



**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM KAPSAMINDA KENTSEL ISI ZARAR
GÖREBİLİRLİĞİNİN ÇOK BOYUTLU DEĞERLENDİRİLMESİ:
ANTALYA ÖRNEĞİ**

Elif AKBABA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2022

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Elif AKBABA

07/07/2022

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM KAPSAMINDA KENTSEL ISI ZARAR
GÖREBİLİRLİĞİNİN ÇOK BOYUTLU DEĞERLENDİRİLMESİ: ANTALYA

ÖRNEĞİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Elif AKBABA

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2022

ÖZET

İklim değişikliğinin bir sonucu olarak aşırı sıcaklık olayları sırasında şehirlerdeki sıcaklık seviyeleri kritik noktalara ulaşabilmektedir. Yapılan iklim projeksiyonları aşırı sıcaklık olaylarının ortaya çıkma sıklığının artacağını ve olumsuz etkilerinin iklim değişikliği ile daha da şiddetleneceğini ortaya koymaktadır. Günümüzde dahi sıcak hava dalgalarının insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkisi, özellikle kentsel ısı adası etkisinin sağlık sorunlarına yol açtığı yüksek nüfuslu şehirlerde endişe verici bir boyuttadır. Aşırı sıcaklıkların meydana getirdiği tehlike sosyal, ekonomik ve mekânsal zarar görebilirliklerle etkileşime girerek kentsel bir risk haline dönüşmektedir. Kentsel ısının neden olduğu riskleri değerlendirmek için kentsel ısının sosyal, ekonomik ve mekânsal özelliklerle ilişkisini ortaya koymak; zarar görebilirliği bütünsel bir yaklaşımla ele alabilmek ve değerlendirmek için bir zorunluluktur. Bu amaçla çalışmada, kentsel ısı zarar görebilirliğinin analitik bir süreçle değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya konulmuş ve tez kapsamında oluşturulan indeks aracılığı ile ısı zarar görebilirliği Antalya İli merkez ilçelerinde (Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçeleri) kentsel dokunun süreklilik gösterdiği 152 mahallede incelenmiştir. Analizler sonucunda elde edilen veriler ağırlıksız olarak ve Temel Bileşenler Analizi ile istatistiksel olarak değerlendirilerek Antalya'nın kentsel ısı zarar görebilirliği ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda ağırlıksız olarak değerlendirildiğinde Kentsel Isı Zarar görebilirliği en yüksek mahallenin Yeşilova, en düşük mahallenin Meltem olduğu; Temel Bileşenler Analizi sonuçlarına göre değerlendirildiğinde ise zarar görebilirliği en yüksek mahallenin Barbaros, en düşük mahallenin Liman olduğu; zarar görebilirliğin ortaya çıkmasında kent merkezindeki sosyal zarar görebilirliklerin büyük oranda etkili olduğu tespit edilmiştir. Mekansal olarak değerlendirildiğinde ise yapılaşma oranının yüksek, yeşil alan oranının düşük olduğu mahallelerde zarar görebilirliğin yüksek olduğu görülmüştür.

Bilim Kodu : 80206
Anahtar Kelimeler : İklim değişikliği, uyum, aşırı sıcaklıklar, kentsel ısı, kentsel ısı zarar görebilirliği
Sayfa Adedi : 127
Danışman : Prof. Dr. Ülkü DUMAN YÜKSEL

MULTISCALE DETERMINATION URBAN HEAT VULNERABILITY WITHIN THE
SCOPE OF ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE: ANTALYA CASE

(M. Sc. Thesis)

Elif AKBABA

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2022

ABSTRACT

As a result of the climate change, temperature levels in cities can reach critical points during extreme temperature events. The climate projections made reveal that the frequency of occurrence of extreme temperature events will increase and their negative effects will be exacerbated by climate change. Even today, the impact of heat waves on human and environmental health is alarming, especially in cities with high populations, where the urban heat island effect causes health problems. The danger posed by extreme temperatures becomes an urban risk by interacting with social, economic and spatial vulnerabilities. To reveal the relationship of urban heat with social, economic and spatial characteristics in order to evaluate the risks caused by urban heat; It is imperative to address and evaluate vulnerability with a holistic approach. For this purpose, in this study, the necessity of evaluating urban heat vulnerability with an analytical process has been revealed and heat vulnerability has been examined in 152 neighborhoods where the urban texture is continuous in the central districts of Antalya (Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı and Muratpaşa districts) through the index created within the scope of the thesis. The data obtained as a result of the analysis were evaluated unweighted and statistically by Principal Component Analysis. As a result of the study, it has been determined that the social vulnerabilities in the city center are largely effective in the framework of vulnerability. When evaluated spatially, it has been observed that the vulnerability is high in neighborhoods where the rate of construction is high and the rate of green space is low.

Science Code : 80206

Key Words : Climate change, adaptation, extreme temperatures, urban heat, urban heat vulnerability

Page Number : 127

Supervisor : Prof. Dr. Ülkü DUMAN YÜKSEL

TEŞEKKÜR

Tez sürecimde akademik bilgi birikimini benden esirgemeyen, her zaman bana sakin ve pozitif olmayı öğreten tez danışmanım Prof.Dr.Ülkü DUMAN YÜKSEL'e; hiçbir koşulda benden desteğini esirgemeyen annem Ufuk AKBABA'ya; her düştüğümde beni ayağa kaldıran Özgür Erdi AKBABA'ya; umudumu kaybettiğimde beni güldürüp neşelendiren Nurten BAYRAKTAR'a; benimle birlikte sabahlayan, her ihtiyacım olduğunda yanımda olduklarını bildiğim çok değerli dostlarım F. Zehra EFE ve N. Melike ER'e; en zor anlarımda hayatımda mucizeler yaratan, kuşlar gibi özgür hissettiren sevgilim Emre Can YALÇINKAYA'ya; mutluluktan uçmama sebep olan kedilerim Zeze, Kekik ve Fatoş'a; beni bir yerden izlediğine inandığım, kendime inanmamı sağlayan en yakın arkadaşım İlhan AKBABA'ya teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL ISI ZARAR GÖREBİLİRLİĞİ	7
2.1. Küresel İklim Değişikliği.....	7
2.2. İklim Değişikliği ve Kent.....	8
2.3. Zarar Görebilirlik	9
2.3.1. Sosyal zarar görebilirlik.....	12
2.3.2. Ekonomik zarar görebilirlik.....	13
2.3.3. Mekânsal zarar görebilirlik.....	15
2.4. İklim Değişikliği ve Isı Zarar Görebilirliği	15
2.5. İklim Değişikliğine Uyum, Kentsel Isı ve Toplum Sağlığı İlişkisi.....	17
2.6. Kentsel Isı Zarar Görebilirliği.....	18
2.6.1. Kentsel ısı zarar görebilirliği ve planlama	19
2.6.2. Kentsel ısı zarar görebilirliğinin belirlenmesi	21
2.6.3. Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksleri.....	23
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29

	Sayfa
3.2. Yöntem.....	30
4. BULGULAR	51
4.1. Maruziyet	51
4.1.1. Yüzey sıcaklığı analizi.....	52
4.1.2. NDVI analizi.....	55
4.1.3. Nüfus yoğunluğu.....	58
4.1.4. Toplam maruziyet indeksi	60
4.2. Hassasiyet.....	62
4.2.1. Demografik bağımlılık oranı	63
4.2.2. Sağlık açısından zarar görebilir nüfus oranı	68
4.2.3. Yalnız yaşayan nüfus	73
4.2.4. Hane halkı fert gelir durumu.....	77
4.2.5. Aylık ortalama sağlık harcaması.....	79
4.2.6. Yabancı nüfus durumu.....	83
4.2.7. Eğitim durumu	85
4.2.8. Toplam hassasiyet indeksi	87
4.3. Uyum Kapasitesi	90
4.3.1. Yapılaşmış alan.....	91
4.3.2. Yeşil alana erişebilirlik	94
4.3.3. Sağlık olanaklarına erişim	97
4.3.4. Toplam uyum kapasitesi	100
4.4. Toplam Kentsel Isı Zarar görebilirliği	102
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	109
KAYNAKÇA.....	113
EKLER.....	119
ÖZGEÇMİŞ	127

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Son 5 yılda meydana gelen sıcak hava olayları	2
Çizelge 1.2. Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi çalışmaları	5
Çizelge 2.1. Yoğunluklu kullanılan göstergeler ve KIZGİ ilişkisi	22
Çizelge 2.2. Yoğunluklu olarak kullanılan göstergeler	25
Çizelge 3.1. Antalya kenti merkez ilçelerin 2021 yılı nüfusları	29
Çizelge 3.2. Tez çalışmasında kullanılan göstergeler ve ölçüm birimleri	32
Çizelge 3.3. Hassasiyet analizi için kullanılan mahalle ölçeğinde veriler	38
Çizelge 3.4. Göstergeler ve KIZGİ ilişkileri.....	42
Çizelge 3.5. TBA'ne göre göstergelerin standart sapmaları.....	44
Çizelge 3.6. TBA'ne göre korelasyon matrisi	46
Çizelge 3.7. Varyans değerleri.....	47
Çizelge 3.8. KMO testi	48
Çizelge 3.9. Oransal ortak etken varyans.....	48
Çizelge 4.1. Farklı analizlere bağlı olarak ilçelerin ortalama indeksleri	106
Çizelge 4.2. Farklı analizlere bağlı maruziyet, hassasiyet ve uyum kapasitesi indekslerinin ortalamaları.....	106

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Zarar görebilirlik, dirençlilik ilişkisi.....	12
Şekil 2.3. Risk- Risk değerlendirme ilişkisi.....	16
Şekil 3.1. Tez akış şeması	31

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. Viyana/Avusturya maruziyet indeksi haritası, 2015-2019.....	26
Harita 2.2. Viyana/Avusturya hassasiyet indeksi haritası,2015-2019	27
Harita 2.3. Viyana /Avusturya uyum kapasitesi indeksi, 2015-2019	27
Harita 2.4. Viyana /Avusturya kentisel ısı zarar görebilirliği indeksi, 2015-2019.....	28
Harita 3.1. Çalışma alanının konumu	29
Harita 4.1. Yüzey sıcaklığı analizi.....	53
Harita 4.2. Yüzey sıcaklığı analizi (Ortalama yüzey sıcaklıklarına göre)	54
Harita 4.3. Normalize edilmiş fark bitki örtüsü	56
Harita 4.4. Normalize edilmiş fark bitki örtüsü (Yoğunluklarına göre)	57
Harita 4.5. Nüfus yoğunluğu.....	59
Harita 4.6. Maruziyet indeksi.....	61
Harita 4.7. Genç bağımlılık oranı	64
Harita 4.8. Yaşlı bağımlılık oranı	66
Harita 4.9. Demografik dağılım	67
Harita 4.10. 5 Yaş altı nüfus	69
Harita 4.11. 65 Yaş üstü nüfus.....	71
Harita 4.12. Sağlık kategorisi dağılımı (5 yaş altı ve 65 yaş üzeri)	72
Harita 4.13. Yalnız yaşama oranı.....	75
Harita 4.14. Yalnız yaşama oranı (normalize)	76
Harita 4.15. Hane halkı fert gelir durumu.....	78
Harita 4.16. Hane halkı fert gelir durumu (normalize)	79
Harita 4.17. Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	81
Harita 4.18. Aylık ortalama sağlık harcaması (normalize)	82
Harita 4.19. Yabancı nüfus oranı	84
Harita 4.20. Eğitim durumu	86

Harita	Sayfa
Harita 4.21. Eğitim durumu (normalize).....	87
Harita 4.22. Hassasiyet indeksi	89
Harita 4.23. Arazi kullanımı	92
Harita 4.24. Yapılaşma oranı	93
Harita 4.25. Park erişebilirliği	95
Harita 4.26. Yeşil alan erişebilirliği (Mahalle yoğunluklarına göre).....	96
Harita 4.27. Sağlık olanakları erişebilirliği.....	98
Harita 4.28. Sağlık olanakları erişebilirliği (Mahalle yoğunluklarına göre).....	99
Harita 4.29. Uyum kapasitesi.....	101
Harita 4.30. Eşit ağırlıklı analize göre kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi	103
Harita 4.31. Temel bileşenler analizine göre kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi	105

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
DMÖ	Dünya Meteoroloji Örgütü
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change/ Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
KIZGİ	Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi
NDVI	Normalized Difference Vulnerability Index / Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü Fark İndeksi
TBA	Temel Bileşenler Analizi
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction/ Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi

1. GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği son yıllarda dünyanın temel problemlerinden biri haline gelerek kriz olarak anılmaya başlanmıştır. Küresel ısınmanın etkisiyle deniz seviyesinin yükselmesi, kutuplardaki buzulların erimesi, kuraklık, ani ve aşırı yağış miktarlarının artması gibi etkilerin yanı sıra sıcak hava dalgalarının da sıklığının artması beklenmektedir. İklim değişikliğinin etkileri sadece çevresel değildir. Aynı zamanda sosyal ve ekonomik etkileri de yüksek olmaktadır. 2017 yılında Harvey Kasırgası'nda Amerika Birleşik Devletleri 125 milyar dolar ekonomik zarara uğramıştır. Aynı zamanda iklim değişikliğinin etkisiyle başta gelişmekte olan ülkeler olmakla birlikte birçok ülkede gıda güvensizliği yaşanmakta ve bu güvensizlik hızla artmaktadır.

Sera gazlarının artmasıyla *sıcak hava dalgaları* son beş yıllık periyotta tüm kıtaları etkilemiştir. Sıklığı artan sıcak hava dalgaları tüm kıtaları negatif etkileyen bir olgu haline gelmiştir. 2016 ve 2019 yılları sırasıyla kaydedilen en sıcak yıllar olmuştur. Özellikle Avrupa, Amerika ve Avustralya kıtalarında da aşırı hava olayları görülerek baş edilmesi zor durumlara sebep olmuştur (IPCC, Beşinci Değerlendirme Raporu, 2014; Rey ve diğerleri, 2009).

Küresel ısınmanın etkisiyle artan kentsel ısı adaları aşırı hava olaylarının sıklığını ve yoğunluğunu artırıcı etki göstermektedir. Özellikle ısı kaynaklı hastalıkların ve ölümlerin artışı ısı kaynaklı riskin kritik seviyelere ulaştığını göstermiştir. Sıcak hava dalgalarının etkisiyle Avrupa ve Amerika'da yaşanan sağlık problemleri bu konudaki çalışmaların artmasına sebep olmuştur. 2016- 2018 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 700 kişi sıcak hava dalgaları sebebiyle hayatını kaybetmiştir (Sheridan ve diğerleri, 2021). İklim değişikliğinin etkileri, ülkelerin ve kentlerin risk yönetimindeki sorunları ile birleşince sıcaklığa ve nem artışına bağlı olarak Batı Avrupa'da ölüm sayılarını arttırmıştır (Kovats ve Hajat, 2008). Özellikle 2003 yılında Batı Avrupa'da meydana gelen aşırı sıcak olayları 15 bin kişinin ölümünün sebebi olarak dikkat çekmiştir (Rey ve diğerleri, 2009). Chicago'da 800 kişinin 2010 yılındaki ölümü (Kalkstein ve diğerleri, 2011) ve Rusya'da 1000 kişinin 2011 yılındaki ölümü (Grumm, 2010) aşırı sıcaklar yüzünden yaşanmıştır. Tablo 1'de son yıllarda meydana gelen sıcak hava olayları ve etkileri görülmektedir.

Özellikle Avrupa, Kuzey Amerika, Avustralya gibi kıtalardaki aşırı hava olayları baş edilmesi zor durumlara sebep olmuştur. Bu olayların neden olduğu insan sağlığı üzerindeki negatif etkiler (doğrudan ve dolaylı hastalık ve ölümler gibi) ısı artışının insan sağlığı üzerindeki etkisine ve planlama eliyle üretilen kentsel mekanın bu süreçteki etkisine odaklanılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 1.1. Son 5 yılda meydana gelen sıcak hava olayları (DMÖ, 2020)

Tarih	Yer	Etkilenen Kişi Sayısı
Mayıs-Haziran 2015	Hindistan-Pakistan	Hindistan'da 2248 ölüm Pakistan'da 1229 ölüm
Yaz- 2015/2016	Güney Afrika	Tam bilinmemektedir.
Yaz-2015 ve 2018	Avrupa	Fransa'da ; 2015 yılında 3275 , 2018 yılında 1500 ölüm
Yaz- 2018/2019	Avustralya	Tam bilinmemektedir.
Haziran-Eylül 2019	Avrupa	Fransa'da Belçika'da ve Hollanda'da 2400'ün üzerinde ölüm

Özellikle bu yıllarda meydana gelen insan sağlığı üzerindeki negatif etkiler (doğrudan ve dolaylı hastalık ve ölümler) ısı artışının insan sağlığı üzerindeki etkisi üzerine odaklanılması gerektiğini ortaya koymuştur. (Rey ve diğerleri, 2009).

Çalışmanın Amacı

Zarar görebilirlik; dış etkenlere karşı toplumun görebileceği olası hasarı ifade eder. Aşırı sıcaklıkların meydana getirdiği tehlike sosyal, ekonomik ve mekânsal zarar görebilirliklerle etkileşime girerek kentsel bir risk haline dönüşmektedir. Kentsel ısının neden olduğu riskleri değerlendirmek için kentsel ısının sosyal, ekonomik ve mekânsal özelliklerle ilişkisini ortaya koymak; zarar görebilirliği bütünsel bir yaklaşımla ele alabilmek ve değerlendirmek için bir zorunluluktur. Bu tez çalışmasında amaç, kentsel ısı zarar görebilirliğinin çok boyutlu ve analitik bir süreçle değerlendirilmesinin gerekliliğini ortaya koyarak tez kapsamında oluşturulan indeks aracılığı ile Antalya İli merkez ilçelerinde (Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçeleri) kentsel dokunun süreklilik gösterdiği 152 mahallede kentsel ısı zarar görebilirliğini belirlemektir.

Çalışmanın Kapsamı

Kentlerin aşırı sıcaklıklara karşı gösterdiği hassasiyetin fiziksel olduğu kadar sosyal, ekonomik ve mekânsal olduğu dünyanın bir çok farklı kentinde yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuştur (Harlan ve diğerleri, 2006; O'Neill, 2003). Öte yandan literatür çalışmaları sonucunda kentin maruz kaldığı fiziksel etkilerin (sıcak hava dalgaları, kentsel ısı adası etkisi) kentlilerin sağlığını yaşamsal derecede etkilediği görülmüştür (McGeekin ve Mirabelli, 2001).

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği kavramı ve bu kapsamda yapılan çalışmalar incelendiğinde yoğun olarak zarar görebilirliğin üç ana başlıkta ele alındığı tespit edilmiştir. Bunlar;

- Kentin fiziksel açıdan maruz kaldığı sıcaklığın ısı zarar görebilirliğine etkisi
- Kentin dezavantajlı nüfuslarının aşırı sıcaklıklara karşı meydana getirdiği hassasiyet
- Kentin mekânsal özellikleri ile sıcak hava dalgalarının etkisine uyum kapasitesi

Tez çalışmasının amacı ve yapılan literatür değerlendirmesi sonucunda tezin kapsamı belirlenmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle; ilk olarak Antalya ilinin merkezindeki Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçelerinin kentsel özellikteki mahallelerinin fiziksel, sosyal ve mekânsal koşulları ortaya konulmuştur. Tez çalışması çerçevesinde geliştirilen indeks ile olumlu-olumsuz koşullar, tehditler ve dezavantajların tespiti ile birlikte kentin ısıya karşı zarar görebilirlik seviyesi belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kentin kendi beşeri coğrafyası ile bağlantılı olarak hassas gruplarının farklılaşması bu açıdan beklenen bir durumdur.

Tezin Araştırma Soruları

Bu doğrultuda çalışmanın ana araştırma sorusu ‘Farklı sosyal, ekonomik ve mekânsal yapılar, iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan sıcaklık artışlarından farklı düzeylerde etkilenmekte midir?’ olarak belirlenmiştir. Araştırma alt soruları ise şu şekildedir;

- Yüzey sıcaklığı ve bitki örtüsü varlığı kentin ısı maruziyetini nasıl etkilemektedir?

- Kentteki dezavantajlı gruplar kentsel ısı zarar görebilirliğinin dağılımını nasıl etkilemektedir?
- Mekânsal faktörler (kentsel erişilebilirlik ve kentsel yapılaşma) kentsel ısı zarar görebilirliğini nasıl etkilemektedir?

Çalışmanın Sınırlılıkları

Tez çalışması aşamasında bazı kısıtlılıklar ortaya çıkmıştır. Belirlenen alana dahil olan Aksu ilçesinde meteoroloji istasyonu bulunmadığı için bu kapsamda değerlendirilememiştir. Özellikle Antalya ilinin sosyo ekonomik statüsünü temel alan hassasiyetin belirlenmesinde işsizlik, istihdam ve engelli nüfus verilerine mahalle ölçeğinde ulaşamamıştır. Birçok çalışmada sağlık hassasiyeti (kronik hastalıkları olan nüfus, hastane başvuruları vb) önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmakta olup, tez çalışmasının pandemi dönemine denk gelmesi sebebiyle veri temininde zorluk yaşanmıştır. T.C. Sağlık Bakanlığı Antalya İl Sağlık Müdürlüğü ve T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Müdürlüğü'nden talep edilen verilere olumsuz yanıt verildiğinden çalışma kapsamında değerlendirilememiştir.

Literatür Özeti

Araştırma kapsamında literatür taraması öncelikle Scopus ve Google Scholar kaynaklarından Sciencedirect, Researchgate gibi uluslararası bilimsel yayınlardan yapılmıştır. Ayrıca Ulusal Tez Merkezi platformundan da yararlanılmıştır.

Literatürde kentsel ısı zarar görebilirliğine yönelik çalışmalar büyük oranda 2000'li yıllar ve sonrasında ortaya çıkmıştır. İlk olarak Cutter ve diğerleri, (1997). Güney Carolina *İlçe Düzeyinde CBS Tabanlı Tehlike Değerlendirmesi için El Kitabı* çalışmasında kentsel ısıyı değerlendirmesinin sosyal zarar görebilirlik ile ilişkisini ortaya koymuştur. Çalışmada özellikle coğrafi bilgi sistemleri tabanında risk ölçümünün yapılması diğer çalışmalar için özellikle yöntem açısından öncü olmuştur. Vescovi ve diğerleri, (2005)'nin Aşırı Sıcaklık Olayları Nedeniyle Halk Sağlığı Riskinin Değerlendirilmesi: İklim ve Sosyal Göstergeler çalışmasında Cutter'ın çalışmasından esinlenmiş olup, iklimsel ve sosyal riskleri mekânsal olarak ilişkilendirmiştir. Bahsedilen temel çalışmanın dışında 2010 yılına kadar kentsel ısı Zarar Görebilirliği çalışmalarının sıklığının az olduğu söylenebilir. Özellikle Fransa başta olmak üzere Avrupa ülkelerinin büyük oranda etkileyen 2004-2005 yıllarında meydana

gelen sıcak hava dalgaları çalışmaların hızlanmasını etkilemiştir. Reid ve diğerleri, (2009) Mapping Community Determinants of Heat Vulnerability (Isı Zarar görebilirliğinin Topluluk Belirleyicilerinin Haritalanması) adlı çalışmasında 10 gösterge ile bölgesel ölçekte ısı Zarar Görebilirliği ölçümü yapmıştır. Wolf ve McGregor (2013) Londra şehrinin 4765 bölgesini kapsayan 9 göstergeli indeks değerlendirmesi yapmıştır. Temelde ısı maruziyeti ve sosyal zarar görebilirliklerin temel alındığı çalışmada kentsel yoğunluğun önemli bir kriter olduğu ortaya koyulmuştur. Benzer şekillerde; Azhar ve diğerleri, (2017) 17 göstergele Hindistan’da, Zhang ve diğerleri, (2018) 13 göstergele Avustralya’da ve Zheng ve diğerleri, (2020) 8 göstergele Çin Halk Cumhuriyeti’nde Isı ile ilişkili riskleri inceleyen indeks çalışmaları yapmıştır. Aşağıdaki çizelgede günümüze dek yapılmış çalışmalar listelenmiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi çalışmaları

Numara	Yazar/Yazarlar	Tarih	Yer	Sosyal İndikatör Sayısı
1	Vescovi vd.	2005	Quebec/Kanada	4
2	Reid vd.	2009	ABD	7
3	Rinner v.d	2010	Toronto/Kanada	12
4	Tomlinson vd.	2011	Birmingham/ Birleşik Krallık	2
5	Hondula vd.	2012	Philedelphia/ ABD	8
6	Chuang	2012	Phoenix/ ABD	4
7	Loughnan vd.	2012	Melbourne/ Australia	3
8	Johnson vd.	2012	Chicago/ ABD	14
9	Wolf vd.	2013	Londra/ Birleşik Krallık	5
10	Aubrecht vd.	2013	Başkent Bölgesi/ ABD	5
11	Harlan vd.	2013	Maricopa/ ABG	7
12	Depietri vd.	2013	Köln/Almanya	3
13	Maier vd.	2014	Georgia/ ABG	7
14	Dong vd.	2014	Beijing/ Çin Halk Cumhuriyeti	2
15	Zhu vd.	2014	Guangdong/ Çin Halk Cumhuriyeti	6
16	Loughnan vd.	2014	Avustralya Büyükşehirleri	4
17	Chak vd.	2015	Vancouver/ Kanada	8
18	El Zein vd.	2015	Sidney/ Avustralya	6
19	Weber vd.	2015	Philedelphia/ ABD	4
20	Aminipouri vd.	2016	Vancouver/ Kanada	8
21	Macnee vd.	2016	Osaka/ Japonya	6
22	Li vd.	2016	Tibet/ Çin Halk Cumhuriyeti	5
23	Luis vd.	2016	Santiago/ Şili	6
24	Christenson vd.	2017	Milwaukie ve Wisconsin / ABD	7
25	Azhar vd.	2017	Hindistan	7
26	Kim vd.	2017	Güney Kore	5
27	Mendez-Lazaro vd.	2018	San Juan / Porto Riko	8
28	Voelkel vd.	2018	Portland/ ABD	6
29	Mushore vd.	2018	Harare / Zimbabwe	4
30	Nayak vd.	2018	New York/ ABD	9
31	Ho vd.	2018	Kanada	8

Yapılan tez çalışmasının uluslararası ve ulusal literatürdeki yerini, literatürdeki çalışmaların değerlendirme yöntemlerini, yaklaşım farklılık ve benzerliklerini ortaya koymak amacıyla

yapılan literatür araştırması değerlendirildiğinde; kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi çalışmalarının 2000’li yıllardan itibaren yoğun bir şekilde kullanıldığı, bugüne kadar 16 farklı ülkede indeks çalışması yapıldığı (Cheng ve diğerleri, 2021’den uyarlanmıştır), ele alınan boyutların, kullanılan gösterge sayısının farklılaştığı görülmüştür. Bu çalışmalarda sosyal göstergelere ek olarak yüzey sıcaklığı, ortalama hava sıcaklığı gibi fiziksel göstergeler de yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda fiziksel açıdan maruziyeti ifade eden göstergeler çoğunlukla ortak olsa da, dezavantajlı olarak tanımlanan gruplarda toplumlara göre farklılıklar görülmektedir. Araştırmalarda kullanılan fiziksel, mekânsal ve sosyal göstergeler daha detaylı olarak kavramsal bölümdeki Çizelge xx’de yer almaktadır. Yapılan literatür taramasında iklim değişikliği ve dezavantajlı gruplara yönelik; iklim değişikliği ve kentsel zarar görebilirliğine yönelik; kentsel ısı adalarına yönelik tez ve araştırmalar olmakla birlikte; kentsel ısı zarar görebilirliğine yönelik olarak yapılmış bir çalışma henüz bulunmadığı görülmüştür.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENTSEL ISI ZARAR GÖREBİLİRLİĞİ

Küresel iklim değişikliği son yıllarda dünyanın temel problemlerinden biri haline gelmiştir. Yapılan araştırmalar ve yaşanan olayları iklim değişikliğinin çevre ve toplum sağlığı için zamanla daha kritik hale geldiği göstermektedir. İklim değişikliğinin etkilerini ölçebilmek için zarar görebilirlik, dirençlilik gibi kavramlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu bölümde küresel iklim değişikliği, kentler ve iklim değişikliği konularına değinilecektir.

2.1. Küresel İklim Değişikliği

İklim değişikliği başlıca atmosfere salınan sera gazların neden olduğu düşünülen sera etkisinin sonucunda, Dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışa verilen isimdir. Günümüzde iklimbilimciler (klimatolog) küresel ısınma konusunda hemfikirdirler (IPCC, Beşinci Değerlendirme Raporu,2013) 4,5 milyar yıl boyunca dünyada birçok iklimsel değişiklik olmuştur. Ancak Endüstri devrimi sonrasında, özellikle de 1750 yılından itibaren atmosfere salınan sera gazı emisyonları önemli ölçüde artmıştır. En önemli sera gazı olan CO₂'nin atmosferdeki birikimi sanayi öncesi dönemde yaklaşık 280 ppm'den (milyonda bir parçacık) 2019'de 404 ppm'e yükselmiştir. Sanayi öncesi dönemde yaklaşık 715 ppb (milyarda bir parçacık) olan CH₄ birikimi, 2019 yılı sonunda 1856 ppb'e çıkmıştır. Küresel atmosferik N₂O birikimi sanayi öncesi dönemde yaklaşık 270 ppb düzeyindeyken 2019 yılında 330 ppb'ye çıkmıştır (WMO, 2020). Bu da yerkürenin yüzey sıcaklıklarında artışa ve iklim parametrelerinde değişikliklere neden olmuştur. Sera gazı birikimlerinin artması fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaşma ve sanayi süreçleri gibi beşeri faktörlerle doğrudan bağlantılıdır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015).

Son beş yıl, bir önceki beş yıllık periyot ile karşılaştırıldığında CO₂ emisyonlarında %18'lik bir artış görülmüş, bu artan ivmeli yükselişin devam ettiğini kanıtlamıştır. Bu artış ile birlikte 2015-2019 yılları arasındaki periyot endüstri öncesi döneme göre 1.1°C'lik, bir önceki döneme (2010-2014) göre ise 0.2°C'lik artış ile en yüksek sıcaklıktaki dönem olarak kaydedilmiştir (DMÖ, 2020)

IPCC'nin 2021 yılı ağustos ayında yayınladığı 6. Değerlendirme Raporuna göre;

- Son kırk yılda her bir on yıl bir öncekinden daha sıcak olmuştur.
- Özellikle karasal yüzey sıcaklığı; 1970 yılından itibaren diğer 50 yıllık dönemlerle kıyaslandığında hızlı artış sağlamıştır.
- Aşırı sıcaklar daha sık ve daha yoğun hale gelmiştir.
- Aşırı soğukların daha az sıklıkta ve daha az şiddetli olduğu tespit edilmiştir.
- Denizdeki ısı dalgalarının sıklığı 1980 yılından 2021 yılına kadar iki katına çıkmıştır.
- Artan toprak buharlaşması sebebiyle tarımsal ve ekolojik kuraklıklar artmıştır.
- Aşırı sıcaklıklara bağlı olarak yangın havaları artış göstermiştir.
- Termal genişleme, 1971–2018 döneminde deniz seviyesindeki artışın %50'sini açıklarken, buzullardan kaynaklanan buz kaybı %22, buz tabakaları %20 ve kara suyu depolamasındaki değişikliklere %8 katkıda bulunmuştur. 5.değerlendirme raporunda önümüzdeki 100yıl için tahmin edilen sıcaklık artışı 1.5 ile 4,5 derece arasındayken; 6. Değerlendirme raporunda bu değer 2,5 ile 4 derece aralığına indirgenmiştir.
- Kara yüzeyi deniz yüzeyinden daha hızlı ve daha yoğun ısınacaktır.
- Küresel ortalama yağış kara yüzeyleri üzerinde 1980'lerden beri önemli derecede bir artış göstermiştir.
- Karasal yüzey sıcaklığı 1 derecelik her artışı çarpan etki ile aşırı hava olayları (sıcak hava dalgaları, aşırı sıcaklıklar, yoğun yağışlar, tarımsal ve çevreyle ilgili kuraklıklar) şeklinde görülecektir.

Yapılan incelemelere göre iklim değişikliğinin sebebinin temelinde sera gazlarının ısınmaya olan katkısı yatmaktadır. Sera gazlarının salınmasında ana aktör olarak insan kaynaklı faktörler yer almaktadır. Bu faktörler sektörel yoğunluğun yaşandığı kentler, toplumların üretim ve tüketim sistemleri olarak açıklanabilir.

2.2. İklim Değişikliği ve Kent

Kentler nüfus ve ekonomik etkinliklerin aktif bir biçimde yoğunlaştığı yerleşkeler olduğu için küresel iklim değişikliğine karşı büyük ölçüde kritik durumdadır. Özellikle kentlerin dinamik bir biçimde şekillenen sosyo-ekonomik yapıları iklim değişikliğinin etkilerine karşı hassasiyet yaratabilmektedir. İklim değişikliği doğrudan ve dolaylı bir biçimde, birincil ve ikincil etkilerle birlikte kentleri ve kentlileri etkilemekte ve bu etkiler bir önlem alınmadığı durumda kentin yaşanabilirliğini azaltmaktadır. Bütün bu sebeplerle kentleri çevresel

faktörlerden bağımsız sistematik bir makine gibi planlamak kenti iklim değişikliğinin bütün etkilerine karşı savunmasız bırakmakla eşdeğerdir.

Küresel ölçekte kentsel planlama iklimsel etkilere karşı dirençli ve toplum sağlığını gözetken kentler yaratmakta önemli bir rol üstlenmektedir. İklim koşullarının değişmesi ile birlikte aşırı hava olaylarının meydana gelme olasılığı artmakta ve kentler sel, kuraklık, yüksek sıcaklık gibi tehlike arz eden iklim değişikliğinin tetiklediği risklerle mücadele etmektedir (IPCC, Beşinci Değerlendirme Raporu, 2013)

IPCC iklim değişikliğinin kentli yaşamını pek çok açıdan etkileyeceğini belirterek özellikle deniz seviyesi yükselmesi, gıda güvenliği, ekstrem hava olayları, artan sıcaklıklar ve içmesuyu temini konularında politika geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Özellikle ekstrem hava olaylarının bir çok açıdan değerlendirildiği görülmüştür. Aşırı sıcaklıklar, aşırı yağışlar ve bu hava olaylarına bağlı olarak eriyen buzulların meydana getirebileceği hasarlara dikkat çekilmiştir. Yapılan çalışmalara göre aşırı hava olayları sebebiyle sel ve taşkın olaylarının artacağı tespit edilmiş, bazı şehirlerde bu artış oranının %40'ı bulacağı tahmin edilmiştir. Ada yapılarında ise bu hasarın kentsel yapıları kritik derecede etkileyeceği öngörülmüştür. Bu riske karşı kentsel altyapının (yeşil çatılar, yağmur göletleri, yağmur kanalları vb.) güçlendirilmesi adaptasyonu artıracaktır.

Sıcak gün sayısının artmasıyla birlikte; maksimum sıcakların, ortalama sıcaklıkların artması beklenmektedir. Bu artışla kentsel ısı adası oluşumunun ve etkisinin doğru orantılı olarak artacağı öngörülmektedir. Sıcaklıkların artışının sağlık problemlerine (doğrudan ve dolaylı olarak) ve hava kirliliğine yol açması olasıdır. Kentsel sıcakların artmasına uyum sağlamak için yeşil alanların artırılması, rüzgar koridorlarının açılması ve su öğelerinin kent içinde daha çok yer alması gerekmektedir. Yönetimsel açıdan ise kentsel sıcaklık yönetim stratejilerinin planlanmalıdır. (IPCC, Beşinci Değerlendirme Raporu, 2013)

2.3. Zarar Görebilirlik

Zarar görebilirlik kavramı, planlama, afet, ekonomi ve psikoloji gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Ancak 21.yy'da zarar görebilirlik kavramının literatürde daha çok insan ve çevre ilişkileri kapsamında kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Son yıllarda beşeri coğrafya ve ekolojik ilişkilerin bütünü için zarar görebilirlik kavramının tartışması sıklıkla

yapılmaktadır. Zarar görebilirlik değerlendirmeleri özellikle afet alanında yoğunlaşmış olup; 1980’li yıllardan itibaren fiziksel etmenlerin ötesini ele alarak sosyal ekonomik ve mekânsal etkileri kapsadığı görülmektedir (Burton ve diğerleri, 1993).

IPCC (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli) zarar görebilirliği ‘bir sistemin olumsuz etkilere karşı duyarlı olma ve bunlarla baş edememe derecesi’ olarak tanımlamaktadır. Sektörel, mekânsal, kurumsal açılardan ve farklı zamansal ve fiziksel ölçekler için kullanılabilen zarar görebilirlik şemsiye bir konsept olarak tanımlanmaktadır. Zarar görebilirlik; dış etkenlere maruz kalmaya ek olarak maruziyete karşı olası hassasiyet ve uyum sağlayabilme becerisini ortaya koymaktadır. Temelde bu üç bileşenin toplamı zarar görebilirliği ifade etmektedir. Formülasyon açısından incelendiğinde ise; maruz kalınan stres, hassaslık ve uyum kapasitesi zarar görebilirliğin temel faktörleri olarak kullanılmaktadır. (IPCC, Üçüncü değerlendirme raporu)

Kentsel zarar görebilirlik ise iklim değişikliğinin neden olduğu tehlikeler, afetler ve aşırı hava olaylarına karşı o kentin baş edebilme yeteneğinin zayıflığı olarak tanımlanmıştır. De Graaf ve diğerleri, (2007) ‘e göre zarar görebilirlik kent sistemindeki (çevre ve toplum) düzensizliklere ve farklılıklara odaklansa da zamana bağlı tahmin yürütebilme becerisi sağladığı için geleceğe yönelik önlem alma olasılığı yaratmaktadır. Ekosistemdeki farklılaşmalardan meydana gelen zarar görebilirlik değerlerinin arttığını tespit etmek, zarar görebilirliğin müdahaleyle azaltılmasını sağlama potansiyeli taşıdığından çevre ve toplum geleceği açısından oldukça önemlidir.

Özellikle 2000 yılı sonrası literatür incelendiğinde; kentsel zarar görebilirliğin fiziksel etkilerden kaynaklandığı gibi sosyal koşullar ile de ilişkili olduğu görülmüştür. İklim değişikliği çalışmalarıyla benzer olarak afet çalışmaları da tehlikeyi afete dönüştüren temel etmenin beşeri faktörler olduğunu göstermektedir.

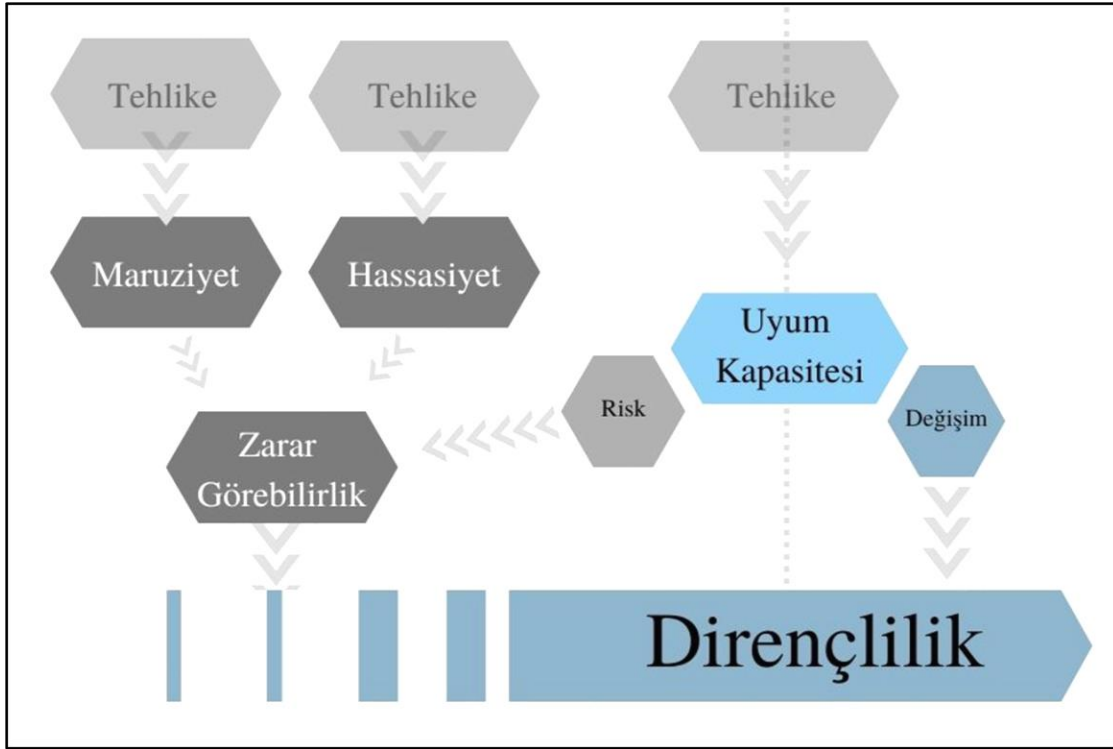
İklim değişikliğine karşı zarar görebilirlik değerlendirilirken sadece hidro-meteorolojik olaylar değil, bu olaylara karşı hassas beşeri faktörler ve kentin maruziyet ve hassasiyetle ilişkili olarak baş etme / uyum kapasitesi gözetilmelidir. Zarar görebilirlik ölçümü fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel özelliklere bağlı olduğu için dinamik, aktif ve değişken bir haldedir. Bu özellikleri zarar görebilirliği ekolojik bir kader olmaktan çıkarır ve ilgili paydaşlara kentin tüm elemanlarına doğru müdahalede bulunma sorumluluğu verir.

Dış etkenlere maruz kalma, maruziyete karşı olası hassasiyet ve uyum kapasitesi ile tanımlanan zarar görebilirlik değerlendirmeleri fiziksel, sosyal, politik ve mekânsal olarak kullanılabilir. Mekânsal olarak bakıldığında maruziyet bir yerin fiziksel dış etkileri deneyimlemesidir. Fiziksel etkilerin temel özellikleri; etki derecesi, etki sıklığı, etki alanı ve etki süresidir. Her bir özellik maruziyeti değerlendirmek için kritik derecede kıymetlidir. Hassasiyet kavramı dış etkilere etkilenme ve değiştirilmeye açık olma durumu şeklinde açıklanabilir. Hassasiyet değerlendirmelerinde büyük oranda sosyal özellikler rol oynar. Uyum gösterme kapasitesi ise mekânın fiziksel etkilere, sosyo-ekonomik değişikliklere uyum sağlama ve başa çıkabilme yeteneğidir. Bu kapsamda etkiye karşı direnç gösterme ve etkiye karşı zarar görebilirlik gösterme kavramları birbiri ile güçlü ilişkisi olan kavramlardır (Burton ve diğerleri, 1993).

Bir başka açıdan bakıldığında zarar görebilirlik kavramı zarar görmeye yatkınlık olarak ifade edilebilir. Ancak temelde zarar görebilirlik mekânın fiziksel, sosyo-ekonomik ve politik etkilerin oluşturduğu riski tanımlayan güçlü bir analitik araç rolündedir. Zarar görebilirlik çalışmalarında genel olarak dirençlilik çalışmalarında olduğu gibi sosyal ve çevresel sistemler birçok açıdan incelenir. Mekânın çevresel olarak deneyimlediği fiziksel etmenlerin analitik olarak incelenmesi maruziyet kavramı ile açıklanmaktadır (Berkes ve Folke, 1998).

Zarar görebilirlikte temelde fiziksel oluşuma ek olarak beşeri sistemlerin ve kent sisteminin etkisi incelenir. Çevresel etmenler maruziyet olarak nitelendirilirken, beşeri sistemler (insan ve toplum) hassasiyet kavramı olarak ele alınır. Kentsel sistemler ise kentin ve mekanın uyum kapasitesi olarak ifade edilmektedir. Bu üç kavramın birlikte ele alınması ile risk ortaya koyulur, zarar görebilirlik (vulnerability) olarak değerlendirilir.

Zarar görebilirlik kavramı dirençlilik kavramıyla oldukça güçlü bir ilişki içerisindedir. (Şekil 2.1) Birçok çalışmada dirençlilik teriminin zıttı olarak gösterilmektedir. Dirençlilik bir sistemin tehlikeye karşın korunmasını sağlamak ve tehlikeyi absorbe etme yeteneği olarak tanımlanırken; zarar görebilirlik bunun aksine sistemin tehlikeden olumsuz etkilenmeye yatkınlığıdır. Her iki kavramda da sistemin sosyal, fiziksel, kültürel, finansal, kurumsal ve yönetsel yönleri ele alınır (IPCC, Üçüncü değerlendirme raporu). Risk ise sistemi etkileyecek tehlikenin yaratacağı hasarın potansiyelini ifade eder (Cutter ve diğerleri, 2003; Fekete, 2010)



Şekil 2.1. Zarar görebilirlik, dirençlilik ilişkisi

De Graaf ve diğerleri, (2007) 'e göre zarar görebilirlik kent sistemindeki (çevre ve toplum) düzensizliklere ve farklılıklara odaklansa da zamana bağlı tahmin yürütebilme becerisi için geleceğe yönelik önlem alma olasılığı yaratmaktadır. Ekosistemdeki farklılaşmalardan meydana gelen zarar görebilirlik değerlerinin arttığını tespit etmek müdahaleyle azaltılabilir olduğundan çevre ve toplum geleceği açısından oldukça önemlidir. Zarar görebilirlik ölçümü fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel özelliklere bağlı olduğu için dinamik, aktif ve değişken bir haldedir. Bu özellikleri zarar görebilirliği ekolojik bir kader olmaktan çıkarır ve kentin tüm elemanlarına doğru müdahalede bulunma sorumluluğu verir.

2.3.1. Sosyal zarar görebilirlik

Sosyal zarar görebilirlik, farklı niteliklere sahip toplulukların zarar görebilme olasılığını tetikleyen sosyal eşitsizliklerin tümüdür. Yapılan araştırmalar mekânsal eşitsizliklerin, özellikle de kentleşme düzeyi ve ekonomik büyüme oranlarının sosyal zarar görebilirliğe önemli derecede etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Sosyal zarar görebilirlik bir mekandaki sosyal farklılıkların yanı sıra mekân-toplum ilişkisi ile doğrudan bağlantılıdır ve biyofiziksel tehlikelere karşı maruz kalan toplumların hassasiyetlerini sorgular (Cutter ve

diğerleri, 2003). Wu ve diğerleri, (2002) iklim değışikliğinin doğrudan etkisinin fiziksel olarak incelenmesinin yanı sıra; sosyal zarar görebilirlik boyutu ile toplumun iklim değışikliği ile baş etme kapasitesinin değeriendirildiğini belirtmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde sosyal zarar görebilirliği etkileyen birincil unsurlar;

- Fiziksel olarak sınırlılık (fiziksel engel veya kronik hastalığa sahip olma durumu)
- Zihinsel olarak sınırlılık (Zihinsel engel veya kronik mental hastalığa sahip olma durumu)
- Yaş bağı bağımlı olma durumu (0-5 yaş ve 65+ yaş)
- Azınlık olma durumu (farklı ırk ya da farklı mezhepten olma durumu) olarak belirlenmiştir. (Cutter ve diğerleri, 2003; Hondula ve diğerleri, 2012; Harlan ve diğerleri, 2013).

İkincil unsurlar ise;

- Hanede yalnız yaşama
- Mekânsal olarak erişilebilir bir konumda yaşama (yeşil alana, sağlık olanaklarına ve ulaşım hatlarına erişim)
- Çoğunluğun konuştuğu dili bilmeme durumu
- Mevsimlik göç durumu

olarak belirlenmiştir.

Sosyal zarar görebilirliği belirleyen diğer unsurları ise mekânın özellikleri belirlemektedir. Mekânın kalitesi, konut tipi, konutun mevcut durumu (İyi-orta-kötü kalite veya harabe durumu), altyapı özellikleri, konutun şartları (ısınma ve soğutma gibi iklimlendirme araçlarının varlığı) sosyal zarar görebilirliği dolaylı bir biçimde etkilemektedir. Sosyo-ekonomik özelliklerin farklılaşmasıyla tercih edilen mekanların kaliteleri farklılaşmaktadır. Özellikle elverişli olmayan konutların sosyo-ekonomik seviyesi düşük insanlar tarafından seçildiği görölmektedir.

2.3.2. Ekonomik zarar görebilirlik

Zarar görebilirlik kavramına benzer olarak ekonomik zarar görebilirlik kavramı da farklı şekillerde değeriendirilir. Özellikle iklim değışikliğine karşı ekonomik zarar görebilirlik

değerlendirilirken farklı çalışma alanları ortaya çıkmıştır. Ulusal ekonomilerin zarar görebilirliği, toplumların ekonomik zarar görebilirliği ve kurum/ kuruluşların(ekonomik varlıkların) ekonomik zarar görebilirliği olmak üzere üç farklı ölçekte incelenmektedir. İklim değişikliğinin etkileri sonucu oluşan kasırga, sel gibi ekstrem hava olaylarının yarattığı etkiler ulusal, bölgesel ve hata yerel ekonomiyi etkilemekte; kuraklık, deniz seviyesinin yükselmesi, değişen iklim parametreleri gibi nedenlerle tarım, turizm, balıkçılık gibi sektörler etkilenecek ulusal ölçekten yerel ölçeğe kadar ekonomik zarar görebilirliği arttırmaktadır.

İklim değişikliği ile ilgili ekonomik zarar görebilirlik araştırmaları çift yönlü olmuştur. Bunlar;

- Ekonomik zarar görebilirliğin iklim değişikliğinin yönettiği riske olan etkisi
- İklim değişikliğinin yaratacağı olası ekonomik zarar görebilirliktir.

İki araştırma alanında da ‘yoksulluk’ kavramı kritik bir öneme sahip olmakla birlikte birinde etkileyen diğerinde etkilenen konumundadır (Hertel ve diğerleri, 2010). Zarar görebilirliğin temel bileşenlerinden biri olan ‘hassasiyet’ bileşeninin değerlendirme başlıklarından biri toplumun ekonomik durumudur. Isı zarar görebilirliği çalışmalarının büyük bölümünde hassasiyet bileşenleri içinde ‘düşük gelir durumuna sahip bireyler’ çalışmaya dahil edilmiştir (Cutter ve diğerleri, 2003). Yapılan çalışmaların bir kısmında ise ‘ev sahipliği’ ve ‘araba sahipliği’ gibi mülkiyete dayalı veriler değerlendirmeye alınmıştır. (Cutter ve diğerleri, 2003; Hondula ve diğerleri, 2012; Harlan ve diğerleri, 2013).

İklim değişikliği araştırmaları içinde yer alan ekonomik zarar görebilirlik araştırmaları iklim değişikliğinin yaratabileceği olası hasarlara odaklanmaktadır. Jarmin ve Miranda’nın 2009 yılında yaptığı araştırmada ABD’de Atlantik kıyısında yaşanan kasırgaların ekonomik olarak işyerlerini nasıl etkilediği çalışılmıştır. Konut fiyatları, üretim ve istihdam durumlarına odaklanan çalışmalar da mevcuttur. Aşırı hava olaylarının (sel, taşkın ve ısı adası kaynaklı aşırı sıcaklıklar vb.) olası ekonomik etkileri incelenmektedir. Diğer yandan bakıldığında ülkelerin, kentlerin genel sistemlerindeki ekonomik hasarların ötesinde toplumların sosyo-ekonomik durumlarının kentsel ısı Zarar Görebilirliği ile oldukça güçlü bir ilişkisi olduğu yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuştur (Wolf ve diğerleri, 2013). Yapılan araştırmalarda özellikle istihdam durumu, gelir seviyesi ve varlık durumu (ev

sahipliliği, araç sahipliliği) göstergelerinin Zarar Görebilirliği etkileyen ekonomik göstergeler arasında önemli bir yere sahip olduğu görülmüştür.

2.3.3. Mekânsal zarar görebilirlik

Wu ve diğerleri, (2002)'ye göre zarar görebilirliğin ölçümünde en temel elemanlardan biri mekansal faktörlerdir. Mekansal zarar görebilirlik belirlenirken; fiziksel olarak iklim değişikliğinin doğrudan etkisi incelenirken; sosyal olarak da toplumun doğrudan etkilendiği iklim değişikliği ile baş etme kapasitesi değerlendirilmektedir. Zarar görebilirlik kavramının mekânsal yönü ise belirlenen bir konumun biyofiziksel etkiye karşı toplumsal özelliklerinden ötürü verdiği tepkiyi araştırır; diğer zarar görebilirlik değerlendirmelerinden farklı olarak konum kritik derecede önemlidir. Bu özellikleriyle mekânsal zarar görebilirlik hem fiziksel hem de sosyal etkilere dayalıdır.

Mekânsal zarar görebilirlik; zarar görebilirliğin üçüncü temel bileşeni olan 'uyum kapasitesi' çerçevesinde incelenmektedir. Bunun nedeni, mekânsal zarar görebilirliği etkileyen ana unsurun toplumun temel ihtiyaçlarına erişim olanağı olmasıdır. Yapılı çevrenin niteliklerinin yanı sıra yeşil alana erişim, sağlık imkânlarına erişim ve ulaşım olanaklarına erişim imkânları iklim değişikliği ile zarar görebilirlik çalışmalarında sıklıkla kullanılmıştır.

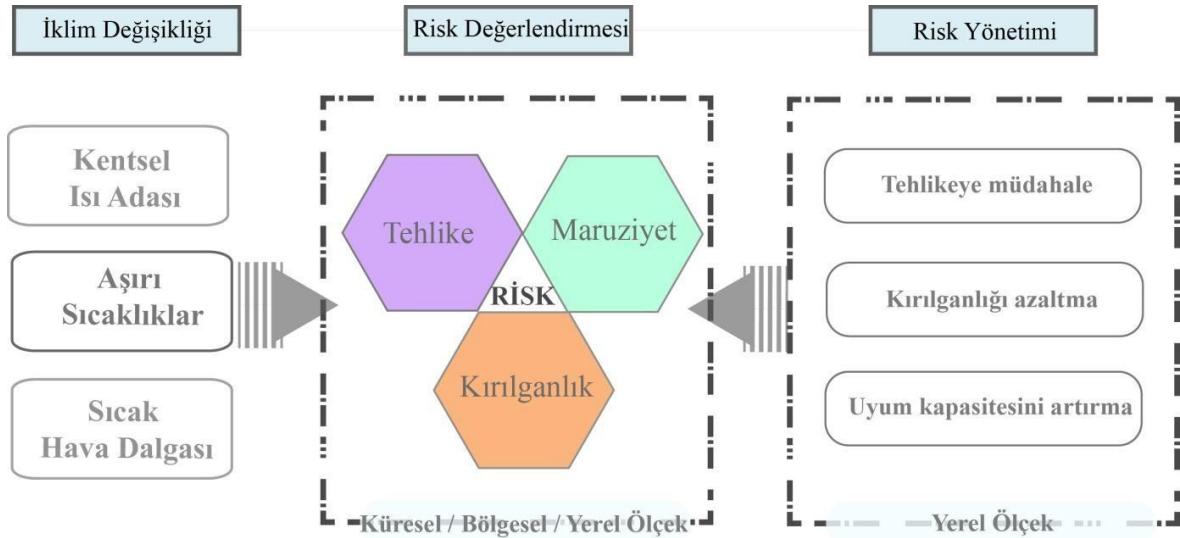
2.4. İklim Değişikliği ve Isı Zarar Görebilirliği

Isı zarar görebilirliği, bireylerin aşırı sıcaklık olaylarının gözlendiği dönemlerde hastalanma veya zarar görme olasılığının bir ölçüsüdür. Isı zarar görebilirliği hem bireylerin özellikleriyle (sağlık durumu, sosyo-demografik özellikler, vb.) hem de yaşadıkları çevrenin özellikleriyle ilişkilidir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda iklim değişikliğinin etkilerinin ısı zarar görebilirliğini arttırdığı görülmüş, bu kapsamda bir çok çalışma yapılmıştır. Tarım, ormancılık, biyolojik çeşitlilik, yerleşimler, insan sağlığı gibi alanlarda ve konularda sıcaklık artışı ve ekstrem koşullar ile ilgili ortaya çıkabilecek risk ve tehditlere yönelik analizlerle sorunun boyutları ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarda sıcaklık parametresi maksimum, minimum sıcaklık, ortalama sıcaklık, gündüz-gece sıcaklığı, hava-yüzey sıcaklığı, sıcak hava dalgası, tropik

sıcaklık gibi farklı ölçekleri, dönemleri ya da mekânsal boyutu kapsayacak şekilde değerlendirilmiş ve farklı tanımlamalar yapılmıştır.

Chow'a göre (2012) ısı zarar görebilirliğinde en önemli elementlerden biri fiziksel maruziyetten dolayı meydana gelen maksimum sıcaklıktır. Sonuçları hızlı bir biçimde görülmektedir (Chow, 2012b). İnsan sağlığı ile birlikte ele alındığında aşırı sıcaklıklar iklim değişikliğine uyum çerçevesinde önlem alınması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır, risk yönetimi açısından önemli bir gündem haline gelmektedir. Huang ve diğerleri'nin (2020) aşırı sıcaklıklar için risk ölçüm çerçevesine göre risk iki temel süreç sonucunda değerlendirilir: i) İklim değişikliğinin etkisi, ii) bu etki karşısında risk yönetimi; bu iki sürece bağlı olarak riskin büyüklüğü ortaya çıkar. İklim değişikliği ve risk yönetimi etkisi ile oluşan temelde üç etken, tehlike- maruziyet ve zarar görebilirlik, riski belirleyecektir. Huang ve diğerleri'ne göre risk yönetimi yerel ölçekte, iklim değişikliği küresel ölçekte iken riskin kendisi küresel bölgesel ve yerel ölçektir. (Şekil 2.3)



Şekil 2.1. Risk- Risk değerlendirmesi ilişkisi (Huang ve diğerleri, 2020'den uyarlanmıştır.)

İklim değişikliğine karşı zarar görebilirlik değerlendirilirken sadece aşırı ısı olayları değil, aşırı ısıya karşı hassasiyet gösteren beşeri faktörler ve kentin maruziyet ve hassasiyetle ilişkili olarak baş etme / uyum kapasitesi ele alınmalıdır. Kısaca açıklamak gerekirse ısı zarar görebilirliği iç faktörler (ısıya karşı hassasiyet, kentin(mekanın) ısıya karşı gösterdiği uyum) ile dış faktörlerin(sıcaklık) ilişkisi olarak açıklanabilir.UNISDR'ın 2011 yılında yayınladığı

rapora göre iklim değışikliği sebepli aşırı sıcaklık gibi tehlikelere maruziyetin kentsel zarar görebilirliklere dâhil edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

2.5. İklim Değişikliğine Uyum, Kentsel Isı ve Toplum Sağlığı İlişkisi

Peterson’a göre (2009) aşırı sıcaklık olayları önümüzdeki yıllarda daha sık ve daha şiddetli olacaktır. Bu durumda aşırı sıcaklıkların hem derece olarak yükselmesi hem de daha sık aralıklarla meydana gelmesi öngörülmektedir. Aynı zamanda her bir ısı dalgasının etkisinin daha uzun sürmesi beklenmektedir. Bu değışimin sonucu olarak uzmanlar yıllar içinde aşırı sıcaklığa bağlı olarak sağlık sorunlarının ve ölümlerin artacağını tahmin etmektedir (Peterson vd., 2009) Aşırı sıcaklık insan vücudu üzerinde negatif etkilere sebep olmanın yanı sıra insanlarda bulunan hastalıklarının belirtilerini artırabilmektedir. Geçici ve kalıcı hasarlar yaratabilmektedir. (Anderson ve Bell 2011; Helman ve Habal, 2014)

Vücudun yüksek ısıya maruz kalması anlamına gelen hipertermi sorunu tek bir günün aşırı sıcak olmasından çok belli bir dönemin aşırı sıcak olması ile açıklanabilmektedir (Hajat vd., 2004) Dönemlerin bir çok sebeple etki oranları değışmektedir. Örneğin haziran ayının başlarında meydana gelme ihtimali olan aşırı sıcaklıklar hazırlıksızlık sebebiyle daha etkili olmaktadır. Ayrıca bu durumda ısı dalgalarının daha uzun sürmesi söz konusu olacaktır. (Atkins, 2013) Temmuz ayında yaşanan aşırı sıcaklar ise toplumun sınırlarını zorlayabilecektir. Mevcutta çok yüksek olan sıcaklar aşırı sıcaklıklarla birleştğinde ciddi sağlık sorunlarına maruz bırakabilecektir.

1995 yılında Chicago Illinois’te temmuz ayında 700 kişi ısı artışı sebebiyle hayatını kaybetmiştir. Bir hafta süren sıcaklıklar ulaşımın yavaşlamasına ve elektriğin kesilmesine sebep olmuştur. (UCP Press,2002). İnsan vücudu artan ısı da dahil olmak üzere farklı değışimlere uyum sağlama yeteneğine sahiptir ancak ısının artışı ile birlikte nemin yükselişi uyum yeteneğini zorlamakta, bu koşullarda vücut sıcaklığı tehlikeli noktaya ulaşmaktadır. Uzun süre sıcak ve nemli ortamda kalan yaşlılar, kronik hastalığı olanlar, açık havada çalışan işçiler, spor yapan çocuklar gibi kırılgan gruplar bu durumda ciddi bir tehlike altında olmaktadır (NOAA, 2014). Isının artışı ile birlikte kan akışındaki aksaklık ile birlikte kalbe büyük bir yük yüklenmekte ve kardiyovasküler sorunlar, çoklu organ yetmezliği sorunlarıyla yüzleşilmektedir (Helman ve Habal, 2014).

Özetlenecek olursa; aşırı sıcaklıklar kentin yapıları çevresi ile etkileşime girerek ısı stresine yol açmakta ve dezavantajlı, savunmasız kentsel nüfusu önemli ölçüde tehdit etmektedir. Bu noktada ısı kaynağını ve analizini yapmak iklim değişikliğinin uyum sürecinin en gerekli adımlarından biri haline gelmektedir (Bouchama ve Knochel, 2002; Kovats ve Hajat, 2008; Lubber ve McGeehin, 2008).

2.6. Kentsel Isı Zarar Görebilirliği

IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporuna göre ısı dalgalarının sıklığı 20.yüzyılın sonlarında artmıştır. Bu artış ivmesinin frekans, yoğunluk ve süre bakımından küresel ölçekte devam etmesi beklenmektedir. Bu süreçte özellikle ısı kaynaklı hastalıkların ve ölümlerin artışı, ısı kaynaklı riskin kritik seviyelere ulaştığını göstermiştir. Diğer hava olayları ile kıyaslandığında doğrudan ve dolaylı olmak üzere insan sağlığını en çok etkileyen hava olayı aşırı sıcaklardır. İklim değişikliğinden ötürü sadece sıcak hava dalgalarının değil aşırı sıcak olaylarının yoğunluğunun, süresinin ve sıklığının artacağı tahmin edilmektedir (Lubber ve McGeehin, 2008). Aşırı sıcaklıkla bağlantılı ölüm, hastalık gibi olguların uygun risk azaltım adımları atılmazsa 2050 yılına kadar %95 oranında artış gösterebileceği (Knowlton ve diğerleri, 2007), artan etkilerle karşı risk azaltımı yapılmazsa ek ölüm sayılarının 28.000-34.000' e ulaşabileceği belirtilmektedir. Kentler, aşırı hava olaylarından en çok etkilenen sistemlerdir. Colten'a (2006) göre kentler yüksek yoğunlukta nüfusları ve teknolojik bağımlılıkları yüzünden aşırı sıcaklıklar veya diğer hava olaylarına karşı kırsal alanlara göre daha kırılgan yapıdadır. Bu nedenle kentlerde iklim değişikliği sebebiyle ortaya çıkan ısı dalgalarından dolayı oluşan negatif sağlık etkileri önemli bir sorun haline gelmektedir. Ayrıca kentin yapıları çevresinde halihazırda bulunan kentsel ısı adalarının etkileri, sıcak hava dalgalarının etkileriyle bir araya geldiğinde etkisi artmakta, risk büyümektedir. OECD'nin raporuna göre dünya nüfusunun %50'si kentlerde yaşamaktadır. Aynı raporda 2030 yılına kadar bu değerin %60'a çıkmasının beklendiği belirtilmektedir. Artan nüfusun maruz kalacağı etkilerin, risklerin azaltılması için ekonomik sosyal ve kültürel zorluklara yönelik tespit çalışmaları yapılmalı, gerekli uyum önlemleri alınmalı ve fiziksel, teknik ve kurumsal altyapılar geliştirilmelidir.

Chow'a (2010) göre "Hızlı nüfus artışı ile birlikte değişen kent sistemi demografiyi ve beşeri sistemleri bir bütün olarak değiştirmiştir. Aynı değişim, kentte kullanılan malzemeler ile

kent peyzajında ve ekosistemlerde de gözlemlenmiştir. Bu sosyal ve fiziksel değişim kentin ısı zarar görebilirliğinin birer parçası olmaktadır (Hallegatte ve Corfee-Morlot,2011)

Zarar görebilirlik kapasitesi, bir sistemin bir tehlikeye maruz kaldığında zarar görebilirliğini tanımlar (Turner,2003). İklim değişikliğinin etkisiyle kentin ısıya bağlı zarar görebilirliği ise; bir kentin küresel ısınmanın olumsuz etkilerinden olan aşırı sıcaklıklara karşı kendini ne derece savunup savunmayacağını tanımlamaktadır. Zarar görebilirlik bu durumda hem iklim değişikliğinin büyüklüğüne hem kentin hassasiyetlerine hem de kentin bu değişimine uyum sağlama kapasitesine bağlı olarak değişmektedir.

2.6.1. Kentsel ısı zarar görebilirliği ve planlama

Kentsel gelişimin planlanmasında farklı analiz yöntemleri kullanmakta; birçoğu erken planlama aşamasında kullanılan analiz yöntemleri hem kentsel gelişimi hem de toplum sağlığını yönlendirmektedir (Zhang ve diğerleri, 2013) Kentsel gelişim, planlama ve iklim değişikliği ilişkisinde ise bu üç sürecin birbirlerine olan etkilerini ortaya koymak için çeşitli çalışmalar yapılmakta, bu bağlamda hem erken planlama aşamalarında hem de planlama süreci tamamlanıp kentsel gelişim gerçekleştikten sonra farklı teknik ve yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin büyük ölçekli çalışmalarda uydu görüntüleri ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak mevcut kentteki yüzey sıcaklığı ile bitki örtüsü, yapı kütleleri, su kütleleri, doluluk boşluk oranı gibi arazi kullanımı/arazi örtüsü türleri arasındaki ilişki araştırılmaktadır (Wu ve diğerleri, 2014).

Kara yüzeyi gün boyu ısıyı emen ve geceleri ısıyı serbest bırakan kalın bir tabaka işlevi görmektedir. Kentleşme ise; kara yüzeyi özelliklerinde, atmosferik sirkülasyonda ve biyoçeşitlilik gibi alanlarda önemli değişikliğe yol açan yapılaşmış alan ve insan faaliyetleri artışıdır. Kara yüzeyindeki bu değişiklik kentsel mekanda, kentsel yaşamda ve insan sağlığında negatif sonuçlar ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Orimoloye'nin 2018 yılında yaptığı çalışmada Doğu Londra/Güney Afrika'da sıcaklık artışı ile birlikte ısı etkisi ile ilgili hastalıklarda toplumun oldukça savunmasız olduğu tespit edilmiştir. Bir yerin hem atmosferik hem de kara yüzey sıcaklığının kontrolünde büyük rol oynayan geçirimsiz yüzeyler birincil maruz kalma bileşeni olarak belirlenmiştir. Çalışmada Güney Afrika'nın Eastern Cape eyaletinde bulunan Doğu Londra'nın 1986- 2016 yılları arasında güneş radyasyonu indeksinin 8.5'den 10.5'e yükseldiği tespit edilmiş, 30 sene içinde ortaya çıkan

bu farkın insanların hastalıklara karşı zarar görebilirliklerini artırdığı belirlenmiştir. Bireylerin aşırı sıcak günlerde ısıya karşı zarar görebilirliğini artıran diğer unsurların yüzey yapı malzemeleri, türü ve bina yoğunluğu olduğu görülmüştür (Orimoloye ve diğerleri, 2018).

Hong Kong kentindeki araştırmada küçük kent parkları ile kentsel ısı yoğunluğu arasındaki bağıntı tespit edilmeye çalışılmıştır. Hong Kong’da diğer parklara kıyasla daha az ısı tutucu malzeme ile inşa edilen binalar ile çevrili parklar ile kentsel ısı yoğunluğunun negatif ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, olumsuz sosyo-ekonomik özelliklerin insanların ısıya karşı dirençlerini azalttığı tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda düşük gelirli mahallelerde kent parklarına ve sağlık tesislerine yakınlığın ve erişilebilirliğin önemli göstergeler olduğu; ulaşım konusunda zorluk yaşayan, özel araç sahipliği olmayan insanların zarar görebilirliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Chow ve diğerleri, 2010). Bu farklı faktörleri parametrelere dahil eden çalışmalar sayesinde ısıya karşı zarar görebilirliği etkileyen kent elemanları tespit edilebilmektedir.

Bu konularla ilişkili olarak ayrıca planlama ve tasarım yoluyla kent mekanda yaratılan termal eşitsizlik sorunu da ortaya konulmuştur. Sıcak hava dalgalarının kentsel popülasyona olan tahrip edici etkisi ve bunun bölgesel farklılığı araştırıldığında; 1995 Chicago, 2003 Avrupa, 2010 Moskova, 2015 Pakistan, 2019 Avustralya sıcak hava dalgaları ve ardından gelen felaketlerin insan sağlığında doğrudan ve dolaylı hastalık ve ölümlere sebep olduğu; sıcak hava dalgalarının bu etkilerinin toplum üzerinde eşit dağılmadığı görülmüş, bunun sonucunda termal eşitsizlik kavramı ortaya çıkmıştır.

Planlama eli ile üretilen fiziki mekanın nitelikleri, kent yönetiminin bölgesel politika farklılıkları, arazi kullanımındaki farklı yaklaşımlar hem mekânsal hem de sosyal olarak ısıya karşı daha savunmasız gruplar yaratabilmekte ve bir çevre adaleti sorunu ortaya çıkamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde toplumsal iklim adaletsizliği tehlike yaratmaktadır. Toplumdaki sosyal bağların zayıflığı, suç oranlarının fazla oluşu ve ekonomik zayıflıklar yüksek kentsel ısıya karşı dirençsizlik yaratmaktadır. Isıya karşı zarar görebilirlik toplum üzerinde eşit olarak dağılmadığı için kontrolü zorlaşmaktadır. Ayrıca bu sebeplerle iklim değişikliği ve sıcak hava dalgası konusu çevresel bir tehlike olarak algılandıkça bile bir çevre, iklim adaleti sorunu olarak da değerlendirilmesi gerekmekte (Harlan vd.,

2013) ve hem fiziki planlama süreçlerinde hem de kentsel politikalar oluşturulurken dikkate alınması gerekmektedir.

2.6.2. Kentsel ısı zarar görebilirliğinin belirlenmesi

Kentlerin ısı zarar görebilirliğinin belirlenmesinde aşırı sıcaklık olayları değerlendirilmektedir. Aşırı sıcaklık olayları kentsel ısı adaları ve sıcak hava dalgalarıyla bağlantılı olarak incelenirken kentsel ısı zarar görebilirliği üç ana bileşen üzerinden ortaya konulmaktadır. Bu bileşenler ısıya maruz kalma, toplumun ısıya maruziyetine karşı gösterdiği hassasiyet ve uyum kapasitesidir.

Isının toplum sağlığına etkisi; iklim değişikliğinin etkisine ve yüksek sıcaklığın yoğunluğuna maruz kalma ile doğrudan ilişkilidir. Aşırı_sıcağa maruz kalma sadece iklim değişikliğinin etkisine değil aynı zamanda şehrin bölgelerinin birbirinden farklılıklarına da bağlıdır. Şehrin kendi içindeki farklılıkları sıcaklığı değiştirebilir, özellikle kentsel ısı adası gibi oluşumlarla sıcaklık farklılıkları belirgin bir biçimde görülebilir (Wolf ve diğerleri, 2013).

Hassasiyet ise toplumun aşırı ısıya maruz kaldığı durumda nereyi, nasıl etkileyeceğini ifade eder. İklim değişikliğinin etkisi ile ne derece başa çıkılabileceğini ölçmeye çalışır. 65 yaş üstü nüfusun aşırı ısıdan daha genç insanlara göre daha fazla etkilendiği, daha fazla hassasiyeti olduğu bilinmektedir. Kronik göğüs rahatsızlıkları olan bireylerin aşırı sıcaklığa karşı hassasiyeti sağlıklı insanlara göre daha fazladır (Reid ve diğerleri,, 2009)

Uyum kapasitesi ise bir toplumun iklim değişikliğine maruziyeti ile aktif olarak başa çıkma yeteneğidir (Cutter ve diğerleri,2008) Bu bakımdan sosyal donatı alanlarına, yeşil alanlara ve su öğelerine erişim önemlidir. Bu kapsamda farklı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Wolf'un 2013 yılında Londra'da yaptığı çalışmaya göre iklimlendirme cihazlarına erişimi olan bireylerin, erişimi olmayanlara göre uyum kapasiteleri daha yüksektir (Wolf ve diğerleri, 2013).

Aşağıda Kentsel Isı Zarar Görebilirliği'ni belirleyen temel faktörler verilmiştir. Bu faktörler seçilen mekâna, çalışma ölçeğine, veri altyapısına dayalı bir şekilde artırılıp azaltılabilir.

Çizelge 2.1. Yoğunluklu kullanılan göstergeler ve KIZGİ ilişkisi

Kategori	Gösterge	Birimi	Zarar Görebilirlik İle İlişkisi
Maruziyet	Yüzey Sıcaklığı	Derece	Pozitif
	Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI)	Oran	Negatif
Hassasiyet	65+ Nüfus	Oran	Pozitif
	Engelli Nüfusu	Oran	Pozitif
	0-5 Nüfus	Oran	Pozitif
	Yalnız Yaşayan Nüfus	Oran	Pozitif
	Düşük Gelir Seviyesi	Oran	Pozitif
	Hastalık Durumu	Oran	Pozitif
	Yatağa Bağımlı Nüfus	Oran	Pozitif
	Eğitim Seviyesi Düşük Nüfus	Oran	Pozitif
Uyum Kapasitesi	Yeşil Alana Uzaklık	Kilometre	Pozitif
	Sağlık Hizmetlerine Uzaklık	Kilometre	Pozitif
	Su Olanaklarına Uzaklık	Kilometre	Pozitif

Kentsel ısı zarar görebilirliği aşırı sıcaklık olayları, kentsel ısı adaları ve sıcak hava dalgalarıyla bağlantılı olarak incelenmektedir. Maruziyet, hassasiyet ve uyum kapasiteleri ayrı ayrı incelenmekte olup incelenme yöntemleri farklılık gösterebilmektedir. Maruziyet ile ilgili birçok çalışmada ulusal veri sistemlerinden faydalanılmakla birlikte coğrafi bilgi sistemlerinden de faydalanılır. Hassasiyeti ölçmekle ilgili ise yerel istatistik kaynakları dikkate alınır. Farklı şehirlerde farklı demografik yapıların olması sebebiyle yere/yerele özgün veri setleri kullanılabilir. Bu aşamada savunmasız nüfusu tespit etmek önemlidir. Nüfusun savunmasızlığı üzerine yapılan araştırmalar genellikle nüfusun sosyo-ekonomik veya çevresel koşullarına odaklanmıştır. Sosyal çalışmalar ağırlıklı olarak hayatta kalabilme veya iyileşme yeteneğine sahip olmayan grupları veya bireyleri tanımlayan sosyoekonomik veya nüfus değişkenliklerine odaklanmaktadır. Bu çalışmalar genellikle zarar görebilir yaştaki nüfus, daha düşük eğitim düzeyi veya düşük finansal durumu olan nüfusları içerir (Cutter ve diğerleri, 2003; Hondula ve diğerleri, 2012; Harlan ve diğerleri, 2013).

Zarar görebilirlik kapasitesi, bir sistemin bir tehlikeye maruz kaldığında zarar görebilirliğini tanımlar (Turner,2003). İklim değişikliğinin etkisiyle kentin ısıya bağlı zarar görebilirliği ise bir kentin küresel ısınmanın olumsuz etkilerine karşı kendini ne derece savunup savunmayacağıdır. Zarar görebilirlik bu durumda hem iklim değişikliğinin büyüklüğüne

hem kentin hassasiyetlerine hem de kentin bu değişimine uyum sağlama kapasitesine bağlıdır. Isı zarar görebilirliğini ölçmek için farklı yollar vardır. Bunlar;

- İndeksler
- CBS
- Zamansal ve İstatistiksel Yöntemler
- Karma Yöntemlerdir. (Standorth,2012)

CBS yoğunluklu olarak belirlenen çalışma alanının fiziksel olarak maruz kaldığı ısıya ve sıcaklığa odaklanmaktadır. Bu açıdan fiziksel maruziyeti esas alır. Zamansal ve istatistiksel yöntemler iklim verilerini matematiksel olarak projekte etmektedir. Karma yöntemlerde Zarar Görebilirliği ölçmek için birden fazla yöntem çalışma alanına uygun bir biçimde birleştirilir. Tez kapsamında kullanılan indeks ölçümlerinde çalışma alanına uygun bir biçimde performans göstergeleri belirlenir, coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak yapılan analizler sonucunda performanslar belirlenir. Bu açıdan kapsamlı ve çok yönlü bir ölçüm hedeflemektedir.

2.6.3. Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksleri

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi ölçülen somut veriyi genişleterek iklim değişikliğinin yarattığı tehlike ile sosyal, ekonomik ve mekânsal riski birleştirir. Böylece geçmiş ve gelecekteki iklimsel riski gerçeğe daha yakın bir biçimde ölçmeyi hedefler. Bu kapsamda ısı maruziyetine karşı hassasiyet ve yüksek ısıya uyum kapasitesi elementlerini kullanır (Birkman, 2008). Sürdürülebilirlik kapsamında farklı mekânların birbiriyle kıyaslanması için elverişli olmakla birlikte; aynı mekânın zaman içindeki değişimini nicel verilerle ölçmek için de somut bir yöntem sunmaktadır.

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeks'i ile ilgili çalışmaların büyük bir kısmının Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yapıldığı görölmüştür. Çalışmalarda kullanılan veriler o ülkelerin hassasiyetleri temel alınarak belirlenmiştir. Her ülkenin, her coğrafya parçasının farklı nitelikleri söz konusu olduğundan daha farklı ülkelerde daha fazla çalışma yapılması faydalıdır. Çalışmalarda ısı göstergeleri birbirinden farklı olmakla birlikte ısı zarar görebilirliği indeksinin belirlenmesi sürecinde genellikle verilere eşit değer verildiği

gözlemlenmiştir. Genel olarak indeks için en sık kullanılan veriler; *sıcaklık seviyesi, yaşa bağlı nüfus, yoksulluk, eğitim durumudur.*

Isı zarar görebilirliğinin üç bileşeninin (maruziyet, hassasiyet ve uyum kapasitesi) kronik hastalık oluşumunda ve ölümlerde doğrudan ve dolaylı etkisinin olduğu bilinmektedir. Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi de bu üç bileşeni kullanarak zarar görebilirliği belirlemeyi hedefler. Isı Zarar görebilirliği İndeksinin amacı ısı ile ilişkili risk faktörlerini derinlemesine analiz ederek kent yönetimine, şehir plancılara zarar görebilirlik alanlarını sunabilmektir. Genellikle indeksi ölçen veri seti kamuya açık bilgiler olduğu için bilgiyi sentezleme denebilir. Veriler coğrafi bilgi sistemlerinde görselleştirilir böylece mekânsal anlama kavuşur.

Genellikle Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeks'i çalışmalarında göstergeler tek bir puan olarak birleştirilir (Bao ve diğerleri, 2015; Reid ve diğerleri, 2009). Bu tek puan sistemi temel bileşenler analizi adı verilen bir yöntemden elde edilir. Temel bileşenler analizinde birçok gösterge bir arada değerlendirilebilir. Ayrıca göstergelerin bir kısmı bağımsız olarak da değerlendirilebilir. Yöntem sayesinde zarar görebilirliği o bölge için daha çok etkileyen gösterge tespit edilebilir ve ağırlandırma o bölgeye özel olarak yapılmış olur.

Yapılan Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi çalışmaları incelendiğinde; çalışmaların Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere sırasıyla; Çin Halk Cumhuriyeti, Kanada ve Avrupa ülkelerinde yoğunlaştığı görülmüştür (Cheng ve diğerleri, 2021). Kentsel Isı Zarar Görebilirliği indeksi çalışmalarında kullanılan göstergeler temel olarak sosyo-ekonomik durum, sağlık durumu, çevresel faktörler ve kentsel özellikler olarak ayrılabilir. Cheng ve diğerleri, (2021)'in yaptığı çalışmada yoğunluklu olarak kullanılan göstergeler belirlenmiştir. Çizelge 2.2'de yoğunluklu olarak kullanılan göstergeler görülmektedir.

Çizelge 2.2. Yoğunluklu olarak kullanılan göstergeler (Cheng ve diğerleri, (2021)'den uyarlanmıştır.)

Kategori	Gösterge	Göstereyi Kullanan Çalışma Sayısı
Sosyo-Ekonomik Durum	Yaş Durumu	50
	Gelir Durumu	37
	Eğitim Durumu	32
	Yalnız Yaşayan Nüfus	31
	Yabancı Nüfus	19
	Nüfus Yoğunluğu	18
Sağlık Durumu	Kronik Hasta Nüfusu	12
	Engelli Nüfusu	9
Çevresel Faktörler	Yüzey sıcaklığı	26
	Hava Sıcaklığı	14
Kentsel Özellikler	Arazi Kullanımı ve NDVI	26
	NDBI	15
	Hastane Erişilebilirliği	6

KIZGİ İndeksi Kullanılarak Yapılan Çalışmalar

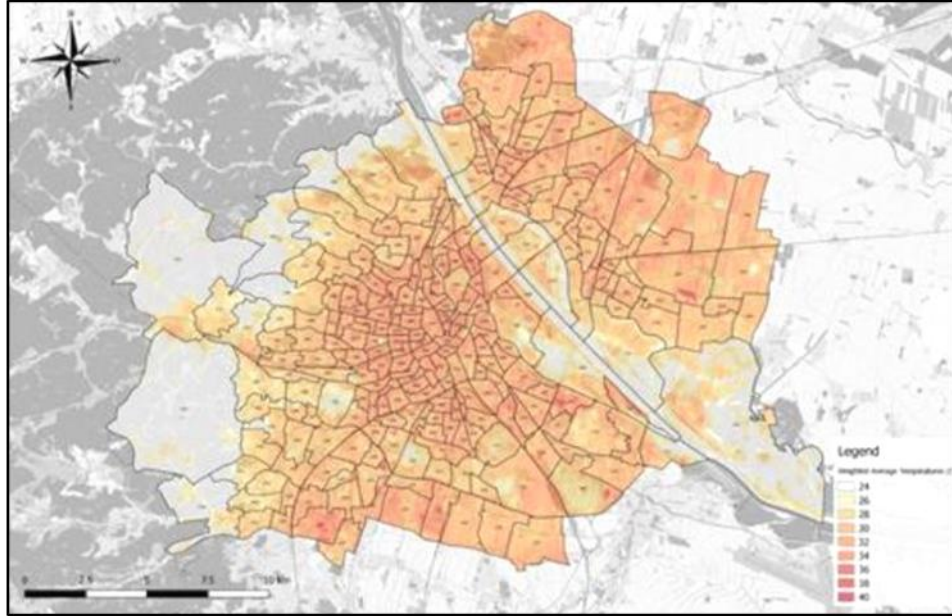
İndeks çalışmaları literatürde son yıllarda artış göstermiş, sadece akademik çalışmalarda değil yerel yönetimlerce de kullanılmaya başlamıştır. Bu bölümde Viyana yerel yönetimi tarafından hazırlanmış çalışma sunulacaktır.

Viyana KIZGİ Çalışması

1961 ve 1990 yılları arasında Viyana’da yılda ortalama 9.6 sıcak gün yaşanırken, 1981’den 2010’a kadar sıcak gün sayısı 15’e yükselmiş, yapılan projeksiyonlar sıcak gün sayısının 2021 ile 2050 arasında ortalama 19, 2071 ile 2100 arasında ise 41 güne çıkacağını ortaya koymuştur. Ayrıca nüfusun 2029 yılına kadar 1,8 milyondan 2 milyona artması beklenmektedir (Anonim 2019). Kentte yaşayanları ekstrem sıcaklık olaylarının sonuçlarından korumak için Viyana Belediyesi ve Viyana Enerji Planlama departmanı harekete geçmeye karar vermiş; 2019 yılında kentsel ısı Zarar Görebilirliği indeksi ve haritası hazırlanmıştır. Viyana kentine ait kentsel ısı adası haritası 2000’li yıllarda hazırlanmış, 2010’lu yıllarda kent planlama ve yeşil alan planlama politikalarının bir parçası haline gelmiştir. Ancak kentsel ısı zarar görebilirliği çalışması ile ısı adalarının dışında farklı boyutların da belirlenmesi ve kentteki öncelikli alanların ortaya konulması mümkün

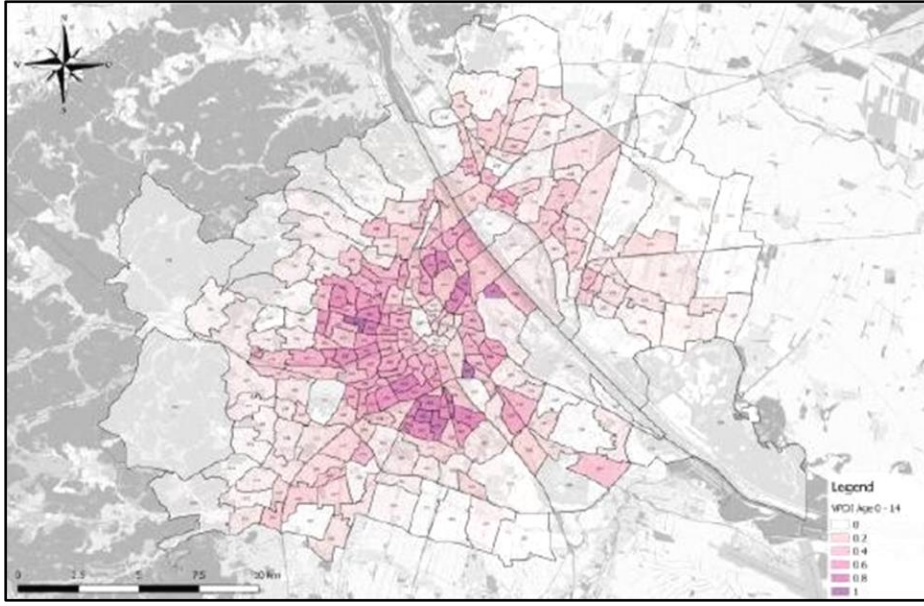
olmuştur. Çalışma kapsamında kentsel ısı zarar görabilirliği maruz kalma, hassasiyet ve uyum kapasitesi bileşenleri üzerinden göstergeler aracılığı ile ortaya konulmuştur.

Maruziyet belirlenirken yüzey sıcaklığı belirlenmiştir. Bu analiz, kent merkezinde yoğun bir maruziyet olduğunu göstermiştir.



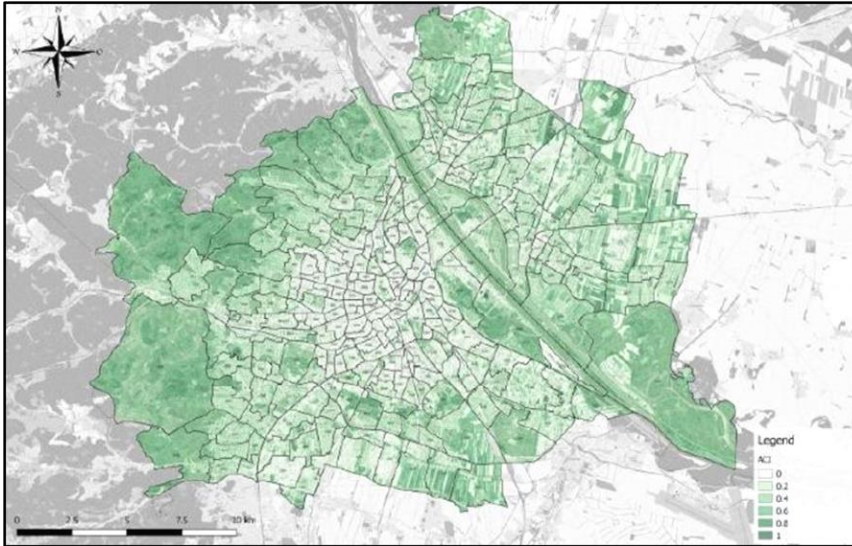
Harita 2.1.Viyana/Avusturya maruziyet indeksi haritası, 2015-2019 (Bhattacharjee, 2019)

Hassasiyet ölçümlerinde 65 yaş üzeri nüfus ve 0-4 yaş arası nüfus yoğunluğu kullanılmıştır.Bu ölçüm ile birlikte kentte hassas bölgeler tespit edilmiştir.



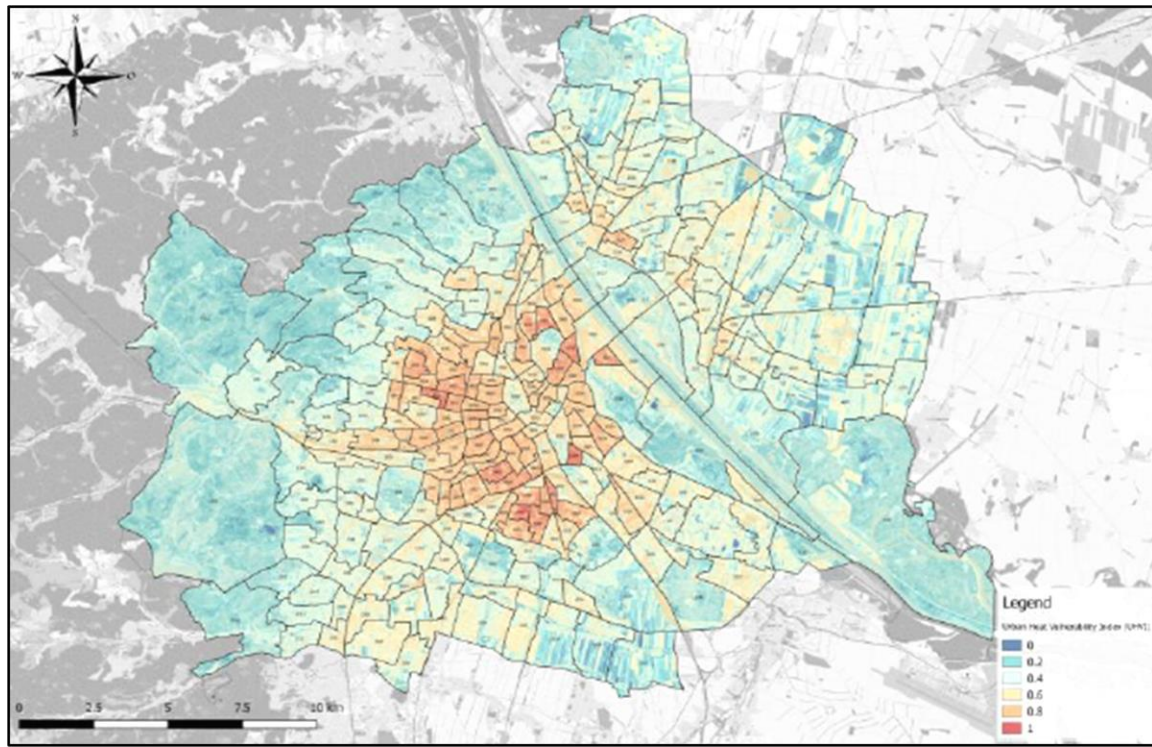
Harita 2.2. Viyana/Avusturya hassasiyet indeksi haritası,2015-2019 (Bhattacharjee, 2019)

Uyum kapasitesi ölçümlerinde NDVI (Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi) analiz edilmiştir. Bu ölçüm ile birlikte kentteki uyum kapasitesi yüksek noktalar tespit edilmiştir.



Harita 2.3. Viyana /Avusturya uyum kapasitesi indeksi, 2015-2019 (Bhattacharjee, 2019)

Üç aşamalı ölçüm ile birlikte Maruziyet İndeksi, Hassasiyet İndeksi ve Uyum Kapasitesi İndeksi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak elde edilen kentin ısı Zarar Görebilirliği indeksi ile zarar görebilir alanlar tespit edilmiş olup bu alanlardaki zarar görebilirliklerin karakteri de belirlenmiştir.



Harita 2.4. Viyana /Avusturya kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi, 2015-2019 (Bhattacharjee, 2019)

Yapılan araştırma sonucundan özellikle yeşil alan eksikliğinin önemli bir kriter olduğu tespit edilmiştir. Yapılaşma yoğunluğu ve yapılaşma biçimi sebebiyle durumun kritik olduğu belirlenmiş, buna bağlı olarak Viyana belediyesi yeşillendirme çalışmaları ve su öğelerini kente kazandırma politikaları uygulamaya başlamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Kentsel Isı Zarar Görebilirliğinin nicel olarak ölçümünü hedef almaktadır. Bu kapsamda çalışma alanı olarak Akdeniz Havzasında bulunan, sıcak iklim bölgesinde yer alan Antalya ili merkez ilçelerindeki mahalleler seçilmiştir.

Akdeniz bölgesinde bulunan Antalya ilinin merkez niteliğindeki 5 ilçesinin (Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa) kentsel nitelikli ve sürekli kentsel dokuya sahip olan 152 mahallesi çalışma alanı olarak belirlenmiştir. İlçelerin 2021 yılına ait nüfusları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 3.1. Antalya kenti merkez ilçelerin 2021 yılı nüfusları

İlçe Adı	Nüfus
Aksu	75.633
Döşemealtı	73.809
Kepez	591.895
Konyaaltı	199.609
Muratpaşa	521.183



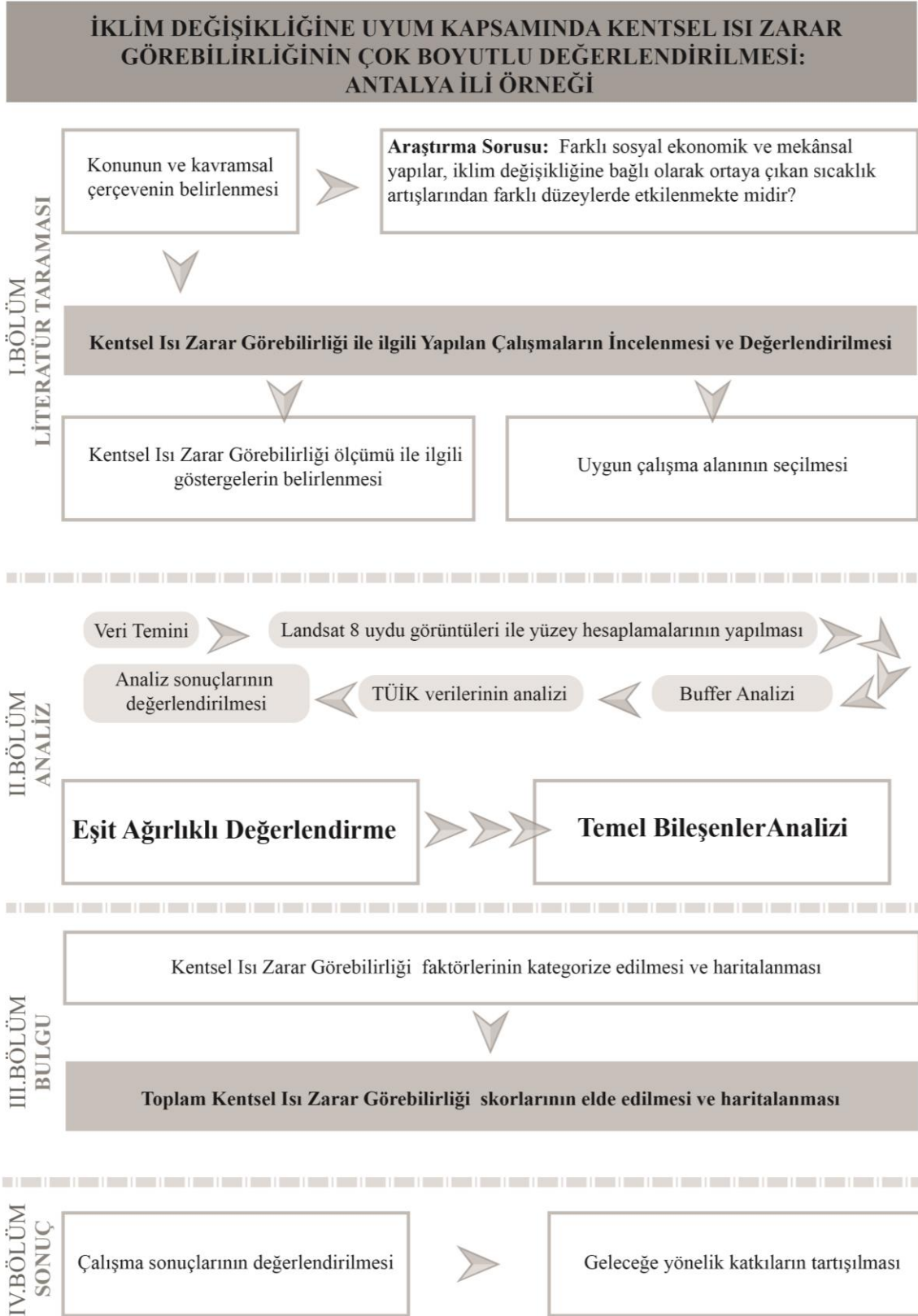
Harita 3.1. Çalışma alanının konumu

Antalya merkez ilçelerinin kentsel nitelikli 152 mahallesine ilişkin Kentsel Isı Zarar Görebilirliği belirlenirken indekste kullanılan göstergelere ait veri setleri hazırlanmıştır. Verilerin bir kısmı farklı kurum ve kuruluşlardan elde edilip mekansallaştırılırken, bir kısmı uydu görüntülerinden analiz yoluyla ya da açık erişim kaynaklardan sayısallaştırılarak üretilmiştir. Mekansal ölçek olarak mahalle ölçeği kullanıldığından veri setleri mahalle bazında hazırlanmıştır. Veri setleri hazırlanırken ulusal ve uluslararası kısıtlılıklar ile karşılaşılmıştır. Bu sebeple veri setleri erişilebilirliğine göre hazırlanmıştır. Çalışmanın genelinde iklim değişikliğine uyum kapsamında kritik öneme sahip olan bireylerin öğrenme kapasitesi, ısıya karşı hassasiyeti ölçmek adına kronik hastalıklar, işsizlik durumu gibi verilerin özellikle mahalle bazında eksikliği çalışmayı kısıtlamıştır.

Tez çalışmasının maruziyet analizleri aşamasında (yüzey sıcaklığı analizi ve normalize edilmiş fark bitki örtüsü analizi) 2021 yılına ait Landsat-8 (termal bantlı) uydu görüntüsü kullanılmıştır. Hassasiyet indeksi analizleri için gerekli göstergelere ise Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2021 tarihli verilerinden ulaşılmıştır. Uyum kapasitesi indeksi için gerekli verilerin bir kısmına Open Street Map'ten bir kısmına ise Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden ulaşılmıştır. Mahalle sınır verileri Antalya Büyükşehir Belediyesi'nden alınmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırma temel olarak 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada konu ve kavramsal çerçeve belirlenmiş, bu kapsamda literatür çalışması yapılmıştır. İkinci aşamada veri temini yapılarak ilgili analizler uygulanmıştır. Veri setine uygun yöntem seçilerek ağırlıksız değerlendirme ve temel bileşenler analizi yöntemi uygulanmıştır. Son bölümde ise ortaya koyulan bulgular değerlendirilmiş ve geleceğe yönelik katkılar tartışılmıştır.



Şekil 3.1. Tez akış şeması

Tez çalışmasında temel amaç mahalle ölçeğinde (Antalya ili, Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçeleri) kentsel ısı zarar görebilirliğinin ölçülmesidir. Bu amaçla farklı ölçeklerde (kent, ilçe, mahalle) ölçeğinde yapılan ısı zarar görebilirliği çalışmaları incelenmiştir. Kentsel ısı zarar görebilirliği belirlenirken;

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği= (Maruziyet + Hassasiyet) – Uyum Kapasitesi

Formülünden faydalanılmış ve göstergeler belirlenerek bir indeks çalışması yapılmıştır.

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi; Maruziyet İndeksi, Hassasiyet İndeksi ve Uyum Kapasitesi İndeksi olmak üzere 3 indeks ile ölçülmektedir. Maruziyet indeksi ve hassasiyet indeksi kentin zarar görebilirliğini artıran özellikleri analiz ederken; uyum kapasitesi indeksi kentin bu etkiye uyum sağlayabilme kapasitesini ölçmektedir. Bu kapsamda uyum kapasitesinin zarar görebilirliğe negatif, dirençliliğe pozitif etkisi bulunmaktadır.

Zarar görebilirlik indeksi çalışmaları incelenirken yerele özgü kriterlerin olduğu bilinmekle beraber, bazı göstergelerin ortaklaştığı tespit edilmiştir. Uluslararası, ulusal ve yerel veri tabanlarına uyumluluk süreçlerinin değerlendirilmesi sonucu tez çalışması için değerlendirme araçları (göstergeler) seçilmiştir. Gösterge seti belirlenirken şehir planlamanın en önemli araçlarından biri olan arazi kullanım araçlarına da odaklanılmıştır. Aşağıdaki tabloda Antalya kent merkezinin ısı zarar görebilirliğinin belirlenmesi amacıyla kullanılan göstergeler ve ölçüm birimleri verilmiştir. Bu göstergelere normalizasyon işlemi uygulanmamıştır.

Çizelge 3.2. Tez çalışmasında kullanılan göstergeler ve ölçüm birimleri

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi	Alt İndeksler	Kategori	Gösterge	Birimi	Zarar Görebilirlik İle İlişkisi
	Maruziyet İndeksi	Maruziyet	Yüzey Sıcaklığı	Derece	Pozitif
			Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI)	Oran	Negatif
			Nüfus Yoğunluğu	Oran (kişi/ha)	Pozitif
	Hassasiyet	Demografi	Genç Bağımlılık	Oran	Pozitif
			Yaşlı Bağımlılık	Oran	Pozitif
			65+ Nüfus	Oran	Pozitif
		Sağlık	0-5 Nüfus	Oran	Pozitif
			Yalnız Yaşayan Nüfus	Oran	Pozitif
			Düşük Gelir Seviyesi	Oran	Pozitif
		Gelir	Sağlık Harcamaları	Oran	Pozitif
			Eğitim Seviyesi Düşük Nüfus	Oran	Pozitif
		Öğrenme Becerisi	Eğitim Seviyesi Düşük Nüfus	Oran	Pozitif
		Azınlık Durumu	Yabancı Nüfus	Oran	Pozitif

Çizelge 3.2. (devam) Tez çalışmasında kullanılan göstergeler ve ölçüm birimleri

	Uyum Kapasitesi	Arazi Kullanımı	Yapılmış Alan	Oran	Pozitif
		Kentsel Servislere Erişebilirlik	Yeşil Alana Erişim (Uzaklık)	Kilometre	Pozitif
			Sağlık Hizmetlerine Erişim (Uzaklık)	Kilometre	Pozitif

I. Aşama: Literatür Çalışması

Literatür çalışması yapılırken öncelikle anahtar kelimeler belirlenmiştir. Belirlenen anahtar kelimeler Google Scholar , SCOPUS ,Sciencedirect ve Researchgate üzerinden aratılmış olup, çıkan sonuçlar arasından 1980-2022 yılları arasında olanlar incelenmiştir. Literatür değerlendirmesi sonucunda kentsel ısı zarar görebilirliğine ilişkin temel kavramlara, yaklaşımlara; araştırma yöntemlerine, kullanılan verilere yönelik bilgiler derlenmiştir. Bu bilgilerin bir kısmı Giriş bölümünün sonunda yer almaktadır.

II. Aşama: Analiz

Araştırmanın bu aşamasında ArcMAP 10.8, QGIS Desktop 3.18.3 ve Google Earth Pro yazılımlarından faydalanılmıştır. Tez kapsamında yapılan analizler aşağıda kentsel ısı zarar görebilirliği ile ilişkili olduğu aşamaya göre açıklanmıştır:

Maruziyet analizleri: yüzey sıcaklığı, normalize edilmiş bitki örtüsü indeksi (ndvi) ve nüfus yoğunluğunu kapsamaktadır. Hassasiyet analizleri; hassasiyet göstergeleri olan genç bağımlılık, yaşlı bağımlılık, 65+ nüfus, 0-5 nüfus, yalnız yaşayan nüfus, düşük gelir seviyesi, sağlık harcamaları, eğitim seviyesi düşük nüfus, yabancı nüfus verileri tük'ten elde edilerek mekansallaştırılmış ve normalizasyon işlemi yapılarak analiz edilmiştir. Uyum kapasitesi analizleri: arazi örtüsü, yeşil alanlara erişim ve sağlık hizmetlerine erişim'dir.

Maruziyet Analizleri

Günümüzde farklı ülkelere ait birçok uydu bulunmaktadır. Tez çalışmasının amaç ve kapsamına uygunluğu açısından yüzey sıcaklığının belirlenmesi için LANDSAT-8 uydu görüntüleri seçilmiştir. Uydu seçimindeki temel kriter termal bandı bulunması, çözünürlük kalitesinin yüksek olması ve belirlenen tarih aralıklarında alınan görüntünün erişilebilir olmasıdır. Söz konusu kriterler değerlendirildiğinde LANDSAT-8 OLI/TIRS C1-Level 1

görüntüleri daha yüksek çözünürlüğe (30m x 30m) sahip olduğu için, belirlenen tarihlerde çekilen görüntüye ulaşılabildiği için ve termal bantlı olduğu için tercih edilmiştir.

Özellikle yüzey sıcaklığı analizi yapmak için temin edilen uydu görüntüsünün tarihi oldukça önemlidir. Tez çalışmasında amaç Kentsel Isı Zarar Görebilirliğini ölçmek olduğu için yılın en sıcak zamanlarına yani Zarar Görebilirliği artıran faktörün en tehlikeli zamanlarına odaklanılmıştır. Kritik olan bir diğer husus da çekim yapılan günde/saatte havanın bulutlu olup olmamasıdır. Uydu görüntüsünde bulut bulunduğu durumda analizin güvenilirliği azalmakta, görüntünün yanlış yorumlanmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeplerle tez çalışmasında Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa İlçelerini kapsayacak şekilde 23.08.2021 tarihli LANDSAT-8 OLI/TIRS C1 LEVEL 1 görüntüleri kullanılmıştır. Görüntüler 08.34.24 GMT , Türkiye saati ile 11.34.24'te kaydedilmiştir.

Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü Analizi (NDVI) ArcMAP 10.8 yazılımı kullanılarak hazırlanmıştır. Temel olarak kullanılan LANDSAT- 8 OLI/TIRS uydu görüntüsü ABD Jeolojik Araştırma Kurumu (U-S-G-S) tarafından sağlanmıştır. Görüntünün alındığı tarihin; Antalya ilinin en sıcak olan ayları olan temmuz- ağustos ayları içinde, bulutluluk oranının düşük olduğu günlerden birinde seçilmeye çalışılmıştır. Görüntüler incelendiğinde en uygun tarih 23.08.2021 olarak belirlenmiştir. NDVI analizinin yapılabilmesi için uydu görüntüsünün termal bandı değerleri spektral radyans değerlerine dönüştürülmelidir. Landsat 8 O-L-I görüntüleri için sensor piksel değerlerinin spektral radyans değerlerine dönüştürmek için aşağıdaki formül kullanılmaktadır.(Yuan ve Bauer 2006)

$$L\lambda = Ml \times Qcal + AL$$

formülü kullanılmaktadır. Formülde kullanılan;

$L\lambda$ = Hesaplanan Spektral Radyans Değeri $W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$

Ml =Spektral Radyans Çarpımsal Ölçeklendirme Faktörü

$Qcal$ = Uydu Görüntüsünün Piksel Değeri

AL =Spektral Radyans İlave Ölçeklendirme Faktörü'nü ifade eder.

Spektral radyans değeri aşağıdaki formül ile birlikte parlaklık sıcaklığı değerine dönüştürülmelidir. Spektral radyans değerini parlaklık sıcaklığı değerine dönüştürmek için aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Yuan ve Bauer, 2006).

$$Tb = [K2 / \ln(K1 L\lambda + 1)] - 273.15$$

Tb = Sensör parlaklık sıcaklık değeri (°C)

$L\lambda$ = Hesaplanan Radyans Değeri W/(m²*sr*μm)

$K1, K2$ = Landsat 8 Ait Spesifik Termal Dönüşüm Sabitlerini belirtir.

Sonraki aşamada sensör parlaklık sıcaklık değerine yer yüzey yayım kuvveti düzenlemesi yapılmalıdır (Sobrino ve ark., 2004). Aşağıdaki formül uygulanarak yer yüzeyi sıcaklığına erişilmiş olur.

$$Ts = Tb / [1 + (\lambda \times Tb \times h \times c \times b) \times \ln \epsilon \lambda]$$

Tb = Sensör parlaklık sıcaklık değeri (°C)

λ = Gelen termal bant dalga boyunu (Landsat 8 için 10.895 μm)

h = Planck sabiti (6.626*10⁻³⁴Js)

b = Boltzman sabiti (1.38*10⁻²³J/K⁻¹)

c = Işık hızı (2.998*10⁸m/s)

$\epsilon \lambda$ = Piksele karşılık gelen yayınırlığı ifade eder.

Toplam ışın enerjisinin emilen ışın enerjisine oranına yayınırlık adı verilmekte olup, yayınırlık değeri aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir (Sobrino ve ark., 2004).

$$\epsilon \lambda = \epsilon v \lambda P v + \epsilon s \lambda (1 - P v) + C \lambda$$

εv , εs = Bitki ve toprak yayılım değerleri

Pv = Bitki Örtüsü Oranı

$C\lambda$ =Ortalama Arazi Pürüzlülüğü (eğim gibi düşünülebilir. Düz araziler için c, 0 olarak alınmalıdır.)

olarak tanımlanmaktadır.

Son olarak Normalize Edilmiş Fark Bitki İndeksi (NDVI) hesaplaması için yansıtım değeri kullanılmakla birlikte aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir (Gianini ve ark., 2015).

$$NDVI = [Yakın Kızıl Ötesi - Kırmızı] / [Yakın Kızıl Ötesi + Kırmızı]$$

Yakın Kızıl Ötesi Band= Landsat 8 için 5. Band'ı

Kırmızı Band= Landsat 8 için 4. Band'ı ifade etmektedir.

Normalize Edilmiş Fark Bitki İndeksi hesaplamasında 3 farklı kayaç tipi tespit edilmektedir. Bunlar; kayaç ve toprak, bitki örtüsü, kayaç ve bitki örtüsü'dür. 0 değeri kayaç ve toprak sınıflandırmasını temsil ederken; 1 değeri bitki örtüsü sınıflandırmasını temsil etmektedir.

Yüzey Sıcaklığı Analizi hesaplanırken

İlk aşamada elde edilen NDVI analizi sonucu bulunan bitki ve toprak değerleri kullanılarak bitki örtüsü oranı (Pv) hesaplanmalıdır. Aşağıdaki formülde yeryüzü yayınlılık (ışınım) değerinin (ε) hesaplanması açıklanmaktadır (Sobrino ve diğerleri, 2004).

$$Pv = [(NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min})]^2$$

İkinci aşamada ise NDVI verisinin yer yüzeyinin kayaç ve bitki örtüsü karışımlarının temsil etmesi durumunda LSE değeri hesaplanmalı, aşağıdaki formül kullanılmalıdır (Sobrino ve diğerleri, 2004).

$$LSE = 0.986 + 0.004 Pv$$

Pv = Bitki Örtüsü Oranını göstermektedir.

Son aşamada ise yüzey sıcaklığı hesaplama yöntemi uygulanmalıdır. (Sobrino ve diğerleri, 2004).

$$Ts = Tb / [1 + (\lambda \times Tb \times h \times c \times b) \times \ln LSE]$$

Tb = Sensör parlaklık sıcaklık değeri (°C)

λ = Gelen termal bant dalga boyunu (Landsat 8 için 10.895 μm)

h = Planck sabiti ($6.626 \times 10^{-34} Js$)

b = Boltzman sabiti ($1.38 \times 10^{-23} J/K^{-1}$)

c = Işık hızı ($2.998 \times 10^8 m/s$)

LSE = Piksele karşılık gelen yayınlılık durumu ifade eder.

Hassasiyet Analizleri

Tez çalışmasının hassasiyet indeksi aşaması için öncelikle literatür taraması ile göstergeler belirlenmiştir. Sonraki aşamada Türkiye İstatistik Kurumu'nun veri tabanından ilgili veriler alınmıştır.

Verilerin analizi aşamasında literatür aşamasında kentsel ısıya karşı hassasiyetin ölçülmesinde dezavantajlı nüfus olarak tabir edilen nüfusun toplam mahalle nüfusuna oranı hesaplanmıştır.

Örneğin; Ahatlı mahallesindeki 0-5 yaş arası nüfus / Ahatlı mahallesi toplam nüfusu

Hassasiyet analizlerinde kullanılan veriler ve verilerin ait olduğu yıllar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 3.3. Hassasiyet analizi için kullanılan mahalle ölçeğinde veriler

Kategori	Kaynak	Yıl
Genç Bağımlılık	TÜİK	2021
Yaşlı Bağımlılık	TÜİK	2021
65+ Nüfus	TÜİK	2021
0-5 Nüfus	TÜİK	2021
Yalnız Yaşayan Nüfus	TÜİK	2020
Düşük Gelir Seviyesi	TÜİK	2020
Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	TÜİK	2020
Eğitim Seviyesi Düşük Nüfus	TÜİK	2021
Yabancı Nüfus	TÜİK	2019

Farklı birimlerdeki veriler normalize edilerek 0-1 aralığına indirgenmiş, veri tabanı oluşturulmuş ve veriler ArcMAP 10.8 kullanılarak mahalle ölçeğinde mekansallaştırılmıştır.

Uyum Kapasitesi Analizleri

Öncelikle literatür çalışması ile uyum kapasitesini belirlemeye yönelik göstergeler incelenmiş, çalışma alanı olan Antalya için uygun ve erişilebilir göstergeler ve bu göstergelere ait analiz yöntemleri belirlenmiştir. Bu aşamada yapılan analizler; Arazi örtüsü analizi, Yeşil alanlara erişilebilirlik analizi (Buffer analizi), Sağlık alanlarına erişilebilirlik analizi (Buffer analizi)dir.

Arazi Örtüsü Analizi

Yüzey geçirgenliğini azaltması, kentsel ısı adası oluşma riskini artırması sebepleriyle kentleşme miktarının kentsel ısı zarar görebilirliğine olan etkisi kritik bir önem taşımaktadır. Araştırma kapsamında arazi örtüsünün sınıflandırılması için CORINE arazi kullanımı sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. Kullanılan veri 2018 yılına ait olup CORINE sisteminin en güncel halidir.

Tez çalışmasında öncelikle CORINE sisteminde kentsel ısı zarar görebilirliğini artıran kategoriler belirlenmiş, sonrasında ilgili alanların büyüklüklerinin mahallenin toplam yüzölçümüne oranı hesaplanmıştır. CORINE sisteminde toplamda 44 alt kategori

bulunmakta olup tez çalışmasında yapıları alan kategorisine giren alt kategoriler belirlenmiş ve toplam yüzölçümüne oranı hesaplanmıştır. Bunlar:

- Sürekli şehir yapısı
- Süreksiz şehir yapısı
- Endüstri Bölgeleri
- Demiryolları
- Limanlar
- Havalimanları
- Maden Alanları
- Atık Toplama Alanları
- İnşaat Halindeki Alanlar

Yukarıda belirtilen alanların ilgili mahalledeki yüzölçümünün toplamı, mahallenin toplam yüzölçümüne bölünmüştür.

Yeşil Alanlara Erişim Analizi

Literatür çalışmasında yeşil alana erişimin kentsel ısı zarar görebilirliğini azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple çalışma alanındaki yeşil alanların tamamı için buffer analizi yapılmış olup, erişilebilirliğin ölçümünde mahalle bazında değerlendirme yapılmıştır. Örneğin Deniz mahallesinde yaşayan bir çocuk hem Deniz mahallesindeki bir parkı hem de Bahçelievler mahallesindeki bir parkı kullanabilir. Bu sebeple sadece ilgili mahalledeki park alanlarına erişilebilirlik değil genel olarak park alanlarına erişilebilirlik incelenmiştir.

Ulaşım olanaklarına dair veriler Open Street Map açık kaynağından indirilmiştir. Kaynaktan her bir veri için ayrı ayrı arama yapmak gerekmektedir. Ulaşım olanakları için öncelikle <https://wiki.openstreetmap.org> adresinden karayolları, yayayolları bisiklet yolları ve park alanları için anahtar kelimeler tespit edilmiştir. Verilerin indirilmesi için <https://overpass-turbo.eu/> adresinden belirlenen anahtar kelimeler (karayolları, yaya yolları ve bisiklet yolları) aratılmıştır. İndirilen veriler Google Earth Pro yazılımında kontrol edilmiştir.

Buffer Analizi (tampon analizi) belirlenen hedef noktasının mekânsal olarak kapsayıcılığını, etki alanını belirlemek için kullanılır. Sosyal donatı veya park alanı çevrelenecek şekilde belirlenen uzaklıkta bir tampon bölge oluşturularak analiz edilir. Özellikle şehir planlamada sosyal donatı ve park alanlarının erişilebilirliği için temel sayılabilecek analiz yöntemlerinden biridir. Analizin sonucunda etki alanları dışında kalanlar tespit edilerek mekanın dirençlilikleri ve zarar görebilirlikleri belirlenebilmektedir.

Tez çalışmasında park alanlarına 500, 1000,2000, 4000, 8000 ve 16000 metre olarak sınırlar belirlenmiştir. Sınırlar belirlenirken yürüyüş mesafesi önemsenmiş olup aynı zamanda mesafelere eşdeğer olan 7,5 dakika, 15 dakika, 30 dakika, 60 dakika ve 120 dakika olan yürüyüş süreleri de hesaba katılmıştır.

Sağlık Olanaklarına Erişim Analizi

Literatür çalışmasında sağlık olanaklarına erişimin kentsel ısı zarar görebilirliğini azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple çalışma alanının tamamı için buffer analizi yapılmış olup, erişilebilirliğin ölçümünde mahalle bazında değerlendirme yapılmıştır. Örneğin Deniz mahallesinde yaşayan bir kişi tercihine ve yakınlığına bağlı olarak hem Deniz mahallesinde hem de Bahçelievler mahallesinde bir hastaneye gidebilir. Bu sebeple sadece ilgili mahalledeki sağlık olanaklarına erişilebilirlik değil genel olarak sağlık olanaklarına erişilebilirlik incelenmiştir.

Buffer Analizi (tampon analizi) belirlenen hedef noktasının mekânsal olarak kapsayıcılığını, etki alanını belirlemek için kullanılır. Sosyal donatı veya park alanı çevrelenecek şekilde belirlenen uzaklıkta bir tampon bölge oluşturularak analiz edilir. Özellikle şehir planlamada sosyal donatı ve park alanlarının erişilebilirliği için temel sayılabilecek analiz yöntemlerinden biridir. Analizin sonucunda etki alanları dışında kalanlar tespit edilerek mekanın dirençlilikleri ve zarar görebilirlikleri belirlenebilmektedir.

Tez çalışmasında sosyal donatı alanlarına 500, 1000,2000, 4000, 8000 ve 16000 metre olarak sınırlar belirlenmiştir. Sınırlar belirlenirken yürüyüş mesafesi önemsenmiş olup aynı zamanda mesafelere eşdeğer olan 7,5 dakika, 15 dakika, 30 dakika, 60 dakika ve 120 dakika olan yürüyüş süreleri de hesaba katılmıştır.

3. Aşama Kentsel Isı Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi

A. *Kentsel Isı Zarar Görebilirliğinin Ağırlıksız Yöntemle Hesaplanması*

Araştırmanın ilk aşamalarının (literatür aşaması ve analiz aşaması) tamamlanmasının ardından göstergelerin karşılaştırılabilmesi ve sonuç değerlerinin elde edilebilmesi için göstergelerin aynı ölçü birimlerine sahip olması gerekmektedir. Ancak kentsel ısı zarar görebilirliği indeksinde birbirinden farklı ölçü birimlerine sahip göstergeler bulunmaktadır. Farklı ölçü birimlerine sahip göstergelerin birbirleriyle kıyaslanması analizin yanlış yorumlanmasına sebep olabilmektedir. Göstergeleri karşılaştırılabilir hale getirmek için öncelikle normalizasyon işlemi yapılması uygun bulunmuştur (Yüksel, 2014)

Verilerin normalizasyonu için uygulanması gereken aşamalar aşağıda açıklanmıştır.

- Her bir gösterge için çalışma alanında bulunan mahallelere ait değerler arasında maksimum değer tespit edilir.
- Her bir gösterge için çalışma alanında bulunan mahallelere ait değerler arasında minimum değer tespit edilir.
- Göstergelerin kentsel ısı zarar görebilirliğini pozitif yönde ya da negatif yönde etkileyeceği belirlenir.

Göstergenin kentsel ısı zarar görebilirliği ile ilişkisi pozitif ise;

Normalize Edilmiş Değer = [Gösterge Değeri- Minimum Değer] / [Maksimum Değer – Minimum Değer]

Göstergenin kentsel ısı Zarar Görebilirliği ile ilişkisi negatif ise;

Normalize Edilmiş Değer = [Maksimum Değer - Gösterge Değeri] / [Maksimum Değer – Minimum Değer]

formülleri uygulanır.

Normalizasyon işlemi sonrası göstergeler 0-1 değer aralığı arasında olacaktır. Minimum değer için 0, maksimum değer için 1 kullanılır.

İlk aşama olarak göstergelerin Kentsel Isı Zarar Görebilirliği ile ilişkileri belirlenmiştir.

Çizelge 3.4. Göstergeler ve KIZGİ ilişkileri

Kategori	Gösterge	Zarar Görebilirlik İle İlişkisi
Maruziyet	Yüzey Sıcaklığı	Pozitif
	Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü Analizi (NDVI)	Negatif
	Nüfus Yoğunluğu	Pozitif
Demografi	Genç Bağımlılık	Pozitif
	Yaşlı Bağımlılık	Pozitif
Sağlık	65+ Nüfus	Pozitif
	0-5 Nüfus	Pozitif
	Yalnız Yaşayan Nüfus	Pozitif
Gelir	Düşük Gelir Seviyesi	Pozitif
	Sağlık Harcaması	Pozitif
Öğrenme Becerisi	Eğitim Seviyesi Düşük Nüfus	Pozitif
Azınlık Durumu	Yabancı Nüfus	Pozitif
Arazi Kullanımı	Yapılaşmış Alan	Pozitif
Kentsel Servislere Erişebilirlik	Yeşil Alana Erişim	Pozitif
	Sağlık Hizmetlerine Erişim	Pozitif

Formüllerin uygulanışı detaylı olarak açıklanmıştır. Pozitif ilişkinin normalize edilme örneği için Liman mahallesi yüzey sıcaklığı analizi, negatif ilişkinin normalize edilme örneği için Liman mahallesi NDVI (normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi) analizi kullanılmıştır.

Liman mahallesi yüzey sıcaklığı analizi verisinin normalizasyonu için;

- 1- Yüzey sıcaklık ortalaması en yüksek mahalle Kuzeyyaka'dır.
- 2- Yüzey sıcaklık ortalaması en düşük mahalle Bahçelievler'dir.
- 3- Tablo 3.4'de görüldüğü gibi kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi ile yüzey sıcaklığı ortalamasının arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu nedenle

Normalize Edilmiş Değer = [Gösterge Değeri- Minimum Değer] / [Maksimum Değer – Minimum Değer] formülü uygulanmalıdır.

Maksimum Değer = 1.000

Minimum Değer = 0.339

Liman mahallesi Gösterge Değeri = 0.385

$$0.070 = (0.385 - 0.339) / (1.000 - 0.339)$$

Formülün uygulanması ile Liman mahallesi yüzey sıcaklığı ortalamasının normalize edilmiş değeri 0.070 olarak elde edilmiştir.

Liman mahallesi NDVI verisinin normalizasyonu için;

- 1- NDVI ortalaması en yüksek mahalle Kuzeyyaka dir.
- 2- NDVI ortalaması en düşük mahalle Çıplaklı'dır.
- 3- Tablo 3.4'de görüldüğü gibi kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi ile NDVI ortalamasının arasında negatif bir ilişki vardır. Bu nedenle

Normalize Edilmiş Değer = [Maksimum Değer - Gösterge Değeri] / [Maksimum Değer - Minimum Değer] formülleri uygulanmalıdır.

Maksimum Değer = 1.000

Minimum Değer = 0.000

Liman mahallesi Gösterge Değeri = 0.711

$$0.289 = (1.000 - 0.711) / (1.000 - 0.000)$$

Formülün uygulanması ile Liman mahallesi NDVI ortalamasının normalize edilmiş değeri 0.289 olarak elde edilmiştir.

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi; Maruziyet İndeksi, Hassasiyet İndeksi ve Uyum Kapasitesi İndeksi olmak üzere 3 indeks ile ölçülür.

Maruziyet indeksi ve hassasiyet indeksi kentin zarar görebilirliğini artıran özellikleri analiz ederken; uyum kapasitesi indeksi kentin bu etkiye uyum sağlayabilme kapasitesi ölçer. Bu kapsamda uyum kapasitesinin zarar görebilirliğe negatif, dirençliliğe pozitif etkisi bulunmaktadır. Bu sebeple formül;

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi= (Maruziyet İndeksi+ Hassasiyet İndeksi) – (Uyum Kapasitesi İndeksi) şeklindedir.

B. Kentsel Isı Zarar Görebilirliğinin Temel Bileşenler Analizi ile Hesaplanması

Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi gibi birden fazla değişkenin olduğu analizlerde verilerin ölçümü oldukça zor ve kritiktir. Verilerin bir kısmının ilişkili olması ve veri setinin büyüklüğü analiz sürecini daha fazla zorlaştırmaktadır. Veri ilişkisini doğru analiz etmek için kullanılan temel metotlardan biri Temel Bileşenler Analizi'dir. Pearson tarafından 1890'lı yıllarda ortaya atılmış olan Temel Bileşenler Analizi temel olarak değişkenler arası bağımlılığın belirlenmesi ve çok boyutluluğun azaltılmasını hedefler. Kentsel Isı Zarar Görebilirliği indeksi çalışmalarının %44.2'sinde temel bileşenler analizi kullanılmıştır. (Cheng ve diğerleri,2021)

Yapılan Tez çalışmasında IBM SPSS Statistic 26 yazılımı kullanılarak faktör analizi sekmesinden temel bileşenler analizi uygulanmıştır. Her bir performans göstergesi için ağırlıklandırma belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda her kategorinin standart sapması verilmiştir.

Çizelge 3.5. TBA'ne göre göstergelerin standart sapmaları

Kategori	Standart Sapma
Yüzey Sıcaklığı	0.164
NDVI	0.225
Nüfus Yoğunluğu	0.105
Genç Bağımlılık Oranı (0-15 Yaş Arası Nüfus)	0.183
65 Yaş Üstü Nüfus	0.176
5 Yaş Altı Nüfus	0.213
Tek Yaşama Oranı	0.166
Hane Halkı Fert Gelir Durumu	0.261
Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	0.261
Yabancı Nüfus Durumu	0.339
Eğitim Durumu	0.157
Yapılaşmış Alan	0.389
Yeşil Alana Erişilebilirlik	0.394
Sağlık Olanaklarına Erişilebilirlik	0.376

Standart sapma eldeki veri setinin ortalamaya olan uzaklığını ifade eder. İstatistiki olarak ölçülen değerler eğer ortalamaya yakınsa standart sapma düşük eğer uzaksa standart sapma yüksek çıkar. Yukarıdaki tabloya göre standart sapması en yüksek gösterge yeşil alana erişebilirlik kategorisi, standart sapması en düşük gösterge ise nüfus yoğunluğu göstergesidir. Bu veri bize yeşil alana erişebilirlik değerlerinin her mahalle için birbirinden farklılaştığını , bu farklılık aralığının geniş olduğunu gösterir. Yeşil alana erişebilirlik göstergeleri ile birlikte sağlık olanaklarına erişilebilirlik, yapılaşmış alan, yabancı nüfus durumu göstergelerinin de standart sapmaları diğer göstergelere göre yüksektir. Diğer yandan nüfus yoğunluğu ve eğitim durumu göstergelerinin standart sapmaları düşük seviyedir. Bu bize farklı mahallelerdeki nüfus yoğunluklarının birbirine yakın olduğunu gösterir.

Her bir göstergenin birbiri ile olan ilişkisi korelasyon ile birlikte verilmektedir. Aşağıdaki tabloda korelasyon matrisi verilmiştir.

Çizelge 3.6. TBA'ne göre korelasyon matrisi

Korelasyon Matrisi	Yüzey Sıcaklığı	NDVI	Nüfus Yoğunluğu	Genç Bağımlılık Oranı	65 Yaş Üstü Nüfus	5 Yaş Altı Nüfus	Tek Yaşama Oranı	Hane Halkı Fert Gelir Durumu	Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	Yabancı Nüfus Durumu	Eğitim Durumu	Yapılaşmış Alan	Yeşil Alana Erişilebilirlik	Sağlık Olanaklarına Erişilebilirlik
Yüzey Sıcaklığı	1	0.037	-0.134	0.375	-0.516	0.422	-0.386	-0.428	-0.428	-0.491	0.179	-0.222	0.331	0.235
NDVI	0.037	1	0.408	-0.03	-0.097	-0.028	0.12	0.134	0.134	-0.112	0.073	0.657	-0.557	-0.377
Nüfus Yoğunluğu	-0.134	0.408	1	0.047	0.022	-0.007	-0.001	0.158	0.158	0.007	-0.175	0.577	-0.524	-0.51
Genç Bağımlılık Oranı (0-15 Yaş Arası Nüfus)	0.375	-0.03	0.047	1	-0.609	0.922	-0.494	-0.427	-0.427	-0.372	0.008	-0.041	0.007	0.078
65 Yaş Üstü Nüfus	-0.516	-0.097	0.022	-0.609	1	-0.625	0.466	0.371	0.371	0.387	0.024	-0.018	-0.098	-0.146
5 Yaş Altı Nüfus	0.422	-0.028	-0.007	0.922	-0.625	1	-0.427	-0.486	-0.486	-0.444	-0.008	-0.081	0.065	0.149
Tek Yaşama Oranı	-0.386	0.12	-0.001	-0.494	0.466	-0.427	1	0.457	0.457	0.248	-0.267	0.22	-0.252	-0.012
Hane Halkı Fert Gelir Durumu	-0.428	0.134	0.158	-0.427	0.371	-0.486	0.457	1	1	0.494	-0.455	0.236	-0.321	-0.339
Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	-0.428	0.134	0.158	-0.427	0.371	-0.486	0.457	1	1	0.494	-0.455	0.236	-0.321	-0.339
Yabancı Nüfus Durumu	-0.491	-0.112	0.007	-0.372	0.387	-0.444	0.248	0.494	0.494	1	-0.226	-0.012	-0.071	-0.094
Eğitim Durumu	0.179	0.073	-0.175	0.008	0.024	-0.008	-0.267	-0.455	-0.455	-0.226	1	0.023	0.076	0.046
Yapılaşmış Alan	-0.222	0.657	0.577	-0.041	-0.018	-0.081	0.22	0.236	0.236	-0.012	0.023	1	-0.866	-0.559
Yeşil Alana Erişilebilirlik	0.331	-0.557	-0.524	0.007	-0.098	0.065	-0.252	-0.321	-0.321	-0.071	0.076	-0.866	1	0.561
Sağlık Olanaklarına Erişilebilirlik	0.235	-0.377	-0.51	0.078	-0.146	0.149	-0.012	-0.339	-0.339	-0.094	0.046	-0.559	0.561	1.000

Korelasyon matrisi göstergeler arasındaki ilişkiyi gösterir. Değerler ne kadar yüksekse ilişki o kadar güçlüdür. Yukarıdaki grafikte en yüksek korelasyon ilişkisi genç bağımlılık oranı ve 0-5 yaş arası nüfus arasında çıkmıştır. Genç bağımlılık oranı hesabı dahilinde 0-5 yaş arası nüfus bulunduğu için korelasyon ilişkisinin yüksekliği verinin tutarlılığını kanıtlar niteliktedir. İkinci olarak en yüksek korelasyon ilişkisi NDVI ile Yapılaşma oranı arasındadır. NDVI analizinde yapılaşma alanları da belirlendiği için korelasyonun yüksek olması beklenen bir sonuçtur. Sosyal donatılara erişilebilirlik olanaklarının (yeşil alanlar ve sosyal donatılara erişilebilirlik) yapılaşma oranı ile büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Antalya kentinde parklar ve hastanelerin kentsel dokuyla olan örtüşmesi sebebiyle böyle bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bu sebeple en yüksek üçüncü korelasyon ilişkisi bu göstergeler arasında gözlemlenmiştir. Tek yaşama oranı ile yüzey sıcaklığı arasında göz ardı edilebilecek ölçüde düşük seviyede bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç bize tek yaşayan insanların yer seçimi yaparken yüzey sıcaklığı göz ardı ettikleri sonucunu verebilir ancak böyle bir sonuca varabilmek için daha detaylı bir araştırma yapmak gerekir.

Temel Bileşenler Analizi sürecinde toplam varyans aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 3.7. Varyans değerleri

Numara	Başlangıç Özdeğerleri		
	Toplam	Varyans Yüzdesi	% Kümülatif
1	4,891	34,937	34,937
2	3,040	21,716	56,653
3	1,526	10,897	67,550
4	0,959	6,849	74,399
5	0,829	5,919	80,317
6	0,668	4,772	85,089
7	0,565	4,039	89,128
8	0,404	2,887	92,016
9	0,351	2,507	94,522
10	0,346	2,470	96,992
11	0,260	1,854	98,846
12	0,097	0,690	99,536
13	0,065	0,464	100,000

Kümülatif değerlerde analiz yapılan verinin %80 oranını geçmesi verinin tutarlılığı için istatistiksel açıdan önemlidir. Yukarıda görüldüğü üzere 6. Sıradaki numara ilk kez %80 oranı geçilmiştir. Bu sebeple 6.sıradaki korelasyon katsayıları kullanılmalıdır. Temel bileşenler analizi yapılırken bu analiz dikkate alınmış olup faktör sayısı 6 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.8. KMO testi

Kaiser-Meyer-Olkin Yöntemi ile Örneklem Büyüklüğünün Ölçülmesi	0,751
--	-------

Kaiser-Meyer-Olkin Yöntemi ile örneklem büyüklüğünün yeterli olup olmadığı test edilir. Testin sonucuna göre 0.5’den daha az olması durumunda veri büyüklüğü artırılmalı ve analiz tekrar yapılmalıdır . 0.9-1.0 arası mükemmel, 0.8-0.9 arası çok iyi, 0.7- 0.8 arası iyi seviyesi 0.5- 0.7 arası orta derecede iyi seviyesi olarak belirlenmiştir. KMO testi verinin güvenilirliğini ölçmek için bir test niteliğindedir(Alkan Ö., 2008) .Tez çalışmasında KMO sonucu 0.751 olarak bulunmuş verinin örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu istatistiki biçimde belirtilmiştir.

Çizelge 3.9. Oransal ortak etken varyans

Oransal Ortak Etken Varyans	Ağırlıklandırma (Girdi)	Ağırlıklandırma (Çıktı)
Yüzey Sıcaklığı	1,000	0,831
NDVI	1,000	0,770
Nüfus Yoğunluğu	1,000	0,847
Genç Bağımlılık Oranı (0-15 Yaş Arası Nüfus)	1,000	0,913
65 Yaş Üstü Nüfus	1,000	0,758
5 Yaş Altı Nüfus	1,000	0,912
Tek Yaşama Oranı	1,000	0,875
Hane Halkı Fert Gelir Durumu	1,000	0,942
Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	1,000	0,942
Yabancı Nüfus Durumu	1,000	0,721
Eğitim Durumu	1,000	0,883
Yapılaşmış Alan	1,000	0,896
Yeşil Alana Erişilebilirlik	1,000	0,876
Sağlık Olanaklarına Erişilebilirlik	1,000	0,746

Oransal Ortak Etken Varyans her bir göstergenin sonuç değerine hangi ağırlıkla etki ettiğini gösterir. Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi’nin ölçümünde en etkili faktör gelir durumu olarak belirlenmiştir. Aylık ortalama sağlık harcaması da aynı değerinde indeksi etkilemektedir. İkinci sırada ise genç bağımlılık oranı gelmektedir. Ona çok yakın değerinde bulunan 5 yaş altı nüfus üçüncü sırada yer almaktadır. Dördüncü sırada ise yapılaşmış alan , beşinci sırada eğitim durumu göstergeleri gelmektedir. Liste sırasıyla yeşil alana erişilebilirlik, tek yaşama oranı, nüfus yoğunluğu, yüzey sıcaklığı, NDVI, 65 yaş üzeri nüfus, sağlık olanaklarına erişim ve yabancı nüfus durumu olarak devam etmektedir.

Ağırlıklandırma dağılımında dikkat çektiği üzere ilk üç gösterge hassasiyet göstergesi adını verdiğimiz mahallelerin sosyo-ekonomik ve demografik özelliklerinin ön plana çıktığı göstergelerdir. Özellikle en yüksek ağırlıklı göstergelerin hassasiyet ve uyum kapasite indekslerinde değerlendirilen göstergeler olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda mekanların zarar görebilirliklerini farklılaştıran göstergelerin önemli ölçüde sosyo-ekonomik değerler ve kentsel elemanlar olduğu söylenebilir.

Maruziyet indeksi ve hassasiyet indeksi kentin zarar görebilirliğini artıran özellikleri analiz ederken; uyum kapasitesi indeksi kentin bu etkiye uyum sağlayabilme kapasitesi ölçer. Bu kapsamda uyum kapasitesinin zarar görebilirliğe negatif, dirençliliğe pozitif etkisi bulunmaktadır. Bu sebeple formül;

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi= (Maruziyet İndeksi+ Hassasiyet İndeksi) – (Uyum Kapasitesi İndeksi) şeklindedir.

Temel bileşenler analizi kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi uygulanırken maruziyet ve hassasiyet indeksi göstergelerine ağırlıklandırma pozitif (+) olarak uygulanmış, uyum kapasitesi indeksine ağırlıklandırma (-) olarak uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında yapılan analizlerden ve elde edilen bulgulardan bahsedilmektedir. Tez çalışmasının önceki bölümlerinde de bahsedildiği üzere kentsel ısı zarar görebilirliğinin belirlenmesinde üç temel bileşenin ölçümü esas alınmaktadır. Bunlar maruziyet, hassasiyet ve uyum kapasitesidir. Üç bileşenin indeksler aracılığı ile değerlendirilmesinin sonucunda Antalya kent merkezinde değerlendirmeye alınan mahalleler arasında kentsel ısı zarar görebilirliği yüksek olan mahalleler tespit edilmiştir. Isı zarar görebilirliğinin tespitinde temel bileşenler analizi kullanılmış olmakla birlikte ağırlıksız hesaplamaların sonuçları da alternatif olarak sunulmuştur.

4.1. Maruziyet

Kentsel ısı zarar görebilirliği indeksinin ilk aşaması olan maruziyet indeksi; belirlenen mekanın ısıya maruziyetini ölçer. Bazı çalışmalarda maruziyet sadece yüzey sıcaklığı ile ölçülmekte bazı çalışmalarda ise farklı göstergeler de kullanılmaktadır. Tez çalışmasında maruziyeti belirlemek için; yüzey sıcaklığı, NDVI (normalize edilmiş fark bitki örtüsü) analizi ve nüfus yoğunluğu kullanılmaktadır.

Maruziyet ölçümlerinde yüzey sıcaklığı hesaplamaları mekânsal farklılıkları daha ayrıntılı tespit edebilmek açısından yapılmaktadır. Mekansal olarak maruz kalınan sıcaklığın tespiti açısından hava sıcaklığı verileri kullanılsa da (ortalama hava sıcaklığı, minimum hava sıcaklığı ve maksimum hava sıcaklığı) veri ölçümlerinin büyük oranda mekânsal farklılıkları tespit edebilecek boyutta yapılamadığı görülmüştür. Mahalle bazında yapılacak bir değerlendirme için her mahallede hava sıcaklığı ölçüm cihazı bulunması gerekmekte olup böyle bir durum söz konusu değildir. Mevcut durumda bulunan hava sıcaklığı ölçüm cihazları incelendiğinde Antalya ilinde toplam 9 meteoroloji istasyonu bulunmakta; bunlar 3'er tane Döşemealtı ve Konyaaltı ilçesinde, 2 tane Muratpaşa ilçesinde ve 1 tane Kepez ilçesinde bulunmaktadır. Tez kapsamında çalışma alanına dahil edilmiş olan Aksu ilçesinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Hava sıcaklığı ölçümünün sınırlılıklarının aksine yüzey sıcaklığı hesaplaması ile 30x30 m büyüklük detayında sıcaklık analizi yapılabilmektedir. Hava sıcaklığı ile yüzey sıcaklığı analizi arasında çok güçlü bir korelasyon olduğu bilinmektedir. Birçok kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi çalışmasında olduğu gibi

tez çalışmasında da bu sebeple temel maruziyet göstergesi olarak yüzey sıcaklığı analizi kullanılmıştır.

Kentin ve kentlinin sıcaklıktan olan etkilenebilirliği açısından bitki örtüsü varlığının ve bitki örtüsü yoğunluğunun belirlenen bölgedeki büyüklüğü oldukça önemlidir. Ancak çalışmada, maruziyeti ölçmek için arazi kullanımı çalışması ile belirlenmiş yeşil alan oranı tercih edilmemiştir. Bunun sebebi belirlenen çalışma alanında bulunan yeşilin sadece miktarının değil aynı zamanda karakterinin de kritik derecede önemli olmasındandır. Yeşil alanın karakterinin detaylı bir şekilde ölçümü (30 x 30 m) bir şekilde ölçümü mümkün olduğu için NDVI (normalize edilmiş bitki örtüsü indeksi) analizi kullanılmıştır.

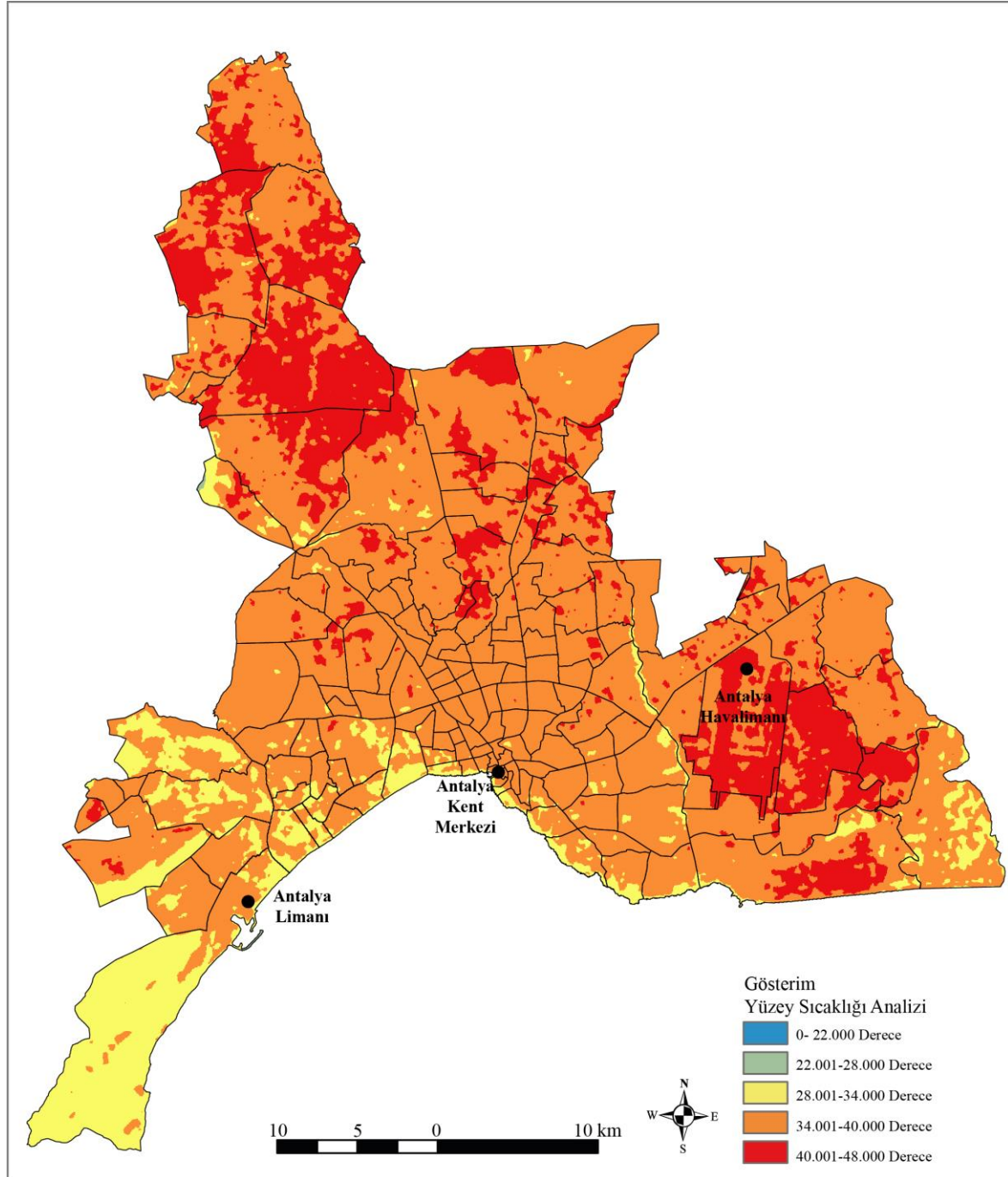
Isıya maruz kalma ölçümü yapıldığında hedeflerin başında kentlinin ne kadar etkileneceğinin hesaba dahil edilebilmesi gelmektedir. Bu sebeple özellikle ısı maruziyetinin yoğun olduğu bölgelerde nüfusun yoğunluğu maruziyetinin bir başka açıdan ele alınmasını sağlamaktadır. Bütün bu sebeplerle maruziyet indeksi ölçümünde 3 gösterge kullanılmıştır.

4.1.1. Yüzey sıcaklığı analizi

Yüzey sıcaklığının ölçümünde kullanılan uydunun özellikleri oldukça kıymetlidir. Özellikle uydu görüntüsünün çözünürlüğü mekânsal açıdan detay çalışabilmek için önemlidir. Yüzey sıcaklığı ölçümünde termal bandı bulunması ve çözünürlüğünün yüksek olması açısından LANDSAT-8 uydu görüntüsü seçilmiştir. Ayrıca Landsat-8 uydu görüntülerinin belirlenen tarihlerde bulunabilmesi ve bulutlu görüntü alınmış olma ihtimaline karşı alternatif olması seçilme sebeplerindendir. Seçilen LANDSAT-8 OLI/TIRS C1-Level 1 görüntüleri 30 x 30 m çözünürlükte görüntüye ve 100 x 100 m termal bandı çözünürlüğüne sahiptir.

Yüzey sıcaklığı analizi görüntü seçimi aşamasında zarar görebilirlik tespiti için yüzey sıcaklığının kritik olduğu zamanlara odaklanılmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün sıcaklık ortalamalarına göre Antalya İlinin en sıcak ayları 34.1 derece ortalamaları ile temmuz ve ağustos aylarıdır. Bu sebeple görüntü seçiminde temmuz ve ağustos ayları detaylı bir biçimde incelenmiştir. Görüntü seçimi yapılırken özellikle görüntünün temiz olması (bulutsuz olması) önemsenmiştir. Bulutluluk oranının yüzey sıcaklığı verisinin güvenilirliğini azalttığı bilinmektedir. Aynı zamanda bulutlu görüntü verinin analizini değiştirme ihtimalini yaratabilmektedir. Bu sebeplerle tez çalışmasında Aksu, Döşemealtı,

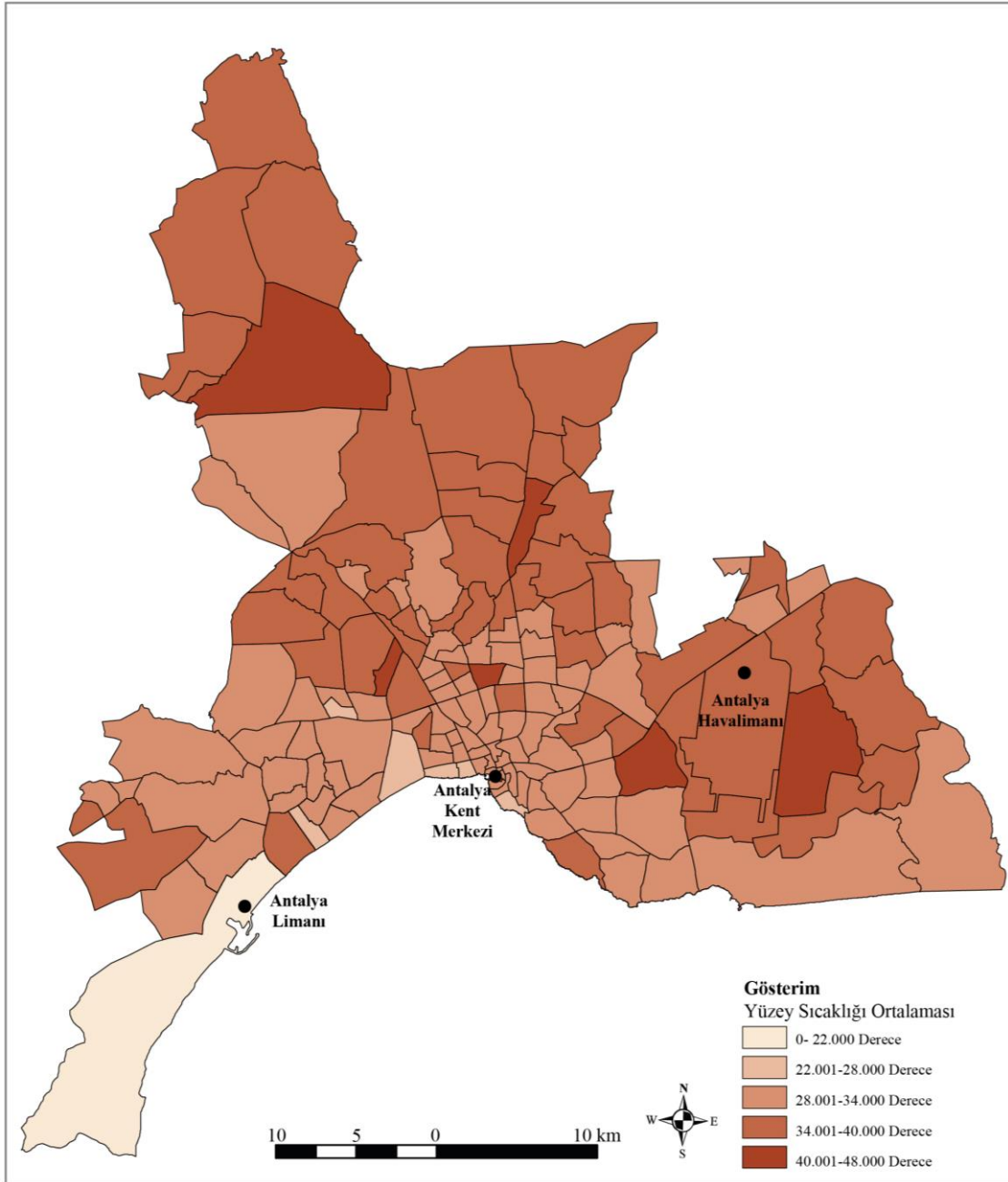
Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa İlçelerini kapsayacak şekilde 23.08.2021 tarihli LANDSAT-8 OLI/TIRS C1 LEVEL 1 görüntüleri kullanılmıştır. Görüntüler 08.34.24 GMT, Türkiye saati ile 11.34.24' de kaydedilmiştir.



Harita 4.1. Yüzey sıcaklığı analizi

Yüzey sıcaklığı analizi yeşil alan varlığının ve yapılaşma oranının yüzey sıcaklığı ile güçlü bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Özellikle Antalya Havalimanının yer aldığı Yeşilköy

Mahallesi'nin çok yüksek sıcaklık kategorisinde olması yapılaşma yoğunluğu ve betonlaşmanın yüzey sıcaklığı derecesini önemli ölçüde etkilediğini kanıtlar niteliktedir. Öte yandan kentsel yoğunluk bulunması olası olan kıyı alanlarında sıcaklık orta seviyede görülmekte iken kentin kuzeyinde sıcaklık artmaktadır. Kıyı alanlarının yeşillendirilmesi, yapı yoğunluğuna dikkat edilmesi sıcaklığın daha az çıkması için neden olarak gösterilebilmektedir. Ancak kentin kuzeyinde yer alan Altınkale mahallesi bitki varlığının az olması sebebiyle yüksek yüzey sıcaklığına maruz kalmaktadır.

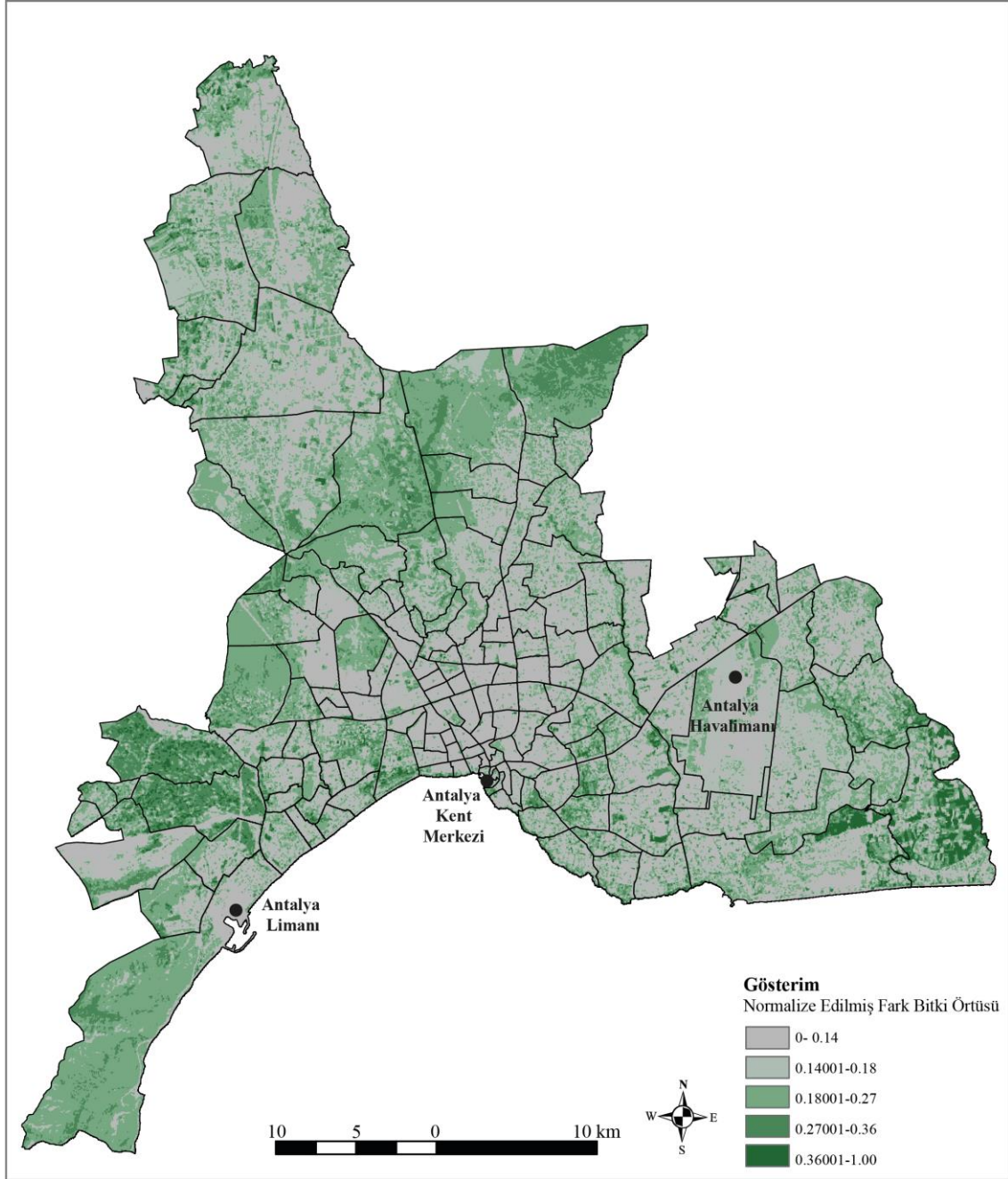


Harita 4.2. Yüzey sıcaklığı analizi (Ortalama yüzey sıcaklıklarına göre)

Yüzey sıcaklığı analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada sınırlar mahallelerin ortalama sıcaklıklarına göre belirlenmiş olup 40 derecenin üzerindeki ortalama sıcaklıklar kritik sınır olarak yorumlanmaktadır.

4.1.2. NDVI analizi

NDVI Analizi için yüzey sıcaklığı analizinde olduğu gibi uydu görüntüsü kullanılmaktadır. Bitki örtüsü varlığını/miktarını ölçebilmek için yüzey sıcaklığı ile aynı uydu görüntüleri kullanmıştır.

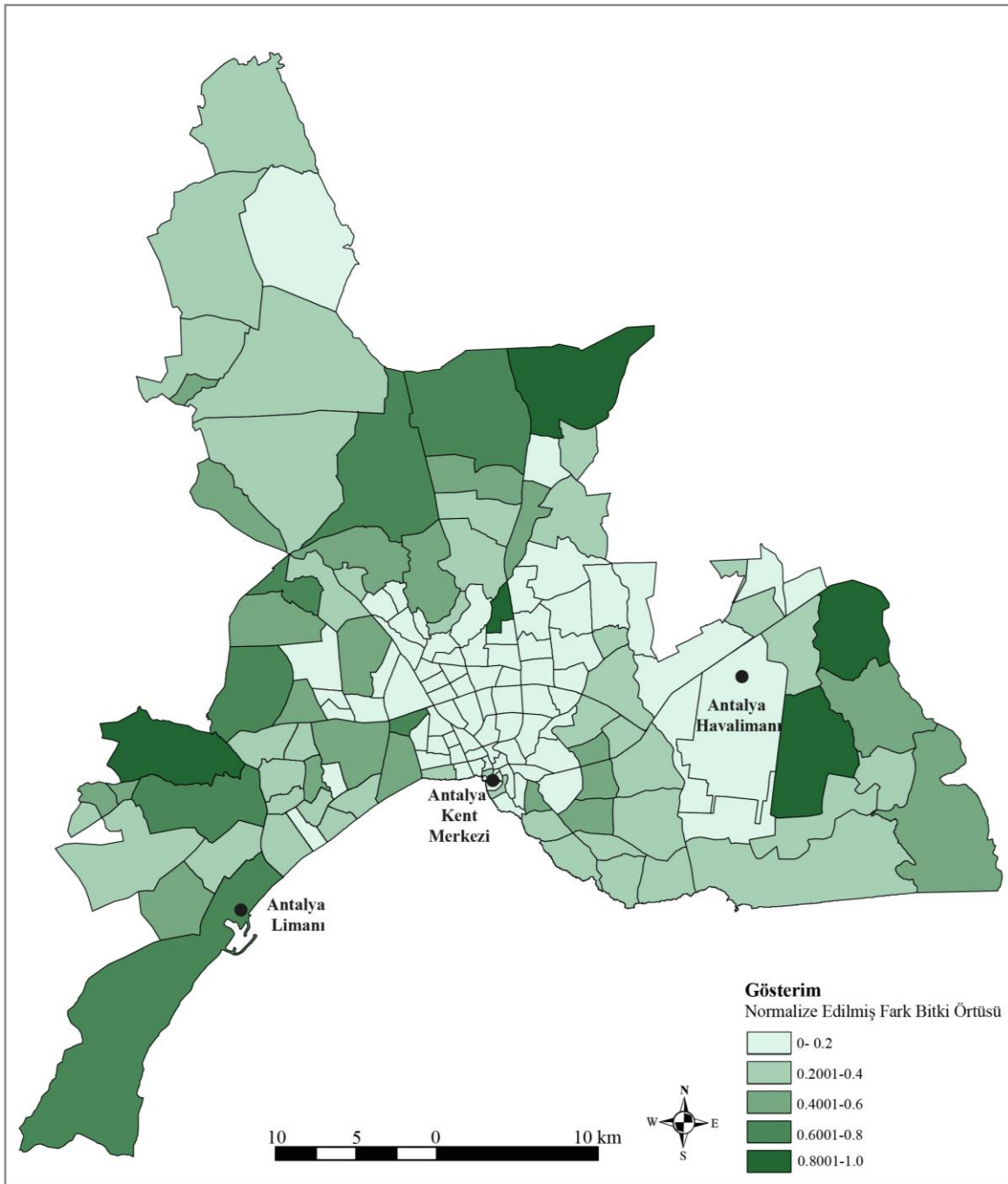


Harita 4.3. Normalize edilmiş fark bitki örtüsü

NDVI analizi sonucunda kentteki bitki varlığının dereceli şekilde dağılımı gösterilmektedir.

- 0-0,14 yapılaşmış alanı
- 0,14- 0.18 Kıraç Araziyi
- 0.18-0.27 Çalılık ve Çayır Alanlarını
- 0.27-0.36 Seyrek Bitki Örtüsünü
- 0.36-1.00 ise Yoğun Bitki Örtüsünü ifade eder (Akbar ve diğerleri, 2019).

Analiz sonucunda NDVI ile yapılaşma oranının oldukça güçlü bir ilişkide olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle Muratpaşa ilçesinde bulunan kent merkezi konumundaki Deniz, Bahçelievler Mahallelerin yapılaşma oranının yüksek olması ile birlikte NDVI oranının düşük olduğu görülmektedir. Diğer taraftan kırsal kent çevresinde bulunan Varsakmenderes, Bahtılıköyü ve Hacıaliler mahallelerinin yapılaşma oranın düşük olması ile NDVI oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir.



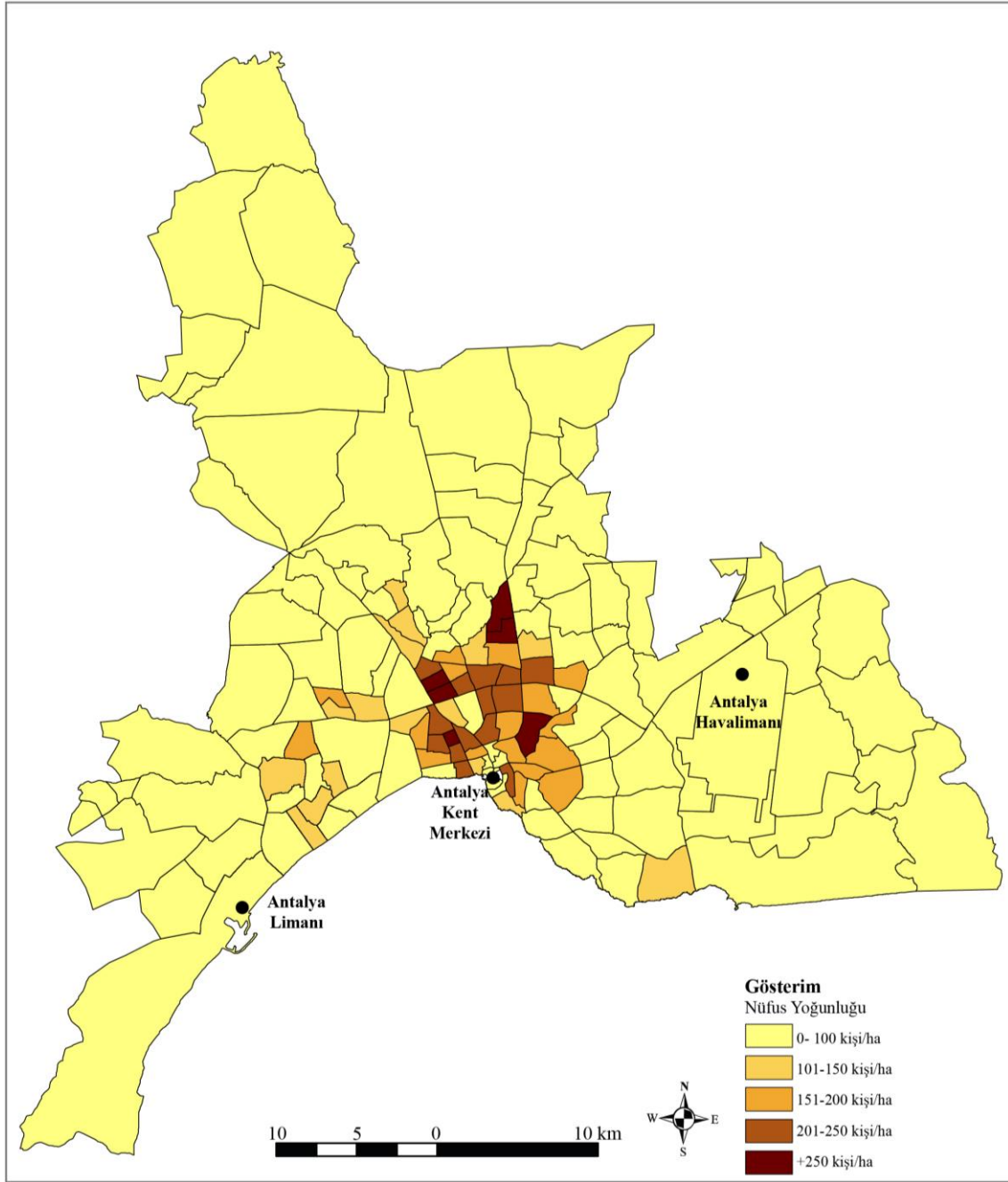
Harita 4.4. Normalize edilmiş fark bitki örtüsü (Yoğunluklarına göre)

4.1.3. Nüfus yoğunluğu

Nüfus yoğunluğu hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Yüzölçümü ArcGIS 10.8 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplama nüfusun yüzölçümüne bölünmesi ile elde edilmiştir.

Toplam nüfus yüzölçümü ile oranlandığında en yüksek nüfus yoğunluğu bulunan mahalle Barbaros en düşük nüfus yoğunluğu bulunan mahalle Yeşilbayır'dır.

Nüfus yoğunluğu analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0-100 kişi/ha, 101-150 kişi/ha ,151-200 kişi/ha ,201-250 kişi/ha ve. 251 kişi/ha ve üzeridir.0-100 kişi/ha arası çok düşük ,101-150 kişi/ha düşük; 151-200 kişi/ha arası orta; 201-250 kişi/ha arası yüksek; 251 kişi/ha ve üzeri çok yüksek olarak nitelendirilmektedir. Belirlenen kategorilerdeki mahalleler şekilde gösterilmiştir.



Harita 4.5. Nüfus yoğunluğu

Yapılan incelemeye göre nüfus yoğunluğu açısından en kritik mahalleler;

- Barbaros
- Memurevleri
- Ulus
- Özgürlük
- Kuzeyyaka olarak belirlenmiştir.

Mahallelerin hepsi kent merkezinde yer almaktadır. Bu kapsamda nüfus yoğunluğunun yapılaşma oranı ile doğrudan ilişkisi olduğunu söylemek mümkündür.

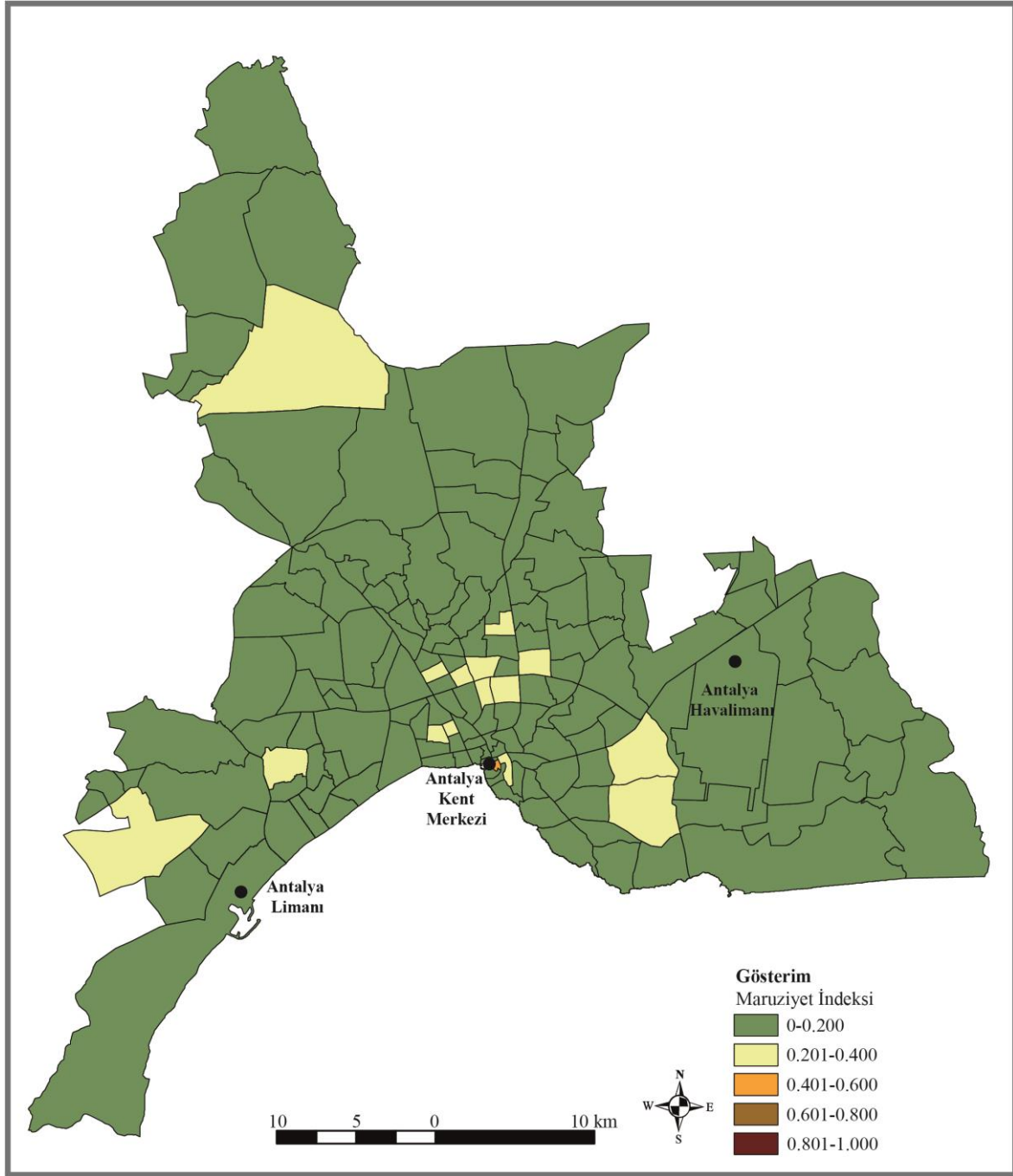
4.1.4. Toplam maruziyet indeksi

Yapılan analizler sonucunda toplam maruziyet hesaplanmıştır. Göstergelerin normalizasyonu sonucunda veriler toplanarak maruziyet indeksi oluşturulmuştur. Maruziyet indeksi hesaplanırken zarar görebilirliği artıran faktörler yüzey sıcaklığı ve nüfus yoğunluğu olarak belirlenmiş olup, ndvi zarar görebilirliği azaltan faktör olarak hesap edilmiştir. Aşağıda formül verilmiştir.

Maruziyet İndeksi: Yüzey Sıcaklığı – NDVI + Nüfus Yoğunluğu

Toplanan veriler sonucu mahalleler 5 sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflar:

- Çok Düşük
- Düşük
- Orta
- Yüksek
- Çok Yüksek'dir.



Harita 4.6. Maruziyet indeksi

Sınıflandırmanın ardından maruziyet indeksi yüksek mahalleler Barbaros, Yeşilova, Memurevleri, Çakırlar olarak belirlenmiştir. Zarar görülebilirliği en yüksek mahalle Barbaros, en düşük mahalleler ise Bahtılı ve Liman mahalleleridir. Maruziyet oranı yüksek çıkmış mahalleler incelendiğinde kent merkezinde yoğun yapılaşmanın olduğu yerler olduğu göze çarpmaktadır. Kent merkezinde olmasına rağmen ağaçlandırılmış, yoğun park olanakları bulunan mahalleler (Deniz, Meltem mahalleleri gibi) maruziyet indeksi kapsamında düşük

derece kritik bulunmuştur. Zarar görebilirliği artıran etmenlerin yüzey sıcaklığı ve nüfus yoğunluğu, azaltan etmenin NDVI (normalize edilmiş fark bitki örtüsü analizi) olduğu görülmüştür.

4.2. Hassasiyet

Kentsel ısı zarar görebilirliği tespitinin ikinci aşaması olan hassasiyet indeksi; kentte yaşayan dezavantajlı grupları belirlemeyi hedeflerken, söz konusu kentlilerin ısı maruziyetinden ne kadar etkileneceğini ölçer. Çalışmaların büyük kısmında kullanılan dezavantajlı nüfuslar; yaş durumu (65 yaş üzeri, 5 yaş altı, genç bağımlılık nüfusu), kronik hastalıklar (akciğer, kalp gibi belirlenen kronik hastalıklar ve engellilik durumları), azınlık durumu (yabancı olma durumu ve dil bariyeri olma durumu), gelir durumu (işsizlik, düşük gelir durumu), eğitim durumu gibi gruplar belirlenmiştir. Tez çalışmasında veri temini aşamasında birtakım problemlerle karşılaşmıştır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir.

- Kronik akciğer ve kalp hastalıkları bulunan hasta sayıları tez çalışmasının pandemi dönemine gelmesi sebebiyle temin edilememiştir.
- Türkiye istatistik kurumunda mahalle ölçeğinde engellilik durumu ile ilgili veri bulunmamaktadır.
- Türkiye istatistik kurumunda mahalle ölçeğinde yabancı olma durumu ile ilgili veri bulunmamaktadır.
- Türkiye istatistik kurumunda mahalle ölçeğinde dil bariyeri olma durumu ile ilgili veri bulunmamaktadır.
- Türkiye istatistik kurumunda mahalle ölçeğinde işsizlik ile ilgili veri bulunmamaktadır.

Hassasiyet ölçümlerinde dezavantajlı grupların dağılımı ölçülmekte; mekânsal farklılıkları daha ayrıntılı tespit edebilmek amaçlanmaktadır. Böylece dezavantajlı grupların daha yoğun yaşadığı yerlerin tespiti yapılarak çözüme yönelik kentsel politikalar oluşturulacaktır. Yaş durumu ile ilgili hassaslıklar yapılan literatür çalışmasıyla tespit edilmiştir.

5 yaş altı nüfus ve 65 yaş üzeri nüfus sağlık durumları açısından kritik durumdadır. Aynı şekilde engelli nüfusu ve kronik hastalıklar kentsel ısıya karşı sağlık durumu açısından zarar görebilir olarak belirlenmiştir. 0-15 yaş arası nüfus ve 65 yaş üzeri nüfus Türkiye İstatistik

Kurumu gelir ve istihdam açısından pasif ve bağımlı nüfus olarak tanımlanmaktadır. Gelir durumu açısından işsizlik, düşük gelire sahip nüfus zarar görebilir olarak tanımlanmaktadır. Son olarak öğrenme becerisinin ölçümü açısından eğitim durumu düşük nüfus (13 yıldan az eğitim almış nüfus) zarar görebilir olarak tanımlanmıştır.

4.2.1. Demografik bağımlılık oranı

Genç Bağımlılık Oranı

Genç Bağımlılık Oranını hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Genç Bağımlılık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 0-15 yaş arası olarak belirtilmektedir. Bu sebeple her mahalle için genç bağımlılık nüfusu hesaplanmış belirlenen mahalle nüfusuna oranlanmıştır.

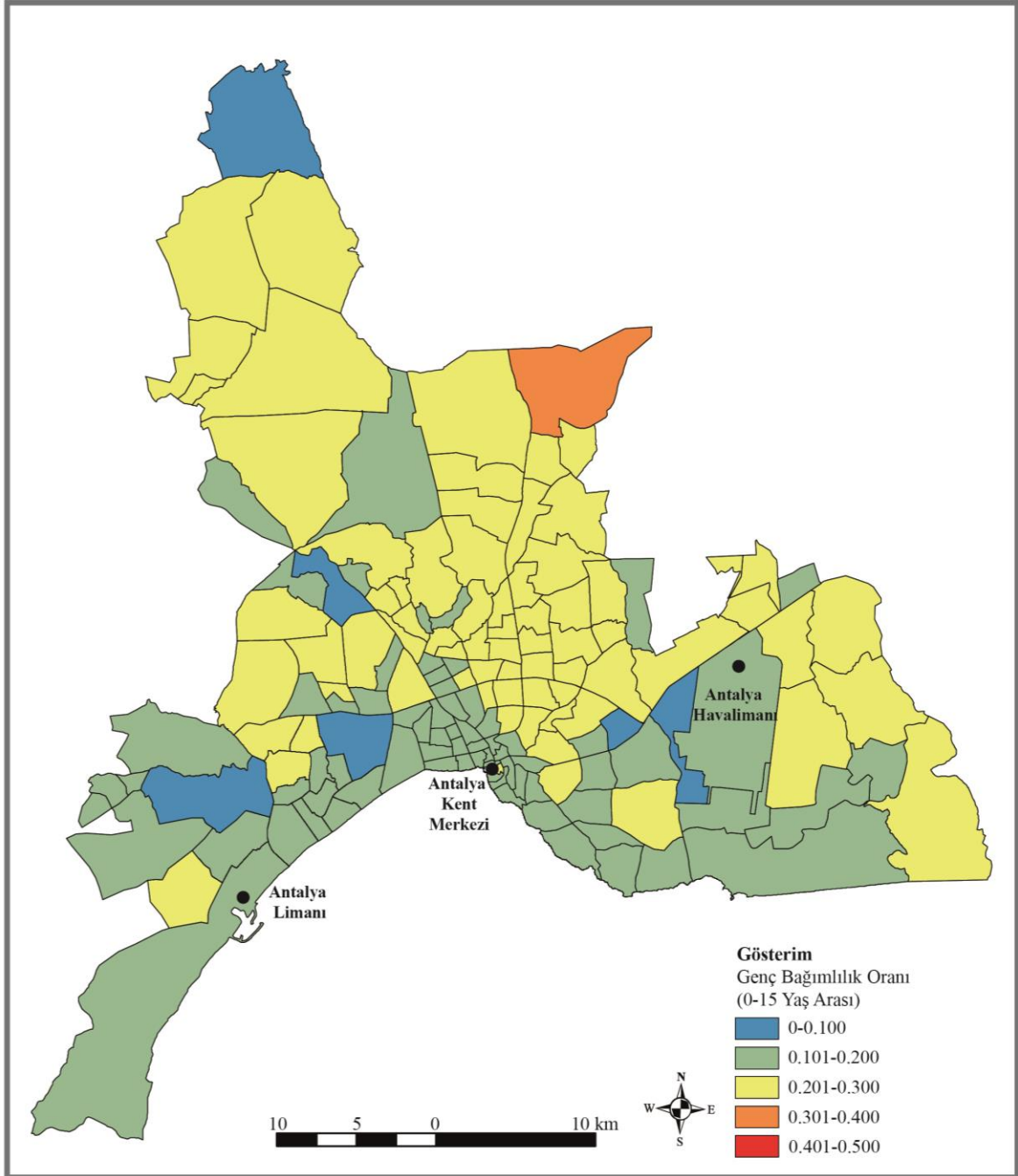
Genç Bağımlılık Oranını analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır.

Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2- 0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Ortalamanın üzerinde genç bağımlılık oranına sahip mahalleler şekilde gösterilmiştir.

Yapılan incelemeye göre Genç Bağımlılığı açısından en kritik mahalleler;

- Varsak Menderes
- Güneş
- Yeşildere
- Hüsnükarakaş
- Şelale olarak belirlenmiştir.

Genç Bağımlılık Oranı en yüksek zarar görebilirliğe sahip mahalle Varsak Menderes, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Altınova Orta olarak analiz edilmiştir.



Harita 4.7. Genç bağımlılık oranı

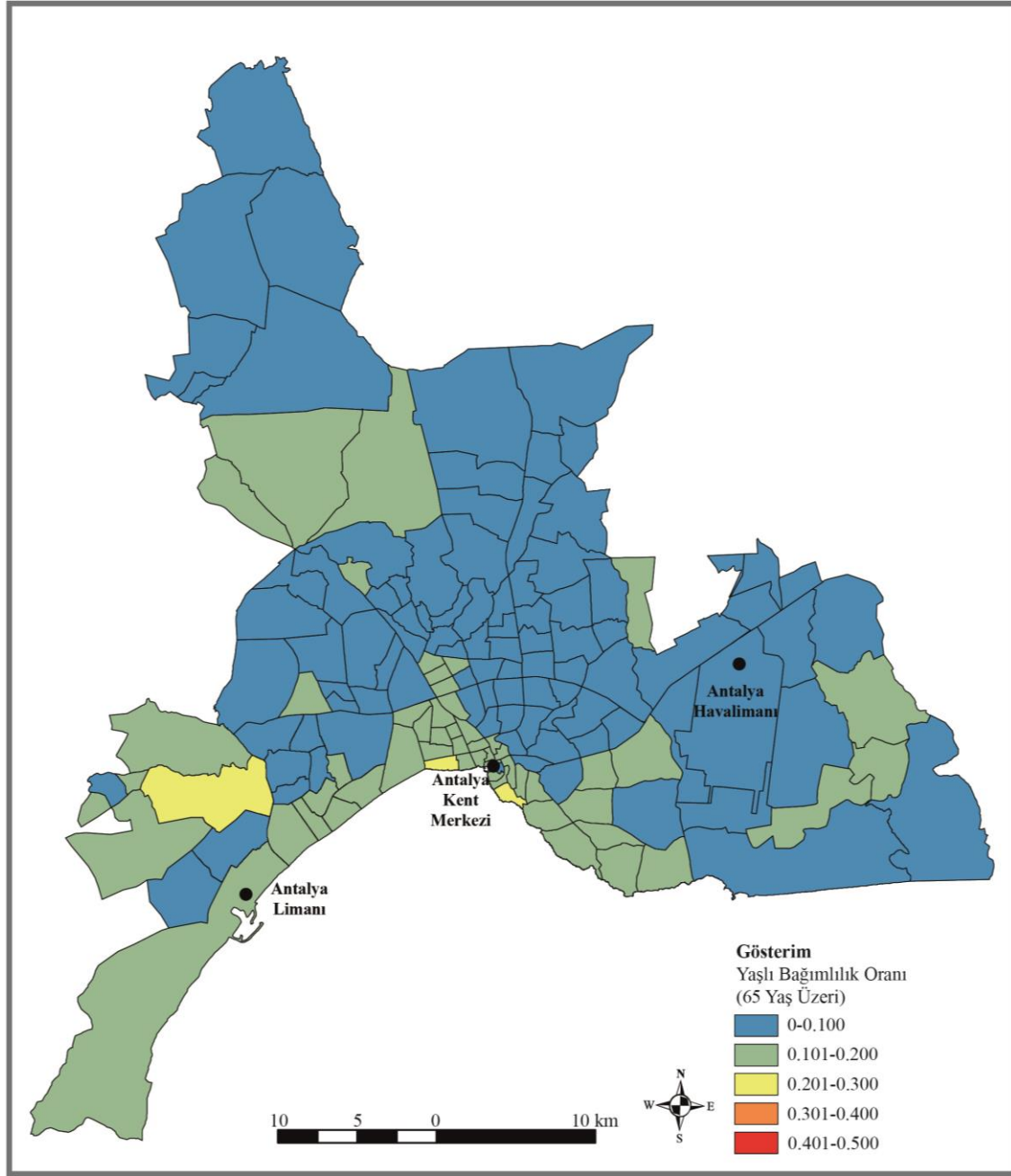
Analiz sonucunda haritada görüldüğü üzere çok yüksek oranda genç bağımlılık oranı olan mahalle bulunmamaktadır. Kentin kıyı kesimleri büyük oranda düşük seviyede kalırken, iç kesimler genç bağımlılık oranı orta derecededir. Yüksek derece olarak ise Varsak Menderes mahallesi nitelendirilmiştir.

Yaşlı Bağımlılık Oranı

Yaşlı Bağımlılık Oranını hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Yaşlı Bağımlılık Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 65 yaş üzeri nüfus olarak belirtilmektedir. Bu sebeple her mahalle için yaşlı bağımlılık nüfusu hesaplanmış belirlenen mahalle nüfusuna oranlanmıştır.

Yaşlı Bağımlılık analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır.

Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2- 0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir. Ortalamanın üzerinde yaşlı bağımlılık oranına sahip mahalleler şekilde gösterilmiştir.

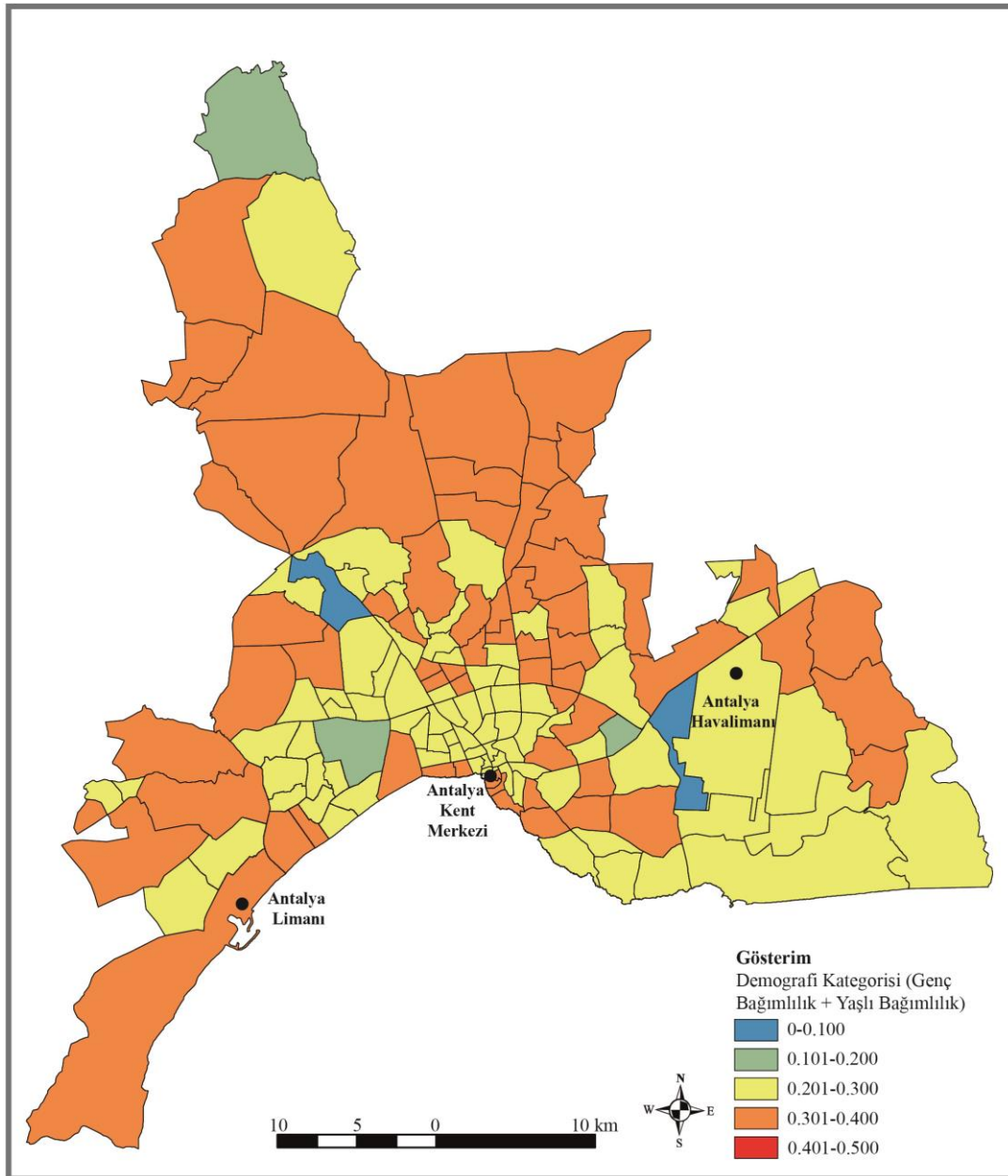


Harita 4.8. Yaşlı bağımlılık oranı

Yapılan incelemeye göre Yaşlı Bağımlılığı açısından en kritik mahalleler;

- Zümrüt
- Gençlik
- Bahçelievler
- Meltem
- Haşimişcan olarak belirlenmiştir.

Yaşlı Bağımlılık Oranı en yüksek zarar görebilirliğe sahip mahalle Zümrüt, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Altınova Orta olarak analiz edilmiştir. Mekansal açıdan değerlendirilirse kentin genelinde çok düşük seviyede kaldığını söylemek mümkündür. Kıyı kesiminde ise düşük seviyede yaşlı bağımlılığı bulunmaktadır. Kıyıda bulunan Bahçelievler ve Gençlik Mahalleleri ile Konyaaltı mahallesinin iç kesimlerinde bulunan Zümrüt Mahallesi orta derece yaşlı bağımlılığı bulunan mahalleler olarak tespit edilmiştir.



Harita 4.9. Demografik dağılım

Yapılan incelemeye göre demografik açıdan en kritik mahalleler;

- Yükseliş
- Yeşilbahçe
- Zafer
- Şirinyalı
- Mehmet Akif Ersoy olarak belirlenmiştir.

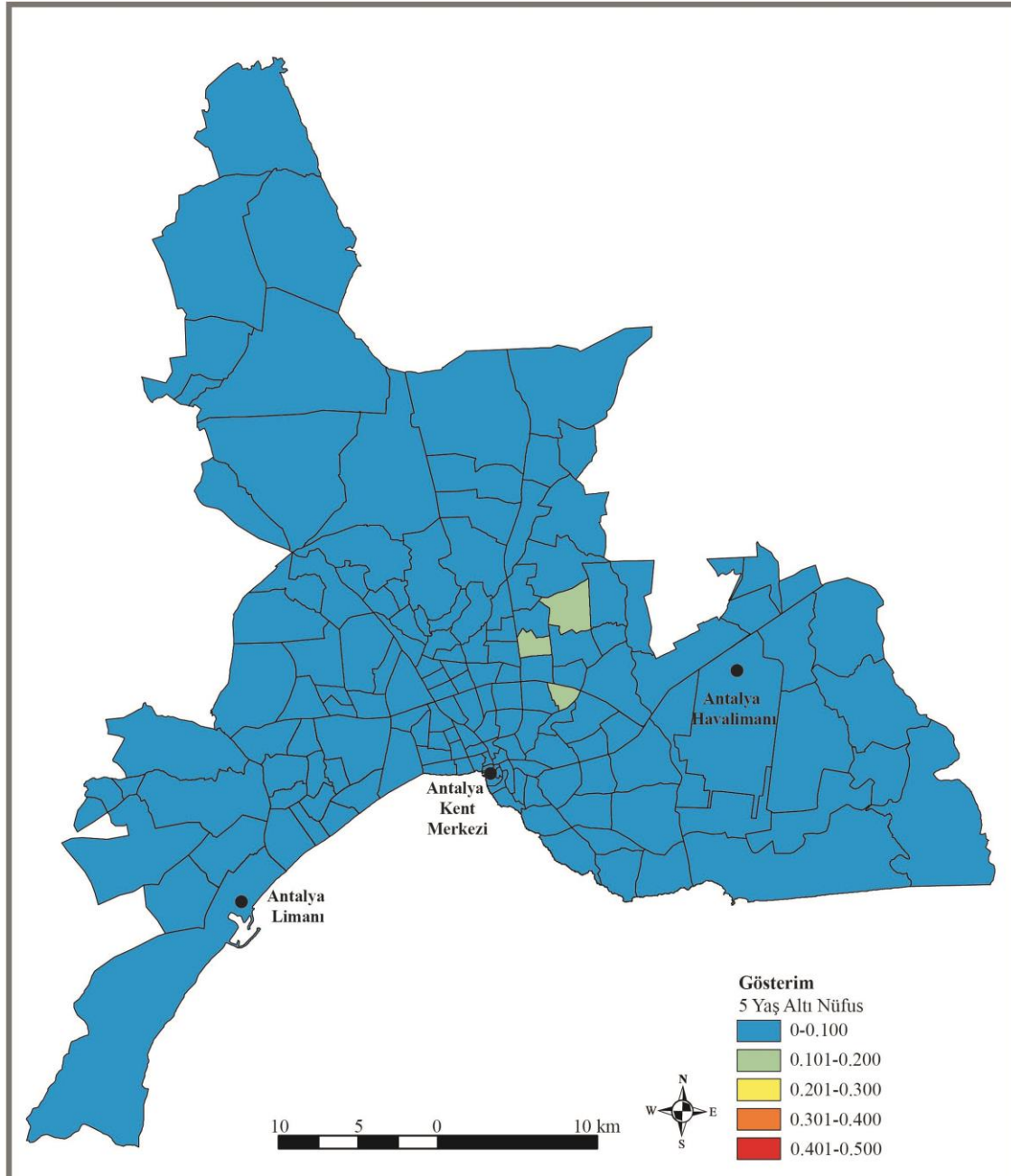
Demografik açıdan zarar görebilirliği en yüksek mahalle Yükseliş, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Altınova Sinan olarak belirlenmiştir.

4.2.2. Sağlık açısından zarar görebilir nüfus oranı

5 Yaş Altı Nüfus

5 Yaş Altı Nüfus Oranını hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Her mahalle için 5 Yaş Altı nüfus hesaplanmış belirlenen mahalle nüfusuna oranlanmıştır.

5 Yaş Altı Nüfus analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2-0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.



Harita 4.10. 5 Yaş altı nüfus

Yapılan incelemeye göre 0-5 yaş arası nüfus açısından en kritik mahalleler;

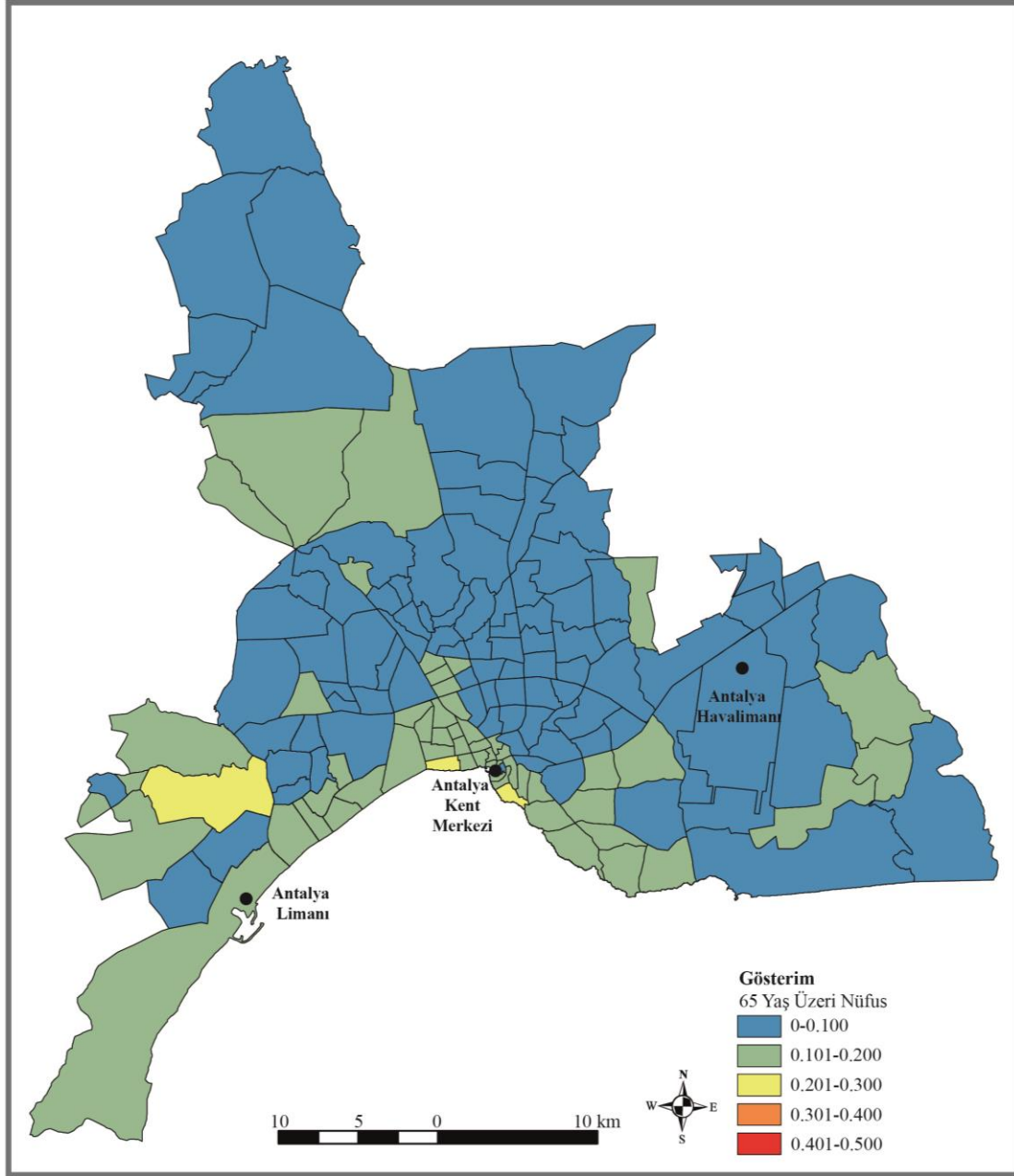
- Yeşildere
- Mehmet Akif Ersoy
- Hüsnü Karakaş
- Güneş
- Varsak Menderes olarak belirlenmiştir.

0-5 yaş arası nüfus zarar görebilirliği en yüksek mahalle Yeşildere, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Altınova Orta olarak analiz edilmiştir. 5 yaş altı nüfus kent genelinde çok düşük olarak belirlenmiştir.

65 Yaş Üzeri Nüfus

65 Yaş Üzeri Nüfus Oranını hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Her mahalle için 65 Yaş Üzeri nüfus hesaplanmış belirlenen mahalle nüfusuna oranlanmıştır.

65 Yaş Üzeri Nüfus analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2- 0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

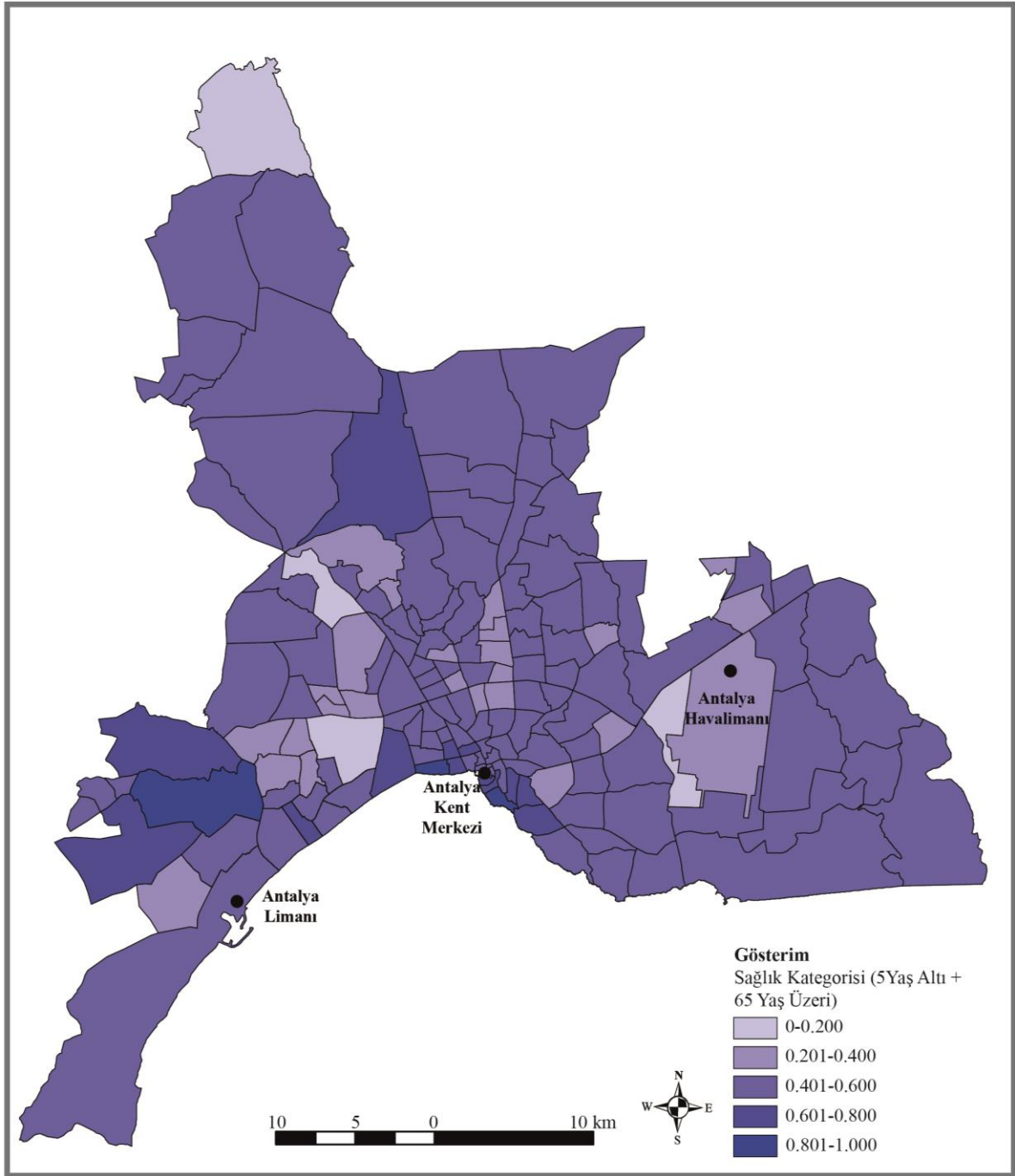


Harita 4.11. 65 Yaş üstü nüfus

Yapılan incelemeye göre 65 yaş üstü nüfus açısından en kritik mahalleler;

- Zümrüt
- Gençlik
- Bahçelievler
- Meltem
- Haşimişcan olarak belirlenmiştir.

65 yaş üstü nüfus açısından en yüksek zarar görülebilirliğe sahip mahalle Zümrüt, en düşük zarar görülebilirliğe sahip mahalle Altınova Orta olarak analiz edilmiştir. Mekansal açıdan değerlendirilirse kentin genelinde çok düşük seviyede kaldığını söylemek mümkündür. Kıyı kesiminde ise düşük seviyede 65+ nüfus bulunmaktadır. Kıyıda bulunan Bahçelievler ve Gençlik Mahalleleri ile Konyaaltı mahallesi içinde bulunan Zümrüt Mahallesi orta derece 65 yaş üzeri nüfus oranı bulunan mahalleler olarak tespit edilmiştir.



Harita 4.12. Sağlık kategorisi dağılımı (5 yaş altı ve 65 yaş üzeri)

Yapılan incelemeye göre sağlık kategorisi (5 yaş altı + 65 yaş üzeri nüfus) açısından en kritik mahalleler;

- Zümrüt
- Varsak Menderes
- Yeşilbahçe
- Varsak Esentepe
- Bahçelievler olarak belirlenmiştir.

Sağlık kategorisi (5 yaş altı + 65 yaş üzeri nüfus) açısından zarar görebilirliğe sahip mahalle Zümrüt, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Altınova Orta olarak analiz edilmiştir. Sağlık kategorisi iki göstergeden oluşturulmuş olmakla birlikte temel belirleyicinin 65+ üzeri nüfus olduğunu söylemek mümkündür.

4.2.3. Yalnız yaşayan nüfus

Yalnız Yaşayan Nüfus hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Her mahalle için Yalnız Yaşayan Nüfus hesaplanmış belirlenen mahalle nüfusuna oranlanmıştır.

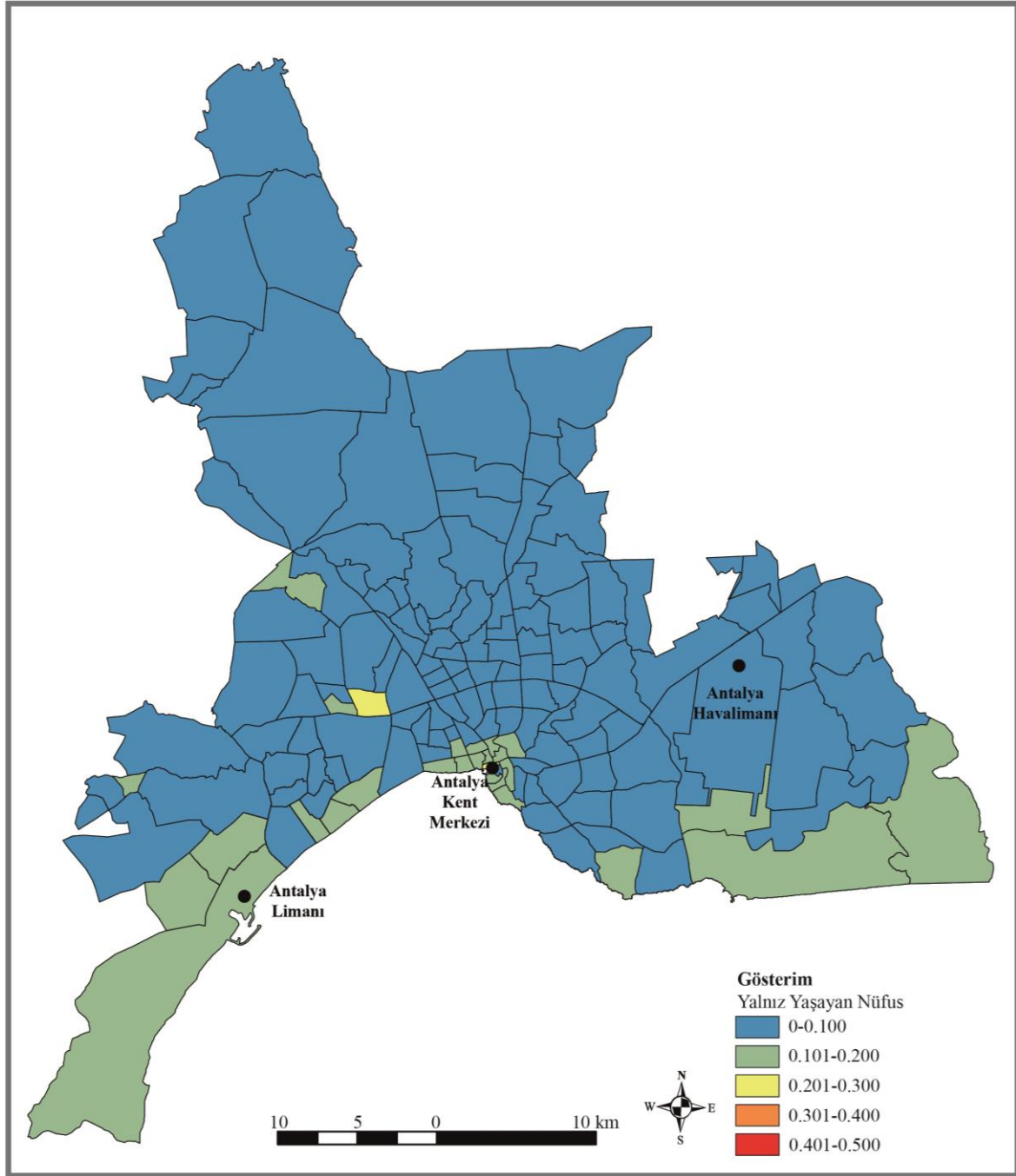
Yalnız yaşayan nüfus sayısı en yüksek mahalle 5045 kişi ile Güzeloba Mahallesidir. Ancak oran olarak bakıldığında 0.292 oranı ile Selçuk mahallesi yalnız yaşayan oranının en yüksek olduğu mahalledir. 0.019 Oranı ile Kömürciler mahallesi yalnız yaşayan oranının en düşük olduğu mahalledir.

Yalnız Yaşayan Nüfus analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2- 0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Yapılan incelemeye göre Yalnız Yaşayan Nüfus açısından en kritik mahalleler;

- Selçuk
- Tuzcular
- Kùltür
- Elmalı
- Kılınçarslan olarak belirlenmiştir.

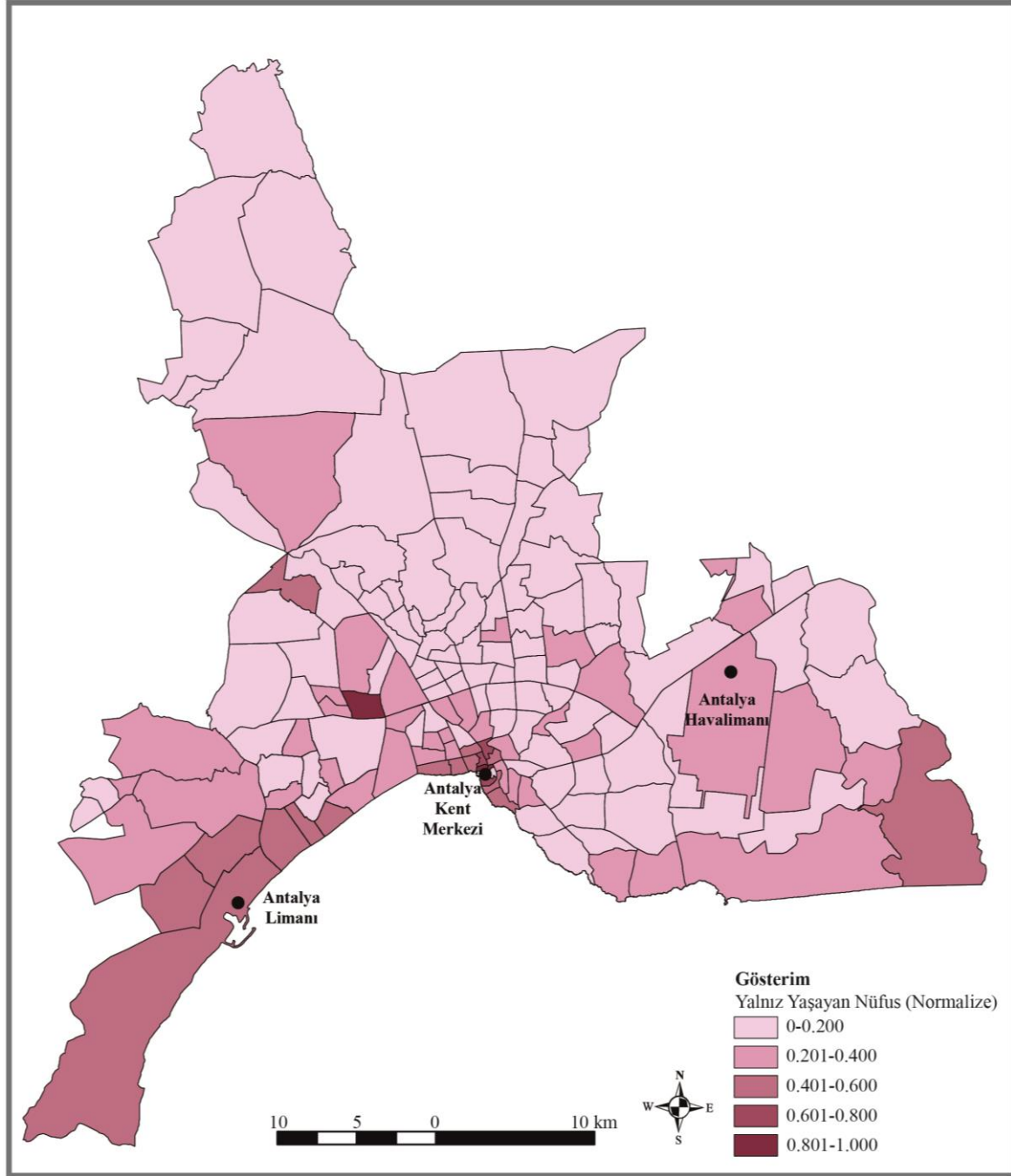
Yalnız Yaşayan Nüfus açısından en yüksek zarar görebilirliğe sahip mahalle Selçuk, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Kùmùrcùler olarak analiz edilmiştir.



Harita 4.13. Yalnız yaşama oranı

Yalnız yaşama oranı yüksek olan mahallelerin deniz kıyısında olduğu görülmektedir. Yapılan görüşmeler neticesinde kıyıda görülen yalnız yaşama oranının yüksekliğinin sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel ilişkilerle doğrudan bağlantısı bulunduğu görülmüştür. Özellikle 65 yaş üzeri yalnız yaşama oranının kentsel kimliği yüksek kıyı kesiminde daha yoğun olduğu bilinmektedir. Kırsal kesimde ise sosyo-kültürel sebeplerle 65 yaş üzeri yalnız yaşama oranının oldukça az olduğu görülmektedir. Aktif nüfusun yalnız yaşama oranının ise

kentsel çalışma alanlarına yakın olmak amacıyla kentsel alanlarda daha yoğun olduğu görülmüştür.



Harita 4.14. Yalnız yaşama oranı (normalize)

4.2.4. Hane halkı fert gelir durumu

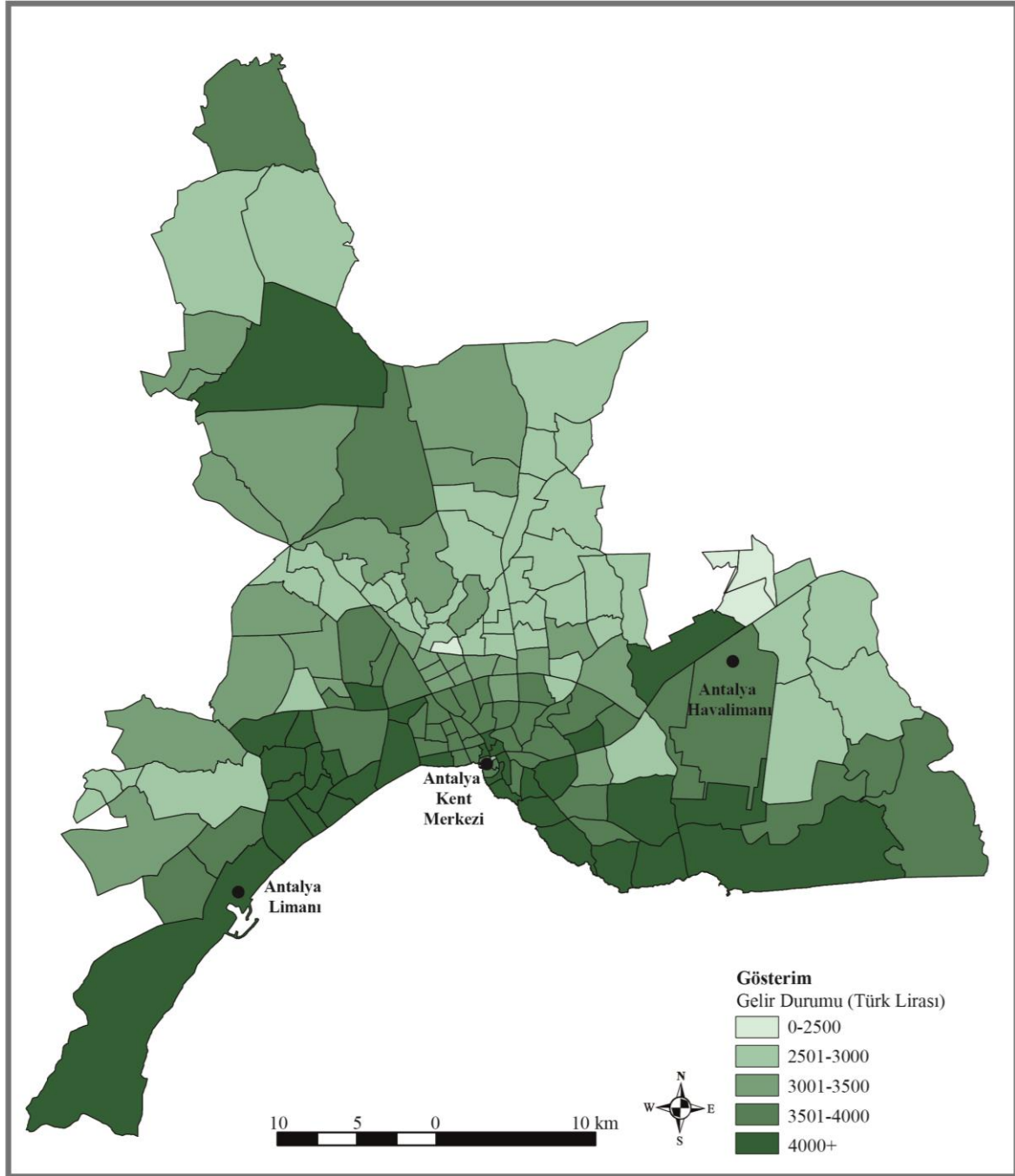
Hane Halkı Fert Gelir Durumu hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Söz konusu veri mahalle ölçeğinde hane halkında bulunan fert gelir durumunu ifade etmektedir.

Hane Halkı Fert Gelir Durumu analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 2500,3000,3500,4000 ve 4000TL üzeri'dir. 0 ile 2500TL arası çok düşük; 2501 ile 3000 arası düşük, 3001 ile 3500 arası orta; 3501 ile 4000 arası yüksek 4001 TL üzeri çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Yapılan incelemeye göre Hane Halkı Fert Gelir Durumu açısından en kritik mahalleler;

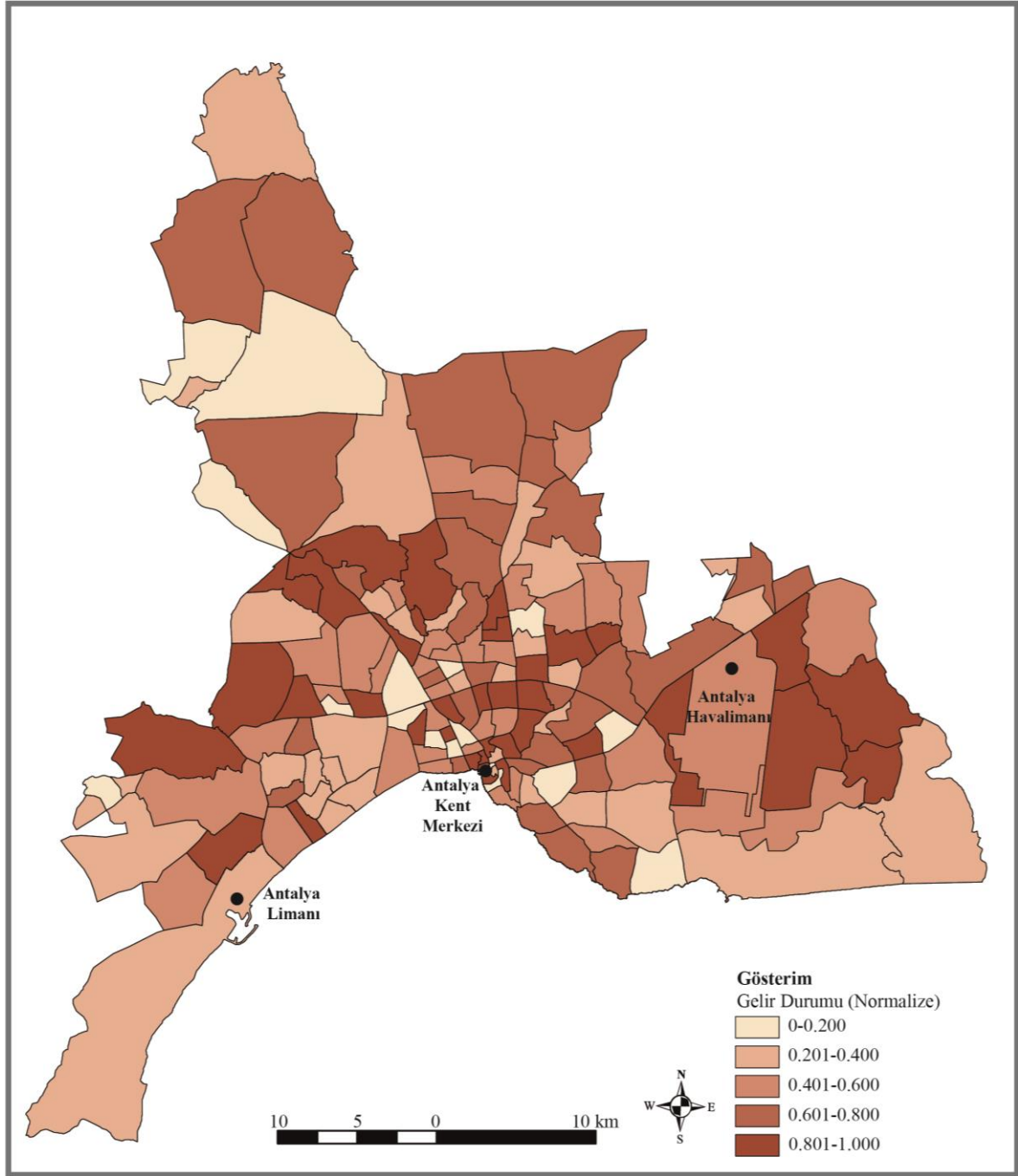
- Cihadiye
- Atatürk
- Pınarlı
- Güzelyurt
- Fatih olarak belirlenmiştir.

Hane Halkı Fert Gelir Durumu açısından en yüksek zarar görebilirliğe sahip mahalle Cihadiye, en düşük zarar görebilirliğe sahip mahalle Fener olarak analiz edilmiştir.



Harita 4.15. Hane halkı fert gelir durumu

Gelir seviyesi en yüksek mahalle Cihadiye, en düşük mahalle ise Fener'dir. Haritada da görüldüğü üzere kıyı kesiminde hane halkı fert gelir durumu iç kesimlere göre daha yüksektir. İç kesimlere gidildikçe gelir seviyesinin düştüğü görülmektedir. İç kesimlerde istisna olarak gelir seviyesi yüksek olan mahalle Altinkale mahallesidir. Altinkale mahallesinin gelir seviyesinin yüksek olma sebebi ikinci konut yapılaşmalarının bulunmasıdır.



Harita 4.16. Hane halkı fert gelir durumu (normalize)

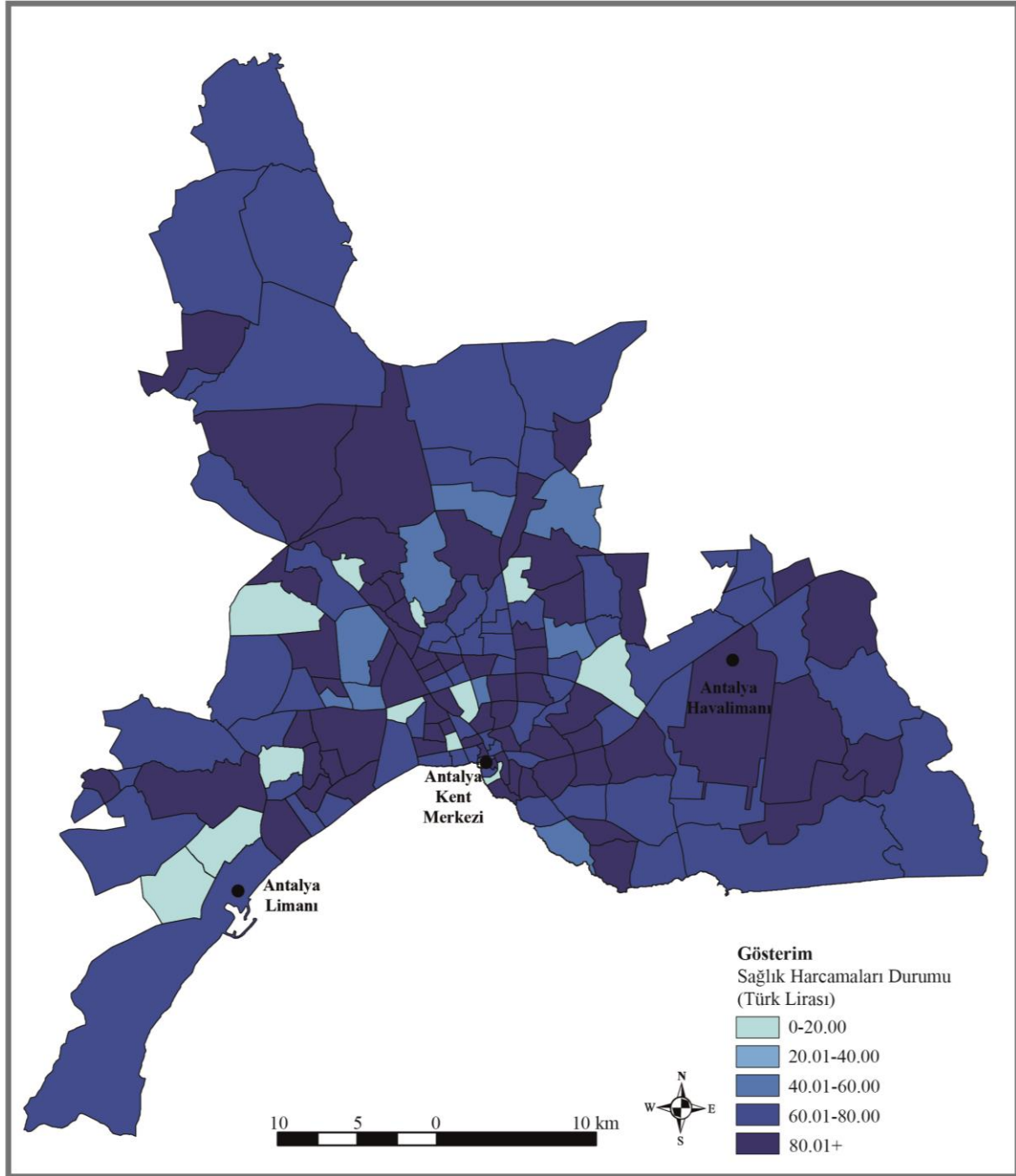
4.2.5. Aylık ortalama sağlık harcaması

Aylık Ortalama Sağlık Harcaması hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır.

Aylık Ortalama Sağlık Harcaması analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınır 35 ve 65 tı'dır. 0 ile 35 arası düşük; 36- 65 arası orta; 66 ve üzeri yüksek olarak nitelendirilmektedir.

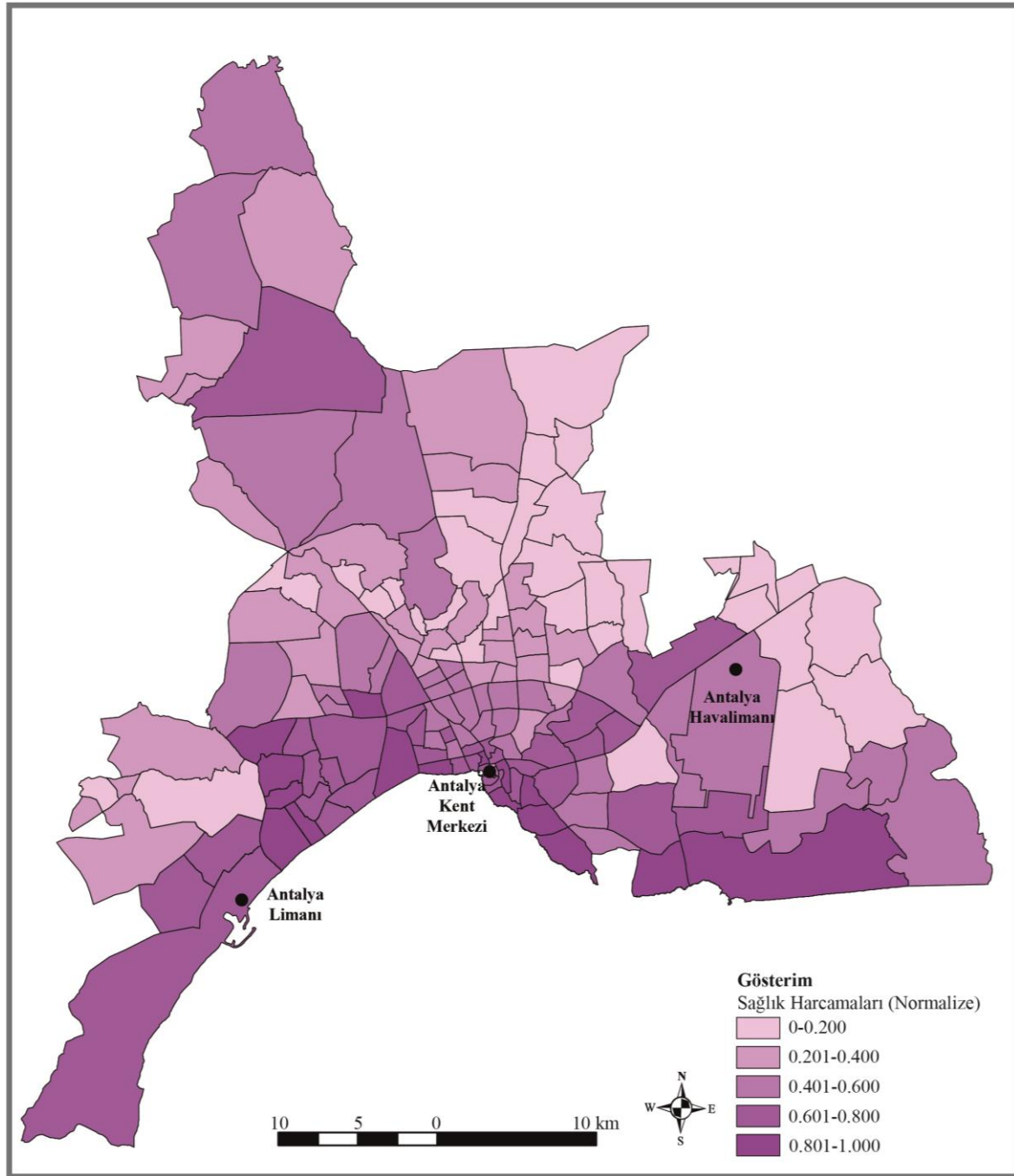
Yapılan incelemeye göre Aylık Ortalama Sağlık Harcaması açıdan en kritik mahalleler;

- Fener
- Çağlayan
- Sinan
- Şirinyalı
- Güzeloba olarak belirlenmiştir.



Harita 4.17. Aylık Ortalama Sağlık Harcaması

Aylık ortalama sağlık harcaması en yüksek mahalle Fener en düşük mahalle ise Cihadiye'dir. Haritada da görüldüğü üzere kent merkezi kesiminde Aylık ortalama sağlık harcaması kırsal kesimlere göre daha yüksektir. Aylık sağlık ortalama harcaması verisi beyana esas yapılmıştır. Bu sebeple bu veri bize hangi mahallelerin sağlık harcamalarının daha yüksek olduğunu gösterdiği gibi; hangi mahallelerin sağlık harcamalarının daha fazla kabul ettiğini de göstermektedir.



Harita 4.18. Aylık ortalama sağlık harcaması (normalize)

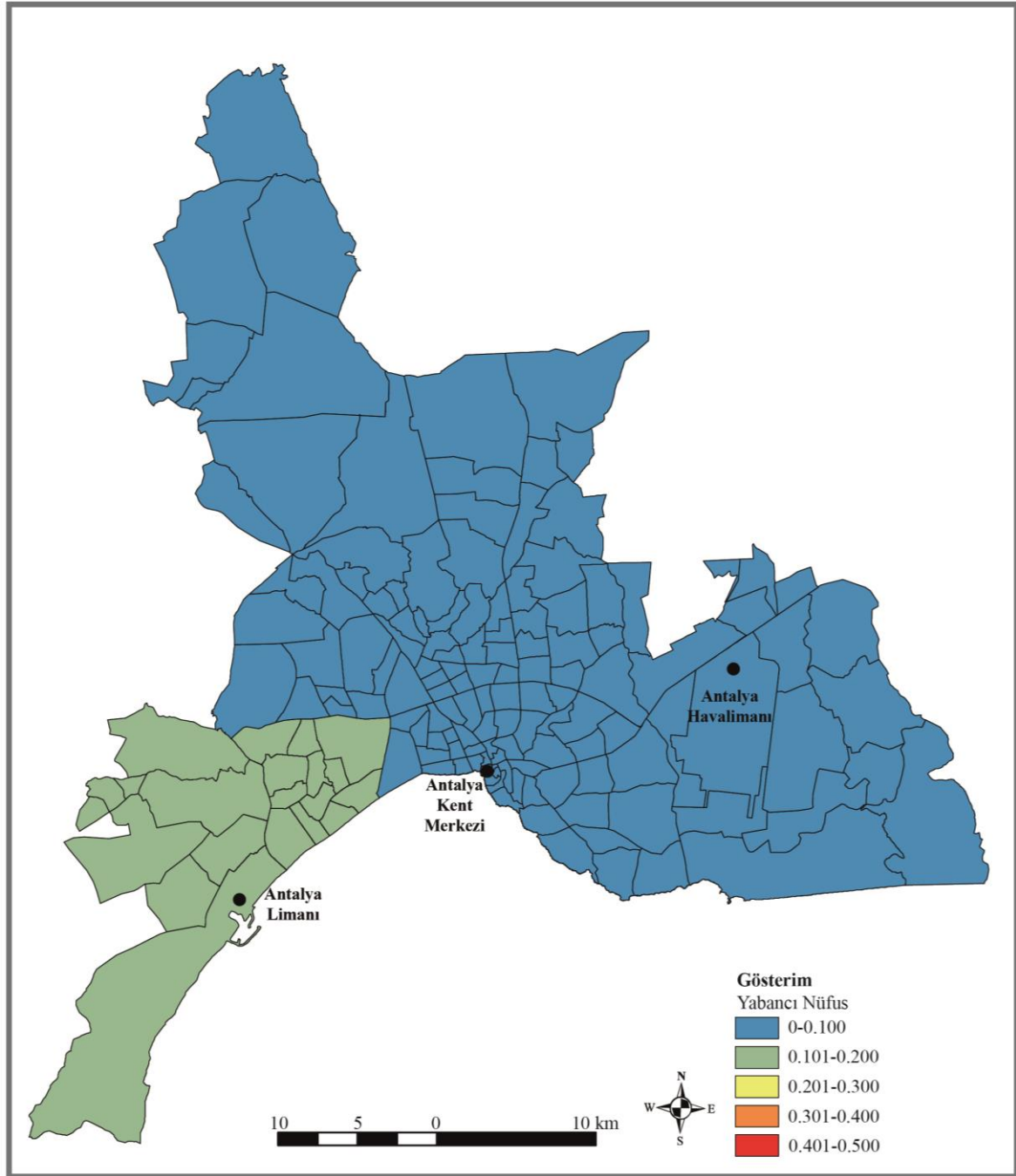
Gelir kategorisinde zarar görebilirliği en yüksek mahalle Cihadiye en düşük mahalle ise Fener'dir.

4.2.6. Yabancı nüfus durumu

Yabancı Nüfus Durumu hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Ancak veriler mahalle ölçeğinde değil ilçe ölçeğinde temin edilebilmiştir. Bu sebeple ilçe ölçeğinde elde edilen veriler oranlanarak mahallelere uyarlanmıştır.

Yabancı Nüfus Durumu analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2- 0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Yapılan incelemeye göre Yabancı Nüfus Durumu en kritik ilçe Konyaaltı olarak belirlenmiştir.



Harita 4.19. Yabancı nüfus oranı

Yabancı Nüfus Durumu en yüksek ilçe Konyaaltı en düşük ilçe ise Kepez'dir. Haritada da görüldüğü üzere kıyı kesiminde Yabancı Nüfus Durumu kırsal kesimlere göre daha yüksektir.

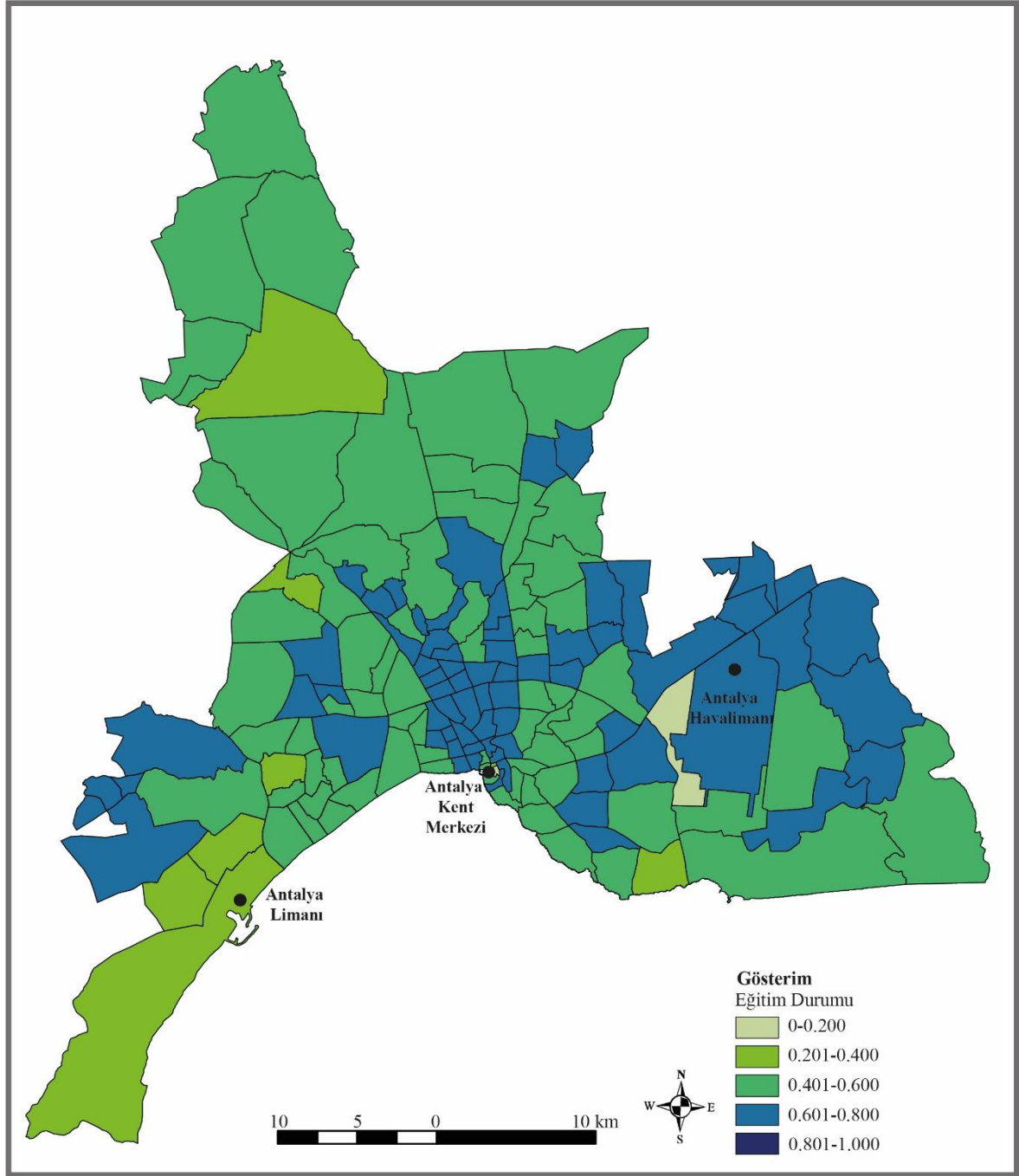
4.2.7. Eğitim durumu

Eğitim Durumu hesaplamak için kullanılan veriler Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınmıştır. Eğitim durumu hesaplanırken 13 yıldan az eğitim görmüş nüfus hesaplanmıştır. Bu kapsama; okur yazar olmayan, okur yazar, ilköğretim mezunu, lise mezunu kategorileri dahildir.

Eğitim Durumu analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Kritik sınırlar örneklem alanına değerlerin yığılma noktalarına göre belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5'dir. 0 ile 0.1 arası çok düşük; 0.1-0.2 arası düşük, 0.2-0.3 arası orta, 0.3- 0.4 arası yüksek 0.4- 0.5 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

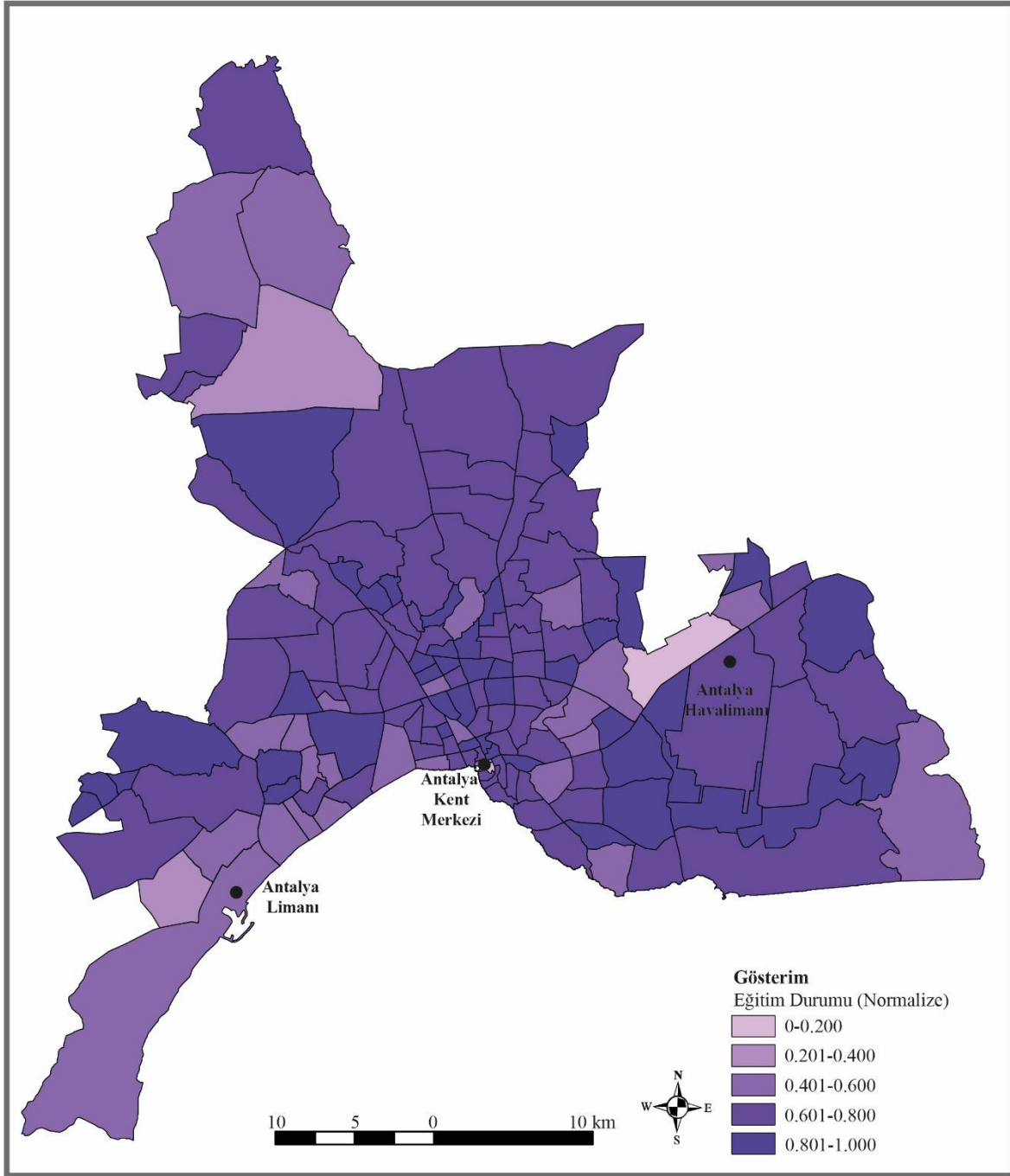
Yapılan incelemeye göre Eğitim Durumu açısından en kritik mahalleler;

- Yavuz Selim
- Fatih
- Kazım Karabekir
- Cihadiye
- Avni Tolunay olarak belirlenmiştir.



Harita 4.20. Eğitim durumu

Eğitim Durumu en yüksek mahalle Yavuz Selim en düşük mahalle ise Barbaros'dur. Haritada da görüldüğü üzere kıyı kesiminde eğitilmiş nüfus oranı daha yüksekken, eğitim seviyesi düşük nüfus iç kesimlerde yoğunlaşmaktadır.



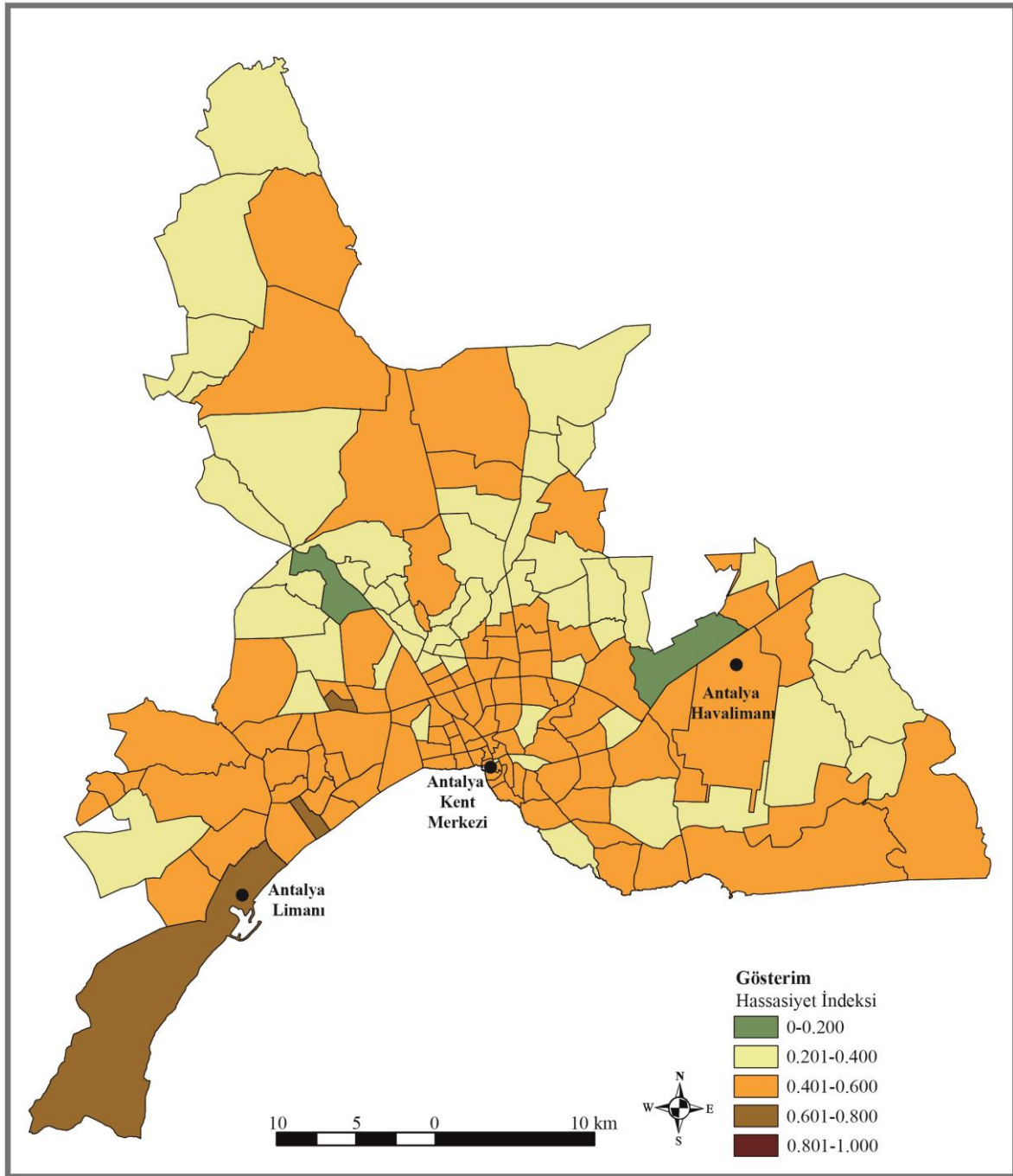
Harita 4.21. Eğitim durumu (normalize)

4.2.8. Toplam hassasiyet indeksi

Yapılan analizler sonucunda toplam hassasiyet hesaplanmıştır. Göstergelerin normalizasyonu sonucunda veriler toplanarak hassasiyet indeksi oluşturulmuştur. Toplanan veriler sonucu mahalleler 5 sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflar:

- Çok Düşük
- Düşük
- Orta
- Yüksek
- Çok Yüksek'dir.

Çok yüksek sınıflandırılmasına dahil olan mahallelerin büyük oranda yaşlı nüfusa ve gelir seviyesi nüfusa sahip olduğu yapılan analizler sonucu ortaya çıkmıştır.



Harita 4.22. Hassasiyet indeksi

Sınıflandırmanın ardından hassasiyet indeksi yüksek mahalleler Çakırlar, Aydınlık, Bahtılı, Zümrüt ve Kuruçay şeklinde belirlenmiştir. Hassasiyet indeksi dezavantajlı grupların yoğunlaştığı bölgeleri tespit etmek amacıyla araç rolünde olup haritada yüksek derece hassas bölgeler Liman , Altinkum ve Gülveren mahalleleri olarak tespit edilmiştir.

4.3. Uyum Kapasitesi

Kentsel ısı zarar görebilirliği tespitinin üçüncü aşaması olan uyum kapasitesinin belirlenmesi aşamasında; kent elemanlarının (yeşil alan, sağlık olanakları) aşırı sıcaklıklara karşın kent hayatını ne kadar elverişli kıldığı ölçülür. Önceki çalışmalar incelendiğinde uyum kapasitesi indeksinde en çok kullanılan göstergelerin yapılaşma oranı odaklı arazi kullanımı, kentsel yeşil alan varlığı, sağlık olanaklarına erişim, park alanlarına erişim ve su olanaklarına erişim olduğu belirlenmiştir. Ancak veri temini aşamasında birtakım kısıtlılıklar ortaya çıkmıştır. Su olanaklarına erişim analizinin yapılması için su olanakları ile ilgili mahalle bazında herhangi bir veriye ulaşılamamıştır.

Özellikle aşırı sıcaklıklar gibi olası tehlikeler durumunda kentli nüfusun park alanlarına, sağlık olanaklarına ve su olanaklarına erişimi oldukça kıymetli ve hayatidir. Kentlinin ısıya karşı zarar görebilirliğinin azalması için kentsel olanakların niteliği kadar erişilebilirliği ve kapsama alanı da büyük bir önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalarda yeşil alanların ve su olanaklarının (nehir, süs havuzu gibi kullanımlar) kentsel ısı zarar görebilirliğini azaltan bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Son yıllarda meydana gelen ısıyla ilişkili hastalıklar ve ölümlerin ardından ısıya karşı Zarar Görebilirliği azaltmak ve dayanıklılığı artırmak amacıyla sağlık olanaklarının erişilebilir olması gerekmektedir. Bu sebeplerle bahsedilen kentsel hizmetlerin erişilebilirliği zarar görebilirlik ölçümünde önemli göstergelerdendir. Yapılaşmış alan oranının yüksek olması kentsel ısı adası etkisini arttıracığı için zarar görebilirliği yüksek oranda artırmaktadır. Bu sebeple yapılaşmış alan oranı temel göstergelerden biridir. Veri temini ve kısıtlılıkların ardından aşağıdaki göstergeler uyum kapasitesi indeksinde kullanılmıştır.

- Arazi kullanımında yapılaşmış alan oranı
- Park alanlarına erişilebilirlik
- Sağlık hizmetlerine erişilebilirlik

Arazi kullanımında yapılaşmış alan oranının tespiti için CORİNE CBS veri sistemi kullanılmıştır. Kullanılan veri 2018 yılına aittir. Park alanlarının ve sağlık olanaklarının tespiti için OSM (Open Street Map) açık kaynağı kullanılmıştır. Sağlık olanakları için öncelikle acil müdahale edebilme kapasitesi olan hastaneler tespit edilmiştir. Bu hastanelerin konumları kullanılarak buffer analizi yapılmış, hastanelerin hizmet alanları hesaplanmıştır.

Aynı şekilde park alanları için konumları kullanılarak buffer analizi yapılmış, parkların hizmet alanları hesaplanmıştır.

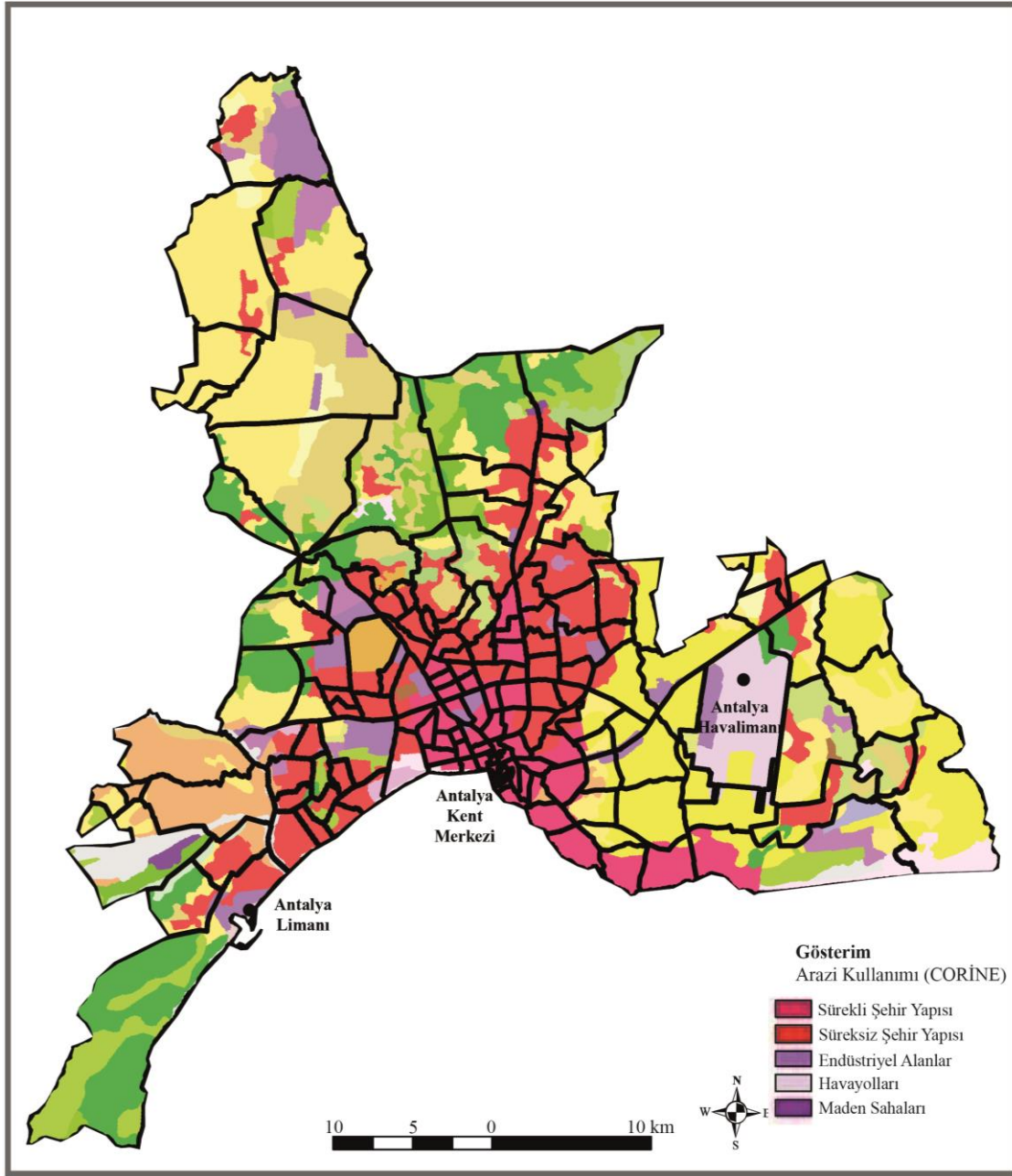
4.3.1. Yapılaşmış alan

Yapılaşmış alan hesaplaması yüzey geçirgenliğinin farklılaşması ve ısı adası olasılığını arttırması sebebiyle özellikle kentsel ısı zarar görülebilirliği riskinde önemli bir rol oynamaktadır. Araştırmada öncelikle yapılaşmış alan ölçümünün CORINE (Coordination of Information on the Environment) arazi kullanımı sınıflandırma sistemi ile yapılması uygun bulunmuştur.

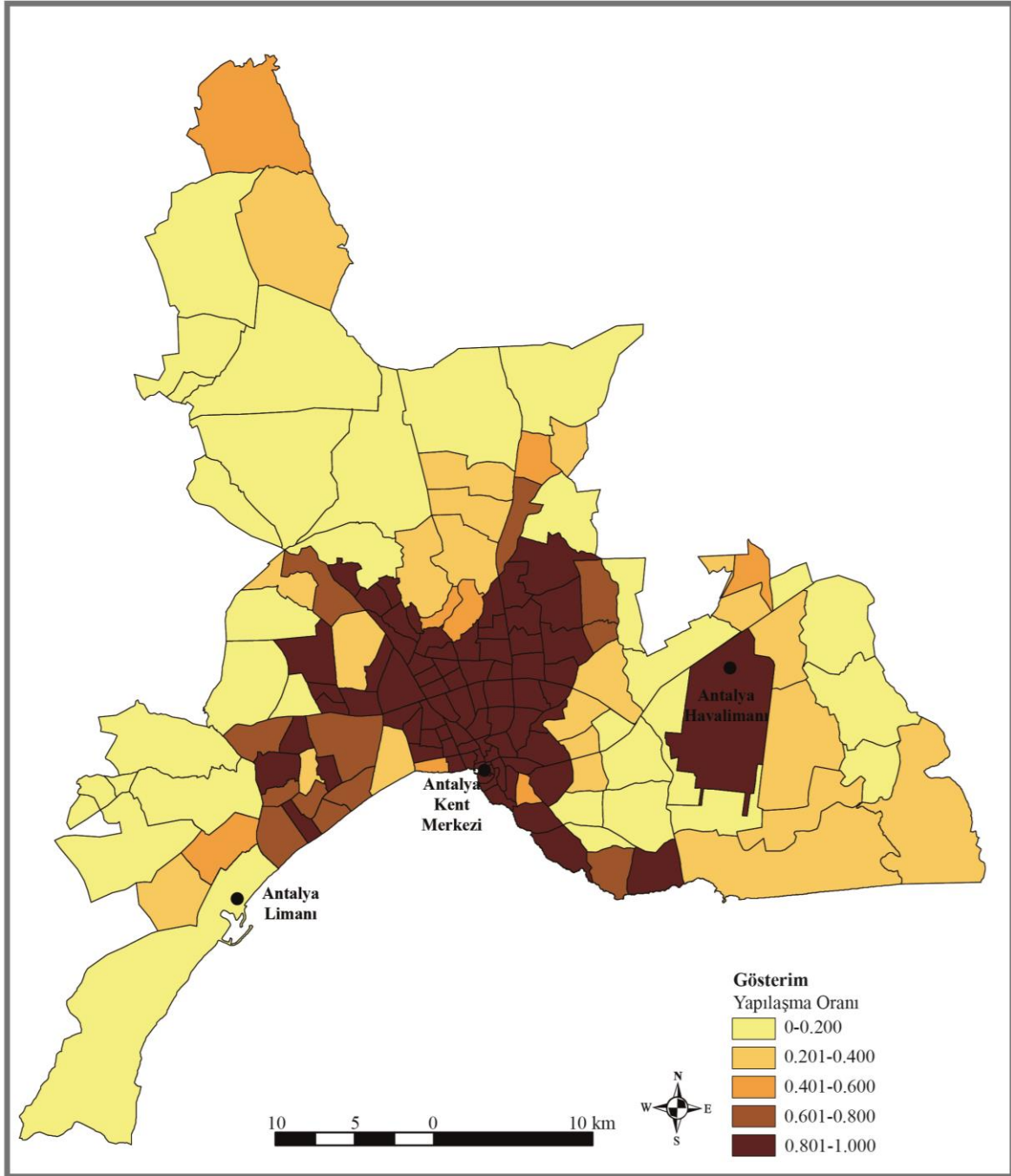
CORINE (Coordination of Information on the Environment) sisteminde yapılaşmış alanı arttıran ve kentsel ısı zarar görülebilirliğini artıracak etmenler belirlenmiştir. Toplamda 9 kategori belirlenmiş olup bunlar:

- Sürekli şehir yapısı
- Süreksiz şehir yapısı
- Endüstri Bölgeleri
- Demiryolları
- Limanlar
- Havalimanları
- Maden Alanları
- Atık Toplama Alanları
- İnşaat Halindeki Alanlar'dır.

Yukarıda belirtilen kategoriler toplanarak ilgili mahallenin toplam yüzölçümüne bölünmüştür. Örneğin Organize Sanayi Bölgesindeki arazi kullanımı endüstri bölgeleri sınıflamasına gireceği için toplam yüzölçümüne bölündüğünde oran 1 olarak bulunmaktadır.



Harita 4.23. Arazi kullanımı



Harita 4.24. Yapılaşma oranı

Yapılaşmış alan analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'dir. 0 ile 0.2 arası çok düşük; 0.2-0.4 arası düşük, 0.4- 0.6 arası orta, 0.6- 0.8 arası yüksek 0.8- 1.0 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Yapılan incelemeye göre Yapılaşmış alan açısından en kritik mahalleler;

- Yeni
- Yeşildere
- Balbey
- Toros
- Kızıllık olarak belirlenmiştir.

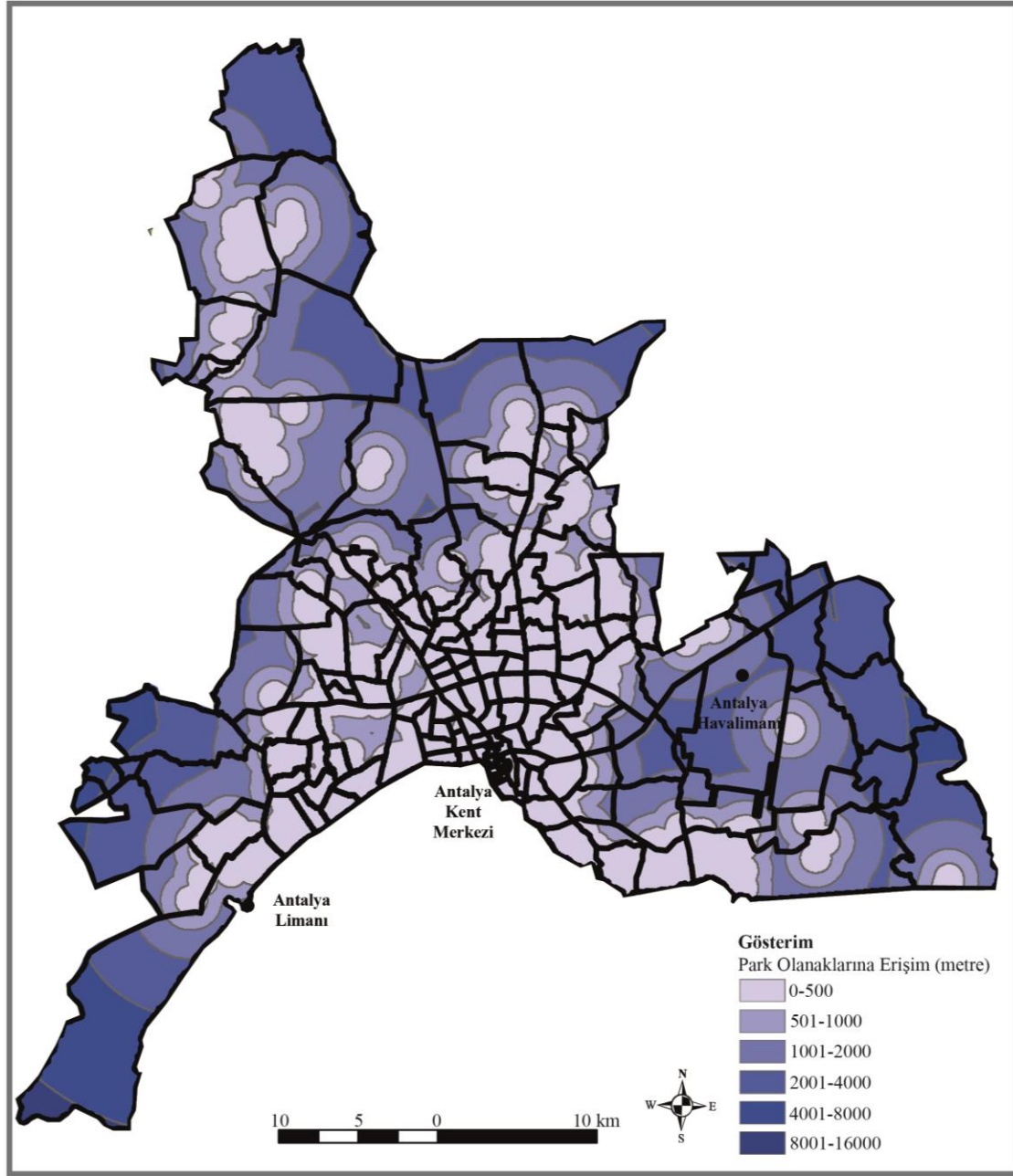
Yapılaşmış alan miktarı açısından zarar görebilirliği en yüksek mahalle Yeni mahalle , en düşük mahalle ise Yeşilbayır'dır. Bu mahallelerde aynı zaman yeşil alanın az olduğunu ve bitki örtüsü varlığının az olduğunu da söylemek mümkündür.

4.3.2. Yeşil alana erişebilirlik

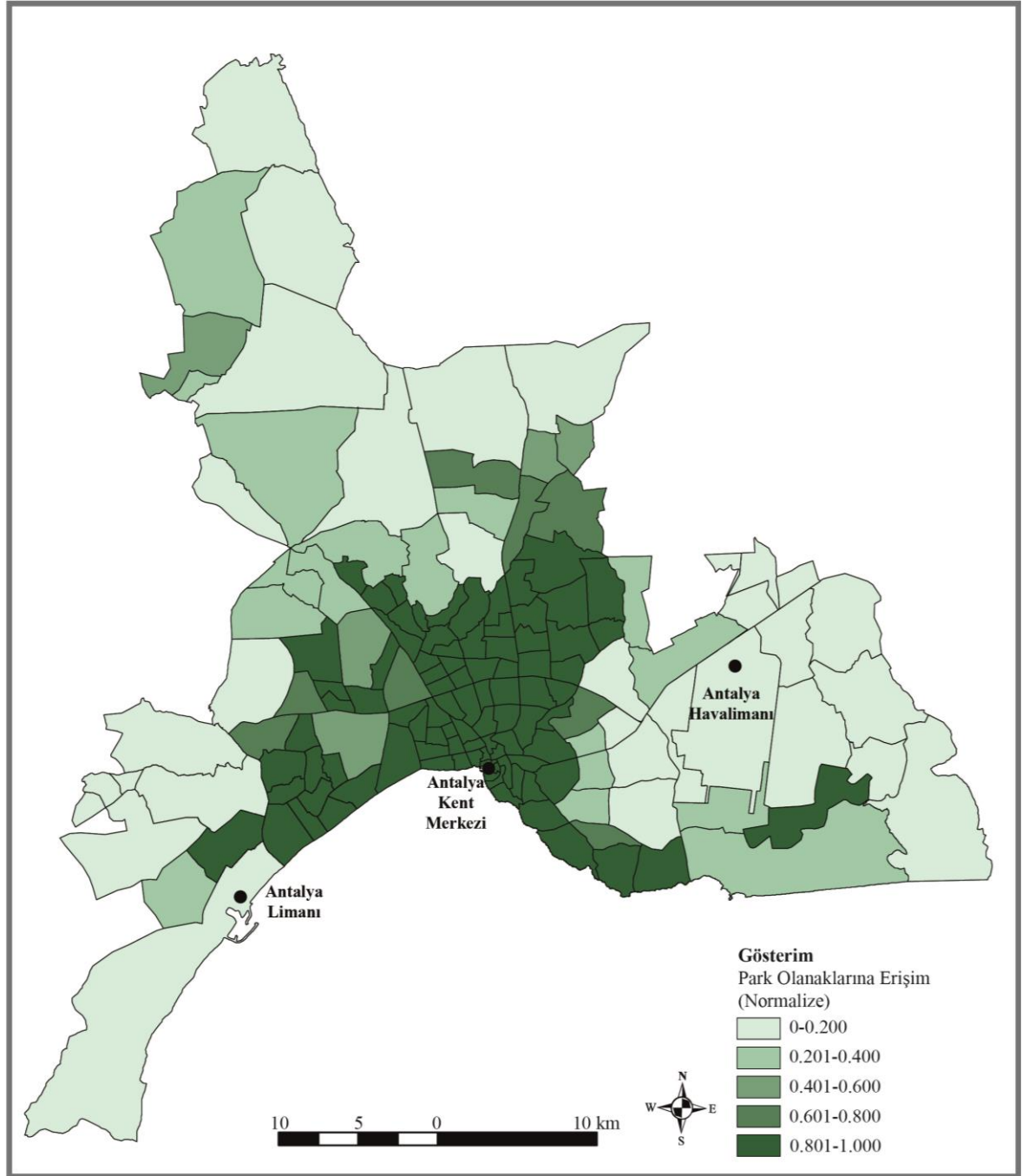
Çalışma alanının tamamında bulunan park alanları OSM açık kaynak aracılığı ile tespit edilmiş olup, hizmet alanlarının belirlenmesi için buffer analizi yapılmıştır. Buffer analizi yapılırken toplam alan genel çerçeve olarak seçilmiştir. Bunun sebebi kentlinin hizmet görebileceği alanın kendi mahallesiyle sınırlı olmayışdır. Örneğin Bahçelievler mahallesinde yaşayan bir çocuk hem Bahçelievler mahallesindeki bir parkı hem de Deniz mahallesindeki bir parkı kullanabilir. Bu sebeple sadece ilgili mahalledeki park alanlarına erişilebilirlik değil genel olarak park alanlarına erişilebilirlik incelenmiştir.

Çalışma alanının tamamında bulunan park alanları OSM açık kaynak aracılığı ile tespit edilmesi sebebiyle öncelikle <https://wiki.openstreetmap.org> adresinden 'leisure' kategorisinden park alanları için anahtar kelimeler incelenmiştir. Verilerin indirilmesi için <https://overpass-turbo.eu/> adresinden belirlenen anahtar kelimeler (park alanları) aratılmıştır. İndirilen veriler Google Earth Pro yazılımında kontrol edilmiştir.

Buffer analizi yapılırken etki alanları 500 metre, 1000 metre, 2000 metre, 4000 metre, 8000 metre ve 16000 metre olarak belirlenmiştir. Etki alanları sırasıyla ortalama yürüyüş hızında 7,5 dakika, 15 dakika, 30 dakika, 1 saat, 2 saat ve 4 saat mesafeye denk gelmektedir. Mesafeler belirlenirken yürüyüş olanakları düşünülerek, kentlinin erişilebilirliği hesap edilmeye çalışılmıştır.



Harita 4.25. Park erişebilirliği



Harita 4.26. Yeşil alan erişebilirliği (Mahalle yoğunluklarına göre)

Yeşil Alana Erişebilirlik analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'dir. 0 ile 0.2 arası çok düşük; 0.2-0.4 arası düşük, 0.4- 0.6 arası orta, 0.6- 0.8 arası yüksek 0.8- 1.0 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Yapılan incelemeye göre Yeşil Alana Erişebilirlik açısından en kritik mahalleler;

- Hacıaliler
- Demirciler
- Kuruçay
- Bahtılı
- Aydınlık olarak belirlenmiştir.

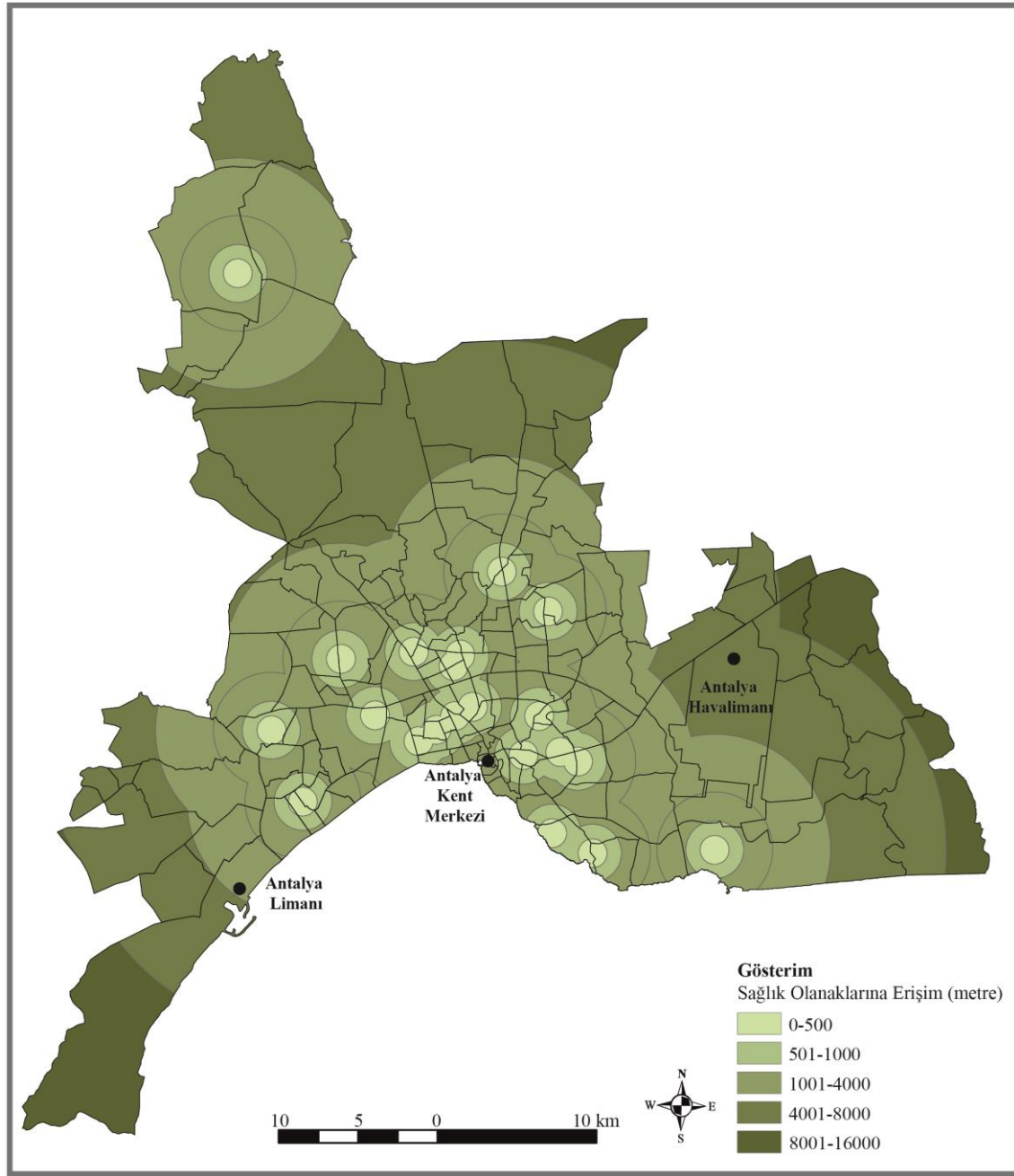
Yeşil Alana Erişebilirlik en yüksek mahalle Hacıaliler, en düşük mahalle ise Yeni'dir. Haritada da görüldüğü üzere kent merkezi kesiminde yeşil alana erişebilirlik daha yüksekken, kırsal kesimlerde yeşil alana erişebilirliği düşük alanlar yoğunlaşmaktadır.

4.3.3. Sağlık olanaklarına erişim

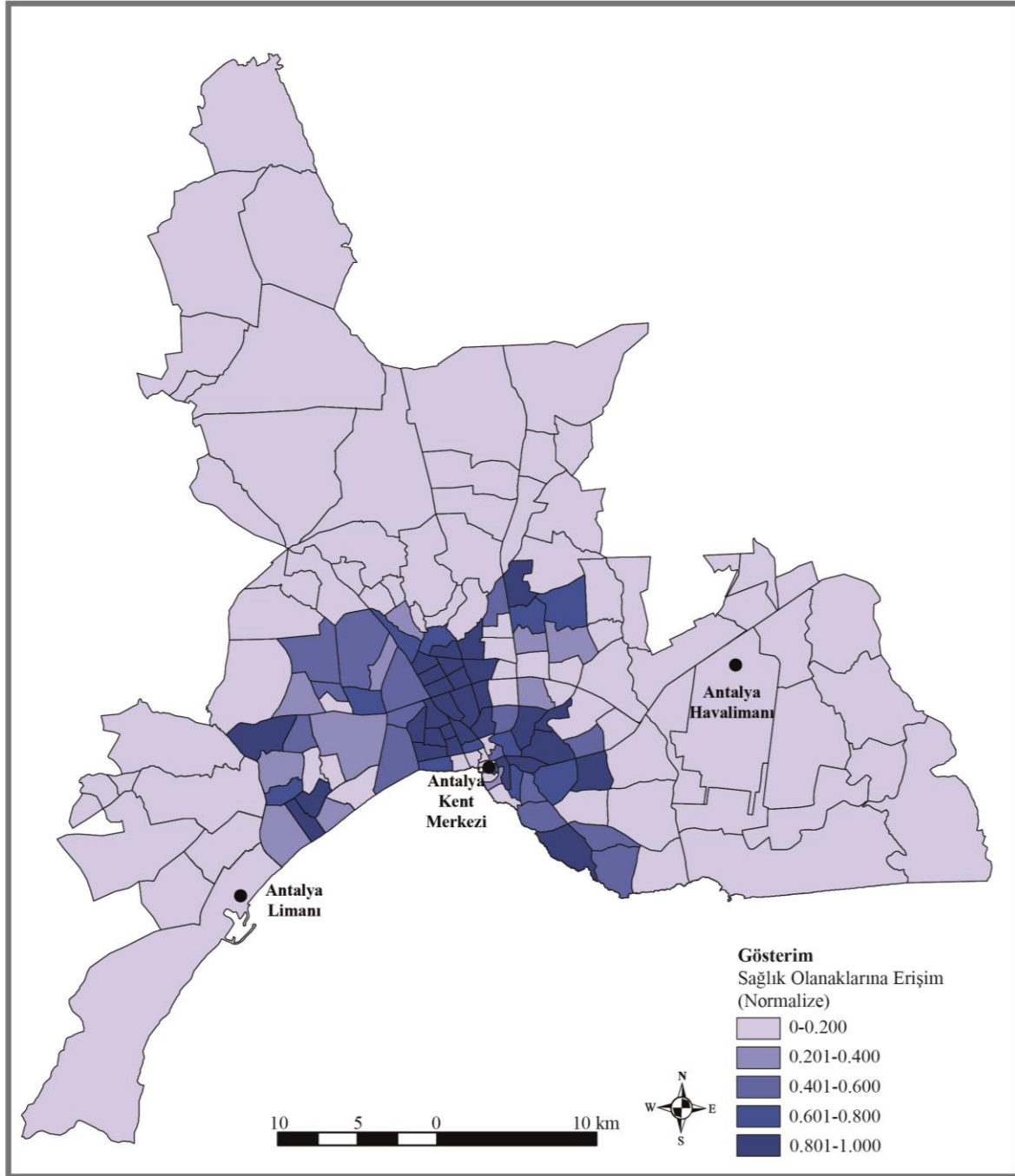
Çalışma alanının tamamında bulunan hastane alanları OSM açık kaynak aracılığı ile tespit edilmiş olup, hizmet alanlarının belirlenmesi için buffer analizi yapılmıştır. Buffer analizi yapılırken toplam alan genel çerçeve olarak seçilmiştir. Bunun sebebi kentlinin hizmet görebileceği alanın kendi mahallesiyle sınırlı olmayışdır. Örneğin Bahçelievler mahallesinde yaşayan bir insan hem Bahçelievler mahallesindeki bir hastaneyi hem de Deniz mahallesindeki bir hastaneyi kullanabilir. Bu sebeple sadece ilgili mahalledeki sağlık olanaklarına erişilebilirlik değil genel olarak sağlık olanaklarına erişilebilirlik incelenmiştir.

Çalışma alanının tamamında bulunan hastane alanları OSM açık kaynak aracılığı ile tespit edilmesi sebebiyle öncelikle <https://wiki.openstreetmap.org> adresinden hastane alanları için anahtar kelimeler incelenmiştir. Verilerin indirilmesi için <https://overpass-turbo.eu/> adresinden belirlenen anahtar kelimeler (hastane alanları) atılmıştır. İndirilen veriler Google Earth Pro yazılımında kontrol edilmiştir.

Buffer analizi yapılırken etki alanları 500 metre, 1000 metre, 2000 metre, 4000 metre, 8000 metre ve 16000 metre olarak belirlenmiştir. Etki alanları sırasıyla ortalama yürüyüş hızında 7,5 dakika, 15 dakika, 30 dakika, 1 saat, 2 saat ve 4 saat mesafeye denk gelmektedir. Mesafeler belirlenirken yürüyüş olanakları düşünülerek, kentlinin erişilebilirliği hesap edilmeye çalışılmıştır.



Harita 4.27. Sağlık olanakları erişebilirliği



Harita 4.28. Sağlık olanakları erişebilirliği (Mahalle yoğunluklarına göre)

Sağlık Olanaklarına Erişim analizi verileri ham olarak elde edildikten sonra sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'dir. 0 ile 0.2 arası çok düşük; 0.2-0.4 arası düşük, 0.4- 0.6 arası orta, 0.6- 0.8 arası yüksek 0.8- 1.0 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

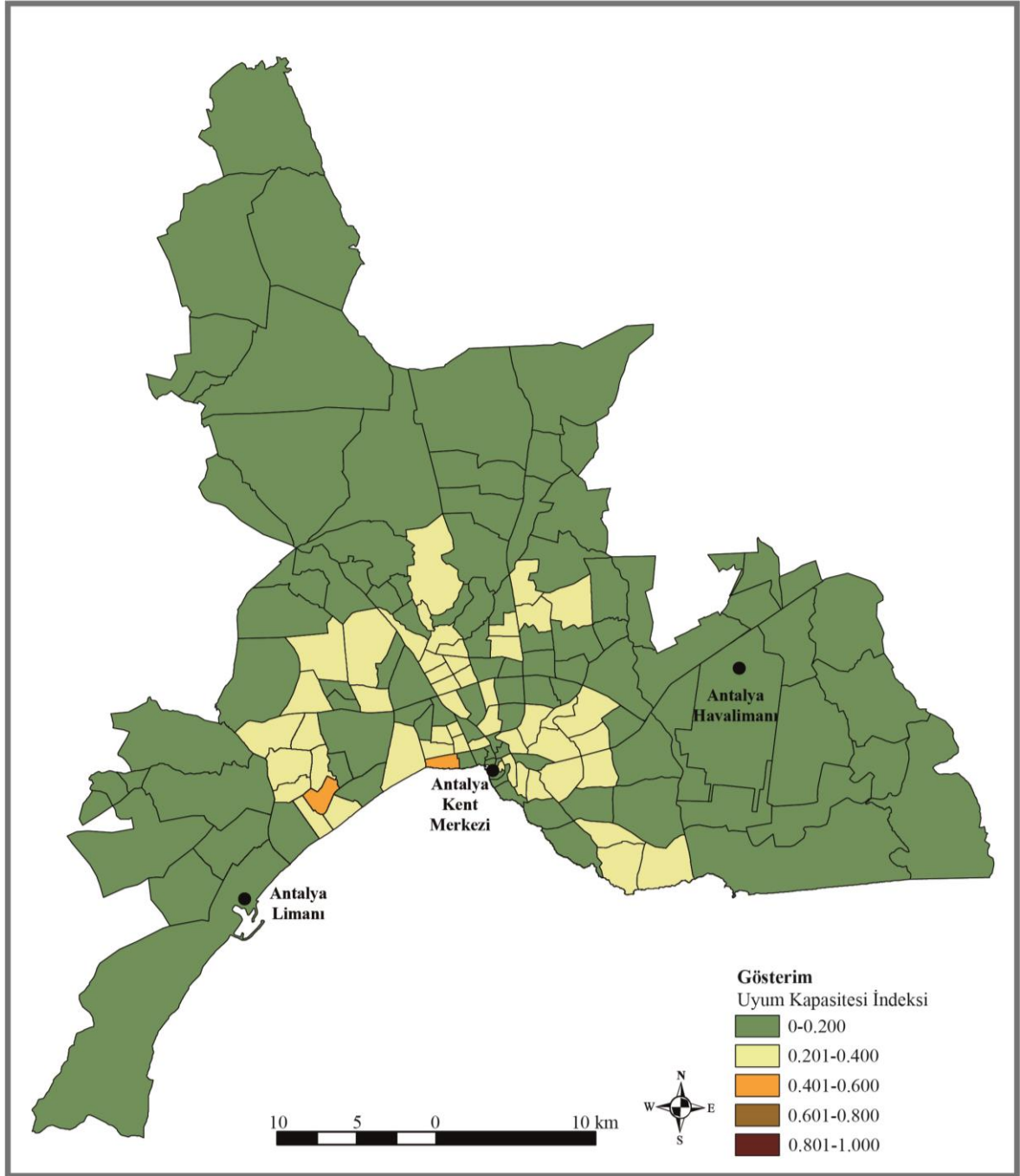
Yapılan incelemeye göre Sağlık Olanaklarına Erişebilirlik açısından en kritik mahalleler;

- Hacıaliler
- Demirciler
- Kuruçay
- Bahtılı
- Aydınlik olarak belirlenmiştir.

Sağlık Olanaklarına erişebilirliği en yüksek mahalle Hacıaliler, en düşük mahalle ise Muratpaşa'dır. Haritada da görüldüğü üzere kent merkezi kesiminde sağlık olanaklarına erişebilirlik daha yüksekken, sağlık olanaklarına erişebilirliği düşük mahalleler kırsal kesimlerde yoğunlaşmaktadır.

4.3.4. Toplam uyum kapasitesi

Yapılan analizler sonucunda toplam uyum kapasitesi hesaplanmıştır. Göstergelerin normalizasyonu sonucunda elde edilen değerler toplanarak uyum kapasitesi belirlenmiştir. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'dir. 0 ile 0.2 arası çok düşük; 0.2-0.4 arası düşük, 0.4- 0.6 arası orta, 0.6- 0.8 arası yüksek 0.8- 1.0 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.



Harita 4.29. Uyum kapasitesi

Sınıflandırmanın ardından uyum kapasitesi indeksi yüksek mahalleler Toros, Tahıl pazarı, Elmalı, Yeşilova, Cihadiye şeklinde belirlenmiştir. Harita incelendiğinde özellikle yeşil alan ve sağlık olanaklarına erişimin yüksek olduğu mahallelerin daha uyumlu, uyum kapasitesi daha yüksek mahalleler olduğu tespit edilmiştir. Ancak özellikle kent çeperinde bulunan mahallelerin çok düşük, düşük kategorisinde olduğu görülmektedir.

4.4. Toplam Kentsel Isı Zarar görebilirliği

Yapılan eşit ağırlıklı analiz sonucunda toplam Kentsel Isı Zarar Görebilirliği hesaplanmıştır.

Kentsel Isı Zarar Görebilirliği= (Maruziyet+Hassasiyet) - Uyum Kapasitesi

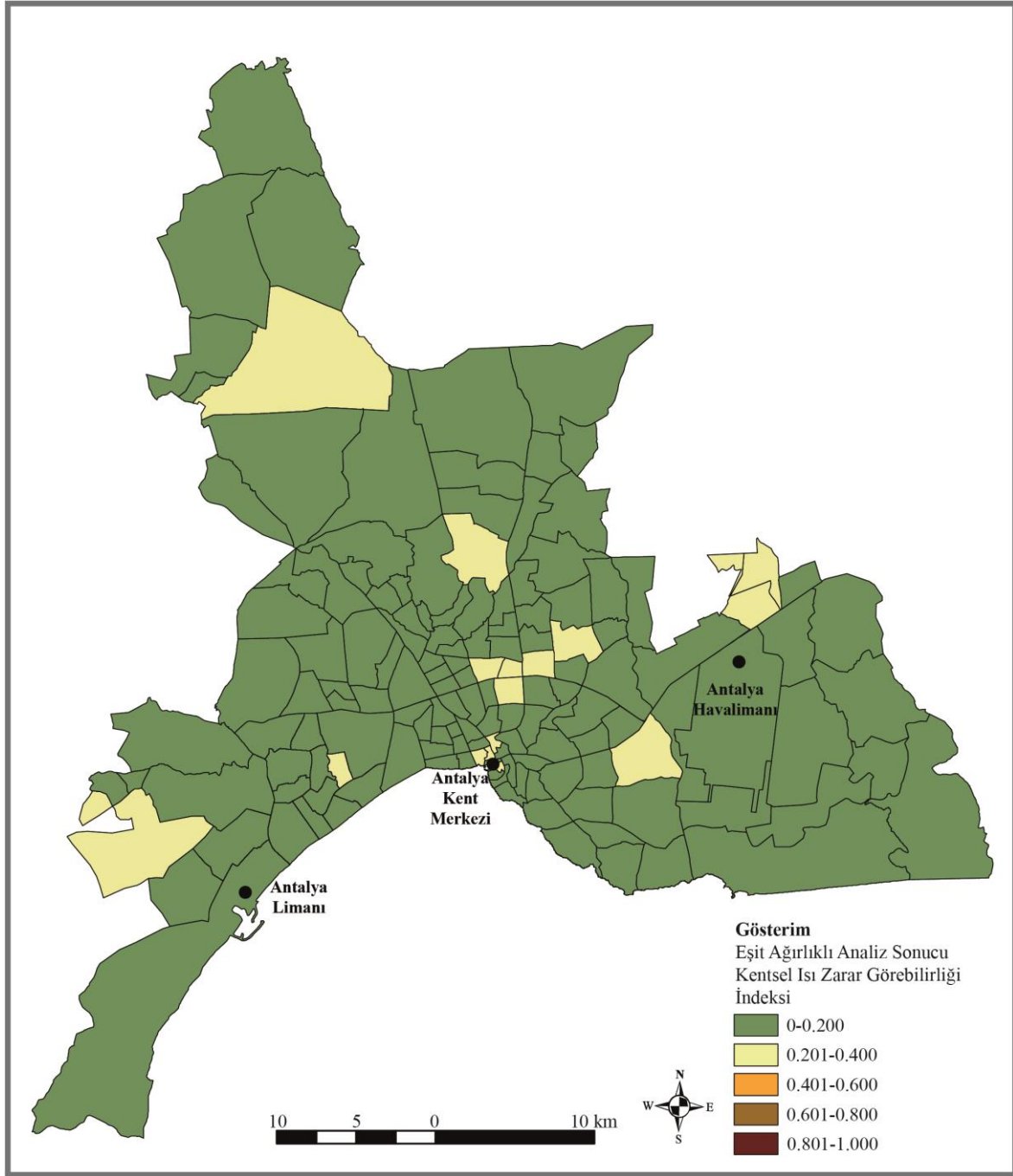
Göstergelerin normalizasyonu sonucunda veriler toplanarak uyum kapasitesi indeksi oluşturulmuştur. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'dir. 0 ile 0.2 arası çok düşük; 0.2-0.4 arası düşük, 0.4- 0.6 arası orta, 0.6- 0.8 arası yüksek 0.8- 1.0 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

Yapılan incelemeye göre Kentsel Isı Zarar görebilirliği açısından en kritik mahalleler;

- Yeşilova
- Altınkale
- Karşıyaka
- Elmalı
- Toros olarak belirlenmiştir.

Kentsel Isı Zarar görebilirliği en yüksek mahalle Yeşilova, en düşük mahalle ise Meltem'dır.

Zarar görebilirlik oranların mekânsal olarak dağılımı incelendiğinde mahallelerin çok düşük seviyede zarar görebilir oldukları görülmektedir. Düşük seviyede zarar görebilir mahallelerin ise mekânsal dağılımı incelendiğinde erişebilirliklerin(park ve sağlık erişebilirliği) , yapılaşma oranlarının düşük olmasının ve ndvi oranının yüksek olması ile güçlü ilişkileri olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan eşit ağırlıklı analize göre orta, yüksek ve çok yüksek kategorilerinde zarar görebilirlik seviyesi bulunan bir mahalle bulunmamaktadır.



Harita 4.30. Eşit ağırlıklı analize göre kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi

Yapılan Temel Bileşenler analizi sonucuna bağlı olarak indekste kullanılan göstergelere ağırlık verilerek Kentsel Isı Zarar görebilirliği değeri hesaplanmıştır. Sınıflandırmada kritik sınırlar 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'dir. 0 ile 0.2 arası çok düşük; 0.2-0.4 arası düşük, 0.4- 0.6 arası orta, 0.6- 0.8 arası yüksek 0.8- 1.0 arası çok yüksek olarak nitelendirilmektedir.

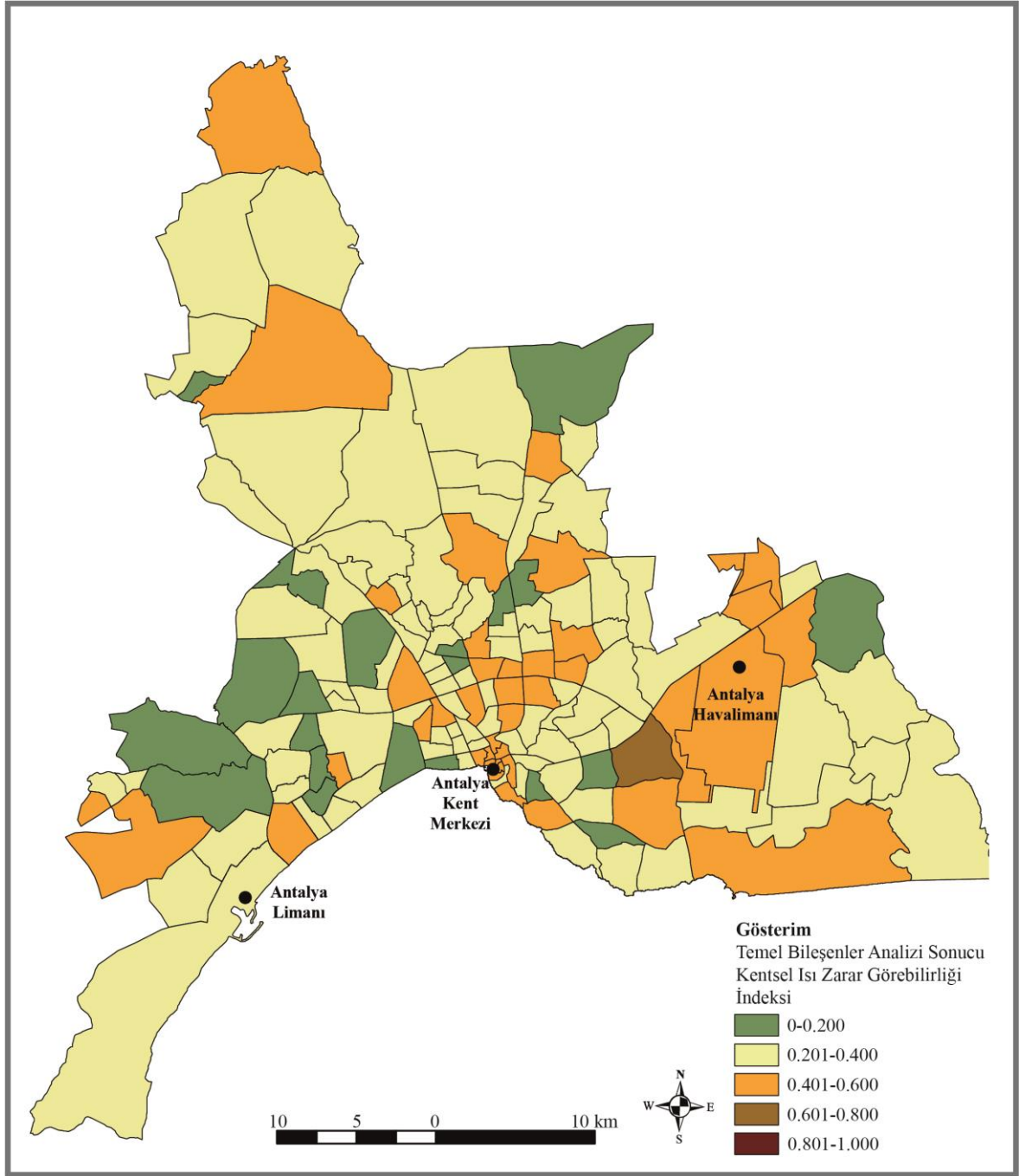
Yapılan incelemeye göre Temel Bileşenler Analizine Göre Kentsel Isı Zarar görebilirliği en kritik mahalleler;

- Barbaros
- Yeşilova
- Altınkale
- Karşıyaka
- Çakırlar olarak belirlenmiştir.

Kentsel Isı Zarar görebilirliği İndeksi zarar görebilirliği en yüksek mahalle 0.408 oranı ile Barbaros, en düşük mahalle ise 0.000 oranı ile Liman'dır.

Temel Bileşenler analizi sonucunda göstergelerin katsayılarının etkisiyle kent genelinde zarar görebilirlik değeri eşit ağırlıklı analize göre daha yüksek çıkmıştır. Özellikle kent merkezinde yoğunlaşan zarar görebilirlik oranı , kent çeperinde azalma göstermektedir. Kent merkezindeki yoğunluk hem hassasiyet göstergelerinin hem de yapılaşma oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle havalimanının yer aldığı Yeşilköy mahallesinin ve çevre mahallelerin yüksek çıkması yapılaşma oranı ile doğrudan ilişkilidir.

İki analiz birbiri ile kıyaslanınca Eşit Ağırlıklı Analizde Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi Ortalaması 0.135 iken ; Temel Bileşenler Analizine Göre Kentsel Isı Zarar görebilirliği İndeksi Ortalaması 0.176'dır. Bu göstergelerin ağırlıklandırılmasının oldukça etkili olduğu göstermektedir. Öte yandan ilçeler arası değerlendirme yapıldığında eşit ağırlıklı analiz için indeks sıralaması büyükten küçüğe Aksu, Muratpaşa, Döşemealtı, Konyaaltı ve Kepez iken ; temel bileşenler analizi için Muratpaşa, Kepez, Döşemealtı, Konyaaltı ve Aksu şeklindedir. Aşağıdaki tabloda ilçelerin ortalama indeks değerleri her iki analiz yöntemi için sunulmaktadır.



Harita 4.31. Temel bileşenler analizine göre kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi

Çizelge 4.1. Farklı analizlere bağlı olarak ilçelerin ortalama indeksleri

İlçe Adı	Eşit Ağırlıklı Analiz Sonucu KIZGİ Ortalama Değeri				Temel Bileşenler Analizi Sonucu KIZGİ Ortalama Değeri			
	Maruziyet İndeksi	Hassasiyet İndeksi	Uyum Kapasitesi indeksi	Eşit Ağırlıklı Analiz Sonucu KIZGİ Ortalama Değeri	Maruziyet İndeksi	Hassasiyet İndeksi	Uyum Kapasitesi indeksi	Temel Bileşenler Analizi Sonucu KIZGİ Ortalama Değeri
Aksu	0.040	0.407	0.003	0.148	0.037	0.097	0.002	0.132
Döşemealtı	0.061	0.379	0.015	0.142	0.057	0.090	0.001	0.149
Kepez	0.103	0.395	0.115	0.128	0.096	0.094	0.014	0.176
Konyaaltı	0.017	0.524	0.147	0.131	0.016	0.125	0.007	0.133
Muratpaşa	0.105	0.484	0.159	0.143	0.098	0.115	0.015	0.198
Toplam	0.135				0.176			

Yukarıdaki tablo iki analiz yönteminin birbiri ile kıyaslanınca indeksler arasından farklılıklar gösterip göstermediğini ortaya koymaktadır. Maruziyet ve hassasiyet indeksleri değerleri için ilçe sıralamaları iki analiz yönteminde de aynıdır. Sıralama büyükten küçüğe; Muratpaşa, Kepez, Döşemealtı, Aksu, Konyaaltı şeklindedir. Öte yandan uyum kapasitesi indeksi için sıralamada iki analiz birbirinden ayrılmaktadır. Eşit ağırlıklı analize göre uyum kapasitesi indeksi sıralaması büyükten küçüğe Muratpaşa, Konyaaltı, Kepez, Döşemealtı ve Aksu şeklinde; Temel Bileşenler Analizi'ne göre ise uyum kapasitesi indeksi sıralaması büyükten küçüğe Muratpaşa, Kepez, Döşemealtı, Konyaaltı ve Aksu ilçeleridir.

Çizelge 4.2. Farklı analizlere bağlı maruziyet, hassasiyet ve uyum kapasitesi indekslerinin ortalamaları

İndeksler	Eşit Ağırlıklı Analiz Sonucu KIZGİ Ortalama Değeri	Temel Bileşenler Analizi Sonucu KIZGİ Ortalama Değeri
Maruziyet İndeksi	0.085	0.079
Hassasiyet İndeksi	0.446	0.106
Uyum Kapasitesi indeksi	0.124	0.106
Toplam Kentsel Isı Zarar Görebilirliği İndeksi	0.136	0.174

Tablo'ya göre üç indeksin toplam indekse olan etkisi iki analiz için değerlendirilmiştir. Eşit ağırlıklı analize göre KIZGİ'de en etkili indeks hassasiyet indeksi olurken; uyum kapasitesi ikinci maruziyet indeksi üçüncü sıradadır. Temel Bileşenler Analizine göre ise KIZGİ'de en etkili indeksler hassasiyet ve uyum kapasitesi indeksi olurken; maruziyet indeksi ikinci

sıradadır. Bu bilgi ağırlıklandırma dahilinde kentsel elemanların oldukça kritik önemde olduğunu gösterir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

İklim değişikliğinin etkileri ile birlikte meydana gelen aşırı sıcaklıklar kenti ve kentliyi son yıllarda çevresel, sosyal ve ekonomik olarak etkilemektedir. Tez çalışması kentsel zarar görebilirliklerin ortaya koyulması açısından ‘Kentsel Isı Zarar görebilirliği ve sosyal, mekânsal, fiziksel etmenler arasındaki etkileşim nasıl şekillenmektedir?’ olarak belirlenen ana araştırma sorusundan yola çıkılarak ‘Sosyal, ekonomik, mekânsal farklılıklar kentin iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan ısı artışlarından ve ekstrem sıcaklıklardan daha fazla etkilenmesine yol açmaktadır’ araştırma sorusu üzerine temellendirilmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında kentsel ısı, iklim değişikliğine uyum, kentsel ısı zarar görebilirliği ve kentsel ısı zarar görebilirliğinin temel bileşenleri arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla literatür taraması yapılmış, bu kapsamda yapılan çalışmaların ortaya koyduğu sonuçlar incelenmiştir. Yapılan araştırma neticesinde kentin fiziksel bir eleman olmanın ötesinde beşeri özelliklerden de çokça etkilenen dinamik bir sistem olduğu kanaatine varılmıştır. Söz konusu çalışmalarda kenti etkileyen üç ana faktöre odaklanılmıştır. İlk olarak kentin ısıya maruziyeti ile kentsel ısı zarar görebilirliğinin pozitif yönlü güçlü bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. İkinci olarak kentin temel etkenlerinden birinin sosyal faktörler olduğu, büyük oranda sosyal özelliklerin güçlü bir ilişki içinde olduğu görülmüştür. Son olarak kentsel elemanların kullanışlılığı ve erişilebilirliğinin kentsel ısı zarar görebilirliği ile doğrudan ve etkili bir ilişki içinde olduğu belirlenmiştir. Yapılan literatür incelemesi ‘Kentsel Isı Zarar görebilirliği ve sosyal, mekânsal, fiziksel etmenler arasındaki etkileşim nasıl şekillenmektedir?’ sorusuna cevap niteliğindedir.

Yapılan araştırmalar kentsel ısı zarar görebilirliği ile kentin sosyal mekânsal ve fiziksel etmenleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu gösterse de söz konusu ilişkinin kentte ne tür zarar görebilirlikler ortaya çıkardığı tam olarak cevaplanamamaktadır. Bu sebeple çalışmada kentsel ısı zarar görebilirliğini sosyal mekânsal ve fiziksel olarak etkileşimini ölçmeye yönelik kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi çalışması yapılmıştır. Literatür çalışmasında kentsel ısı zarar görebilirliği kapsamında kullanılmış göstergeler detaylı olarak incelenmiş ve veri temini açısından uygunluğu analiz edilmiştir. Uyarlanabilir ve uygulanabilir gösterge seti oluşturularak Antalya ili için uygulanmıştır. Antalya ilinin Aksu, Döşemealtı, Kepez, Konyaaltı ve Muratpaşa ilçelerinde yer alan 152 mahallesinde

uygulanan çalışmada kentsel ısı zarar görebilirliğinin mahalleler arası nasıl ve ne kadar farklılaştığının ölçülmesi hedeflenmiştir.

Çalışmada Antalya ilinin merkez niteliğindeki 152 mahallesinde kentsel ısı zarar görebilirliği indeksi uygulanmıştır. Kent bütünündeki ısı zarar görebilirliği farklılıkları ortaya konulmuştur. Bu aşamada maruziyetin büyük oranda yapılaşma oranı ile ilişkili olduğu, öte yandan bitki örtüsü varlığının oldukça önemli olduğu kanaatine varılmıştır. İlk aşamada uygulanan ısıya maruziyet analizleri ile kent bütününde hangi mahallelerin daha fazla ısıya maruz kaldığını, bu mahallelerin bitki örtüsü durumu analiz edilmiştir. Ayrıca maruziyeti ölçmek için o bölgelerde yaşayan nüfus yoğunlukları analize dahil edilmiş böylece maruziyetin bir başka boyutu olan etkilenen grup hesaba katılmıştır. Yapılan analizlerle bazı mahalleler ön plana çıkmıştır. Örneğin Kuzeyyaka mahallesi yüzey sıcaklığı analizinde oldukça kritik bir seviyede sonuç vermiştir. Ancak NDVI (Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü Analizi) ile mahallenin elverişli bitki örtüsüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Kuzeyyaka mahallesinin nüfus yoğunluğu bileşeni ile değerlendirildiğinde maruziyet indeksi 0.000 olarak çok düşük seviyede değerlendirilmiştir. Kuzeyyaka mahallesi örneği mekanın zarar görebilirliğinin tek bir açıdan değerlendirilmesinin yetersiz olacağını, mekanda bir çok açıdan zarar görebilirliği azaltıcı çözümler üretilebileceğinin göstergesidir.

Kenti bölgesel açıdan değerlendirdiğimizde yüzey sıcaklığı Yeşilköy ve Altinkale mahalleleri ve çevrelerinde 40 derece üzerine çıkarak yoğunlaşmaktadır. NDVI ise kent çeperi sayılabilecek bölgelerde yoğunlaşmıştır. Nüfus yoğunluğu ise beklendiği üzere kent merkezinde yoğunlaşmıştır. Kentin iç kesimlerinde düşük eğitim durumunun ve genç bağımlılık oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Kıyı kesimlerinde ise 65 yaş ve üzeri nüfus, yalnız yaşayan nüfus artış göstermekte, gelir durumu yüksek kesim kıyı kenarında yaşamaktadır. Yapılaşmanın yoğun olduğu kent merkezinde aynı zamanda park ve sağlık olanakları erişiminin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Eşit ağırlıklı yöntem ile değerlendirildiğinde iç kesimlerin kıyıya göre daha zarar görebilir olduğu söylenebilir. Temel Bileşenler analizi ile değerlendirildiğinde ise kıyıda bulunan Muratpaşa ilçesinin zarar görebilirliği en yüksek ilçe konumunda olduğu söylenebilir. Havalimanı bölgesi ve çevresi de orta zarar görebilir seviyesinde , ancak diğer mahallelerle kıyaslandığında en yüksek zarar görebilir seviyesindedir. Konyaaltı ve Aksu ilçeleri ise çok düşük zarar görebilirlik seviyesinde bulunmaktadır.

Tez çalışmasında iki tür analiz yöntemi kullanılmıştır. İlki eşit ağırlıklı değerlendirme; ikincisi Temel Bileşenler Analizidir. Eşit ağırlıklı analizde göstergeler arası ilişki değerlendirilmemiştir. Temel bileşenler analizinde ise göstergeler arası korelasyon incelenmiş olup kentsel ısı zarar görebilirliği indeksiindeki en büyük korelasyon ilişkilerinin yalnız yaşama oranı, yapılaşma oranı ve eğitim durumu ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu sonuç kentsel planlama açısından bakıldığında; mekanın maruz kaldığı ısıнын bir tehlike oluşturduğunu, ancak riski yaratan elementlerin sonradan insan eliyle oluşturulduğunu göstermektedir.

Temel bileşenler analizi sonucu ortaya çıkan ağırlıklandırma dağılımında dikkat çektiği üzere ilk üç gösterge hassasiyeti ortaya koyan mahallelerin sosyo-ekonomik ve demografik özelliklerinin ön plana çıktığı göstergelerdir. Özellikle en yüksek ağırlıklı göstergelerin hassasiyet ve uyum kapasite indekslerinde değerlendirilen göstergeler olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda mekanların zarar görebilirliklerini farklılaştıran göstergelerin önemli ölçüde sosyo-ekonomik değerler ve kentsel elemanlar olduğu söylenebilir. Kentsel Isı Zarar Görebilirliği'nin ölçümünde en etkili faktör gelir durumu olarak belirlenmiştir. Aylık ortalama sağlık harcaması da aynı değerde indeksi etkilemektedir. İkinci sırada ise genç bağımlılık oranı gelmektedir. Ona çok yakın değerde bulunan 5 yaş altı nüfus üçüncü sırada yer almaktadır. Dördüncü sırada ise yapılaşmış alan , beşinci sırada eğitim durumu göstergeleri gelmektedir. Liste sırasıyla yeşil alana erişebilirlik, tek yaşama oranı, nüfus yoğunluğu, yüzey sıcaklığı, NDVI, 65 yaş üzeri nüfus, sağlık olanaklarına erişim ve yabancı nüfus durumu olarak devam etmektedir.

Eşit ağırlıklı analize göre KIZGİ'de en etkili indeks hassasiyet indeksi olurken; uyum kapasitesi ikinci maruziyet indeksi üçüncü sıradadır. Temel Bileşenler Analizine göre ise KIZGİ'de en etkili indeksler hassasiyet ve uyum kapasitesi indeksi olurken; maruziyet indeksi ikinci sıradadır. Bu bilgi ağırlıklandırma dahilinde kentsel elemanların oldukça kritik önemde olduğunu gösterir.

Yapılan araştırmanın neticesinde bir takım öneriler geliştirilmiştir. Bunlar;

- Kentsel ısı zarar görebilirliği gibi iklim değişikliğinin etkilerine yönelik yapılan çalışmalar dikkate alınarak yerel ölçekte kentsel politikalar üretilmelidir.
- Yerel ölçekli araştırmalar için sıklıkla mahalle ölçeği kullanılmaktadır. Her mahalle kendi

içinde kendi dinamikleri ile değerlendirilmeli, mekânsal etkilerden, aşırı hava olaylarından ve aşırı sıcaklıklardan etkilenecek hassas dezavantajlı gruplar belirlenmelidir. Yapılan tespitler sonucunda kentsel müdahaleler yapılmalıdır.

- Kentsel ısı zarar görebilirlikleri dahil olmak üzere iklim değişikliği ve çevresel risk ve tehditlere karşı toplumun bilinçlendirilmesi çalışmaları yapılarak toplumsal direnç artırılmalıdır. Böylece sadece nicel değil nitel değerlere de odaklanılmaktadır.
- Özellikle aşırı sıcaklıklara hassasiyetin yüksek olduğu mahalleler olan Yeşildere, Mehmet Akif Ersoy mahallelerinde (5 yaş altı), Zümrüt, Gençlik, Bahçelievler mahallelerinde (65 yaş üzeri), Selçuk, Tuzcular, Kültür mahallelerinde (Yalnız Yaşama Oranı) aşırı sıcaklıklara karşı acil müdahale önlemleri alınmalı, gerekli politikalar geliştirilmelidir. Aynı zamanda uzun vadeli önlemler alındığı takdirde hastalık ve can kayıpları önlenebilecektir.
- Yapılaşma oranlarının yüksek olduğu mahallelerin en zarar görebilir mahalleler olduğu tespit edilmiş, bu kapsamda Yeni, Yeşildere, Balbey, Toros ve Kızıllık mahallelerinin zarar görebilirliklerinin azaltılması için yeşil alan, su ögelerinin artırılması gibi kentsel yeşil sistem politikaları ile zarar görebilirliği azaltacak müdahalelerde bulunulmalıdır.
- Kentin erişilebilirlik analizlerinde kent merkezi dışında hizmetlere erişilebilirliğin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Hem yeşil alan hem sağlık olanaklarının erişilebilirliğinde aynı mahallelerin zarar görebilirlik seviyesi yüksek çıkmış olup, bu mahalleler Hacıhaliler, Demirciler, Kuruçay, Bahtılı ve Aydınlık mahalleleridir. Zarar görebilirliği yüksek bu mahallelere yönelik kentsel hizmetlerin erişilebilirliği iyileştirilmeli, böylece ısı zarar görebilirliğine karşı dirençliliği artırılmalıdır.

Tez çalışmasında temel olarak kentin sosyal, mekânsal ve fiziksel özellikleri ile çok boyutlu bir sistem olduğu; kentsel ısı zarar görebilirliğine karşı kentin zarar görebilirliklerinin azaltılması için kentin çok boyutlu ele alınması gerektiği ortaya koyulmuştur. Kentler sınırlı bir alanda kurulan sistemler olduğu için ülke gibi daha büyük ölçeklere göre kontrol etmesi daha kolaydır. Ancak yerel yönetimlerin bu konuda bilinçli olması gerekmektedir. Kurumsal iş birlikleri ile iklim değişikliğine uyum kapsamında sosyal, fiziksel, mekânsal, ekonomik olarak kentin zarar görebilirliklerini belirlemek ve gerekli uyum politikalarını geliştirmek gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Abrahamson, V., Wolf, J., Lorenzoni, I., Fenn, B., Kovats, S., Wilkinson, P., Adger, W.N. and Raine, R. (2009). Perceptions of heatwave risks to health: interview-based study of older people in London and Norwich, UK. *Journal of Public Health*, 31(1), 119-126.
- Akbar, M.R., Arisanto, P.A.A., Sukirno, B.A., Merdeka, P.H., Priadhi, M.M. and Zallesa, S. (2020). *Mangrove vegetation health index analysis by implementing NDVI (normalized difference vegetation index) classification method on sentinel-2 image data case study: Segara Anakan, Kabupaten Cilacap*. International conference on fisheries and marine, Bandung, 1-8.
- Akçakaya, A., Eskiöğlu, O., Atay, H. ve Demir, Ö. (2015). Yeni senaryolar ile Türkiye iklim projeksiyonları ve iklim değişikliği raporu, MGM, Ankara, 10-19.
- Aminipouri, M., Knudby, A., and Ho, H.C. (2016). Using multiple disparate data sources to map heat vulnerability: Vancouver case study. *Canadian Geographic*. 60(3), 356–368.
- Aubrecht, C. and Özceylan, D. (2013). Identification of heat risk patterns in the U.S. National Capital Region by integrating heat stress and related vulnerability. *Environment International*. 56, 65–77.
- Azhar, G., Saha, S., Ganguly, P., Mavalankar, D., and Madrigano, J., (2017). Heat wave vulnerability mapping for India. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(4), 357.
- Bao, J., Li, X. and Yu, C. (2015). The construction and validation of the heat vulnerability index, a review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 7220–7234.
- Berkes, F. and Folke, C. (1998). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In: Berkes, F., Folke, C. (Eds.), *Linking Social and Ecological Systems*. Cambridge: Cambridge University Press, 1–25.
- Bhattacharjee, B., Gerasimov, E., Imbert, C., Tencar, J., Telou, B. and Mayorga, M.G.V. (2019). Urban heat vulnerability assessment of Vienna, Austria. *ECOTEN*, Viyana, 1-25.
- Birkmann, J. (2008). Globaler umweltwandel, naturgefahren, vulnerabilität und katastropheresilienz. Notwendigkeit der perspektivenerweiterung in der raumplanung. *Raumforschung und Raumordnung*, 66(1), 23-35.
- Bohle, H.G. and Glade, T. (2008). Vulnerability atskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften., Felgentreff, C., Glade, T. (Eds.). *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*. Berlin: Spectrum Academic Publishers, 435e441.
- Browning, C.R., Wallace, D., Feinberg, S.L. and Cagney, K.A. (2006). Neighborhood social processes, physical conditions, and disaster-relatedmortality: the case of the 1995 Chicago heat wave, *American Sociological Review*, 71(4), 661-678.

- Burton, I., Kates, R.W., White, G.F. (1993). *The environment as hazard*. New York: Guilford Press, 38-62.
- Chak, H.H., Anders, K. and Wei, H. (2015). A spatial framework to map heat health risks at multiple scales. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), 16110–16123.
- Cheng, W., Li, D., Liu, Z. and Brown, R.D. (2021). Approaches for identifying heat-vulnerable populations and locations: A systematic review, *Science of The Total Environment*, 799, 149417.
- Chow, W.T., Brennan, D., & Brazel, A. J. (2012a). Urban heat island research in Phoenix, Arizona: Theoretical contributions and policy applications. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(4), 517-530.
- Chow, W.T.L., Chuang, W.C. and Gober, P. (2012b). Vulnerability to extreme heat in metropolitan phoenix: spatial, temporal, and demographic dimensions. *The Professional Geographer*. 64(2), 286-302.
- Christenson, M., Geiger, S.D., Phillips, J., Anderson, B., Losurdo, G. and Anderson, H.A. (2017). Heat vulnerability index mapping for Milwaukee and Wisconsin. *Journal of Public Health Management & Practice*, 23(4), 396-403.
- Colten, C.E. (2006). Vulnerability and place: flat land and uneven risk in New Orleans. *American Anthropologist*, 108(4), 731-734.
- Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E. and Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), 598-606.
- Cutter, S.L., Mitchell, J.T. and Scott, M.S. (1997). *Handbook for Conducting a GIS-based Hazards Assessment at the County Level*. Columbia, SC: University of South Carolina, 15-34.
- Cutter, S.L., Boruff, B.J. and Shirley, W.L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84, 242–261.
- De Graaf, R.E., Van De Giesen, N.C., van de Ven F.H.M. (2007). The closed city as a strategy to reduce vulnerability of urban areas for climate change. *Water Science and Technology*, 56 (4), 165–173.
- Depietri, Y., Welle, T. and Renaud, F.G. (2013). Social vulnerability assessment of the Cologne urban area (Germany) to heat waves: Links to ecosystem services. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 6, 98–117.
- Dong, W., Liu, Z., Zhang, L., Tang, Q., Liao, H. and Li, X. (2014). Assessing heat health risk for sustainability in Beijing's urban heat island. *Sustainability*, 6, 7334–7357.
- Dünya Meteoroloji Örgütü (2020). Küresel iklim raporu, WMO, İsviçre, 1-22.

- El-Zein, A., Tonmoy, F.N. (2015). Assessment of vulnerability to climate change using a multi-criteria outranking approach with application to heat stress in Sydney. *Ecological Indicators*, 48, 207–217.
- Fekete, A. (2010). *Assessment of social vulnerability to river-floods in Germany*. Master Thesis, United Nations University, Institute for Environment and Human Security, Bonn.
- Giannini, M. B., Belfiore, O. R., Parente, C., & Santamaria, R. (2015). Land surface temperature from Landsat 5 TM images: comparison of different methods using airborne thermal data. *Journal of Engineering Science & Technology Review*, 8(3), 83-90.
- Hallegatte, S., Corfee-Morlot, J. (2011). Understanding climate change impacts, vulnerability and adaptation at city scale: an introduction. *Climatic Change*, 104(1), 1-12.
- Harlan, S.L., Brazel, A.J., Prashad, L., Stefanov, W.L. and Larsen, L. (2006). Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. *Social Science & Medicine*, 63(11), 2847–2863.
- Harlan, S.L., Declet-Barreto, J.H., Stefanov, W.L. and Petitti, D.B. (2013). Neighborhood effects on heat deaths: social and environmental predictors of vulnerability in Maricopa County, Arizona. *Environmental Health Perspectives*, 121(2), 197–204.
- Hertel, T.W., Golub, A.A., Jones, A.D., O'Hare, M., Plevin, R.J., and Kammen, D.M. (2010). Effects of US maize ethanol on global land use and greenhouse gas emissions: estimating market-mediated responses. *BioScience*, 60(3), 223-231.
- Ho, H.C, Knudby, A., Chi, G., Aminipouri, M. and Lai, Y.F. (2018). Spatiotemporal analysis of regional socio-economic vulnerability change associated with heat risks in Canada. *Applied Geography*, 95, 61–70.
- Hondula, D.M., Davis, R.E., Leisten, M.J., Saha, M.V., Veazey, L.M. and Wegner, C.R. (2012). Fine-scale spatial variability of heat-related mortality in Philadelphia County, USA, from 1983–2008: A case-series analysis. *Global Environmental Health*, 11(1), 16.
- Huang, Y., Tian, Z., Ke, Q., Liu, J., Irannezhad, M., Fan, D., Hou, M. and Sun, L. (2020). Nature-based solutions for urban pluvial flood risk management. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 7(3), e1421.
- Inter-American Development Bank (2005). Indicators for disaster risk and risk management. Program for Latin America and the caribbean: Summary report. *IDB*, Washington, 7-12.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2021). Altıncı değerlendirme raporu, *IPCC*, İsviçre, 1-63.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2013). Beşinci değerlendirme raporu, *IPCC*, İsviçre, 8-13.

- Hartmann D.L., Tank, A.K. and Rusticucci, M. (2013). Chapter 2: Observations: Atmosphere and Surface, *IPCC*, İsviçre, 59–254.
- Johnson, D.P., Stanforth, A., Lulla, V. and Lubert, G. (2012). Developing an applied extreme heat vulnerability index utilizing socioeconomic and environmental data. *Applied Geography*, 35, 23–31.
- Kalkstein, L. S., Greene, S., Mills, D. M., and Samenow, J. (2011). An evaluation of the progress in reducing heat-related human mortality in major US cities. *Natural Hazards*, 56(1), 113-129.
- Knowlton, K. Lynn, B., Goldberg, R.A. and Rosenzweig, C. (2007). Projecting heat-related mortality impacts under a changing climate in the New York city region. *American Journal of Public Health*, 97(11):2028-34
- Kim, D. W., Deo, R. C., Lee, J. S., and Yeom, J. M. (2017). Mapping heatwave vulnerability in Korea. *Natural Hazards*, 89(1), 35-55.
- Kovats, R. S., and Hajat, S. (2008). Heat stress and public health: a critical review. *Annual Review of Public Health*, 29, 41-55.
- Li, B., Woodward, A. and Liu, Q. (2016). County-level heat vulnerability of urban and rural residents in Tibet, China. *Environmental Health*, 15, 1–10.
- Loughnan, M., Nicholls, N. and Tapper, N.J. (2012). Mapping heat health risks in urban areas. *International Journal of Population Research*, 1–12.
- Loughnan, M.E., Tapper, N.J., Phan, T. and McInnes, J.A. (2014). Can a spatial index of heat-related vulnerability predict emergency service demand in Australian capital cities? *International Journal of Emergency Services*, 3, 6–33.
- Lubert G, McGeehin, M. (2008) Climate change and extreme heat events. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(5), 429–435.
- Luis, I., Massimo, P. and Francisco, D.L.B. (2016). A heat vulnerability index: Spatial patterns of exposure, sensitivity and adaptive capacity for Santiago de Chile. *PLoS ONE*, 11(9), e162464.
- Macnee, R.G.D., Tokai, A.(2016). Heat wave vulnerability and exposure mapping for Osaka City, Japan. *Environment Systems and Decisions*, 36, 1–9.
- Maier, G., Grundstein, A., Jang, W., Li, C., Naeher, L.P. and Shepherd, M. (2014). Assessing the performance of a vulnerability index during oppressive heat across Georgia, United States. *Weather, Climate, and Society*, 6, 253–263.
- Maskrey, A., Peduzzi, P., Chatenoux, B., Herold, C., Dao, Q. H., and Giuliani, G. (2011). Revealing Risk, Redefining Development, Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. *UNDRR*, Geneva, 17-51.
- McGeehin, M., Mirabelli, M. (2001). The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environmental Health Perspectives*, 109(2), 185–189.

- Méndezlázaro, P., Mullerkarger, F.E., Otis, D., McCarthy, M.J. and Rodríguez, E. (2018). A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*, 62(5), 709–722.
- Mushore, T.D., Mutanga, O., Odindi, J. and Dube, T. (2018). Determining extreme heat vulnerability of Harare Metropolitan City using multispectral remote sensing and socio-economic data. *Journal of Spatial Information Science*, 63(1), 173–191.
- Nayak, S.G., Shrestha, S., Kinney, P.L., Ross, Z., Sheridan, S.C., Pantea, C.I., Hsu, W.H., Muscatiello, N. and Hwang, S.A. (2018). Development of a heat vulnerability index for New York State. *Public Health*, 161, 127–137.
- Orimoloye, I. R., Mazinyo, S. P., Kalumba, A. M., Ekundayo, O. Y. and Nel, W. (2019). Implications of climate variability and change on urban and human health: A review. *Cities*, 91, 213–223.
- Reid, C.E., O’neill, M.S., Gronlund, C.J., Brines, S.J., Brown, D.G., Diez-Roux, A.V., and Schwartz, J. (2009). Mapping community determinants of heat vulnerability. *Environmental Health Perspectives*, 117(11), 1730–1736.
- Rey, G., Fouillet, A., Bessemoulin, P. and Frayssinet, P. (2009). Heat exposure and socio-economic vulnerability as synergistic factors in heat-wave-related mortality. *European Journal of Epidemiology*, 24(9), 495–502.
- Rinner, C., Patychuk, D., Bassil, K., Nasr, S., Gower, S. and Campbell, M. (2010). The role of maps in neighborhood-level heat vulnerability assessment for the city of Toronto. *Cartography and Geographic Information Science*, 37(1), 31–44.
- Rosenthal, J.K., Kinney, P. L. and Metzger, K.B. (2014). Intra-urban vulnerability to heat-related mortality in New York City, 1997–2006. *Health & Place*, 30, 45–60.
- Sheridan, S.C., Dixon, P.G., Kalkstein, A.J. and Allen, M.J. (2021). Recent trends in heat-related mortality in the United States: an update through. *Weather, Climate, and Society*, 13(1), 95–106.
- Sobrino, J.A., Jiménez-Muñoz, J.C. and Paolini L. (2004). Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5. *Remote Sensing of Environment*, 90(4), 434–440.
- Tapsell, S.M, Penning-Rowsell, E.C, Tunstall, S.M. and Wilson, T.L. (2002). Vulnerability to flooding: health and social dimensions. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 360, 1511–1525
- Tomlinson, C.J., Chapman, L., Thornes, J.E. and Baker, C.J. (2011). Including the urban heat island in spatial heat health risk assessment strategies: A case study for Birmingham, UK. *International Journal of Health Geographics*, 10, 42.
- Turner, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L., Selin, N.E., Kasperson, J.X., Luers, A.L., Martello, M.L., Polsky, C.D., Pulsipher, A. and Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), 8074–8079.

- Vescovi, L., Rebetez, M. and Rong, F. (2005). Assessing public health risk due to extremely high temperature events: climate and social parameters. *Climate Research*, 30(1), 71–78
- Voelkel, J., Hellman, D., Sakuma, R. and Shandas, V. (2018). Assessing vulnerability to urban heat: A study of disproportionate heat exposure and access to refuge by socio-demographic status in Portland, Oregon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 640.
- Weber, S., Sadoff, N., Zell, E. and Sherbinin, A.D. (2015). Policy-relevant indicators for mapping the vulnerability of urban populations to extreme heat events: A case study of Philadelphia. *Applied Geography*, 63, 231–243.
- Wolf, T., McGregor, G. (2013). The development of a heat wave vulnerability index for London, UK. *Weather and Climate Extremes*, 1, 59-68.
- Wu, S., Yarnal, B., Fisher, A. (2002). Vulnerability of coastal communities to sea-level rise: a case study of Cape May County, New Jersey, USA. *Climate Research*, 22(3), 255-270
- Yuan, F. and Bauer, M.E. (2006). Mapping impervious surface area using high resolution imagery: a comparison of object-based and per pixel classification. *Annual conference of the american society for photogrammetry and remote sensing*, Minnesota, 1-8.
- Yüksel, Ü. D. (2014). Analyzing vulnerability and resilience of Turkey to climate change. *Scientific Research and Essays*, 9(11), 503-515.
- Zhang, Y., Yang, Z. and Yu, X. (2015). Urban metabolism: a review of current knowledge and directions for future study. *Environmental Science and Technology*, 49(19), 12-20.
- Zhang, W., McManus, P. and Duncan, E. (2018). A raster-based subdividing indicator to map urban heat vulnerability: a case study in Sydney, Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2516.
- Zheng, M., Zhang, J., Shi, L., Zhang, D., Pangali Sharma, T.P. and Prodhan, F.A. (2020). Mapping heat-related risks in northern Jiangxi Province of China based on two spatial assessment frameworks approaches. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6584
- Zhu, Q., Liu, T., Lin, H., Xiao, J., Luo, Y., Zeng, W., Zeng, S., Wei, Y., Chu, C., Baum, S., Du, Y., and Ma, W. (2014). The spatial distribution of health vulnerability to heat waves in Guangdong Province, China. *Global Health Action*, 7(1), 25051.

EKLER

EK-1. Çalışma alanını oluşturan mahallelerin listesi

Çizelge 1.1. Çalışma alanını oluşturan mahalleler ve bağlı oldukları ilçeler

Aksu				
Altıntaş	Güzelyurt	Karaçallı	Mandırlar	Soğucaksu
Cihadiye	Hacialiler	Kemerağzı	Pınarlı	
Döşemealtı				
Altinkale	Çıplaklı	Tomalar	Yeni Köy	Yeşilbayır
Bahçeyaka	Kömürcüler	Yalınlı		
Kepez				
Aktoprak	Çamlıbel	Fevzi Çakmak	Kazım Karabekir	Teomanpaşa
Altınova Düden	Çankaya	Gazi	Kepez	Ulus
Altınova Orta	Demirel	Göçerler	Kuzeyyaka	Ünsal
Altınova Sinan	Duacı	Göksu	Kültür	Varsak Esentepe
Atatürk	Duraliler	Gülveren	Kütükçü	Varsak Karşıyaka
Avni Tolunay	Düdenbaşı	Gündoğdu	Mehmet Akif Ersoy	Varsak Menderes
Ayanoğlu	Emek	Güneş	Özgürlük	Yavuz Selim
Aydoğmuş	Erenköy	Habibler	Santral	Yeni Doğan
Baraj	Esentepe	Hüsnükarakaş	Sütçüler	Yeni Emek
Barış	Fabrikalar	Kanal	Şafak	Yeşiltepe
Beşkonaklılar	Fatih	Karşıyaka	Şelale	Yeşilyurt
Yükseliş	Zafer			
Konyaaltı				
Akkuyu	Bahtılı	Hurma	Molla Yusuf	Siteler
Altinkum	Çakırlar	Kuruçay	Öğretmenevleri	Toros
Arapsuyu	Demircilik	Kuşkavağı	Pınarbaşı	Uluç
Aydınlık	Gürsu	Liman	Sarısu	Uncalı
Yeni	Zümrüt			
Muratpaşa				
Altındağ	Dutlubahçe	Haşimişcan	Meydankavağı	Üçgen
Bahçelievler	Elmalı	Kılınçarslan	Muratpaşa	Varlık
Balbey	Ermenek	Kırcami	Sedir	Yeni Gün
Barbaros	Etiler	Kışla	Selçuk	Yeşilbahçe
Bayındır	Fener	Kızıllarık	Sinan	Yeşildere
Cumhuriyet	Gebizli	Kızılsaray	Soğuksu	Yeşilova
Çağlayan	Gençlik	Kızıltoprak	Şirinyalı	Yıldız
Çaybası	Güvenlik	Konuksever	Tahılpazarı	Yüksekalan
Demircikara	Güzelbağ	Mehmetçik	Tarım	Zerdalilik
Deniz	Güzeloba	Meltem	Topçular	Zümrütova
Doğuyaka	Güzeloluk	Memurevleri	Tuzcular	Yeşilköy

EK-2. Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri

Çizelge 2.1. Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri (normalize versiyonu)

No	Mahalle Adı	İlçe Adı	Maruziyet			Hassasiyet								Uyum Kapasitesi		
			Yüzey Sıcaklığı	NDVI*	Nüfus Yoğunluğu	Genç Bağımlılık Oranı (0-15 Yaş Arası Nüfus)	65 Yaş Üstü Nüfus	5 Yaş Altı Nüfus	Tek Yaşama Oranı	Hane Halkı Fert Gelir Durumu	Aylık Ortalama Sağlık Harcaması	Yabancı Nüfus Durumu	Eğitim Durumu	Yapılmış Alan*	Yeşil Alana Erişilebilirlik*	Sağlık Olanaklarına Erişilebilirlik*
1	AHATLI	KEPEZ	1.000	-0.495	0.040	0.696	0.148	0.786	0.296	0.573	0.573	0.000	0.718	0.265	-0.521	-0.452
2	AKKUYU	KONYAALTI	0.737	-0.411	0.034	0.521	0.296	0.365	0.179	0.732	0.732	1.000	0.584	0.323	-0.978	-0.193
3	AKTOPRAK	KEPEZ	0.980	-0.647	0.006	0.847	0.188	0.851	0.109	0.288	0.288	0.000	0.672	0.152	-0.159	0.000
4	ALTINDAĞ	MURATPAŞA	0.991	-0.029	0.183	0.376	0.591	0.276	0.373	0.577	0.577	0.377	0.764	1.000	-1.000	-1.000
5	ALTINKALE	DÖŞEMEALTI	1.000	-0.215	0.002	0.810	0.175	0.720	0.123	0.735	0.735	0.037	0.364	0.086	-0.041	0.000
6	ALTINKUM	KONYAALTI	0.230	-0.109	0.097	0.397	0.603	0.369	0.468	0.803	0.803	1.000	0.545	0.921	-1.000	-0.890
7	ALTINOVA DÜDEN	KEPEZ	0.962	-0.179	0.008	0.547	0.431	0.405	0.134	0.082	0.082	0.000	0.961	0.099	-0.312	0.000
9	ALTINOVA ORTA	KEPEZ	0.956	-0.143	0.009	0.758	0.200	0.805	0.131	0.719	0.719	0.000	0.830	0.137	-0.256	0.000
8	ALTINOVA SİNAN	KEPEZ	0.953	-0.111	0.015	0.000	0.000	0.000	0.196	0.470	0.470	0.000	0.159	0.029	0.000	0.000
10	ALTINTAŞ	AKSU	1.000	-0.971	0.005	0.700	0.214	0.651	0.246	0.172	0.172	0.043	0.701	0.214	-0.094	0.000
11	ARAPSUYU	KONYAALTI	0.580	-0.261	0.044	0.414	0.529	0.332	0.335	0.748	0.748	1.000	0.620	0.670	-1.000	0.000
12	ATATÜRK	KEPEZ	1.000	-0.166	0.157	0.658	0.279	0.378	0.087	0.008	0.008	0.000	0.803	1.000	-1.000	-1.000
13	AVNİ TOLUNAY	KEPEZ	0.965	-0.526	0.018	0.474	0.377	0.398	0.197	0.198	0.198	0.000	0.965	0.157	-0.639	-0.223
14	AYANOĞLU	KEPEZ	1.000	-0.432	0.040	0.807	0.152	0.823	0.109	0.174	0.174	0.000	0.679	0.725	-0.795	-0.169
15	AYDINLIK	KONYAALTI	0.915	-0.552	0.008	0.565	0.318	0.523	0.166	0.146	0.146	1.000	0.918	0.000	0.000	0.000
16	AYDOĞMUŞ	KEPEZ	1.000	-0.404	0.026	0.802	0.175	0.838	0.141	0.322	0.322	0.000	0.640	0.320	-0.663	0.000
17	BAHÇELİEVLER	MURATPAŞA	0.000	-0.352	0.018	0.330	0.869	0.240	0.427	0.857	0.857	0.377	0.594	0.464	-1.000	-0.701
18	BAHÇEYAKA	DÖŞEMEALTI	0.956	-0.384	0.016	0.758	0.221	0.789	0.108	0.267	0.267	0.037	0.607	0.055	-0.442	0.000
19	BAHTILI	KONYAALTI	0.291	-0.812	0.001	0.497	0.578	0.334	0.205	0.286	0.286	1.000	0.872	0.000	0.000	0.000
20	BALBEY	MURATPAŞA	1.000	-0.068	0.006	0.505	0.398	0.433	0.564	0.723	0.723	0.377	0.871	1.000	-1.000	-0.554

EK-2. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri

Çizelge 2.1. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri (normalize versiyonu)

21	BARAJ	KEPEZ	0.989	-0.175	0.029	0.760	0.161	0.774	0.107	0.144	0.144	0.000	0.752	0.789	-0.927	0.000
22	BARBAROS	MURATPAŞA	1.000	-0.149	1.000	0.734	0.346	0.701	0.172	0.578	0.578	0.377	0.000	1.000	-1.000	-0.701
23	BARIŞ	KEPEZ	1.000	-0.128	0.081	0.681	0.239	0.616	0.143	0.232	0.232	0.000	0.790	1.000	-1.000	-0.635
24	BAYINDIR	MURATPAŞA	0.988	-0.600	0.114	0.508	0.418	0.391	0.221	0.703	0.703	0.377	0.623	1.000	-0.913	-0.552
25	BEŞKONAKLILAR	KEPEZ	0.931	-0.235	0.027	0.670	0.199	0.502	0.149	0.075	0.075	0.000	0.896	0.787	-0.970	0.000
30	CİHADİYE	AKSU	0.773	-0.208	0.093	0.576	0.362	0.432	0.267	0.976	0.976	0.377	0.470	0.929	-1.000	0.000
31	CUMHURİYET	MURATPAŞA	0.559	-0.360	0.000	0.412	0.644	0.380	0.254	0.331	0.331	1.000	0.928	0.095	-0.003	0.000
26	ÇAĞLAYAN	MURATPAŞA	1.000	-0.100	0.146	0.502	0.348	0.446	0.257	0.616	0.616	0.377	0.658	1.000	-1.000	-1.000
27	ÇAKIRLAR	KONYAALTI	0.996	0.000	0.004	0.643	0.221	0.560	0.289	0.241	0.241	0.037	0.705	0.252	-0.169	-0.018
32	ÇAMLIBEL	KEPEZ	0.978	-0.218	0.009	0.716	0.164	0.595	0.088	0.000	0.000	0.043	0.968	0.348	0.000	0.000
33	ÇANKAYA	KEPEZ	1.000	-0.025	0.038	0.566	0.323	0.468	0.183	0.526	0.526	0.377	0.782	1.000	-1.000	-1.000
28	ÇAYBASI	MURATPAŞA	1.000	-0.085	0.064	0.631	0.353	0.534	0.158	0.146	0.146	0.000	0.918	0.952	-0.980	0.000
29	ÇIPLAKLI	DÖŞEMEALTI	1.000	-0.433	0.021	0.713	0.313	0.684	0.189	0.432	0.432	0.000	0.548	0.368	-0.303	0.000
34	DEMİRCİKARA	MURATPAŞA	0.731	-0.497	0.075	0.395	0.617	0.324	0.242	0.800	0.800	0.377	0.603	0.582	-1.000	-0.481
35	DEMİRCİLİK	KONYAALTI	1.000	-0.225	0.002	0.563	0.468	0.477	0.032	0.197	0.197	1.000	0.819	0.000	0.000	0.000
36	DEMİREL	KEPEZ	1.000	-0.183	0.014	0.790	0.196	0.813	0.111	0.175	0.175	0.000	0.753	0.419	-0.599	0.000
37	DENİZ	MURATPAŞA	0.569	-0.172	0.203	0.397	0.620	0.271	0.490	0.609	0.609	0.377	0.769	0.833	-1.000	-0.079
38	DOĞUYAKA	MURATPAŞA	1.000	-0.291	0.021	0.764	0.191	0.692	0.135	0.649	0.649	0.377	0.559	0.291	-0.777	-0.189
39	DUACI	KEPEZ	0.955	-0.710	0.001	0.476	0.628	0.384	0.187	0.489	0.489	0.000	0.644	0.051	-0.110	0.000
40	DURALİLER	KEPEZ	0.987	-0.799	0.004	0.630	0.335	0.566	0.182	0.452	0.452	0.000	0.716	0.035	-0.115	-0.048
41	DUTLUBAĞÇE	MURATPAŞA	1.000	-0.018	0.205	0.661	0.189	0.616	0.125	0.492	0.492	0.377	0.762	1.000	-1.000	-0.885
42	DÜDENBAŞI	KEPEZ	1.000	-0.128	0.158	0.838	0.152	0.752	0.118	0.168	0.168	0.000	0.816	1.000	-1.000	0.000
43	ELMALI	MURATPAŞA	1.000	-0.015	0.067	0.248	0.399	0.166	0.689	0.818	0.818	0.377	0.741	1.000	-1.000	0.000
44	EMEK	KEPEZ	1.000	-0.013	0.182	0.784	0.135	0.684	0.107	0.356	0.356	0.000	0.801	1.000	-1.000	0.000
45	ERENKÖY	KEPEZ	1.000	-0.017	0.121	0.749	0.259	0.804	0.150	0.237	0.237	0.000	0.639	1.000	-1.000	-0.244
46	ERMENEK	MURATPAŞA	1.000	-0.340	0.012	0.577	0.380	0.453	0.164	0.567	0.567	0.377	0.850	0.387	-0.816	0.000
47	ESENTEPE	KEPEZ	1.000	-0.107	0.095	0.656	0.198	0.603	0.104	0.165	0.165	0.000	0.807	0.828	-0.815	0.000
48	ETİLER	MURATPAŞA	1.000	-0.033	0.174	0.631	0.283	0.579	0.174	0.564	0.564	0.377	0.756	1.000	-1.000	-0.438

EK-2. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri

Çizelge 2.1. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri
(normalize versiyonu)

49	FABRİKALAR	KEPEZ	0.962	-0.166	0.037	0.682	0.227	0.684	0.217	0.608	0.608	0.000	0.670	1.000	-0.628	-0.514
50	FATİH	KEPEZ	1.000	-0.284	0.058	0.545	0.357	0.472	0.164	0.036	0.036	0.000	0.994	0.937	-0.981	0.000
51	FENER	MURATPAŞA	0.590	-0.316	0.074	0.445	0.486	0.336	0.389	1.000	1.000	0.377	0.536	0.787	-1.000	-0.506
52	FEVZİ ÇAKMAK	KEPEZ	1.000	-0.253	0.021	0.685	0.210	0.674	0.159	0.166	0.166	0.000	0.781	0.386	0.000	0.000
53	GAZİ	KEPEZ	1.000	-0.069	0.085	0.816	0.131	0.827	0.133	0.212	0.212	0.000	0.714	1.000	-1.000	-0.886
54	GEBİZLİ	MURATPAŞA	1.000	-0.056	0.155	0.720	0.166	0.783	0.237	0.549	0.549	0.377	0.547	0.971	-1.000	-0.947
55	GENÇLİK	MURATPAŞA	0.192	-0.142	0.122	0.268	0.878	0.174	0.532	0.802	0.802	0.377	0.676	0.967	-1.000	0.000
56	GÖÇERLER	KEPEZ	0.967	-0.552	0.013	0.788	0.095	0.798	0.100	0.309	0.309	0.000	0.699	0.122	-0.200	0.000
57	GÖKSU	KEPEZ	0.824	-0.307	0.017	0.761	0.158	0.798	0.233	0.423	0.423	0.000	0.531	0.206	-0.110	0.000
64	GÜLVEREN	KEPEZ	0.186	-0.272	0.052	0.526	0.456	0.347	0.283	0.871	0.871	1.000	0.485	0.775	-0.951	-0.278
65	GÜNDOĞDU	KEPEZ	1.000	-0.019	0.208	0.479	0.417	0.406	0.270	0.582	0.582	0.377	0.759	1.000	-0.926	-0.877
66	GÜNEŞ	KEPEZ	0.990	-0.171	0.010	0.603	0.242	0.588	0.340	0.724	0.724	0.377	0.672	0.132	-0.289	-0.009
58	GÜRSU	KONYAALTI	0.872	-0.337	0.020	0.512	0.322	0.464	0.464	0.910	0.910	0.377	0.501	0.308	-0.377	-0.185
59	GÜVENLİK	MURATPAŞA	0.881	-0.237	0.016	0.678	0.324	0.530	0.163	0.741	0.741	0.377	0.625	0.040	-0.103	0.000
60	GÜZELBAĞ	MURATPAŞA	1.000	-0.339	0.013	0.779	0.175	0.683	0.062	0.021	0.021	0.043	0.881	0.258	0.000	0.000
61	GÜZELOBA	MURATPAŞA	0.973	-0.138	0.095	0.550	0.179	0.478	0.393	0.525	0.525	0.000	0.720	0.998	-1.000	-0.049
62	GÜZELOLUK	MURATPAŞA	1.000	-0.006	0.219	0.833	0.108	0.650	0.063	0.196	0.196	0.000	0.850	1.000	-1.000	0.000
63	GÜZELYURT	AKSU	1.000	-0.056	0.078	0.910	0.125	0.955	0.078	0.245	0.245	0.000	0.760	1.000	-1.000	-0.288
67	HABİBLER	KEPEZ	1.000	-0.162	0.044	0.807	0.158	0.800	0.100	0.148	0.148	0.000	0.719	0.940	-0.806	-0.072
68	HACIALİLER	AKSU	0.999	-1.000	0.004	0.763	0.212	0.642	0.068	0.054	0.054	0.043	0.898	0.000	0.000	0.000
69	HAŞİMİŞCAN	MURATPAŞA	0.361	-0.375	0.065	0.289	0.736	0.295	0.552	0.707	0.707	0.377	0.780	0.969	-1.000	-0.297
70	HURMA	KONYAALTI	0.767	-0.367	0.080	0.604	0.238	0.536	0.449	0.674	0.674	1.000	0.426	0.487	-0.819	0.000
71	HÜSNÜKARAKAŞ	KEPEZ	1.000	-0.061	0.071	0.882	0.118	0.968	0.103	0.183	0.183	0.000	0.570	0.956	-0.992	-0.651
72	KANAL	KEPEZ	1.000	-0.048	0.119	0.677	0.261	0.645	0.161	0.281	0.281	0.000	0.783	1.000	-1.000	-0.634
74	KARAÇALLI	AKSU	1.000	-0.150	0.045	0.489	0.310	0.420	0.206	0.068	0.068	0.000	0.985	1.000	-1.000	0.000
75	KARŞIYAKA	KEPEZ	1.000	-0.233	0.002	0.535	0.451	0.439	0.140	0.523	0.523	0.043	0.937	0.138	0.000	0.000
73	KAZIM KARABEKİR	KEPEZ	1.000	-0.023	0.177	0.731	0.140	0.764	0.149	0.370	0.370	0.000	0.782	1.000	-1.000	-0.807
76	KEMERAĞZI	AKSU	0.659	-0.573	0.003	0.609	0.281	0.581	0.473	0.523	0.523	0.043	0.498	0.238	-0.062	0.000

EK-2. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri

Çizelge 2.1. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri
(normalize versiyonu)

77	KEPEZ	KEPEZ	0.940	-0.361	0.014	0.065	0.074	0.106	0.100	0.207	0.207	0.000	0.693	0.636	-0.307	0.000
78	KILINÇARSLAN	MURATPAŞA	0.544	-0.168	0.024	0.421	0.679	0.428	0.676	0.638	0.638	0.377	0.665	0.978	-1.000	0.000
79	KIRCAMI	MURATPAŞA	0.960	-0.424	0.012	0.588	0.455	0.397	0.165	0.592	0.592	0.377	0.754	0.115	-0.373	-0.149
80	KIŞLA	MURATPAŞA	0.828	-0.121	0.128	0.303	0.490	0.187	0.599	0.621	0.621	0.377	0.785	0.997	-1.000	0.000
81	KIZILARIK	MURATPAŞA	1.000	-0.096	0.174	0.739	0.155	0.755	0.182	0.519	0.519	0.377	0.652	1.000	-1.000	-0.391
82	KIZILSARAY	MURATPAŞA	1.000	-0.040	0.164	0.310	0.570	0.269	0.427	0.611	0.611	0.377	0.807	1.000	-1.000	-0.622
83	KIZILTOPRAK	MURATPAŞA	1.000	-0.106	0.153	0.704	0.255	0.629	0.161	0.610	0.610	0.377	0.600	0.998	-1.000	-1.000
84	KONUKSEVER	MURATPAŞA	1.000	-0.021	0.203	0.696	0.183	0.617	0.127	0.394	0.394	0.377	0.804	1.000	-1.000	-0.131
85	KÖMÜRCÜLER	DÖŞEMEALTI	0.989	-0.259	0.002	0.200	0.130	0.190	0.000	0.497	0.497	0.037	0.693	0.586	0.000	0.000
86	KURUÇAY	KONYAALTI	1.000	-0.512	0.002	0.410	0.466	0.295	0.336	0.198	0.198	1.000	0.904	0.000	0.000	0.000
87	KUŞKAVAĞI	KONYAALTI	0.761	-0.294	0.032	0.425	0.503	0.328	0.436	0.761	0.761	1.000	0.544	0.642	-1.000	-0.356
88	KUZEYYAKA	KEPEZ	1.000	-1.000	0.222	0.847	0.092	0.752	0.065	0.183	0.183	0.000	0.823	0.999	-1.000	-0.475
89	KÜLTÜR	KEPEZ	1.000	-0.033	0.118	0.462	0.150	0.415	0.829	0.829	0.829	0.000	0.662	1.000	-1.000	-0.659
90	KÜTÜKÇÜ	KEPEZ	1.000	-0.183	0.039	0.745	0.230	0.859	0.175	0.269	0.269	0.000	0.552	0.429	-0.905	-0.104
91	LİMAN	KONYAALTI	0.070	-0.711	0.006	0.567	0.405	0.447	0.410	0.774	0.774	1.000	0.437	0.121	-0.095	0.000
92	MANDIRLAR	AKSU	0.986	-0.508	0.001	0.614	0.407	0.553	0.114	0.080	0.080	0.043	0.794	0.002	0.000	0.000
93	MEHMET AKİF ERSOY	KEPEZ	1.000	-0.120	0.125	0.850	0.123	0.976	0.114	0.236	0.236	0.000	0.710	1.000	-1.000	-0.275
94	MEHMETÇİK	MURATPAŞA	0.944	-0.516	0.018	0.543	0.352	0.614	0.271	0.747	0.747	0.377	0.594	0.296	-0.381	-0.556
95	MELTEM	MURATPAŞA	0.097	-0.495	0.047	0.430	0.779	0.248	0.256	0.847	0.847	0.377	0.560	0.358	-0.922	-0.583
96	MEMUREVLERİ	MURATPAŞA	1.000	0.000	0.313	0.404	0.552	0.290	0.320	0.598	0.598	0.377	0.802	1.000	-0.906	-1.000
97	MEYDANKAVAĞI	MURATPAŞA	0.997	-0.119	0.159	0.690	0.248	0.480	0.124	0.785	0.785	0.377	0.568	0.999	-1.000	-0.765
98	MOLLA YUSUF	KONYAALTI	0.925	-0.340	0.042	0.770	0.141	0.555	0.107	0.801	0.801	1.000	0.481	0.603	-0.623	-0.847
99	MURATPAŞA	MURATPAŞA	1.000	-0.043	0.191	0.575	0.317	0.561	0.251	0.570	0.570	0.377	0.762	1.000	-1.000	-1.000
100	ÖĞRETMENEVLERİ	KONYAALTI	0.417	-0.365	0.090	0.522	0.432	0.347	0.180	0.687	0.687	1.000	0.613	0.683	-1.000	-0.922
101	ÖZGÜRLÜK	KEPEZ	1.000	-0.012	0.264	0.542	0.454	0.382	0.152	0.440	0.440	0.000	0.853	1.000	-1.000	-1.000
102	PINARBAŞI	KONYAALTI	0.677	-0.457	0.034	0.222	0.087	0.150	0.047	0.641	0.641	1.000	0.862	0.681	-0.584	-0.333
103	PINARLI	AKSU	0.998	-0.132	0.030	0.806	0.161	0.767	0.053	0.018	0.018	0.043	0.890	0.510	0.000	0.000

EK-2. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri

Çizelge 2.1. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri (normalize versiyonu)

104	SANTRAL	KEPEZ	0.999	-0.694	0.005	0.504	0.287	0.569	0.407	0.061	0.061	0.000	0.418	0.242	-0.344	0.000
105	SARISU	KONYAALTI	0.834	-0.462	0.015	0.658	0.211	0.513	0.459	0.628	0.628	1.000	0.391	0.253	-0.376	0.000
106	SEDİR	MURATPAŞA	1.000	-0.193	0.126	0.494	0.362	0.441	0.220	0.483	0.483	0.377	0.822	1.000	-1.000	-0.940
107	SELÇUK	MURATPAŞA	0.593	-0.264	0.008	0.426	0.470	0.351	1.000	0.619	0.619	0.377	0.484	0.980	-1.000	0.000
108	SINAN	MURATPAŞA	1.000	-0.020	0.209	0.413	0.463	0.327	0.379	0.954	0.954	0.377	0.751	1.000	-1.000	-0.813
110	SİTELER	KONYAALTI	0.429	-0.266	0.082	0.489	0.471	0.302	0.252	0.954	0.954	0.377	0.584	0.972	-1.000	-1.000
111	SOĞUCAKSU	AKSU	0.890	-0.224	0.141	0.610	0.255	0.417	0.104	0.713	0.713	1.000	0.603	0.948	-1.000	-0.473
112	SOĞUKSU	MURATPAŞA	1.000	-0.171	0.006	0.565	0.287	0.655	0.147	0.062	0.063	0.043	0.768	0.115	0.000	0.000
113	SÜTÇÜLER	KEPEZ	0.932	-0.091	0.173	0.504	0.362	0.390	0.186	0.631	0.631	0.377	0.701	1.000	-1.000	-0.879
114	ŞAFAK	KEPEZ	1.000	-0.052	0.077	0.792	0.128	0.860	0.107	0.230	0.230	0.000	0.661	1.000	-1.000	-0.706
115	ŞELELE	KEPEZ	1.000	-0.197	0.049	0.815	0.113	0.844	0.108	0.304	0.304	0.000	0.767	0.804	-0.879	-0.409
109	ŞİRİNYALI	MURATPAŞA	1.000	-0.281	0.020	0.881	0.165	0.892	0.077	0.106	0.106	0.000	0.717	0.167	-0.677	0.000
116	TAHILPAZARI	MURATPAŞA	1.000	0.000	0.085	0.322	0.417	0.284	0.617	0.776	0.776	0.377	0.809	1.000	-1.000	-0.143
117	TARIM	MURATPAŞA	0.883	-0.507	0.010	0.583	0.420	0.396	0.127	0.393	0.393	0.377	0.793	0.218	-0.337	-0.849
118	TEOMANPAŞA	KEPEZ	1.000	-0.018	0.192	0.862	0.128	0.835	0.118	0.246	0.246	0.000	0.798	1.000	-1.000	0.000
119	TOMALAR	DÖŞEMEALTI	0.963	-0.551	0.014	0.764	0.312	0.629	0.080	0.270	0.271	0.037	0.639	0.000	-0.376	0.000
120	TOPÇULAR	MURATPAŞA	1.000	-0.331	0.009	0.177	0.208	0.153	0.091	0.639	0.639	0.377	0.841	0.160	0.000	0.000
121	TOROS	KONYAALTI	0.927	-0.168	0.123	0.508	0.364	0.365	0.229	0.761	0.761	1.000	0.553	1.000	-1.000	0.000
122	TUZCULAR	MURATPAŞA	1.000	-0.027	0.019	0.444	0.466	0.347	0.841	0.192	0.193	0.377	0.291	1.000	-1.000	0.000
124	ULUÇ	KONYAALTI	1.000	-0.081	0.201	0.427	0.513	0.313	0.309	0.589	0.589	0.377	0.825	1.000	-1.000	-1.000
125	ULUS	KEPEZ	0.512	-0.303	0.078	0.582	0.327	0.394	0.185	0.842	0.842	1.000	0.511	0.762	-1.000	-0.644
126	UNCALI	KONYAALTI	1.000	-0.032	0.271	0.519	0.427	0.416	0.180	0.459	0.459	0.000	0.855	1.000	-1.000	-0.850
123	ÜÇGEN	MURATPAŞA	0.822	-0.368	0.091	0.737	0.191	0.524	0.112	0.887	0.887	1.000	0.436	0.830	-0.985	-0.308
127	ÜNSAL	KEPEZ	1.000	-0.591	0.023	0.840	0.137	0.858	0.109	0.251	0.251	0.000	0.750	0.194	-0.298	0.000
128	VARLIK	MURATPAŞA	0.650	-0.032	0.154	0.477	0.483	0.316	0.287	0.644	0.644	0.377	0.742	0.997	-1.000	-1.000
129	VARSAK ESENTEPE	KEPEZ	1.000	-0.239	0.006	0.826	0.288	0.857	0.092	0.102	0.102	0.000	0.821	0.220	-0.422	0.000
130	VARSAK KARŞIYAKA	KEPEZ	1.000	-0.394	0.033	0.831	0.177	0.872	0.095	0.159	0.159	0.000	0.714	0.389	-0.257	0.000

EK-2. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri
Çizelge 2.1. (devam) Çalışma alanını oluşturan mahallelerin performans göstergeleri
(normalize versiyonu)

131	VARSAK MENDERES	KEPEZ	0.986	-0.874	0.000	1.000	0.230	0.939	0.059	0.116	0.116	0.000	0.723	0.072	-0.082	0.000
132	YALINLI	DÖŞEMEALTI	0.545	-0.514	0.002	0.554	0.436	0.391	0.111	0.284	0.284	0.037	0.722	0.070	-0.100	0.000
133	YAVUZ SELİM	KEPEZ	1.000	-0.281	0.023	0.516	0.318	0.450	0.166	0.121	0.121	0.000	1.000	0.485	-0.808	0.000
136	YENİ	KONYAALTI	1.000	-0.096	0.212	0.730	0.198	0.695	0.111	0.574	0.574	0.377	0.642	1.000	-1.000	-1.000
137	YENİ DOĞAN	KEPEZ	0.992	-0.256	0.010	0.804	0.179	0.802	0.111	0.241	0.241	0.037	0.676	0.066	-0.396	-0.199
138	YENİ EMEK	KEPEZ	1.000	-0.138	0.134	0.726	0.162	0.532	0.096	0.237	0.237	1.000	0.875	1.000	-1.000	-0.125
134	YENİ GÜN	MURATPAŞA	1.000	-0.101	0.087	0.603	0.287	0.551	0.321	0.567	0.567	0.000	0.733	0.994	-0.913	-0.219
135	YENİ KÖY	DÖŞEMEALTI	1.000	-0.044	0.132	0.811	0.207	0.761	0.142	0.180	0.180	0.000	0.744	0.983	-1.000	-0.810
143	YENİGÖL		0.960	-0.292	0.000	0.637	0.389	0.440	0.068	0.408	0.408	0.037	0.555	0.000	-0.353	0.000
142	YEŞİLBAHÇE	MURATPAŞA	1.000	-0.076	0.087	0.883	0.169	1.000	0.160	0.218	0.218	0.377	0.706	1.000	-1.000	-0.119
139	YEŞİLBAYIR	DÖŞEMEALTI	0.820	-0.234	0.012	0.500	0.456	0.393	0.203	0.177	0.177	0.377	0.872	0.086	0.000	0.000
140	YEŞİLDERE	MURATPAŞA	0.638	-0.274	0.019	0.494	0.573	0.275	0.174	0.900	0.900	0.377	0.620	0.965	-1.000	-0.474
141	YEŞİLOVA	MURATPAŞA	1.000	-0.147	0.009	0.438	0.237	0.316	0.097	0.574	0.574	0.377	0.876	0.839	-0.009	0.000
144	YEŞİLTEPE	KEPEZ	1.000	-0.040	0.196	0.562	0.410	0.370	0.129	0.355	0.355	0.000	0.844	1.000	-1.000	-1.000
145	YEŞİLYURT	KEPEZ	1.000	-0.041	0.174	0.616	0.148	0.525	0.256	0.451	0.451	0.000	0.788	0.997	-1.000	-0.556
146	YILDIZ	MURATPAŞA	1.000	-0.018	0.205	0.454	0.458	0.332	0.285	0.551	0.551	0.377	0.751	1.000	-1.000	-1.000
147	YÜKSEKALAN	MURATPAŞA	0.912	-0.118	0.139	0.479	0.333	0.505	0.325	0.565	0.565	0.377	0.753	1.000	-1.000	-0.630
148	YÜKSELİŞ	KEPEZ	1.000	-0.010	0.199	0.783	0.212	0.517	0.108	0.439	0.439	0.000	0.750	1.000	-1.000	-1.000
149	ZAFER	KEPEZ	1.000	-0.186	0.175	0.494	0.491	0.323	0.173	0.415	0.415	0.000	0.805	1.000	-1.000	-1.000
150	ZERDALİLİK	MURATPAŞA	0.950	-0.035	0.172	0.417	0.561	0.302	0.263	0.655	0.655	0.377	0.679	1.000	-1.000	-0.780
151	ZÜMRÜT	KONYAALTI	0.471	-0.780	0.009	0.129	1.000	0.282	0.273	0.144	0.144	1.000	0.736	0.001	-0.036	0.000
152	ZÜMRÜTOVA	MURATPAŞA	0.977	-0.386	0.010	0.439	0.460	0.467	0.134	0.482	0.482	0.377	0.840	0.051	-0.609	-0.506

*NDVI maruziyet indeksini negatif etkilediği için ; uyum kapasitesi indeksi elemanları toplam indeksi negatif etkilediği için (-) negatif alınmıştır



GAZİ GELECEKTİR...