

# KENT FORMUNU ANLAMAK: MEKÂNSAL TASARIM AĞ ANALİZİ (SDNA) YÖNTEMİ İLE İSTANBUL VE ANKARA MERKEZİ İŞ ALANLARINDA YOL AĞI VE YÜRÜNEBİLİRLİK İNCELEMESİ

**Esra Baytekin\*, Burcu H. Özüduru\*\***

\*Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

\*\*Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Prof. Dr.

esra.baytekin@gmail.com, bozuduru@gazi.edu.tr

*Kentsel gelişme ile kentsel formlar değişmekte tek merkezlilik kendini çok merkezli ve karmaşık kent formlarına bırakmaktadır. Bu değişim ile kent planlamada mekânsal organizasyonun ve kent morfolojisinin analiz edilmesi kent plancıları ve kent bilimcileri için zorlaşmakta, yürünebilirlik ve sürüş mesafesi her merkez ve alt merkez için değişmektedir. Bu çalışmanın ana amacı kent ve kent parçalarının okunabilirliklerinin yok olduğu bu dönemde kentin kavramsallaştırılmasında teknoloji ve veri tabanının kullanılması ile oluşturulan coğrafi bilgi sistemlerinin işlevi olan Mekânsal Tasarım Ağ Analizi (sDNA) yönteminin seçilmiş örnek iki bağlam üzerinde ArcGIS programı içerisinde kullanılarak incelemek ve analiz sonuçlarının karşılaştırılarak kentsel formların erişilebilirlik ve merkezilik üzerindeki etkisini 1000 metrelik yarıçap ile yürünebilirlik ve 5000 metrelik yarıçap ile de sürüş mesafesini kullanarak açıklamak, kullanılan mekânsal analiz programının ne tür çıktılar ürettiğini kent plancıları için göstermek ve geleneksel kentsel planlama yöntemlerinden teknoloji ile bütünleşebilen kentsel planlama yöntemlerine geçişin bir aşamasını açıklamaktır. Çalışmada Merkezi İş Alanı olarak seçilen Ankara İli Eskişehir Yolu üzerinde konumlanan Mustafa Kemal Mahallesi ve İstanbul İli Sarıyer İlçesi Maslak Mahallesi'nin 1000 metre ve 5000 metre yarıçapta Yol Ağı Analizi uygulaması yapılarak, aynı işlevli iki farklı kentsel formun erişilebilirlik ve merkezilik bağlamında yürünebilirlik ve sürüş mesafeleri incelenmiş ve karşılaştırılması yapılmıştır. Bu çalışma sonucu iki farklı mekânsal konfigürasyona sahip Ankara ve İstanbul İllerine ait Merkezi İş Alanlarına uygulanan mekânsal tasarım ağ analizi yöntemi, kentlerin merkezilik, erişilebilirlik ve yürünebilirlik açısından nasıl farklılaştığına dair çıktılar oluşturmuş ve kentsel morfolojinin yol ağı üzerinden analizinin yapılarak kente dair erişilebilirlik hakkında yol göstermiştir; ileride daha karmaşık bir forma sahip olacak kentlerin Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımı ile nasıl okunabileceğine dair gelecek çalışmalar için yol göstermiş ve mekânsal yol ağı analizi yöntemi ile kentsel planlama süreçlerinde kent ve ulaşım plancılarına daha akılcı ve sistematik bilgi ve analiz çıktıları sağlamaya çalışmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Kentsel biçim, mekânsal organizasyon, Coğrafi Bilgi Sistemi, Mekânsal Tasarım Ağ Analizi (sDNA), yürünebilirlik

## Giriş

Tarih boyunca şehirler düzenli veya düzensiz çeşitli kent formlarına sahip olmuşlardır ancak şehirlerin biçim ve dinamiklerindeki kendiliğinden oluşan karmaşık düzenin ilk açık kabulü Jane Jacobs tarafından 1961 yılında yayımlanan “Death and Life of American Cities” kitabında yapılmıştır. Jacobs, “Şehir nasıl bir problemdir?” sorusuna cevap aradığı kitabında şehrin “organize karmaşıklıkta” bir sorun olduğunu öne sürmüştür. (Baynes, 2009)

*“Şehirler neden uzun zamandan beri organize karmaşıklığın sorunları olarak tanımlanmadı, anlaşılmadı ve ele alınmadı? Yaşam bilimleriyle ilgilenen kişiler, çözümü zor sorunları organize karmaşıklığın sorunları olarak tanımlayabildiyse, neden şehirlerle profesyonel olarak ilgilenen insanlar yaşadıkları sorunları tanımlayamadılar?( Jacobs, 1961; aktaran Batty, 1994)”*

Plancılar ve Kent Bilimcileri şehir sistemleri ve ağlarının sürekli olarak öngörülen veya öngörülemeyen, insan veya insan dışı faaliyetlerle değişmesine karşı mücadele ederek kullandıkları geleneksel planlama metotlarından uzaklaşarak, teknoloji odaklı araçların kent planlama süreçlerinde kullanımını yaygınlaştırmışlardır. (Sengupta, Rauws ve de Roo, 2016) Bu kapsamda kent problemleri, popülasyonların davranışlarının ortalamasını alarak tanımlanabilmeye başlanmış ve sistemin dinamiklerine ilişkin içgörü istatistiksel teknikler yoluyla bulunabilmesinin yolu açılmıştır. Jacobs tarafından kente yüklenen “organize karmaşıklıkta” kavramının incelenmesi amaçlı kent morfolojisi kavramı 19. yüzyılın sonunda organize bir bilgi alanı olarak şekillenmeye başlamıştır.

Kent morfolojisi, insan yerleşimlerinin, yapılarının, oluşum ve dönüşüm süreçlerinin incelenmesi olarak tanımlanmaktadır. Daha geniş kapsamda kent morfolojisi, kentsel biçimin farklı yönlerini ve unsurlarını, aralarındaki ilişkileri ve onları yaratan, kullanan ve dönüştüren araçlar olarak rolümüzü ifade eden bir dizi kavram ve araç sağlamaktadır. Kentsel morfolojik araştırmanın amacı, kentlerin fiziksel, sosyal ve kültürel boyutlarını bütünleştiren felsefi bir yaklaşımı savunarak kenti algılamaya katkı sağlamaktır. (Barke, 2018) Kentsel formun okunmasında ve karşılığında tek tek şehirlerin, kasabaların ve köylerin hikâyesinin anlaşılmasında yardımcı olan bir dizi araç olan kent morfolojisi, her şehri neyin benzersiz kıldığının anlamlandırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca dünya üzerinde tarihsel olarak değişen farklı yerel kültürlerin çeşitliliğine ışık tutarak ortak kültürlerin bulunmasını sağlamak ve insan yaşam alanlarının evrimleşme süreçlerini saptayarak farklı mekânların karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Morfolojik analiz yoluyla toplanan bilgiler, yapılı çevrenin ortak özelliklerini ve düzenlerini tanımlamak ve anlamak için temel oluşturmaktadır. (Kropf, 2018)

Morfolojik araştırmalar, planlama ve tasarım için bir araç olarak kentsel form hakkında önemli bir kavrayış sağlar ve fiziksel form, kullanım ve kontrol, kentsel formun yeni yapısı ve formların nasıl oluştuğu gibi farklı yönler arasındaki ilişkilerin daha derin bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. Kentsel morfoloji

coğrafya, kentsel tasarım, şehir planlaması, mimari, miras ve bina koruma, peyzaj mimarlığı, arkeoloji, antropoloji ve kentsel tarih alanlarında kullanılmaktadır. Arazi kullanım şekilleri; bağlantılar (Zhang vd., 2015), binalar, parseller, bloklar (Sevtsuk, 2014), sokak yoğunluğu ve bağlanabilirlik (Liu vd., 2020) kentsel morfolojik konfigürasyon ile ilişkilendirilmiştir.

Bir kentsel çevrenin morfolojik analizi yoluyla, şehir plancıları kentsel alanların evrimini daha iyi anlayabilmekte ve yeni kentsel yerleşim planlarının tasarımına yardımcı olacak daha fazla bilgi edinebilmektedir. Kentsel morfolojinin okunması için Hillier ve Hanson (1984) tarafından geliştirilen mekan dizimi teorisi (Space Syntax), şehirdeki kullanıcıların yer değiştirme örüntülerini esas alarak kentsel alanların ne derece entegre ve bağlantılı olduğunu analiz edebilmektedir. (Hillier ve Hanson, 1984) Geliştirilen teorilerin coğrafi bilgi sistemleri ile iş birliğine dayalı entegrasyonu, kentsel morfoloji çalışmalarının gelişimine yeni bakış açısı sunmaya devam etmektedir. Bilim adamları, büyük coğrafi veri tabanlarına erişebilmekte ve coğrafi bilgi sistemlerinin modelleme yeteneklerini morfolojik analiz potansiyeli ile birleştirebilmektedir. Teknoloji ile birleştirilen mekân teorileri, kent morfolojisine dayalı insan davranışlarının kentsel mekânda grafik teorilerine dayandırılarak hesaplamalı bir temsilini sağlamaktadır. Böylece kent bilimcilerine bir kentsel yapının temel işlevlerini ve özelliklerini anlamasına olanak tanıyan bir dizi parametre vermektedir. (Jiang ve Claramunt, 2002)

Bu çalışma kent için önemli olan Merkezi İş Alanlarının morfolojik yapısını niceliklendirerek ve istatistiki yöntemler kullanılarak erişilebilirlik üzerinden çözümlenmesini sağlamaktadır. Bu araştırmaya konu olan morfolojik çalışmaların önemi iki farklı mekânsal konfigürasyona sahip Ankara ve İstanbul İllerine ait Merkezi İş Alanlarına uygulanan mekânsal tasarım ağ analizi (sDNA) yönteminin kullanılması ile önemli kent parçalarının merkezilik, erişilebilirlik ve yürünebilirlik açısından nasıl farklılaştığını göstermektedir.

Çalışma kapsamında iki farklı alanda 1000 metre ve 5000 metre yarıçapta Yol Ağı Analizi uygulaması yapılarak, aynı işlevli iki farklı kentsel formun erişilebilirlik ve merkezilik bağlamında yürünebilirlik ve sürüş mesafeleri incelenmiş ve karşılaştırılması yapılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri programı olan ArcMap 10.7 programının mekânsal tasarım ağ analizi modülünün erişilebilirlik ve merkezilik ölçüm birimleri yönteminin kullanıldığı çalışma, kentsel morfoloji üzerinden tanımlanabilen erişilebilirlik göstergeleri ile kentsel planlama süreçlerinde kent ve ulaşım plancılarına daha akılcı ve sistematik bilgi sağlamaktadır.

## **Yöntem**

Çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemi programı olan ArcMap 10.7 içerisinde açık kaynak modülü olarak kullanılan mekânsal tasarım ağ analizi (Spatial Design Network Analysis) aracı ile yapılan analizler kullanılmıştır. Bu araç ile erişilebilirlik ve merkezilik indeksleri hesaplanarak, ulaşım ağı morfolojik açıdan yürünebilir-

lik, yoğunluk vb. özellikleri ile değerlendirilerek yollardaki hareketlilik simüle edilmekte ve yayaların, bisikletlilerin, taşıtların ve toplu taşıma kullanıcılarının şehirdeki akışları tahmin edilebilmektedir. (URL,1)

Bu analiz ile kentsel yol ağına ait her link için erişilebilirlik ve merkezilik ölçümleri kantitatif olarak seçilmiş olan aşağıdaki indeksler ile ölçülmüştür. Bu indekslerin hesaplamaları sDNA ile yapılmış ve teorikte aşağıdaki hesaplamalara ve anlamlara dayanmaktadır:

### **MAD – Yarıçapta Ortalama Açısal Uzaklık İndeksi (Mean Angular Distance in Radius)**

Grafik terminolojisine göre yakınlık merkeziliği olarak adlandırılmaktadır. Mekânda verilen her bağlantının belirli bir yarıçap içinde tüm olası hedeflere gitmenin zorluk derecesinin göstergesi olmaktadır ve bağlantı uzunluğu ile ağırlıklandırılmaktadır. Açısal mesafe olarak da bilinen indeks belirli bir mesafedeki her bir bağlantısının açısal mesafesinin toplamını vermektedir. Erişilebilirliğin göstergesi olan yakınlık indeksi olarak kabul edilen MAD değerinin düşük olması yarıçap içindeki daha düz yolları temsil etmektedir. İndeksin yüksek olduğu bağlantılar daha çok kıvrımlı yol ağını göstermektedir. Geleneksel dokunun yaygın olduğu bölgelerde veya engebeli alanlarda bu değer yüksektir. (Yücesoy ve Özüdüru, 2018) Büyük sayılar birbirine erişimi daha zor olan yol ağı parçalarını ifade eder. İndeks büyüdükçe, ağ daha az bağlanabilir olarak nitelendirilmektedir. Kıvrımlı yollar daha çok tarihi ya da plan dışı gelişme alanları (gecekondu, vb.) olduğundan erişilebilirlik seviyeleri daha düşük olmaktadır. Daha düşük erişilebilirlik seviyesi aynı zamanda daha dağınık ekonomik aktiviteler (örneğin perakende birimleri) ile de ilişkilenebilir.

$$MAD = \frac{\sum_{y \in R_z} d_M(x, y) W(y) P(y)}{\sum_{y \in R_z} W(y) P(y)}$$

**M**= Bir jeodezik boyunca tanımlanan açısal mesafe

**d<sub>M</sub>(x,y)**= x başlangıç linki, y hedef linki

**P(y)**= Yarıçap içindeki herhangi bir y bağlantısının oranı

**W(y)**= Bir y çizgisinin ağ ağırlığı, varsayılan W(y)=1 (Cooper,2016)

### **BtA – Yarıçaptaki Arada Bulunma (Aradalık) İndeksi (Betweenness Angular)**

Merkezilik analizinin önemli bir indeksi olan Aradalık değeri kökeni grafik teorisine dayanmaktadır. Belirli bir bağlantının belirli bir yarıçap içindeki bir yolculuk için ne sıklıkla kullanıldığının göstergesidir. Başlangıç-hedef bağlantı uzunluğuna göre

ağırlıklandırılmıştır. Bu değer ile erişilebilirlik kavramı, ağ morfolojisinin bireysel aktivite davranışlarını nasıl etkilediğini ve çeşitli sosyo-ekonomik süreçleri nasıl yönlendirdiğini açıklamak için kullanılmaktadır. (Sarkar, Gallacher ve Webster, 2014) Yol ağı üzerindeki en sık kullanılan parçaların BtA değeri yüksektir. Aradalık değeri yayalar için kısa yollarda yüksek çıkarken, araçlar için hız limitinin yüksek olduğu uzun yollar yüksektir. (Yücesoy ve Özöduru, 2018)

$$\text{Betweenness} = \sum_{y \in N} \sum_{z \in R_y} W(y) W(z) P(z) OD(y, z, x)$$

$N$ = Küresel mekânsal sistemdeki bağlantılar kümesi,

$W(y)$  ve  $W(z)$ = Jeodezik uç noktaları  $y$  ve  $z$ 'nin ağ ağırlıkları,

$OD(y, z, x)$ = jeodezik uç noktalar  $z$  ve  $y$ 'dir. Aralığın ölçüldüğü  $x$  değildir.  $OD(y, z, x)$ , ortalama olarak yarı sıklıkla kat edilen jeodeziklerin uç noktalarını yansıtır ve yolculuklar ortalama olarak bağlantı merkezinde başlar ve biter. 1/3'lük katkılar kendi aradalık kökenleri temsil eder. (Cooper, 2016)

$$OD(y, z, x) = \begin{cases} 1, & x, y \text{ den } z \text{ 'ye bulunan ilk jeodezik üzerindeyse} \\ 1/2, & \text{eğer } x = y \neq z \\ 1/2, & \text{eğer } x = z \neq y \\ 1/3, & \text{eğer } x = y = z \\ 0, & \text{aksi takdirde} \end{cases}$$

### Lnk – Yarıçaptaki Bağlantı Sayısı İndeksi (Link in Radius)

Analizdeki temel bir bileşen olan Lnk indeksi, belirlenen yarıçaptaki link sayısı ile yol ağının bağlanabilirliğini göstermektedir. Lnk indeksinin yüksek olması yaya erişilebilirliğinin artırılmasına katkı sağladığını düşünebilir çünkü yayalara kullanım için daha çok yol seçeneği sunmaktadır. (Yücesoy ve Özöduru, 2018) Lnk, Yarıçaptaki bağlantıların sayısıdır ve aşağıdaki formüle sahiptir:

$$\sum_{y \in R_z} P(y)$$

### NQPDA – Yarıçapta Mesafe ile Ağırlıklandırılan Ağ Miktarı (Network Quantity Penalized by Distance in Radius Angular)

NQPDA, ağ ağırlığının hem miktarını hem de erişilebilirliğini hesaba katan, genellikle yer seçimlerine etkili bir yakınlık göstergesidir. Merkeziliğin önemli bir gös-

tergesi olan yakınlık (closeness), bağlantıları diğer bağlantılara olan erişilebilirliğine göre endeksleyerek mesafe ile ağırlıklandırılmış bağlantılar için ağ miktarını hesaplamaktadır. Yakınlık değeri, yarıçaptaki yol ağı kullanımının ortalama zorluğunu göstermektedir. NQPDA değeri ne kadar büyükse yaya ve araç için erişilebilirlik o kadar yüksek olmaktadır ve kümelenebilir faaliyetler için avantajlı olabileceği düşünülebilir. NQPDA değerini az olması erişilebilirliğin azlığını gösterirken dağınık ekonomik faaliyetlerin yer seçiminde etkili olabileceği söylenebilir. (Yücesoy ve Özüdü, 2018)

$$NQPDA(x) = \sum_{y \in R_z} \frac{(W(y)P(y))^{nqpdn}}{d_M(x, y)^{nqpdn}}$$

**P(y)**= Yarıçap içindeki herhangi bir y bağlantısının oranı,  
**W(y)**= Bir y çizgisinin ağ ağırlığı, varsayılan  $W(y)=1$ ,  
**d<sub>M</sub>(x,y)**= x başlangıç linki, y hedef linki,  
**nqpdn** varsayılan değeri 1'dir. (Cooper, 2016)

Yukarıda seçilmiş olan her bir indeks Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve İstanbul Maslak Mahallesi ve çevreleri bağlamında 1000 metre yürünebilirlik mesafesi ve 5000 metre araç sürüş mesafesindeki yol ağı üzerinde hesaplanmış ve karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

### Çalışma Alanı

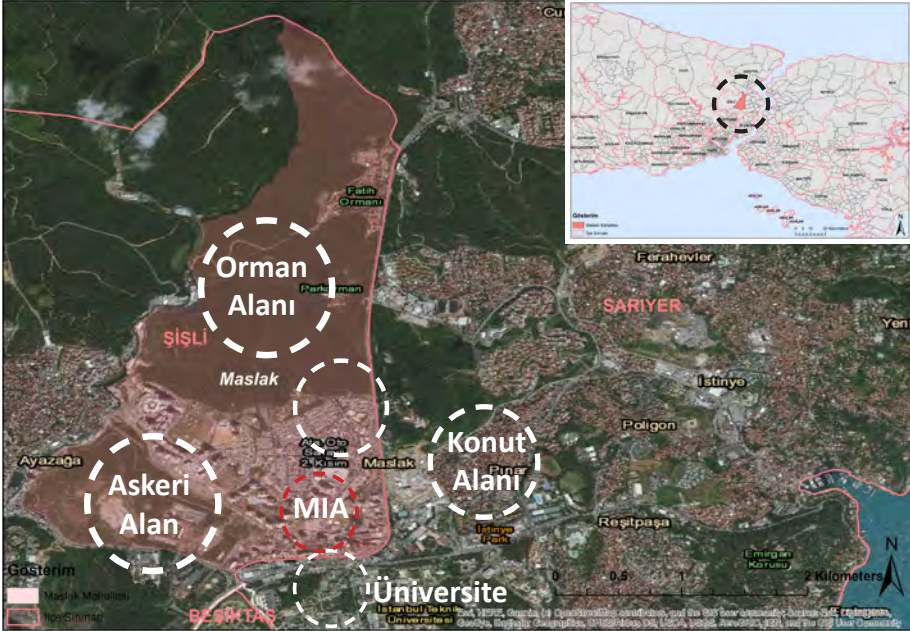
Araştırma alanının seçimi iki ana kritere dayanmaktadır. Bu kriterler; seçilecek alanın merkezi iş alanı özelliği taşıması ve büyük metropoliten alanlarda konumlanmış, karmaşık forma sahip olmasıdır. Bu kriterler doğrultusunda Ankara iline ait Merkezi İş Alanı özelliği taşıyan Mustafa Kemal Mahallesi ve İstanbul İli Merkezi İş Alanı olarak bilinen Maslak Mahallesi seçilmiştir. Merkezi iş alanları, imar planlarında yönetim, turizm, sosyal, kültürel ve ticari amaçlı yapılar ile sosyal altyapı alanları için ayrılmış bölgeyi temsil etmektedir. (T.C. Resmi Gazete, 3 Temmuz 2017, sayı: 30113) Bu tanıma göre Maslak ve Mustafa Kemal Mahallelerinin ve çevrelerinin erişilebilirlik ve merkezilik özellikleri ile arazi kullanımları incelenmiştir.

**Tablo 1.** Maslak ve Mustafa Kemal Mahallesi Mekânsal Özellikleri

	Maslak Mahallesi	Mustafa Kemal Mahallesi
Yüz Ölçümü	610 ha	790 ha
Yol Ağı Özellikleri		
Link Sayısı Toplam	467	570
LLen Toplam	68964.57	62632.52
LConn Toplam	1968	2574
LAC Toplam	32745.36	9651.447

Maslak Mahallesi İstanbul'un Avrupa Yakasında Sarıyer, Şişli ve Bahçeköy Belediyeleri'nin sınırları içerisinde üç farklı belediyeye bölünmüş ve Tablo 1'de görüldüğü üzere 610 hektarlık bir bölgedir. Alanın büyük bir kısmı Şişli İlçesi sınırları içerisinde olan Maslak Mahallesi 1990'lerden sonra merkezi iş alanı niteliği taşınmasını sağlayacak sosyal, kültürel ve ticari amaçlı yapıların imar çalışmaları ile konumlandığı bir mahalle olmaya başlamıştır. 1995'ten sonra büyük ölçekli kuruluşların merkez binalarının İstanbul'a taşınması ve ofislerinin bu alanda yer seçmesi ile yüksek katlı binalar bu mahallede konumlanmaya başlamıştır. (Aksoy, 2005) Büyükdere Caddesi ve Katar Caddesi kesişiminde bulunan Maslak Merkezi İş Alanı ve çevresinin Şekil 1 görselindeki arazi kullanımını incelendiğinde kuzeyinde Fatih Ormanı ve Atatürk Oto Sanayi Sitesi, güneyinde İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Kampüsü ve batısında askeriye ve doğusunda konut kullanımlarının olduğu Pınar Mahallesi bulunmaktadır.

Ankara'nın yeni gelişim aksı olan Batı koridorunu temsil eden Eskişehir Yolu üzerinde gelişmeye başlayan Mustafa Kemal Mahallesi ticari, kamu, sosyal ve kültürel farklı kullanımların bir arada olduğu merkezi iş alanı kimliğine 2000 yılından sonra kavuşmuştur. Ofis ve çeşitli perakende kullanımlarının özellikle son 10 yılda bu alanda yoğunlaşması alanın kullanımını artırmıştır. Mustafa Kemal Merkezi İş Alanı çevresinin arazi kullanımını incelendiğinde kuzeyinde Atatürk Orman Çiftliği arazisi, güneyinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi arazi ve Ankara Şehir Hastanesi Kampüsü, doğu ve kuzey doğusunda konut kullanımlarının



Şekil 1. İstanbul Maslak Mahallesi Konumu (Kaynak: Esri, 2019)



Şekil 2. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi Konumu (Kaynak: Esri, 2019)

yaygın olduğu Söğütözü ve Çukurambar Mahalleleri konumlandığı Şekil 2’de görülmektedir.

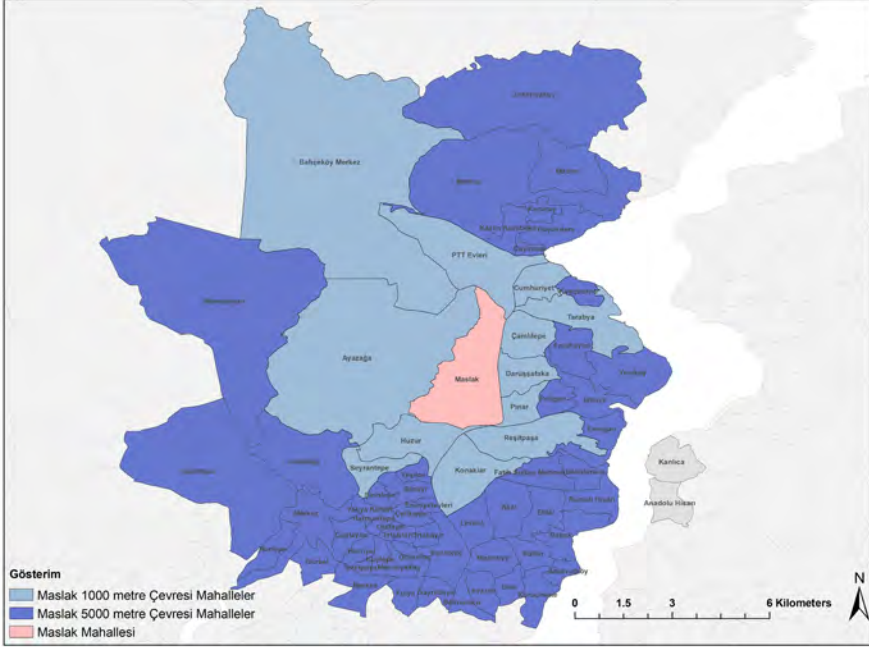
Şekil 1’de Maslak Mahallesi ve Şekil 2’de Mustafa Kemal Mahallesi konumları ve çevresindeki arazi kullanımları gösterilmiştir. Bu çalışma için Maslak ve Mustafa Kemal Mahallelerinin 1000 metre yürünebilirlik ve 5000 metre araç sürüş mesafesindeki çevre mahalleleri ArcGIS programı ile belirlenmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4’te 1000 metre ve 5000 metre için analizi yapılacak mahalleler gösterilmiştir. Bu mahalleler özelinde seçilen sDNA indeksleri ile analiz yapılarak iki şehir genelinde yaya ve araç için erişilebilirlik ve merkezilik karşılaştırılması yapılmıştır. Ayrıca seçilen mahallelerin yakınında konut kullanımının olduğu İstanbul Pınar Mahallesi ve Ankara Çukurambar Mahallesi de yaya ve araç için ayrı bir analiz çalışması yapılarak yerel ölçekte karşılaştırılmıştır.

## Çalışma Bulguları

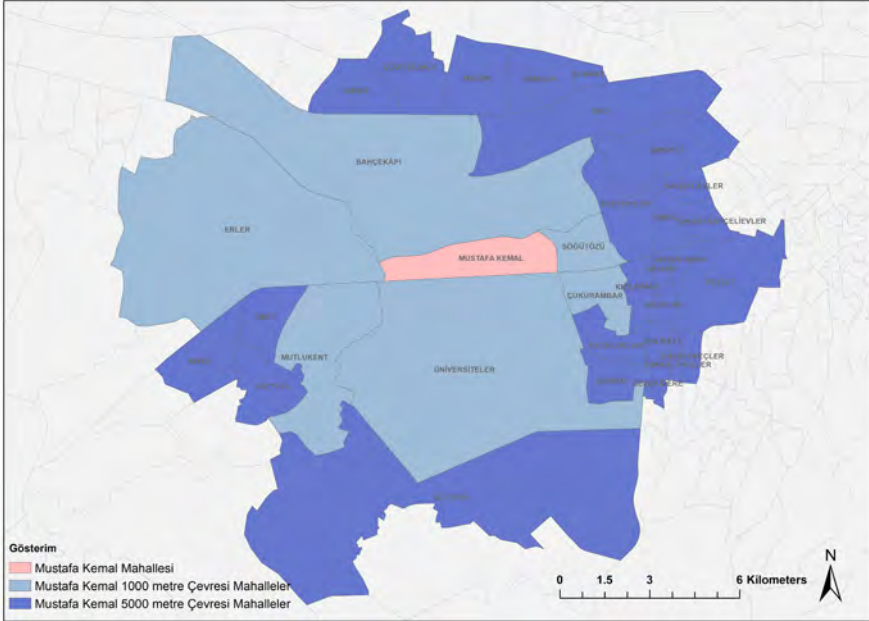
### 1000 Metre Analiz Sonuçları

Merkezi İş Alanlarına sahip Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve İstanbul Maslak Mahallesi 1000 metre yürüme mesafesindeki çevre mahalleleri mekânsal tasarım ağ analizi yönteminin ölçüm ve analiz sonuçları bu bölümde incelenmiştir.





Şekil 3. Maslak 1000 Metre ve 5000 Metre Çevresi Mahalleler



Şekil 4. Mustafa Kemal 1000 metre ve 5000 Metre Çevresi Mahalleler

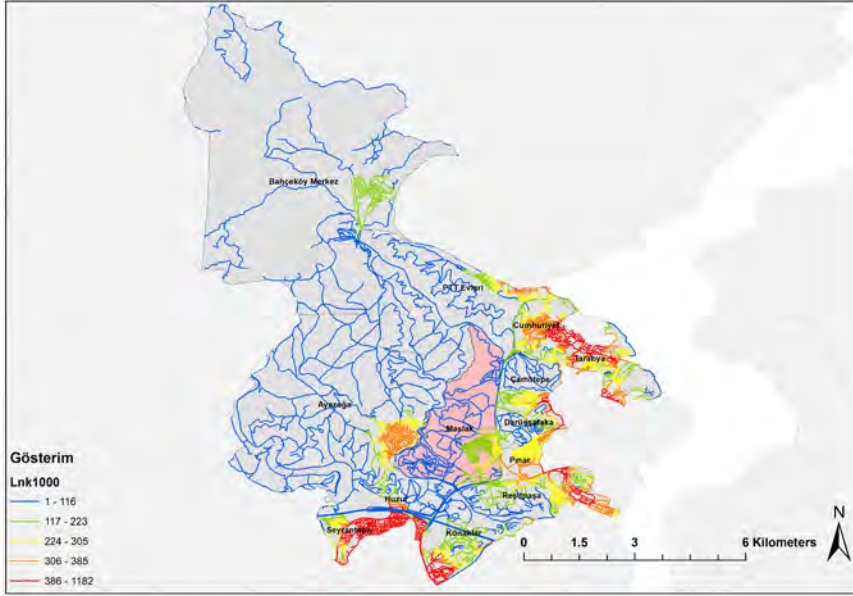
**Tablo 2.** Ankara ve İstanbul Merkezi İş Alanları ve sDNA 1000 Metre Yürünebilirlik İndeksleri

Yarıçapta Ortalama Açısal Uzaklık <b>MAD1000</b>		Aradalık <b>BIA1000</b>		Yarıçaptaki Bağlantı Sayısı <b>Lnk1000</b>		Yakınlık <b>NQPDA1000</b>	
Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	İstanbul Masiak Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	İstanbul Masiak Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	İstanbul Masiak Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	İstanbul Masiak Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi
<b>Medyan: 284</b>	<b>Medyan: 480</b>	<b>Medyan: 796</b>	<b>Medyan: 1069</b>	<b>Medyan: 200</b>	<b>Medyan: 263</b>	<b>Medyan: 0.455</b>	<b>Medyan: 0.434</b>



**Şekil 5.** Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Mahalleleri MAD1000 İndeksi Analiz Haritası



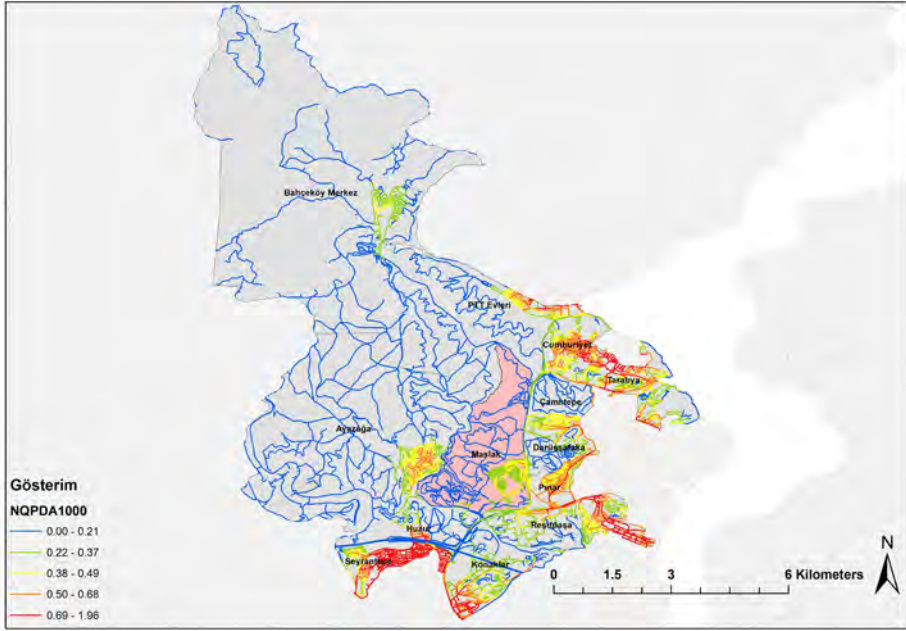


Şekil 8. İstanbul Maslak Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Mahalleleri Lnk1000 İndeksi Analiz Haritası



Şekil 9. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Mahalleleri BtA1000 İndeksi Analiz Haritası





**Şekil 12.** İstanbul Maslak Mahallesi ve 1000 Metre Çevresi Mahalleleri NQDA1000 İndeksi Analiz Haritası

MAD indeksi mekânsal erişimde zorluk derecesi ile eşleştirildiği ve açıl mesafeyi gösterdiği için aslında yakınlığın tersi olarak da yorumlanabilir. Ankara ve İstanbul merkezi iş alanlarında 1000 metre yürünebilirlik mesafesindeki yol ağı için MAD1000 indeksi hesaplandığında İstanbul Maslak ve çevresi yol ağlarının daha yüksek açıl mesafeye sahip olduğu, bu nedenle de yaya olarak erişilebilirliklerinin düşük olduğunu göstermektedir (Tablo 2). Yaygın olarak kabul edilen erişilebilirlik kavramı ile eşleştirilen MAD1000 indeksinin İstanbul Maslak Mahallesi merkezi iş alanında 1000 metre yürünebilirlik açısından daha az erişilebilir olduğu; Şekil 5'te Ankara Mustafa Kemal Mahallesi'nin daha düz ve kıvrımın az olduğu ve Tablo 2'de MAD1000 değeri için Mustafa Kemal Mahallesi'nin median değerinin Maslak Mahallesi'nin median değerinin altında kaldığı bu nedenle yaya olarak daha yüksek erişilebilirliğinin olduğu görülmektedir. Tek başına erişilebilirlik ile yorum yapılmazsa da geleneksel dokuya sahip kentsel bölgelerde MAD değerinin arttığı düşünüldüğünde Maslak ve çevresi için erişilebilirliğin Mustafa Kemal ve çevresi mahallelerine göre MAD1000 indeks özelinde daha düşük olduğu söylenebilir.

Yol ağı parçalarının özelliklerini gösteren indeks olan ve belirlenen yarıçaptaki link sayısını veren Lnk1000 Mustafa Kemal ve Maslak mahalleleri için analiz edilmiştir. İki farklı merkezi iş alanlarının 1000 metre çevresinde yol ağı Maslak mahallesinde daha yüksek olduğu analiz sonuçlarında çıkmıştır. Lnk1000 indek-

si yol ağının yoğunluğunu gösterdiği gibi kentsel yoğunluğu da göstermektedir. Tablo 2 ve Şekil 8'de de görüldüğü üzere Maslak Mahallesi ve 1000 Metre çevresindeki mahallelerin yol ağı yani link sayısı daha yüksektir. Bu konumlarda yaya ile ilişkili olarak daha fazla kentsel kullanımlar (örneğin perakende, ofis kullanımları) yer seçebilmektedir. Ayrıca iki merkezi iş alanı mahalleleri kendi çevrelerindeki mahallelerle karşılaştırıldığında merkezi iş alanındaki link sayısının az olduğu ve çevre mahallelere göre bağlanabilirliklerinin düşük olduğunu söylemek mümkün olabilir.

Ankara ve İstanbul merkezi iş alanları ve 1000 metre çevresindeki mahalleler için hesaplanan aradalık indeksi, BtA1000 sonuçları incelendiğinde Maslak Mahallesi'nin 1000 metredeki yarıçap içindeki yol ağının aradalık medyan değeri 1069, Mustafa Kemal Mahallesi'ninki 796 olarak çıkmıştır (Tablo 2). Bu değer ile yol ağı genelinin sıklıkla kullanma değeri İstanbul merkezi iş alanı ve 1000 metre çevresi için daha yüksek çıktığı söylenebilir. Yaya erişimi konusunda daha erişilebilir olan Maslak Mahallesi ve çevresinde yolların sıklıkla kullanılması daha yüksektir. 1000 metre Aradalık değeri yaya yoğunluğunu, yol ağının yayalar tarafından en çok kullanılan parçalarını dolayısıyla kentsel morfoloji açısından bireysel aktivite davranışlarının etkisini ve çeşitli arazi kullanım yer seçimi yönlendirmesini açıklamaktadır. Bu kapsamda BtA1000 değerinin yüksek olduğu ağlar ekonomik canlılığın da yüksek olduğu yorumu yapılabilir. Bu çalışmada da kullanım sıklığının fazla çıktığı Maslak Mahallesi'nde yürüme aktivitelerinin daha fazla yapılmasına imkân sağlanabileceğini söylenebilir.

Maslak ve Mustafa Kemal mahalleleri için NQPDA1000 indeksinin karşılaştırılması yapıldığında diğer indekslerden daha farklı bir sonuç çıkmaktadır. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve çevresi yol ağının NQPDA1000 medyanı 0.455 iken Maslak Mahallesi 0.434 olarak birbirine yakın çıkmıştır. Mesafe ile ağırlıklandırılmış bir indeks olan yakınlık, yol ağının kullanım zorluğunu vermektedir. Her iki mahalle ve etrafındaki 1000 metre yürüme mesafesindeki mahallelerin yol ağındaki linklerin NQPDA1000 değerine bakıldığında merkezi iş alanlarının ağ morfolojisi farklılaştığı ve kullanım farklılığı belirginleştiği söylenebilir. Şekil 11 ve Şekil 12'de MİA çevresindeki konut dokusunda yakınlık değerlerinin daha yüksek olduğunu göstermekte ve merkezi iş alanlarında NQPDA1000 değeri düşük kaldığı göstermektedir. Yakınlığın düşük ya da ortalama değerlere yakın olması merkezi iş alanlarının daha erişilebilir alanlar olduğu yorumuyla da örtüşmektedir.

Çalışmaya katkısı amacı ile Ankara ve İstanbul MİA çevrelerindeki konut dokusuna sahip iki mahallenin de ayrı olarak erişilebilirlik ve merkezilik analizleri yapılmış ve karşılaştırılmıştır. Ankara Çukurambar ve İstanbul Pınar Mahallelerinin yürünebilirlikleri yine aynı indeksler ile incelenmiştir. Pınar Mahallesi için Lnk1000, BtA1000, MAD1000 ve NQPDA1000 medyan değerleri sırasıyla 1669, 289, 409 ve 0.54 çıkarken, Çukurambar Mahallesi için 1784, 333, 279 ve 0.823

çıkıştır. MAD1000 Pınar Mahallesi'nde yüksek çıkarken BtA1000, Lnk1000 ve NQPSA1000 değerleri Çukurambar'da yüksek çıkmıştır. Yerel ölçekte MİA etrafındaki konut alanlarında İstanbul'da daha kıvrımlı ve zor erişilebilir alanlar olduğu görülürken yaya için erişilebilirliğin önemli göstergeleri olan aradalık ve yakınlık indeksleri Ankara Çukurambar Mahallesi'nde yüksek çıkmıştır. Böylece, bu çalışma kapsamındaki şehirlerde de hem merkezi iş alanı, hem de çevresindeki mahallelerin yol ağı morfolojileri incelenerek genel olarak Ankara ve İstanbul MİA çevrelerindeki 1000 metre erişilebilirliğin ve merkeziliğin düşük ve yüksek olduğu konumlar belirlenebilmekte ve arazi kullanımları yer seçimleri ile yorumlanabilmektedir. Genel olarak iki kentin kentsel ağındaki aykırı değerler incelendiğinde (Tablo 3) İstanbul'un yol ağındaki aykırı değerlerin sayısı olarak da fazla olması sebebiyle Ankara'dakine göre çok daha farklı erişilebilirlik seviyelerindeki yol ağı parçalarından oluştuğu söylenebilir.

### 5000 metre analiz sonuçları

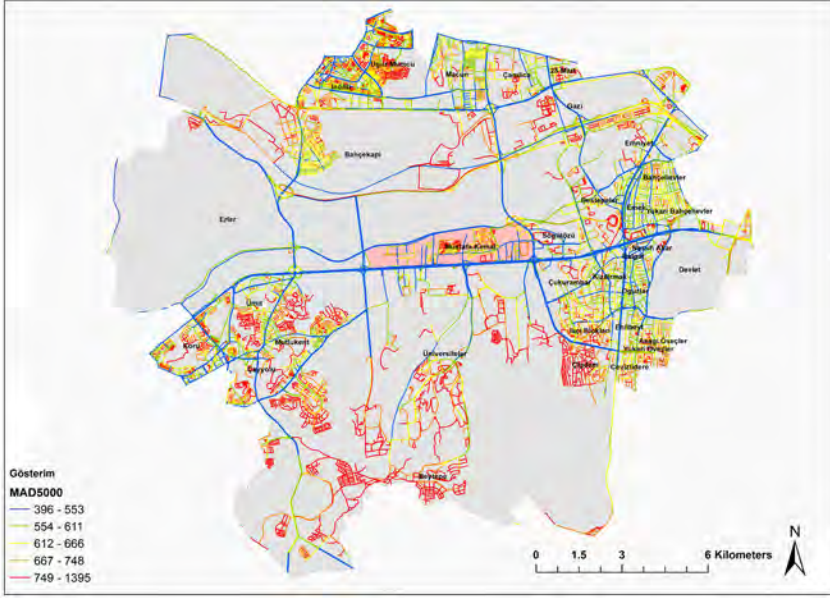
Merkezi İş Alanlarına sahip Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve İstanbul Maslak Mahallesi 5000 metre araç sürüş mesafesindeki çevre mahalleleri mekânsal tasarım ağ analizi yönteminin ölçüm ve analiz sonuçları bu bölümde incelenmiştir.

Mustafa Kemal ve Maslak Mahallelerinin 5000 metre etrafındaki araç sürüş mesafesinde konumlanan mahallelerin MAD5000 yakınlık merkeziliğine dair indeks değerleri Şekil 13 ve Şekil 14'te gösterilmektedir. Maslak ve çevresindeki mahallelerin MAD5000 indeksine ait medyan değeri 1385 olarak Mustafa Kemal Mahallesi ve çevresi mahallelerinde 647 olarak çıkmıştır. Kıvrımlı yol ağı olan,

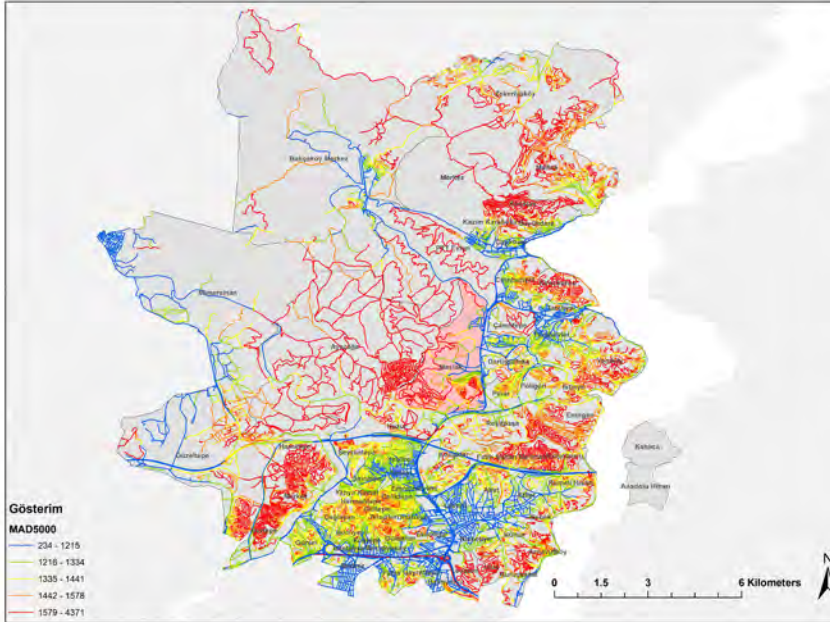
**Tablo 3.** Ankara ve İstanbul Merkezi İş Alanları ve sDNA 5000 Metre Araç Sürüş Mesafesi indeksleri

Yarıçapta Ortalama Açılmalı Uzaklık <b>MAD5000</b>		Aradalık <b>BtA5000</b>		Yarıçaptaki Bağlantı <b>Lnk5000</b>		Yakınlık <b>NQPSA5000</b>	
Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Araç Sürüş Mesafesi	İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Araç Sürüş Mesafesi	Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Araç Sürüş Mesafesi	İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Araç Sürüş Mesafesi	Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi	İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Yürüme Mesafesi
<b>Medyan: 647,6</b>	<b>Medyan: 1385</b>	<b>Medyan: 25,849</b>	<b>Medyan: 47,234</b>	<b>Medyan: 4,353</b>	<b>Medyan: 9,775</b>	<b>Medyan: 5,42</b>	<b>Medyan: 6,58</b>

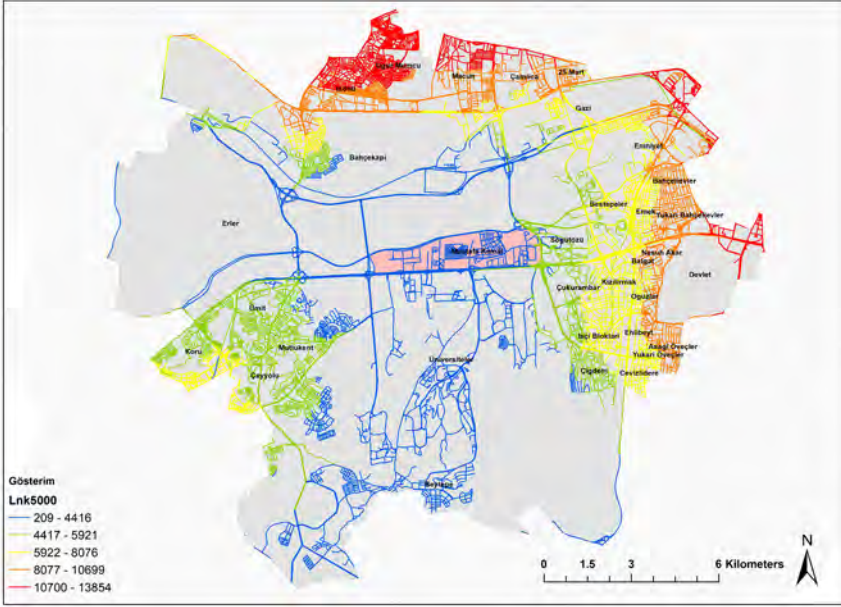




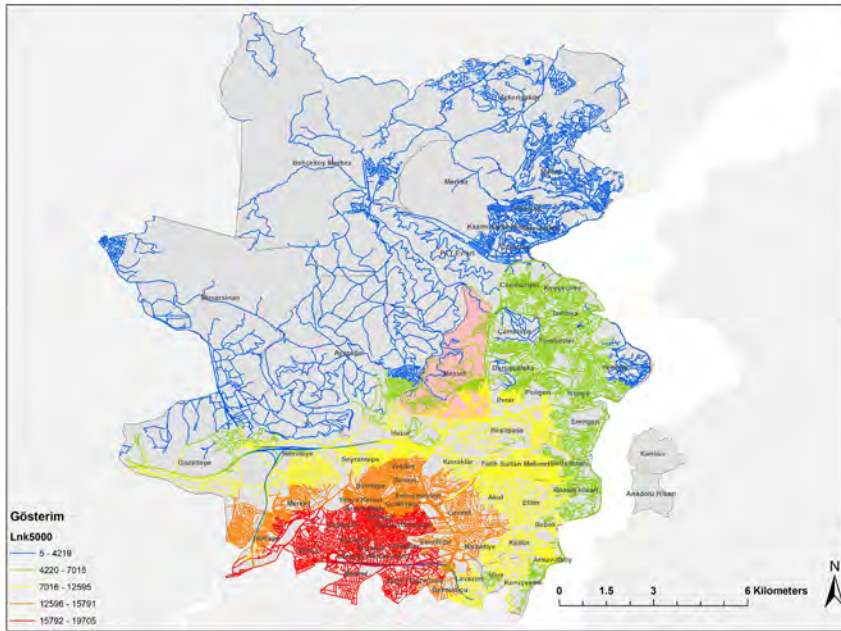
Şekil 13. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri MAD5000 İndeksi Analiz Haritası



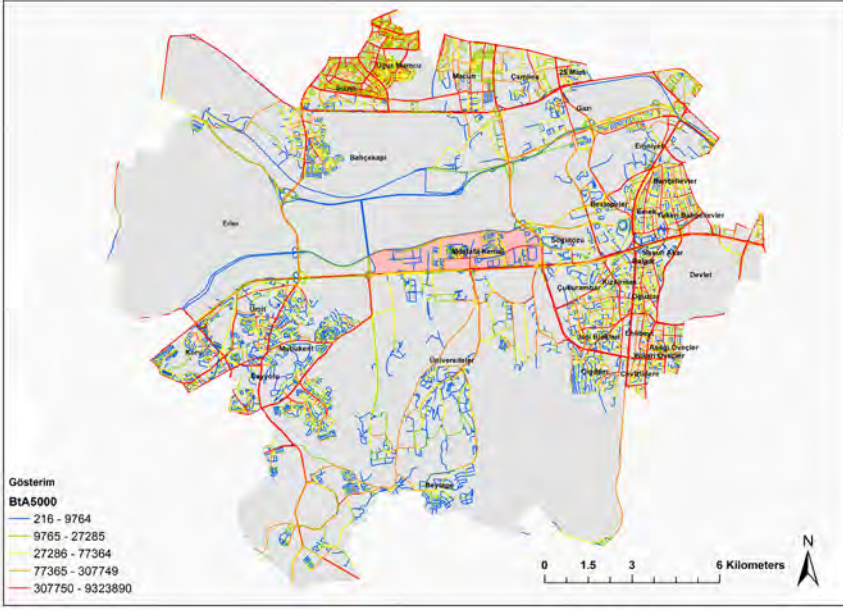
Şekil 14. İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri MAD5000 İndeksi Analiz Haritası



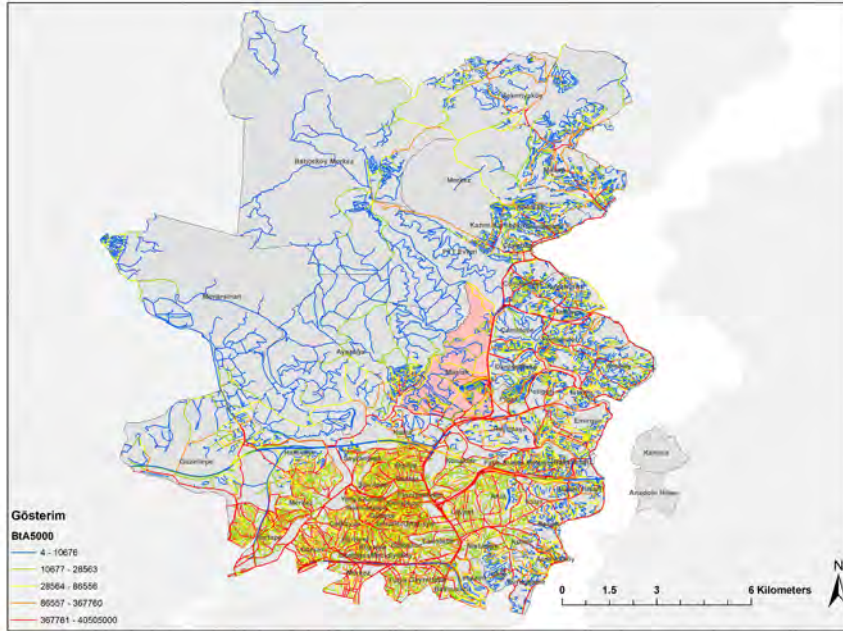
Şekil 15. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri Lnk5000 İndeksi Analiz Haritası



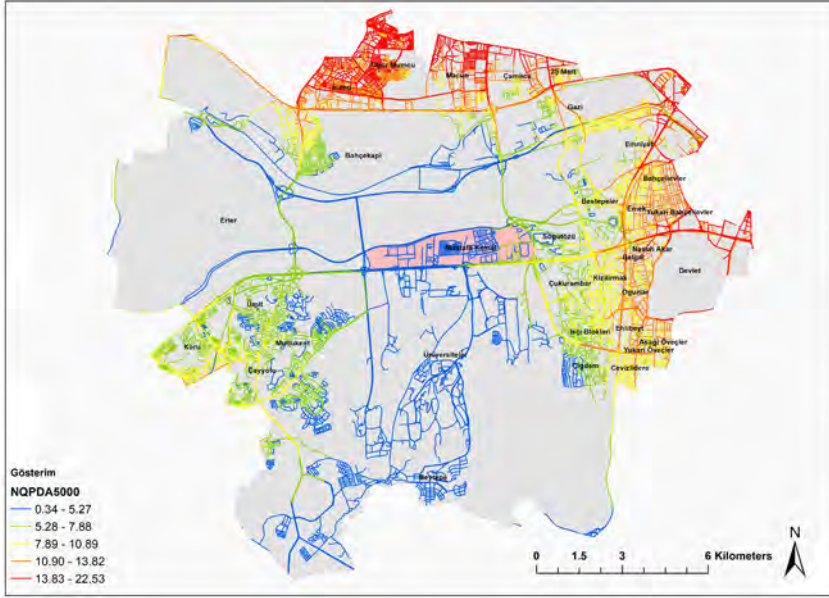
Şekil 16. İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri Lnk5000 İndeksi Analiz Haritası



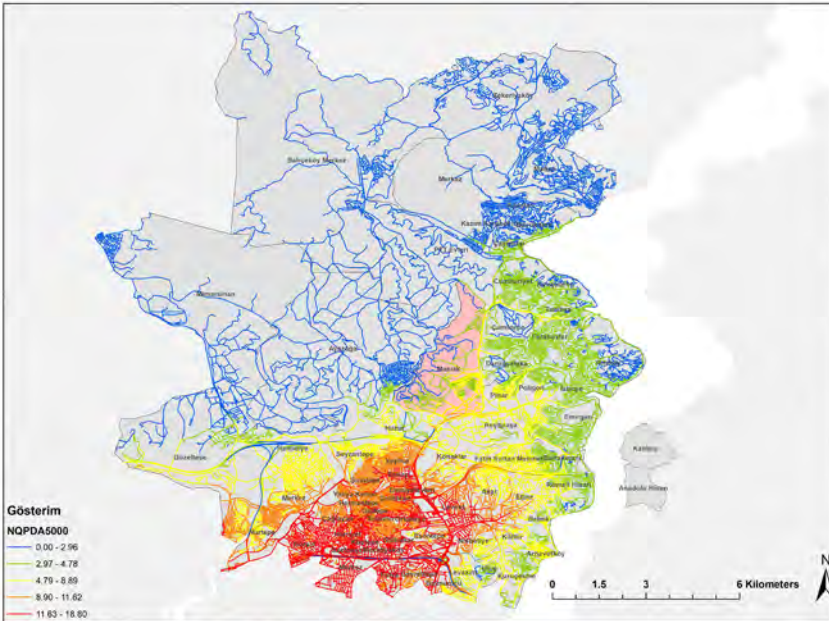
Şekil 17. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri BtA5000 İndeksi Analiz Haritası



Şekil 18. İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri BtA5000 İndeksi Analiz Haritası



Şekil 19. Ankara Mustafa Kemal Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri NQPD5000 İndeksi Analiz Haritası



Şekil 20. İstanbul Maslak Mahallesi ve 5000 Metre Çevresi Mahalleleri NQPD5000 İndeksi Analiz Haritası

açışallıkları yüksek alanlarda MAD5000 değerinin yüksek olduğu bilinmektedir. Şekil 14’de İstanbul Maslak mahallesini kıvrımlı dokusunun daha yoğun olduğu görülmektedir. MAD5000 değerinin İstanbul Maslak ve çevresindeki mahallelerde zor erişilebilirlik ifade ederken, daha yerleşik dokunun olduğu Maslak güneyindeki mahallelerde daha düşük olduğu dolayısıyla daha erişilebilir ve merkezi kent dokusunun olduğu görülmektedir. İstanbul ve Ankara’da ana yolların MAD5000 indeks değerinin düşük olması da daha doğrusal yol ağı tariflemesi dolayısıyla beklenen sonuçlardır. Bu analizde trafik veya nüfus yoğunluğu gibi erişilebilirliği etkileyecek parametreler hesabı katılmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Ancak, dolaylı olarak Lnk indeksleri ile kentsel doku yoğunluğu ön plana çıkabilmektedir.

Mustafa Kemal ve Maslak Mahallelerinin 5000 metre araç sürüş mesafesindeki mahallelerdeki link sayıları değeri Şekil 15 ve Şekil 16’da gösterilmiştir. Bu bağlamda incelendiğinde Lnk5000 indeks değerinin medyanı İstanbul Maslak Mahallesi ve çevresinde 9775 olduğu ve Ankara Mustafa Kemal Mahallesi Lnk Medyan değeri olan 4353’ten yüksek çıktığı Tablo 3’te görülmektedir. Bağlantı yoğunluğunun yüksek olması yol ağının 5000 metre etki alanı olan mesafedeki mahallelerde kentsel yoğunluğun yüksek olduğu yorumunu yaptırmaktadır. İnsan aktivitesinin çok olduğu alanlarda yüksek olan bu indeks Maslak çevresi 5000 metredeki mahallelerde araç aktivitelerinin de yüksek olabileceğini göstermektedir. Maslak ve Mustafa Kemal Mahallesi çevreleri ile karşılaştırıldığında Mustafa Kemal Mahallesi kuzeyindeki mahalleler ve Maslak Mahallesi güneyindeki mahallelerde Lnk5000 değerleri yüksektir. Bu mahallelerde kentsel yoğunluğun MİA alanlarına göre yüksek olduğunu göstermektedir.

Mustafa Kemal ve Maslak Mahallelerinin 5000 metre çevresindeki mahallelerin yol ağları incelendiğinde araç sürüş mesafesindeki ana yolların aradalık yani sık kullanılma indeksi BtA5000 yüksek olduğu görülmektedir. Aradalık medyan değeri İstanbul Maslak MİA ve çevresinde 47.234 iken Mustafa Kemal ve çevresinde BtA5000 değeri yaklaşık 25.849 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bunun sebebi İstanbul’un metropoliten alan olarak daha yoğun yol ağı dokusunun olması ve de yolların trafiğinin yüksek olması ile ana yollarda daha yoğun bir kullanım olmasıdır. Ayrıca BtA5000 araç için üretilen bir değer olduğu için ana arterlerin daha sık kullanıldığı görülürken, BtA1000 değerinin fazla olduğu ağlar yayaların sıklıkla kullandıkları yolları temsil etmekte ve daha çok mahalle içindeki yollarda bu değer yüksek çıkmaktadır. Araç ve yaya için ayrı sonuçlar vermekte olan aradalık indeksi, çeşitli arazi kullanımları (perakende ticaret birimleri, ofis, sağlık hizmetleri vb.) için yer seçiminde belirleyici bir parametre olarak kullanılabilir.

Yakınlık ile ilgili bir indeks olan NQPDA5000 değeri Mustafa Kemal ve Maslak Mahalleleri için 5000 metre yarıçapı kapsayan mahalleler içinde araç sürüş mesafesi için hesaplanmıştır. NQPDA1000 değerindeki Ankara Mustafa Kemal Mahallesi indeks değerinin fazla çıktığı bir önceki analize karşın NQPDA5000

değeri İstanbul Maslak Mahallesi ve çevresinde araç sürüş için daha yüksek çıkmıştır. Mesafe ve ağ miktarı ile ağırlıklandırılan yakınlık indeksi Maslak Mahallesi ve çevresinde medyan değeri 6,58 olarak hesaplanmış ve Mustafa Kemal Mahallesi indeks değerinden (5,42) yüksek olduğu saptanmıştır. Aynı analiz sonuçları değerlendirilen Şekil 19 ve Şekil 20’de alanlardaki ağ miktarının artması NQPDA5000 değerini de artırarak kırmızı ile derecelendirilmiş yol ağı dokusunun oluşmasını sağlamıştır. Kırmızı ile derecelendirilmiş bölgeler için araçların erişilebilirliğinin arttığı söylenebilir. Merkezi iş alanlarının kent içindeki NQPDA5000 indeksine bakıldığında daha düşük değerlere sahip ağların yoğunlaştığı görülmektedir. Bundan dolayı bu alanların kentsel morfolojik dokusunun ve kullanımının etrafına göre farklılaştığı söylenebilir.

Yukarıda iki MİA alanı ve çevresi için dört sDNA indeksi üst ölçekte karşılaştırılmıştır. Alt ölçekte de iki merkezi iş alanı çevresinde bulunan Pınar ve Çukurambar Mahallelerinin araç kullanılabilirliğine uygunluğu incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre BtA5000, Lnk5000, MAD5000 ve NQPDA5000 medyan değerleri sırasıyla Pınar Mahallesi için 47705, 7588, 1349 ve 5,592 çıkarken Çukurambar için bu değerler sırası ile 47383, 6209, 600 ve 8,75 olarak hesaplanmıştır. İndekslerin medyan değerlerine göre Lnk5000 ve MAD5000 Pınar Mahallesinde yüksek çıkarken BtA5000 Aradalık indeksi iki mahalle için birbirine yakın değerdedir. Buna karşın Çukurambar için yakınlık indeksi olan NQPDA5000 Pınar Mahallesi’ne göre yüksektir. Araç kullanımı için link sayısı Pınar Mahallesinde fazla olsa da Çukurambar’ın yol morfolojisi NQPDA kullanım zorluğu indeksine göre araçlar için daha erişilebilirdir.

## **Sonuç**

Kentsel gelişme ile büyüyen kentlerin şehir plancıları ve kent bilimcileri tarafından anlamlandırılması ve okunması her geçen gün zorlaşmaktadır. Kentsel dokunun çözümlenmesi amacı ile kentsel morfoloji tanımı literatüre girmiş ve insan yerleşimlerinin, yapıların, oluşum ve dönüşüm süreçlerinin incelenmesi olarak tanımlanmıştır. Bu alanda yapılan birçok deneysel çalışmaya son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri programları da dahil edilerek morfolojik yapının analiz edilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışmada da Coğrafi Bilgi Sistemi programı ArcGIS’te mekânsal tasarım ağ analizi (sDNA) araç kutusu kullanılarak merkezi iş alanı özelliği taşıyan Ankara Mustafa Kemal ve İstanbul Maslak Mahallelerinin 1000 metre yürüyüş ve 5000 metre araç sürüş mesafesindeki yolların erişilebilirlikleri karşılaştırılmıştır. Erişilebilirlik ölçütü olarak MAD(1000,5000), BtA(1000,5000), Lnk(1000,5000), NQPDA(1000,5000) dört indeks iki ayrı ölçek için de kullanılmıştır. Ayrıca trafik ve nüfus gibi değişkenler göz ardı edilerek erişilebilirlik ve merkezilik seviyelerinin değerlendirilmesine yönelik yorumlar yapılmaya çalışılmıştır.

Analiz sonuçlarının karşılaştırılmasına göre yürünebilirlik açısından NQPDA1000 yakınlık indeksi hariç diğer indeksler İstanbul Maslak Mahallesi için daha yüksek çıkmıştır. MAD1000 değerinin yüksek çıkması İstanbul yol ağının kıvrımlı bir morfolojiye sahip olduğunu ve yayalar için erişilebilirliği düşürdüğünü gösterirken Lnk değerinin yüksek olması kentsel yoğunluğun fazla ve insan aktivitesinin yoğun olabileceği yorumu yaptırmaktadır. Yayalar için hesaplanan BtA1000 Aradalık indeksinin İstanbul Maslak Mahallesi çevresinde yüksek olması sık kullanılan yolların fazlalığını göstermektedir. Farklı arazi kullanımları için yer seçim kriterleri arasında bu değer yol gösterici olabilir. Araç sürüş mesafesinde Maslak ve çevresindeki mahallelerde erişilebilirlik ve merkezilik indekslerinin medyan değerleri Ankara'ya göre daha yüksek çıkmıştır. Bu durum, İstanbul merkezi iş alanının yaya açısından değil ama trafik açısından daha erişilebilir bir özellik sunduğunu ve araç ile erişimin daha yüksek olduğunu (araç odaklı geliştiğini) gösterdiğini açıklamaktadır.

Bildirinin amacı gelecekteki çalışmalar için kentsel morfolojide farklı bir yaklaşımı tanıtarak bu analiz metodunun kullanım çeşitliliğini artırmaktır. İleride daha karmaşık bir forma sahip olacak kentleri CBS yardımı ile nasıl okunabileceğine dair çıktı sunarak mekânsal tasarım yol ağı analiz aracılığıyla kentsel planlama süreçlerinde kent ve ulaşım plancılarına erişilebilirlik ve merkezilik seviyeleri konusunda daha akılcı ve sistematik bilgi ve analiz çıktıları sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece, kentteki bazı kullanımların yer seçim desenlerinin nedenleri yol ağı üzerinden açıklanabilmektedir.

## Kaynaklar

- Aksoy, S. (2005). İstanbul Metropolitan Alanı'nda Ofis Kira Değerini Etkileyen Faktörlerin Analizi (Yayımlanmamış doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Barke, M. (2018). The importance of urban form as an object of study. In *Teaching Urban Morphology* (pp. 11-30). Springer, Cham.
- Batty, M., & Longley, P. (1994). The shape of cities: geometry, morphology, complexity and form. *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*, 7-57.
- Baynes, T. M. (2009). Complexity in urban development and management: Historical overview and opportunities. *Journal of Industrial Ecology*, 13(2), 214-227.
- Cooper, C. (2016) Spatial Design Network Analysis (sDNA) version 3.4 Manual. Cardiff University. <http://www.cardiff.ac.uk/sdna/software/documentation> Erişim Tarihi: 25.03.2021
- Hillier, B., Hanson, J. 1984. *The Social Logic of Space*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Jiang, B., & Claramunt, C. (2002). Integration of space syntax into GIS: new perspectives for urban morphology. *Transactions in GIS*, 6(3), 295-309.

Kropf, K. (2018). *The handbook of urban morphology*. John Wiley & Sons.

Liu Y, Zhang Y, Jin ST, Liu Y (2020). Spatial Pattern of Leisure Activities Among Residents in Beijing, China: Exploring the impacts of Urban Environment. *Sustainable Cities and Society* 52: 101806 (January).

Sarkar, C., Gallacher, J., & Webster, C. (2014). *Morphometric analysis of the built environment in UK Biobank: Data analyses and specification manual*. Prepared by Cardiff University for UK Biobank, University of Oxford. Accessed May, 20, 2014.

Sengupta, U., Rauws, W. S., & de Roo, G. (2016). Planning and complexity: Engaging with temporal dynamics, uncertainty and complex adaptive systems.

Sevtsuk A (2014) Location and Agglomeration: The Distribution of Retail and Food Businesses in Dense Urban Environments *Journal of Planning Education and Research* 34(4): 374-393.

T.C. Resmi Gazete. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği. 03.07.2017. Sayı: 30113. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/07/20170703-8.htm>