



Sosyo- Ekolojik Sistem Yaklaşımı Bağlamında Türkiye’de Çevresel Değişimler ve Sosyo Ekonomik Yapı İlişkisi

The Relationship between Environmental Change and Socio-Economic Structures in the Context of the Socio-Ecological System Approach in Turkey

Senem KOZAMAN, Betül ŞENGEZER

ÖZET

Bu makalenin amacı, sosyo-ekolojik sistem (SES) yaklaşımı çerçevesinde Türkiye’de gelişmenin sosyo-ekonomik bileşenleri ile çevresel değişimlerin mekânsal yapısını anlamak ve aralarındaki etkileşimi ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, çeşitli çevresel, sosyal ve ekonomik göstergeler kullanılarak gerçekleştirilen Temel Bileşenler Analizi ve K-Ortalamalar Kümelenme Analizi yolu ile farklı coğrafi örüntüler saptanmış ve ortaya çıkan alt bölgelerde SES bileşenleri endekslenerek çevresel değişimlerle sosyo-ekonomik yapı arasındaki etkileşim irdelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, Türkiye’de gelişmiş olan metropoliten bölge ve çeperlerinin ekonomik ve beşeri sermaye güçleri giderek göreceli olarak yavaşlamakta, buna karşın gelişmekte ve geri kalmış bölgelerde ise gelişme hızı metropollere göre daha hızlı artmaktadır. Bu saptamadan üç sonuç çıkartmak mümkündür: (1) Metropollerde gelişmenin çevre ve kaynaklar üzerinde yarattığı baskı eğiliminin devam etmesi halinde herhangi bir sürdürülebilirlikten söz etmek olanaksızlaşmaktadır, (2) gelişmekte olan bölgeler, büyüme eğiliminin devam etmesi halinde, kurumsal-sosyal-fiziksel sermayenin katkısıyla sürdürülebilir gelişme potansiyeli taşımaktadır, (3) turizm kentlerinde kaynak kullanımı artış hızının düşmesi, beşeri ve ekonomik sermayenin gelişimi önem taşımakla beraber turizmin dayanağı olan doğal kaynakların bozulma eğilimi dengeli büyüme adına risk yaratmaktadır.

ABSTRACT

The aim of the paper is to understand the spatial structure of development in Turkey in the context of socio-economic components and environmental change and to exhibit the interaction between these variables. Accordingly, using factor analysis and k-means cluster analysis with the contribution of environmental, social and economic indicators, different geographical patterns are revealed in Turkey. Interaction between natural degradation and socio-economic structure is also examined with the index of SES components in resulting sub-regions. Based on research findings, the rate of development in developing and underdeveloped regions is increasing faster than in metropolitan areas. From this determination it's possible to draw three conclusions: (1) it's impossible to mention sustainability in metropolitan areas if development proceeds in environment and natural resources, (2) the continuity of growth in developing regions along with the contribution of institutional, social and physical capital will enhance the potential of sustainable development, (3) despite the decrease in resource consumption and the development in economic and human capital in tourist centres, the deterioration of natural resources that are the basis of tourist activities exposes risks for balanced growth in these centres.

Yıldız Teknik Üniversitesi, Bölge Planlama Anabilim Dalı, İstanbul.

Department of Regional Planning, Yıldız Technical University, Istanbul, Turkey.

Başvuru tarihi: 04 Kasım 2013 (Article arrival date: November 04, 2013) - Kabul tarihi: 12 Aralık 2013 (Accepted for publication: December 12, 2013)

İletişim (Correspondence): Senem KOZAMAN. **e-posta** (e-mail): senemkozaman@gmail.com

© 2013 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi - © 2013 Yıldız Technical University, Faculty of Architecture

Dünyada sürdürülebilir gelişme alanında yaşanan tehdit ve problemlerin karmaşık ve birbiriyle ilişkili yapısının göz ardı edilemeyeceği kabulü ile çevresel problemlerin çözümünde entegre yöntemler gelişme göstermiştir. Bu yaklaşımın ana çerçevesini beşeri devamlılığın sağlanmasında toplum ve çevrenin birbirinden izole değerlendirilemeyeceği ilkesi oluşturmaktadır. Fiziksel, sosyal, ekonomik yaşamı ekoloji ve çevreden bağımsız olarak irdeleyen araştırmaların aksine, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir gelişme yazınında yer alan sosyo-ekolojik sistem olgusu (SES) geleneksel bilimin indirgemeci yöntemlerinden uzak, sistemin barındırdığı bileşenlerin yapısını ve birbirleriyle etkileşimini irdelemek üzere türemiştir (Meadows, 1972; Holling, 1978; Gunderson vd., 2006).

SES kavramı, sistemi oluşturan biyofiziksel, beşeri, kurumsal vb. bileşenler arasındaki karşılıklı ilişkinin yarattığı karmaşıklığa dayandırılmaktadır (Berkes vd. 2003, Turner vd. 2010). Anderies vd., (2004), “bir ya da birden çok sosyal sistemden karmaşık bir şekilde etkilenen ya da bağlantılı olan biyolojik birimlerin oluşturduğu ekolojik sistemler” tanımı ile sosyal ve ekolojik sistem ilişkilerinin ürününün yaşadığımız çevre olduğunu vurgularken, Chopra vd., (2005), “aktörler, organizasyonlar, kurallar, sosyal normlar ve politikalar aracılığıyla yönetilen ekosistem” tanımı ile yaşanan sürdürülebilirlik tehdit ve problemlerinin yönetilebileceğine işaret etmektedir.

Sistemi oluşturan öğelerin belirlenmesi, öğeler arasındaki ilişkilerin irdelenmesi, yakın ilişkili öğeleri bir araya gruplayarak alt sistemlerin tanımlanması ve böylelikle sistemin nasıl işlediğinin bulunması, yaklaşımın ana araştırma eksenini oluşturmaktadır (Kışlalıoğlu ve Berkes, 2003:18). Bu sistem, kırsal ya da kentsel nitelikte yerel ya da küresel ölçekte tanımlanabilir. Ayrıca hane ölçeği ve o hanenin çevresi ya da küresel ölçekte bütün beşeri yaşam ve beşeri yaşamın etkilediği biyosfer ve doğal alanları içerebilir (Gallopın, 2003).

Sosyo-ekonomik, politik, kurumsal, beşeri, biyofiziksel bileşenler bir arada sistemin geneline ilişkin değişimleri ve sisteme ilişkin karar verme süreçlerini biçimlendirmektedir. Bu nedenle bileşenlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan problemlerin anlaşılması ve süreçteki değişimlerin gözlemlenmesi sistemin sürdürülebilirliğini denetlemede ve sorunlara daha kalıcı çözümler bulunmasına katkı sağlayacaktır.

SES bileşenleri, temelde sürdürülebilirliğin ana bileşenleri olan toplum, ekonomi ve çevre ilişkileri üzerine kurgulanmakla birlikte, kurumsal, sosyal, beşeri sermaye, altyapı, teknoloji kullanımı ile sistemin sürdürülebi-

lirliğinin sağlanabileceği iddiasını barındırmaktadır. İnsan yaşamının ana girdisi olan doğal kaynakların beşeri ve ekonomik aktivitelerde kullanılması sonucu yapay çevreler oluşturularak doğal arazi örüntüsünde değişimlere neden olunmaktadır. Çıktı olarak atıkların doğaya salınması ve bu karmaşık ilişkiler sonucu yaşadığımız çevre biçimlenmektedir. Çevresel değerlerin bozulması ve kaynakların tükenmesi problem noktalarından birini oluştururken, sürdürülebilirlik üzerine tartışmalar çevre, ekonomi ve sosyal refah bileşenlerinin birbirlerini ikame edip edemeyeceği üzerinden devam etmektedir. Bütün bu potansiyel etkileşimleri anlamaya yönelik bütünleşmiş bir modelin oluşturulmasının mümkün olmayacağı, fakat SES içinde yer alan varlıkların ve bağlantıların yapısının ortaya konmasının bir sistemin sürdürülebilirliğini ve dayanıklılığını anlamak adına önemli olduğuna değinilmektedir (Anderies, 2004:6).

Beşeri sermayenin doğal sermaye yerine geçebildiği iddiası, kritik doğal sermayenin korunması şartı ile kabul edilmekle birlikte bu durum zayıf sürdürülebilirlik, sermaye türlerinin (sosyal, ekolojik ve ekonomik) birbirinden bağımsız korunduğu ve geliştiği durum ise güçlü sürdürülebilirlik olarak değerlendirilmektedir. Kritik doğal sermayenin nasıl belirleneceği ise muğlak bir alan ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan atıklar, hava, su, toprak kirliliği ve arazi kullanım değişimleri “çevresel stres” unsurları olarak tanımlanmaktadır. Nüfus artışı ve küreselleşmenin yarattığı baskıların çevresel stresi arttırabildiği, ancak buna karşın sosyal, kurumsal sermayenin gücü ve teknoloji kullanımı ile çevresel stresin azaltılabileceği belirtilmektedir. Dolayısıyla beşeri ve diğer sermayelerin gücü ile sosyo-ekonomik refahın arttırılabilmesi ve doğal kaynakların korunabilmesi ideal durumu yansıtmaktadır. Buna karşın, sosyo-ekonomik yapının zayıf, çevresel stresin büyük olduğu tablo ise en olumsuz durumu işaret etmektedir.

Bu makalede, Türkiye’de illerin sürdürülebilirlik düzeylerinin saptanması ve sınıflandırılması amaçlanmıştır. Elde edilebilen verilerin sınırlılığı çerçevesinde, SES modeli çevre baskı unsurları, beşeri refah ve ekonomik aktiviteler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de sosyo-ekolojik gelişme, değişimler ve coğrafi olarak farklılaşmalar 1990-2000 yılı kesitinde irdelenmiştir. Ana bileşenleri temsil eden göstergeler üzerinden ortak özellikler gösteren iller kümelenmiş, altı farklı kümenin varlığı gözlenmiştir. Her bir küme için beşeri ve ekonomik gelişme, bu gelişmelere karşı çevresel bozulma ve kaynak tüketimi baskısının 10 yıllık süreçteki değişimi ve 2000 yılındaki mevcut durumu endekslenerek kümeler birbirleriyle kıyaslanmıştır. Bu kıyaslama bölgelerin sürdürülebilirliğinde ortaya çıkan temel

problemleri işaret ederken, farklı kümelerin ekonomik aktiviteler, beşeri refah ve çevre arasındaki ilişkilerinin illerin kimlikleri üzerinden yorumlanması imkânını da vermiştir. Bu farklı kümelerin sürdürülebilirliğinde sosyal, kurumsal ve teknolojik sermayenin etkisinin araştırılması ise devam edecek çalışmaların konusu olarak kabul edilmiştir.

Sosyo Ekolojik Sistem Bileşenleri ve Bileşenler Bağlamında Sürdürülebilirlik

Literatürde, potansiyel etkileşimleri anlamaya yönelik bütünleşmiş SES modelleri birbirine benzer olmakla birlikte kavramsallaştırmalar farklılaşabilmektedir.

Anderies vd. (2004), SES’i sistemin parçaları arasında karşılıklı ilişkileri de değerlendirerek bileşenlerini kaynak, kaynak kullanıcısı, altyapı ve altyapı sağlayıcısı olarak tanımlamaktadır. Kaynaklar, kaynak kullanıcısı tarafından tüketilen değerler olarak ifade edilmektedir. Altyapı ise fiziksel sermaye ve sosyal sermayeden oluşmaktadır. Fiziksel sermaye baraj, kanalizasyon, sulama kanalı vb. altyapı sağlayıcısı tarafından üretilen teknik altyapıları içerirken, sosyal sermaye ise düzenleme, yönetme alanındaki kuralları içeren ya da ortak hedefler doğrultusunda sistemde yer alan bireylerin birlikte hareket etmesini sağlayacak olan güven, normlar, sosyal ağları kapsayan sermaye olarak tanımlanmaktadır (Ostrom ve Ahn 2003). Sistem bileşenlerini biçimlendiren etmenler biyofiziksel değişim ya da bozulma (sel, deprem, iklim değişimi vb.), sosyo ekonomik değişimler (nüfus artışı, ekonomik değişim, krizler, politik değişimler vb.) doğrudan ya da dolaylı olarak kaynak, kaynak kullanıcısı, altyapı ve altyapı sağlayıcısını etkilemektedir. Sistemin bileşenlerini birbiriyle ilişkilendiren bağlantılar bulunmaktadır.

Gallopin (2003), yoğun beşeri odaklı SES bileşenlerini doğal kaynaklar, bu kaynakların tüketimi sonucu oluşan beşeri gelişmeyi sağlayan çevresel hizmetler ve kullanım sonucu ortaya çıkan dışsallıklar yani atıklar biçiminde kavramsallaştırmıştır.

SES üzerinden sürdürülebilir gelişmeyi açıklayan Muga ise (2009), beşeri aktiviteler ile beşeri refah, kaynaklar ve çevre arasındaki ilişkiler üzerinden biçimlenen sosyo-ekolojik sistemde sürdürülebilirliğin bu unsurlar arasındaki ilişkilerin dengesinde yaşanan olumlu ve olumsuz değişimlere dayandığını belirtmektedir.

Diğer taraftan sürdürülebilirlik yazınında yer alan başka bir iddia da, beşeri refah gelişiminin süreçte doğal kaynakların tüketiminde azalmalara neden olacağı üzerinedir. Bu sav, ekonomik gelişmeler ve bu gelişmelerle birlikte artan teknoloji, çevresel değerlerin

önemini kavrayan toplumsal bilinç ve kurumsal sermayenin katkısı ile birlikte kaynakların daha verimli kullanılabileceği ya da yeniden üretilebileceğine dayanmaktadır (McCauley, 2009).

Sosyo ekolojik sistemin bir bütün olarak sürdürülebilirliğinin sağlanmasını güçlü ve zayıf sürdürülebilirlik olgularıyla açıklayan Gallopin (2003), güçlü sürdürülebilirlik için farklı türdeki sermayelerin birbirinin yerine ikame edemeyeceğini, sermaye türlerinin (sosyal, ekolojik ve ekonomik) birbirinden bağımsız korunması gerektiğini kritik doğal sermayenin korunması şartıyla inşa edilen yeni beşeri sermayenin doğal sermaye yerine geçebildiği koşulları ise zayıf sürdürülebilirlik olarak ifade etmektedir. Burada “kritik doğal sermaye” çevrenin korunmasında alt eşik olarak tanımlanırken, bu kritik eşik ne olacağının belirsizlik yaratması, karmaşık ilişkiler bağlamında bunu belirlemenin güçlüğü sürdürülebilirlik için bir tehdit unsuruna dönüşebilmektedir. Doğal sermaye, diğer sermaye türlerinden eşiklerin varlığı nedeniyle farklılaşmaktadır. Bir doğal kaynağın baskılar nedeniyle belli bir noktadan sonra tükenebileceği ve bu kayıp sonucu kaynağı yerine koymanın yüksek maliyetleri ya da imkânsızlığı sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Doğal kaynaklar için yerine ikamede çok kısıtlı imkanların varlığı nedeniyle ekonomik, ekolojik ve sosyal sermaye türleri birbirinden bağımsız olarak belli bir ölçekte sabit korunmalıdır. Bu koruma dayatması, doğal kaynakların ekonomik üretim, tüketim, refah ve yaşamın sürdürülebilirliği için vazgeçilmez girdiler sağlamasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, çevrenin korunması ile birlikte diğer bileşenlerin gücünün artırılabilmesi arzu edilen bir son olarak güçlü sürdürülebilirliği sağlama koşulu olarak görülmektedir. Zayıf sürdürülebilirlikte ise gelişme sürecinde toplam sermaye stoku büyüdüğü sürece doğal kaynakların sermayenin diğer biçimleri için kullanılabilmesi ya da değiştirilebileceği iddiası bulunmaktadır. Sonuç olarak doğal sermaye üzerinde, beşeri aktiviteler aracılığıyla baskı söz konusu iken sosyal, kurumsal ve teknolojik sermayeler bu baskıyı kısmen sönümleyebilmektedir. Beşeri aktivite ve sermayeler arasındaki ilişki hem yapılı hem de doğal çevreyi şekillendirmektedir. Bu bağlamda ilişkilerin gözlemlenmesi ve sistemi oluşturan unsurlar arasındaki dengenin sorgulanması sürdürülebilirliğin varlığına ya da türüne (zayıf-güçlü) ilişkin ipuçları sunacaktır.

Metodoloji

Literatür incelemesinden elde edilen sonuç, sistemi oluşturan bileşenlerin birbirinden bağımsız ele alınmayacağı, sosyal değişimlerle çevresel değişimler arasında önemli bir ilişki olduğu, beşeri aktivitelerin

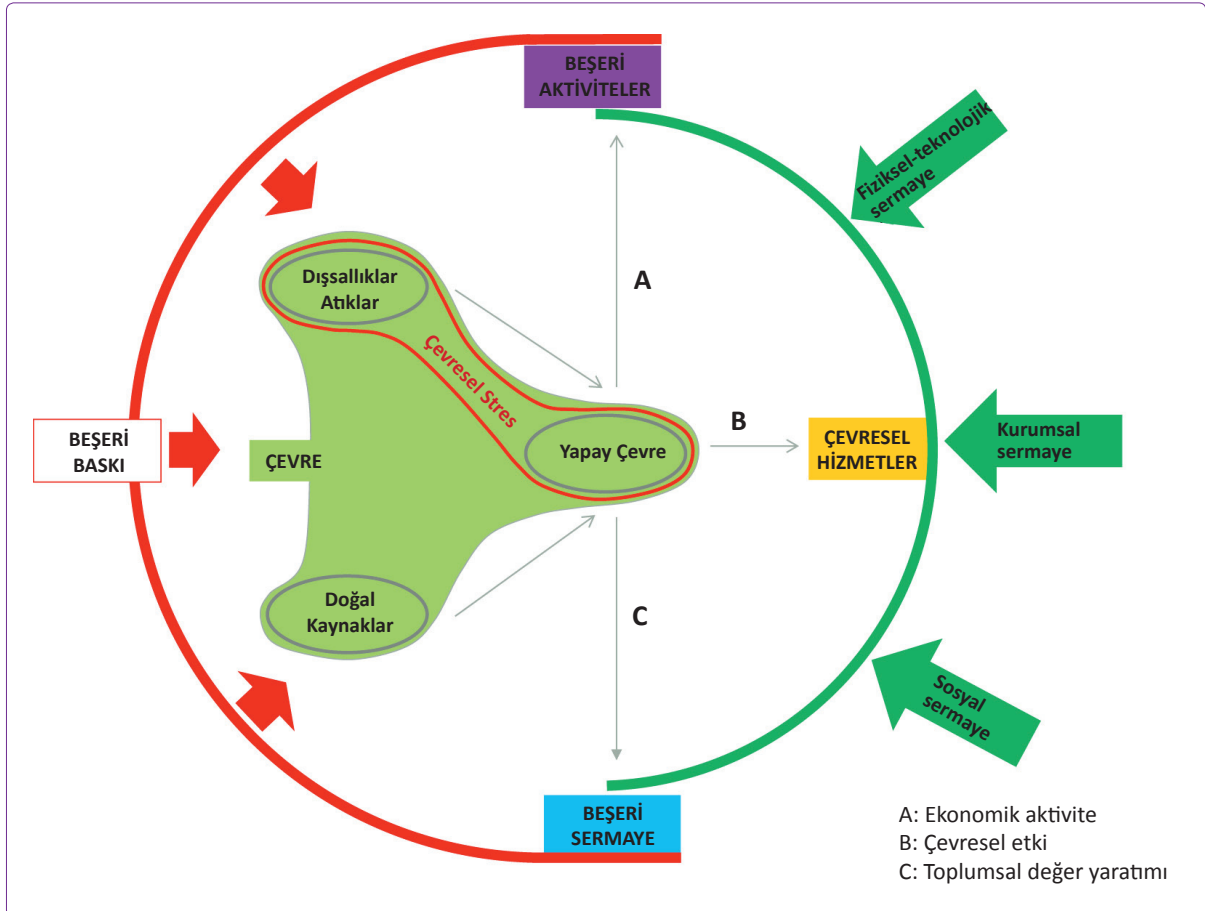
çevreyi yoğun olarak etkileyen en önemli unsurlardan biri olması nedeniyle sistemi anlamak için ilişkilerin anlaşılması gerektirir.

Bu kapsamda makalenin amacı SES bileşenleri üzerinden Türkiye’de farklı yapıdaki bölgeleri ortaya koymak ve bu bölgelerin bileşen göstergeleri üzerinden birbirlerine göre göreceli sürdürülebilirliklerini sorgulamaktır.

Yukarıda değinilen kavramsallaştırmalara dayanarak, yazarlar tarafından SES modeli oluşturulmuş (Şekil 1), Türkiye’deki iller, modeldeki beşeri aktiviteler, beşeri sermaye ve çevresel baskı bileşenlerini temsil eden göstergeler üzerinden kümelenerek, bu kümelerin 2000 yılı mevcut durumu ve 1990-2000 yılları arasındaki değişimi üzerinden sürdürülebilirlikleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmanın 1990-2000 yılı verilerine dayanırılmasının araştırmanın güncelliği açısından önemli bir kısıt oluşturmasına karşın kullanılan göstergeler için zamansal olarak ortak bir kesit arayışı ve güncel verilerin yokluğu nedeniyle bu iki yıl ele alınmıştır.

Zaman ve mekâna bağlı olarak, insan aktiviteleri ve tüketimin yarattığı farklı yapılar çerçevesinde sistem sürekli değişim gösterecektir (Şekil 1). Pozitif ya da negatif beşeri aktiviteler, beşeri sermaye ve çevresel hizmetler (su, elektrik vb. doğal kaynak kullanımına dayalı hizmetlerin edinimi) doğaya önemli etkilerde bulunmaktadır. Çevre ve diğer unsurlar arasındaki dinamik etkileşim sürekli madde ve enerji tedarikine ihtiyaç duyacaktır. Aynı zamanda bu etkileşim sonucu açığa çıkan atıklar, emisyonlar ve enerji yine çevreye-ekosisteme salınmaktadır. Buna ek olarak beşeri aktiviteler yarattığı yapay çevre ile (konut alanları, sanayi alanları, ulaşım-yollar, hizmet alanları vb. insan eliyle yaratılan yapılı çevre) doğal ve sosyal değişimlere de etkide bulunmaktadır (Muga, 2009). Örneğin, yeni ulaşım ağlarının açılması erişilebilirliği arttırdığı için yeni yapay alanların oluşmasını tetikleyen bir etmene dönüşürken bir yandan da bu oluşum nüfus artışını beraberinde getirerek sosyal değişimleri biçimlendirmektedir.

Bu makalede, modeldeki çevre, beşeri sermaye ve beşeri aktivite bileşenleri üzerinden insan ve doğa et-



Şekil 1. Sosyo Ekolojik Sistem Kavramsal Modeli (Anderies vd. (2004), Muga (2009) ve Gallopin’in (2003) çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır).

Tablo 1. İl bazında kullanılan değişkenler ve kaynakları

Değişken adı	Kaynak
Çevresel baskı	
Nüfus	TÜİK, 2000 yılı genel nüfus sayımı
Kent nüfusu	
Net göç	
Konut sayısı	TÜİK, 2000 yılı İnşaat İstatistikleri
Turizm tatak sayısı	Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2000 yılı verileri
Beşeri aktiviteler	
İstihdam	TÜİK, 2000 yılı genel nüfus sayımı
Sanayi, Hizmet çalışan oranı	
Kişi başı GSYİH	TÜİK, 2000 yılı verisi
Beşeri sermaye	
Yükseköğrenim mezunu/25 yaş üstü nüfus	TÜİK, 2000 yılı genel nüfus sayımı
10 bin kişiye düşen hekim sayısı	Sağlık Bakanlığı istatistik yıllığı 2000
Çevresel Kayıp	
Tarım ve orman alanı kaybı	Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Arazi Örtüsü İstatistik Verileri 90-00
Kişi başına elektrik tüketimi	TEDAŞ, 2000 Verisi
Kişi başı günlük atık miktarı	TÜİK, 2004 yılı atık istatistikleri
Kişi başı günlük atıksu miktarı	
Kişi başı çekilen günlük su miktarı	TÜİK, 2004 yılı su istatistikleri

kileşimi sonucu sistemin sürdürülebilirliğini sağlayan koşulların var olup olmadığına odaklanılarak, sosyal, kurumsal ve teknolojik sermayenin sisteme olan etkisinin incelenmesi devam edecek çalışmaların konusu olarak kabul edilmiştir. Çalışmada, 1) beşeri aktiviteleri temsilen; GSYİH, istihdam, sanayi-hizmet çalışan oranı, 2) çevresel baskı unsurlarını temsilen; nüfus, kentsel nüfus, net göç, konut sayısı, turizm yatak sayısı göstergeleri, 3) beşeri sermayeyi temsilen; üniversite mezunlarının 25 yaş üstü nüfusa oranı, 10bin kişiye düşen hekim sayısı, 4) çevresel baskı ve kayıpları temsilen de; su, elektrik tüketimi, atık-atıksu miktarları, tarım ve orman alan kaybı göstergeleri seçilmiştir. Araştırma kapsamında sistem bileşenlerinin mevcut durumlarını irdelemek üzere seçilen göstergeler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1’de yer alan değişkenleri bileşik endekslere dönüştürmek amacıyla faktör analizi (temel bileşen analizi) kullanılmıştır. Metodolojide belirtilen SES bileşenleri bağlamında seçilmiş olan Tablo 1’deki göstergeler, benzer yapıdaki bölgeleri ortaya çıkarmak için

kümelenme analizinde kullanılmak üzere faktör bileşenlerine dönüştürülmüştür.

SES Faktörleri üzerinden Türkiye’de Çevresel Değişimler ve Sosyal Yapının Mekânsal Örüntüsü

İl bazında yer alan 16 değişkenin faktör analizi sonucu KMO örneklem yeterliliği ölçütü 0,761 çıkmış ve Tablo 2’de yer aldığı üzere Bartlett testi de anlamlı olduğundan değişkenlerin faktör analizine uygun olduğu görülmüştür.

Faktör sayısının belirlenmesi, özdeğeri 1’den büyük olan faktörlerin anlamlı olduğu koşuluna dayanırılmıştır. Bu kabule göre 4 faktör toplam varyansın %80,036’sını açıklamaktadır (Tablo 3).

Rotasyon yöntemi olarak Varimax rotasyonu kullanılmıştır. Faktör ile değişkenler arasındaki korelasyonu gösteren faktör yüklemeleri (ağırlıkları) Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 2. KMO ve Bartlett testi sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		,761
Bartlett’s Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1551,588
	df	120
	Sig.	,000

Tablo 3. Açıklanan toplam varyans

Bileşen	Başlangıç özdeğerleri			Faktör yükleri kareler toplamı			Döndürülmüş faktör yükleri kareler toplamı		
	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)	Toplam	Varyans (%)	Kümülatif (%)
1	7,876	49,224	49,224	7,876	49,224	49,224	5,525	34,533	34,533
2	2,230	13,939	63,163	2,230	13,939	63,163	2,901	18,132	52,665
3	1,593	9,959	73,122	1,593	9,959	73,122	2,421	15,133	67,797
4	1,106	6,914	80,036	1,106	6,914	80,036	1,958	12,238	80,036

Demografik yapı (nüfus, kent nüfusu, net göç, istihdam), konut ve tarım orman alanı alansal kaybının bir arada toplandığı birinci faktör “yapay çevre-çevresel baskı ve bozulma (1)” olarak adlandırılmıştır. İkinci faktör yükseköğrenim mezunu nüfusun 25 yaş üstü nüfusa oranı, hizmet çalışanı oranı, 10 bin kişiye düşen hekim sayısı değişkenlerinin varlığı nedeniyle “beşeri sermaye” olarak adlandırılmıştır. Kişi başı elektrik tüketimi, kişi başı GSYİH, sanayi çalışanı oranı değişkenleri nedeniyle üçüncü faktör “ekonomik aktiviteler” olarak tanımlanmıştır. “Çevresel baskı ve bozulma (2)” olarak adlandırılan dördüncü faktör kişi başı çekilen günlük su ve kişi başı atık, kişi başı atıksu miktarı ve turizm yatak sayısını içermektedir (Tablo 4).

Tabloda görüldüğü üzere birbirleriyle ilişkisi en yük-

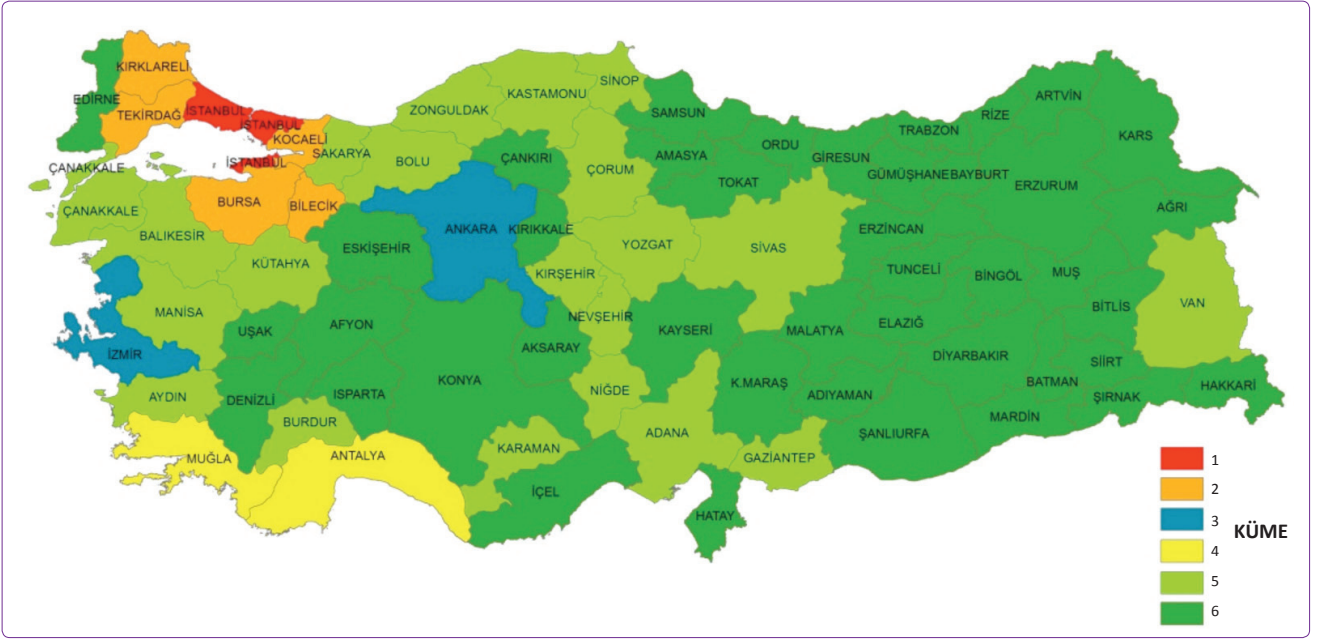
sek olan değişkenler bir araya gelmektedir. Bu değişkenlere bakıldığında, demografik değişimlerin tarım ve orman alanı kaybı ile pozitif ilişkisinin yüksek olması demografik değişimlerin orman alanları ve tarım alanları üzerindeki baskısını göstermektedir. Kişi başı elektrik tüketiminin sanayi istihdam oranı ve kişi başı GSYİH ile pozitif ilişkisi ise sektörel anlamda sanayinin ön plana çıktığı yerleşmelerde elektrik kullanımı üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca turizm yatak sayısının kaynak kullanımını içeren kişi başı su, atık ve atıksu miktarlarıyla yüksek pozitif ilişkisinden de turizm yoğun yerleşmelerde su tüketimi ve atık miktarının yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Mekânsal Yansımalar

Bu dört faktör kümelenme analiziyle ortak de-

Tablo 4. 6 iterasyonla döndürülmüş değişkenlerin faktör ağırlıkları

Faktör adı	Değişkenler	Bileşen			
		1	2	3	4
Yapay çevre çevresel baskı ve bozulma (1)	nufus_00	,957	,219	,099	-,020
	istihdam_00	,950	,228	,129	,030
	kent_nuf_00	,943	,234	,113	-,062
	konut_00	,892	,296	,189	,058
	net göç_00	,781	,361	,197	,036
	tarim_orman_kayip_alan_90_00	,729	,200	,106	,078
Beşeri sermaye	yükseköğrenim /25yaş üstü oranı_00	,385	,841	,179	,089
	hiz_top_ist_00	,283	,800	,186	-,169
	10bin kişiye düşen hekim sayısı 00	,360	,688	,291	,202
Ekonomik aktivite	kisi_elek_00	,049	,075	,890	,043
	kisi_gsyih_00_dol	,232	,329	,787	,259
	san_top_ist_00	,499	,123	,772	,036
Çevresel baskı ve bozulma (2)	kisi_su_04	-,042	-,131	,046	,808
	kisi_atik_04	-,156	,065	,343	,678
	kisi_atiksu_04	,293	,502	,004	,610
	turizm yatak sayısı 00	,323	,516	-,133	,556



Şekil 2. Kümelenme analizi sonucu çıkan bölgeler.

ğerlendirmeye alınmıştır. K-ortalamlar kümelenme analizi benzer özellik gösteren illerin gruplandırılması amacıyla kullanılmıştır. Kümelenme analizleri veri noktaları arasında uzaklık ölçümünü baz alarak, birbirine yakın veri noktalarının gruplandırılmasını sağlayan bir yöntemdir. Analizden elde edilen kümelere küme içi homojenliğin, kümeler arasında da heterojenliğin yüksek olması beklenmektedir (Ding ve He, 2004; Sharma, 1996).

K-ortalamlar kümelenme analizi, kümelenme analizleri içinde en çok tercih edilen, kullandığı algoritmada kullanıcının girdi olarak tanımlayacağı ya da belirlenen ölçütler bağlamında otomatik olarak hesaplanacak k sayıda kümenin oluşturulmasına dayalı gruplama yöntemidir (Han ve Kamber, 2012:443-451). Gerçekleştirilen k-ortalamlar kümelenme analizinde küme sayısı 6 olarak belirlenmiş ve çıkan kümeler CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) programı olan ArcGIS'te vektörel veri ile birleştirilerek mekânsal olarak yansıtılmıştır (Şekil 2).

Kümelenme analizi sonucunda çıkan bölgelemenin coğrafi olarak anlamlı bir örüntüye sahip olduğu görülmektedir. Mekânsal farklılaşmanın en belirgin öne çıktığı bölgeler; İstanbul'u içeren 1. Küme, İstanbul yakın çevresinde yer alan Kırklareli, Tekirdağ, Kocaeli, Bursa ve Bilecik'i oluşturan 2. Küme, İzmir ve Ankara'nın oluşturduğu 3. Küme ve son olarak Muğla, Antalya'yı içeren 4. Kümedir. Birinci kümede yer alan İstanbul bilindiği gibi ülkenin başat metropolüdür. İkinci grup sanayi sektörünün öne çıktığı ve hızla gelişmeye devam ettiği

İstanbul çevresindeki illerdir. Üçüncü küme İstanbul'u takip eden hizmet sektöründe öne çıkan, sanayinin de gelişmiş olduğu illerdir. Dördüncü küme ise turizmde öne çıkan illerdir. Beş ve altıncı kümelerin ise sanayinin gelişmeye başladığı ve tarım sektörünün ağırlıklı olduğu iller karmasından oluştuğu gözlenmektedir.

Beşeri Sermaye, Ekonomik Aktiviteler ve Baskı İlişkisi - Sürdürülebilir Gelişme Arayışı

Kavramsal tanımlamalarda değinildiği üzere SES'te sürdürülebilirlik, sistemi biçimlendiren unsurlar arasındaki ilişkilerin dengesine dayandırılmaktadır. Bütün kaynakların dengeli kullanımı ve doğal kaynakların korunarak sistemin devamlılığının sağlanması (güçlü sürdürülebilirlik) sürdürülebilir gelişme arayışında varılmak istenen noktadır.

Bu kapsamda faktör ve k-ortalamlar kümelenme analizi sonucu elde edilen bölgelerde baskı (çevresel baskı ve bozulma 1-2) ve sermayeye dayalı göstergeler (ekonomik aktivite ve beşeri sermaye) endekslenerek ve aritmetik ortalaması alınarak¹ kümedeki bileşenlerin belli bir kesitteki durumu ve değişim eğilimleri birbirleriyle kıyaslanmıştır. Faktör analizinde kullanılan göstergelerden çevresel baskı ve bozulma 1 için; su, atık, atıksu, elektrik tüketimi, çevresel baskı ve bozulma 2 için; tarım orman alanı kaybı, ekonomik aktivite için; GSYİH, beşeri sermaye için hekim sayısı, yükseköğ-

¹ Bileşen için birden fazla gösterge kullanılması durumunda ve kümeyi oluşturan illerden kümenin genel ortalamasını elde etmek amacıyla aritmetik ortalama hesaplanmıştır.

renim mezun sayısı ve hizmet çalışanı değişkenleri ele alınmıştır. Endeksler, Birleşmiş Milletler Beşeri Gelişme Endeksi'nde kullanılan ve Morse (2005) tarafından da tanımlanan aşağıdaki denkleme göre hesaplanmıştır.

$$\text{Normalize değer} = \frac{(\text{Normalize edilecek yerleşme değeri} - \text{bütün yerleşmeler için minimum değer})}{(\text{Bütün yerleşmeler için maksimum değer} - \text{bütün yerleşmeler için minimum değer})}$$

Yapılan kıyaslama, güçlü ya da zayıf sürdürülebilirlik arayışından öte, bu tanımlamalar ışığında beşeri yaşamın devamlılığı için yaratılan yapay çevrenin doğal çevre üzerinde yarattığı etkinin gözlemlenmesi ya da beşeri sermaye kazanımlarının doğal sermaye kayıplarına göre değişimini sorgulamak amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Ele alınan değişkenlerin oluşturduğu faktör bileşenlerinde çevresel baskı ve bozulmanın düşük olması, yaratılan değer ve sermayenin (ekonomik aktivite, beşeri sermaye) ise yüksek olması sürdürülebilir gelişme için aranan bir sonuçtur.

İlgili göstergelerin 1990-2000 yılı arasındaki artış hızları, 2000 yılı kişi başı değerleri² ve yine 2000 yılı genel değerleri üzerinden yapılan endeksleme sonucu bölgelerin ve bileşenlerin birbirlerine göre durumları Şekil 3'te yer almaktadır.

Küme 1 (İstanbul), toplam değer üzerinden yapılan endekslemeye göre tüm bileşenlerde, diğer kümelerden belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Diğer kümelerde, çevresel baskı ve bozulma (2) endeksinin (tarım ve orman alanı kaybı) diğer üç bileşenden daha fazla olması İstanbul'da yoğunlukların yüksekliği nedeniyle kentsel gelişmenin alansal yayılımının göreceli olarak daha sınırlı kalmasına veya diğer kümelerin gereğinden fazla yayılmasına dayandırılabilir.

Küme 3'te (İzmir ve Ankara) toplam değer üzerinden çevresel baskı ve bozulma (2) endeksi çok yüksek iken, ekonomik aktivite endeksi diğer bileşenlerin de altında kalmaktadır. Diğer taraftan, Küme 3'ün ekonomik aktivite artış hız endeksi, Küme 1 ve Küme 4 ile eşdeğer bir şekilde en yüksektir. Bu durum Küme 3'te göreceli olarak ekonomik gücün düşüklüğünü, ancak ekonomik gelişme ivmesinin de var olduğunu yansıtmaktadır. Kişi başına düşen ekonomik aktivite artış hızı irdelendiğinde ise Küme 1 ve 3'ün artış hız endeksi, gelişmekte olan Küme 5-6'nın altında kalmaktadır. Bu durum kişi

başına düşen ekonomik aktivitelerin (gelir ve tarım dışı istihdam) oldukça düşük olduğu Küme 5 ve 6'nın ekonomik refah gelişim hızının, büyük metropollerini içeren illerden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Yine benzer şekilde kişi başına değerler bağlamında, metropollerini içeren Küme 1 ve 3'te beşeri sermaye en güçlü bileşen iken, kişi başı değerlerin artış hızları kategorisinde, Küme 5 ve 6'nın beşeri sermaye endeksi, Küme 1 ve 3'ün üzerindedir.

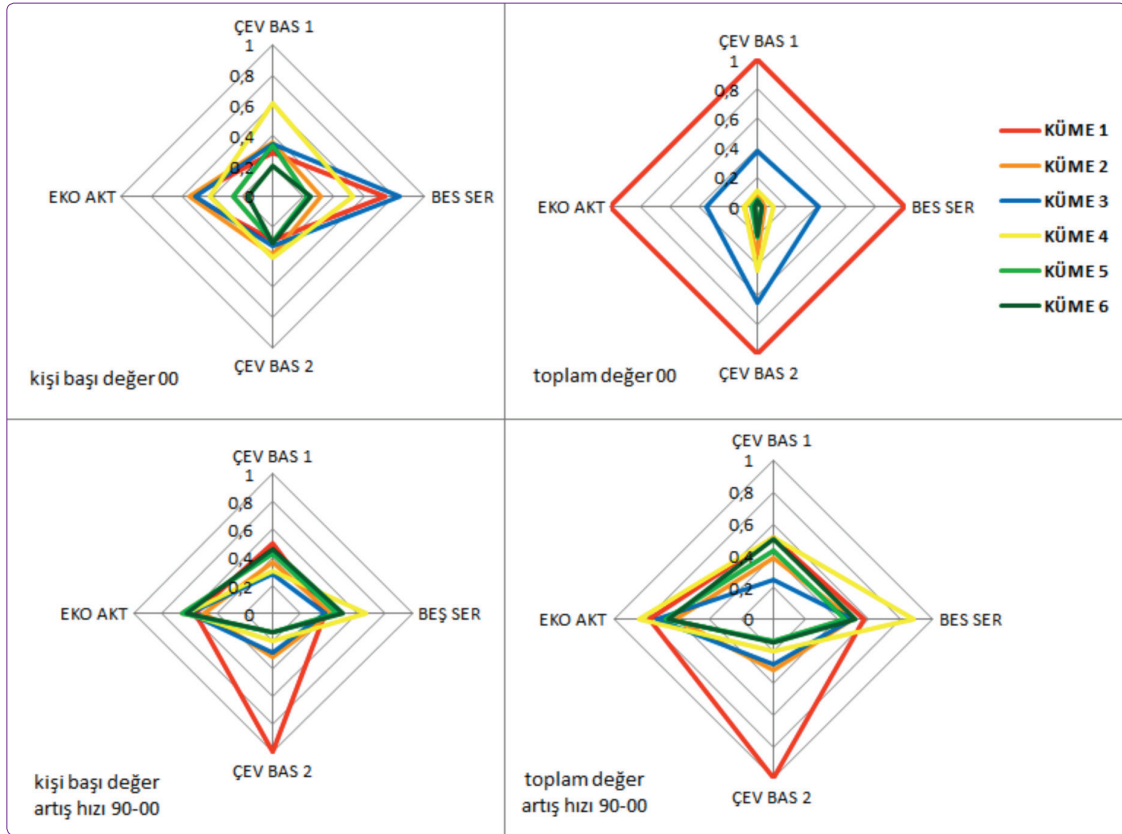
Toplam değer üzerinden yapılan endekslemeye göre Küme 2 tüm bileşenlerde, Küme 4, 5 ve Küme 6 ile benzeşmektedir. Her üç kategoride de diğer bileşenlere göre çevresel baskı ve bozulma (2) endeksinin büyüklüğü dikkat çekmektedir. Küme 2'de kişi başına ekonomik aktivitenin diğer bileşenlere göre önde olduğu izlenirken, hem toplam değer, hem de kişi başına değer artış hızları endekslerinde ise en düşük endeks ile göreceli düşüşte olduğu okunmaktadır.

Kişi başına düşen artış hızları kategorisinde, en yassı mekik olan Küme 4'ün, beşeri sermaye ve ekonomik aktivite artış hızı ile en öne çıkması buna karşın çevresel baskı ve bozulma 1 ve 2 endeksi ile en düşük değerde yer alması sürdürülebilirlik için bir ışık vermektedir. Küme 5 ve 6, çevresel baskı ve bozulma (1) endeksi dışında Küme 4'e benzeşmektedir. Buna karşın Küme 1 dik mekik ile bu kategorideki en olumsuz tabloyu oluşturarak sürdürülebilirlik risklerini göstermektedir.

Çevresel baskı ve bozulma (1) ve (2) kişi başı değer endeksi, beşeri ve ekonomik sermaye durumu ile ilişkili olmaksızın tüm kümelerde benzer iken, turizm kimlikli Antalya ve Muğla illerinden oluşan Küme 4'te bu baskıların yüksek olması turizm sektörünün getirdiği artı yüklerle dayanmaktadır. Küme 5 ve 6'da ise kişi başına değerler açısından çevresel baskı ve bozulma (1) endeksi düşük iken, getirilen çevresel hizmetler ile bu kullanımın hızlı bir artış gösterdiği izlenmektedir.

Tüm bu bulguların, ele alınan bütün içinde göreceli durumları yansıttığı gözden uzak tutulmamalı, kritik doğal değerler ve eşiklerin önemi, yenilenebilir kaynak kullanımlarının, geri dönüşüm konularının her bir kategoride en üst düzeyde sağlanmasının sürdürülebilirlik açısından önemi yadsınmamalıdır. Bu çerçevede, çevresel baskı ve bozulma (1) unsurlarının teknoloji kullanımı ile (yenilenebilir kaynak kullanımı, geri dönüşüm) kendi içinde döndürülebilir olanak sunduğu, buna karşın beslenme ve iklim değişiminin kaynakları olan tarım ve orman alan kaybının yenileme ve geri dönüştürme olanağının olmadığı nüansı da dikkate alınmalıdır.

² Kişi başı değerler ve oranlar üzerinden hesaplanan endekslerde onbin kişiye düşen hekim sayısı, yükseköğrenim mezununun 25 yaş üstü nüfusa oranı ve hizmet çalışanın istihdam içindeki oranları kullanılmıştır.



Şekil 3. Kaynak kullanımı ve yapay baskı, ekonomik ve beşeri sermaye bileşenlerinin artış hızı (90-00), kişi başı değerleri (2000) ve mevcut değerleri (2000) üzerinden kümelerle karşılaştırılmaktadır.

Bulgular

Ülkemiz illeri istatistik verileri üzerinden ekonomik aktivite, beşeri sermaye ve çevre bileşenleri arasındaki ilişkilerin irdelendiği bu makalede, gelişmiş olan metropoliten bölge ve çeperlerinin ekonomik ve beşeri sermaye güçlerinin giderek göreceli olarak düştüğü, buna karşın gelişmekte ve geri kalmış bölgelerde ise gelişme hızının metropollere göre daha hızlı arttığı sonucu ile karşılaşılmıştır. Metropoliten bölgelerde ekonomik ve beşeri sermayede yaşanan göreceli düşüş yanı sıra özellikle çevresel baskı ve bozulma (2) endeksinin (tarım ve orman alan kaybının) aşırı büyüklüğü dikkat çekmektedir. Genel bir sonuç olarak, beşeri sermayenin yüksek olduğu alanlarda, çevresel baskı ve bozulma (1) endeksinin azalacağı yönündeki iddianın, bu çalışma sonuçları ile örtüştüğü görülmüştür.

Büyüklerdeki birinciliğinin yanı sıra İstanbul'un on yıllık süreçte çevresel baskı ve bozulma (2) endeksi artış hızının en yüksek değere sahip olması kritik doğal kaynakların korunması açısından alarm verirken, kişi başına ekonomik aktivite ve beşeri sermaye artış hızının azalması da kaynakların birbirleri yerine ikame

edilmediğini yansıtmaktadır. Bu nedenle, birinci derecede sürdürülebilirlik sorunu bu kümede yaşanmaktadır. Küme 1'in çepere olarak değerlendirilebilecek olan Küme 2'nin ise ekonomik gücünde ve beşeri sermayesinde diğer kümelerle göre göreceli gerileme yanı sıra çevresel baskı ve bozulma (2) endeksiyle hem büyüklük, hem de artış hızı açısından Küme 1'i takip eden bir tablo ile sürdürülebilirlik düzeyi düşük olan ikinci kümedir.

Küme 3'te (İzmir ve Ankara), ekonomik ve beşeri sermaye bileşenlerinde artış hızı Küme 2'ye benzer olup, çevresel baskı ve bozulma (2) endeksinin Küme 1'i takip eden büyüklüğü ise çevresel açıdan olumsuzdur. Çevresel baskı ve bozulma (1) endeksinin artış hızındaki düşüklük ise sürdürülebilirlik açısından bir alanda olumlu işarettir. Bu nedenlerle üçüncü sürdürülebilirlik düzeyindeki küme olarak tanımlanabilir.

Turizm kimlikli Küme 4'de ise ekonomik aktivite, beşeri sermaye artış hızı endeksinin büyük, buna karşın çevresel baskı ve bozulma (1) ve (2) artış hızı endeksinin düşük olması olumludur. Ancak, toplam değerler üzerinden hesaplanan büyüklük endeksinde çevresel baskı ve bozulma (2) endeksinin çok yüksek olması tu-

rizm kentinin ekonomik dayanağının (tarım ve orman kaybının) yok olması anlamını taşıdığından, kritik doğal kaynak eşikleri ele alınması ve değerlendirilmesi gereken bir konudur. Küme 4'te güçlü sürdürülebilirliğe geçiş için çevresel baskı ve bozulmanın azaltılması ve doğal kaynakların yenilenebilirliği yönünde başarının artırılması gerekmektedir.

Küme 5 ve Küme 6'da çevresel baskı ve bozulma (1) endeksinin, özellikle su tüketiminde artış hızının göreceli yüksekliği dikkat çekmektedir. Bu kümede beşeri sermayenin gelişmesi ve çevresel baskı ve bozulma (1) endeksine bağlı kaynak tüketimi artış hızının düşürülmesi koşulunda güçlü sürdürülebilirliğe yönelmek mümkün gözükmemektedir.

Kişi başına düşen değerler açısından, ekonomik aktivite ve beşeri sermayesi en düşük olan kümeler 5 ve 6 olmakla birlikte, artış hızlarının diğer küme artış hızlarını yakalamış olması, çevresel baskı artış hızlarının düşüklüğü, beşeri sermayenin güçlendirilmesi, sosyal, kurumsal ve teknolojik sermayelerin olumlu katkıları ile sürdürülebilirliği yüksek kümelere evrilme potansiyelini barındırmaktadır.

Sonuç

Özetle, çevresel değişimlerde nüfusun, kaynak tüketiminde de ekonomik yapının etkisi yapılan analizler sonucu görülmektedir. Türkiye'de çevresel politikalardan bağımsız ekonomik gelişmenin hedeflenmesi, sosyal, kurumsal ve teknolojik sermayenin kullanılmaması sonucu doğal kaynaklarda önemli kayıplar yaşanmaktadır. Ortaya çıkan bulgular, gelişmenin dengeli kalkınma politikaları ile desteklenmesinin, sürdürülebilirliğin öncelikli adımı olacağı yönünde ipuçlarını barındırmaktadır.

1990-2000 yılları arasında tarım ve orman alanı kaybı büyüklüğü 336.303 ha., yapay alan artışı ise 258.354 ha'dır ve 1990 yılı yapay alanına göre %27 oranında bir büyüme yaşanmıştır. 10 yıllık süreçte yapay alan artış hızının (%2,4), nüfus artış hızından (%1,8) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. İstanbul'da kaybolan tarım ve orman alan büyüklüğü 30728 ha. ile Türkiye'de kaybolan alanların %9'unu oluşturmaktadır.

Kaynak kullanımında da artışlar yaşanmaktadır. Türkiye genelinde kişi başına çekilen günlük su miktarı 1994 yılında 214 litreken 2004 yılında 255 litreye yükselmiştir. Toplamda yıllık çekilen su miktarı da 3,27 milyar m³'ten 4,95 milyar m³'e yükselmiştir. Kişi başına günlük su tüketimi, beşeri ve ekonomik sermayenin yüksek olduğu yerlerde azalmakla birlikte, bu alanlar-

da nüfusun artması reel olarak toplam tüketimin artmasına neden olmaktadır. Buna ek olarak beşeri ve ekonomik sermaye açısından az gelişmiş bölgelerde ise kaynak kullanımına dayalı çevresel baskılarda yoğun bir artış olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, doğal kaynaklara dayalı ekonomik faaliyetlerin varlığı çevresel değişimlerin ve bozulmaların yaratacağı strese karşı hassasiyetin de yüksek olmasına neden olacaktır. Bu nedenle çevresel değişimlere karşı hassasiyeti yüksek olan illerde çevresel değerlerin daha sürdürülebilir kullanımını sağlamaya yönelik politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Türkiye'de zamansal ve periyodik istatistiki verilerin yokluğu nedeniyle analiz çalışmasında kullanılan değişkenlerin güncelliği önemli bir kısıt olmakla birlikte belli bir kesitteki değişkenler üzerinden gerçekleştirilen faktör analizi ve kümelenme analizinin sosyo-ekolojik açıdan benzer yapıdaki bölgelere dair ipuçları sunduğu söylenebilir. Bu tür irdelemelerin daha alt ölçekte gerçekleştirilecek araştırmalar ve politika çalışmaları için altlık sağlayacağına inanılmaktadır.

Kaynaklar

1. Holling, C.S., (1978), Adaptive Environmental Assessment And Management. John Wiley, New York, USA.
2. Gunderson, L.H., vd., (2006), Water RATs (resilience, adaptability, and transformability) in Lake And Wetland Social-Ecological Systems. Ecology and Society,11 (1), 16.
3. Berkes, F., J. Colding, and Folke., C, (2003), Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
4. Turner, B.L, (2010), Vulnerability and resilience: Coalescing or paralleling approaches for sustainability science, Global Environmental Change 20 (2010) p. 570-6.
5. Costanza, R., vd., (1993), Predictability, scale, and biodiversity in coastal and estuarine ecosystems: implications for management. Ambio 22:88-96.
6. Kışlalioğlu, M. ve Berkes F., (2003), Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, İstanbul.
7. Gallopın, G., (2003), A systems Approach to Sustainability and Sustainable Development, Sustainable Development and Human Settlements Division, Santiago, Chile, March, 2003, <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/12288/lcl1864i.pdf>.
8. Anderies M. J. vd., (2004), A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. Ecology and Society 9(1): 18. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18>.
9. Ostrom, E., and T. K. Ahn, (2003), Foundations of social capital. Edward Elgar Publishers, Cheltenham, UK.
10. Muga, H. (2009), An Integrated Framework for Assessing the Sustainability of Components that Make up the Built Environment, Doktora Tezi, Michigan Technological University.
11. Ding C. ve He X., (2004), Appearing in Proceedings of

- the 21st International Conference on Machine Learning, Banff, Canada, 2004. <http://ranger.uta.edu/~chqing/papers/KmeansPCA1.pdf>.
12. McCauley, S.M., (2009), A Complex Human Environment Systems Approach for Land Change Analysis: The Case of Land Use Change in Eastern Massachusetts, USA, Dokto-

ra Tezi, Clark University, Massachusetts.

Anahtar sözcükler: Faktör analizi; K-ortalama kümelenme analizi; sosyo-ekonomik sistem yaklaşımı; sürdürülebilirlik; Türkiye.

Key words: *Factor analysis; k-means cluster analysis; socio-ecological system approach; sustainability; Turkey.*