genel anlamlılığını test eden F istatistiğine göre de REM modelinin genel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Tablo 2).

Tablo 1. Sabit Etkiler Yöntemiyle Tahmin

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t-istatistik	Olasılık
KBGSKDTL	280.0555	101.2738	2.76533	0.0079
C	-1520477	1195451	-1.271886	0.2092
R <sup>2</sup> değeri	0.7070936		F-istatistik	4.754589
Düzeltilmiş R <sup>2</sup> değeri	0.559041		F (olasılık değeri)	0.000001

Tablo 2. Rassal Etkiler Yöntemiyle Tahmin

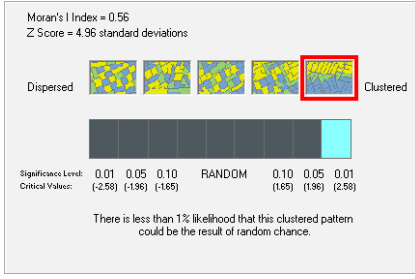
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t-istatistik	Olasılık
KBGSKDTL	266.7276	39.88094	6.688096	0.00000
C	-1364157	503362.3	-2.710090	0.0083
R <sup>2</sup> değeri	0.373530		F-istatistik	45.31466
Düzeltilmiş R <sup>2</sup> değeri	0.365287		F (olasılık değeri)	0.00000

Hausman test istatistiğine dayalı sonuçlar %10 anlamlılık düzeyinde incelendiğinde sıfır hipotezi reddedilememektedir. Diğer bir ifade ile birimler arasındaki farklılıkların sistematik olmadığı yani rassal olduğu ifade edilebilmektedir. Bu durumda değişkenler arasındaki ilişkinin temsili için en uygun model rassal etkiler modeli olmaktadır (Tablo 3).

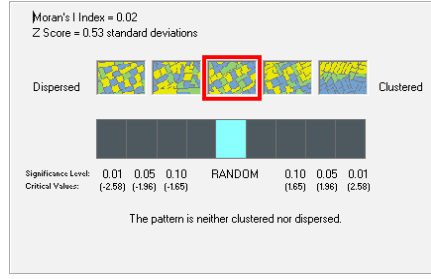
Tablo 3. Hausman Test İstatistiği

Test Özeti	Chi-kare istatistiği	Chi-kare serbestlik derecesi	Olasılık
Yatay kesit rassallığı	0,020498	1	0.8862

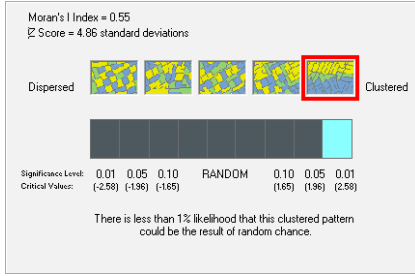
Mekânsal olarak global bir iç ilişkinin her iki değişken için de gerçekleştirilen incelemesi sonucunda Şekil 3'deki bulgulara ulaşılmaktadır.



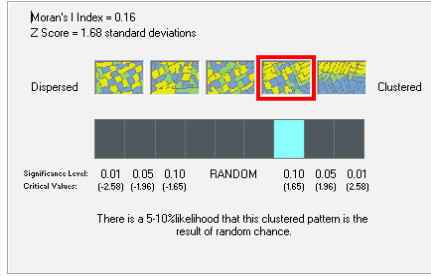
a



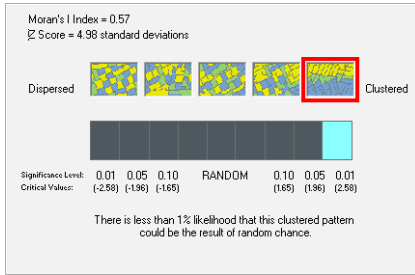
b



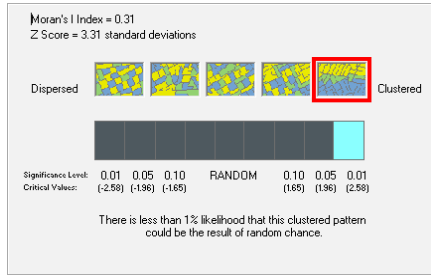
c



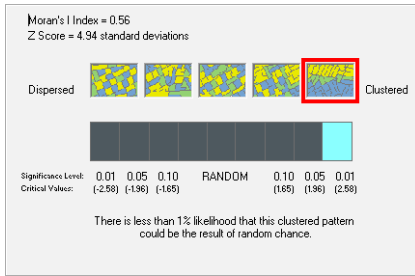
d



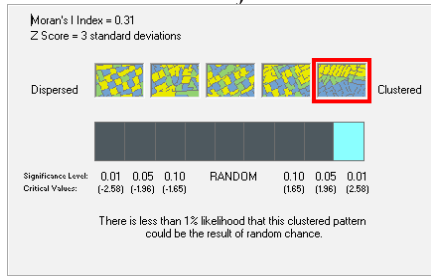
e



f



g



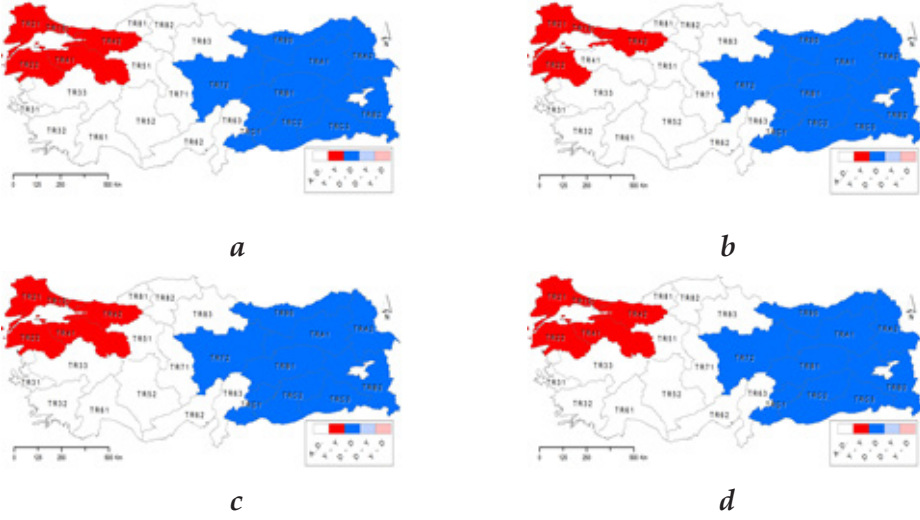
h

Şekil 3. a) 2009, c) 2010, e) 2011 yılları ve g) 2009-2011 dönemi ortalaması KBGSKD değişkeni ve b) 2009, d) 2010, f) 2011 yılları ve h) 2009-2011 dönemi ortalaması çevre cezası değişkenine ait hesaplanan Kümeleme Analizi istatistikleri üzerinden kümelenme değerlendirmeleri.

Şekil 3'de görülen bulgular incelendiğinde, KBGSKD değişkeninin İBBS2 düzeyi bölgeler bazında Türkiye ölçeğindeki dağılımında, 2009, 2010 ve 2011 yıllarının her biri ve üç yıllık değişken ortalaması için belirgin kümelenme motifleri bulunduğu sonucuna varlabilmektedir. Çevre cezaları değişkeni açısından ise değişken değerlerinin bölgeler bazında Türkiye ölçeğindeki dağılımında 2009 yılı için bir mekânsal iç ilişkililik varlığı gözlenmez iken, 2010 yılında %90-95 güven düzeyinde (%5-10 anlamlılık) bir kümelenme ilişkisi, 2011 yılı için ise %99 güven düzeyinde bir kümelenme varlığı göze çarpmaktadır. Söz konusu değişkenin üç yıllık ortalama dağılımı da benzer şekilde %99 güven düzeyinde bir kümelenme varlığına işaret etmektedir.

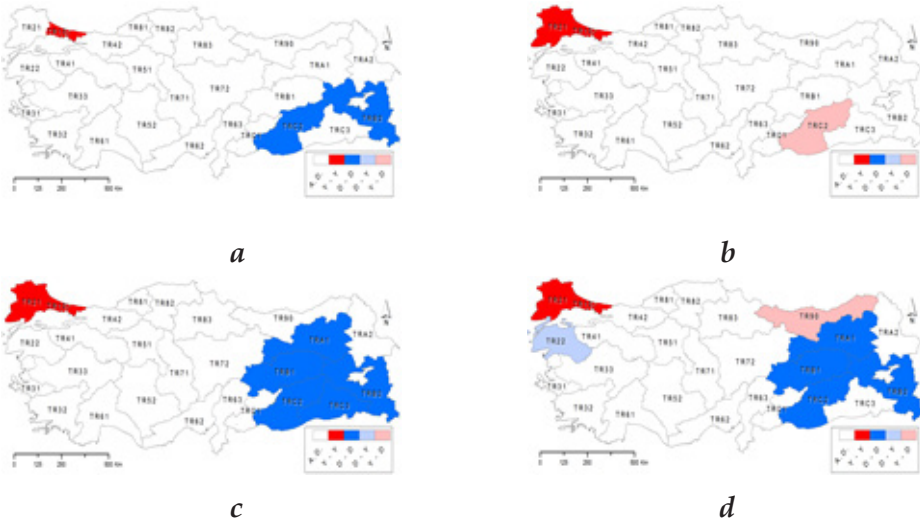
Ülke ölçeğinde iç ilişkililik analizleri kapsamındaki bu belirlemelerden hareketle, bir istatistiki bölge ile etrafında tanımlanan komşuluk dahilindeki bölgeler arasında yerel mekansal ilişki varlığı LISA yöntemiyle %95 güven düzeyinde ayrıca incelenmiştir. KBGSKD değişkeni için 2009, 2010 ve 2011 yılları değişken değerleri ile bu üç yılın ortalaması şeklinde bölgelere atanan değerler üzerinden gerçekleştirilen inceleme sonuçları Şekil 4'de sunulmaktadır. Ülke ölçeğinde Moran I indisi yoluyla belirlenen kuvvetli iç ilişki varlığı bulgusuyla örtüşecek şekilde yerel ölçekte de bazı kümelenmelerin varlığı şeklinde görülmektedir. Doğu Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu istatistik bölgeleri arasında düşük KBGSKD değerlerinin istatistiksel anlamlı şekilde düşük kümelenme davranışı, Kuzeybatı Anadolu civarındaki (özellikle sanayileşme ve endüstrileşmenin yoğun olduğu İstanbul ve Bursa illerinin dahil olduğu bölgeler ile Trakya kesiminden) birkaç bölgenin ise yüksek değerlerin birarada bulunması şeklinde bir yüksek değer kümelenmesi davranışı gösterdiği belirlenmiştir.

Benzer analiz çevre cezalarına ilişkin değişken için tekrarlandığında, özellikle 2011 yılı değişken değerleri dağılımı ile 2009-2011 ortalama değerleri dağılımı kapsamında (Şekil 3(f) ve 3(h)'da gösterilen daha belirgin iç ilişki ve kümelenme özellikleriyle örtüşecek şekilde) belirgin kümelenme davranışlarına işaret ettiği ve özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu İBBS2 bölgelerinin düşük değerli kümeye aidiyet gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 5).



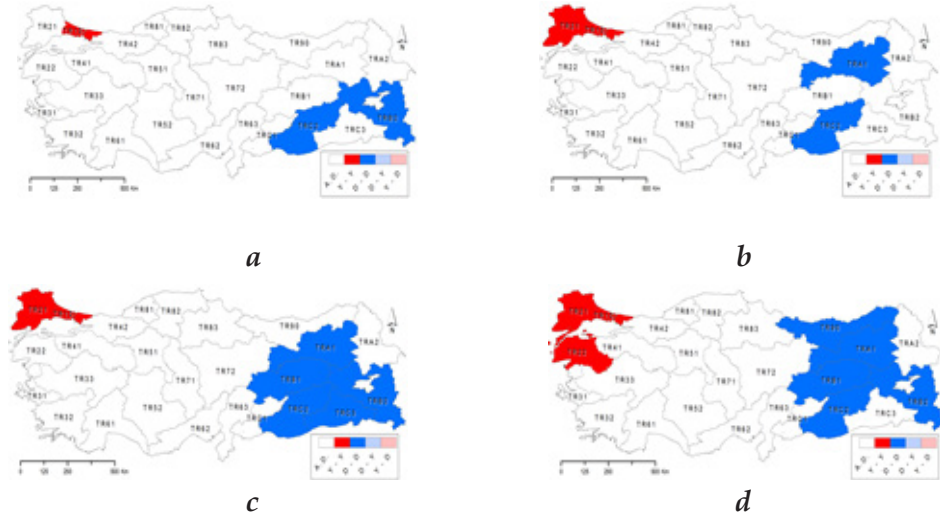
A.D.: İstatistiksel olarak anlamlı değil, Y-Y: Yüksek değerlerin kümelenmesi, D-D: Düşük değerlerin kümelenmesi, D-Y: Düşük aykırı değerler, Y-D: Yüksek aykırı değerler.

Şekil 4. a) 2009, b) 2010, c) 2011 yılları ve d) 2009-2011 dönemi ortalama değişken değerleri üzerinden KBGSKD değişkeni için LISA analizi sonuçları.



Şekil 5. a) 2009, b) 2010, c) 2011 yılları ve d) 2009-2011 dönemi ortalama değişken değerleri üzerinden çevre cezası değişkeni için LISA analizi sonuçları.

Yukarıda açıklandığı şekilde Hausman test yöntemiyle, bağımsız “KBGSKD” ve bağlı “çevre cezası” değişkenleri arasında ortaya konulan rassal ilişki varlığından hareketle, her iki değişken arasında yerel ölçekte de var olabilecek karşılıklı ilişki neticesinde ortaya çıkabilecek yerel kümelenmeler ayrıca belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda, analiz edilen İBBS2 bölgesine ait “çevre cezası” değişkeni bağlı değişken (Y) ve bu bölgenin etrafında (sınır komşuluğunda) bulunan diğer bölgelere ait KBGSKD değişken değerleri de bağımsız değişken olarak tanımlanmak üzere Bi-LISA mekansal istatistik analizleri gerçekleştirilmiş olup sonuçlar Şekil 6’da sunulmaktadır. Şekil üzerindeki bilgiler incelendiğinde özellikle yine 2011 yılı değerleri ve 2009-2011 ortalama değişken değerleri üzerinden gerçekleştirilen analizler sonucunda (Şekil 6(c) ve 6(d)) Doğu ve Güneydoğu bölgeleri kapsamında düşük değer kümelenmelerinin, diğer tarafta ise İstanbul İBBS2 bölgesi özelinde yüksek değerlerin belirgin varlığı göze çarpmaktadır.



Şekil 6. a) 2009, b) 2010, c) 2011 yılları ve d) 2009-2011 dönemi ortalama değişken değerleri üzerinden çevre cezası bağımlı değişkeni ve KBGSKD bağımsız değişkeni esas alınarak uygulanan Bi-LISA analizi sonuçları.

#### 4. Değerlendirme ve Sonuçlar

Sunulan çalışmada, GSKD gösterge değişkeni üzerinden ekonomik kalkınma ile çevre cezaları değişkeni üzerinden çevrenin etkilenmesi arasındaki ilişki farklı istatistiksel modeller üzerinden test edilmiştir.

Ekonomik gelişimin ve çevre cezası uygulamalarının bölgesel benzerlik ve/veya farklılaşmaları mekansal istatistiki yöntemlerle ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bölgesel ekonomik gelişim göstergesi ile çevre cezası değişkeni arasında 2009-2011 dönemi için belirlenen ilişkinin varlığı, gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye’de çevre tahribatının halen ekonomik gelişime paralel olarak ortaya çıktığı sonucuna işaret etmektedir.

Çevrenin korunması konusunda farkındalığın artması ve gerekli tedbirlerin alınması ile birlikte, ekonomik gelişim ne seviyede olursa olsun çevreyi koruyan teknolojik imkanların yaygınlaşması ve koruma bilincinin yaygınlaşması, olumsuz durumlarda ihtiyaç duyulacak cezai yaptırım mekanizmasının gerekliliğini azaltarak aradaki ilişkinin kaybolmasına yol açabilecektir.

Her iki değişkenin de birarada analize dahil edildiği mekansal istatistik yaklaşımında, ekonomik faaliyetin yüksek olduğu bölgeler ile ceza toplamı yüksek olan yüksek değer kümelerinin; nisbeten sınırlı ekonomik faaliyete karşı cezai yaptırım uygulamaları da düşük kalmış bulunan düşük değer kümelerinin varlığı da yukarıdaki gelişmekte olan ülke görünümüyle örtüşmektedir.

Ekonomik gelişimi bölgesel olarak yüksek olup düşük uygulama cezalarının hesaplandığı yüksek-düşük nitelikli ters yönde ilişkilere dayalı bölge örneklerinin belirlenememiş olması da bu değerlendirmeyi doğrular nitelikte olmaktadır.

## Kaynakça

Anselin, L., (2005), *Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook*, Urbana-Champaign: Center for Spatially Integrated Social Science.

Anselin, L., Cohen, J., Cook, D., Gorr, W. ve Tita, G., (2000), "Spatial Analysis of Crime", *Criminal Justice*, 4, s. 213-262.

Arı, A. ve Zeren, F., (2011), "CO2 Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analiz", *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18 (2), s. 37-47.

Dam, M. ve Karakaya, E., (2014), *Çevre Kirliliğinin Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi: Panel Veri Analizi*, 2. Uluslararası Davraz Kongresi Bildiriler Kitabı, Isparta.

Dinda, S., (2004), "Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey", *Ecological Economics*, 49, s. 431- 455.

Eşiyok, B. A. ve Sekmen, F., (2012), *Türkiye Ekonomisinde Bölgesel Gelişmişlik Farklılıkları - Doğu Anadolu'nun Bölgesel Gelişmedeki Yeri ve Çözüm Önerileri*, Türkiye Kalkınma Bankası.

Özer, M. ve Biçerli, K., (2003), "Türkiye'de Kadın İşgücünün Panel Veri Analizi", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (1), s. 55-85.

Tunay, B. K., (2009), "Türk Bankacılık Sektöründe Rekabet ve Kırılganlık", *Bankacılar Dergisi*, (68), s. 30-55.

TÜİK, (2014), *Gayri Safi Katma Değer: Bölgesel Sonuçlar 2004-2011*, Türkiye İstatistik Kurumu, Ulusal Hesaplar Daire Başkanlığı, Yıllık Hesaplar Grubu.