



## Türkiye’de Nodal Bölgelerin Tespiti: Yer-Sis Projesi Arayüzü Temelli Ampirik Bir Yaklaşım

*Detection of Nodal Regions in Turkey: An Empirical Approach Based on the Yer-Sis Project Interface*

**Ezgi Tükel<sup>\*a</sup>, K. Mert Çubukçu<sup>b</sup>, Emrah Eren<sup>c</sup>**

### Makale Bilgisi

Araştırma Makalesi

DOI:

10.33688/aucbd.1107260

Makale Geçmişi:

Geliş: 22.04.2022

Kabul: 26.09.2022

Anahtar Kelimeler:

Yer-Sis

Yerleşim

Etki alanı

Nodal/Fonksiyonel bölge

Ağ analizi

Bölgesel kalkınma

### Öz

*Geçmişte Türkiye için birçok bölgesel çalışma yapılmıştır. Ancak günümüze kadar gelen süreçte nodal bölgeler ile ilgili kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Bununla birlikte küreselleşme, teknolojik gelişmeler, kentsel nüfus artışı, sosyo-ekonomik değişimler bölge yaklaşımının ve yerleşimler arası ilişkilerin tanımının yeniden kurgulanmasını gerektirmiştir. Bu kapsamda yerleşmelerin kademelenmesi ve nodal bölgelerin tespiti alanında ilk bölgesel çalışma olan YER-SİS Türkiye’de Kentsel ve Kırsal Yerleşim Sistemleri Araştırması çalışması yapılmıştır. Çalışmada idari kurumlardan il/ilçe verileri toplanmıştır ve kentsel merkez yerleşimleri ve bunlara bağlanan yerleşimlerin birbirleri ile olan ilişkilerine daha ayrıntılı bakabilmek için il komşuluğu, hizmet oranı, mesafe ve üst derece merkeze bağlanabilirlik gibi çeşitli ek kısıtlar getirilmiş, ortaya çıkan nodal bölgeler ve bunlara bağlanan yerleşim sayıları bu kısıtların farklı varyasyonları uygulanarak incelenmiştir. Bunun sonucunda, belirlenen kısıtların olduğu durumlarda farklı nodal bölgeler ve bunlara bağlı yerleşimler ortaya çıkmış, kısıtlar değiştiğinde nodal bölgelere bağlanan yerleşim sayıları da değişmiştir.*

### Article Info

Research Article

DOI:

10.33688/aucbd.1107260

Article History:

Received: 22.04.2022

Accepted: 26.09.2022

Keywords:

Yer-Sis

Settlement

Impact area

Nodal/Functional region

Network analysis

Regional development

### Abstract

*In the past, many regional studies were implemented for Turkey. However, no comprehensive study has been conducted on the nodal regions. Besides, globalization, technological developments, urban population growth, socio-economic changes necessitated the reconfiguration of the regional approach and the definition of relations between settlements. In this context, YER-SİS, the first regional study in the field of stratification of settlements and determination of nodal zones, Urban and Rural Settlement Systems Research study was conducted in Turkey. In the study, province/district data were collected from administrative organizations and various constraints such as provincial neighborhood, service rate, distance, and connectivity to the top center were introduced to examine the urban center settlements and their relations with each other in more detail, and the resulting nodal regions and the number of settlements connected to them were examined by applying different variations of these constraints. As a result, different nodal regions and their associated settlements emerged in cases where the constraints were determined, and as the constraints have changed, the number of settlements.*

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ezgi.tukel@basarsoft.com.tr, ezgitukel@eskisehir.edu.tr

<sup>a</sup>Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eskişehir, Türkiye. <http://orcid.org/0000-0002-8675-2128>, Başarsoft Bilgi Teknolojileri, Ankara, Türkiye.

<sup>b</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir, Türkiye. <http://orcid.org/0000-0003-3604-7014>.

<sup>c</sup>Başarsoft Bilgi Teknolojileri, Ankara, Türkiye. <http://orcid.org/0000-0001-6128-0489>.

## 1. Giriş

Bir coğrafi mekânı daha alt bölümlere ayırma isteğinin çok çeşitli sebepleri olabilir. Planlama kararları alınırken birbirine benzer özellikte yerlerin planlama sonuçlarına etkisinin daha fazla olması, farklı alanların özelliklerini daha kolay gözlemleyebilmek gibi nedenlerden dolayı bir ülkenin ya da mekanın bölgelere ayrılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Tekeli, 2008). Bölge kavramının literatürde farklı tanımları mevcuttur. Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde ise bölge üzerinde aynı soydan gelen insanların yaşadığı veya sınırları iklim, ekonomi, idari benzerlikler gösteren toprak parçası, mıntıka olarak tanımlanır (TDK, 2022). Bölge, ortak dil, etnik veya kültürün yoğunlaştığı yerleşim yeri olarak tanımlanabildiği gibi çoğunlukla ne kent kadar küçük ne de ülke kadar büyük bir coğrafi alan olarak ifade edilir (Casellas ve Galley, 1999; Çimen, 2012; Kılıçarslan, 2009). Bölgede devamlılık, benzerlik ve ayırım gibi ayırt edici özellikler vardır ve bu yönü ile mekân kavramından ayrılır, çünkü mekânda bir sınır ve devamlılık kavramı yoktur (Tekeli, 2008). OECD bölgeyi coğrafi sınırlar ve nüfus yoğunluğu çerçevesinde tanımlar. Bu tanıma göre bölgeler ekonomik faaliyetlerden çok kırsal ve kentsel nüfusuna göre birbirinden ayrılır (Spiezia, 2003). Bölgenin tanımlanmasında temel yaklaşımlardan bir tanesi ise ilgili bölge ve onun alt bölgelerinin birbiri arasındaki ekonomik ilişkidir (Hoover ve Giarratani, 1984). Devlet Planlama Teşkilatı’nın bölge tanımı ise şu şekildedir; “*kentten daha geniş, ülkeden daha küçük, yönetsel sınırları ulus yönetsel birim sınırlarıyla çakışan, ama etkileşim açısından o sınırları aşabilen, yerinden yönetilen, demokratik-katılımcı bir yönetime ve bütçeye sahip bir planlama ve yönetim birimi*”dir (DPT, 2000).

Tekeli (2008) bölge kavramını üçe ayırarak yorumlar, bunlar; homojen bölge, nodal bölge ve planlama bölgeleridir. Homojen bölge benzer özelliklere karakteristiğe sahip alanların gruplanmasıyla oluşan bölgeler iken planlama bölgeleri ise mevcut özelliklerden çok, mevcut ilişkilerinin değişmesi için yapılan bölge tanımlamasıdır. Nodal bölge ise fonksiyonel ilişkilere göre belirlenen, bir merkez etrafında ve bu merkezin etki alanındaki alanların ilişkilerini gösteren bölgeler olarak tanımlanabilir (Tekeli, 2008). Bölge kavramının sınıflandırılması araştırmalara göre farklılık gösterebilir. Ekonomik yapı açısından bakıldığında homojen (türdeş) bölge, polarize (kutuplaşmış) bölge ve plan bölge olarak ayrılır (Boudeville, 1968).

Nodal bölgeler genelde fonksiyonel bir bölgeye dahil edilen en büyük kentsel alanlar ve bunların etki alanları için oluşturulur. Nodal bölge aynı zamanda hinterland ile kent merkezleri arasındaki ilişkiyi gösterir (Brown ve Holmes, 1971; Nystuen ve Dacey, 1961). Nodal bölgelerde şehir merkezleri ve daha küçük yerleşim birimleri (köyler) arasında demografik, işlevsel ve sosyo-ekonomik ilişkiler tanımlanır (Zivanovic, 2017). Ayrıca Converse (1949) tarafından ortaya atılan yerleşimlerin nüfus ile doğru mesafe ile ters orantılı olduğu teorisi sonucunda etki alanlarının belirleyicisi olarak kentsel büyüklük ve mesafe kavramları ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de plansız dönem olarak da bilinen dönemde, 1923-1950 yılları arası, devletçi; 1950-1960 döneminde de liberal politikalar uygulanmıştır. 30 Eylül 1960 tarihinde kurulan Devlet Planlama Teşkilatı ile birlikte sosyal kültürel ve ekonomik kalkınmanın hızlandırılması amacıyla bölgesel politikalar hız kazanmış ve beş yıllık kalkınma planları hazırlanmıştır (Çelikkaya vd., 2018; Sevinç, 2011; Takım, 2010). Bölgesel planlamanın etkin olarak uygulandığı VII. beş yıllık kalkınma planı ile

birlikte 13 tane bölgesel gelişme planı hazırlanmıştır. Bunlar; Köyceğiz Dalaman Bölge Kalkınma Planı, Antalya Projesi, Doğu Marmara Projesi, Zonguldak Projesi, Çukurova Bölge Projesi, Keban Projesi, Zonguldak-Bartın-Karabük Bölgesel Gelişme Projesi, Doğu Karadeniz Bölgesel Gelişme Planı (DOKAP), Doğu Anadolu Projesi (DAP), Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi, Marmara Bölge Planı, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Doğu Akdeniz Bölgesel Kalkınma Planıdır (Kulaksız, 2008). 2002 sonrasında Türkiye'nin AB'ye uyum sağlaması sürecinde AB müktesebatına uygun olarak Türkiye İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırılması yapılmıştır, böylece Türkiye, Düzey 1 olarak 12 bölgeye Düzey 2 olarak 26 bölgeye ayrılmış, iller ise Düzey 3 olarak sınıflandırılmıştır (Sezgin, 2013). Öte yandan bölgelerin gelişmesine katkı sağlamak, bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması, istihdamın artırılması, her bölgenin potansiyeli göz önüne alınarak politika geliştirilmesi amacıyla kalkınma ajansları aktif rol oynamaktadır (Berber ve Çelepci, 2005; Küçük, 2007). Zamanla ayrıca Türkiye'de bölgeler coğrafi bölge ayrımının dışında plan bölge, istatistik bölge ve fonksiyonel bölge olarak ülkenin doğal ve beşerî kaynaklarını iyi bir şekilde değerlendirmek için yapılmıştır (Özçağlar, 2003).

Türkiye'de kapsamlı olarak ilk bölgesel çalışma 1982 yılında 'Yerleşme Merkezlerinin Kademelenmesi (Yer-Mek)' adı altında yapılmıştır (DPT, 1982). Ancak, Yer-Mek'ten günümüze kadar gelen süreçte tüm Türkiye'deki il, ilçe, belde ve köy yerleşimlerini de içine alan kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Bununla birlikte küreselleşme, teknolojik gelişmeler, kentsel nüfus artışı, politik ve sosyo-ekonomik değişimler bölge yaklaşımının ve yerleşimler arası ilişkilerin tanımının yeniden kurgulanmasını gerektirmiştir. Bu kapsamda kentsel ve kırsal yerleşmelerin yoğunluğunu ve etki alanlarını belirlemek amacıyla Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından Yer-Sis- Türkiye'de Kentsel ve Kırsal Yerleşim Sistemleri Araştırması çalışması yapılmıştır. Buna göre Yer-Sis çalışmasında merkezi yerler ve ağ teorilerinin birlikte kullanılmasıyla yeni nodal bölgeler ve etki alanları ortaya çıkmıştır (KAGM, 2020).

Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmada Türkiye için nodal bölge kavramı çerçevesinde kentsel merkezlerin etki alanları ve bunlara bağlanan yerleşimler belirlenmiştir. Hem nodal bölgelerin hem de bu bölgelere bağlı yerleşimler belirlenirken yerleşimlerin birbirine olan bağlılığı kavramı ve yüksek kademeli bir yerleşim teorisi esas alınmış olup, bunlarla birlikte ağ teorisi yaklaşımı kullanılmış ve nodal bölgelerin tespitinde idari sınırlar ile örtüşmesinin zorunluluğunun olmadığı görüşü dikkate alınmıştır (Brown ve Holmes, 1971; KAGM, 2020; Nystuen ve Dacey 1961; Tekeli,1972).

Bu çalışmada ise Kalkınma Ajanslığı Genel Müdürlüğü tarafından yapılan Yer-Sis projesi esas alınarak nodal bölgeler ve bunlara bağlanan yerleşimlerin birbirleri ile olan ilişkilerine daha ayrıntılı bakabilmek için çeşitli ek kısıtlar getirilmiştir (KAGM, 2020). Nodal bölgeler ve bu bölgelere bağlanan yerleşim sayısının değişimine dört adet kısıt getirilerek bakılmıştır. Buna göre belirlenen yöntem kapsamında getirilen kısıtların değişimi ile bağlanan yerleşim sayılarının değişimini gözlemlemek amaçlanmıştır. 1982 yılında yapılan 'Yerleşme Merkezlerinin Kademelenmesi' çalışmasında olduğu gibi burada da mezra, kom ve oba gibi köy altı yerleşim birimleri dahil edilmemiştir. Kentsel yerleşimlerin etki alanlarının analizi olarak il ve ilçe yerleşimleri dahil edilmiştir.

Çalışmanın amacı, nodal bölge yaklaşımı baz alınarak Türkiye’deki üst yerleşimlere bağlanan alt yerleşimleri ortaya çıkarmak ve mesafe, hizmet oranı veya üst hizmet merkezine bağlanılabilirliğin olup olmamasına göre yerleşim sayılarının değişimini incelemektir. Büyükşehir statüsündeki üst derece yerleşimler ve bunlara bağlanan alt yerleşimlerin her durumda sınır komşuluğu olması durumu belirlenerek yerleşimler arası mesafe ya da bir üst merkezden hizmet alma oranı arttıkça üst derece yerleşimlere bağlanan alt yerleşim sayıları nasıl değişir sorularının cevapları aranmaktadır. Bunlara ek olarak, bir üst derece merkez yerleşimlerine bağlanabilirliğin olduğu ve olmadığı durumlarda alt yerleşimlerin sayılarının değişimi de incelenmiştir.

Çalışma kapsamında bağlanan yerleşim sayılarının değişimine ayrıntılı bakabilmek için yapılan kısıtların ayrıntıları yöntem bölümünde sunulmuştur. Bulgular bölümünde kısıtların çeşitli varyasyonları uygulandığında ortaya çıkan nodal bölgelerin ve bu bölgelere bağlanan yerleşimlerin değişimleri incelenmiştir. Sonuç bölümünde ise merkezlere bağlanan yerleşimlerin değişiminin nedenleri açıklanmaya çalışılmıştır.

## **2. Teorik Çerçeve**

Merkezi yerler teorisi kentler arası ilişkilerin incelenmesi ve kent sisteminin yapısını açıklayabilmek için ortaya atıldı ve sonraki yıllarda kent araştırmalarında kullanıldı (Christaller, 1933; Lösch, 1954). Merkezi yerler teorisi çevresindeki yerler için hizmet sağlayan üst yerleşimleri merkezi yerler, bu hizmetleri ise merkezi yer fonksiyonları olarak tanımlar ve hizmet sunan merkezi yerler alt merkezlere göre daha çok nüfus ve işletmeye sahiptir (Getis ve Getis, 1966; Mulligan, 1984). Ancak merkez yerler teorisi piyasa odaklı olmayan ekonomik faaliyetleri ele almakta zorlanır. Ayrıca merkezi yerler teorisinde aynı büyüklükteki yatay ilişkiler göz ardı edilip, alt kademedeki merkezi yerler sadece üst kademe merkezi yerlere bağlanabilir. Alt ve üst merkezlerden oluşan hiyerarşik düzen yerine benzer büyüklükteki kentleri kapsayan çalışmaların yapılması öne sürülmüştür (Meijers, 2007). Merkezi yerler teorisinin yarattığı teoriden yola çıkılarak yeni ve kapsayıcı yaklaşımlar meydana gelmiştir (Parr, 2002).

Zamanla bölgelerin ve yerleşim merkezlerinin incelenmesinde merkezi yerler teorisinin yerini ağ teorisine bıraktığı, çünkü yerleşimler arası ağların daha gözlemlenebilir olduğu görülmüştür (Shearmur ve Doloreux, 2015). Ayrıca ağ teorisi zamanla gelişen ve değişen kentlerde ortaya çıkan hizmet sektörünün ve bu sektörün etkilediği diğer kentleri açıklamada daha etkili olmuştur (De Goei vd. 2010; Meijers, 2007).

Ağ teorisi kentler için daha tamamlayıcı özelliğe sahip olup farklı yerleşim birimleri arasındaki iş birliğini daha iyi ortaya çıkardığından, ağ modeli yaklaşımları merkezi yer modelinin eksikliklerini tamamlamak için ortaya çıkmıştır. (Guo, 2018; Meijers, 2007).

**Çizelge 1.** Merkezi Yerleri Teorisi ve Ağ Teorisi Bileşenleri

Merkezi Yerler Teorisi	Ağ Teorisi
Merkezi	Düğümsel
Boyut Bağımlılığı	Boyut Bağımsızlığı
Homojen Mal ve Hizmet	Heterojen Mal ve Hizmet
Dikey Yönde Erişilebilirlik	Yatay Yönde Erişilebilirlik
Tek Yönlü Akış	İki Yönlü Akış
Taşıma Maliyeti	Bilgi Maliyeti
Öncelik ve Hizmet Etme	Esneklik ve Tamamlayıcılık

**Kaynak:** Batten, 1995

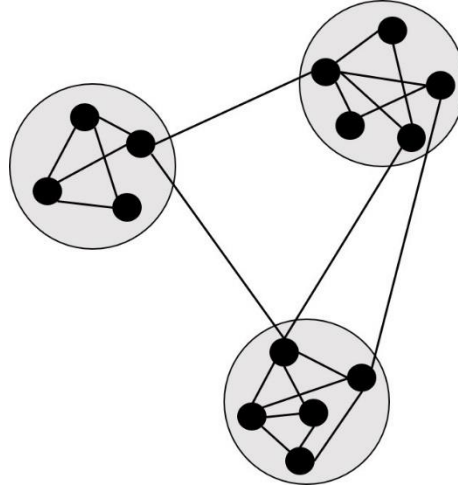
Çalışma kapsamında oluşturulan nodal bölgeler merkezi yerler teorisi ve ağ teorisini birlikte kullanarak sentezci bir yaklaşımda oluşturulmuştur. Ayrıca, günümüzde yaygın olarak kullanılan ağ analizleri kentlerin birbirleri ile olan ilişkilerinde avantaj sağlamaktadır.

### 3. Yöntem

Çalışmada nodal bölgeleri belirlemek için kentsel yerleşimler kullanılmış ve bu yerleşimlere ait veriler il ve ilçedeki resmi kurum ve kuruluşlardan elde edilmiştir. Bunun yanında, il ve ilçe için yapılan resmi istatistikler ve anket yöntemi kullanılmıştır. Hizmet merkezlerinin belirlenmesinde yerleşimler arasındaki insan, mal, hizmet, para ve bilgi akışlarına dair veriler esas alınmıştır. Çalışma kapsamına ulaşım, iletişim, ticaret ve kargo ilişkileri ile eğitim ve sağlık seviyesi gibi veriler dâhil edilmiştir. Eğitim seviyesi için Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) verileri sağlık seviyesi için ise Sağlık Bakanlığı (SB) kullanılmıştır. Ulaşım verileri anket yöntemi ile elde edilmiş ayrıca ulaşım hizmet sağlayıcılarından yararlanılmıştır. İletişim verileri cep telefonu görüşme sayıları olarak Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'ndan (BTK) elde edilmiştir. Yerleşimler arası ilişkileri anlamada önemli yeri olan ticaret verileri ise Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde bulunan Girişimci Bilgi Sistemi (GBS) veri tabanından alınmıştır. Son olarak Posta ve Telgraf Teşkilatı A.Ş.'den (PTT) kargoyu gönderen ve kargoyu teslim alan yerleşim verileri elde edilmiştir.

Günümüzde küreselleşmenin etkilerinin mekâna yansıdığı görülmektedir. Gelişen bilgi ve teknoloji ile fiziksel sınırlar çeşitli sosyal ağ araçları ile aşılmış, akışkan mekânlar ortaya çıkmıştır. Yaşanan teknolojik gelişmelerle mekân kavramı yeniden kurgulanmış, sınırlar yok olmuş, sanayi toplumu yerini ağ toplumuna bırakmıştır. Bu yeni ağ toplumunda mekân bilgi, teknoloji ve sermayeden oluşmaktadır. Önceden yerlerin mekânı (*space of places*) söz konusu iken yeni teoride akışların mekânı (*space of flows*) kavramı ortaya çıkar ve bu teoride yerleşimler arası çok yönlü ağlar yer almaktadır (Castells, 2013). Akışların mekânı teorisi bilgi, teknoloji ve insan hareketlerinin dinamik bir yapıda olmasını savunur ve yeni ortaya çıkan mekanlar bu akışlar tarafından belirlenir. Bununla birlikte akışların mekânı teorisini ağ teorisini desteklemektedir (KAGM, 2020).

Nystuen ve Dacey (1961) tarafından ortaya atılan akış modeli çerçevesinde yerleşimler arasındaki hiyerarşik ilişkiler belirlenmiştir. Bu model yerleşimlerin birbirine olan ‘bağlılığı’ ortaya çıkarmış ve merkez yerleşimlerin etki alanlarını belirlemek için ağ teorisi yönteminden yararlanılmıştır. Bağlanabilirlik ağ teorisinin yaklaşımlarından biri olup kentlerin birbiri ile olan ilişkilerini açıklamakta kullanılmaktadır (Batten, 1995). Çalışmada için ağ teorisi kavramından yola çıkarak ağ analiz yöntemleri kullanılmıştır. Ağ analizleri, uç noktaları (düğümler) ve kenarlar (bağlar) olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır (Şekil 1). Bu yöntem ile yerleşimler arası çift yönlü yatay ilişkiler hesaplanmış böylelikle merkez yerleşimlerine bağlanan yerleşimler çok boyutlu belirlenebilmiştir (KAGM, 2020).



Şekil 1. Ağ Analizinin Bileşenleri

Çalışmada kullanılan ‘yerleşim’ kavramı 1982 yılına yapılan Yer-Mek çalışmasında ‘iskân edilen yer’ olarak tanımlanmıştır. Genel olarak yerleşimleri belirleyen faktörler coğrafi eşikler ile ekonomik ve sosyal aktivitelerdir. Örneğin İzmir ili, sınırları olan ve ilçeleriyle birlikte bu sınıra dahil edilen bir ifade iken, İzmir yerleşimi il merkezi ve kent lekesi ile bir bütünlük oluşturan İzmir kentsel yerleşimini ifade eder. Bu yüzden, kentsel etki alanları ve bölgeler il veya ilçe kavramından ziyade yerleşimlerden yola çıkarak belirlenmiştir.

Çalışmada 973 adet kentsel yerleşim bulunmaktadır. 30 büyükşehirde yer alan merkez ilçeler birbirine çok yakın olduğundan bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Başka bir ifade ile bazı kentsel yerleşimler birden fazla ilçe merkez yerleşimi kapsamaktadır ve bu yüzden çalışmadaki kentsel yerleşim sayısı Türkiye’nin toplam ilçe sayısından daha azdır. Örneğin Aydın merkez yerleşimi sadece Efeler ilçe yerleşimini kapsarken, Adana merkezi ise Çukurova, Sarıçam, Seyhan ve Yüreğir ilçe yerleşimlerini kapsamaktadır (Çizelge 2).



**Çizelge 2.** Bir ve birden fazla ilçeyi kapsayan büyükşehir yerleşimleri

<b>Merkez Yerleşimleri</b>	<b>Kapsadığı İlçe Yerleşimleri</b>
Adana	Çukurova, Sarıçam, Seyhan, Yüreğir
Ankara	Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Gölbaşı, Keçiören, Mamak, Pursaklar, Sincan, Yenimahalle
Antalya	Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı, Muratpaşa
Aydın	Efeler
Balıkesir	Altıeylül, Karesi
Bursa	Gürsu, Kestel, Nilüfer, Osmangazi, Yıldırım
Denizli	Merkezefendi, Pamukkale
Diyarbakır	Bağlar, Kayapınar, Sur, Yenişehir
Erzurum	Aziziye, Palandöken, Yakutiye
Eskişehir	Odunpazarı, Tepebaşı
Gaziantep	Şahinbey, Şehitkamil
Hatay	Antakya, Defne
İstanbul	Ataşehir, Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler, Bakırköy, Başakşehir, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Beylikdüzü, Beyoğlu, Büyükçekmece, Çekmeköy, Esenler, Esenyurt, Eyüpsultan, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kadıköy, Kağıthane, Kartal, Küçükçekmece, Maltepe, Pendik, Sancaktepe, Sarıyer, Sultanbeyli, Sultangazi, Şişli, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar, Zeytinburnu
İzmir	Balçova, Bayraklı, Bornova, Buca, Çiğli, Gaziemir, Güzelbahçe, Karabağlar, Karşıyaka, Konak, Menemen, Narlıdere
Kahramanmaraş	Dulkadiroğlu, Onikişubat
Kayseri	Hacılar, Kocasinan, Melikgazi, Talas
Kocaeli	Başiskele, İzmit
Konya	Karatay, Meram, Selçuklu
Malatya	Battalgazi, Yeşilyurt
Manisa	Şehzadeler, Yunusemre
Mardin	Artuklu
Mersin	Akdeniz, Mezitli, Toroslar, Yenişehir
Muğla	Menteşe
Ordu	Altınordu
Sakarya	Adapazarı, Arifiye, Erenler, Serdivan
Samsun	Atakum, Canik, İlkadım, Tekkeköy
Şanlıurfa	Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü
Tekirdağ	Süleymanpaşa
Trabzon	Ortahisar
Van	İpekyolu, Tuşba

Çalışmada kentsel ağ ilişkileri temel alınmış olup bu kentsel alanlarının hizmet merkezlerinin etki alanları belirlenmiştir. Yüksek seviyede hizmet sunan yerleşimin hizmet vererek etkisi altına aldığı diğer yerleşimler etki alanlarını oluşturmaktadır. Yerleşimin kendisinden aldığı hizmet dikkate alınmamaktadır. Bu bağlamda her kentsel yerleşimin kendisinden yüksek “bir” yerleşime bağlanması ön koşul olarak alınmıştır.  $K_{\alpha}^i$ ,  $i$  yerleşimine ait bütünleşik kentsel hizmet skorunu ifade ederken,  $K_{\alpha}^j$ ,  $j$  yerleşimine ait bütünleşik kentsel hizmet skorunu ifade eder. Buna göre  $i$  yerleşiminin  $j$  yerleşimine bağlanabilmesi için ön koşul:

$$K_{\alpha}^i < K_{\alpha}^j \quad (2.1)$$

Şeklinde ifade edilir. Bununla beraber,  $b_K^{i,j}$ ,  $i$  yerleşiminin  $j$  yerleşimine bağımlılığını,  $H^{i,j}$ ,  $i$  yerleşiminin  $j$  yerleşiminden aldığı bütünleşik hizmet büyüklüğünü,  $n$  ise  $i$  yerleşiminin hizmet aldığı toplam yerleşim sayısını ifade eder. Buna göre:

$$b_K^{i,j} = \begin{cases} 1, & H^{i,j} = \max \{H^{i,1}, H^{i,2}, H^{i,3}, \dots, H^{i,n}\} \\ 0, & H^{i,j} \neq \max \{H^{i,1}, H^{i,2}, H^{i,3}, \dots, H^{i,n}\} \end{cases} \quad (2.2)$$

Şeklinde ifade edilir.

Mekânsal kısıt getirilmeden yapılan çalışmada 879 adet yerleşimin ya doğrudan ya da dolaylı olarak (birden fazla kademe bağlantısı ile) İstanbul merkezine bağlandığı görülmektedir. Ancak bu bağlanma örüntüsü bölgelerin kendi içerisindeki dinamikleri çözümlenmekte yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle merkezlerin ve alt yerleşimlerin birbirleri ile olan ilişkilerine daha ayrıntılı bakabilmek için Yer-Sis’de Türkiye’deki bölgelerin etki alanlarının tanımlanabilip incelemesi için ek kısıt olanakları sunulmuştur.

Yer-Sis’de bağlanabilirlik için öngörülmüş olan ilk kısıt il komşuluğu kısıtıdır. Bu kısıtta bir yerleşimin bir üst yerleşime bağlanabilmesi için sınırdaş olma koşulu aranır. Başka bir ifade ile bu kısıtta yerleşimlerin il komşuluğu bulunup bulunmadığı dikkate alınır. Bu kısıt ( $c_1$ ) etki alanlarını daha küçük ölçekte gözlemleyebilmek için öngörülmüştür. Bu kısıtta  $i$  yerleşiminin bulunduğu ilin il sınırı, hizmet aldığı  $j$  yerleşimin bulunduğu il ile sınır komşusu ise 1, değilse 0 değerini almaktadır. Buna göre:

$$c_1^{i,j} = \begin{cases} 1, & i \text{ ve } j \text{ yerleşimlerinin bulunduğu iller sınır komşusudur.} \\ 0, & i \text{ ve } j \text{ yerleşimlerinin bulunduğu iller sınır komşusu değildir.} \end{cases} \quad (2.3)$$

Yerleşimlerin etki alanlarına daha detaylı bakabilmek için getirilen ikinci kısıt ( $c_2$ ) ise hizmet büyüklük oranı kısıtıdır. Bu kısıtta  $i$  yerleşiminin  $j$  yerleşiminden aldığı hizmet büyüklük oranının dikkate alınması için bir minimum eşik oranını ( $H_{min}$ ) sağlanması gerekmektedir. Çalışmada %2’den az olan hizmet büyüklüğünde yerleşimler arasındaki ilişkini zayıf olduğu gözlemlenmiştir ve bu yüzden hizmet alma büyüklüğü eşik değeri %2 olarak belirlenmiştir. Buna göre  $c_2$  kısıtı aşağıdaki değerleri almaktadır.

$$c_2^{i,j} = \begin{cases} 1, & H^{i,j} \geq H_{min} \\ 0, & H^{i,j} < H_{min} \end{cases} \quad (2.4)$$



Yer-Sis'e entegre edilen üçüncü kısıt ( $c_3$ ) üst derece yerleşimlerin ( $K_{kent}^i \geq 5: \max\{K_{kent}^i\} = 7$ ) başka bir yerleşime bağlanamayacağı hususudur. Ancak burada bir istisnai durum tanımlanmıştır. Yerleşimler arasındaki uzaklık belirli bir eşik değerin ( $d_{v,maks}^{i,j}$ ) altında ise üst derece yerleşimler ( $K_{kent}^i \geq 5$ ) kendine eş ya da kendisinden daha yüksek derecelerindeki yerleşimlere bağlanabilmektedir. Bu çerçevede, üst derece yerleşimler arası ortalama mesafeler dikkate alınarak  $d_{v,maks}^{i,j}$  eşik değeri 150 km olarak belirlenmiştir. Buna göre:

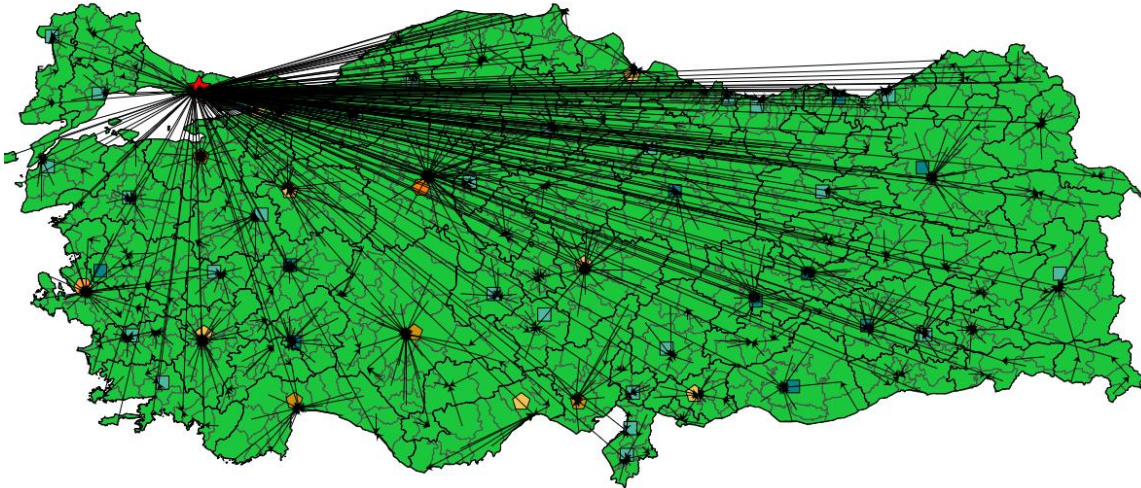
$$c_3^{i,j} = \begin{cases} 1, & K_{kent}^i < 5 \\ 1, & K_{kent}^i \geq 5 \wedge d_v^{i,j} \leq d_{v,maks}^{i,j} \\ 0, & K_{kent}^i \geq 5 \wedge d_v^{i,j} > d_{v,maks}^{i,j} \end{cases} \quad (2.5)$$

Birbirine hizmet veren yerleşimler arası mesafe a, belirtilen mesafe b ise; formül aşağıdaki gibi olmalıdır.

$$a \leq b \quad (2.6)$$

#### 4. Bulgular

Yerleşim kavramı literatürde idari sınır ya da il-ilçe tanımından farklıdır. Yerleşim yerleri, arazi üzerinde bir bütünü oluşturan yapılar (ticaret ya da barınma) ve bu yapıları birbirine bağlayan yollardan oluşan bir sistemdir. Bir il ya da ilçe idari birimi ise bir veya birden fazla yerleşim yerini barındırabilir (Zeyneloğlu, 2009). Çalışmadaki yerleşim sayıları değişimi de bu kavram göz önüne alınarak incelenmiştir. Bir önceki bölümde tanımlanan Yer-Sis'e entegre edilmiş kısıtların bulunmadığı durumda bütün yerleşimler İstanbul nodal bölgesine bağlanmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Kısıtların bulunmadığı durumda İstanbul'a bağlanan yerleşimler

Kaynak: <https://yersis.gov.tr/>

Nodal bölgelerin ve bu bölgelere bağlanan alt yerleşimlerin birbirleri ile olan ilişkilerine daha ayrıntılı bakabilmek için Yer-Sis’te Türkiye’deki bölgelerin etki alanlarının tanımlanabilip incelenebilmesi için ek kısıt olanakları sunulmuştur. Belirlenen kısıtlar uygulandığında Türkiye’de İstanbul, Ankara, İzmir, Denizli, Bursa, Antalya, Adana, Gaziantep, Eskişehir, Konya, Kayseri, Karabük, Diyarbakır, Malatya, Samsun, Trabzon, Erzurum ve Van olmak üzere 18 nodal bölge ortaya çıkmaktadır (Şekil 3).



**Şekil 3.** Kısıtların bulunduğu durumda ortaya çıkan 18 nodal bölge

Bu çalışmada; yöntem kısmında belirtilen dört kısıtın ne şekilde uygulandığını irdelemek ve nodal bölgelere daha ayrıntılı bakabilmek amacı ile İstanbul, Ankara, İzmir, Konya, Kayseri, Eskişehir, Erzurum, Bursa, Gaziantep, Diyarbakır, Adana ve Antalya olmak üzere 12 nodal bölge seçilmiş ve bunlara bağlanan yerleşim sayıları kısıtların farklı varyasyonları uygulanarak incelenmiştir. Bunun sonucunda merkez yerleşimlerine bağlanan yerleşim sayılarına daha ayrıntılı bakabilmek için çeşitli kısıtlar getirilmiştir. Buna göre; il komşuluğunda olmayan yerleşimler birbiriyle bağlanamamalı, hizmet verme oranı %2'nin altında olan merkez yerleşimine başka bir yerleşim ilişki kuramamalı ve birbirleri ile olan mesafeleri belli bir eşik değerinin altında olmalıdır. Bu kısıtlara göre çalışma için yerleşimlerin etki alanları belirlenirken hizmet alma oranı %2' ve üstü, birbirlerine olan mesafeleri 10 km ile 500 km arasında belirlenmiş ve il komşuluğu bulunan yerleşimler esas alınmıştır. Kısıtların değerleri belirlenirken yerleşim açısından nodal bölgeler oluşturmasına dikkat edilmiş, hizmet oranı %2'nin altında veya mesafe 10 km'den küçük ya da 500 km'den büyük ise nodal bölge oluşturmadığı için bu değerler dikkate alınmamıştır.

Tüm durumlarda il komşuluğu kısıtı esas alınarak toplamda 4 adet değişim senaryosu belirlenmiştir. Bunlar;

- Üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirliğin olduğu durumda hizmet alma oranının sabit olduğu ve mesafeye bağlı yerleşim sayıları değişimi,
- Üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirliğin olmadığı durumda hizmet alma oranının sabit olduğu ve mesafeye bağlı yerleşim sayıları değişimi,

- Üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirliğin olduğu durumda mesafenin sabit tutulup hizmet alma oranına bağlı yerleşim sayıları değişimi,

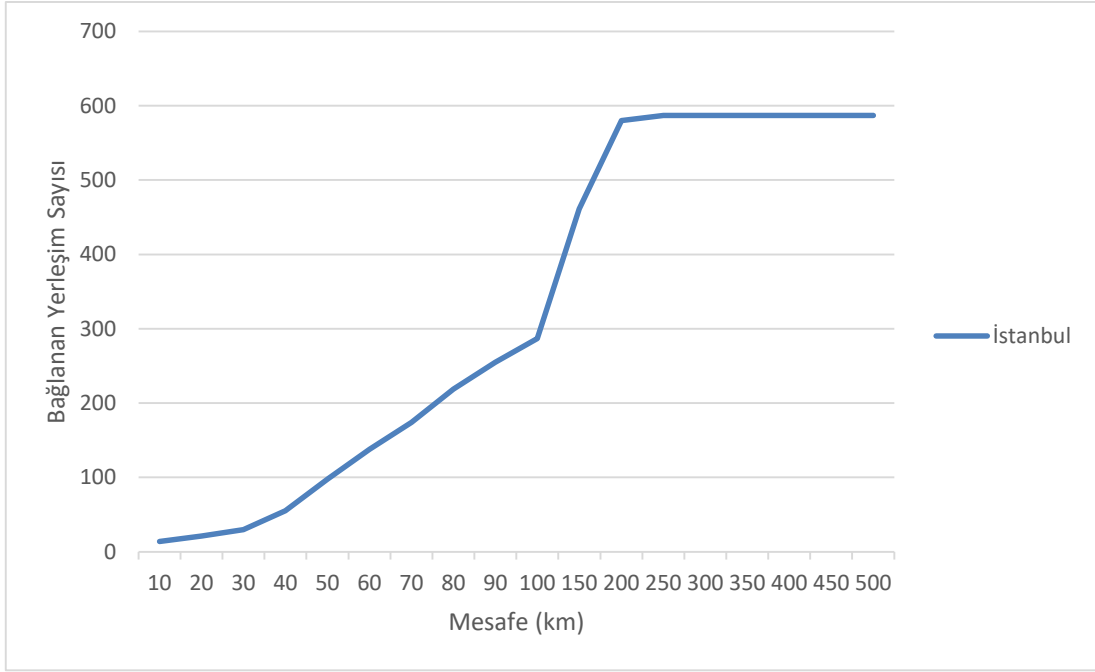
- Üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirliğin olmadığı durumda mesafenin sabit tutulup hizmet alma oranına bağlı yerleşim sayıları değişimidir.

#### 4.1. Mesafeye Bağlı Yerleşim Sayılarının Değişimi

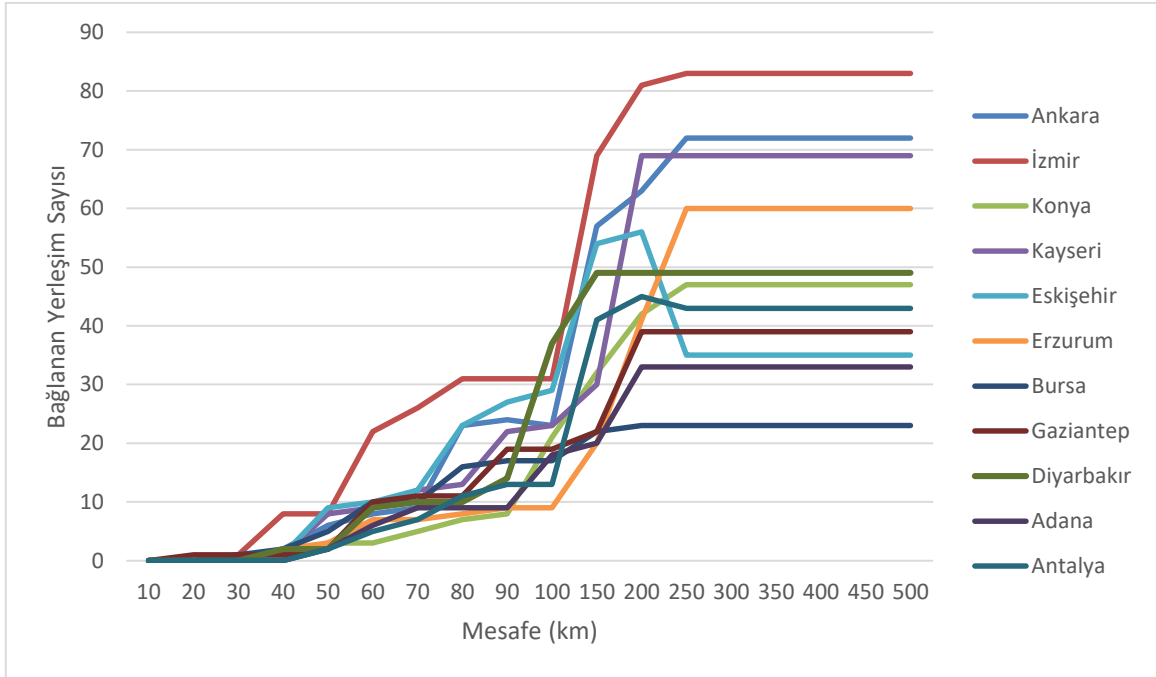
Üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirlik kısıtının olduğu durumda hizmet alma oranını değiştirmeden merkezlerin mesafe kısıtına göre değişimi incelenmiştir. 300 km'den sonra nodal bölgelere bağlanan yerleşim sayılarında bir değişim olmadığı görülmüştür (Çizelge 3). Çalışmadaki en yüksek üst hizmet merkezinin İstanbul olduğu düşünüldüğünde, mesafe değişimine bağlı yerleşim sayılarında en yüksek sayı yine İstanbul'dadır. 250 km'lik mesafeden sonra İstanbul'a bağlı yerleşim sayısı 587'ye ulaşmıştır (Şekil 4). İlk 10 km'lik mesafede çalışmada seçilen bütün yerleşimler bir üst merkezleri olan İstanbul'a bağlıdır, 20 km mesafede sadece Gaziantep, 30 km mesafede ise İzmir, Bursa ve Gaziantep İstanbul'a bağlı olmayıp üst merkez olarak kendi alt merkezlerine hizmet vermektedirler. Mesafe arttıkça diğer merkez yerleşimlerin de üst merkez konuma geçip ilgili alt merkez bölgelerine hizmet verdiğinden söz edilebilir. İstanbul'dan sonra en fazla yerleşim sayısına sahip merkez yerleşimlerin sırasıyla İzmir, Ankara ve Kayseri olduğu görülmüştür (Şekil 5).

**Çizelge 3.** Üst hizmet merkezine bağlanılabilirliğin olduğu durumda mesafeye göre değişen yerleşim sayıları

Km	İstanbul	Ankara	İzmir	Konya	Kayseri	Eskişehir	Erzurum	Bursa	Gaziantep	Diyarbakır	Adana	Antalya
10	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	30	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
40	55	2	8	0	1	1	2	2	1	2	0	0
50	98	6	8	3	8	9	3	5	2	2	2	2
60	138	8	22	3	9	10	7	10	10	9	6	5
70	174	9	26	5	12	12	7	10	11	10	9	7
80	219	23	31	7	13	23	8	16	11	10	9	11
90	255	24	31	8	22	27	9	17	19	14	9	13
100	287	23	31	21	23	29	9	17	19	37	18	13
150	461	57	69	32	30	54	20	22	22	49	20	41
200	580	63	81	42	69	56	41	23	39	49	33	45
250	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	33	43
300	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	33	43
350	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	33	43
400	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	33	43
450	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	33	43
500	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	33	43



Şekil 4. Mesafeye bağlı İstanbul’a bağlanan yerleşim sayıları (üst hizmet merkezine bağlanabilirlik var)



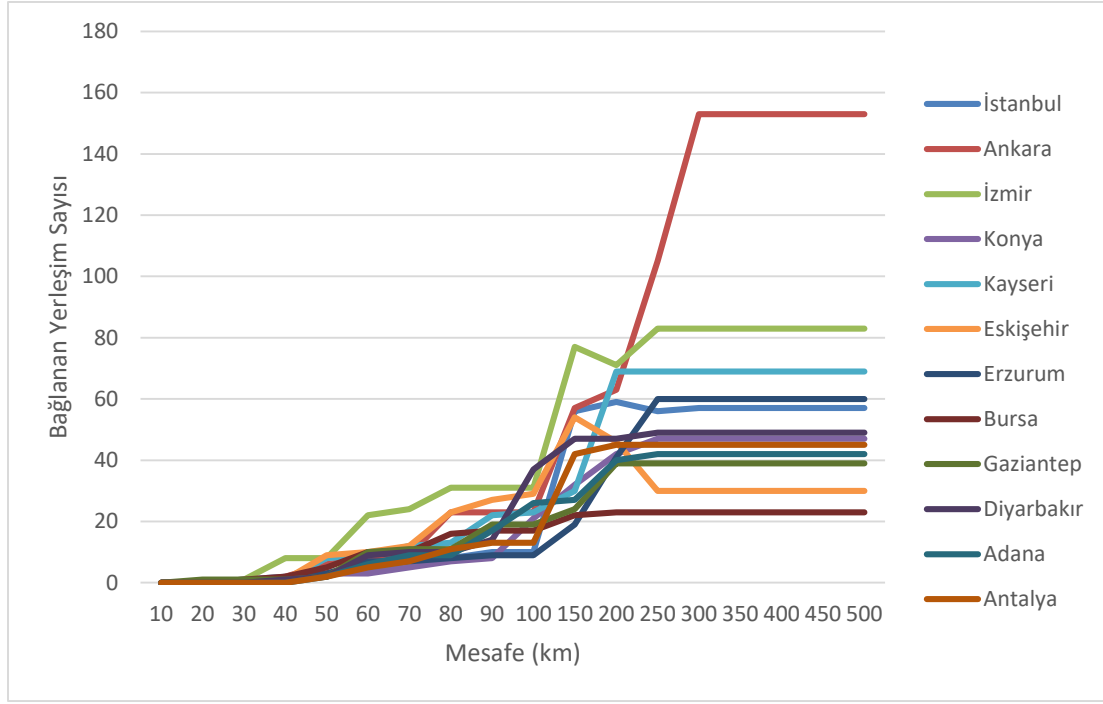
Şekil 5. Mesafeye bağlı diğer merkez yerleşimlerine bağlanan yerleşim sayıları (üst hizmet merkezine bağlanabilirlik var)

Daha sonra üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirlik kısıtının olmadığı durumda hizmet alma oranını değiştirmeden merkezlere bağlı yerleşim sayılarının mesafeye göre değişimi incelenmiştir (Çizelge 4). Bulgular doğrultusunda 20 km’lik mesafede sadece Gaziantep’in alt merkezlerine hizmet verdiği gözlemlenmiştir. İlk 20 km’lik mesafede diğer nodal bölgeler alt merkezlerine uzaklıklarından dolayı hizmet veremezken Gaziantep çevredeki alt yerleşime hizmet vermektedir. Mesafeyi 30 km’lik

etki alanı olarak kabul ettiğimizde ise İstanbul, İzmir, Bursa ve Gaziantep'in alt merkez yerleşimlerine hizmet verdiği görülmüştür. Mesafe arttıkça her kentsel merkez alanına bağlı olan yerleşimler ortaya çıkmış ve 300 km'den sonra yerleşim sayısının sabit kaldığı görülmüştür. Üst derece merkezlerle bağlantılabilirlik kısıtı olmadığından İstanbul merkez yerleşimine bağlanma zorunluluğu olmadığı için en çok yerleşim sayısını sırasıyla Ankara, İzmir ve Kayseri nodal bölgeleri oluşturmaktadır (Şekil 6). Merkez yerleşimlerinden İstanbul ve Ankara'ya bağlanan yerleşim sayısı 300 km ve sonrasında, Konya, Eskişehir, Erzurum, Adana ve İzmir'e bağlanan yerleşim sayısı 250 km ve sonrasında, Kayseri, Bursa, Gaziantep ve Antalya'ya bağlanan yerleşim sayısı ise 200 km ve sonrasında sabitlenmektedir. Sabitlenen mesafelerden sonra nodal bölgelere bağlanan yerleşim sayısı maksimum seviyeye ulaşmaktadır.

**Çizelge 4.** Üst hizmet merkezine bağlantılabilirliğin olmadığı durumda mesafeye göre değişen yerleşim sayıları

Km	İstanbul	Ankara	İzmir	Konya	Kayseri	Eskişehir	Erzurum	Bursa	Gaziantep	Diyarbakır	Adana	Antalya
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
40	2	2	8	0	1	1	1	2	1	1	0	0
50	3	6	8	3	8	9	3	5	2	2	2	2
60	4	8	22	3	9	10	7	10	10	9	6	5
70	7	9	24	5	12	12	7	10	11	10	9	7
80	8	23	31	7	13	23	8	16	11	10	9	11
90	10	23	31	8	22	27	9	17	19	14	17	13
100	10	23	31	21	23	29	9	17	19	37	26	13
150	56	57	77	32	30	54	19	22	24	47	27	42
200	59	63	71	42	69	46	41	23	39	47	40	45
250	56	105	83	47	69	30	60	23	39	49	42	45
300	57	153	83	47	69	30	60	23	39	49	42	45
350	57	153	83	47	69	30	60	23	39	49	42	45
400	57	153	83	47	69	30	60	23	39	49	42	45
450	57	153	83	47	69	30	60	23	39	49	42	45
500	57	153	83	47	69	30	60	23	39	49	42	45



Şekil 6. Mesafeye bağlı merkez yerleşimlerine bağlanan yerleşim sayıları (üst hizmet merkezine bağlanabilirlik yok)

#### 4.2. Hizmet Oranına Bağlı Yerleşim Sayılarının Değişimi

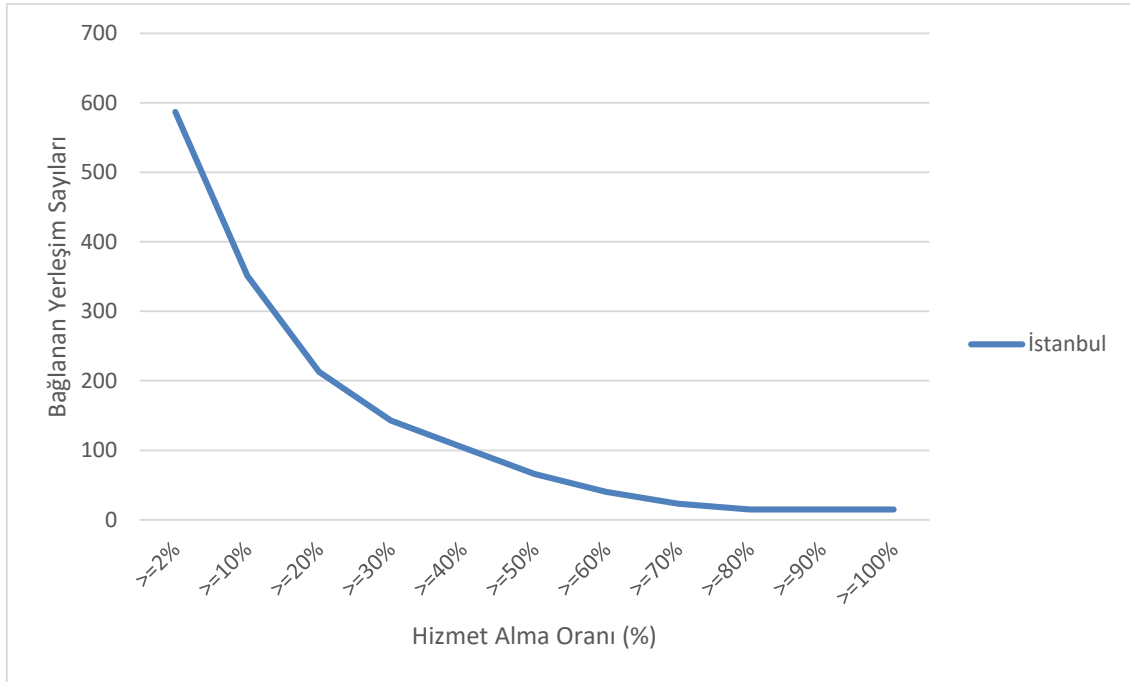
Bu bölümde ise üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirlik kısıtının olduğu durumda mesafe kısıtı olmadan merkezlerin hizmet alma oranı artırılarak bağlanan yerleşim sayıları değişimi incelenmiştir (Çizelge 5). Yer-Sis projesi çerçevesinde, her yerleşimin diğer yerleşimlerden aldıkları hizmet büyüklükleri, bu yerleşimin aldığı toplam hizmet büyüklüğüne bölünerek, yerleşimlerin diğer yerleşimlerden aldığı hizmet oranı hesaplanmış ve bir kısıt olarak kullanılmak üzere sisteme entegre edilmiştir. Örneğin bu kısıt için değer %1 olarak girildiğinde, bu oranın altında hizmet alın yerleşimler göz ardı edilmektedir. Sistemde, hizmet alma oranı olarak tanımlanan bu değişken için varsayılan değer (başlama değeri) %2 olarak verilmiştir.

Yerleşim diğer yerleşimlerden %2 ve daha küçük hizmet oranına sahip olduğunda, üst merkeze bağlanabilirlik kısıtı olduğu için Gaziantep hariç bütün yerleşimler İstanbul'a bağlanmaktadır ve her merkez yerleşimin oran değiştikçe kendi hizmet verdiği alt merkezler vardır. Güneydoğuda iki nodal bölgeden biri Diyarbakır diğeri Gaziantep olup, hizmet alma oranı düşük olduğunda Diyarbakır başka bir nodal bölgeden hizmet almakta Gaziantep ise Güneydoğu bölgesindeki tek nodal bölge olmaktadır. Gaziantep merkez yerleşimi ise %10 ve daha büyük hizmet oranı alma kısıtı getirildikten sonra İstanbul'a bağlanmaktadır. Hizmet alma oranı arttıkça bağlanan yerleşim sayısının azaldığı gözlemlenmiştir. Hizmet alma oranı artarken İstanbul'dan hizmet alan yerleşim sayısı 587'den 15'e düşmüştür (Şekil 7). İstanbul'dan sonra hizmet alma oranında en fazla yerleşim sayısına sahip merkezler sırasıyla İzmir, Ankara ve Kayseri olmuştur (Şekil 8). Mesafe değişkeni olmadığından her yerleşim en çok hizmeti aldığı bir üst merkeze bağlanmış ve buna göre bir nodal bölge yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Hizmet oranı arttıkça tüm yerleşimlerin en çok hizmet aldığı üst merkez İstanbul olurken Diyarbakır

kendine bağlanan yerleşimlere hizmet vermeye devam etmiştir ve Güneydoğu Bölgesindeki üst merkez olmaya devam etmiştir.

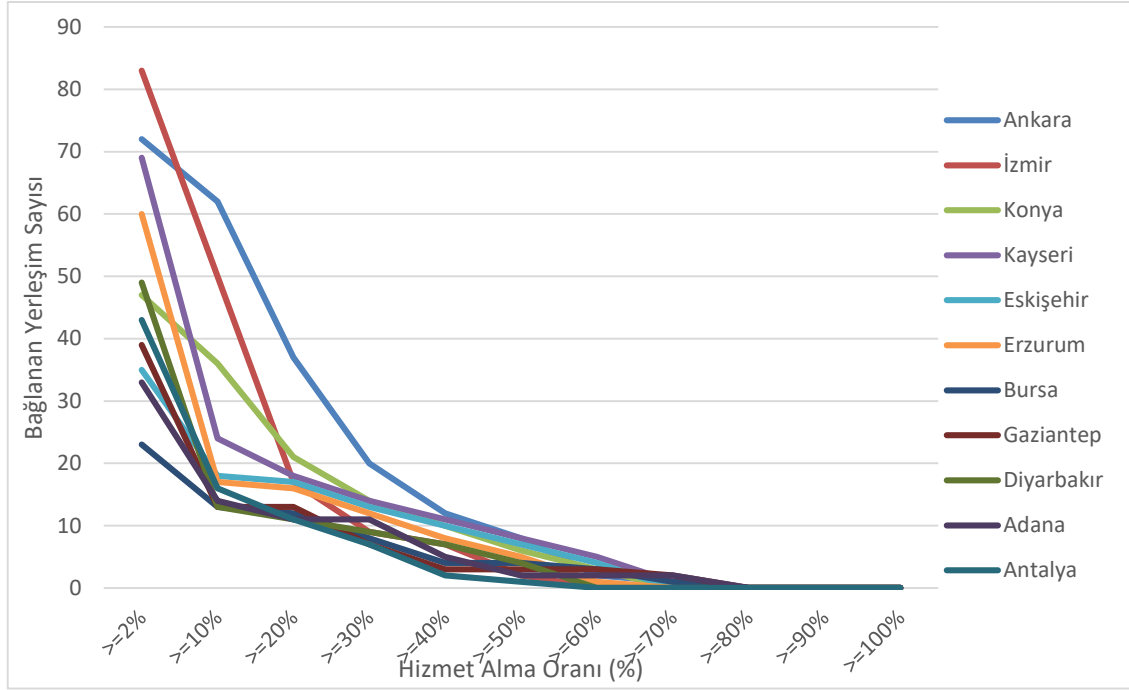
**Çizelge 5.** Üst hizmet merkezine bağlanılabilirliğin olduğu durumda hizmet alma oranına göre değişen yerleşim sayıları

Hizmet Alma Oranı	Merkez Yerleşimler											
	İstanbul	Ankara	İzmir	Konya	Kayseri	Eskişehir	Erzurum	Bursa	Gaziantep	Diyarbakır	Adana	Antalya
≥2%	587	72	83	47	69	35	60	23	39	49	72	83
≥10%	351	62	50	36	24	18	17	13	13	13	62	50
≥20%	213	37	17	21	18	17	16	12	13	11	37	17
≥30%	143	20	9	14	14	13	12	8	7	9	20	9
≥40%	104	12	7	10	11	10	8	4	3	7	12	7
≥50%	66	8	2	6	8	7	5	4	3	4	8	2
≥60%	40	2	0	3	5	4	1	3	3	0	2	0
≥70%	23	1	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0
≥80%	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
≥90%	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
≥100%	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0



**Şekil 7.** Hizmet alma oranına bağlı İstanbul'a bağlanan yerleşim sayıları (üst hizmet merkezine bağlanabilirlik var)



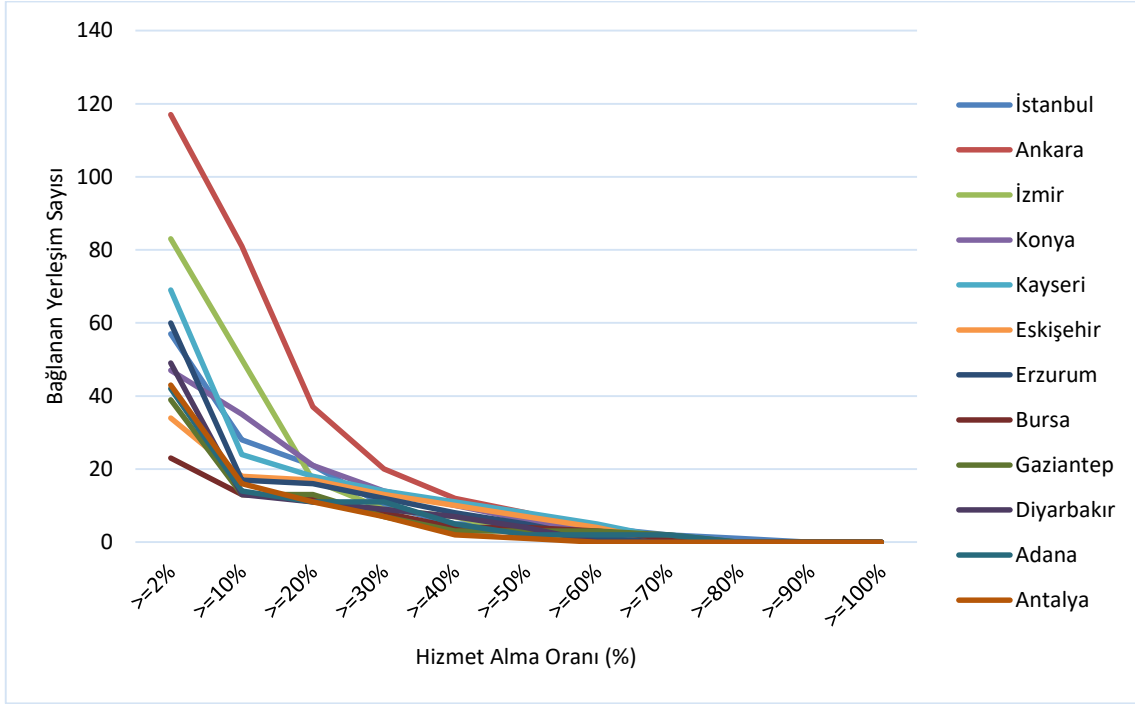


Şekil 8. Hizmet alma oranına bağlı diğer merkez yerleşimlerine bağlanan yerleşim sayıları (üst hizmet merkezine bağlanabilirlik var)

Sonrasında üst hizmet merkezlerine bağlanılabilirlik kısıtının olmadığı durumda mesafe kısıtı getirilmeden merkezlerin hizmet alma oranı artırılarak bağlanan yerleşim sayılarının değişimine bakılmıştır (Çizelge 6). Bu durumda merkez yerleşimler bir üst merkezleri olan İstanbul’a bağlanmadığı için her biri kendi alt yerleşimlerine hizmet vermektedir. Hizmet alma oranı %10 ve daha küçük olduğu durumda Eskişehir Ankara’dan, %2 ve daha küçük olduğu durumda ise Konya Ankara’dan hizmet almaktadır. Bağlanan yerleşim sayıları bakımından en yüksek merkezler ise sırasıyla Ankara, İzmir ve Kayseri’dir (Şekil 9).

Çizelge 6. Üst hizmet merkezine bağlanılabilirliğin olmadığı durumda hizmet alma oranına göre değişen yerleşim sayıları

Hizmet Alma Oranı	Merkez Yerleşimler											
	İstanbul	Ankara	İzmir	Konya	Kayseri	Eskişehir	Erzurum	Bursa	Gaziantep	Diyarbakır	Adana	Antalya
>=2%	57	117	83	47	69	34	60	23	39	49	42	43
>=10%	28	81	50	35	24	18	17	13	13	13	14	16
>=20%	21	37	17	21	18	17	16	12	13	11	11	11
>=30%	10	20	9	14	14	13	12	8	7	9	11	7
>=40%	5	12	7	10	11	10	8	4	3	7	5	2
>=50%	5	8	2	6	8	7	5	4	3	4	2	1
>=60%	4	2	0	3	5	4	1	3	3	0	2	0
>=70%	2	1	0	0	1	0	0	1	2	0	2	0
>=80%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>=90%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>=100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Şekil 9. Hizmet alma oranına bağlı diğer merkez yerleşimlerine bağlanan yerleşim sayıları (üst hizmet merkezine bağlanabilirlik yok)

## 5. Tartışma ve Sonuç

Türkiye’de bölgesel kalkınma politikaları 1960’tan itibaren tam anlamıyla uygulanmaya başlanmıştır. Kalkınma ajanslarının da faaliyetleri ile bölgeler arası eşitsizlik giderilmeye çalışılmıştır. Ekonomi ve istihdam yönünden bakıldığında bölgesel gelişmişlik düzeyinin Türkiye’de birkaç şehirde yoğunlaşması bu bölgelere yoğun göç edilmesine neden olmaktadır (Günaydın, 2013). Hem dünyada hem de Türkiye’de bölgeler arasındaki gelişmişlik farkının azaltılması, sürdürülebilir bir gelişmenin sağlanması gerekmektedir. Kalkınma planları uygulanırken bu kriterler göz önünde bulundurulmalı geri kalmış bölgelerdeki ekonomik yapı ve istihdam güçlendirilmeli, daha gelişmiş bölgelere yapılan göç ise kontrol altına alınmalıdır (Tekin, 2011). Bunlar göz önünde bulundurulduğunda, bölgelerin ve yerleşimlerin etki alanlarının belirlenebilmesi yapılacak bölge planları açısından son derece önemlidir.

Castell’in çift yönlü akışların mekânı teorisini esas alan bu çalışmada yerleşimlerin etki alanları belirlenirken öncelikle çift yönlü akışlardan oluşan ağların tek yönlü ve ana hizmet merkezlerine yönelmesiyle tek yönlü yapıya dönüştürülmüştür. Hiçbir kısıtın bulunmadığı durumda bütün yerleşimler İstanbul merkez yerleşimine bağlanmaktadır (Castell, 2013; KAGM, 2020). Nodal bölgelerin ve bu bölgelere bağlanan yerleşimlerin sayısal olarak incelenmesi amacıyla çalışma için çeşitli kısıtlar getirilmiştir. Böylelikle bu çalışmadan yararlanılarak bölge politikalarına nodal bölgelere dayanarak farklı yaklaşımlar getirilebilir. Buna göre; il komşuluğunda olmayan yerleşimler birbirleriyle bağlanamamalı, hizmet verme oranı %2'nin altında olan merkez yerleşimine başka bir yerleşim ilişki kuramamalı ve birbirleri ile olan mesafeleri belli bir eşik değerinin altında olmalıdır. Bu kısıtlara göre çalışma için yerleşimlerin etki alanları belirlenirken hizmet alma oranı %2’ ve üstü olarak belirlenmiş, birbirlerine olan mesafeleri 10 km’den başlatılmış ve il komşuluğu bulunan yerleşimler esas alınmıştır.

Bulgular kısmında elde edilen grafiklere baktığımızda üst hizmet merkezlerine bağlanabilirlik olduğu ya da olmadığı ve mesafeye göre değişime bakıldığında tüm merkez yerleşimlere bağlanan yerleşim sayılarının artış hızı artmış daha sonrasında da sabit bir sayıda devam etmiştir, hizmet alma oranına göre değişimde ise merkez yerleşimlere bağlanan yerleşim sayılarının azalma hızı yavaşlamaktadır. Hizmet alma oranına bağlı yerleşim sayılarının değişiminde üst derece merkezlerle bağlanabilirlik olduğu durumdaki grafiğe bakılırsa bir süre sonra sadece İstanbul’a bağlanan yerleşim sayısı sabit kalmaktadır.

Yerleşimlerin etki alanlarına daha ayrıntılı bakılabilmesi ve daha kapsayıcı politikalar üretilebilmesi için mesafe, hizmet alma oranı ve üst hizmet merkezlerine bağlanabilirlik kısıtları getirilmiştir. Çalışmada mesafe, hizmet alma oranı ve üst derece merkezlerle bağlanabilirlik kısıtlarının farklı varyasyonları kullanılarak Türkiye için belirlenen 12 nodal bölge ve bunlara bağlanan yerleşim sayılarının değişimi incelenmiştir. Üst hizmet merkezlerine bağlanabilirlik kısıtının olduğu durumda ilk 10 km’lik mesafede seçilen bütün yerleşimler bir üst merkezleri olan İstanbul’a bağlıdır. Mesafe arttıkça diğer merkez yerleşimlerin de üst merkez konuma geçmekte ve kendi yerleşimlerine hizmet vermektedir. Mesafe değişkeninde üst hizmet merkezlerine bağlanabilirlik kısıtının bulunmadığı durumda ise en çok yerleşim sayısına sahip merkez yerleşimler sırasıyla Ankara, İzmir ve Kayseri’dir. Ege bölgesinin nüfus, sanayi ve hizmetler açısından İzmir tek başına diğer alt yerleşimleri kendine bağlamaktadır. İç Anadolu’da ise başkent Ankara’nın yanında Kayseri de hizmet açısından diğer yerleşimleri kendine bağlamaktadır. Hizmet alma oranı değişkeni açısından incelediğimizde de üst hizmet merkezlerine bağlanabilirlik kısıtının olduğu durumda İstanbul kendisine en fazla yerleşim bağlanan merkez yerleşimidir. İstanbul’u ise sırasıyla İzmir, Ankara ve Kayseri merkez yerleşimleri izlemektedir.

Çalışma yerleşimlerin etki alanlarının bölgesel düzeyde anlaşılabilmesi açısından bölgesel kalkınma planlarının hazırlanması sürecinde katkı sağlayabilecek niteliktedir. Ayrıca çalışma nodal bölgelerin oluşturulması açısından gelecek çalışmalara yol gösterici olabilir. En üst merkez yerleşim olan İstanbul’u denklemden çıkarınca da ortaya çıkan sonuçları gözler önüne sermektedir. Türkiye’nin fiziksel olarak ayrılan bölgelerinin dışında da bir nodal bölge yaklaşımı sunmakta olup çeşitli değişkenlerle nodal bölgelerin ve yerleşim sayılarının farklılaşmasını ortaya koymaktadır. Yerleşimlerin diğer yerleşimlerle ilişkilerini sosyo-ekonomik yapı yönünden ele alan bu çalışma kamu ve özel sektörün yatırım kararlarına destek vermesi, kentsel etki alanlarını belirleyerek verilecek hizmetlerin etkinliğini artırması ve bölgesel politikalara katkı sağlaması açısından önemlidir.

### **Teşekkür**

Çalışmanın oluşturulmasında katkıda bulunan Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğüne teşekkürlerimizi sunarız.



## Detection of Nodal Regions in Turkey: An Empirical Approach Based on the Yer-Sis Project Interface

Ezgi Tükel\*<sup>a</sup>, K. Mert Çubukçu<sup>b</sup>, Emrah Eren<sup>c</sup>

Submitted: 22.04.2022

Accepted: 26.09.2022

### EXTENDED ABSTRACT

#### 1. Introduction

The region can be defined as a settlement or a group of settlements where the common language, ethnicity, or culture is concentrated, and it is often expressed as a geographical area that is neither as small as a city nor as large as a country (Casellas and Galley, 1999; Çimen, 2012; Kılıçarslan, 2009). Tekeli (2008) interprets the concept of the region by dividing it into three categories. These are (1) homogeneous regions, (2) nodal regions, and (3) planning regions. While homogeneous regions are the regions formed by the grouping of the areas with similar characteristics, the planning regions are the region definitions made for the change of the existing relations rather than the existing features. The nodal regions, on the other hand, can be defined as the regions that are determined according to functional relations revealing the relations of the areas around a center and in the sphere of influence of this center. Nodal zones are usually created for the largest urban areas of functional zones and their hinterlands. The nodal regions also show the relationship between the hinterland and urban centers (Brown and Holmes, 1971; Nystuen and Dacey, 1961). Demographic, functional, and socio-economic relations are defined between city centers and smaller settlements (villages) in nodal regions (Zivanovic, 2017).

The first comprehensive regional study in Turkey was carried out in 1982 under the name of “Gradation of Settlement Centers (Yer-Mek)” (DPT, 1982). However, in the process from Yer-Mek to the present, there has not been a comprehensive study conducted covering all provinces, districts, towns, and village settlements in Turkey. Besides, globalization, technological developments, urban population growth, and political and socio-economic changes necessitated the reconfiguration of the regional approach and the definition of relations between settlements. In this context, the Urban and Rural Settlement Systems Research in Turkey (Yer-Sis) was conducted by the General Directorate of Development Agencies in order to determine the density and impact areas of urban and rural settlements. Accordingly, new nodal regions and domains have emerged with the use of central places and network approaches in the Yer-Sis study (KAGM, 2020).

The aim of the study is to reveal the lower settlements connected to the upper-level settlements in the settlement hierarchy in Turkey based on the nodal region approach. The aim here is to examine

\*Corresponding Author: ezgi.tukel@basarsoft.com.tr, ezgitukel@eskisehir.edu.tr

<sup>a</sup> Eskişehir Technical University, Institute of Postgraduate Education, Remote Sensing and Geographic Information Systems, Eskişehir, Türkiye. <http://orcid.org/0000-0002-8675-2128>, Basarsoft Information Technologies Ankara, Türkiye.

<sup>b</sup> Dokuz Eylül University, Faculty of Architecture, Department of City and Regional Planning, İzmir, Türkiye. <http://orcid.org/0000-0003-3604-7014>

<sup>c</sup> Başarsoft Information Technologies, Ankara, Türkiye. <http://orcid.org/0000-0001-6128-0489>

the change in the number of settlements according to the distance, service rate, or connectivity to the upper-level service center. By determining whether the upper-level settlements in metropolitan status and the sub-settlements connected to them are border neighbors in any case, the answers to the questions of how the number of sub-settlements connected to the upper-level settlements changes as the distance between settlements or the rate of receiving service from an upper-level center increase. In addition to these, the change in the number of sub-settlements in cases where there is connectivity to higher-level central settlements and when there is no connectivity is also examined by altering the parameters considered in the Yer-Sis project.

## **2. Methodology**

In the study, urban settlements were used to determine the nodal regions, and the data of these settlements were obtained from the official institutions and organizations in the province and district. In addition, official statistics and survey methods for the province and district were used. The study's scope includes information on trade and cargo relations, transportation, communication, education, and health status.

The concept of 'settlement' used in the study was defined as 'the place of residence' in the Yer-Mek study conducted in 1982. In general, the factors that determine settlements are geographical thresholds and economic and social activities. For example, while the city of Izmir is an expression that has borders and is included in this border together with its districts, the settlement of Izmir expresses the urban settlement of Izmir, which forms a unity with the city center and the urban stain. Therefore, urban impact areas and regions were determined based on settlements rather than the concept of province or district. There are 973 urban settlements in the study.

Hierarchical relations between the settlements were determined within the framework of the flow model put forward by Nystuen and Dacey (1961). This model revealed the 'connection' of the settlements to each other, and the network theory method was used to determine the impact areas of the central settlements. Connectivity is one of the approaches of network theory and is used to explain the relations of cities with each other (Batten, 1995). In the study, network analysis methods were used based on the concept of network theory. Network analytics consists of two basic components, endpoints (nodes) and edges (ties).

Two parameters as constraints are considered in this study. The first constraint for connectivity in Yer-Sis is the provincial neighborhood constraint. In this constraint, a bordering condition is sought for a settlement to be connected to an upper-level settlement. The second constraint is the service size ratio constraint. In this constraint, a minimum threshold ratio must be provided in order to consider the service size ratio of a settlement from another settlement. The third constraint integrated into Yer-Sis is that upper-level settlements cannot be connected to another settlement.

## **3. Results**

Additional constraint options are offered in Yer-Sis so that the effective areas of the regions in Turkey can be specified and investigated. This will enable a more detailed analysis of the relationships

between the nodal regions and the sub-settlements connected to these regions. As a result, 18 nodal regions emerged in Turkey, including Istanbul, Ankara, Izmir, Denizli, Bursa, Antalya, Adana, Gaziantep, Eskisehir, Konya, Kayseri, Karabük, Diyarbakir, Malatya, Samsun, Trabzon, Erzurum, and Van (Figure 1).



**Figure 1.** 18 Nodal Regions

In order to examine how the four constraints stated in the method section are applied and to look at the nodal regions in more detail, 12 nodal regions, namely Istanbul, Ankara, Izmir, Konya, Kayseri, Eskisehir, Erzurum, Bursa, Gaziantep, Diyarbakir, Adana, and Antalya, were selected and the settlements connected to them. The numbers were examined by applying different variations of the constraints. As a result, various constraints were introduced in order to examine the number of settlements connected to the central settlements in more detail. According to this; The settlements that are not in the provincial neighborhood should not be able to connect with each other, and another settlement should not be able to establish a relationship with the central settlement, which has a service delivery rate of less than 2%, and their distances from each other should be below a certain threshold value. According to these constraints, while determining the impact areas of the settlements for the study, the rate of receiving services is 2% and above, the distances from each other are determined between 10 km and 500 km, and the settlements with province neighborhoods are taken as the basis. While determining the values of the constraints, attention was paid to creating nodal zones in terms of the settlement, if the service rate is below 2% or the distance is less than 10 km or greater than 500 km, these values are not taken into account because they do not form nodal zones.

In all cases, a total of 4 change scenarios were determined based on the provincial neighborhood constraint. These;

- In cases where there is connectivity to the upper-level service centers, the rate of service is constant and the number of settlements changes depending on the distance,
- In the absence of connectivity to the upper-level service centers, the rate of service is constant and the number of settlements changes depending on the distance,

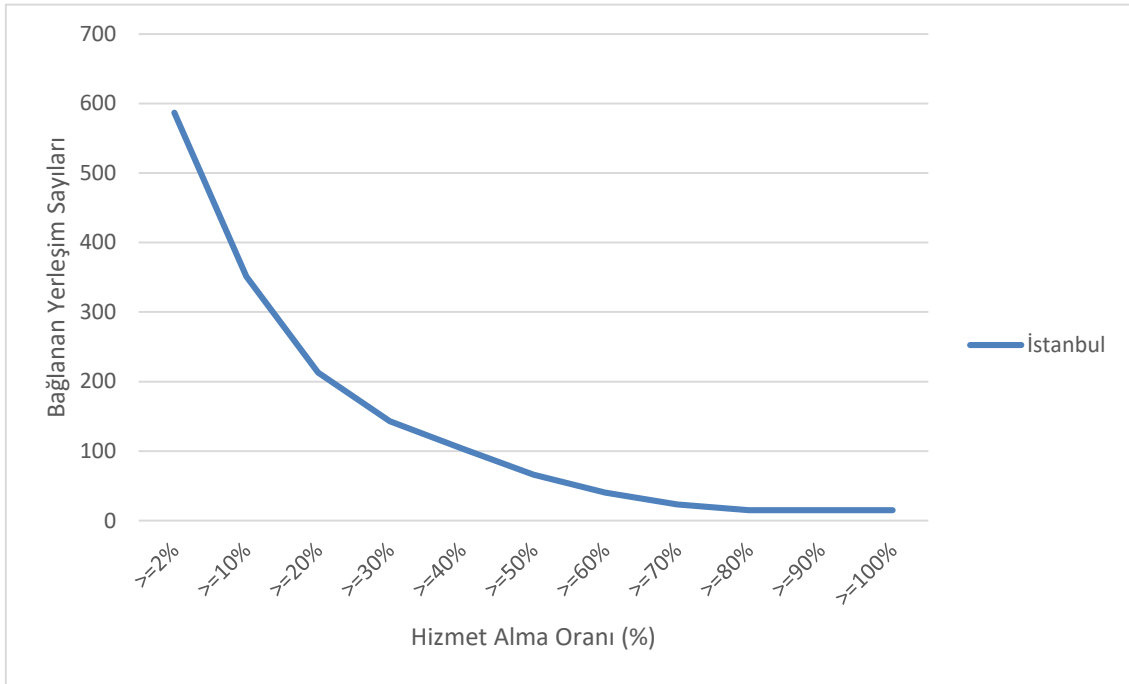


- In cases where there is connectivity to upper-level service centers, the number of settlements is kept constant and the number of settlements changes depending on the rate of service,

- It is the change in the number of settlements depending on the rate of service, keeping the distance constant in the absence of connectivity to the upper-level service centers.

#### 4. Discussion

When we examine whether there is connectivity to upper-level service centers or not, and when we look at the change according to distance, the rate of increase in the number of settlements connected to all central settlements increased and then continued at a constant number. According to the chart in which there is connectivity to higher-level centers in the change in the number of settlements depending on the service receipt rate, after a while, only the number of settlements connected to Istanbul remains constant (Figure 2).



**Figure 2.** The number of settlements connected to Istanbul depends on the rate of service (there is connectivity to the upper-level service center)

In order to examine the impact areas of the settlements in more detail and to produce more inclusive policies, restrictions on distance, service availability, and connectivity to upper-level service centers have been introduced. In the study, 12 nodal regions determined for Turkey and the change in the number of settlements connected to them were examined by using different variations of the distance, service reception rate, and connectivity to high-level centers. In cases where there is a connectivity restriction to the upper-level service centers, all the settlements selected within the first 10 km are connected to their upper-level service center, Istanbul. As the distance increases, it moves to the upper-level service center position of other central settlements and serves its own settlements. In the case where



there is no connectivity restriction in the distance variable, the central settlements with the highest number of settlements are Ankara, Izmir, and Kayseri, respectively. In terms of population, industry, and services of the Aegean region, Izmir alone binds other sub-settlements to itself. In Central Anatolia, besides the capital Ankara, Kayseri also connects other settlements in terms of service. When we analyze it in terms of the service reception rate variable, Istanbul is the center settlement to which the highest number of settlements are connected, when there is a restriction on connectivity to upper-level service centers. Istanbul is followed by the central settlements of Izmir, Ankara, and Kayseri, respectively.

## 5. Conclusions

Regional development policies in Turkey have been properly implemented since 1960. With the activities of development agencies, inequality between regions has been tried to be eliminated. In terms of economy and employment, the concentration of regional development levels in a few cities in Turkey causes intense migration to these regions (Günaydın, 2013). It is necessary to reduce the development gap between regions both in the world and in Turkey and to ensure sustainable development. While implementing the development plans, these criteria should be taken into consideration, the economic structure and employment in the underdeveloped regions should be strengthened, and the migration to the more developed regions should be brought under control (Tekin, 2011). Considering these, determining the impact areas of regions and settlements is extremely important in terms of regional plans to be made.

The study is of a quality that can contribute to the preparation of regional development plans in terms of understanding the impact areas of settlements at the regional level. In addition, the study may guide future studies in terms of creating nodal regions. It also reveals the results when we exclude Istanbul, the top central settlement, from the equation. It also presents a nodal region approach outside the physically separated regions of Turkey and reveals the differentiation of nodal regions and the number of settlements with various variables. This study, which deals with the relations of settlements with other settlements in terms of socio-economic structure, is important in terms of supporting the investment decisions of the public and private sectors, increasing the efficiency of the services to be provided by determining the urban impact areas and contributing to regional policies.

## Referanslar/References

- Batten, D. F. (1995). Network cities: Creative urban agglomerations for the 21<sup>st</sup> century. *Urban studies*, 32 (2), 313-327. doi: 10.1080/00420989550013103
- Berber, M., Çelepci E. (2005). Türk bölgesel kalkınma politikalarında yeni arayışlar: Kalkınma ajansları ve Türkiye’de uygulanabilirliği. *Doğu Karadeniz Bölgesel Kalkınma Sempozyumu*, 13 (14), 145-157.
- Boudeville J. R. (1968). *Problems of Regional Economic Planning*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Brown, L. A., Holmes, J. (1971). The delimitation of functional regions, nodal regions, and hierarchies by functional distance approaches. *Journal of Regional Science*, 11 (1), 57-72. <https://www.jstor.org/stable/43617893> adresinden alınmıştır.
- Casellas, A., Galley, C.C. (1999). Regional definition in the European Union: a questions of disparities. *Regional Studies*, 33 (6), 551-558. doi: 10.1080/00343409950078242
- Castells, M. (2013). *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür-Ağ Toplumunun Yükselişi* (Çev. Ebru Kılıç). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Christaller, W. (1933). *Central Places in Southern Germany*. (Çev. Baskin CW.) Fischer, Jena.

- Converse, P.D. (1949). New Laws of Retail Gravitation. *Journal of Marketing*, 14 (3), 379-384. doi: 10.1177/00222429500140030
- Çelikkaya, S., Yaman, H., Dağlı, İ., Çapık, E. (2018). Bölgesel politikaların kalkınma planlarındaki yeri ve zamana bağlı dönüşümü. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 9 (22), 21–31. doi: 10.21076/vizyoner.440667
- Çimen, A. (2012). Avrupa Birliği (AB) bölgesel kalkınma politikalarının Avrupalılaşması veya etkinliği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (20), 47-79.
- De Goei, B., Burger, M. J., Van Oort, F. G., Kitson, M. (2010). Functional polycentrism and urban network development in the greater south east, United Kingdom: Evidence from commuting patterns, 1981–2001. *Regional Studies*, 44 (9), 1149-1170. doi: 10.1080/00343400903365102
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT, 1982). Türkiye’de Yerleşme Merkezlerinin Kademelenmesi: Ülke Yerleşme Merkezleri Sistemi, Kalkınmada Öncelikli Yörelere Başkanlığı, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT, 2000). Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001- 2005.
- Getis, A., Getis, J. (1966). Christaller's central place theory. *Journal of Geography*, 65 (5), 220-226. doi: 10.1080/00221346608982415
- Guo, Y. (2018) An overall urban system: integrating central place theory and urban network idea in the greater pearl river delta of China. *Journal of Environmental Protection*, 9 (12), 1205-1220. doi: 10.4236/jep.2018.912076
- Günaydın, D. (2013). Türkiye’de bölgeler arası gelişmişlik farkların giderilmesinde kalkınma ajanslarının yeri: İZKA mali destek programları örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 73-101. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deusosbil/issue/4631/63138> adresinden alınmıştır.
- Hoover, Edgar M., Giarratani F. (1984). *An Introduction to Regional Economics*, NewYork: Knopf.
- Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü. (2020). *Türkiye’de Kentsel ve Kırsal Yerleşim Sistemleri Araştırması*, 6 (4).
- Kılıçarslan, H. (2009). *İktisadi Açından Bölgesel Dengesizlik Olgusu Osmaniyeye Örneği*. Selçuk Üniversitesi, İktisat Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir. <http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8614/249659.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alınmıştır.
- Kulaksız, Y. (2008). *Türkiye’de bölgesel gelişmişlik farkları, istihdam ve kurum hizmetlerinin çeşitlendirilmesi*. Ankara: Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü.
- Küçük, O. (2007). AB uyum sürecinde kalkınma ajansları ve AB hibe projelerinin bölgesel kalkınmaya katkılarının araştırılması: Samsun, Kastamonu ve Erzurum NUTS II bölgesi örneği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (2), 495-507. [https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/2820/38032#article\\_cite](https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/2820/38032#article_cite) adresinden alınmıştır.
- Lösch, A. (1954). *The Economics of Location*. (Çev. W. H. Woglom). New Haven: Yale University Press.
- Meijers, E. (2007). From central place to network model: Theory and evidence of a paradigm change. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 98 (2), 245-259. doi: 10.1111/j.1467-9663.2007.00394.x
- Mulligan, G. F. (1984). Agglomeration and central place theory: A review of the literature. *International Regional Science Review*, 9 (1), 1-42. doi: 10.1177/01600176840090010
- Nystuen, J. D., Dacey, M. F. (1961). A graph theory interpretation of nodal regions. *Papers of the Regional Science Association*, 7 (1), 29-42. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01969070> adresinden alınmıştır.
- Özçağlar, A. (2003). Türkiye’de yapılan bölge ayrımları ve bölge planlama üzerindeki etkileri. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 1 (1), 3-18. doi: 10.1501/Cogbil\_0000000029
- Parr, J.B. (2002). The location of economic activity: central place theory and the wider urban system. *Industrial Location Economics*, 32-82.
- Sevinç, H. (2011). Bölgesel kalkınma sorunsalı: Türkiye’de uygulanan bölgesel kalkınma politikaları. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 6 (2), 35-54. <http://acikerisim.comu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12428/370> adresinden alınmıştır.
- Sezgin, A. (2013). *Kalkınma Ajansı Uygulamasının Gelişmiş ve Az Gelişmiş Ülke Örnekleri Açısından Sonuçları*. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Çorum. <https://docplayer.biz.tr/159925-Kalkinma-ajansi-uygulamasinin-gelismis-ve-az-gelismis-ulke-orneklere-acisindan-sonuclari.html> adresinden alınmıştır.

- Shearmur, R., Doloreux, D. (2015). Central places or networks? paradigms, metaphors, and spatial configurations of innovation-related service use. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 47 (7), 1521–1539. doi:10.1177/0308518X15595770
- Spiezia, V. (2003). *Measuring Regional Economies*. Statistics Directorate of the OECD. <https://www.oecd.org/sdd/15918996.pdf> adresinden alınmıştır.
- Takım, A. (2010). Türkiye’de bölgesel kalkınma planlarının iktisat politikalarının performansına etkisi: Zonguldak- Bartın ve Karabük örneği. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 5 (3), 259-275. ISSN:1306-3111
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri (TDK Sözlük, 2022). *Bölge* kavramı, 12.03.2022 tarihinde sozluk.gov.tr adresinden alındı.
- Tekeli, İ. (1972). *Bölge Planlama Üzerine*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- Tekeli, İ. (2008). *Türkiye’de Bölgesel Eşitsizlik ve Bölge Planlama Yazıları*. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Tekin, A. (2011). Küreselleşen dünyada bölgesel kalkınma dinamikleri, kamu politikaları ve bölgesel kalkınma ajansları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (29). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe/issue/4771/65649> adresinden alınmıştır.
- Zeyneloğlu, S. (2009). *Türkiye’de Yerleşim Birimlerinin Dağılımı ve Merkezî Yerlerin Nüfuslarındaki Değişim: Dengeli Bir Yerleşim Dağılımı İçin Öneriler*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul <https://polen.itu.edu.tr/items/44866d31-e61e-4ab9-b00f-64377dc13ebe/full> adresinden alınmıştır.
- Zivanovic, V. (2017). The role of nodal centers in achieving balanced regional development. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA*, 67 (1), 69–84. doi: 10.2298/IJGI1701069Z