

İstanbul'da şehirselleşmenin ölçülmesi

Fatih TERZİ*, **Fulin BÖLEN**

İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Programı, 34437, Taşkışla, Taksim, İstanbul

Özet

Şehirselleşme sürdürülebilir gelişme karşısındaki en önemli sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Şehirselleşme, şehrin yayılarak tarım alanlarını ve çevreyi işgal etmesi, doğal açık alanların sağladığı pek çok yararları ortadan kaldırması, ulaşım maliyetlerini arttırması ve kent merkezlerinin köhneleşmesine neden olması gibi bir dizi problemlere neden olması açısından eleştirilmektedir. Serbest piyasa koşullarında bireyler ve girişimciler kararlarını, karlarını maksimum, zararlarını ise minimum yapacak şekilde vermektedirler. Bu durum ise yoğunlukla çeperlerdeki kırsal alanların, şehrin yeni gelişme alanlarına çevrilmesine neden olmaktadır. Çünkü çeperlerdeki boş arazilerin varlığı ve arazi değerlerinin düşük olması, bu bölgelerde konut alanı üretmeyi daha kolay, daha az riskli ve böylece karlı duruma getirmektedir. Bu nedenle şehirselleşmenin, zaman içerisinde eğilimlerinin tespit edilmesi, sürdürülebilirlik açısından değerlendirilerek problemlerinin belirlenmesi ve bu problemlerin çözümünün sistematik olarak ele alınması, geleceğe dönük şehirselleşme politikaları ve stratejilerinin belirlenmesi açısından oldukça önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, İstanbul'da yakın gelecekte daha sürdürülebilir gelişme koşullarının oluşturulması için şehirselleşmenin, belirli mekânsal gelişme stratejileriyle değerlendirilmesine duyulan ihtiyaç ortaya konmuştur. Bu çalışma, İstanbul'daki konut alanlarının mekânsal büyüme karakteristiğini mekânsal analiz yöntemleri ile çözümlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, faktör analiziye bir şehirselleşme indeksi geliştirilmiştir. Daha sonra şehirselleşme indeksi kullanılarak İstanbul'un bugün gelinen noktadaki kentsel alanın mekânsal karakteristiği şehirselleşme ve kompakt gelişme açısından değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda, İstanbul'un şehirselleşme karakteristiğinin şehirselleşme özelliği gösterdiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Mekânsal büyüme, kompakt gelişme, şehirselleşme, şehirselleşme indeksi, İstanbul.*

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Fatih TERZİ. terzifati@itu.edu.tr; Tel: (212) 293 13 00 dahili: 2811.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Programı'nda tamamlanmış olan "Mekânsal büyüme ve konut alanlarına yönelik gelişme stratejileri" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 16.12.2009 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 07.01.2010 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 28.02.2011 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

Quantification of urban sprawl in Istanbul

Extended abstract

Sprawling urban development is one of the major concerns in terms of sustainable urban development. Critics of sprawl argue that urban expansion invade the agricultural land, leading to a loss of amenity benefits from open space. In addition, growth at the urban fringe is thought to depress the incentive for redevelopment of land closer to city centers, leading to decay of city centers. Under free-market conditions the decisions of individuals minimize costs and maximize profit. This is mostly in favour of conversion of rural land leading to sprawling urban development because it is easier and more profitable due to lower land values.

In response to concerns about sprawl, compact development strategies have been proposed in order to alleviate the market failures and promote sustainable development. Therefore, urban planners require information related to the rate of growth, pattern and extent of sprawl to provide basic measurements to define sprawl characteristics. Measuring urban sprawl is a controversial topic among scholars who investigate the urban landscape. There have been many attempts to measure sprawl by developing quantifiable indicators.

Density is considered as one of the essential components of measuring sprawl. Since density is a very complex concept and its measures vary in several ways, it is important to determine how the relationship between density and sprawl should be evaluated.

The density gradient is an alternative approach to quantifying density instead of using the number of people or dwelling units per given area. The idea of a density gradient is the percentage change in density for a small change in distance from an urban center, or the density gradient of sprawl. It can be argued that the density gradient model, which generalizes urban form as monocentric, is a good fit in explaining urban dynamism as cities grow and economies develop.

Using measurable indicators, researchers created a sprawl index based on factors that can be analyzed. Recently, scholars have also identified measurable characteristics of sprawl and proposed specific

indicators of sprawl to characterize patterns of urban growth and land use.

The other attempts involve using certain spatial simulation techniques to measure urban form both in theoretical simulations and while using empirical data.

The aim of this paper is to provide a sprawl measurement methodology that contributes to the understanding of sprawl dynamics of Istanbul. In this paper, a sprawl index was calculated to measure urban sprawl in Istanbul.

The information that was used in the sprawl index was assembled for each of 787 neighborhoods of Istanbul. For each neighborhood level, the built up areas of neighborhoods have been taken as the statistical units for the calculation of the sprawl index. 18 variables related to built-up areas were collected and entered into database. Using factor analysis 18 indicators were explained by three components (density, mix-use and accessibility) and then each neighborhood received density score, mix-use score and accessibility score. Since 'density' and 'accessibility' have an inverse effect in the context of urban sprawl measurement, the accessibility factor is considered as a negative component, while density and mix-use were considered as positive component in the calculation of sprawl index. Consequently, using sprawl score, Istanbul is divided into five zones ranging from the most sprawled to the most compact.

The results demonstrate that the spatial development pattern of Istanbul exhibits urban sprawl characteristics. Current planning approach alone is not effective to reduce sprawl without setting certain spatial strategies by which development activity is restricted or additional requirements for new development are imposed in certain areas. This brings the compact development strategies to planners' attention as a way to control urban sprawl.

For further research, it should be investigated if uncontrolled urban sprawl might feasibly be shifted from the areas where it now seems likely to occur into other areas closer to the center of the metropolitan areas.

Keywords: *Urban spatial development, compact development, urban sprawl, sprawl index, Istanbul.*

Giriş

Mekânsal büyüme, özellikle 1980'li yıllardan sonra akademik çevrede, eğitimde ve pratik uygulama alanlarında giderek artan bir ilgi odağı haline gelmiş bulunmakta ve mekânsal büyüme (kentlerin fiziksel gelişmesi), şehirselleşme ve şehirselleşme konularında ve bunların birbirleriyle olan etkileşimleri üzerine çok sayıda araştırmalar yapılmaktadır. Günümüzde gelinen noktada planlama politikaları ve mekânsal stratejilere bağlı olarak ortaya çıkan birbirinden farklı iki mekânsal büyüme biçimi, şehir planlama disiplininde pek çok yönden tartışılan kavramlar olmuştur. Bunlar, şehirselleşme (urban sprawl) ve kompakt büyüme (compact development) türleridir.

Planlama literatüründe yapılan tartışmalarda, her iki tür gelişmenin olumlu ve olumsuz etkilerinin olduğu ve bu etkilerin, daha çok çevresel sürdürülebilirlik, sosyal adalet ve ekonomik verimlilik başlıklarında toplandığı görülmektedir. Ancak, şehirselleşmenin, kompakt şehir ile karşılaştırıldığı birçok araştırmada, şehirselleşmenin yoğunlukla kaybeden taraf olduğu görülmektedir. Çünkü, yapılan pek çok araştırmada şehirselleşmenin bir dizi ekonomik, sosyal, çevresel sorunlara neden olduğu ortaya konmuştur (Newman ve Kenworthy, 1989; AB Komisyonu, 1990; Downs, 1998; Holcombe vd., 1999; DETR, 1999; Burton, 2000; Burchell vd., 1998; Ewing, 1997, Walton, 2000; Freeman, 2001; Knaap, 2002; Ewing vd., 2002; Hasse ve Lathrop, 2003; Nechyba ve Walsh, 2004; Haberl vd., 2004). Bu nedenle kompakt gelişmenin daha sürdürülebilir bir gelişme olduğu genel kabul görmektedir.

Her iki şehirselleşme türü, şehir ve bölge planlama literatüründe oldukça yoğun bir şekilde ve farklı boyutlarıyla ele alınmaktadır. Bazı çalışmalarda şehirselleşmenin (Nelson ve Duncan, 1995; Ewing, 1997; Weitz ve Moore, 1998; Duany vd., 2000; Galster vd., 2001; Malpezzi ve Guo, 2001; Gillham, 2002; Bruegmann, 2005) ve kompakt gelişmenin (Gordon ve Richardson, 1997; Ewing, 1997; Anderson vd., 1996; Williams vd., 2000) tanımlanmasına yönelik tartışmalar yer alırken, bazı

çalışmalarda ise şehirselleşmeye neden olan faktörler, şehirselleşmenin sonuçları ve bunlara yönelik geliştirilen stratejiler tartışılmaktadır (Brueckner, 2000; Carruthers ve Ulfarsson, 2002; Downs, 1999; Ewing, 1997; Galster vd., 2001; Gordon ve Richardson, 1997; Pendall, 1999; Bruegmann, 2005). Bazı çalışmalar ise, şehirselleşmenin ölçülmesine, bu ölçümün parametrelerin belirlenmesine ve buradan hareketle şehirselleşmenin özelliklerinin anlaşılmasına yönelik olmuştur (Batty vd., 1999; Downs, 1999; Torens, 2000; Galster vd., 2001; Ewing vd., 2002; Hasse ve Lathrop, 2003; Gaynor, 2004; Tsai, 2005; Torens, 2006).

Planlama literatüründe şehirselleşmenin tek bir tanımının olmadığı ve araştırmacıların farklı yaklaşımlar, parametreler, ölçümler kullanarak farklı tanımlar yaptıkları görülmektedir. Şehirselleşmeyi plansız, kontrolsüz, koordinasyonsuz ve tek tip arazi kullanımının egemen olduğu; düşük yoğunluklu, lineer, dağınık, sıçrayarak gelişme veya çevresinden yalıtılmış bir gelişme türü olarak tanımlamak mümkündür (Nelson ve Duncan, 1995). Gottman, özellikle 1920'li yıllardan sonra metropol şehirlerde hızla artan nüfus ve beraberinde banliyöleşme sonucunda kırsal alanların kentsel alanlara dönüşmesi sürecinde yerleşmelerin çepçevre doğru yayılmasını şehirselleşme olarak tarif ederken (akt., Harvey ve Clark, 1965), Ottensmann (1977), şehirselleşmenin mekânsal gelişimini dikkate alarak, yeni gelişme konut alanlarının, kentin mevcut yerleşimi ile büyük ve boş parsellerle ayrılmış alanlarında, kopuk olarak ve dağınık bir biçimde gelişmesi olarak tanımlamaktadır. Ewing (1997), şehirselleşmenin mekânsal biçimlenişinin dört şekilde olabileceğini belirtmiştir. Bunlar, düşük yoğunluklu ve yayılmış (low density), dağınık (scattered development), lineer akslar şeklinde (strip development) ve sıçrayarak (leapfrog development) gelişimdir. Pendall'de (1999), benzer bir yaklaşımla, şehirselleşmeyi, plansız, kontrolsüz, belirli bir koordinasyon içerisinde olmayan ve karma arazi kullanım türü yerine tek tip arazi kullanım türünün olduğu ve yoğunlukla lineer, sıçrayarak, dağınık ve izole olarak gelişen yerleşmeler olarak tanımlamaktadır. Duany ve diğerleri (2000) sa-

çaklanmanın geleneksel Amerikan kentlerinin tersine karma arazi kullanımı yerine tek tip arazi kullanımının egemen olduğu, yaya öncelikli olmayan, farklı sosyal grupların birbirinden kopuk olduğu ve sürdürülebilir gelişmeden uzak bir büyüme türü olarak ifade etmektedir. Gilham (2002) şehrsel saçaklanmayı kentsel alan sınırları dışında ya da kent çeperlerinde gerçekleşen düşük yoğunluklu, dağınık ve otomobil merkezli, kontrolsüz ve plansız gelişme türü olarak tanımlamaktadır. Bruegmann (2005) ise saçaklanmayı, düşük yoğunluklu, dağınık ve bölgesel ölçekli arazi kullanım politikalarından yoksun olarak ortaya çıkan şehrsel gelişme olarak tanımlamaktadır.

Şehrsel saçaklanmaya karşı bir yaklaşım olarak ortaya çıkan kompakt şehir gelişim modeli ise 'yoğunlaşma (concentration)', 'birleşme (consolidation)' ve 'yoğunlaştırma (intensification)' kavramlarıyla ifade edilmektedir. Mevcut kentsel alanın yoğunlaştırılması, mevcut yapılaşmış alanların yeniden kullanılmasını sağlayarak nüfusun kent merkezlerine geri döndürülmesi, daha çok toplu taşıma imkânları sunması, daha düşük maliyetli altyapı hizmetleri sağlaması, kent merkezlerinin yeniden canlandırma sürecini hızlandırması, kentsel donatılara daha iyi erişim sunması gibi avantajları olduğu ifade edilmektedir (Jenks vd., 1996; Williams vd., 2000; Burton, 2000).

Gordon ve Richardson (1997) kompakt gelişmeyi yüksek yoğunluklu ve/veya tek merkezli gelişim olarak tanımlarken, Ewing (1997) ise kompakt gelişim için yüksek yoğunluklu olma şartını kabul etmemekle birlikte, iş ve konut alanlarının bir arada yoğunlaşması, kümelenmesi ve karma kullanım türlerinin bir arada geliştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Anderson ve diğerleri (1996) ise hem tek hem de çok merkezli gelişmenin kompakt olabileceğini belirtmiştir. Burton (2000), kompakt şehri yüksek yoğunluklu, karma kullanımlı, etkin toplu taşıma sistemine sahip, yaya yolları ile bu tür aktiviteleri teşvik eden kent olarak tanımlamaktadır.

Bir grup araştırmacı ise kompakt gelişme ve şehrsel saçaklanmanın, bir dizi ölçülebilir değiş-

kenler kullanılarak tanımlanmasına ve şehrsel saçaklanmanın derecesinin ölçülmesine yönelik çalışmalar yapmıştır. (Peiser, 1989; Ewing, 1997; Gordon and Richardson, 1997; Pendall, 1999, Malpezzi 1999; Downs, 1999; Brueckner, 2000; Galster et al, 2001; Carruthers and Ulfarsson, 2002; Ewing ve diğ., 2002; Hasse ve Lathrop 2003; Tsai, 2005).

Yoğunluk, şehrsel saçaklanmanın ölçümünde kullanılan en önemli değişkenlerden biridir. Yoğunluk kavramı çok boyutlu bir konu olduğundan ve farklı şekillerde ölçülebildiğinden net olarak tanımlanması gerekmektedir. Torrens ve Alberti (2000), yoğunluk ile şehrsel saçaklanma arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için, kentlerin hangi yoğunluk değerlerinde saçaklanma özelliği gösterdiği ve yoğunluğun mekânsal büyüme ile ilişkisinin iyi tanımlanması gerektiğine dikkat çekmektedir. Brueckner ve Fansler (1983) ile Peiser (1989) gibi tanınmış şehir ekonomistler, yoğunluk değişkenini kullanarak saçaklanmayı ölçmeye çalışmışlardır.

Saçaklanmanın ölçülmesinde Yoğunluk değişkenine alternatif bir yöntem ise 'yoğunluk değer azalım eğrisinin eğimi'dir (density gradient). Yoğunluk değer azalım eğimi yöntemi kısaca, kent merkezinden belirli mesafelerde gözlemlenen yoğunluk değerindeki yüzdelik azalmadır (Batty ve Longley, 1994; Torrens ve Alberti, 2000; Malpezzi ve Guo, 2001). Ancak, Malpezzi ve Guo (2001), bu yöntemin kentsel formu tek merkezli olarak genellemesi nedeniyle daha dinamik kentler için ortaya koyacağı sonuçların tartışmalı olacağını savunmaktadır.

Şehrsel saçaklanmanın ölçülmesine yönelik ortaya konan çabalardan bir diğeri belirli göstergelerin analiz edilmesi ile elde edilen saçaklanma indeksidir. Galster ve diğerleri (2001) şehrsel saçaklanma ile ilgili sekiz faktör belirlemiştir. Bunlar sırasıyla, saçaklanmanın düşük yoğunluklu olması; süreksiz olması, yeni gelişmenin birbirinden kopuk ve sıçrayarak gerçekleşmesi; yoğunluğun belirli bir bölgede yoğunlaşmayıp, tüm kentte homojen olarak dağılması; merkezi iş alanından uzak olması; birden çok alt

merkez etrafında yoğunlaşması; tek bir arazi kullanım türünün olması ve arazi kullanımları arasında uzun seyahat mesafeleri bulunmasıdır. Her bir faktör için Z skor değerleri kullanılarak bir indeks oluşturulmuş ve ABD'nin 13 yerleşmesi değerlendirilmiştir.

Bertaud ve Malpezzi (1999) ise bir kompaktlık indeksi geliştirmişlerdir. İndeks, kompaktlığı ölçülecek kentin silindirik bir form olarak değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Buna göre silindirin çapı kentin yapılaşmış alanına, yüksekliği ise kentin ortalama nüfus yoğunluğuna eşdeğer olarak belirlenmektedir. İndeks ise bir kişinin işe olan ortalama mesafesinin silindirin merkezine olan mesafesine oranı olarak hesaplanmıştır ve dünyanın en büyük 35 kentinin kompaktlık durumu bu indekse göre ölçülmüştür. Ewing ve diğerleri (2002) ise faktör analizi kullanarak ABD'nin 83 metropoliten alanını karşılaştırmıştır. Ewing ve diğerleri (2002) geliştirdiği saçaklanma indeksinde dört faktör kullanılmıştır. Bunlar, konut alanları yoğunluğu, karma arazi kullanımı, alt merkezlerin çekim gücü ve erişilebilirliktir.

Şehirselleşme ile kompakt gelişim arasındaki mekânsal farklılığı ölçmeye ilişkin bir diğer çalışma Tsai tarafından yapılmıştır. Tsai (2005), dört sayısal değişken geliştirerek şehirselleşmenin karakteristiğini ölçmeye ve saçaklanma ile kompakt gelişim arasındaki farklılıkları ortaya koymaya çalışmıştır. Bu değişkenler, metropoliten şehrin büyüklüğü, yoğunluk ve şehirselleşme alt bölgelerin mekânsal dağılımı, yüksek yoğunluklu alt bölgelerin kümelenme dereceleri ve merkeziliğidir. Metropoliten şehrin büyüklüğü değişkeni, şehirselleşmenin daha çok arazi tüketimine neden olduğu ilkesine dayanarak ele alınmıştır. Yoğunluk değişkeni, nüfus yoğunluğu olabileceği gibi, konut birim yoğunluğu olarak da ele alınabilir. Şehirselleşme bölgelerin mekânsal dağılımı değişkenini ölçmek için 50'ye yakın indeks bulunmaktadır. Tsai Gini katsayısı kullanarak bunu belirlemeye çalışmıştır. Son değişken olan merkezilik ise, merkezi iş alanına olan mesafe olarak ölçülmektedir. Bu değişken kentin tek merkezli, çok merkezli ve ya desantralize olmuş saçaklanmış formda olup olmadığını ölçmektedir.

Bu çalışmada ise İstanbul'da şehirselleşmenin ölçülmesi için bir saçaklanma indeksi geliştirilmiştir. Burada, Ewing ve diğerleri (2002) yapmış oldukları çalışmada kullandıkları yöntem temel alınmıştır. Bu yöntemde, Ewing ve diğerleri (2002) 22 tane ölçülebilir değişken kullanarak bir faktör analizi yapmış ve bu 22 değişkenden 4 faktör elde etmiştir. Daha sonra bu dört faktör kullanılarak bir saçaklanma indeksi oluşturulmuş ve bu indeks kullanılarak Amerika'daki 83 metropoliten alanın saçaklanma skorları elde edilmiştir. Ewing ve diğerleri (2002) kullanmış olduğu yöntemde aşağıdaki faktörler kullanılmıştır.

- Konut alanı yoğunluğu
- Farklı arazi kullanım türü
- Merkezilerin çekim gücü
- Erişilebilirlik

Bu çalışmada ise, yine faktör analizi kullanılarak bir 'saçaklanma indeksi' geliştirilmiş ve 2005 yılı için İstanbul'un saçaklanma ve kompaktlık durumu incelenmiştir.

İstanbul'un mekânsal büyüme süreci

1950'lerden bu yana İstanbul'un sanayileşme ve kentleşme sürecinin çok hızlı gerçekleşmesi ve İstanbul'a olan göçün ve nüfus artışının ciddi boyutlara ulaşması (TÜİK verilerine göre 1950 ile 2008 yılları arasında kente her yıl yaklaşık 200 bin kişi eklenmiştir) kentin kontrolsüz gelişmesine neden olmuştur. Kentin, mekânda kontrolsüz büyümesine karşı, farklı dönemlerde gerçekleştirilen metropoliten ölçekli plan çalışmalarının mekânsal büyümenin kontrol altına alınmasında yetersiz kaldıkları görülmüştür.

Geçmişten günümüze, karayolu ağırlıklı bir şehirselleşmenin yaşandığı İstanbul'da, 1950'li yıllarda, mekânsal oluşumda sanayi alanları belirleyici iken (Ocakçı, 1998; Aysan ve Özçevik, 2003), müteakip yıllarda sanayileşmenin etkisiyle çeperlerde, kendiliğinden gelişen, plansız (düzensiz) konut alanlarının (gecekondu ve hisseli bölüntü) mekânsal oluşumda etkili olduğu görülmüştür (Kaptan, 1994; Sırma vd.,1994). 1950'li yıllarda ilk göç dalgasıyla gelenler Haliç

ve çevresindeki sanayi alanlarının etrafına yerleşmiş, Kâğıthane ve Zeytinburnu'nda ilk gecekondulaşma mahallelerini oluşturmuşlardır (Yenen vd., 2000). Gecekondulaşma sanayileşmeyle birlikte bütün hızıyla devam etmiş ve 1970 yılına kadar eski sanayi yerleşmelerinin çevreleri yoğunlaşmış ve yaygınlaşmıştır. Batı'da Kâğıthane, Alibeyköy, Gaziosmanpaşa'nın bir kısmı, Esenler, Bahçelievler, Bakırköy, Bağcılar, Güngören, Avcılar; Doğu'da ise Maltepe, Kartal, Pendik, Tuzla'ya kadar; Boğaz'da ise yerleşme biraz daha iç kısımlara doğru yayılmaya başlamış ve böylece doğal yapının bozulma süreci başlamıştır (Kılınçaslan, 1981; Yenen vd., 2000).

1980'li yıllarda Güngören, Esenler, Kâğıthane, Şişli, Maltepe, Kartal, Pendik bölgelerinde yasa dışı yapılaşma olgusu devam etmiştir (Kılınçaslan, 1981). 2000 yılında İstanbul'da yasadışı gelişme alanları bazında iki önemli aks belirlenebilmektedir. Bunlardan birisi Doğu Yakası'ndaki Ümraniye-Sarıgazi-Sultanbeyli askı, diğeri de Batı Yakası'ndaki Sultançiftliği-Habibler-Yayla-Arnavutköy aksıdır (Yenen vd., 2000). Her iki aksta da orman alanlarına ve su havzalarına doğru bir yayılma süreci izlenmektedir (Yenen vd., 2000).

Mekânsal biçimlenişe etki eden bu gelişmeler ikili bir süreç içerisinde günümüze kadar devam etmiştir. Zaman içerisindeki bu ikili süreçte, İstanbul, bir yandan gecekondulaşma süreci ile özellikle çeperlerde düşük yoğunluklu olarak yayılmış; diğer taraftan merkez bölgelerine yakın düzenli konut alanlarının devamlı bir yenilenme süreciyle sağlıklı bir biçimde giderek yoğunlaşmıştır (Kaptan, 1994). Bu ikili süreç içerisinde, Boğaziçi ve Fatih Sultan Mehmet (FSM) köprülerinin inşası şehrin hem doğu-batı ve güney-kuzey noktaları arasındaki mesafenin açılmasına (bir başka deyişle şehrin yayılmasına), hem de merkez bölgelerinin erişilebilirliklerinin artmasından ötürü giderek yoğunlaşmasına ve dönüşmesine (konut alanlarının ticaret ve hizmet alanlarına dönüşmesi) olanak sağlamıştır (Ünal vd.,1994; Yenen vd., 2000). 1980 yılında toplu konut kanunu toplu konut uygulamalarını teşvik etmiş (Yenen vd.,

2000) ve giderek toplu konut alanları mekansal büyümede ve biçimlenişte etkili olmaya başlamıştır. 1990'lerden günümüze yüksek ve orta gelir sınıflarının toplu konut alanları giderek makroform üzerinde daha belirleyici olmuştur (Aysan ve Özçevik, 2003). Yüksek gelir grubu konut alanları kentin çeperlerine çıkmış, kentten soyutlanan, kendi içinde bağımsız, yeni bir yaşam tarzına uygun, lüks donatı standardı yüksek olan bağımsız-kapalı siteler (gated community) kurulmuştur (Aysan ve Özçevik, 2003; Gülümser, 2005). Başlangıçta sanayileşmeye bağlı olarak ortaya çıkan ve günümüze değin kontrolsüz olarak devam eden şehrsel gelişme, plan dışı, parçacı ve düşük maliyetli bir büyüme süreci içine girmiştir (Bölen vd.,2006). Hızlı sanayileşme ve kentleşme ile başlayan tüm bu süreç içerisinde, İstanbul kontrolsüz bir biçimde yayılarak ve yoğunlaşarak gelişmiştir. Kentin, yayılma süreciyle birlikte doğal yapısının bozulmaya başladığı, kuzeyde içme suyu havza alanları ile orman alanlarına doğru saçaklandığı belirtilmektedir (Kılınçaslan, 1981; Kaptan, 1994; Ünal vd., 1994; Sırma vd., 1994; Yenen vd., 2000; Aysan ve Özçevik, 2003). Bu durum İstanbul'un mekânsal büyümesinin sürdürülebilirliğinin yeniden sorgulanmasını gerektirmektedir.

Yöntem

Saçaklanma indeksinin hesaplanmasında en küçük istatistikî birim olarak mahallelerin yapılaşmış alan sınırları kabul edilmiştir. Saçaklanma indeksinin hazırlanmasında İstanbul Metropolitan Planlama ve Kentsel Tasarım Merkezi-Konut ve Yaşam Kalitesi Grubunun (Bölen vd., 2005) veri tabanı kullanılmıştır. Bu veritabanı yapılaşmış alanlara ilişkin TÜİK'e ait istatistiklerden (2000 yılına ait Bina Sayımı, Hane Halkı İstatistikleri gibi) yararlanılarak derlenmiştir. Buna göre, İstanbul genelinde toplam 32 ilçe belediyesi ve 40 alt kademe belediyesi sınırları içindeki toplam 869.444 adet binaya ilişkin bilgiler tespit edilmiş ve bu veriler mahalle ölçeğinde derlenmiştir.

Saçaklanma indeksinin hesaplanmasında 18 değişken kullanılmış ve bu 18 değişkenden 3 faktör elde edilmiştir. Bunlar 'Yoğunluk', 'Karma

Arazi Kullanımı' ve 'Erişilebilirlik' faktörleridir. Erişilebilirlik faktörünün hesaplanmasında mesafelerin ağırlıklandırılmasında 'Merkezlerin Gücü' (power of centers) değişkeni kullanılmıştır.

Yoğunluk faktörü

Birinci faktör olan Yoğunluk için, mahallelerdeki yapılaşmış alan içerisindeki brüt nüfus yoğunluğu, barınma yoğunluğu, bina yoğunluğu, TAKS ve KAKS değerleri hesaplanmış ve faktör analizi sonucunda "yoğunluk faktörü" elde edilmiştir. Tablo 1'de yoğunluk faktörüne ilişkin istatistikî sonuçlar görülmektedir.

Tablo 1. Yoğunluk faktörüne ilişkin istatistiksel sonuçlar

1.Faktör: Yoğunluk	
Değişkenler	Component
Brüt Yoğunluk	0.855
Barınma Yoğunluğu	0.813
TAKS	0.819
KAKS	0.829
Bina Yoğunluğu	0.801
Faktör KMO* değeri	0.746
df=10, Sig.= 0.000	
Açıklanan Varyans Oranı	%67.81

*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.

Yapılan testler sonucunda KMO değeri ile bileşen (Component) oranlarının yüksek çıkması ve söz konusu beş değişkenin kullanılarak 'Yoğunluk Faktörünün' yaklaşık %67'sinin açıklanabilmesi (açıklanan varyans oranı), saçaklanma indeksinin hesaplanmasında yoğunluk faktörünün bir bileşen olarak kullanılabilmesini ve bunun istatistiksel açıdan anlamlı (df=10, Sig.= 0.00) olabileceğini göstermektedir.

Karma arazi kullanım faktörü

İkinci faktör olarak her bir mahalledeki konut, ticaret ve donatı olarak kullanılan binaların toplam binalara oranları hesaplanmıştır. Burada bir mahallede arazi kullanım oranı ne kadar homojen olursa, o mahallenin saçaklanmış olma özelliği de o kadar fazla olacaktır. Tablo 2'de, karma arazi kullanım faktörüne ilişkin istatistikî sonuçlar görülmektedir.

Tablo 2. Karma arazi kullanım faktörüne ilişkin istatistiksel sonuçlar

2. Faktör: Karma Arazi Kullanım	
Değişkenler	Component
Konut Fonksiyonlu Binaların Oranı	-0.972
Donatı Fonksiyonlu Binaların Oranı	0.441
Ticaret Fonksiyonlu Binaların Oranı	0.941
Faktör KMO* değeri	0.571
df=3, Sig.= 0.000	
Açıklanan Varyans Oranı	%67.47

Yapılan testler sonucunda KMO değerinin eşik değerin (0.50) üzerinde olduğu görülmüştür. Donatı fonksiyonlu binaların bileşen (component) oranlarının %50'nin altında olsa da söz konusu üç değişken kullanılarak 'Karma Arazi Kullanım Faktörünün' yaklaşık %68'ü açıklanabilmiş ve saçaklanma indeksinin hesaplanmasında karma arazi kullanım faktörünün bir bileşen olarak kullanılabilmesi ve bunun istatistiksel açıdan da anlamlı (df=3, Sig.= 0.000) olabileceği görülmüştür.

Erişilebilirlik faktörü

Üçüncü ve son faktör olarak mahallelerin yapılaşmış alanlarının geometrik merkezlerinin Merkezi İş Alanına (MİA) ve Alt Merkezlere olan kuş uçuşu uzaklıkları hesaplanmıştır. Bu merkezler İstanbul'un Son Çevre Düzeni Planında (2007) belirlenen merkezlerdir. Ancak burada MİA, 1. Derece merkez ve 2. Derece merkez olarak belirlenen merkezlerin çekim gücü farklı olduğundan saçaklanma indeksinin hesaplanmasında her merkez ağırlıklandırılarak hesaba katılmıştır. Böylece MİA'ya yakın olan mahalleler diğer mahallelere göre erişilebilirliği daha yüksek mahalleler olarak değerlendirilebilmiştir. Aynı şekilde 1. Derece merkeze yakın olan mahalleler ise 2. Derece merkeze yakın mahallerle göre erişilebilirliği daha yüksek olarak değerlendirilebilmiştir (Tablo 3).

Merkezlerin ağırlıklandırılması merkezlerin 2008 yılında sahip olduğu Alışveriş Merkezlerinin Alan Büyüklüklerine göre yapılmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Erişilebilirlik faktörü ve değişkenleri

3. Faktör: Erişilebilirlik		
Değişkenler	Anadolu Yakası Ağırlık	Avrupa Yakası Ağırlık
Mahalle Merkezinin MİA'ya Uzaklığı (Beyoğlu, Şişli, Eminönü ve Beşiktaş ilçelerinin geometrik merkezi)	0.64	0.60
Mahalle Merkezinin 1. Derece Merkeze Uzaklığı (Bakırköy, Kadıköy)	0.19	0.26
Mahalle Merkezinin 2. Derece Merkeze Uzaklığı (Anadolu Yakası için Kartal, Üsküdar, Avrupa Yakası İçin Yenibosna)	0.09-0.08	0.14

Merkezlerin ağırlıklandırılmasından sonra 'Erişilebilirlik Faktörü' uzaklıkların standartlaştırılmış değerleri üzerinden hesaplanmıştır. Daha sonra standartlaştırılmış değerler merkez ağırlıkları ile çarpılarak toplamda Erişilebilirlik Faktörünün değeri elde edilmiştir. Buna göre erişilebilirlik faktörü aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$F_{sP} = \left[\begin{aligned} & \left(\frac{x_{P,CBD} - \mu_P}{\sigma_P} \right) * W_{CBD} + \left(\frac{x_{P,C1} - \mu_P}{\sigma_P} \right) * W_{C1} + \\ & \left(\frac{x_{P,C2} - \mu_P}{\sigma_P} \right) * W_{C2} + \dots + \left(\frac{x_{P,Cn} - \mu_P}{\sigma_P} \right) * W_{Cn} \end{aligned} \right]$$

Bu denklemde,

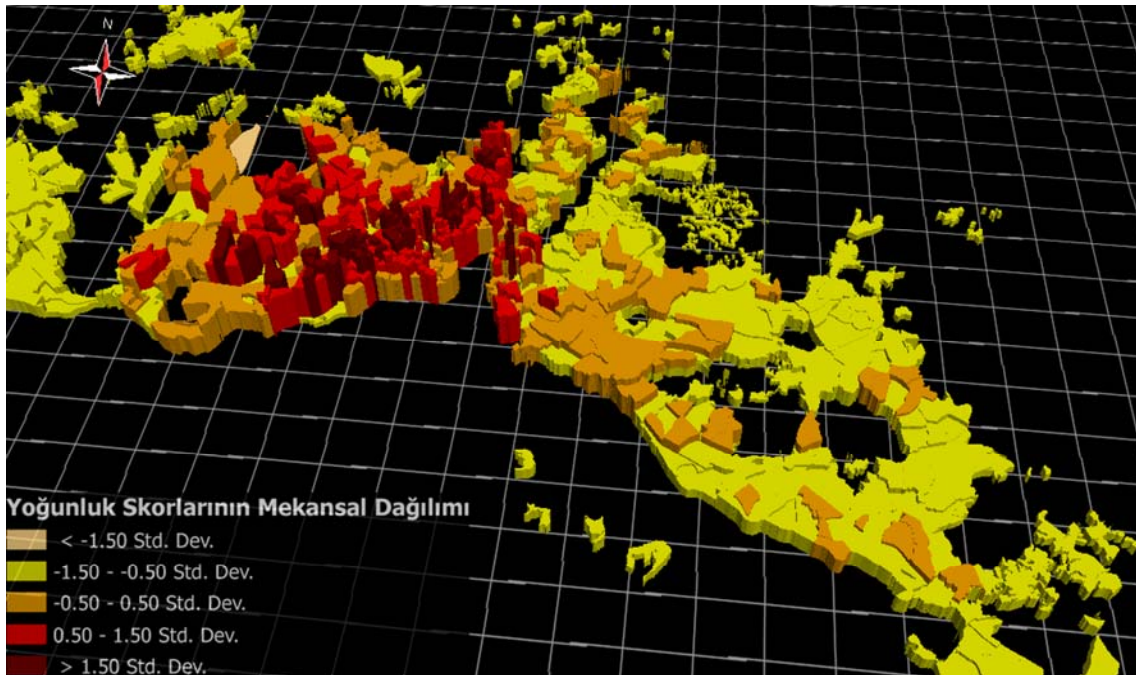
F_{sP} : Bir mahallenin erişilebilirlik faktör skoru

P: Geometrik mesafe (metre)

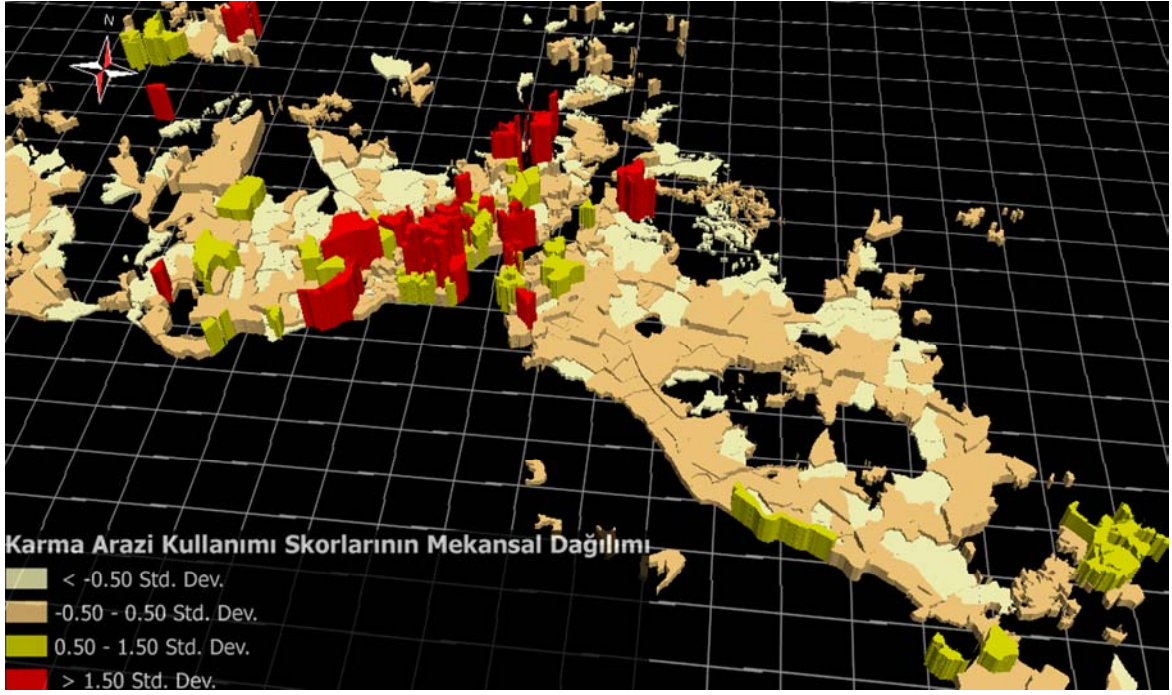
Her üç faktörün (Yoğunluk, Karma Arazi Kullanımı ve Erişilebilirlik) skorlarının elde edilmesinden sonra son olarak saçaklanma indeksi hesaplanmış ve her bir mahalleye ait bir "saçaklanma skoru" elde edilmiştir. Aşağıdaki şekilde (Şekil 1-3) saçaklanma indeksinin hesaplanmasında kullanılan 3 faktörün mekânsal dağılımlarının modelleri görülmektedir (Yukarıdan aşağıya sırasıyla yoğunluk, karma arazi kullanımı ve erişilebilirlik).

Saçaklanma indeksi

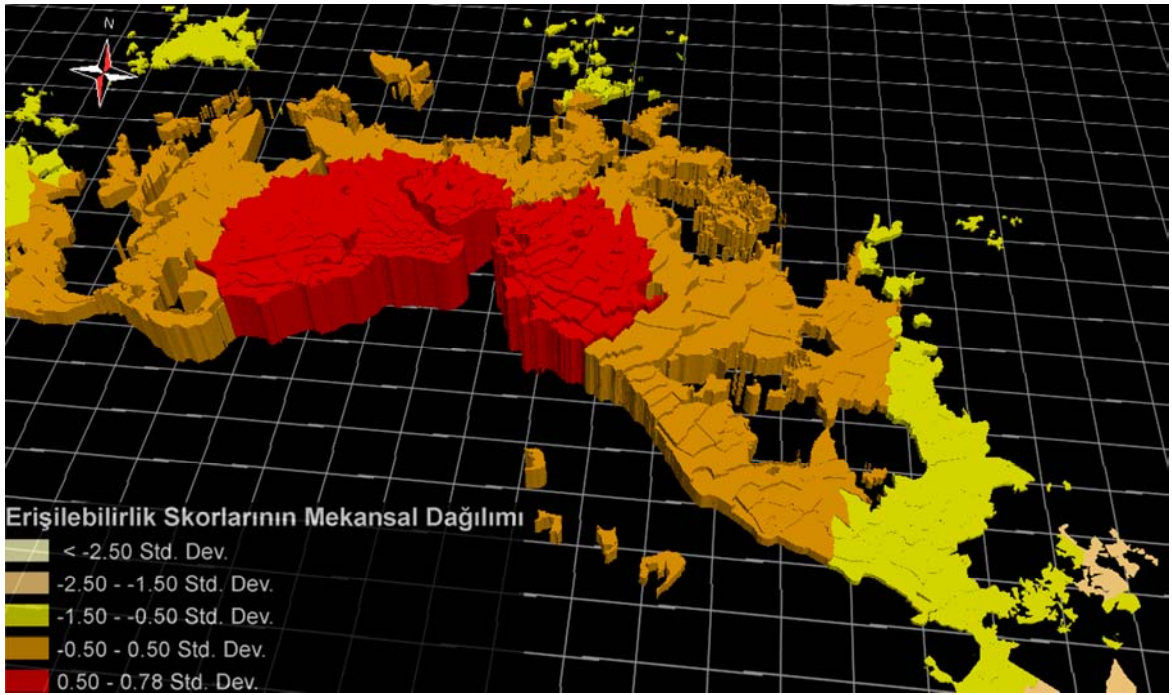
İstanbul'da saçaklanmanın ölçülmesi için geliştirilen indekste yoğunluk, karma arazi kullanımı oranları ve kent merkezine olan kuş uçuşu uzaklıklar değişkenler olarak kullanılmıştır. Buna göre yoğunluk ve karma arazi kullanımı, erişilebilirlik değişkeni ile ters orantılı olacağından erişilebilirlik saçaklanma indeksinin negatif bileşeni olarak değerlendirilmiştir. Çünkü bir mahallenin saçaklanmışlığı yoğunluğun düşük olması (-), karma arazi kullanım oranının düşük olması (-) ve merkezden uzaklığın yüksek olması (+) halinde artacaktır. Buna göre saçaklanma indeksi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.



Şekil 1. Faktör değerlerinin mekansal dağılımı (Yoğunluk skorları)



Şekil 2. Faktör değerlerinin mekânsal dağılımı (Karma arazi kullanımı skorları)



Şekil 3. Faktör değerlerinin mekânsal dağılımı (Erişilebilirlik skorları)

$$S_n = [F_s D] + [F_s L] - [F_s P]$$

$F_s P$, erişilebilirlik skorunu ifade etmektedir.

Bu denklemde,

S_n , n yılındaki saçaklanma indeksi

$F_s D$, yoğunluk skoru

$F_s L$, karma arazi kullanımı skoru

İndeks sonucu elde edilen 'saçaklanma skorları' negatif sayılardan pozitif sayılara doğru bir dağılım göstermektedir. Buna göre pozitif skorlar-

dan negatif skorlara doğru gidildikçe saçaklanma da artmaktadır. Gelişmenin saçaklanarak mı veya kompakt olarak mı gelişip gelişmediğini anlamak için saçaklanma indeksine göre aritmetik ortalamadan 1 standart sapma aşağıda olan değerler (Ewing, vd., 2002; Gaynor, 2004) saçaklanmış mahalleler; 1 standart sapma yukarıda olanlar ise kompakt mahalleler olarak değerlendirilmiştir. Bu skorlara göre mahallelerin kompaktlık ve saçaklanma durumlarını gösteren harita (Şekil 4) ve modeli (Şekil 5) elde edilmiştir.

Tablo 4. Alışveriş merkezlerinin kiralanabilir alanları ve merkezlerin ağırlıkları (Alışveriş Merkezleri ve Perakendeciler Derneği, 2008)

Avrupa Yakası	Toplam Kiralanabilir Alan	%	Ağırlık Derecesi
MİA	335659	0.60	0.60
1. Derece Merkez	143114	0.26	0.26
2. Derece Merkez	75724	0.14	0.14
Total	554497	1.00	1.00
Anadolu Yakası			
MİA	335659	0.64	0.64
1. Derece Merkez	99026	0.19	0.19
2. Derece Merkez-1	41000	0.08	0.08
2. Derece Merkez-2	44500	0.09	0.09
Toplam	520185	1.00	1.00

W_{CBD} ; W_{C1} ; W_{C2} : Sırasıyla MİA, 1.Derece, 2. Derece ve n. derece merkezlerin ağırlıklarıdır.

Şekil 4'deki haritada İstanbul'un mahallerinin, saçaklanma indeks ortalamasının 1 standart sapma aralıklarına göre dağılımı görülmektedir. Bu dağılım sonucuna İstanbul 5 alt bölgeye ayrılmıştır. Buna göre kırmızı renk, aritmetik orta-

lamanın 1 standart sapma aralığını (-0.5 ile +0.5 aralığı) göstermektedir ve bu renkteki mahalleler, kompaktlık ile saçaklanma arasında kalmış mahallelerdir.

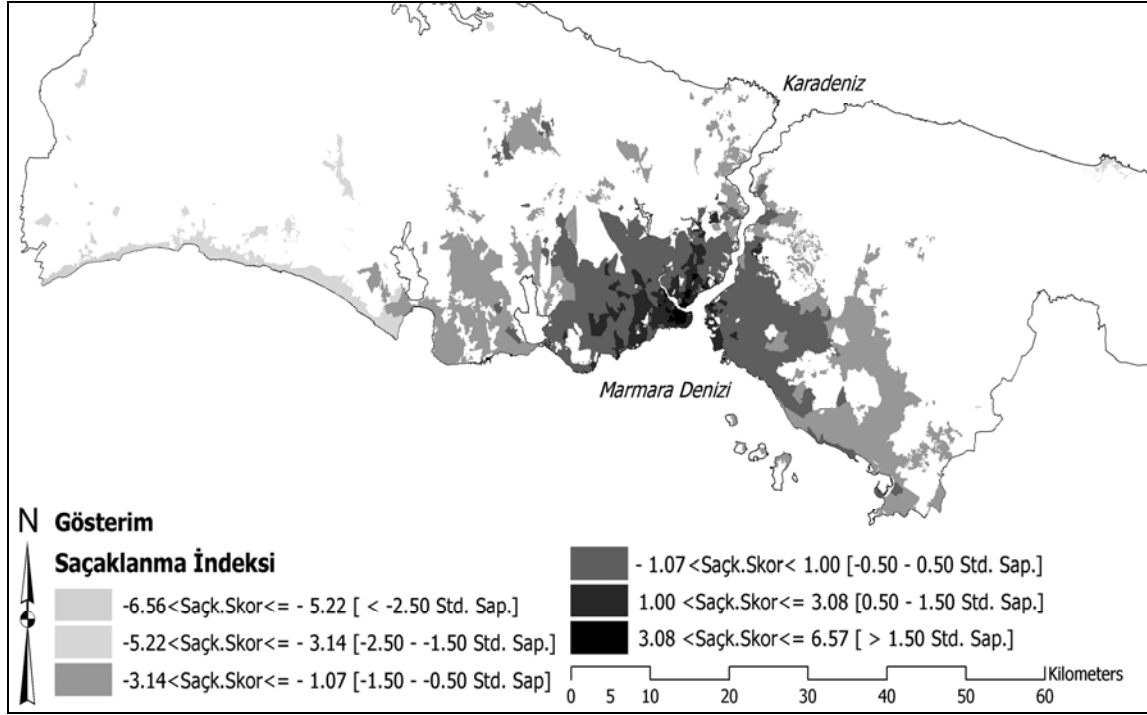
Bu nedenle bu bölgeye Geçiş bölgesi denmiştir. -0.5 ile -1.5 standart sapma aralığında olan mahalleler ise (turuncu renkli bölge) saçaklanmanın başladığı bölgeyi göstermektedir ve bu bölgeye Çeper bölgesi denmiştir. Standart sapmanın -1.5 ve üzeri değerleri ise aşırı saçaklanmış bölgeleri göstermektedir ve Uzak çeper olarak adlandırılmıştır (sarı renkli bölge). İndekse ortalamasının +0.5 ile +1.5 standart sapma aralığında olan ve kahverengiyle boyanmış olan mahalleler, kompakt bölgeleri göstermektedir ve bu bölgelere Merkez bölgesi denmiştir. +1,5 standart sapmadan sonraki değerler ise (siyah mahalleler) aşırı kompakt gelişimin olduğu mahalleleri göstermektedir ve Çekirdek bölgesi olarak belirlenmiştir.

İstanbul bütününde genel bir inceleme yapıldığında kompakt bölgeler, saçaklanmış bölgeler ve geçiş bölgelerinin nüfus ve yoğunluk değerleri Tablo 5'de görülmektedir.

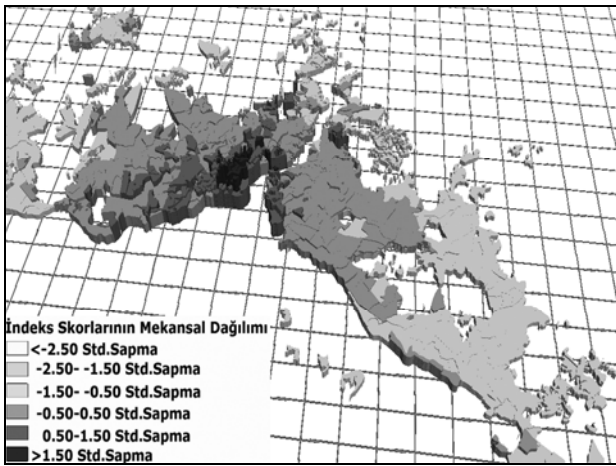
Tablo 5. Saçaklanmış ve kompakt mahallelerin nüfusları, yoğunlukları ve toplam içerisindeki oranları

Bölgeler	Kompakt	Saçaklanmış	Geçiş	Toplam
Toplam Nüfus (Milyon Kişi)	2244	2804	5053	10100
Ortalama Yoğunluk (Ki/Ha)	351	79	208	206
Yapılaşmış Alan (100 Ha)	74	482	315	871
İstanbul'un Yapılaşmış Alanına Oranı (%)	9	55	36	1
Toplam Nüfus İçindeki Oranı (%)	22	28	50	1

Tablo 5'ten anlaşılacağı üzere, saçaklanmış bölgelerin ortalama brüt yoğunluğu 79 ki/ha iken kompakt bölgelerin ortalama brüt yoğunluğu



Şekil 4. Faktör değerlerinin mekânsal dağılımı



Şekil 5. Faktör değerlerinin mekânsal dağılımı

351 ki/ha'dır. Saçaklanmış bölgelerin oldukça düşük yoğunluklu olmalarının bir sonucu olarak bu bölgelerin geniş bir alana yayıldıkları ve İstanbul'un toplam yapılaşmış alan içinde %28 oranında oldukları görülmektedir. Halbuki saçaklanmış bölgeler toplam nüfusun ise sadece %9'unu barındırmaktadır. Kompakt bölgeler ise oldukça yoğun olmalarından ötürü toplam nüfusun yarısını (%55) barındırmaktadır. Kuşkusuz İstanbul içindeki tüm bölgelerin Kompakt bölgeler gibi olması düşünülemez. Hatta kompakt

bölgeler içerisinde yer alan belirli bölgelerde yoğunluğun aşırı fazla olduğu ve bunun da çok sağlıklı olmadığı bilinmektedir. Ancak, saçaklanmış bölgelerin İstanbul'un doğal eşiklerini aşmış olmaları ve kontrolsüz ve düşük yoğunluklu olarak gelişmeleri, İstanbul'un sürdürülebilir mekânsal büyümesi karşısındaki en önemli sorunlardan birisidir.

Sonuçlar

Bu çalışmada, şehirselleşmenin kantitatif yöntemlerle ölçülmesine yönelik bir metodoloji geliştirilmesine ve bu metodolojinin kullanılarak İstanbul'un mekânsal büyüme karakteristiğinin belirlenmesine çalışılmıştır.

İstanbul'un mekânsal büyümesinde farklı zamanlarda farklı dinamikler etkili olmuştur. Başlangıçta sanayileşme mekânsal biçimlenişte etkili olurken, bu durum kent çeperlerinde düşük yoğunluklu kontrolsüz gelişmeye (gecekondulaşma) neden olmuştur. Bu dönemdeki şehirselleşmenin hâkim özelliği düşük yoğunluklu olarak yayılmadır (yağ lekeli). Sonraki yıllarda sanayinin desantralizasyonu, çeperlerdeki toplu konut alanları ve orta ve yüksek gelir grubunun

kent dışına hareketi ile İstanbul'daki şehirselleşmenin, 'sıçrayarak gelişme (leap frog)' biçiminde gerçekleştiği görülmüştür. Zaman içinde 'şehirselleşme' faaliyetleri ile merkezdeki mevcut yerleşim alanları ile çevreler arasındaki boş alanlar yapılaşmıştır.

Bu makalede, İstanbul'un mekânsal büyüme karakteristiğinin tanımlanmasına yönelik faktör analizi kullanılarak bir indeks geliştirilmiştir. Ve bu indeks kullanılarak bugün gelinen noktada İstanbul'un kentsel alanında mekânsal karakteristiğinin saçaklanma özelliği gösterdiği ortaya konmuştur.

Bundan sonraki dönemde yapılacak çalışmalarda, İstanbul için yakın gelecekte daha sürdürülebilir gelişme koşullarının oluşturulması için gerekli mekânsal gelişme stratejilerinin değerlendirilmesine ciddi olarak gereksinim duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Anderson, W. P., Kanaroglou, P. S. ve Miller, E. J., (1996). Urban form, energy and the environment: A Review of Issues, Evidence and Policy, *Urban Studies*, **33**, 1, 7–35.
- Avrupa Birliği Komisyonu, (1990). *Green paper on the urban environment*, EU Commission, Brüksel.
- Aysan, M. ve Özçevik, Ö., (2003). *İstanbul Çevre Alanlarında Risk Faktörleri ve Yapılaşma Özellikleri*, Prof. Dr. Yücel Ünal'a Armağan, İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi, Taşkışla, İstanbul.
- Batty, M. ve Longley, P., (1994). *Fractal Cities*. London, Academic Press, UK.
- Batty, M., Xie, Y. ve Sun, Z., (1999). Modeling urban dynamics through GIS-based cellular automata, *Computers, Environment and Urban Systems*, **23**, 3, 205-233
- Bölen, F., Türkoğlu, H., Ergun, N., Yirmibeşoğlu, F., Terzi, F., Kaya, S. ve Kundak, S., (2006). İstanbul metropoliten alanında, konut alanlarının fiziksel analizi ve yaşam kalitesinin araştırılması – I. ve II. Aşama. İ.T.Ü. Döner Sermaye İşletmeleri- İBB. BİMTAŞ.
- Bölen, F., Türkoğlu, H., Ergun, N., Yirmibeşoğlu, F., Terzi, F., ve Kaya, H.S., (2005). İstanbul metropoliten alanında konut alanlarının fiziksel analizi ve yaşam kalitesinin araştırılması- I.Aşama. İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri. İBB, Bimtaş.
- Brueckner, J. K., ve Fansler D A, (1983). The economics of urban sprawl: theory and evidence on

- the spatial sizes of cities, *The Review of Economics and Statistics*, **65**, 3, 479-482.
- Brueckner, J.K., (2000). Urban sprawl: diagnosis and remedies, *International Regional Science Review*, **23**, 2, 160–171.
- Bruegmann, R., (2005). *Sprawl: A Compact History*, The University of Chicago Press, USA.
- Burchell, R. W., Shad, N.A., Listokin, D., Phillips, H., Downs, A., Seskin, S., Davis, J.S., Moore, T., Helton, D., ve Gall, M., (1998). *Costs of sprawl revisited: The evidence of sprawl's negative and positive impacts*. Washington, DC: National Academy Press.
- Burton, E., (2000). The compact city: just or just compact? A preliminary analysis, *Urban Studies*, **37**, 11, 1969– 2001.
- Carruthers, J.I. ve Ulfarsson, G.F., (2002). Fragmentation and sprawl: evidence from interregional analysis, *Growth and Change*, **33**, 312–340.
- DETR., (1999). Towards an urban renaissance: report of the urban task force, London.
- Downs, A., (1998). How America's cities are growing: the big picture, *Brookings Review*, **16**, 4, 8–11.
- Downs, A., (1999). Some realities about sprawl and urban decline, *Housing Policy Debate*, **10**, 955–974.
- Duany, A., Plater-Zyberk, E ve Speck, J., (2000). *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream*. New York, North Point Press.
- Ewing, R., (1997). Is Los Angeles-Style sprawl desirable?, *Journal of the American Planning Association*, **63**, 1, 107–126.
- Ewing, R., Pendall, R., ve Chen, D., (2002). *Measuring sprawl and its impact* Washington DC: Smart Growth America.
- Freeman, L., (2001). The effects of sprawl on neighborhood social ties, *Journal of The American Planning Association*, **67**, 69–77.
- Galster, G., Hanson, R., Wolman, H., Coleman, S., ve Freihage, J., (2001). Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept, *Housing Policy Debate*, **12**, 681–717.
- Gaynor, J. P., (2004). Measuring sprawl: a case study in the urbanized area of Binghamton, New York, State University of New York, ABD.
- Gillham, O., (2002). *The Limitless City: A Primer on the Urban Sprawl Debate*, Island Press.
- Gordon, P. ve Richardson, H. W., (1997). Are Compact cities a desirable planning goal? *Journal of the American Planning Association*, **63**, 1, 95–106.

- Gülümser A.A., (2005). Kentleşmede yeni bir eğilim: İstanbul'daki korumalı yerleşmeler, İTÜ-Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Haberl, H., Wackernagel, M., ve Wrbka, T., (2004). Land use and sustainability indicators: *An Introduction, Land Use Policy*, **21**, 193–98.
- Harvey, R. O., ve Clark, W.V., (1965). The nature and economics of urban sprawl, *Land Economics*, **41**, 1–9.
- Hasse, J. E. ve Lathrop, R.G., (2003). Land resource impact indicators of urban sprawl, *Applied Geography*, **23**, 159–175.
- Holcombe, R.G., Pope, C., ve Bast, J.L., (1999). Urban sprawl: pro and con, PERC Reports, Political Economy Research Center.
- Jenks, M., Burton, E. ve Williams, K., (1996). *The compact city. a sustainable urban form?*, Oxford: Oxford Brookes University Press.
- Kaptan, H., (1994). İstanbul metropoliten alan gelişme süreci içinde işgücü desantralizasyonu ve doğu yakası analizleri, *İstanbul'un Kentsel Gelişme Sorunları* (Editör Çubukçu, M.), **2**, 87-100, Mimar Sinan Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul.
- Kılınçaslan, İ., (1981). İstanbul kentleşme sürecinde ekonomik ve mekânsal yapı ilişkileri, İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Knaap, G., (2002). Talking smart in the united states. gouda: international meeting on multiple intensive land use, Habiform.
- Malpezzi, S. ve Guo W. K., (2001), *Measuring sprawl: alternative measures of urban form in U.S. metropolitan areas*, The Center for Urban Land Economics Research, University of Wisconsin, Madison, WI, USA
- Malpezzi, S., (1999). Estimates of the measurements and determinants of urban sprawl in Us metropolitan areas, The Center for Urban Land Economics, University of Wisconsin.
- Nechyba, T., ve Walsh, R., (2004). Urban sprawl, *Journal of Economic Perspectives*, **18**, 177–200.
- Nelson, A.C. ve Duncan, J.B., (1995). *Growth management: principles and practice*, APA Planners Pres, Chicago, IL.
- Newman, P. ve Kenworthy, J., (1989). Gasoline consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey, *Journal of the American Planning Association*, **55**, 24–37.
- Ocakçı, M., (1998). İstanbul metropoliten alanında imalat sanayi işgücünün ev işyeri arası ulaşım dokusu, 797 No'lu Araştırma Projesi, İTÜ Mimarlık Fakültesi.
- Ottensmann, J.R., (1977). Urban sprawl, land values and density of development, *Land Economics*, **53**, 4, 389–400.
- Pendall, R., (1999). Do land use controls cause sprawl? *Environment and Planning B: Planning and Design*, **26**, 555–571.
- Pieser, R. B., (1989). Density and urban sprawl, *Land Economics*, **65**, 193-204.
- Sırma, R., Gezici, F. ve Sönmez, Ö., (1994). Değişim sürecinde İstanbul'un metropolü ve sorunları, *İstanbul'un Kentsel Gelişme Sorunları*, (Editör Çubukçu, M.) **2**, 145-148, Mimar Sinan Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul.
- Torrens P. M. ve Alberti, M., (2000). Measuring sprawl, *Working Paper Series, CASA- Centre for Advanced Spatial Analysis*, University College London, London.
- Torrens, P.M., (2006). Simulating sprawl, *Annals of the Association of American Geographers*, **96**, 2, 248-275
- Tsai, Y.H., (2005). Quantifying urban form: compactness versus sprawl, *Urban Studies*, **42**, 141–161.
- Ünal, Y., Yenen, Z., ve Enlil, Z.M., (1994). İstanbul'un kimlik değişimi, *İstanbul'un Kentsel Gelişme Sorunları*, (Editör Çubukçu, M.) **2**, 201-214, Mimar Sinan Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul.
- Walton, W., (2000). Windfall sites for housing: an underestimated resource, *Urban Studies*, **37**, 2, 391-409.
- Weitz, J. ve Moore, T., (1998). Development inside urban growth boundaries: oregon's empirical evidence of contiguous urban form, *Journal of the American Planning Association*, **64**, 4, 424–440.
- Williams, K., E. Burton, E., ve Jenks, M., (2000). *Achieving sustainable urban form*, Londra and New York, E&FN Spon.
- Yenen, Z., Akın, O. ve Yakar, H., (2000). *Eyüp dönüşüm sürecinde sosyal-ekonomik- mekânsal yapı*, Eyüp Belediyesi, İstanbul.