



**KENTSEL DİRENÇLİLİK ENDEKSİ GELİŞTİRİLMESİ: ANKARA
METROPOLİTEN ALAN ÖRNEĞİ**

Şeyma Elif DİNCER

**DOKTORA 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.

Şeyma Elif DİNCER

29/07/2022

KENTSEL DİRENÇLİLİK ENDEKSİ GELİŞTİRİLMESİ: ANKARA METROPOLİTEN ALAN ÖRNEĞİ

(Doktora Tezi)

Şeyma Elif DİNCER

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2022

ÖZET

Günümüzde kent planlama, kentsel dirençlilik ve iklim değişikliği konuları gelişen ve değişen teknolojik koşullar çerçevesinde farklı ele alınmaktadır. İklim değişikliği, afetler, çevre verileri ve kaynakların etkin kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar kentlerin ekolojik sınırların aşılmasından sorumlu olduğunu göstermektedir. Kentler, bu sorunların hem kaynağı hem de kentte yaşayanlar ve kentsel altyapılar üzerinde tehditler bakımından en çok etkilenenidir. Küresel nüfus artışı ile kentler üzerinde bir baskı oluşturan belirsiz ve sürekli değişen riskler karşısında kentlerin hazırlıklı olma ve güvenli olup olmadığına dair algılar değişmekte ve kentlerin bu sorunlarını yönetmek için yeni paradigmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kentsel dirençlilik kavramı ve kentsel alanlarda uygulama yöntemleri üzerinde fikir birliği bulunmayan bir konudur. Bu araştırmada kentsel dirençlilik alanındaki mevcut yaklaşımlar, kuramlar ve uygulamalar arasındaki ilişkinin nasıl sağlanacağı tartışılmıştır. Dirençlilik kavramının sayısal ölçüm teknikleri ile planlama uygulamalarında yer bulması gerekliliği ve bu uygulama yöntemlerinin nasıl çalıştırılacağı açıklanmıştır. Kentsel dirençliliği sağlamak için planlama karar destek sistemi oluşturma sürecinde ölçüm ve endeks çalışmalarına girdi verecek göstergeler araştırılıp yeni göstergeler önerilmiştir. Yapılan çalışma ile kentsel dirençlilik endeksi formülü belirlenmiş ve Ankara'nın metropoliten ilçelerinde bu göstergelere ve kentsel dirençlilik özelliklerine göre planlamaya girdi verecek analizler ve endeks haritaları yoluyla ortaya konmuştur. Ankara'nın metropoliten ilçelerini inceleyen bu çalışmaya göre kentsel dirençlilik endeksi en yüksek ilçe Gölbaşı, en düşük ilçe ise Keçiören olarak çıkmıştır.

Bilim Kodu : 80208

Anahtar Kelimeler : Kentsel dirençlilik, iklim değişikliği, coğrafi bilgi sistemleri, karar destek sistemleri, endeks çalışmaları, Ankara

Sayfa Adedi : 148

Danışman : Prof. Dr. Özge YALÇINER ERCOŞKUN

DEVELOPMENT OF URBAN RESILIENCE INDEX: A CASE STUDY ON ANKARA
METROPOLITAN AREA

(Ph.D. Thesis)

Şeyma Elif DİNCER

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2022

ABSTRACT

Ever-changing and advancing technologies of today affect how we perceive and discuss about; urban planning, resilience and climate change. Recent studies on climate change, disasters, effective use of resources and collected environmental data proof that in fact the cities are the main factor on exceeding of ecological limits and unsustainable environments. As the creators and source of these problematic environments; cities affect its very own components the most, such as inhabitants and urban infrastructures of the city. New paradigms and action plans are essential to solve complex risks that are putting pressure on cities, related to global over-population and inconsistent circumstances all leading a change in perception on how cities are safe and fail-proof. Concept of urban resilience and application methods on urban areas is a topic with no consensus on it yet, so this study discusses how to establish the link between different approaches, theory and practices on urban resilience. The study further examines how the concept of resilience should be included in the planning practice with quantitative methods and how these methods shall be implemented. Indicators for measurement & index studies are researched and new indicators are suggested for the creation process of a decision support system for planning to provide urban resilience. As a result of the research an urban resilience index formula is determined through analysis and index maps via geographic information systems to create an input for the planning in case study of central districts of Ankara; exhibiting the urban resilience characteristics. The case study on Metropolitan districts of Ankara has found that the district with the highest urban resilience index is Gölbaşı, and the lowest district is Keçiören.

Science Code : 80208

Key Words : Urban resilience, climate change, geographical information systems, decision support systems, index studies, Ankara.

Page Number : 148

Supervisor : Prof. Dr. Özge YALÇINER ERCOŞKUN

TEŞEKKÜR

Kent planlama ve kent yönetiminde son yıllarda önemi artan, ülkemizde ve dünyada teorik ve uygulama alanlarının tartışıldığı kentsel dirençlilik konusu bu tezde Ankara kenti örneği ile çalışılmış ve yeni bir yöntem önerisi sunulmuştur. Bu yöntem ile teori ve uygulama arasında bir köprü oluşturmak hedeflenmiştir.

Pandemi sürecinde yapılan bu çalışmada akademik vizyonu ve tez sürecindeki tüm desteklerinden dolayı sevgili danışmanım Prof. Dr. Özge YALÇINER ERCOŞKUN' a, fikirleri ve farklı bakış açılarıyla çalışmayı zenginleştiren komite üyeleri Prof. Dr. Beril AKIN ve Doç. Dr. Meltem ŞENOL BALABAN' a ve teknik anlamda yardımlarıyla her zaman yanımda olan meslektaşım Hatice KORKULU' ya ve Ankara'daki kardeşim Zeynep CAVILDAK' a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca desteklerini ve ilgilerini sürekli hissettiğim, eğitimci kimlikleriyle yoluma ışık tutan anneme ve babama, canım kardeşime, beni her zaman destekleyip motive eden sevgili eşime, dünyaya gelişiyle bizlere en güzel hediye olan canım oğlum Mehmet Sinan'a teşekkür ederim.

Şeyma Elif DİNCER

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
HARİTALARIN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	13
2.1. Dirençlilik Kavramı	13
2.2. Kentsel Dirençlilik.....	15
2.3. Kentsel Dirençliliğin Özellikleri	19
2.4. Kentsel Dirençlilik ve İklim Değişikliği.....	21
2.5. Kentsel Dirençlilik ve Planlama.....	23
2.6. Mevcut Planlar ve Yasal Yönetmelik Süreci	27
3. YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Yöntemi	35
3.2. Veri Üretimi ve Sınırlılıklar	48
3.3. Ankara'nın Kentsel Dirençlilik Göstergeleri Haritaları.....	49
3.3.1. Fizik mekan göstergeleri	49
3.3.2. Çevre ve iklim göstergeleri	63
3.3.3. Sosyo-ekonomik yapı göstergeleri.....	87

	Sayfa
4. BULGULAR	107
4.1. Kentsel Dirençlilik Endeksi Kategorileri.....	107
4.2. Kentsel Dirençlilik Endeksi Sonuçları.....	111
4.3. İlçe Bulguları ve Tartışma.....	114
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	123
KAYNAKLAR	133
EKLER	143
EK-1. Göstergelerin Normalizasyon Çizelgesi	144
EK-2. Göstergelerin Cronbach Alfa Sonuç Tablosu	146

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kentsel riskler çizelgesi.....	19
Çizelge 2.2. Kentsel dirençlilik özellikleri.....	20
Çizelge 2.3. Planlama yaklaşımları.....	26
Çizelge 3.1. Göstergeler ve endeksler ile analiz.....	38
Çizelge 3.2. Literatürdeki kentsel dirençlilik endeksi örnekleri.....	40
Çizelge 3.3. Dirençlilik literatüründeki göstergeler.....	41
Çizelge 3.4. Çevresel göstergeler	43
Çizelge 3.5. Öneri kentsel dirençlilik göstergeleri	45
Çizelge 4.1. Kentsel dirençlilik endeksi kategorileri.....	107
Çizelge 4.2. Kentsel dirençlilik endeksi.....	112
Çizelge 4.3. Altındağ ilçe kartı.....	114
Çizelge 4.4. Çankaya ilçe kartı.....	115
Çizelge 4.5. Etimesgut ilçe kartı.....	115
Çizelge 4.6. Gölbaşı ilçe kartı	116
Çizelge 4.7. Keçiören ilçe kartı	117
Çizelge 4.8. Mamak ilçe kartı.....	118
Çizelge 4.9. Pursaklar ilçe kartı.....	119
Çizelge 4.10. Sincan ilçe kartı.....	119
Çizelge 4.11. Yenimahalle ilçe kartı.....	120
Çizelge 4.12. Hipotetik senaryolar çizelgesi	121
Çizelge 4.13. Senaryo uygulaması.....	121

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. İlçeler toplam nüfus 2021	6
Şekil 1.2. İlçelere göre nüfus yoğunluğu 2021	7
Şekil 1.3. Kırılgan nüfus yapısı ilçeler 2021	7
Şekil 1.4. Ankara'nın kaybolan dereleri	9
Şekil 2.1. Dirençlilik kavramı tarihsel gelişimi	14
Şekil 2.2. Kentsel dirençliliğe sistem yaklaşımı	16
Şekil 2.3. Kentsel dirençlilik çerçevesi	18
Şekil 2.4. Ankara bisiklet ağı uygulama planı	32
Şekil 3.1. Yöntem akış şeması	46

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1. Ankara Mamak 5 Mayıs 2018 sel felaketi.....	9
Resim 1.2. Ankara Etimesgut 9 Haziran 2019 sel felaketi	10



HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 1.1. Ankara çayı ve çevresindeki dereler	8
Harita 1.2. Ankara ili arazi kullanım haritası.....	10
Harita 3.1. Yapılı alan haritası	51
Harita 3.2. Yeşil alan oranı	53
Harita 3.3. İşyeri/konut oranı	55
Harita 3.4. Acil durum ihbar sayısı	57
Harita 3.5. Toplam olay sayısı	58
Harita 3.6. Taşkın riski altında olan bina sayısı q100	61
Harita 3.7. Su baskını sayısı.....	62
Harita 3.8. Çevresel performans değeri	64
Harita 3.9. Toplam sit alanı miktarı.....	66
Harita 3.10. Sit alanları	67
Harita 3.11. Maksimum sıcaklık.....	70
Harita 3.12. Maks sıcaklığın 30 C ve üzerinde olduğu gün sayısı ortalaması	72
Harita 3.13. Min sıcaklığı -20 C altında olduğu gün sayısı ortalaması.....	74
Harita 3.14. Aylık maksimum yağış	76
Harita 3.15. Hava kalitesi endeks değeri.....	78
Harita 3.16. Su tüketimi	80
Harita 3.17. Doğalgaz tüketimi.....	81
Harita 3.18. Katı atık miktarı.....	83
Harita 3.19. Geri dönüşen atık miktarı.....	84
Harita 3.20. Hane başına düşen araç sayısı	86
Harita 3.21. Nüfus yoğunluğu	88
Harita 3.22. 20 yaş altı ve 65 yaş üstü toplam kişi sayısı.....	90
Harita 3.23. Boşanmış kişi oranı.....	92

Harita	Sayfa
Harita 3.24. Yükseköğrenim mezunu kişi sayısı	94
Harita 3.25. İnsani gelişmişlik endeksi	96
Harita 3.26. Yönetişim ve saydamlık yüzdesi	98
Harita 3.27. Yoksulluk oranı	100
Harita 3.28. Sosyal yardım alan kişi sayısı	101
Harita 3.29. Kiracı hane halkı oranı	103
Harita 3.30. Satış fiyatı	105
Harita 3.31. Kira fiyatı	106
Harita 4.1. Çevre ve iklim endeksi	108
Harita 4.2. Sosyo ekonomik yapı endeksi	109
Harita 4.3. Fizik mekan endeksi	110
Harita 4.4. Kentsel dirençlilik endeksi	113

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
Σ	Değerler Toplamı
°C	Celsius Derece Sıcaklık Birimi
Ha	Hektar Alan (10.000 m ²)
M ²	Metrekare
Mm=Kg÷M ²	1 M ² ye Düşen Kilogram Yağış Miktarı
TL	Türk Lirası
Kısaltmalar	Açıklamalar
ACCCRN	Asian Cities Climate Change Resilience Network
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CDRI	Climate Disaster Resilience Index
CRI	City Resilience Index
DROP	Disaster Resilience of Place
EPA	Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
INGEV	İnsani Gelişme Vakfı
ISET	Institute for Social& Environmental Transition
IURCI	Integrative Urban Resilience Capacity Index
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction

1. GİRİŞ

Problem tanımı

Kentleşme, küresel ölçekte çevresel bozulmanın ve arazi kullanımındaki değişikliklerin temel nedenlerindendir. Hızlanan kentleşmeyle birlikte; sürdürülebilir, yaşanabilir ve dirençli kentlerin planlamak, ekosistemleri ve türleri korumak için yeni paradigmlar ortaya koymak zorunludur.

İnsanların yüksek yoğunluklarda yaşadıkları yapıların ve altyapının kara yüzeyinin çoğunu kapladığı sistemler olarak tanımlanan kentsel ekosistemler, dünya nüfusunun çoğuna ev sahipliği yapmaktadır. Çevresel değişimin temel sebeplerinden birinin de insan aktiviteleri olduğu göz önüne alındığında, insan aktivitelerinin ekosistem üzerindeki çevresel ve sosyal negatif etkilerini en aza indirmek için kent planlamada yeni yöntemler ve uygulamalar gereklidir. Bununla beraber, kentsel dirençliliğin kuramsal olarak tanımı ve uygulama alanında kentsel dirençliliğin nasıl sağlanacağı konusunda henüz ortak bir fikir yoktur.

İklim değişikliği, mekânsal planlamada önemi artan bir konudur (Campbell, 2006). İklim değişikliği dirençlilik boyutunda incelendiğinde yalnız hasar veren olaylar üzerinden (fırtınalar, sıcak hava dalgaları gibi) değil aynı zamanda etkisi zamanla hissedilen (deniz seviyesindeki yükselmeler ve ortalama küresel sıcaklıklar) eğilimlerle daha büyük hasarlara neden olabileceği belirtilmektedir (Wardekker, de Jong, Knoop ve van der Sluijs, 2010).

Kentlerin mekânsal planlama yolu ile iklim değişikliğinin etkileri ile başa çıkabileceği ve kentsel direnci artırmak için mekânsal planlamanın önemi birçok çalışmada vurgulanmaktadır (Davoudi, 2009; Fleischhauer, 2008; Gleeson, 2008; IPCC, 2007). Mekânsal planlama terimi politika belgelerinde emisyon azaltımı, iklim değişikliğinin negatif etkilerine adapte olma, uyum ve azaltım konularında giderek daha fazla gündeme gelmekte ve kullanılmaktadır (Davoudi ve diğ., 2012).

Kentler ve toplumlar, daha fazla risklere ve tehlikelere maruz kalmamak için; iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması, güvenlik ve yaşanabilirlik düzeylerinin yükseltilmesi için daha dirençli tehlikelerle baş etmeye hazır olmalıdır (UNISDR, 2010).

İklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkileri ve risk adaptasyonu konularında dirençlilik temelli bir yaklaşım, şok ve streslere karşı, yenilikleri ve değişiklikleri öngörülebilir kılmaktadır.

Sürekli değişen ve belirsizliklere açık olan sosyo-ekolojik sistemler için dirençlilik geliştirme geleneksel sistem yönetimine göre daha stratejik bir yaklaşımdır (Walker ve diğ., 2002).

Küresel koşulların değişimine uyum sağlama, gelişme, karbon azaltma ve diğer çevresel önlemlerin karşılanmasını sağlayacak dirençli kentlerin geliştirilmesi ve kent sakinleri için gerekli kolaylıklar sağlayarak kent nüfusunun sürdürülmesi için yeni bir paradigmaya ihtiyaç vardır. Güncel kentsel sorunlardaki değişimlerin içeriği ve sürati, kent plancılarının dirençli kentleri şekillendirmek için vizyon, planlama ve tasarım önlemlerini tanımlamalarını gerektirmektedir. Plancılar ekolojik ayak izini küçültmek, dirençli kent biçimini tasarlamak ve kentleri iklim değişikliğine uyarlamak için enerji, ulaşım, su ve yeşil altyapıya uzanan bu sistemleri şekillendirmelidir.

Kentlerin geleceği kentleşme, iklim değişikliği etkileri ve afet tehditleriyle ilgili zorluklarla karşı karşıyadır (Eraydın, 2013). Kentlerin köhneyen altyapıları, kötüleşen yaşam şartları, kaynakların bilinçsiz tüketimi, sosyo-politik çatışmalar ve yanlış planlama kararları gibi faktörlerle uzun vadede dirençliliği azalmaktadır. Bu faktörler, esas olarak, süreklilik arz etmeleri ve yavaş başlamaları nedeniyle sıklıkla göz ardı edilmektedir. Mevcut araştırmaların büyük çoğunluğunda olduğu gibi doğal afet sakınımı açısından dirençlilik ifade edilebilirken (Chelleri, 2012; Godschalk, 2003; Turner ve ark., 2003), insan etkisiyle şekillenen bu faktörler üzerinden tanımlanan bir dirençlilik tanımı bulmak zordur.

Dünya nüfusu hızla kentleştikçe, tasarım, planlama ve kentlerin yönetimi insan sağlığı ve yaşam kalitesi bakımından önem kazanmaktadır. Kaçınılmaz olarak kentsel ekoloji, kentsel sürdürülebilirlik ve dirençlilik bu konunun merkezinde yerini almaktadır.

Araştırmanın amacı

Kentsel dirençlilik konusundaki yayınların ve politika girişimlerinin artmasına rağmen, kavramın tanımı ve bu kavramın uygulama süreçleri ile ilgili henüz ortak bir kanaat

bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı kentleri her türlü değişikliğe hazırlamak için; kentsel dirençliliği endeks yoluyla ölçmektir.

Hedefleri ise;

- Kentsel dirençliliği ölçerken planlamaya ve kentsel politikaya kararlarına etki etmesinin yollarını aramak
- Kentlere ve planlamaya yönelik bir endeks yaklaşımının ihtiyacını ortaya koymak
- Dirençlilik teorisi ve pratiği arasındaki uygulama süreçlerini tanımlamaktır.

Bu çalışma bu boşluklara değinerek hem araştırma hem de uygulamaya katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Araştırma soruları

Soru 1: Literatürde kentsel dirençlilik nasıl tanımlanmıştır?

Soru 2: Kentsel dirençliliğin oluşturulması için fırsatlar ve zorluklar nelerdir?

Soru 3: Kentlerin hasar görebilirlik seviyesi ve dirençlilik kapasitesi kantitatif yöntemlerle nasıl ölçülür?

Soru 4: Kentsel dirençlilik endeksi kent planlama araştırmalarına ve planlama karar ve politikalarına nasıl katkı sağlar?

Tanım

Resilience kavramının Türkçeye farklı kavramlar üzerinden tercümesi yapılmıştır. Dirençlilik, “esneklik” ve “dayanıklılık” olarak da adlandırılarak bilimsel çalışmalarda yer almaktadır. Bu çalışmada iklim değişikliği, afet ve risklerin etkilerinin üstesinden gelip gelecekteki direnme kapasitesine bakılacağı için “dirençlilik” kelimesi “resilience” kelimesinin Türkçe karşılığı olarak kullanılmıştır.

Çalışma alanı tanımı

Gelişmekte olan ülkelerde kentler özellikle iklim değişikliği tehlikeleri nedeniyle yüksek risk altındadır (Lavell ve diğ. 2003; Bull-Kamanga ve diğ. 2003). Kent nüfusunun büyük bölümü yüksek nüfus yoğunluklu alanlarda, yer seçimleri planlama standartlarına uymayan ve bina standartları konmamış konutlarda yaşamaktadır. Doğal drenajı bozan geniş geçirimsiz yüzeyler üzerindeki konut alanları da risk oranını artırmaktadır. Ülkemizin başkenti olan Ankara ili kentsel alanda yaşanan iklim değişikliği etkileri ve planlama sorunları nedeniyle kentsel dirençlilik sorunları olduğu için bu tez için örnek alan olarak seçilmiştir. Ankara 1/100.000 Çevre Düzeni Planı iptal edilmiştir. Plansız mevzii planlarla idare edilen, bu başkent araba odaklı bir politikayla gelişmiştir. Kent içi katlı kavşakların en fazla olduğu, kent merkezinin, tüm bakanlıkların yüksek katlı yapılaşmayla Eskişehir yoluna kaydırıldığı, kentsel yayılmanın güney ve güneybatıya 35 km yayıldığı, yeni büyükşehir yasasıyla ve imar barışıyla kırım hızla yapılaştığı, geçirimsiz alanın en yoğun olduğu, sel felaketlerinin sürekli yaşandığı bir başkenttir. 2021 yılı nüfusuna göre dünyanın 98. en büyük kentidir. Başkentler arasında 21. sıradadır (Demographia, 2021). 1923'te Türkiye Cumhuriyeti'nin başkenti olan Ankara, Türkiye'nin merkezi bir noktasında kurulmuştur. Tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapan Ankara kenti Anadolu'nun tam ortasında konumu itibarıyla bir merkez olma özelliğini sürdürmektedir. Ankara ilinde 25 ilçe bulunmakta olup, 1 Büyükşehir Belediyesi, 25 ilçe belediyesi, merkez ilçelerde 683 mahalle ve 165 köy, taşra ilçelerde ise 121 mahalle ve 628 köy vardır (URL-1). Bu tezin çalışma alanı Ankara ilinin metropoliten alanı içerisinde kalan dokuz ilçesi; Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Gölbaşı, Keçiören, Mamak, Pursaklar, Sincan ve Yenimahalle ilçeleridir.

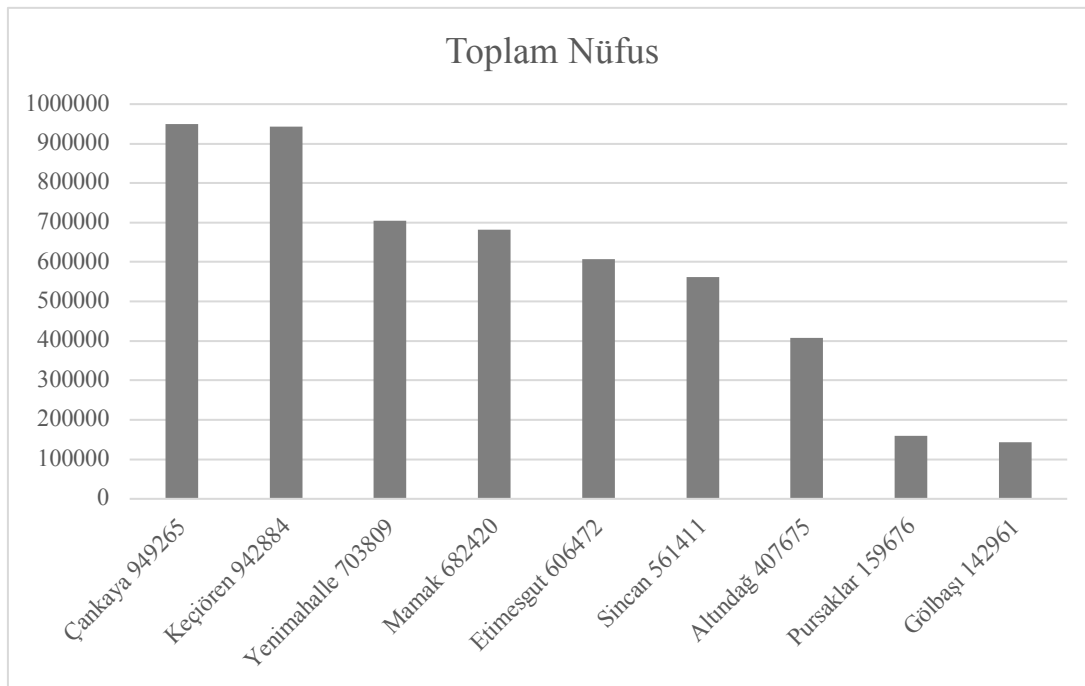
Ankara ilinin demografik yapısına bakıldığında; Ankara ilinin toplam nüfusu 2021 yılı verilerine göre 5.747.325 kişidir. Bu nüfusun %88 'i metropoliten alanda yaşamaktadır. Şekil 1.1, 1.2, 1.3 ve Harita 1.2'de elde edilen verilerden oluşturulan grafikler ve arazi kullanım haritası bulunmaktadır. Nüfusu en yüksek ilçeler Çankaya ve Keçiören, nüfus yoğunluğu en yüksek ilçe Mamak, en kırılgan nüfus yapısına sahip ilçeler ise Keçiören ve Çankaya'dır.

Ankara ili kent merkezinde arazi kullanım haritasına bakıldığında kent batı ve güney yönlerinde yayılım göstermiş ve otoyol aksları boyunca sanayi gelişimleri mevcuttur.

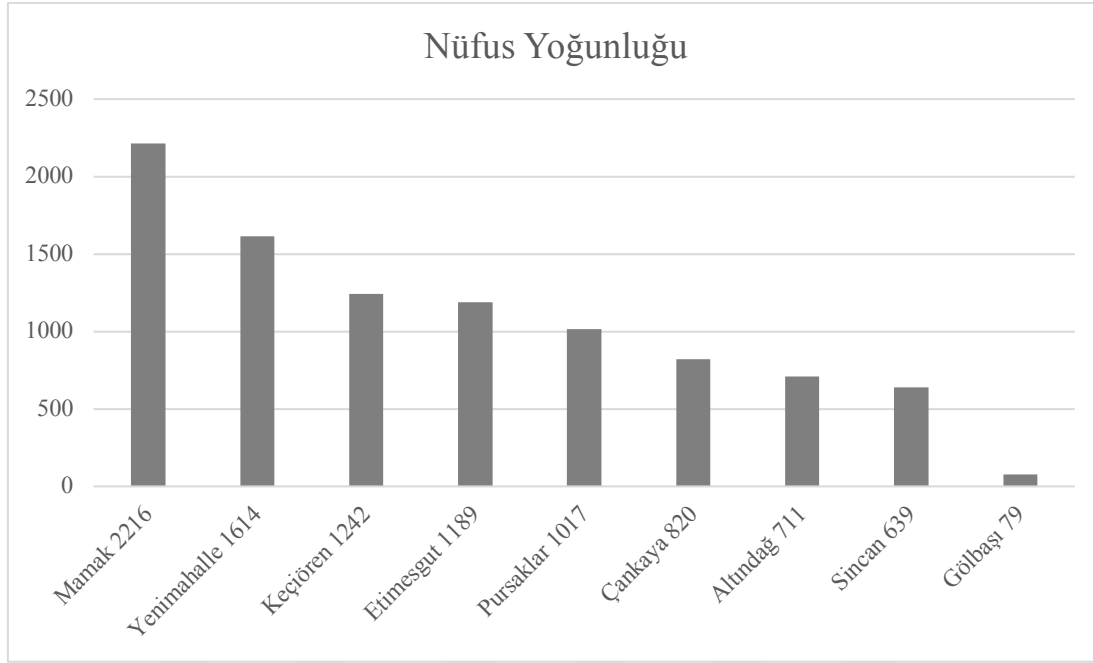
Ankara kenti merkez ilçeleri D-200, O-20 ve D-750 karayollarıyla çevrelenmiştir. Kentin çekirdek ve çeper alanlarının oluşumu jeomorfolojik yapısı gereği çanak şeklinde olup doğu ve güneyindeki topoğrafik eşiklerle kent batı ve güney batı yönlerinde yayılmıştır (Şenyapılı, 2005:115). Ankara ili kent merkezinin en önemli doğal ve sulak alanları Eymir ve Mogan gölleridir. Odtü ormanı, Eymir ve Mogan gölleri aksında güneye doğru doğal ve yeşil bir koridor mevcuttur. Ancak kentsel alandaki yeşil alanların birbiri ile bağlantısı kent içi yeşil alanlara kentte yaşayanların erişimi ve tüm kentte bir mikroklima oluşturma potansiyeli bakımından önemlidir. Kentsel alanda yoğun yapılaşma mevcut olup, yeşil alanlar arasında bir süreklilik ve bağlantı yoktur (Harita 1.2.).

İlçelerin arazi kullanımına bakıldığında; Altındağ ilçesi Ankara'nın tarihi merkezi olmakla birlikte imar planları dışında gelişen konut alanları yoğun bulunmaktadır. Nüfus yoğunluğu ise diğer ilçelere göre daha düşüktür. Siteler çalışma alanına sahip olması ve Ulus ile ilişkisi en güçlü sanayi ve ticaret bağlantısıdır. Altındağ konut ve çalışma alanları açısından kentin az gelişmiş bölgelerindendir. Tarihi kent merkezi ve çevresinde yapılan iyileştirme çalışmaları ilçenin sosyal bütünlüğü ile ilgili sorunlara sebep olmaktadır (Şahin, 2019). Çankaya ilçesi merkezi iş alanı ve etkilerinin en yoğun olarak görüldüğü ilçelerdendir. Ulus, Kızılay, Tunalıhımlı, Kavaklıdere bölgesinde merkez işlevleri ve çevresinde gelişen konut alanları ve merkez işlevlerinin devamı niteliğindeki ofis kullanımları mevcuttur. Tarihsel gelişim sürecinde de merkez olan bu bölge merkezi iş alanının çekirdeğini oluşturmaktadır. Bu gelişim tüketim alışkanlıklarının değişimi ile alışveriş merkezlerine yönelmesi ile Eskişehir yolu, Konya yolu ve Çetin Emeç Bulvarı akslarında ana ulaşım bağlantıları üzerinde yeni ticaret gelişimlerine neden olmuştur. Çankaya ilçesinin mevcut konumu ve özelliklerini geliştirecek ve kent bütününe katkı sağlayacak şekilde ulaşım, kamusal alan ve katılım konularında çalışmaların yapılması gerekmektedir (Şahin,2019). Keçiören ilçesinde planlı gelişen alanları dışında gecekondu alanlarına da sahiptir. Bu alanların dışında ıslah planları ile şekillenen çok yoğun bir konut dokusu mevcuttur. Arazi koşulları ve mevcut konut stoğu bu dokunun dönüşümünü güçleştirmekte ve ilçenin kent merkezi ile güçlü bir toplu ulaşım bağlantısı bulunmamaktadır (Şahin, 2019). Pursaklar ilçesi havalimanı yolu çevresinde kentsel saçaklanma olarak şekillenmiş sonradan ilçe olmuştur. Kuzeydeki Çubuk ovası kent için önemli tarımsal üretim alanlarındandır. Havalimanı yolu aksında ikincil konut gelişimleri görülmektedir. Pursaklar ilçesinde ilçe otoyol ile iki parçaya ayrıldığı için kent bütünlüğünü sağlayacak ulaşım düzenlemelerine ihtiyaç bulunmaktadır (Şahin,2019). Kent

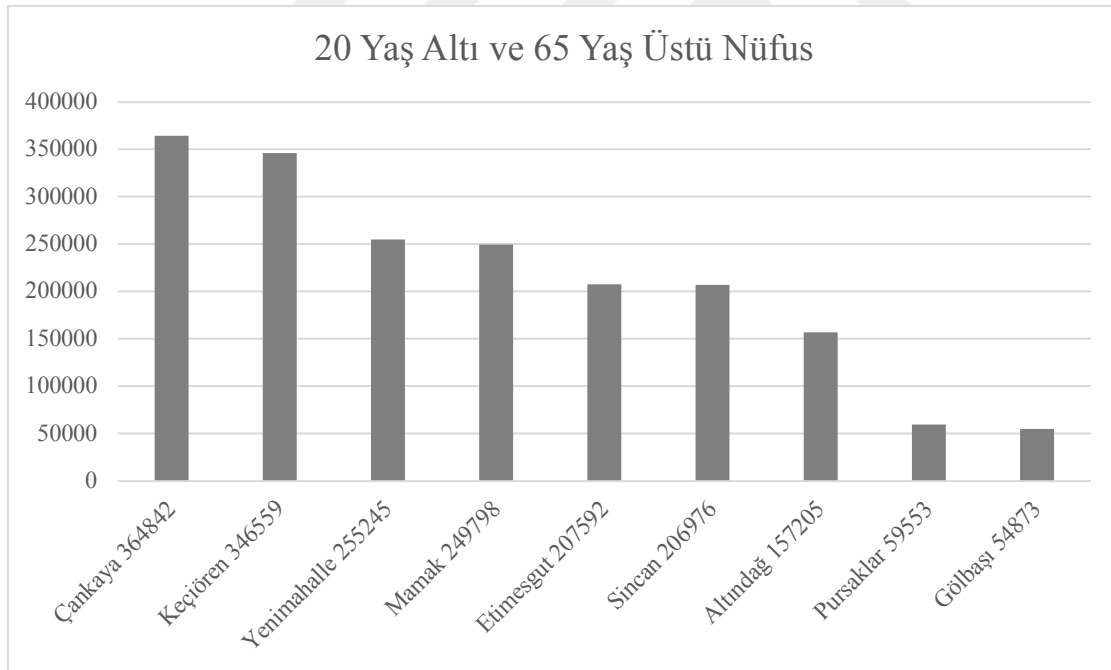
merkezinde konut alanları kuzeye doğru merkez işlevlerinden arınmakta ve konut yoğunluklu dokular görülmektedir. Güney ve güneybatı yönünde ise prestij konut alanları bulunmaktadır. Kentin güneybatı bölgesi Odtü, Bilkent, Hacettepe-Beytepe Üniversite kampüs alanları, Eskişehir Yolu ve çevresindeki büyük ölçekli kamu kurumları ile Çayyolu, Ümitköy bölgesine kadar metropoliten işlevler yayılmış, Beytepe ve İncek yönlerinde çevreyolu (0-20) içerisinde gelişim eğilimi göstermektedir. Mamak ilçesi yoğun gecekondulu alanları ve nüfusu barındıran bir ilçedir. İlçede çalışma alanlarının yetersizliği ve gelir seviyesinin diğer ilçelere göre düşük olması nedeniyle kent kimliği oluşmamış bir ilçedir (Şahin, 2019). İmrahor Vadisi ve İncesu yeşil sistemi ve vadiler korunması gereken alanlardır. Sincan ilçesinde Sincan Organize Sanayi Bölgesi ve çevresindeki küçük sanayi sitesi bulunması, Etimesgut ilçesi ve çevresi, Yenimahalle ilçesindeki Gimat, Ostim, İvedik Organize Sanayi Bölgeleri ve İstanbul Yolu-Susuz-Saray Kentsel Çalışma alanları otoyollar çevresinde gelişen sanayi ve ticaret dokularının en önemli örnekleridir. Barınma ve çalışma alanları ilişkisi açısından karma kullanımı yüksek olan bir bölgedir. Ancak kirleticiler ve çevresel koşullar açısından bakıldığında bu sanayi ve ticaret kuruluşları kent içinde kalmakta ve ekolojik dönüşüm gerektirmektedir. Kentin güneyi Dikmen'den itibaren ODTÜ Ormanı, Eymir ve Mogan gölleri ve çevresindeki ekosistem koruma alanlarının dışında da genel olarak bölgenin iklimine etkisini göstermektedir (Ankara Büyükşehir Belediyesi), (Harita 1.2).



Şekil 1.1. İlçeler toplam nüfus 2021 (Tuik ADNKS)



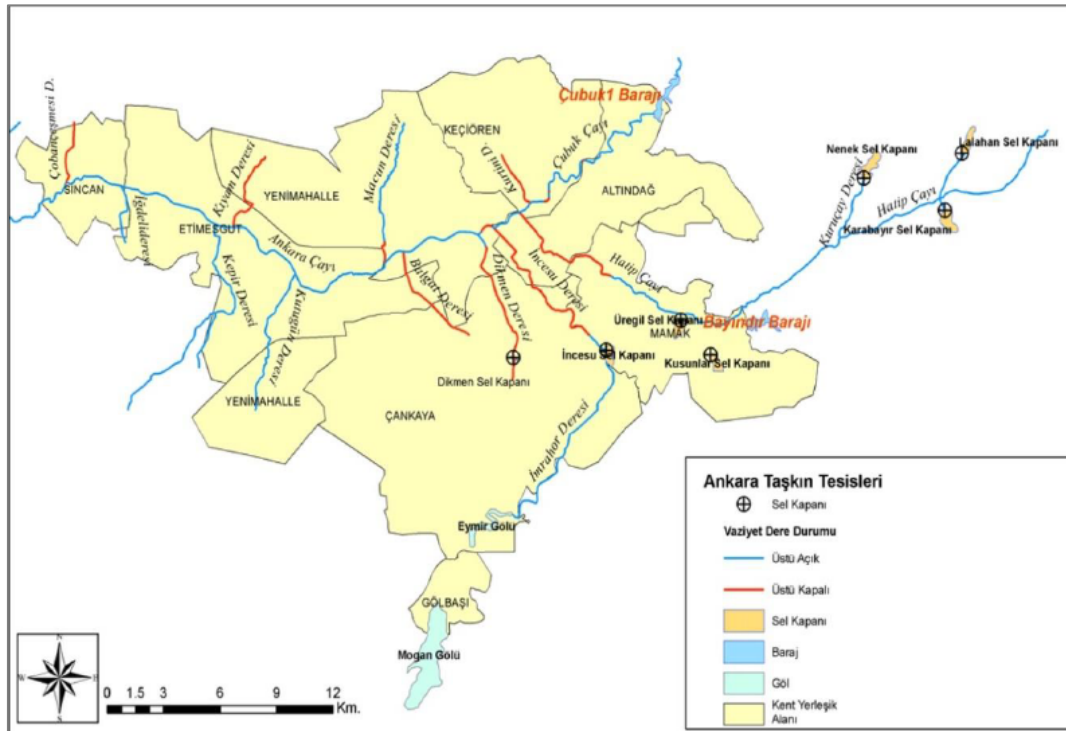
Şekil 1.2. İlçelere göre nüfus yoğunluğu 2021 (Tuik ADNKS)



Şekil 1.3. Kırılgan nüfus yapısı ilçeler 2021 (Tuik ADNKS)

Doğa kaynaklı afetler açısından Ankara'nın kuzey Anadolu fay hattına yakınlığı nedeniyle çevre ilçelerinde (Kalecik, Bala gibi) yerel depremler olmaktadır ve çevre ilçelerinde heyelan gibi tehlikeler mevcuttur. Ancak tez konusu olan metropoliten kentsel alan bu afetlerden etkilenmemektedir. Metropoliten kentsel alanın yoğun yapılaşma ve ulaşım hatlarında derelerin üzerinin kapatılmasıyla sel felaketleri yaşanmış ve yaşanmaktadır.

Türkiye'nin başkenti olan Ankara ili kent merkeziden 2022 yılında yaşanan sel felaketleri ölümlerle sonuçlanmıştır (Resim 1.1 ve Resim 1.2). Bu olayların doğal bir süreç olmadığı, derelerin kanalizasyon hatlarına dönüştürülmesi, beton menfezler içine alınmasıyla, ulaşım hizmetlerini iyileştirmek için alınan kararlarla yapılan yollarda, katlı kavşaklar ve altgeçitlerde meydana gelen felaketlerle ortaya çıkmaktadır. Küresel iklim değişikliği ve etkilerine çözüm olabilecek büyük birer kaynak olan dereler, kirletilip görmezden gelinmeye devam edilmektedir (Yılmaz ve Ercoşkun, 2020).



Harita 1.1. Ankara çayı ve çevresindeki dereler (Pekin 2007; Yılmaz ve Ercoşkun, 2020)



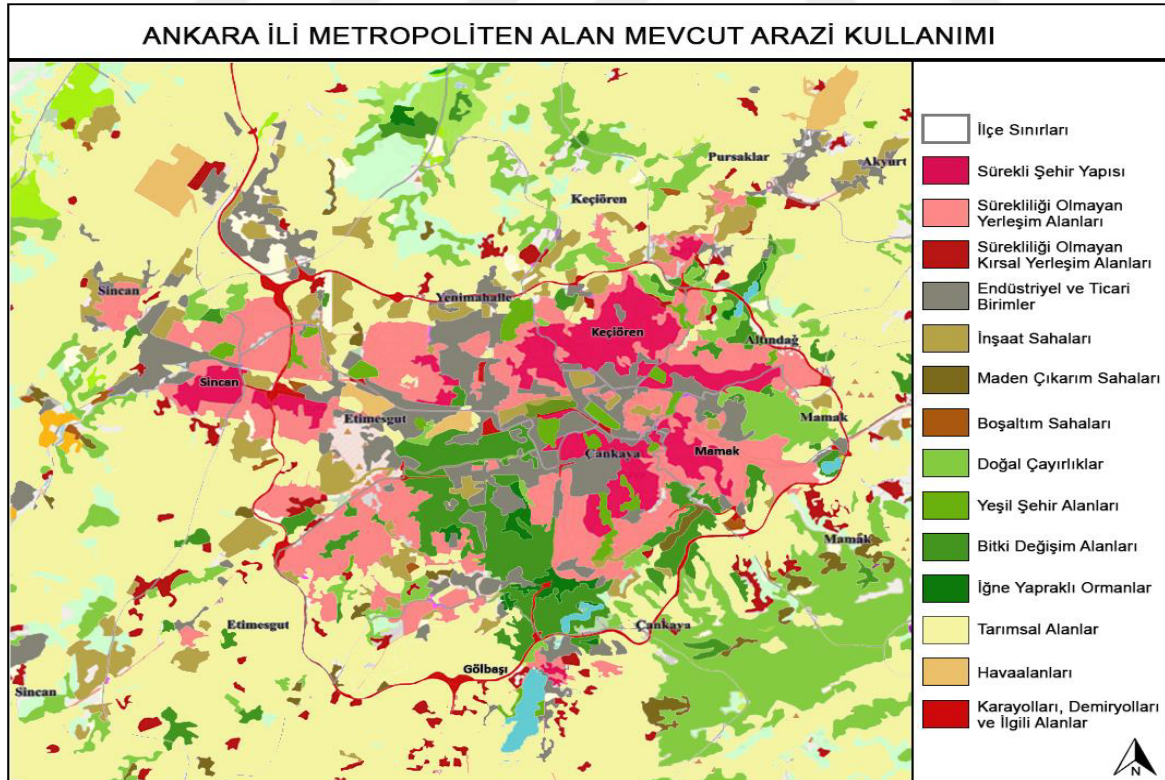
Şekil 1.4. Ankara'nın kaybolan dereleri (Yılmaz ve Ercoşkun, 2020)



Resim 1.1. Ankara Mamak 5 Mayıs 2018 sel felaketi (URL-2)



Resim 1.2. Ankara Etimesgut 9 Haziran 2019 sel felaketi (URL-3)



Harita 1.2. Ankara ili arazi kullanım haritası (URL-9 Ankara Yerel İklim Değişikliği Planı)

Tez çalışması kuramsal çerçeve, yöntem, bulgular, tartışma, sonuç ve öneriler bölümlerinden oluşmaktadır. Kuramsal çerçeve bölümünde dirençlilik kavramı, kentsel dirençlilik, kentsel dirençliliğin iklim değişikliği ile ilişkisi ve yasal yönetsel süreçlerdeki yeri ele alınmıştır. Yöntem bölümünde ise araştırmanın yöntemi olan kentsel dirençlilik endeksi literatür örnekleri ile desteklenerek açıklanmıştır. Verilerin üretimi ve sınırlılıkları, göstergeler ve seçim kriterleri, Ankara'nın kentsel dirençlilik göstergeleri haritaları yöntem bölümünde yer almaktadır. Bulgular bölümünde ilçelerin fizik mekan, çevre ve iklim, sosyo-ekonomik yapı endeksleri ve kentsel dirençlilik endeksi sıralaması bulunmaktadır.

Tartışma, sonuç ve öneriler bölümünde ise kentsel dirençliliği sağlamak için yapılması gerekenler ve öneriler tartışılmış, Ankara ilçelerinin dirençliliği en iyi ve en kötü olarak saptanan göstergelerinin yorumlarına yer verilmiş ve çözüm önerileri ortaya konmuştur. Kentsel dirençliliği sağlamak için en önemli göstergelerden birisi olan yeşil alan varlığı ilgili hipotetik senaryolar önerilmiş ve kısa, orta ve uzun vadede kentsel dirençliliği sağlamak için yapılması gerekenler sıralanmıştır.

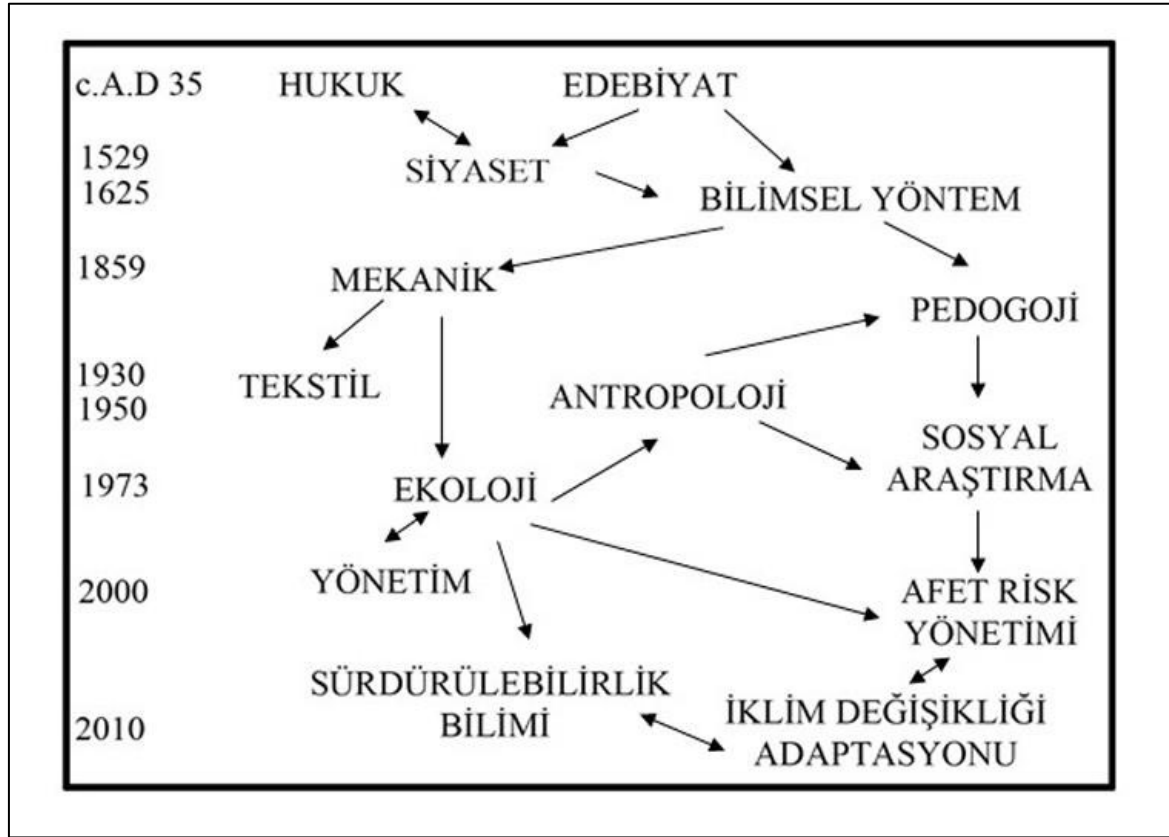


2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Dirençlilik Kavramı

Dirençlilik (Resilience), genel söylemlerde sürdürülebilirlik kavramının yerini alsa da, sürdürülebilirlik bilimlerine katkı sunan bir kavramdır. Dirençlilik ve sürdürülebilirlik kavramları arasında önemli ortak noktalar bulunmakta ve sürdürülebilirliği oluşturmak için sarfedilen gayretler dirençlilik yönünde pozitif sonuçlar vermektedir (Ercoşkun, 2012). 1970’li yıllardan günümüze kadar, dirençlilik terimi, bazı yazarlar kavramın anlamsız olup olmadığını veya disiplinler arasında köprü oluşturu bir kavram olup olmadığını araştıran pek çok çalışmada bulunmuşlardır. Kentin sosyal ve fiziksel bileşenleriyle ilişkilendirilen (Coaffee and Bosher, 2008) dirençlilik kavramı; son on yıl içerisinde çeşitli disiplinlerde ve politika çevrelerinde geniş bir alanda yer almaktadır (Coaffee, 2013). Dirençlilik çalışmaları 1) ekolojik temelli, 2) afet sakınımı temelli, 3) sosyal ve kurumsal temelli ve 4) ekonomik temelli olarak dört sınıfta toplanabilir. Ayrıca ekosistem ve toplum arasındaki ilişkileri vurgulayan sosyo-ekolojik dirençlilik kavramı bağlayıcı bir roldedir. Dirençlilik kavramı küresel iklim değişikliği kapsamında ilk olarak 2002 yılında Johannesburg’da düzenlenen Dünya Sürdürülebilir Gelişme Zirvesinde tartışılmıştır. Sürdürülebilirlik ve dirençlilik kaynak kullanımı, risk yönetimi, hasar görebilirliği azaltmak ve ekolojik bütünlüğün tanıtımı gibi ilkeleri ortaya koymuştur (Adger 2003; Perrings 2006). Ekolojik temelli dirençlilik 1970’li yıllarda ilk olarak C.S. Holling (1973) ‘in araştırmalarında tanımladığı üzere bir sistemin karşılaştığı bozulmalara ve hasarlara karşı kendini yenileme ve geliştirme kapasitesidir. Geleneksel ekosistem dirençliliği kavramlarını ortaya koyan ve bunlara dayanan kentsel ekolojik dirençlilik literatürü, kentsel dirençliliği bir kent veya kentsel sistemin, kimlik, yapısını koruyarak bozulmayı emme kabiliyeti olarak tanımlamaktadır. Bu literatürde, aşırı iklim olayları ve kademeli iklim değişiklikleri, kentleri ve kent şebekelerini etkileyen şoklar veya stresörler (hızlı veya yavaş hareket eden değişkenler) olarak görülmektedir (Ernstson ve diğ., Maru, 2010). Dirençlilik kavramı, 1970’li yıllarda ekolojik çalışmalarda kullanılırken, 1990’lı yıllarda ortalarında afet risk yönetimi çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 2.1). Kentsel tehlikeler ve afet riskini azaltma literatüründe ağırlıklı olarak, kentlerin, altyapı sistemlerinin ve kentsel nüfusların ve toplulukların kapasitelerini artırarak hem doğal hem de insan kaynaklı tehlikeleri hızlı ve etkili bir şekilde iyileştirmeye odaklanılmaktadır. Toplumdaki dezavantajlı grupların zarar görebilirliğini azaltma, afetlerin ekonomik etkileri

ve altyapı iyileştirme çalışmalarını kapsamaktadır. Dirençliliği normal streslere verilen tepkilerden çok beklenmedik afetlere karşı bir hasar görebilirlik ölçüsü olarak tanımlamaktadır. Bu akıma göre yüksek dirençlilik düşük kırılabilirlik veya hasar görebilirlik (vulnerability) olarak tanımlanır.



Şekil 2.1. Dirençlilik kavramı tarihsel gelişimi (Alexander, 2013; Şirin Dincer, 2016)

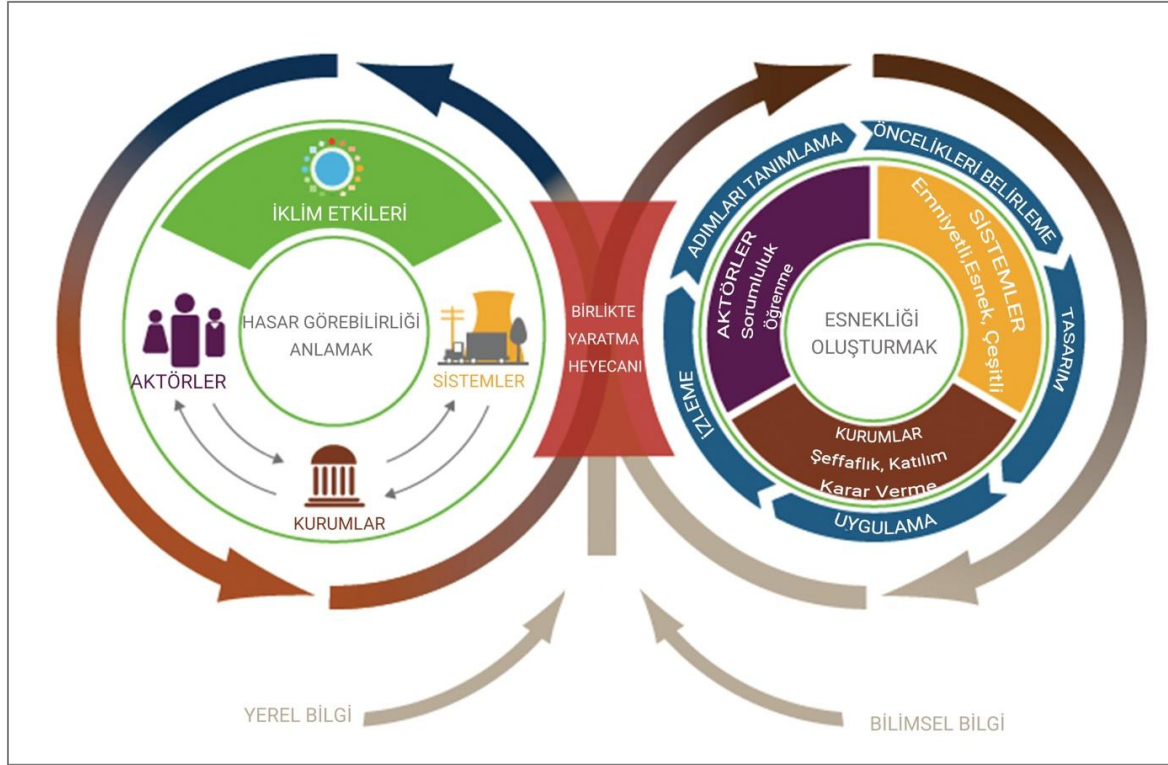
Dirençlilik kavramı kent planlama pratiğine ve politik söylemlere yansımaktadır. Belirsiz bir geleceğe karşı uzun vadeli planlar yapmak durumunda olan plancılar için dirençlilik yaklaşımı; geleceğin beklenmedik değişimlere uyum sağlayacak şekilde tasarlanıp işletilmesi gerekliliğini varsaymaktadır. Sosyal ve kurumsal temelli yaklaşımlarda kentsel dirençlilik toplumların çevresel, politik, ekonomik, sosyal şoklara karşı adapte olabilmek kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliği ve afetlerle mücadelede kurumsal yapılanmanın şeffaflık katılım gibi özellikleriyle toplumsal bilincin oluşturulması, öğrenme ve hazırlıklı olma kapasitesinin artırılması önerilmiştir. Kentlerin yeni süreçlere adaptasyonunu yönetmek ve daha sürdürülebilir kentsel çevreler oluşturmak için, dirençlilik perspektifinde ekosistem fonksiyonları ile sosyal dinamiklerin entegrasyonu vurgulanmaktadır (Lambin, 2005; Andersson, 2006). Dirençlilik kavramını kentin fiziki

yapısı ve sosyal katmanlarıyla açıklayan (Coaffee and Bosher, 2008) sosyo-ekolojik dirençlilik yaklaşımı sosyal ve ekolojik sistemlerin beklenmedik ve ani olaylar karşısında yaşamsal fonksiyonlarını korumak için yaptıkları bir işbirliğidir (Deppisch ve Hasibovic, 2011; Aygün, 2015). Ekonomik temelli yaklaşımlarda kentsel ve bölgesel ekonomilerin dirençliliği üzerinde çalışmaktadır. İklim değişikliği konusu bu kapsamda da kentlerin karşılaştığı önemli sorunlardan birisidir. Ekonomik perspektif kaynakların etkin kullanımı, pazar ekonomisinde sistemin yeri, afetler ve çevresel olaylara karşı dayanma kapasitesi, kentsel ve bölgesel alanlardaki yatırımların eşitsizliğinin dirençliliğe olan etkisini ve tanımlamaktadır. Dirençlilik kavramı bir sistemin veya toplumun karşılaştığı afet ve risklere karşı direnmesi, o riskleri soğurması, uyum sağlaması, afetlerin etkilerinin etkin bir biçimde ve uygun zamanda onarımı, aynı anda mevcut yapıların ve fonksiyonların devamlılığını ve onarımını sağlamasıdır (UNISDR, 2009). Bu terimin çeşitli anlamlarıyla birlikte, yansıtıcı, adapte olabilen, üstesinden gelen ve bütünlüğü koruyan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentsel dirençlilik, kentlerdeki bireylerin, toplulukların, kurumların, işletmelerin ve sistemlerin stres ve şoklar karşısında işlevlerini sürdürme, uyumlanma, büyüme ve dönüşebilme kapasitesidir.

2.2. Kentsel Dirençlilik

Kentsel dirençliliğe literatürde iki ana başlık altında uygulama önerileri getirilmiştir. İlk olarak kentsel dirençliliği bir sistem olarak açıklayan ve alt sistemlere çözümler getiren yaklaşımlar, ikinci olarak ise kentsel tasarım ölçeğinde klimatoloji, ısı adaları ve kentsel altyapı (deniz seviyesi yükselmesi, taşkınlar) eksenli iklim değişikliğinin etkilerini fiziksel olarak azaltmak veya önlemek temelli yaklaşımlardır.

Sistem yaklaşımı ile açıklama getiren literatür temel anlamda dirençliliği bir sistem olarak ele almakta, hasar görebilirlik ve dirençlilik temelinde aktörler, yasal-yönetmelik yapı, sistemler (fiziksel çevre, ekosistem) arasındaki ilişkilerle açıklanmaktadır. Sistem yaklaşımıyla yapılan uygulamalar; eylemlerin tanımlanması, zamanlama, tasarım, uygulama ve izleme süreçleriyle yerel bilgi ve bilimsel bilginin birleşerek paylaşımlı bir öğrenme süreciyle hasar görebilirliğin azaltılması ve dirençliliğin sağlanmasını hedeflemektedir (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Kentsel dirençliliğe sistem yaklaşımı (ACCRN, ISET, 2012)

Dirençlilik bir sistemin performansını artırmaya, belirli bir risk üzerinden kayıpları azaltmaya yönelik çalışmalardan daha çok odaklanmaktadır. Kentleri de bir sistem olarak ele alırsak kentsel dirençlilik kentlerin reaktif, adapte olabilen, toparlanabilen, yeniden oluşabilen ve dönüşebilen sistemler olması gerektiğini belirten çoklu bir tanımdır. Kentsel dirençlilik kentin karşılaştığı problemleri analiz etmeyi sağlarken, çözümler üretmek için mekânsal bir çerçeve sunmaktadır.

Dünyada kentsel dirençlilik alanındaki yazın yıllara göre tarandığında; 15 Asya kentine özel 2009'da geliştirilen iklim ve afet riski özelinde doğal, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kurumsal dirençlilik göstergeleri (Shaw ve diğ., 2009) belirlenmiştir. Bu göstergeler, kentlerin dirençlilik haritasını oluşturmak için ve sonrasında 5 dirençlilik göstergesi ise; genel bir İklim Afet Dirençlilik Endeksi'ni oluşturmak için kullanılmaktadır. (CDRI – Climate Disaster Resilience Index).

Asya Kentleri İklim Değişikliği Dirençlilik Ağı (ACCCRN- Asian Cities Climate Change Resilience Network) 2009'da yayınlanmıştır. Bu yayın kentlere ve kentte yaşayanlara iklim değişikliğinin kentlere getirdiği zorlukları ortaya koyan ve bu zorluklara cevap veren dirençli, dinamik sistemler ve kurumlar inşa etmelerine katkı sağlamaktadır.

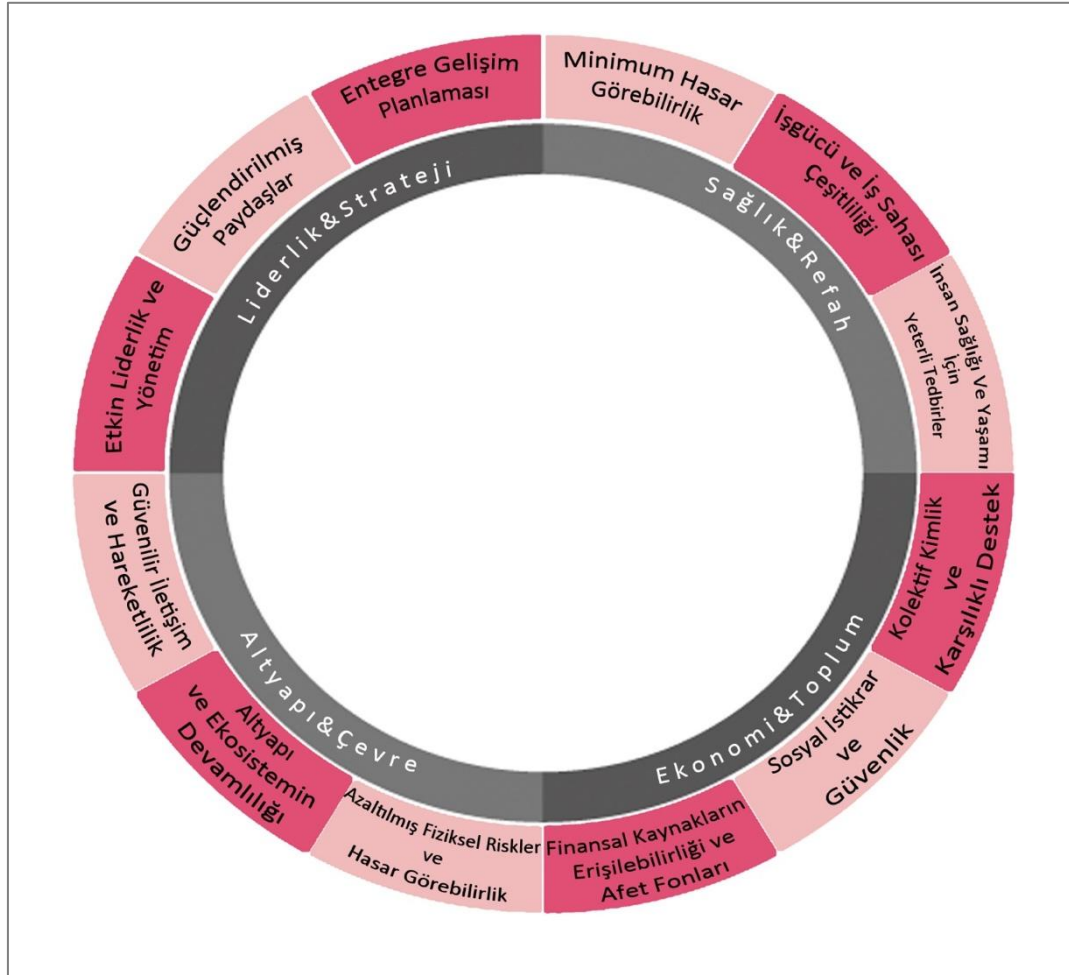
Asya'da 10 kentte pilot uygulaması yapılan bu önemli araştırma ve eylem planı, ACCCRN, dış uzmanlar, ulusal ortaklar, yerel yönetimler arasındaki ortaklıklar sayesinde her kentin iklim değişikliğinin etkileriyle mücadele etmesine ve kendi sorunlarının üstesinden gelmek için yerel kapasite oluşturmaya olanak tanır. ACCCRN programı şu anda kentlerin dirençlilik adımları ve uygulama önerilerini geliştirmek için destek sunmaktadır.

Dirençliliği sağlamak için dünyada uluslararası kuruluşlar kentleri dirençli kılmak için gerekli stratejileri içeren raporlar geliştirmiştir. Örneğin Birleşmiş Milletler Afet Azaltma Stratejisi, 2010 yılında "Dirençli Kent Oluşturma" isimli yeni bir programı, dirençli ve sürdürülebilir kentsel toplumlar oluşturma hedefiyle başlatmıştır. Kampanya, yerel yönetimleri, "Benim Kentim Hazırlanıyor" başlığı ile kentlerini dirençli olmaya davet etmektedir. Amacı kent yönetimlerini BM-HABITAT'ın Sürdürülebilir Kentleşme ile ilgili Dünya Kentsel Kampanyası çerçevesinde, bir liste oluşturmak ve projedeki yerel ağlarla çalışmaya davet etmek ve 2005-2015 Hyogo Çerçeve Programı'na benzer hedeflere ulaşmaktır (Ulusların ve Toplulukların Afetlere Karşı Dirençliliğin Geliştirilmesi (UNISDR, 2010).

2011 yılında iklim faktörlerinin dirençli kentlerin tasarımına etkisi Cooling the Public Realm Climate Resilient Urban Design isimli makalede tanımlanmıştır. Bu makale kentsel tasarım yoluyla iklim etkilerinin azaltımını önermektedir. 2012 yılında ISET (Institute for Social and Environmental Transition-International) 5 ülkede - Vietnam, Endonezya, Hindistan, Tayland ve Amerika'da 15 yerleşimde paydaşlarla birlikte çalışmıştır. İklim değişikliğinin bu kentler üzerindeki etkilerini tanımlamak ve bu zorluklarla iklim değişikliğine yönelik kentlerarası dirençlilik kurma sürecine başlamış, iklim değişikliğine ve iklim dirençliliğine değinen, iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı ve risk değerlendirmesini yürütmüş, bu değerlendirmeyi ve diğer malzemeleri ilk dirençliliği hazırlamak için kullanan bir temel oluşturmak üzere bir direnç geliştirme müfredatı geliştirmiştir. İklim Dirençli Çerçeve (Climate Resilient Framework) adında bir çerçeve tanımlamıştır.

2012-2015 yılları arasında Arup şirketi kentsel dirençlilik endeksi (City Resilience Index)'ini geliştirmiştir. Bu endeksten yola çıkarak Kentsel Dirençlilik Çerçevesi oluşturulmuştur. Bu çalışmada kentlerin dirençliliği için dört ana amaç, on iki alt amaç ,

elli iki gösterge ve yedi nitelik belirlenmiştir. Bu dört amaç; 1)Sağlık ve Refah, 2)Ekonomi ve Toplum, 3)Altyapı ve Çevre, 4)Liderlik ve Stratejidir. Sağlık ve Refah boyutunun hedefleri; Minimum Hasar Görebilirlik, İşgücü ve İş Sahası Çeşitliliği, İnsan Sağlığı ve Yaşamı İçin Yeterli Tedbirlerdir. Ekonomi ve Toplum boyutunun hedefleri; Kolektif Kimlik ve Karşılıklı Destek, Sosyal İstikrar ve Güvenlik, Finansal Kaynakların Erişilebilirliği ve Afet Fonlarıdır. Altyapı ve Çevre boyutunun hedefleri; Azaltılmış Fiziksel Riskler ve Hasar Görebilirlik, Güvenilir İletişim ve Hareketlilik, Altyapı ve Ekosistemin Devamlılığıdır. Liderlik ve Strateji boyutunun hedefleri; Etkin Liderlik ve Yönetim, Güçlendirilmiş Paydaşlar, Entegre Gelişim Planlamasıdır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Kentsel dirençlilik çerçevesi (ARUP, 2012, Şirin Dincer, 2016)

Asya Kalkınma Bankası Kentsel İklim Değişikliği Dirençliliği (UCCR) adlı raporda (2014) kentsel dirençliliği iklim değişikliği etkileri, hassas topluluklar ve kentsel altyapılar ve sistemler arasındaki ilişkiler olarak tanımlamaktadır. UCCR, iklim

değişikliğinin ve hızlı kentleşmenin kentlere getirdiği belirsizliği gidermek için yeni bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır.

2.3. Kentsel Dirençliliğin Özellikleri

Kentsel dirençlilik literatürde birçok farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Kentin maruz kalacağı riskler ve zorluklara karşı geliştireceği özellikleri sıralanmıştır. Kentlerin maruz kaldığı riskler Çizelge 2.1 'de sınıflandırılmıştır. Bu çizelgede kentlerin fiziksel, toplumsal, ekonomik ve ekolojik risklerle karşı karşıya kaldığı, kentlerin bu risklerle başa çıkabilmek için farklı özellikler geliştirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 2.1. Kentsel riskler çizelgesi (Aydın, 2019)

Fiziksel Riskler	Toplumsal Riskler	Ekonomik Riskler	Ekolojik Riskler
Deprem	Yaşlı Nüfus	Finansal Kriz	İklim değişikliği
Enerji Kesintisi	Suç ve Şiddet	Uygun fiyatlı konut eksikliği	Kıyı veya gelgit sularından oluşan taşkınlar
Yangın	Siber Saldırı	Yatırım eksikliği	Kuraklık
Tehlikeli Madde Kazaları	Azalan Nüfus /Artan Nüfus	Makroekonomik eğilimlerin değişimi	Çevresel degradasyon
Yetersiz Altyapı	Salgın Hastalıklar	İşsizlik	Ekstrem hava koşulları
Yetersiz Toplu Taşıma	Göçmenler	Yoksulluk	Gıda güvencesizliği
Yetersiz Sanitasyon	Uyuşturucu ve Alkol İstismarı	Ekonomik eşitsizlik	Kasırğa/tayfun/hortum
Kaçak Yapılaşma	Etnik eşitsizlik	Ekonomik Riskler	İstilacı türler
Çökme	Evsizlik		Yeşil alan eksikliği
Trafik Sıkışıklığı	Yetersiz eğitim		Sıvılaşma
Trafik Kazaları	Yetersiz sağlık		Biyo cesitlilik kaybı
Kontrolsüz Kentsel Gelişme	Sosyal uyum eksikliği		Düşük hava kalitesi
Heyelan	Politik istikrarsızlık		Yağmur taşkını
Fiziksel Riskler	Toplumsal Riskler		Ekolojik Riskler
	İşyan /sivil karışıklık		Şiddetli fırtına
	Terör saldırıları		Tsunami
			Volkanik hareketlilik
			Su güvencesizliği

Kentsel dirençlilik literatürde özellikleri ile tanımlanmaktadır. Bu özellikler; sağlık, çabukluk-hız, çeşitlilik, yedekleme-fazlalık, çevre duyarlılık, tekrarlayan süreçler,

entegrasyon, etkinlik, adaptasyon kapasitesi, başa çıkma, duyarlılık, koordinasyon, esneklik ve eşitlikler (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Kentsel dirençlilik özellikleri

DİRENÇLİLİK ÖZELLİKLERİ	TANIM	LİTERATÜR
SAĞLAMLIK	Kentsel altyapıların ve sistemlerin fonksiyonlarının işlevini yitirmeden ve bozulma yaşanmadan karşılaşılan şiddetli olaylara dayanabilme kapasitesi	Linnenluecke, Griffiths, 2010, Wardekker ve diğ. 2010, Bruneau ve diğ., 2003
ÇABUKLUK-HIZ	Zamanlama ve hedeflerin sıralamasını düzgün yapabilme kapasitesi	Walker ve Salt,2006, Bruneau ve diğ., 2003, ARUP,2014
ÇEŞİTLİLİK	Hizmetlerin sunumunda alternatif üretebilme	Walker ve Salt,2006, Bruneau ve diğ.,2003, Fleischhauer,2008)
YEDEKLEME-FAZLALIK	Altyapı, eleman ve sistemlerin hasar gördükten sonra işlevlerini yerine getirecek şekilde yerine koyma kapasitesi ve alternatiflerinin olması	Bruneau ve diğ. 2003, Ahern, 2011; Brown ve diğ., 2012; Campanella, 2006; Desouza & Flanery, 2013; Godschalk, 2003; Wardekker, de Jong, Knoop, & van der Sluijs, 2010; Wilkinson, 2011)
ENTEGRASYON	Planlar ve eylemlerin birden çok bölümde ve diğer dış organizasyonlarla entegre çalışması	Coaffee, 2013; Eraydın, 2013
BAŞA ÇIKMA	Öncelikleri dikkate alarak bir öğeyi, sistemi veya diğer analitik birimi bozma tehdidi olduğunda kaynakları etkinleştiren sorunları, koşulları belirleme yeteneği - öncelikli hedeflere ulaşmak için kaynak kullanılabilirliğini insan ve malzeme kaynaklarını (maddi, malzeme, teknolojik, bilgi) şekillendirme, gerekli kaynakları harekete geçirme yeteneği	Bruneau ve diğ., 2003
DUYARLILIK	Sensör altyapı sistemi, otomatik izleme, kısa geri besleme döngüleri ve çok noktalı kontrolü birleştirerek, performans ve işlevsel verilerin şeffaflığını korumak için hızlı ayarlamalara olanak tanımlaması	ARUP, 2014
KOORDİNASYON	Sistemlerin koordinasyonu, bilgi paylaşımı, stratejik ve işbirliğine dayalı planlama ve ortak yarar için entegrasyonu	ARUP,2014, Van den Brink ve diğ. 2011, Gupta ve diğ. 2010
ETKİNLİK	Herkesin karar alma sürecine katılımını sağlamak ve sosyal ve teknik altyapıya erişim sağlamaktır.	Eraydın, 2013
ADAPTASYON KAPASİTESİ	Kentte yaşayanların iklim değişikliğine uyum yeteneği geliştirilmesi	Eraydın, 2013
DİRENÇLİLİK	Faaliyetlerini ve planlarını gerektiği gibi değiştirmek için uygun ve dirençli hale gelmesi	Bahadur ve diğ. , 2010
ÇEVRE DUYARLI EŞİTLİK	Doğal ekosistemleri ve yapıları koruma	Brown ve diğ.,2012
	Uygulamaların ve etkilerin adil olması	Bahadur, Ibrahim, & Tanner, 2014; Godschalk, 2003
TEKRARLAYAN SÜREÇ	Gelecekteki faaliyetleri planlamak için geri bildirimin ve öğrenilen derslerin devinimi olan bir süreç	Brown ve diğ.,2012

Kentsel dirençlilik özellikleri özetle kentlerin risklerle başa çıkabilme kapasitelerini tüm yönleriyle ele almaktadır. Dirençlilik kavramı literatürde karmaşık, çok ölçekli ekolojik ve sosyal bağlamlarla hem de iklim değişikliği sorununun küresel yönlerini ele alma çabalarıyla bağlantılı olduğu için çözüm aracı olan bir bakış açısı olarak ele alınmıştır.

2.4. Kentsel Dirençlilik ve İklim Değişikliği

İklim değişikliği konusunda artan bilimsel fikir birliği ve bu konuda oluşturulan raporlar (IPCC, 2007) hem iklim değişikliğinin nedenlerini azaltmak hem de kaçınılmaz etkilerine uyum sağlamak için zamanında eylemin önemini öne çıkarmaktadır. İklim değişikliğinin kentsel sistemler ve nüfus üzerinde, özellikle de birçok büyük kente kaçınılmaz etkileri olmaya devam edecektir. İklim değişikliğine uyum sürecinin planlanması, dirençlilik ve kırılganlık kavramlarının uygulama sürecinde işlevsel hale getirilmesiyle etkin bir süreç olarak tamamlanabilir.

İklim değişikliğine dirençlilik çerçevesinden bakıldığında; çoğu tanım kentsel sistemlere (sosyo-ekolojik sistemler gibi) ve bunların yavaş ve hızlı başlayan iklim baskılarından kurtulma yeteneklerine odaklanmaktadır. Birçok tanım, iklimle ilgili şok veya stres öncesinde, sırasında ve sonrasında yetenek ve kapasitelere vurgu yapılmasını içermektedir.

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından 2017’de kentsel iklim değişikliği ve dirençlilik “bir kentin kademeli iklim değişikliklerine veya aşırı iklim olaylarına maruz kalma ve hassasiyetini azaltma, aşırı iklim olaylarının üstesinden gelme ve öğrenme kabiliyeti” olarak tanımlanmıştır. Bu kabiliyet kentlerin risk azaltma ve müdahale kapasitesinden gelmekte ve bir kent içindeki fiziksel, sosyal, kurumsal, çevresel ve yönetim yapılarının korunmasını veya geliştirilmesini içermektedir. İklim değişikliği kapsamında yapılan uyum çalışmalarına bakıldığında; gelecekteki riskleri belirlemek için iklim projeksiyonlarının uygulanmasını ve bunlara yanıt vermek için spesifik önlemlerin tanımlanması ön plana çıkmaktadır. İklim uyum planlamasında standart yaklaşım iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden kaçınmak için politikalar, uygulamalar ve planlar oluşturmaktır. Özünde, bu yaklaşım önleme yollarını tanımlamak için temel olarak tahmine dayanmaktadır. Bu yaklaşımın mantığı teoride açıktır. Ancak uygulamada bir takım zorluklar ortaya çıkmaktadır. Giderek daha değişken, dinamik ve belirsiz hale gelecek iklim koşulları karşısında, plancılar iklim değişikliğinin olası etkilerini belirlemek

için tarihsel iklim verilerini ya da gelecek projeksiyonlarını kullanmakta zorluk çekmektedir. Bu “tahmin ve önleme” yaklaşımları, sürprizlerle başa çıkma konusundaki sınırlı yetenekleri nedeniyle de eleştirilmiştir (Wardekker, de Jong, Knopp ve van der Sluijs, 2010). Dirençlilik kavramının kentlerdeki iklim adaptasyon pratiğine uygulanması, 'tahmin ve önleme' yaklaşımının bazı zayıf yönlerini desteklemekte ve yüksek belirsizlik altında iklim değişikliğine hazırlık yapmaya yardımcı olmaktadır. Bu yaklaşımı iklim değişikliği ve afet riskinin azaltılması ile ilgili olarak kullanan çok sayıda rehber kitap ve vaka bulunmaktadır (UNISDR, 2012; Dünya Bankası, 2011). Bu yayınlara rağmen literatürde dirençliliğin tanımı ve doğasında bulunan nitelikler ile gerekli eylemler arasında açık bir bağlantı bulunmamaktadır. Kentsel dirençliliğin inşa edilebilmesi için, iklim dirençliliğinin uygulamada ne anlama geldiğine dair rehberlik sağlayan ve nasıl güçlendirilebileceğine işaret eden bir çerçeveye ve yönetime ihtiyaç vardır. Bu tez bu açığı kapatmak için hazırlanmıştır. İklim değişikliğine uyum beklenmedik ve/veya öngörülen ölçülen hasarların önlenmesi üzerinde odaklanırken kentsel dirençlilik çerçevesi bir kentte beklenen ve/veya beklenmeyen tehditlerle ilgili olarak öngörme, absorbe etme ve yeniden düzenleme yeteneğini etkileyen çeşitli sistemleri içermesiyle daha geniş bir tanıma sahiptir.

Ülkemizde iklim değişikliğinin etkileri Balaban, O ve Balaban, M. S. (2015) tarafından şu şekilde sıralanmaktadır;

- Artan sıcaklıklarla daha sıcak ve daha az karlı kışlar yaşanması,
- Isı dalgaları ve daha fazla kuraklık sıklığı,
- Yağış modellerinde artan düzensizliği,
- Önceki etkilerden dolayı yüzey ve tatlı su kaynaklarında azalma,
- Ani ve şiddetli yağış nedeniyle taşkın sıklığı,
- Mevsimlerin kademeli olarak değişmesidir.

Küresel iklim değişikliğinin görülen/görülebilecek olası etkileri ise;

- Isı adası etkisi
- Soğutma sistemlerine olan ihtiyaçtaki artış
- Düşen hava kalitesi
- Kış turizmine olumsuz etkileri

- Sıcak dalgaları
- Artan su ihtiyacı
- Su kalitesi problemleri
- Sıcaklığı bağlı ölüm oranlarının artması (risk grupları, kronik hastalar)
- Sıcak bölgelerdeki yapılaşması uygun olmayan alanlardaki yaşam kalitesi düşüşü
- Ağır hasarlı sel vakaları
- Yüzey ve yeraltı sularının kalitesinde düşüş
- Su kirliliği
- Yerleşimlerin, ticaretin, ulaşımın ve toplumların sel nedeniyle hasar görmesi
- Kentsel ve kırsal altyapıda baskı
- Mal kaybı
- Seller ve fırtınalar ile hasarlar
- Kalıcı erozyon ve arazide çöküntüler
- Kıyı bölgelerindeki yerleşimlerin su altında kalma riskidir.

Toplumun tüm kesimlerinin ve özellikle yoksulların ve savunmasız grupların iklim değişikliğinin etkilerine ve diğer risklere karşı dirençlilik seviyelerinin belirlenmesi gerekmektedir.

2.5. Kentsel Dirençlilik ve Planlama

Günümüzde kentler genellikle enerji verimsizliği, hizmetlerin ve altyapının kötü performansı, optimal olmayan atık yönetimi, toprağın ve yenilenemeyen kaynakların yanlış kullanımı, hava ve su kirliliği, teknolojik risk, sosyal ayrışma ve düşük güvenlik gibi konularla dirençsiz hale gelmektedir. Bu başarısızlık sadece kentlerin karmaşıklığından değil, aynı zamanda yönetimdeki siyasi ve teknik zorluklardan da kaynaklanmaktadır. Vizyon oluşturma ve strateji oluşturma, herhangi bir planlama çabasının en temel parçalarından biridir. Geleneksel olarak, bir kalkınma yolu oluşturmak ve bunu korumak, planlama çabalarının merkezinde yer almıştır. İmar planları, gelecekteki büyüme ve gelişme için net bir vizyon sağlamak ve eylem için rehberlik sağlamak için geliştirilmektedir. Dirençlilik düşüncesi, sürekli değişen risk ve belirsizlik profiliyle başa çıkmak için geliştirme yollarının düzenli olarak güncellenmesi gerektiği gerekçesiyle geleneksel planlamanın uygunluğunu sorgulamaktadır. Statik durumu nedeniyle, imar planları kentsel sistemlerin dinamiklerini ve karmaşıklıklarını yakalayamamaktadır.

Dirençlilik düşüncesini kent planlamasına entegre etmek, geleneksel planlamanın eksikliklerini giderecektir. Gelecekteki koşulların öngörülemez olması nedeniyle tehditlerin her zaman önlenemeyeceğini kabul etmek önemlidir. Dinamik ve sürekli gelişen sosyal-ekolojik sistemler olarak kent planlamasının doğasında bulunan karmaşıklıkları ve belirsizlikleri anlamaya çalışmak gerekir (Reed ve diğ. 2013, Sharifi ve Yamagata, 2018).

Teknolojik gelişmeler ile kıyı duvarları ve setlerin inşası gibi risk faktörlerini ortadan kaldırmayı vurgulayan mühendislik yaklaşımları toplulukları korumak için yeterli değildir. Riski ortadan kaldırmak yerine, doğru arazi kullanım kararları ile maruziyetten kaçınmak ve dayanıklılığı artırmak gerekir (Syphard ve diğ. 2013). Planlama yetkilileri, risk olasılığını anlamalı; yenilikçi, uyarlanabilir planlama ve tasarım stratejileri geliştirmelidir ("safe to fail" yerine "fail safe"). Bu amaçla doğrusal ve statik olan geleneksel planlamadan değişimi kucaklayan ve izleme, değerlendirme ve senaryo oluşturma düzenli süreçlerini içeren uyarlanabilir planlamaya bir paradigma değişimi gereklidir (Sharifi ve Yamagata, 2018). Riskli alanlarda gelişimi kontrol etmek ve düzenlemek kentsel afet risk yönetimi alanında tanımlanmıştır. Dirençlilik kavramını kent planlaması ve kentsel afet risk yönetimine entegre etmek için ekosistem koruması daha da güçlendirilmelidir. Kent plancıları, ekosistem tarafından sağlanan çeşitli hizmetleri uygun bir şekilde değerlendirmeli, ekosistem planlaması ve korumasının sel, tsunami ve diğer felaketlerin etkilerini hafifletebilecek tamponlar sağlayabileceğini kabul etmelidir. Özellikle, kentsel gelişme sulak alanlar ve yeşil alanlar gibi değerli ekosistemlere zarar vermemeli ve sellerin azaltılması için kritik olan doğal drenaj akışlarını aksatmamalıdır. Ekosistem hizmetlerinin korunması ve riske açık alanlarda gelişimin önlenmesi, bazı mevcut kentsel alanların ve altyapıların yeniden konumlandırılmasını gerektirebilir. Ancak, yer değiştirme, bu bölgelerde yaşayan toplulukların geçim kaynaklarına erişimini olumsuz yönde etkilememelidir. Yoğunluk, karma kullanım, erişilebilirlik, geçirgenlik ve çok işlevlilik, kentlerin dayanıklılık ve hasar görülebilirlik profillerini etkileyen arazi kullanım planlamasıyla ilgili diğer bazı temel özellikler ve kriterlerdir. Bu kriterlerin tahliye planlaması, sel riski yönetimi, enerji ve su tüketimi, kentsel ısı adası etkisi, sosyal adalet gibi konulara etkisi olmaktadır (Sharifi ve Yamagata, 2018). Yaklaşmakta olan iklim acil durumu ile, kentsel iklim değişikliği azaltma ve uyum stratejileri ve daha genel olarak kentsel iklim dirençliliği planlaması, dünya çapında yerel ve büyükşehir yetkilileri tarafından yoğun bir şekilde benimsenmektedir (Satorras ve diğ., 2021).

Dirençli kentleri planlamak; sürekli değişen riskler ve belirsizliklere hazır olmak, sürdürülebilir ve gelecek odaklı olmak, bilgi paylaşımı ve ortak akıl geliştirmek için kent planlama süreçlerine yeni bakış açıları eklenmeye başlamış ve çeşitli planlama yaklaşımları ortaya konmuştur.

Çizelge 2.3'e göre geleneksel ve dirençlilik temelli planlama yaklaşımları karşılaştırılmış; farklı planlama temalarında geleneksel yöntemin sınırlılıkları ortaya çıkmakta ve dirençlilik temelli planlamada zamansal boyutun önemi, ekolojik bütünsellik, güncellik ve toplum temelli yaklaşım ön plana çıkmaktadır.



Çizelge 2.3. Planlama yaklaşımları

Geleneksel ve Dirençlilik Temelli Planlama Yaklaşımları (Sharifi ve Yamagata, 2018)		
Planlama Teması	Geleneksel	Dirençlilik Temelli
Afet ve Risk Planlaması	-Kısa ve orta vadede acil durum planlama ve azaltma çabaları - Hızlı değişkenleri hedeflemek -Hasar görülebilirlik değerlendirmesi	- Orta ve uzun vade yaklaşımı - Hem ani hem de yavaş ve istikrarlı değişiklikleri ele almak için uygunluk - Dinamiklerin ve karmaşıklıkların önemini kabul etmek ve zamansal mekânsal ölçeklerdeki dönüşümleri değerlendirmek - Sürekli değişen risklere yanıt verme ve sistemin yanıt kapasitelerini genişletme yeteneği
Planlama Vizyonu ve Strateji	- İmar planları (doğrusal ve statik) - Riski sıfırlamayı hedefleyen mühendislik yaklaşımları - Felaket kurtarma için denge yaklaşımı - Tahmin et ve önle yaklaşımı	- Uyarlanabilir planlama (düzenli, izleme ve senaryo oluşturma süreçleri) - Geleceğin ve getireceklerinin tahmin edilemez olduğu ve riskleri sıfırlamadaki zorlukların kabulü - Sistem işlevselliğine denge dışı bakış açıları ve felaket kurtarma
Katılım ve Kapasite Geliştirme	-Çevresel determinizm - Sınırlı halk katılımı - Yerel makamlar hizmetlerin sağlanmasından sorumluluk (komuta ve kontrol)	-İnsan odaklı tasarım - Tasarım, yapım ve uygulama süreçlerinde ortaklık kültürü - Birlikte üretme süreci ve öz-örgütlenmenin önemi (kapasite geliştirme)
Geleneksel Yerel Bilgiden Öğrenme	-Modern planlama ve tasarım stratejilerine güven - Standart yapı tekniklerinin yaygınlaşması	- Geleneksel başa çıkma yöntemlerine gereken özen - Yerel mimari ve yerel yapı teknolojileri hakkında farkındalık
Kurumsal Reform	- Sektör bazlı planlar - Teknik bir dil üzerinden iletişim - Yukarıdan aşağıya planlama - Kentsel altyapı yönetiminde özel yatırımın sınırlı payı	- Sektörler arası etkileşimler (birbirine bağlı ve karşılıklı bağımlılıklar) - Merkezi olmayan planlama - İşbirliği kültürünün teşvik edilmesi - Yapararak öğrenme yaklaşımları - Davranış değişikliklerinin öneminin farkına varma - Şeffaf karar verme süreci - Yaygın olarak anlaşılabilir bir dil kullanarak iletişim - Güçlü kamu-özel ortaklıkları
Sosyal Ağlar ve Sosyal Destek	- Yenileme ve soylulaştırma politikaları sosyal ağların işlevselliğini etkilemesi	-Topluluk temelli sosyal ağların desteklenmesi - Yere bağlılığı ve topluluk duygusunu geliştirme
Sektörel, mekânsal ve zamansal bağlantılar	- Farklı sektörler arasındaki bağlantıların ele alınmaması ve boyutlar - Mekânsal ve zamansal dinamiklerin anlaşılması	- Farklı sektörler arasındaki ilişkileri anlama gayreti - Mekânsal ve zamansal dinamikleri anlamaya vurgu
Planlama Teması	Geleneksel	Dirençlilik Temelli
Dirençlilik Temelli Arazi Kullanım Planlaması	- Ekolojik olarak hassas alanların korunmasında sınırlı başarı - Fonksiyonel Bölgeleme	-Ekosistemin korunması - Karma kullanım oluşturma - Yoğunluk, bağlanabilirlik, erişilebilirlik, geçirgenlik ve çok işlevlilik gibi önemli niteliklere özen gösterilmesi
Dirençli Kentsel Altyapı	- Sağlamlığa aşırı güven - Büyük, merkezi altyapı	Çeşitlilik, Fazlalık, esneklik, verimlilik, hareketlilik ve yenilik /bölgesel altyapı

Bu çizelgeye göre dirençlilik temelli planlama beklenmedik değişikliklere hazır olan, kentlere özgü çözümler üretebilen koordinasyonu sağlayan aşağıdan yukarı bir yaklaşımdır.

2.6. Mevcut Planlar ve Yasal Yönetmelik Süreci

Türkiye’de kentsel dirençlilik; afetlerle mücadele, iklim değişikliği ve uyum süreci, akıllı kentler, dirençli kentler başlıkları altında kalkınma planlarında, uluslararası protokol ve sözleşmelerle ve mevzuatta bazı maddeler ve yeni politika kararları düzeyinde yer almaktadır. Uluslararası sözleşmeler Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Paris Anlaşması ve Avrupa Birliği Katılım Öncesi Programlarından oluşmaktadır.

1994 yılında yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) hâlihazırda 197 ülke bulunmaktadır. Türkiye, bu sözleşmeye 21.10.2003 tarih ve 25266 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 16.10.2003 tarih, 4990 sayılı kanun ile uygun bulma suretiyle 24 Mayıs 2004’te 189. taraf olarak katılmıştır. Sözleşme kapsamında gelişmiş ülkeler ve Ek-I’de yer alan diğer taraflar sera gazı emisyon azaltımı yapmakla; gelişmiş ülkeler ve Ek-II’de yer alan diğer taraflar da diğer ülkelere mali destek sağlamakla yükümlüdür. Sözleşme yürürlüğe girdiği esnada Türkiye her iki ekte de yer almış olup, 2001’de gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı’nda alınan 26/CP.7 sayılı Kararla Türkiye’nin adı BMİDÇS’nin EK-II listesinden çıkarılmış fakat özel şartları kabul edilerek EK-I listesine kalmıştır. Kyoto Protokolü, 1997 yılında kabul edilmiş ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Protokolde, Ek-I taraflarına sayısallaştırılmış emisyon azaltım hedefleri belirtilmiştir. Türkiye 5386 Sayılı Kanun’un 5 Şubat 2009’da Türkiye Büyük Millet Meclisi’nce kabulü ve 13 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı’nın ardından, katılım aracının Birleşmiş Milletlere sunulmasıyla 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü’ne taraf olmuştur. Kyoto Protokolü kabul edildiğinde BMİDÇS tarafı olmayan Türkiye’nin, Ek-1 ülkesi olmasına rağmen Protokol kapsamında sayısallaştırılmış emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır. Paris Anlaşması, temel olarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne dayanmaktadır ve Kyoto Protokolü’nün sona erme tarihi olan 2020 sonrası iklim değişikliği rejimini düzenlemeyi amaçlamaktadır (URL-4)

Türkiye 6 Ekim 2021 yılında Paris Anlaşmasını imzalamıştır.

Ayrıca 2014 yılı Türkiye Habitat III. Ulusal Raporunda; “İklim değişikliği ile mücadele nispeten yeni bir politika alanı olması itibarıyla mevcut teşviklerin bu amaçla yeniden ele alınması ihtiyacı bulunmaktadır. Bu kapsamda kentsel dönüşümü desteklenecek riskli alanların *afetlere ve iklim değişikliğinin etkilerine dirençli olmaları*, karbon salınımları ve çevresel etkilerinin azaltılmasına rehberlik etmek

amacıyla hazırlanan “Ekolojik Yerleşme Birimi” standardının kentlerimizde uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.” ifadesi yer almaktadır.

Kalkınma Planları boyutunda ise; Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji Ve Bütçe Başkanlığı *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*’ında *kentsel dirençlilik konusu* 2.4. Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre başlığı altındaki 665. Maddesinde “Türkiye’de insan odaklı, doğal hayata ve tarihi mirasa saygılı, temel kentsel hizmetlerin adil ve erişilebilir şekilde sağlandığı, yerel hizmetlerin yerindelik ilkesiyle yürütüldüğü, yaşam kalitesi yüksek ve *dayanıklı yerleşimler* oluşturulmasına yönelik politikalara ağırlık verilmektedir.” 666. maddesinde “Kentlerin sürdürülebilir gelişimini sağlamaya yönelik; erişilebilir yüksek bağlantılı kentsel ulaşım sisteminin kurulması, *afetlere ve iklim değişikliğine karşı dayanıklı* altyapı, sürdürülebilir üretim ve tüketim mekanizmasının oluşturulması, uzun vadeli bütünleşik kentsel planlama ve tasarım yapılması ve etkin afet yönetiminin uygulanması gibi çalışmalar, tüm paydaşların katılımını ve kapsamlı bir işbirliğini gerekli kılmaktadır. Artan nüfusun ihtiyaçları ve çeşitlenen tercihleri kalkınma sürecini etkilerken, çevre üzerinde yaratılan baskının azaltılması önem kazanmaktadır. Bu çerçevede, çevre kirliliğinin önlenmesi çalışmalarına, biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların korunmasına ve sürdürülebilir kullanımına öncelik verilmektedir.” 685. Maddesinde “Dar gelirli başta olmak üzere, herkesin yeterli, yaşanabilir, dayanıklı, güvenli, kapsayıcı, ekonomik olarak karşılanabilir, sürdürülebilir, *iklim değişikliğine dirençli*, temel altyapı hizmetlerine sahip konuta erişiminin sağlanması temel amaçtır.” 687.2. maddesinde “Konut üretiminde kalite, sağlamlık, erişilebilirlik, enerji verimliliği, *afetlere dayanıklılık* standartları geliştirilecek ve her aşamada gözetilecektir.” 693.7. maddesinde “İstanbul’da mevcut yapılaşmış alanlarda yapı stoku dikkate alınarak, *kentsel dirençliliğin artırılması* amacıyla mevcut altyapı sistemlerinde afet risk önceliklendirme çalışması yapılarak ihtiyaç duyulanlar yenilenecektir” 694.2. maddesinde “Afet risklerinin planlama aşamasında gözetilmesine yönelik imar planlaması kriterleri geliştirilecek ve *afet tehlike ve risklerine uygun imar planlaması* yapılması sağlanacaktır.” 697.1. maddesinde “Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, *taşkın yönetim planları*, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanacaktır.” 714. maddesinde “Uluslararası iklim değişikliği müzakereleri ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler ilkeleri ile Niyet Edilmiş Ulusal Katkı çerçevesinde sürdürülecek, ulusal koşullar ölçüsünde sera gazı emisyonuna

neden olan sektörlerde iklim değişikliğiyle mücadele edilecek ve iklim değişikliğine uyuma yönelik kapasite artırımı sağlanarak ekonominin ve toplumun *iklim risklerine dayanıklılığı* artırılacaktır.” 721. Maddesinde “Afetlere karşı toplumsal bilincin artırılması, *afetlere dayanıklı* ve güvenli yerleşim yerlerinin oluşturulması ve risk azaltma çalışmaları yapılarak afetlerin neden olabileceği can ve mal kaybının asgari düzeye indirilmesi temel amaçtır.” şeklinde yer almaktadır (URL-5).

Birleşmiş Milletler 2019 İklim Zirvesinde Türkiye “Şehirler, Altyapı ve Yerel Eylem” temasına eş-öncülük görevini üstlenmiştir. Bu tema kapsamında *Binalar, Ulaşım, Yerel İklim Finansmanı, İklim Direnci ve Kent Yoksulları ve Yerel Paydaşların Seferberliği alt temaları* çalışılmış; güçlü, dönüştürücü etkisi olan, sürdürülebilir, yenilikçi, ölçülebilir, ölçeklendirilebilir ve uygulanabilir girişimler geliştirilmiştir (URL-4).

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın Çevre Operasyonel Programı yayını “İklim Dirençli Kentler” kitapçığında çevre, altyapı, yerel yönetimler ve bireyler için çözüm önerileri listelenmiştir (URL-6). Çalışma konusuyla ilişkili Kanunlar ise : 9/8/1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu , 18/5/2005 tarih ve 25819 sayılı Yenilenebilir Enerji Kanunu ve 18.04.2007 tarih ve 26150 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu’dur.

Yönetmelik ve genelgelerden bazıları ise;

14/06/2014 sayılı Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği Madde 27 c bendinde “ Koruma amaçlı imar planlarının hazırlanması aşamasında tespit edilen sorunların çözümü ve tarihi, kültürel, doğal çevrenin yaşanabilir ve sürdürülebilir biçimde korunabilmesi için alana özgü stratejiler ile gerektiğinde tescilli kültür varlıkları ile sit alanları içindeki faaliyetlerin ve yapı stokunun deprem, sel baskını, heyelan, yangın, kaya düşmesi ve benzeri afetlere karşı *daha dayanıklı* ve güvenli hale getirileceğine ilişkin hedefler, stratejiler ve uygulama esasları belirlenir.” şeklinde kentsel dirençliliğin koruma alanına değinilmiştir.

08.12.2014 tarih ve 29199 sayılı Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik, 23.12.2017 tarih ve 30279 sayılı Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği , 22.01.2019 tarih ve 2019/02 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Genelgesi’nde Yerel Yönetimlerin iklim değişikliğine bağlı afetlerde alacağı önlemleri içermektedir.

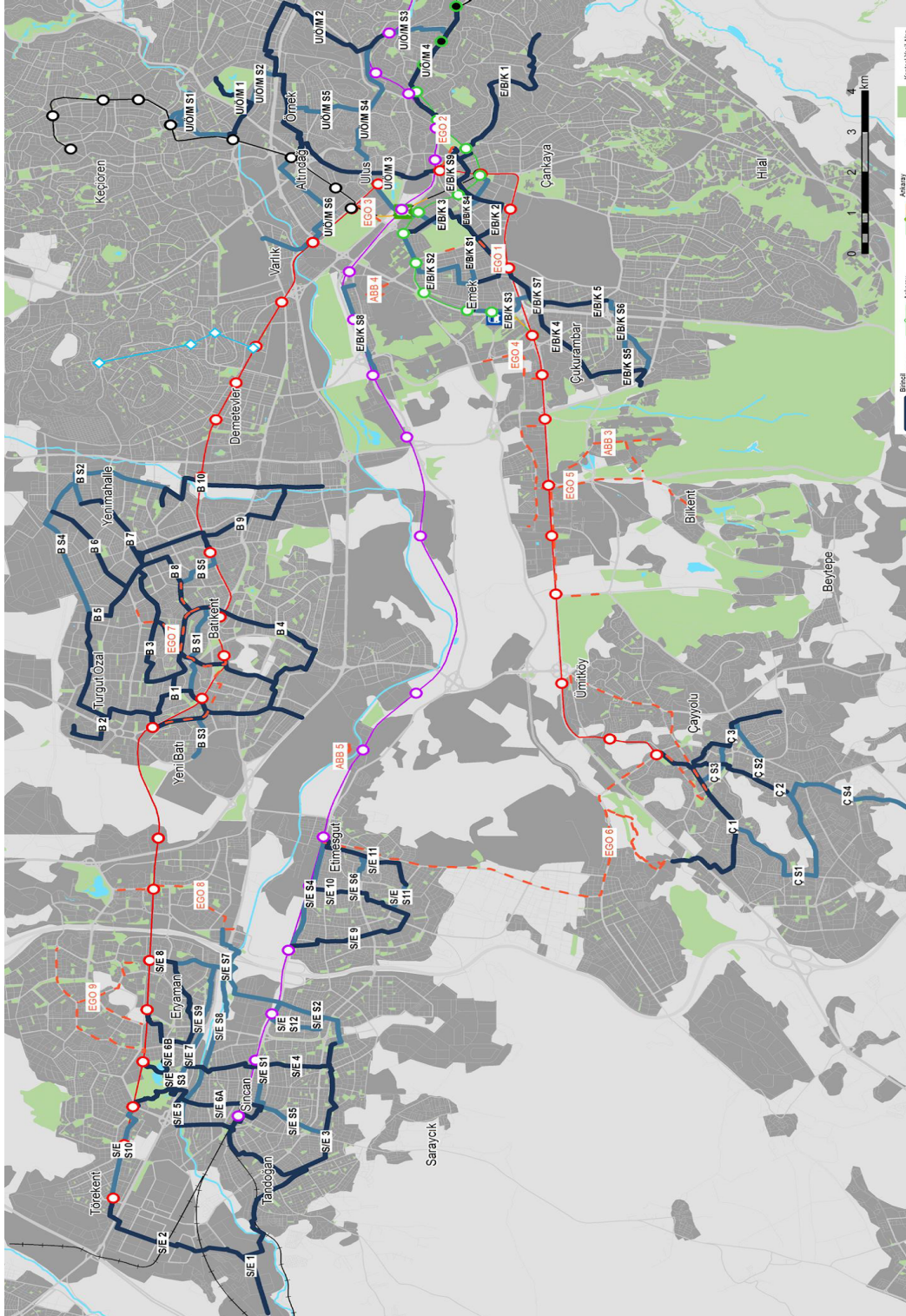
Ankara Kalkınma Ajansı tarafından yayınlanan Ankara Bölge Planı'nda (2014-2023) planlama yaklaşımı Ankara'da Yaşamak, Ankara'da Çalışmak ve Ankara'da Çevre alt başlıklarında kırılganlıklar, potansiyeller ve tedbirler olarak belirlenmiştir.

Bu planda tez çalışma alanıyla ilgili tedbirler şu şekildedir;

- Sürdürülebilir kentsel büyüme ilkelerinin benimsenmesi,
- Kent merkezinde ve mahalle ölçeğinde erişilebilir kamusal açık alanların korunması ve artırılması,
- Toplu taşımanın kent içi ulaşımındaki payı artırılacak ve farklı ulaşım türleri arası entegrasyonun geliştirilmesi,
- Yeni raylı sistem güzergahları oluşturularak toplu taşımadaki raylı sistem kullanımı,
- Mevcut yüksek konut arzı nüfus artışı ve yapı yenilenmesinden kaynaklanan talebi karşılayacak düzeyde tutulacak ve kullanıcı ihtiyaçlarına uygun niteliklere sahip konut üretim politikaları geliştirilmesi ve uygulanması,
- Yeni yapılan ve dönüşüme tabi tutulan alanların planlı, sürdürülebilir, sosyal içermeye ve afet risklerine duyarlı bir mekân politikası temelinde gerçekleştirilmesi suretiyle mekân kalitesinin artırılması,
- Hassas ekolojik bölgeler korunacak, doğal kaynakların etkin ve verimli kullanımının teşvik edilmesi,
- Ankara'daki sanayi tesisleri OSB'ler ve sanayi siteleri bünyesinde toplanarak etkin ortak hizmet sunumu yoluyla çevresel etkilerinin asgariye indirilmesinin teşvik edilmesi,
- Ankara'da alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması,
- Raylı ve diğer çevre dostu ulaşım (yaya, bisiklet, doğalgazlı otobüsler vb.) sistemlerinin kent içi ulaşımındaki payının artırılması,
- Ankara'da yeşil alan miktarı ve bunların erişilebilirliğinin artırılması,
- Çevresel sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsenmesinin yaygınlaştırılması,
- Atıkların kaynağında ayrıştırılarak azami düzeyde geri kazanımın sağlanmasına yönelik uygulamaların geliştirilmesi,
- Ankara'da temiz yakıt kullanımının payı sürdürülebilir şekilde artırılmasıdır (URL-7).

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı Ankara İl Merkezi tedbirlerinde Çubuk Çayı, Hatip Çayı, Ankara Çayı, İncesu Deresi, Macun deresi ve Uğ Deresi hakkındaki tedbirlerde kapalı kesitlerin akışı bozduğu kanallarda temizlik yapılması gerekliliği vurgulanmakta ve erken uyarı sistemleri ile ilgili karar bulunmaktadır. Bu kararlar taşkınlardan etkilenmeyi azaltacak tedbirlerdir (URL-19).

2020 Yılında T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından “Belediyeler İçin Afetlere Dirençli Kentler Rehberi” yayınlanmıştır. Bu rehberde Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçeve Belgesi’nin genel hedefleri olan ‘Dirençli Toplum’, ‘Dirençli Şehirler’ ve Dirençli Ülkeler’ ‘Kalkınma’ hedeflerinin afet risklerinin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum sürecinin bütünleştirilmesi kapsamında bu esaslara göre yerel yönetimlerin kalkınma ve dirençli kentler hedeflerinin sağlanması için; afet risk yönetiminde etkinlik; iyi yönetim; güçlü iletişim ve iş birliği; sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma odaklılık; mekansal planlamada afet risk odaklılık; kapasite gelişiminde çok yönlülük; gelişebilir, güncellenebilir etkin veri yönetimi; afet risklerine ilişkin yüksek farkındalık; uygulanabilir, değişen koşullara yüksek adaptasyon; toplum tabanlı eğitimde etkinlik; afet risk yönetiminde yeterli finansman; yüksek kentsel yaşam kalitesi; etkin afet ve acil durum planlama; kapsayıcı sosyal politikalar; öncekinden daha iyisini yapmaya odaklılık ve etkin iyileşme süreci olmak üzere 15 ana ilke önerilmiştir. Bu ilkelerin yerele özgü üretilip uygulanması gerektiği de tavsiye edilmiştir.(URL-20).1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı 07.01.2021 tarihinde iptal edildiği için üst ölçekli planı yoktur.2021 yılı ağustos ayında Birleşik Krallık Geleceğin Şehirleri Programı, Türkiye Birleşik Krallık Dışişleri ve Kalkınma Bakanlığı, Arup Şirketi ve Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından Ankara’da Entegre, Motorsuz ve Çok Modlu Ulaşım için Bisiklet Stratejisi, Master Planı ve Pilot Uygulama Projesi yayınlanmıştır. Bu projede orta kısa ve uzun vadede bisiklet rotaları belirlenmiş ve önerilmiş olup Sincan, Etimesgut, Yenimahalle, Çankaya ilçelerini kapsamaktadır. Bu plandaki rotalar doğal eşikler nedeni ile birleşik değil parçalıdır. İlçe merkezlerindeki ulaşım ağlarıyla paralel ilerlemektedir. Ancak diğer ulaşım sistemleri ile entegredir (URL-21) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Ankara bisiklet ağı uygulama planı (URL-8)

2021 yılı aralık ayında Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından “Ankara İli Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı” yayınlanmıştır. Bu plan sera gazı emisyonu projeksiyonları, azaltım eylemleri, etki, etkilenebilirlik ve risk değerlendirmesi, iklim değişikliğine dair uyum değerlendirmeleri ve uyum eylemleri ve döngüsel şehir taraması bölümlerini

içermektedir. Planda iklim değişikliği ve beklenmedik risklere karşı kentsel dirençliliğin artırılması için yerel düzeyde politikalar ve eylemler belirlenmiştir. Bu planın eylemlerinde tez konusu ve çalışma alanındaki ilçeler ile ilgili eylemler aşağıda sıralanmıştır.

- Ankara kenti yerleşik alanının en merkezi ve yoğun yerleşme bölgeleri olan Çankaya, Mamak, Etimesgut, Sincan, Keçiören gibi ilçeler son dönemde sel ve su baskını olaylarının yoğun olarak gözlemlendiği yerlerdir. Kentin yerleşik alanının tüm merkezi bölgelerinin sel ve su baskınlarına maruz olması kuvvetle muhtemeldir. Bu nedenle, tüm bu risk bölgelerinde güncel tehlike ve risk analizlerinin yapılması, analizler doğrultusunda risk odaklarının belirlenmesi ve gerekli önlemlerin ve risk azaltım eylemlerinin planlanması ivedilikle yapılmalı,
- Yapısal yoğunluğun yüksek ve açık alan miktarının sınırlı olduğu yerleşim bölgeleri içinde (Mamak, Keçiören, Etimesgut ve Sincan başta olmak üzere) açık ve yeşil alan varlığını arttıracak eylemlerin planlanması,
- Kent içinde yoğunluğun yüksek olduğu bölgelerde (Keçiören, Etlik, Yenimahalle, Etimesgut ve Sincan başta olmak üzere) orta ve büyük ölçekli kent parkları oluşturulması ve bu parkların tasarımında sert zemin oranının en aza indirilmesine ve uygun bitki ve ağaç türleri ile doğal peyzaja öncelik verilmesidir (URL-9).

2022 yılında T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2022) raporunda ilçelere yönelik kapsamlı bir sosyo-ekonomik yapı endeksi çalışması yapılmıştır. Bu sıralama ve endeks yaklaşımı kentsel dirençlilik yaklaşımı ile benzerlikler taşısa da fizik mekan, afetler ve iklim konusunda kentsel dirençlilik endeksleri bu çalışmadan farklılaşmaktadır. Sege çalışması da kamu hizmetleri, yenilikçilik, rekabet, yaşam kalitesi gibi konularda farklılaşmaktadır. Ankara ilçeleri arasında bir sıralama sunan bu endeks sosyo-ekonomik yapıya analitik bir bakış sağlamaktadır. Bu çalışma sonuçlarına göre il içerisindeki sıralamaya göre Çankaya ilçesi ilk sırada yer alırken, Yenimahalle ikinci, Altındağ üçüncü, Etimesgut dördüncü, Gölbaşı beşinci, Keçiören yedinci, Sincan sekizinci, Mamak dokuzuncu ve Pursaklar onüçüncü sırada yer almaktadır. Çankaya, Yenimahalle, Altındağ, Etimesgut ve Gölbaşı birinci kademe ilçeler sınıfına girerken; Keçiören, Mamak, Sincan ve Pursaklar ilçeleri ikinci kademe ilçelerdir (URL-20).



3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Yapılan literatür ve veri tabanları (YÖK, WOS) taramasına göre kentsel dirençlilik alanında yapılan çalışmalar nitel ağırlıklı ve teorik çalışmalardan oluşmaktadır. Dirençlilik alandaki bilimsel yayınları inceleyen bir araştırmada (Witt ve Lil, 2018) incelenen yayınların %55'inin nitel çalışmalar olduğu ortaya konmuştur. Bu verilere göre dirençlilik konusunda literatür ağırlıklı çalışıldığı, nicel yönden araştırma yapılması ve uygulama alanı üzerinde araştırma yapılmaya ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır.

Dirençlilik konusunda yapılan nicel çalışmalar dirençlilik seviyesinin belirlenmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Dirençlilik değerinin belirlenmesi ve ölçümü için endeksler, puan kartları, araçlar ve modeller olarak üç ana kategori tanımlanmıştır. Endeksler, dirençliliğin seçilmiş bir özelliğini temsil eden ölçülebilir olanlardır ve farklı göstergeler bir endeks oluşturmak için birleştirilmektedir. Endeksler birden fazla ve farklı göstergeleri tek bir değer aralığına indirgeyen, gözlem ve ölçümlerin özetlendiği istatistiksel bir yöntemdir (Cimellaro, 2016).

Kentsel göstergeler ile son 50 yılın planlama kuramları (sistem planlama teorisi, rasyonel süreç teorisi, yeni sağ ve planlamaya iletişimsel yaklaşım) arasındaki ilişki kronolojik olarak aşağıda incelenmektedir; Planlamanın sistem görüşü, 1960'ların sonlarında Brian McLoughlin ve George Chadwick'in çalışmalarıyla Birleşik Krallık'ta ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, yerleşimin bir sistem olarak, yani etkileşim içinde duran karmaşık bir dizi parça olarak kabul etmektedir. Yerleşimler kentsel sistemler olarak tanımlanmakta ve kent planlama bir sistemsal kontrol biçimi olarak görülmektedir.. Kentsel göstergelerin kullanımı ile sistem planlama teorisi arasındaki ilişki uygulama şeklinde ortaya çıkmaktadır. Sistem planlama teorisi, sistemin, amaçlanan durumla karşılaştırıldığında gerçek durumu hakkında bilgi sağlayan bir kontrol cihazı tarafından çalıştırıldığı anlamına gelen hata kontrollü düzenleme ilkesine dayanmaktadır. Sistem yaklaşımında sistemin istenilen duruma ulaşması için kullanılan planlama programı, politikaları ve eylemleri, belirsiz ve genel bir karaktere sahip hedefler, daha kesin ve net hedefler ve belirli eylemler için ayrıntılı talimatlar içeren alt hedeflerden oluşmaktadır. Hedefler çok genel olmasına ve bu nedenle nicelleştirilememesine rağmen, hedefler ve alt hedefler nicel ölçümler ve

planlama standartları olarak ifade edilmelidir. Sonuç olarak, yukarıdaki analiz, planlamanın sistem yaklaşımında hem analitik göstergelerin hem de planlama standartlarının önemini ortaya koymaktadır (McLoughlin,1969; Chadwick 1978; Pissourios,2013). Rasyonel süreç teorisi ise; Andreas Faludi'nin rasyonel planlama yaklaşımı sorunların sistematik analizini ve tanımlanmasını, program formülasyonunu, alternatif planların/politikaların mantıksal üretimini, bunların değerlendirilmesini ve seçilen planın uygulanmasını ve izlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Program formülasyonunda, Faludi, problem tanımından sonra, çıkarılabilecek tek şeyin planlama alanının (eylem alanı) bazı göstergeleri olduğunu belirtmektedir. Bu kurama göre eylem alanında, birden fazla program formüle edilebilir ve plancının bunlardan "en iyisini" seçmesi yani hedeflere ulaşma ve kaynakların harcanması arasında en uygun oranı araması gerekmektedir. Değişkenlerin (hedefler ve kaynaklar) nicel olarak tanımlanması durumunda, optimizasyon teknikleri analitik göstergelerin kullanımını içeren prosedür yoluyla program belirlenmektedir. Bununla birlikte, Faludi, minimum gereksinimlerin belirlenmesine dayanan tatmin edici bir strateji önerdiği optimal çözümü bulmanın imkansız veya istenmeyen olduğu durumlarda rasyonel planlama sürecinin kontrollü olarak askıya alınmasının da rasyonel olduğunu belirtmektedir. Faludi'ye göre, fiziksel planlamada çok çeşitli minimum gereksinimler mevcuttur. Bu minimum gereksinimler, planlama standartlarının değer aralığının alt ucunu oluşturmaları, yani minimum standartlar olmaları dışında, daha önce tartışılan planlama standartlarından farklı değildir. Sonuç olarak, Faludi, analitik göstergelerin kullanımını kabul etmekte ancak planlama standartları konusunda daha belirgin referanslar vermektedir (Faludi,1973; Pissourios,2013). Yeni Sağ yaklaşımda ise; planlama fikrine karşı olan, piyasa odaklı rekabete yönelik liberal bir anlayış hakimdir. Bu görüşte planlama, serbest piyasanın destekleyici bir mekanizması olarak görülmektedir. Planlama standartları ve zorlamadan ziyade piyasa ve tüketici ekseninde şekillenen bir uygulama önermektedir. Farklı topluluklara farklı uygulamalar önerilmektedir. Toplulukların kendi ihtiyaçlarını belirlemede plancı bir müzakereci konumundadır. Göstergelerin kullanımı ise piyasa ekonomilerinin performansının iyileştirilmesi; belirli asgari sosyal standartların sağlanması ve devletin bütünlüğünün korunması ilkeleriyle örtüşmektedir. Bu kuram planlama standartlarıyla ilişkisi ise asgari ölçülerdedir (Sorenson ve Day 1981;Pissourios,2013). İletişimsel planlama ise geleneksel planlamanın teknokratik unsurlarına bir tepki olarak 1990'lı yıllarda Healey tarafından ortaya konmuştur. Yukarıdan aşağı yaklaşımları reddeden bu kuramda yurttaş katılımının önemi sosyal ilişkiler ve fenomenolojik yaklaşım

takip edilmektedir. Planlama standartlarının yere özgü olmaması ve kentsel göstergelerin oluşturulma biçimini reddeden bu yaklaşım bilginin ilişkiler ve çatışmalarla birlikte üretilmesi gerekliliğini savunur. Araçsal akılcılık yaklaşımına karşı gelişen iletişimse akılcılık yaklaşımı aşağıdan yukarı bir veri üretimi ve planlama sürecini savunur (Ersoy,2007). Planlama kuramlarında geçmişten günümüze göstergelerin ve endekslerin kullanımı etkisi tartışılan ve kullanımı devam eden yöntemlerdendir. Planlamaya sosyal ilişkilerin ve toplumsal hareketlerin entegre olmasıyla birlikte endeks çalışmalarının yanı sıra dirençlilik çalışmalarında karar verme süreçlerinde bu ilişki ağlarının yerel bilgi ve marjinalliklerin dikkate alınması gerekliliği vurgulanmaktadır (Weichselgartner ve Kelman, 2014). Geniş anlamda, gösterge setlerinin belirli yönetim işlevlerine veya planlama görevlerine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bunlar; planlamada performansı ölçmek veya sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ilerlemede bilinçli kararlar vermek (bilimsel bilgiyi daha erişilebilir hale getirerek ve fikirleri, düşünceleri ve değerleri ileterek); etkili eylem tasarlamak (bilgiyi politika yapıcılara basitleştirerek, netleştirerek ve erişilebilir kılarak); ve ekonomik, sosyal ve çevresel aksaklıkları önlemek için erken uyarı sağlamaktır (UN DESA, 2007a). Kentsel göstergelerin kent planlama alanında kullanımı yaşam kalitesi, sürdürülebilirlik, afet sakınım planlaması, hasar görebilirlik çalışmaları şeklinde literatürde yer almaktadır. Göstergeler ve endeks çalışmalarının planlamayla ilişkisi genel olarak sistem kuramı üzerinden analitik araçsal bir çerçeve sunmaktadır. Ancak güncel planlama yaklaşımları ile birlikte aşağıdan yukarı bir süreç olarak tanımlanan dirençli kent planlama anlayışı ve uygulaması üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerekliliği ve sosyal ilişki ağlarının bu ölçüm araçları veya başka yöntemlerle nasıl çalışılacağına belirsizliğine vurgu yapılmaktadır (Sharifi, 2020). Kentsel göstergeler ve endeksler karmaşık sorunları algılanabilir formlara sokması yönünden güçlü oldukları halde fazla indirgemeci bir yaklaşım olması yönüyle de eleştirilmektedir (Wardekker ve diğ.,2020). Politika üretme konusunda ve karar verme süreçlerinde ise doğru soruları araştırmak ve endeksleri tek başına değerlendirmenin yanıltıcı olacağı politika üretilecek alanın tüm yönleri ile açıklamalar içermesi gerekmektedir (Perdicoúlis ve Glasson, 2011). Kitchin'e göre göstergeler ve endeksler uygulama ve müzakereden elde edilen bilgi ve deneyime dayalı süreçleri gölgeleyerek yalnızca bilimsel bilgi ve pratik araçsal bilgi sunmaktadır (2015).

Endeks çalışmaları ve göstergeler coğrafi farklılaşma, kültürel heterojenlik ve sosyal çoğulluk yerel uygulamalar ve bilgi oluşturma gelenekleri açısından belirli kurumsal

düzenlemelerle belirli bir bilim politikası ortamında üretilen, dirençli olma konusunda ayrıntılı üst-alt bilgi, kentsel politika ve uygulamalara yönelik ciddi ölçüde sınırlı bir kılavuz sunması ve birlikte tasarlanan alt-üst bilgi ve araçları takip etmeye kıyasla sorun çözme konusunda kısıtlı bir analitik çerçeve sunması nedeniyle eleştirilmektedir (Weichselgartner ve Kelman, 2014). Kent planlama analiz ve karar verme süreçlerinde endekslerin güçlü yönleri ve bu yönleri gelen eleştiriler aşağıdaki tabloda açıklanmıştır (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Göstergeler ve endeksler ile analiz (Hoernig ve Seasons, 2014)

Güçlü Yönler	Eleştiriler
Karmaşıklığı basitleştirerek büyük bir resim oluşturma	Göstergeler tarafından sağlanan büyük resim çoğu zaman neden-sonuç ilişkilerini büyük ölçüde açıklayamaması ve alt ölçeklerdeki sorunları maskeleymesi /kentsel sorunları açıklamak için daha fazla bilgiye ihtiyaç olması
Olayları tanımlama ve izleme kapasitesi	Veri setlerinin yalnızca resmi, geleneksel veya yasal faaliyetleri izlemesi nedeniyle plancıların bir bilgi sahibi olabilmeleri için geleneksel izleme sistemlerinin dışında kalan faaliyetleri ölçmeleri gerekmesi (örn. kayıt dışı ekonomi) somut olmayan ve kümülatif olan verilerin bu sisteme dahil edilememesi
Eğilimleri ve Yapıları Tanımlaması	Kısa vadeli dalgalanmalardan ziyade uzun vadeli eğilimleri ve kalıpları belirlemek için izleme, sürekli veri toplama faaliyetlerinin yanı sıra temel verilerin oluşturulmasını da içerdiği ve veri toplama sürecinin genellikle kaynak ve zaman yoğun bir iş olması/ Plancıların veri toplamak ve paylaşmak için diğer kurumlarla ilişkiler geliştirmesi gerekmesi
Tahmin Etme	Tahminlerin yalnızca eğilimlerin tanımlanmasına değil, aynı zamanda yorumlanmasına da dayanması ve yorumlamanın genellikle zor bir iş olması Plancıların birbiriyle rekabet eden veya çelişen teoriler veya yorumlama modelleri arasından seçim yapmaya ve tahminlerini doğrulamaya hazır olması gerekliliği
Karşılaştırma	Yerel yönetimlerde kullanılan bu karşılaştırmanın plancılar tarafından bağlamların, içeriklerin ve raporlama sistemlerin farklılığından dolayı karşılaştırmada yaşadığı güçlükler
Eylemleri Yönlendirme	Amaçları gerçekleştirebilecek ve değişimi sağlayacak karar verme süreçlerine iyi entegre olmuş araçların geliştirilmesi gerekliliği

Gelecekteki çalışmalarda verilerin üretimi ve değerlendirilmesi konusunda plancıların bu konuda yapması gereken çıkarımlar şu şekilde tanımlanmıştır (Hoernig and Seasons,2014);

- Net bir amaç belirlemek
- Endekslerle ölçümün güçlü yönlerini ve kısıtlılıklarını anlamak
- Göstergelerin tasarımını ve seçiminin dikkatli yapılması

- Yorumlayıcı bir çerçeve oluşturmak
- Etkin bir bilgi yönetim sistemi geliştirmek
- Karar verme süreçlerine dahil olmak
- Sosyal ve politik ortama işaret etmek'tir.

Dirençlilik alanında yapılan endeks çalışmaları afet dirençliliği kapsamında başlamıştır. Bu alanda yapılan çalışmalardan ilki hasar görebilirlik ve dirençlilik ilişkisi üzerinden kurgulanan bir modeldir (Cutter ve diğ., 2008). Bu modelde dirençlilik afet öncesi koşullar, afetin etkisi ve zaman ve dış faktör etkileriyle tanımlanan dinamik bir süreç olarak tanımlanmaktadır. DROP (Disaster Resilience of Place- Bir Mekanın Afet Dirençliliği) olarak adlandırılan bu çalışmada ekolojik, sosyal, ekonomik, kurumsal, altyapı ve toplumsal rekabet olarak 5 ana başlıkta göstergeler tanımlanmıştır (Cutter ve diğ., 2008). Bu alanda yapılan diğer bir çalışma ise 2012 yılında Arup şirketinin geliştirdiği “City Resilience Index” çalışmasıdır. Kentsel dirençlilik açısından bütüncül ilk çalışmalardan biridir. Hedefler ve alt hedefler şeklindeki bu endeks politika kararları düzeyinde ve 1 ile 5 arasında kentlere bir puanlama çıkartmaktadır (Arup, 2012). Kentlerde dirençlilik alanında bir diğer çalışma ise 2014 yılında yapılan Amerika kentlerindeki afet dirençliliğinin ölçüldüğü endekstir (Cutter ve diğ., 2014). Bu endekste göstergeler sosyal, kurumsal, ekolojik, toplumsal sermaye ve ekonomik olarak kategorize edilerek, normalizasyonu 0 ve 1 arasında yapılmış, gösterge setleri Cronbach's Alfa modeli ile test edilmiştir. Sonuç ürünü olarak Amerika kentlerinin dirençlilik puanlarını haritalandırılmasıdır (Cutter ve diğ., 2014). 2014 yılında yapılan “Resilient Urban Planning: Major Principles and Criteria” isimli çalışmada ise kentsel dirençliliği ölçmek için göstergeleri temel olarak altyapı, güvenlik, çevre, ekonomi, kurumsal yapı, sosyal ve demografik yapı olarak 6 sınıfta toplayarak ve alt göstergeleri; su, enerji, mekânsal konfigürasyon ve yer seçimi, ulaşım, yeşil altyapı, sığınma, yapılaşma koşulları ve tasarımı, bilgi teknolojileri, ekosistem, planlama, yönetim ve sağlık olarak 12 başlıkta toplamıştır (Sharifi ve Yamagata, 2014). Kentsel dirençliliği endeks formülü ile ölçen bir diğer çalışma ise 2016 yılında Suárez, M.ve diğerleri yapılmıştır. Sosyo-ekolojik dirençlilik perspektifinden yapılan bu çalışma çeşitlilik kavramı üzerinden göstergeleri tanımlamıştır. Göstergeleri; ekonomik çeşitlilik, arazi kullanımı çeşitliliği, gıda çeşitliliği, yerel gündem yirmi bir süreci, ve ekolojik ayak izi'dir. Göstergeleri formülize ederken olumsuz göstergeleri paydaya koymuştur (Suárez, M.ve diğ., 2016). En güncel endeks çalışmalarından Bütünleşik Kentsel Dirençlilik Endeksi (IURCI - Integrative Urban

Resilience Capacity Index) çalışmasında kentsel dayanıklılık, azaltma ve uyum kapasitelerini ölçmek için kentsel fiziksel formu, mekansal yapıyı, geleceğe hazırlık ve plan uygulamasından sonraki performansı dikkate alan Senaryo Tabanlı Planlama Destek Sistemi oluşturulmuştur. Senaryo tabanlı planlama destek sistemi, halkı, plancıları ve diğer paydaşları farklı planlama politikalarının sonuçları hakkında bilgilendirmek ve tercih edilen bir senaryoyu uygulamak için karar vermelerine yardımcı olmak için IURCI'yi senaryo oluşturma, modelleme ve değerlendirme ile bütünleştiren bir çerçeve ve açık sistem olarak tasarlanmaktadır. Bu endekste bir formül bulunmakta ve göstergeler ağırlıkları farklı olarak hesaplanmaktadır. Kullanılan göstergeler ekolojik ve fiziksel durum, ekonomik durum, sosyal sermaye ve kurumsal servislerdir (Fu, Xin ve Wang Xinhao, 2018). Çizelge 3.2.'de ilgili endeks örnekleri listelenmiştir.

Çizelge 3.2. Literatürdeki kentsel dirençlilik endeksi örnekleri

Yazar	Çalışma	Yöntem/Model	Gösterge Setleri
Cutter ve diğ., 2008	DROP (Disaster Resilience of Place- Bir Mekanın Afet Dirençliliği)	Şematik Model	Ekolojik Sosyal Ekonomik Kurumsal Altyapı Toplumsal Sermaye
Cutter ve diğ., 2010	Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions (Temel Koşulların Kıyaslanması için Afet Dirençlilik Göstergeleri)	0-1 Normalizasyon Cronbach's Alfa Aritmetik Ortalama Toplam Dirençlilik Puanı	Sosyal Dirençlilik Kurumsal Dirençlilik Altyapı Dirençliliği Toplumsal Sermaye Ekonomik Dirençlilik
Arup, 2012	CRI (City Resilience Index Kentsel Dirençlilik)	1-5 Arası Puanlama	Sağlık ve Refah Ekonomi ve Toplum Altyapı ve Çevre Liderlik ve Strateji
Cutter ve diğ., 2014	The Geographies Of Community Disaster Resilience(Amerika Kentlerindeki Toplumsal Afet Dirençliliği)	0-1 Normalizasyon ve Cronbach's Alfa	Sosyal Dirençlilik Kurumsal Dirençlilik Ekolojik Dirençlilik Toplumsal sermaye Ekonomik Dirençlilik
Suárez, M.ve diğ., 2016	Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities (50 İspanya Kenti için Kentsel Dirençlilik Endeksi)	Shannon Çeşitlilik Endeksi 0-10 Puanlama 0-1 Normalizasyon $R=(H_b+H_f+H_{lu}+LA21)/(EF/Area)$	Ekonomik Çeşitlilik Arazi Kullanımı Çeşitliliği Gıda Çeşitliliği Yerel Gündem 21 Süreci Ekolojik Ayak İzi
Fu, Xin; Wang, Xinhao, 2018	Integrative Urban Resilience Capacity Index (IURCI) Entegre Kentsel Dirençlilik Endeksi	0-1 Normalizasyon Ağırlık Delphi, Entropy $IURC= \sum_{i=1}^n x_i \cdot x_w$	Ekolojik ve Fiziksel Durum Ekonomik Durum Sosyal Sermaye Kurumsal Servisler

Dirençlilik kapsamlı yapısı gereği mutlak terimler üzerinden ölçülememekte ve sıralamalar ve karşılaştırmalarla ölçülebilmekte, bu ölçümler için de göstergeler kullanılmaktadır (Cutter ve diğ. 2008; Ehrlich 2006). Dirençlilik göstergeleri ile, sistemin veya hedef analiz biriminin kilit unsurlarının belirlenmesine, karşılaştırmaya, zayıf ve güçlü yönlerin belirlenmesine, planlamanın kolaylaşmasına, sistemin iyileştirilmesine ve kaynakların nereye yönlendirileceğine yardımcı olmaktadır (Cimellaro, 2016). Göstergelerin bilimsel çalışmalarda önemi belirtilmiş olması, evrensel geçerliliği ve uygulanır olması, dirençlilikle ilişkili olması, ulusal veri kaynaklarından tutarlı verilerinin mevcut olması gerekmektedir. Göstergeler zamansal, mekânsal, etki alanı, ölçüm şekli, tehlikenin türü, gelişmişlik düzeyi olarak kategorize edilmiştir (Cimellaro, 2016).

Yazında dirençlilik ekolojik, toplumsal, sosyal, ekonomik fiziksel unsurları barındıran çok boyutlu bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Bruneau ve diğ. 2003; Cutter ve diğ., 2008). Göstergeler alanlarına göre sınıflandırılmaktadır. Göstergeler ekolojik dirençlilik, sosyal-ekolojik dirençlilik, psikolojik dirençlilik, kritik altyapısal dirençlilik veya örgütsel ve kurumsal dirençlilik gibi başlıkları altında toplanmaktadır (Birkmann ve diğ., 2012). Kentsel dirençlilik çalışmalarında göstergeler genel olarak beş ana başlıkta toplanmaktadır. Bunlar; fizik mekan, sosyal yapı, ekoloji, yasal yönetsel yapı ve ekonomik yapıdır. (Adger, 2000; Cutter ve diğ. 2007; Cutter ve diğ. 2008; Fernandez ve diğ.2013; ARUP, 2015). Bu göstergeler Çizelge 3.3’de listelenmiştir. Ayrıca Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın Çevresel Göstergeler kitapçığındaki göstergeler Çizelge 3.4.’de listelenmiştir.

Çizelge 3.3. Dirençlilik literatüründeki göstergeler (Yaman Galantini, 2018: 181-185)

1.Fizik Mekan Göstergeleri	2.Ekolojik Göstergeler
Fiziksel Altyapı	a.Su Kalitesi
a.Fonksiyonlar	Okyanus asitlenmesi
Konut	Tatlı su tüketimi
Boş Kiralık Evlerin Yüzdesi	Okyanuslara azot ve fosfor girdileri
Kent Merkezindeki Konutların Yüzdesi	Küresel hidrolojik döngü
Geçici Evler (%)	b.Hava Kalitesi
Yeni Yapıların Ruhsat Oranı	Stratosferik ozon tabakası
Yapı Yaşları	Atmosferik aerosol yüklemesi
Ticari Yapılar	c.Toprak Kalitesi
Kültürel Yapılar	Arazi sistemi değişikliği
b.Altıyapı	% toprak erozyonu
İletişim (internet; telefon; TV; radyo; posta)	% geçirimsiz yüzey
Sağlık Hizmetleri (akut bakım; uzun süreli akut bakım; birinci basamak; psikiyatrik bakım; uzmanlık)	Hidrolik topraklı arazi yüzdesi (sıvılaştırma)
Gıda Temini	Sulak alan kaybının yüzdesi (ekosistem hizmetleri)
(Elektrik; yakıt/gaz/enerji; atık; su)	Biyosfere azot ve fosfor girdileri
Ulaşım; Hava; köprüler; otoyollar; demiryolları; deniz)	d.Biyocoşetlilik

Çizelge 3.3. (devam) Dirençlilik literatüründeki göstergeler (Yaman Galantini, 2018: 181-185)

c. Arazi Kullanım	e. Bitki örtüsü
100 yıllık taşkın alanında kalan yüzde	f. Diğer doğal kaynaklar
% Yeşil Alan / Bozulmamış Arazi	g. Kimyasalların dağılımı
% Ormanlık Alan Yüzdesi	h. İklim değişikliği
% Erişilebilir Kentsel Alan	i. Çevresel değişkenlik / Tür zenginliği
3. Sosyal Göstergeler	4. Ekonomik Göstergeler
Nüfus ve Demografi	a. Finansal hizmetler
a. Yayılma / Yoğunluk	Finansal kurumların varlık tabanı
Kentsel	Hesap bakiyelerini kontrol etme (kişisel ve ticari)
Uydu kent	Tüketici fiyat endeksi
Kırsal	Sigorta
Orman	Tek sektör istihdamı (% birincil sektör)
3. Sosyal Göstergeler	4. Ekonomik Göstergeler
Mülkiyet	Kadın işgücüne katılım (%)
Tadilatların Yeni Binalara Oranı	İşletme büyüklüğü (% büyük > 100 çalışan)
b. Kompozisyon	Kredi sayısı ve ortalama miktarı
Yaş	Banka ve kredi birliği sayısı
Cinsiyet	Tasarruf hesabı bakiyeleri (kişisel ve ticari)
Göçmenlik Statüsü	Borsa
İrk / Etnisite	Özel firmaların hakim olduğu bankacılık sektörü
Doğurganlık Oranı	Piyasada rekabet edebilecek yabancı bankalar
Oturum izni için başvuran yabancı uyruklu vatandaşlar	Özel sektöre verilen kredi
Fiziksel ve zihinsel engeli olmayan insan nüfusu oranı	Faiz kontrolleri kredi piyasasına müdahale
Büyük aileler	b. Sektör İstihdam-Hizmetler
Tek ebeveynli aileler	Tarım
c. Sosyo-Ekonomik Statü	İnşaat
Eğitime Katılım	Eğitim ve sağlık hizmetleri
Gelir	Finans, sigorta ve gayrimenkul
Fakirlik	Bilgi, profesyonel iş, diğer
Ev sahipliği	Boş zaman ve misafirperverlik
Konut Açığı	İmalat
Meslekler	Şirket merkezi sayısı
Yaşam Tarzı ve Topluluk Yetkinliği	Ulaşım ve kamu hizmetleri
a. Kolektif eylem ve Karar verme	250'den fazla çalışanı olan işte çalışan
Çatışma Çözümü	Şirketlerin oluşumu ve kapatılması arasındaki denge
Organize Olabilme	Toptan ve Perakende
Seçime Katılım Oranı	İstihdam hizmetleri: dirençlilikler, fırsatlar, yerleştirme
10,000 kişi başına düşen sivil toplum kuruluşu	c. Endüstriyel üretim
10,000 kişi başına düşen sosyal savunucu grup sayısı	Gıda temini
b. Kamusal Fayda ve Güçlendirme	İmalat
Felaket Etnasında Toplum Güveni	Şirket merkezi sayısı
c. Yaşam Kalitesi	Ekonomik büyüme ve istikrar
Sağlık Merkezlerindeki Kişi Baş Konsültasyonlar	d. Makroekonomik istikrar
Fakirlik Yardımı Alanların Oranı	Mali açık / GSYİH oranı
İşsizlik Oranı	İşsizlik ve enflasyon oranlarının toplamı
Kaynaklara Erişim	Dış borç / GSYİH oranı
Sosyal / Kültürel Sermaye	e. Mikroekonomik piyasa verimliliği
a. Çocuk ve Yaşlı Servisleri	5. Yasal Yönetiş Göstergeler
b. Ticaret Merkezleri	Devlet Hizmetleri
c. Topluluk katılımı / Sosyal ağlar ve sosyal yerleşiklik	a. İdari
d. Kültürel Miras Servisler	Acil müdahale ve kurtarma
e. Eğitim Servisleri	Tehlike azaltma planı kapsamındaki nüfusun yüzdesi
f. Kar amacı gütmeyen kuruluşlar	Belediye yangın ve acil durum yönetimi harcamalarının yüzdesi
g. Yer Bağlantısı/Sığınak Güvenliği	Sağlık ve hijyen
h. Sosyal Adalet / Cinsiyet Adaleti	Tehlike azaltma programlarına katılım
i. Ulaşım Engeli (% aracı olmayanlar)	Tehlike azaltma planları
j. İletişim Engeli (% telefonu olmayanlar)	İmar ve bina standartları
k. Suç Oranı (kişi 10,000)	b. Adli (Yargı Bağımsızlığı/Tarafsızlık/Fikri Mülkiyet/Siyasi Ses/Özyönetişim)

Çizelge 3.4. Çevresel göstergeler (URL-1, <https://cevresehgostergeler.csb.gov.tr>)

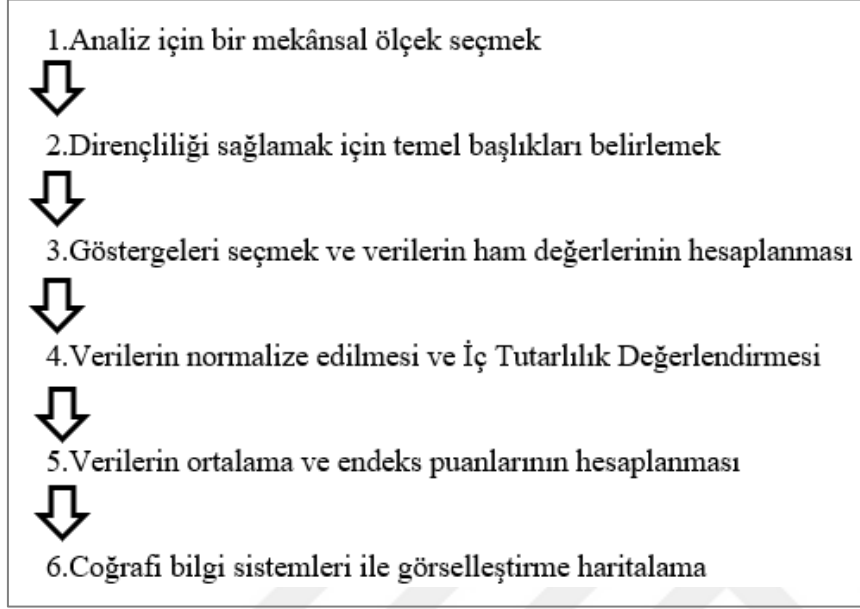
İtici Güç Göstergeleri	Baskı Göstergeleri
Nüfus Artışı	Seragazi Emisyonları
Kentsel- Kırsal Nüfus Oranı	Sektörlere Göre Toplam Seragazi Emisyonları
Göç Eden Nüfus	Hava Kirleticisi Emisyonları
Kaynak Verimliliği	Büyük Yakma Tesisleri
Kişi Başına Yurtiçi Madde Tüketimi	Su Kullanımı
Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin (ODS) Tüketimi	Belediye İçme ve Kullanma Suyu Şebekesi için Çekilen Su
Ulaştırma Türlerine Göre Taşınan Yolcu ve Yük Miktarı	Atık Üretim Miktarları
Ulaştırma Tipine Göre Nihai Enerji Tüketimi	Amaç Dışı Kullanılan Tarım Alanları
Ulaşım Tipine Göre Yakıt Tüketimi	İstilacı Yabancı Türler
Trafiğe Kayıtlı Araçların Ortalama Yaşları	Karayolu ve Demiryolu Ağı Yoğunluğu
Türüne Göre Ulaştırma Fiyatlarındaki Gerçek Değişim	Ulaştırma Türüne Göre Seragazi Emisyonu
İtici Güç Göstergeleri	Baskı Göstergeleri
Sektörlere Göre Toplam Enerji Tüketimi	Ulaşımın Kaynaklanan Hava Kirleticileri
Yakıt Göre Birincil Enerji Tüketimi	Motorlu Kara Taşıtı Sayısı
Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi	Gruplarına Göre Maden Ocağı Tesisi Sayısı
Kişi Başına Birincil Enerji Tüketimi	Kimyevi Gübre Kullanımı
Birincil Enerji Üretimi	Tarım İlacı (Pestisit) Kullanımı
Nihai Enerji Yoğunluğu	Su Ürünleri Üretimi
Tepki Göstergeleri	Balıkçılık Filosunun Kapasitesi
Çevre Koruma Harcamaları	Turist Sayıları
Yutak Alanlar ve Karbon Tutumları	Yerleşik 1000 Kişi Başına Turist Geceleme ve Yatak Sayısı
Hava Kalitesi İzleme İstasyon Sayısı	Teknolojik Kazalar
Atıksu Arıtma Tesisi ile Hizmet Verilen Belediyeler	Etki Göstergeleri
Atıksu Arıtma Tesisi Enerji Teşviki Ödemesi	Su ile Bulaşan Hastalıklar
Kanalizasyon Şebekesiyle Hizmet Verilen Nüfus	Yağış
Belediye Atıkları Bertarafı	Deniz Suyu Sıcaklığı
Çeşitli Atıkların Bertaraf ve Geri Kazanımı	Tehdit Altındaki Tür Sayısı (Biyolojik Çeşitlilik)
Biyolojik Çeşitlilik için Korunan Alanlar	Doğal Afetler
Yaban Hayatı Koruma Faaliyetleri	Orman Yangınları
Uluslararası Sözleşmeler Gereği Yaban Hayvanı Ticaretinin Düzenlenmesi ve Denetlenmesi	Durum Göstergeleri
İtici Güç Göstergeleri	Baskı Göstergeleri
Orman Tesis Çalışmaları	Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketim İçindeki Payı	Güvenilir İçme Suyuna Erişim
Yenilenebilir Kaynaklardan Üretilen Elektrik Oranı	İstihdamın Sektörel Dağılımı
Birincil Enerji Yoğunluğu	Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın Sektörel Dağılımı
Binalarda Enerji Verimliliği	Sıcaklık
Organize Sanayi Bölgelerinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Yurt İçi ve Yurt Dışı Satış Değerlerinin Toplamının Tüm Sanayi İşletmeleri İçindeki Payı	Hava Kalitesinde PM10 ve SO2 Ortalamaları
İşletildikten Sonra Kapatılan Maden Ocaklarının Sayısı ve Alanı	Hava Kalitesi Sınır Değerlerin Aşım Sayıları
Çevre Mevzuatı Kapsamında Faaliyet Gösteren Laboratuvar Sayısı	Nehir Sularında Oksijen Tüketen Maddeler
Çevresel Etki Değerlendirmesi Kararları	Tatlı Su Kaynaklarında Besi Maddeleri
Organik Tarım Alanları ve Üretim Miktarları	Kıyı ve Deniz Sularında Klorofil-a Miktarı
İyi Tarım Uygulamaları	Kıyı ve Deniz Sularındaki Besin Maddeleri
Çevreye Duyarlı Turizm Konaklama Tesisi Sayısı	Yüzme Suyu Kalitesi
Risk Değerlendirme ve Acil Müdahale	Genel Arazi Örtüsü Dağılımı
Mali Sorumluluk Sigortası	Erozyon Tehlikesi Altındaki Alanlar
	Ormanlık Alanların Dağılımı
	Orman Alanlarının Ağaç Türlerine Dağılımı
	Kişi Başına Tarım Alanı
	Mavi Bayrak Uygulamaları

Bu tezdeki endeks çalışmasındaki göstergeler, Ankara'nın tarihsel ve morfolojik gelişim süreci, doğal yapısı, karşı karşıya olduğu iklim ve çevre sorunları, kentleşme sorunları ve sosyo ekonomik yapısına göre bölgeye özgü olan sorunlara yönelik özel göstergeler eklenip, çalışma ölçeğinin dışında olan il veya ülke bazında çalışılabilecek göstergeler dışlanmıştır. Diğer endekslerden farkı bölgenin problemlerine göre göstergelerin seçilmesidir. Verisi hazır olmayan göstergeler (geçirimsiz zemin, kişi başı yeşil alan, işyeri konut oranı ve taşkın alanlarındaki yapılaşma, sit alanlarının toplam alanı) coğrafi bilgi sistemleri yoluyla elde edilmiştir. Ankara'nın karşı karşıya olduğu taşkın sorunu, yeşil alanların yetersizliği ve hava kirliliği sorunları, Ankara İl Çevre Durum raporu (URL-11), Ankara İli Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı'nda (URL-9) ve Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı'nda da (URL-19) belirtilmiştir. Bu mevcut problem alanlarına karşı dirençli analitik bir çerçeve sunmak için göstergeler üç ana başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar fizik mekan göstergeleri, çevre ve iklim göstergeleri ve sosyo-ekonomik yapı göstergeleridir. Fizik mekan göstergeleri belirlenirken doğa kaynaklı olmayan planlama kararları ve tarihsel süreçle oluşan sorun alanlarını analiz etmek, fiziki planlamanın temel bazı ilkelerine atıf yapmak amacıyla seçilmiştir. Çevre ve iklim göstergeleri iklim değişikliğine uyum kapsamında çevresel performans değeri, meteorolojik veriler, hava kalitesi, tüketim ve atık olarak sınıflandırılmıştır. Sosyo-ekonomik yapı göstergelerinde kurumsal ve sosyal ağlar bağlamında pandemi dönemi şartlarındaki kapanmalar ve kurumların veri paylaşmaması ve koordinasyon sorunları nedeniyle mevcut endekslerden yararlanılmıştır (Şeker ve diğ.,2020). Demografik yapı ve ekonomik yapıda mevcut veriler kullanılmıştır. Bu göstergelerin birbiriyle ilişkisi incelenmiş ve çok benzer özellik gösteren göstergeler elenmiştir. Ayrıca veri tabanlarında mevcut olan ve Türk kentlerinde elde edilebilecek verilere, dirençlilik literatüründeki temel göstergeler de dikkate alınarak seçilmiştir. Göstergelerin ham değerlerinin en yüksek değeri kentsel dirençlilik açısından olumlu bir sonuç üretiyorsa pozitif, ham değerinin en yüksek değeri olumsuz bir sonuç üretiyorsa negatif olarak adlandırılmıştır. Göstergeleri seçmek için, ilk olarak kentsel dirençliliğin özellikleri ve bunların dirençlilik üzerindeki etkileri endekste ana değişkenler olarak tanımlanmıştır. Bu göstergeler üç ana başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar fizik mekan göstergeleri, çevre ve iklim göstergeleri ve sosyo-ekonomik yapı göstergeleridir. Bu tezdeki endeks çalışmasıyla önerilen göstergeler Çizelge 3.5' de listelenmiştir.

Çizelge 3.5. Öneri kentsel dirençlilik göstergeleri

Fizik Mekan Göstergeleri	Kentsel Dirençliliğe Etkisi	Literatür
<u>Planlama</u>		
Yapılı Alan (Geçirimsiz Zemin)	Negatif	Oecd 2021, Eurostat
Kişi Başı Yeşil Alan m ²	Pozitif	(Cutter ve diğ. 2008)
Arazi Kullanımı İşyeri/Konut Oranı	Pozitif	(Sharifi, Yamagata, 2014).
<u>Afet Riski</u>		
Fizik Mekan Göstergeleri	Kentsel Dirençliliğe Etkisi	Literatür
Su Baskını Sayısı	Negatif	(Burton 2015)
Acil Durum İhbar Oranı	Negatif	(Cutter ve diğ., 2008)
Taşkın Alanlarındaki Yapılaşma (100 Yıllık)	Negatif	(Burton 2015)
Toplam Olay Sayısı (İtfaiye)	Negatif	(Cutter ve diğ., 2008)
<u>Çevre ve İklim Göstergeleri</u>	Kentsel Dirençliliğe Etkisi	
Çevresel Performans Değeri	Pozitif	(Şeker ve diğ., 2020)
Sit Alanları Varlığı	Pozitif	(Cutter ve diğ. 2008)
<u>Meteorolojik Veriler</u>		
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	Negatif	Epa,2021 URL 13
Maksimum Sıcaklığın 30 °C Ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	Negatif	Epa,2021 URL 13
Minimum Sıcaklığın -20 °C Ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	Negatif	Epa,2021 URL 13
Aylık Maksimum Yağış (Mm=Kg÷M ²)	Negatif	Epa,2021 URL 13
Hava Kalitesi Değeri	Negatif	(Cariello ve diğ.,2018), (Monterio ve diğ.,2017)
<u>Tüketim ve Atık</u>		
Su Tüketimi	Negatif	(Muller, 2017)
Kati Atık Miktarı	Negatif	(Sharifi ve diğ., 2017).
Geri Dönüşen Atık Miktarı	Pozitif	(Sharifi ve diğ., 2017).
Araç Sahipliliği Oranı	Negatif	(McBain ve diğ., 2017)
Doğalgaz Tüketimi	Pozitif	(Muller, 2017)
Sosyo-Ekonomik Yapı Göstergeleri	Kentsel Dirençliliğe Etkisi	Literatür
Demografik Yapı		
Nüfus Yoğunluğu	Negatif	(Ehrlich ve diğ.,2018); (Sharifi ve diğ.,2021)
20 Yaşından Küçük veya 65 Yaşından Büyük Kişiler	Negatif	(Sharifi, Yamagata, 2014) (Morrow, 2008)
Boşanmış Kişilerin Oranı	Negatif	(Sharifi, Yamagata, 2014)
Yüksek Öğrenim Mezunu Kişilerin Sayısı	Negatif	(Norris ve diğ., 2008), (Morrow, 2008)
İnsani Gelişme Endeksi Sıralaması	Pozitif	(Şeker ve diğ., 2020), UNİHDI 2021
Yönetişim ve Saydamlık Değeri	Pozitif	(Şeker ve diğ., 2020), (Cutter,2014)
Ekonomik Yapı	Kentsel Dirençliliğe Etkisi	Literatür
Yoksulluk Oranı	Negatif	(Norris ve diğ., 2008) (Morrow, 2008)
Kiracı Hanehalkı Oranı	Negatif	(Cutter ve diğ. 2008) ,(Norris ve diğ., 2008) (Morrow, 2008)
Satış Fiyatı	Pozitif	(Cutter,2010), (Burton, 2015) (Morrow, 2008)
Kira Fiyatı	Pozitif	(Cutter,2010), (Burton , 2015) (Morrow, 2008)
Sosyal Yardım Alan Kişi Sayısı	Negatif	Burton (2015) (Morrow, 2008)

Kentsel dirençlilik endeksi çalışması için bu tezde kompozit göstergeler yaklaşımı uygulanmıştır (Nardo ve diğ., 2005). Bu yöntem, tez kapsamında aşağıdaki akışa uyarlanmıştır:



Şekil 3.1. Yöntem akış şeması

Göstergelerin belirlenmesi ve başlıklar altında sınıflandırılmasından sonra normalizasyon adımı gelmektedir. Normalizasyon 0 ve 1 arasında minimum ve maksimum yeniden ölçeklendirme formülü kullanılarak yapılmıştır. Bu ölçeklendirmede her değişken 0 ve 1 arasında ((0 puan en kötü ve 1 puan en iyi puan olmak üzere) özdeş bir aralıkta değer almaktadır (Cutter ve diğ, 2010).

Göstergenin gerçek değerinin en yüksek değeri kentsel dirençlilik açısından pozitif ise;

$$\text{Gösterge} = (\text{Gerçek Değer} - \text{Minimum Değer}) / (\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}) \quad (3.1)$$

Göstergenin gerçek değerinin en yüksek değeri kentsel dirençlilik açısından negatif ise;

$$\text{Gösterge} = (\text{Gerçek Değer} - \text{Maksimum Değer}) / (\text{Minimum Değer} - \text{Maksimum Değer}) \quad (3.2)$$

olarak formüleleştirilmiştir.

Toplanan verilerin normalize edilmesinden sonraki adım göstergelerin kendi içerisindeki tutarlılığının Cronbach alfa katsayısı ile test edilmesidir. Cronbach alfa katsayısının 1'e yakın olması iç tutarlılığa bağlı güvenilirliğin yüksek düzeyde olduğunu işaret ederken; 0.60-0.80 arasındaki alfa katsayılarının ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu ve 0.81-1.00 arasındaki alfa katsayılarının ise ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu belirtmektedir (Özdamar, 2004). Göstergelerin iç tutarlılık değeri 0.613 olup araştırma ölçeğinin güvenilir olduğu tespit edilmiştir (EK-2). Daha sonraki adım ise alt başlıklardaki endeks değerinin belirlenmesidir. Alt başlıklardaki normalize edilmiş değerlerin (ağırlıkları eşit kabul edilerek) aritmetik ortalaması alınarak bu değer tespit edilmiştir. Her alt başlık için elde edilen değerler (aritmetik ortalamalar) ölçüm bölgeleri (ilçeler) için bir değer oluşturmuş ve bu değerlerin toplamından da ilçeler için bir kentsel dirençlilik endeksi puanı elde edilmiştir. (Cutter ve diğ.,2010; Esty ve diğ., 2005).

$$\text{Kentsel Dirençlilik Endeksi} = \text{Fizik Mekan Endeksi} + \text{Çevre ve İklim Endeksi} + \text{Sosyo- Ekonomik Yapı Endeksi} \quad (3.3)$$

Ayrıca göstergeler elde edilirken ve tematik harita oluştururken coğrafi bilgi sistemleri ile Arcgis Pro 2.9 programı özelliklerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada Kopernicus Portalı Urban Atlas verisi kullanılmıştır. Bu veri uydu görüntüleri üzerinden üretilen arazi örtüsü/kullanımını verisidir. Bu verinin hassasiyeti 1/10.000 ölçektir. Bu veriden elde edilen alansal verileri “select by attribute”(niteliğe göre seçim) ile (yeşil alanlar, konut alanları gibi) alanlar seçildikten sonra “export feature”(özelligi dışa aktar) işlemi ile ayrı bir katman oluşturulmuştur. Bu katmanın verilerinin hangi ilçelerin içerisine dahil olduğunu “select by location” (konuma göre seç) aracı ile elde edip, bu alanları “field calculator” aracı ile alansal hesaplamaları yapılmıştır. Alanlara ait sayısal verilerin hesaplanması coğrafi ilçe sınırlarıyla kurumlardan elde edilen verilerin tabloları ile ve program üzerinden hesaplanan veriler programda attribute table (alanların bilgisi/nitelik tablosu) ile birleştirilmiştir. Daha sonra gösterim bölümünden “graduate color” işlemi (dereceli renklendirme) ile tematik renklendirme yapılmıştır.

Coğrafya, özellikle şehirler için birçok karar verme konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Haritalar, karmaşık mekansal problemleri tanımlamayı ve anlamayı mümkün kılar (Klimešová ve Brožová, 2012). Başka bir deyişle, haritalar karar vericilerin sorunları tespit etmesine ve çözüm bulmasına yardımcı olur ve böylece yeni bilgiler

oluşturmaya yardımcı olur (Crampton, 2014).Kentsel alanlarda tematik haritaların, sorguların ve envanterlerin oluşturulması, kentteki hassas bölgelerin tespitine yardımcı olmakta, hizmet alanı analizlerine ve senaryolarına, yer değiştirme ve güçlendirme gibi etki azaltma tedbirlerinin planlamasına destek olmaktadır (Ercoşkun, 2012). Hesaplamalardan ortaya çıkan bu değer, seçilen kent için analitik bir çerçeve sunacak, eksiklerin hangi alanlarda tamamlanacağını ortaya çıkaracak, planlama karar süreçlerine veri sağlayarak, kaynakların ve yatırımların doğru değerlendirilmesine yardımcı olacaktır.

Bu tezin diğer yöntemlerden ayıran özgün yönü ise Türkiye’de Ankara kentinde ilçe düzeyinde bu yöntemin uygulanması ile iklim değişikliği ve kent planlama verileriyle bütüncül kentsel bakış açısı ve karar destek sistemi oluşturmasıdır.

3.2. Veri Üretimi ve Sınırlılıklar

Kentsel dirençlilik endeksi oluşturma sürecinde veriler kurumlardan ve internet ortamındaki portallardan, raporlardan ve Urban Atlas verisi üzerinde Esri Arcgis Pro 2.9 versiyonu ile alan hesaplama yöntemi ile elde edilmiştir. Urban Atlas verisinin hassasiyet ölçeği 1/10.000 ‘dir. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Taşkın Portalı hassasiyeti 1/50.000’dir. Devlet Su İşleri’nden elde edilen akarsu verisi 1/50.000 ölçeklidir. Fizik Mekan Endeksi altındaki Afet Riski bölümünde depremsellik, heyelan, çığ düşmesi, kaya düşmesi verileri Ankara kent merkezi dışında kaldığı için çalışma dışı bırakılmıştır (Afad, 2020). Ayrıca kentsel altyapı (kanalizasyon, içme suyu) tüm ilçelerde mevcut olduğu için kapsam dışı bırakılmıştır. Çalışma kapsamında veri elde etmedeki güçlükler özellikle sayısal verileri kurumların paylaşmaması planlamada şeffaflık ve açık kaynak veriler anlayışıyla zıt düşmektedir. Online kaynaklarda bilgilendirme amaçlı paylaşılan verilerin tek çatı altında toplandığı projelerde (Atlas, Sygm Taşkın Portalı, Says gibi) bile yalnızca görsel veriye resim formatında ulaşılması bilimsel çalışma sürecini yavaşlatmaktadır. Bu çalışma kapsamında ilçe bazında verilerin sınırlı olması bazı verilerin sadece il bazında üretilmesi (ekonomik kapsamda) çalışmayı kısıtlamıştır. Ayrıca satış ve kira bedelleri 2022 yılında enflasyon ve ülke koşulları nedeniyle spekülative bir yükselme yaşadığı için 2021 yılı verileri kullanılmış olup bu ani yükselme süreci çalışma konusu dışında bırakılmıştır. Bu çalışma pandemi ve kapanma sürecinde üretildiği için kurumlarla sorunlar ve verilerin elde edilmesinde gecikmeler yaşanmıştır. Verilerin idari sınırlara göre toplanması çevresel değerlendirmelerde çalışmaları kısıtlamaktadır.

3.3. Ankara'nın Kentsel Dirençlilik Göstergeleri Haritaları

Bu bölümde Ankara'nın kentsel dirençlilik gösterge haritaları ve haritaların üretim süreci yöntemi ve kullanılan göstergeler açıklanmıştır. Fizik Mekan Göstergeleri, Çevre ve İklim Göstergeleri ve Sosyo-Ekonomik Yapı Göstergeleri haritaları ve üretim yöntemleri ve sonuçları yer almaktadır.

3.3.1. Fizik mekan göstergeleri

Bu bölümde Planlama, Afet Riski alt başlıklarındaki haritalar yer almaktadır.

Planlama

Yapılı alan (geçirimsiz zemin)

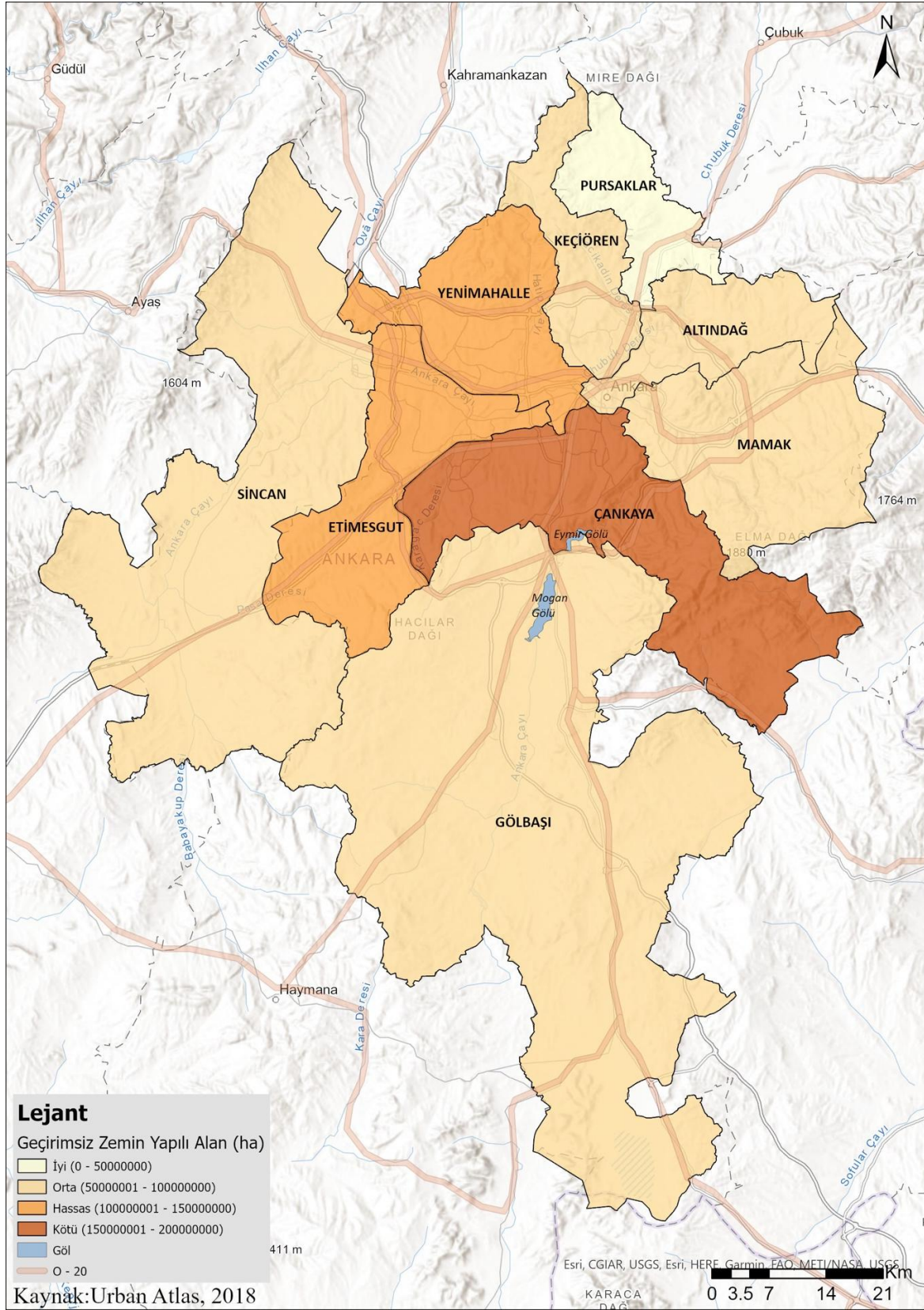
Yapılı alan doğa kaynaklı afetler, iklim değişikliği gibi kentleri etkileyen olayları doğrudan etkileyen bir faktördür. Sınırlı bir kaynak olan kentsel arazide kentsel gelişim ve altyapı faaliyetleri geri döndürülmesi olan faaliyetlerdir (Eurostat,2021). Habitatların ve ekosistemin parçalanmasına neden olduğu için doğal kaynaklar için bir tehdit oluşturmaktadır. Bu gösterge ısı dalgaları, sel ve deprem gibi olayların afet dönüşmesinde en önemli göstergelerden biridir. Kentsel ısı adası oluşumu, geçirimsiz zeminin artışıyla drenajın sağlanamaması, deprem anında ve sonrasında toplanma noktalarının azlığı kentleri hasar görebilir konuma getirip, kentte yaşayanları da savunmasız bırakmaktadır (Sameen ve diğ.,2016).

Bu gösterge hesaplanırken Urban Atlas verisi kullanılmıştır. Bu Urban Atlas'ın kendi katmanlarından;

- Çok Düşük Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (< 10%),
- Demiryolları ve ilgili Alanlar,
- Diğer Yollar ve İlgili Alanlar,
- Düşük Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (10% - 30%),
- Eğitim Alanları,
- Havaalanları,
- Hızlı Transit Yollar ve İlgili Alanlar,

- İbadethane Alanları,
- Kamu Alanları,
- Orta Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (30% - 50%),
- Otel/ Tatil Köyü,
- Sağlık Alanları,
- Sanayi ve Üretim Alanları,
- Sürekli Kentsel Alan (> 80%),
- Yüksek Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (50% - 80%),
- Ticaret Alanları gibi insan ayak izinin olduğu çatılı yapıların toplamından oluşmaktadır. (Oecd,2021).

Yapılı alanı yüzde olarak ilçe toplam alanı içinde yüksek olması dirençliliği negatif etkilemektedir. Yapılan coğrafi bilgi sistemi hesaplamasında geçirimsiz zemini en yüksek ilçe Çankaya en düşük ilçe Pursaklar' dır. Çankaya'nın Ankara ilinin ilk kentsel yerleşim alanı ve Cumhuriyet'in kurulduğu ilçe olduğu Türkiye'nin başkentinin merkezi olması nedeniyle tarihsel bir nedenle en yüksek değerdedir. Pursaklar ilçesi ise 2008 yılında ilçe statüsü aldığı için yapılı alanı en düşüktür (Harita 3.1.).

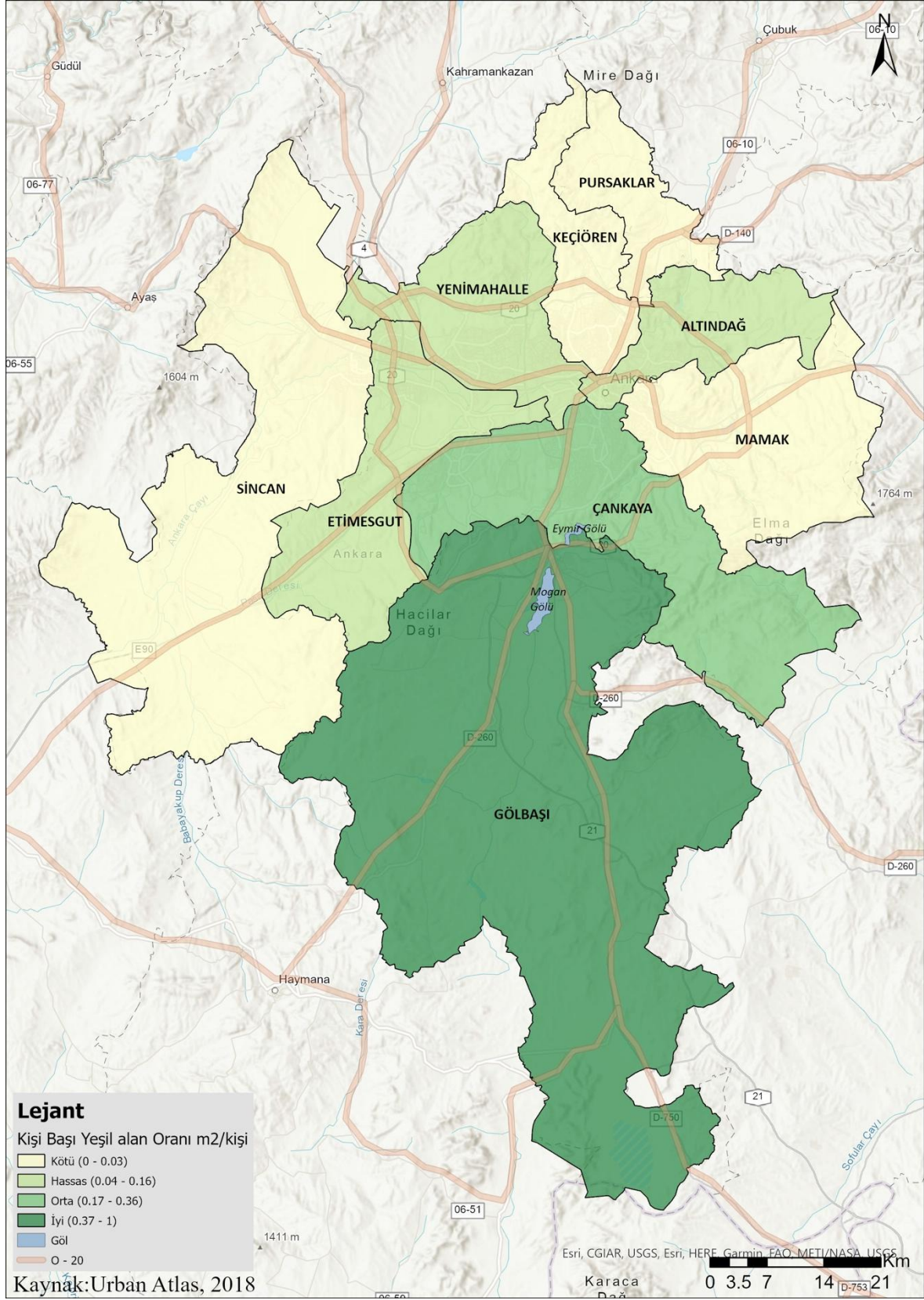


Harita 3.1. Yapılı alan haritası

Kişi başına düşen yeşil alan

Yüksek yoğunluklu alanlarda tahliye ve geçici barınma için ihtiyaç duyulan açık alanlar daha sınırlıdır. Yüksek yoğunluklu kentsel gelişim, geçirimsiz yüzeyleri artırarak sel riskini de artırmaktadır. Yeşil altyapının kentsel gelişim planlarına dahil edilmesi de yüksek yoğunluklu alanlarda daha zor olacaktır. Yeşil koridorlar, insanları doğa ile buluşturmak ve peyzaj bağlantısı sağlamak için önemli unsurlar olarak kabul edilmektedir., Türlerin hareketini kolaylaştırmakta ve kent sakinlerine ekosistem hizmetleri sağlamaktadır. Kentsel ekosistem hizmetleri, kentteki doğal yaşam alanlarının korunması yoluyla da sürdürülebilmektedir. Ekosistem koruması sıcaklığı düzenlemek, sel ve sıcak hava dalgaları gibi aşırı olayları azaltmak ve bölge sakinlerinin geçim kaynaklarını korumak için hayati önem taşımaktadır (Sharifi ve Yamagata, 2018).

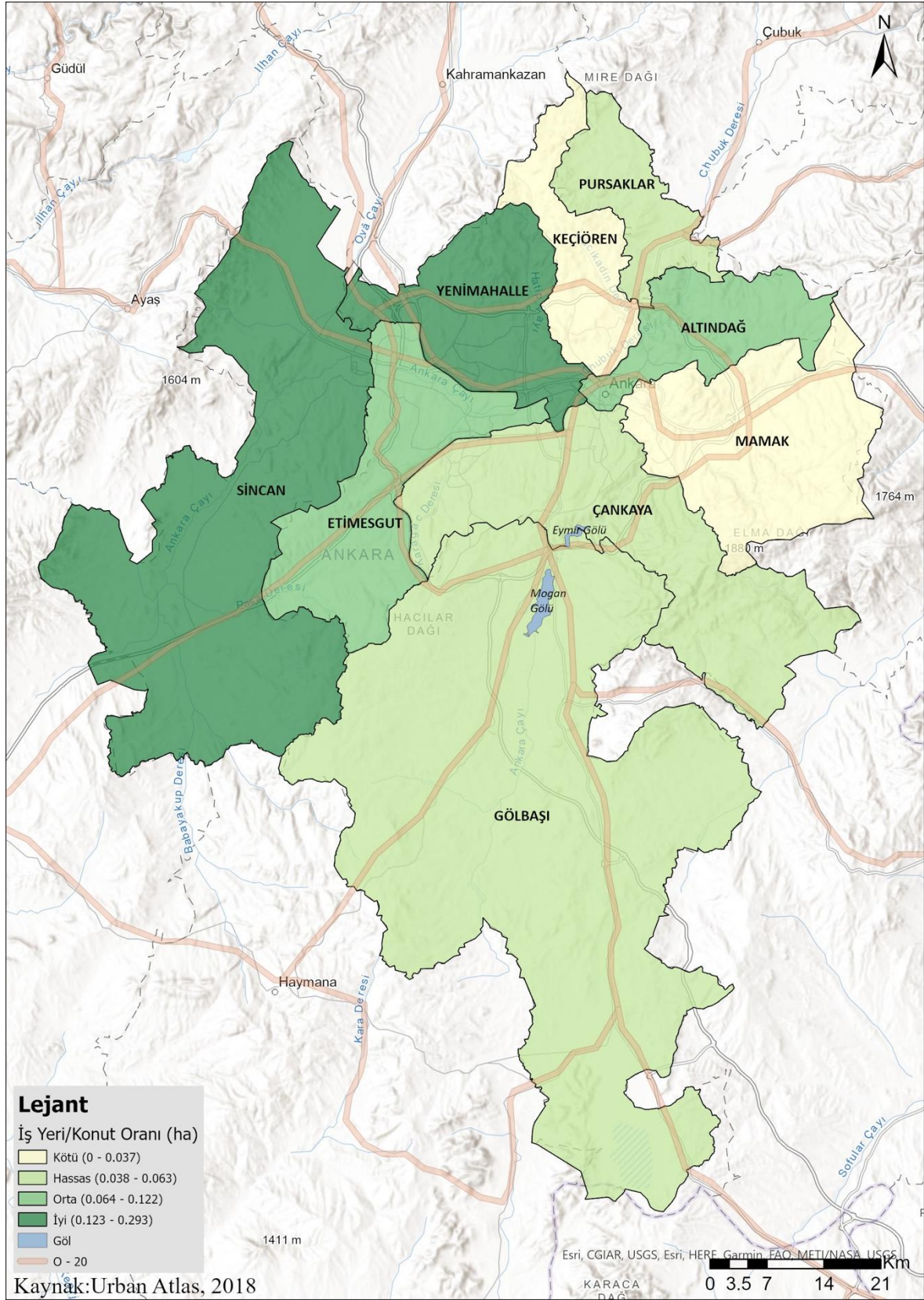
Bu gösterge hesaplanırken Urban Atlas verisi kullanılmıştır. Urban Atlas'ın kendi katmanlarından “Kent İçindeki Yeşil Alanlar (Aktif)”, “Kent İçindeki Yeşil Alanlar (Pasif)” ve “Ormanlar” gibi kent içinde geçirimli zemin alanlarının toplamından oluşmaktadır. Bu alanların toplamının toplam nüfusa bölünmesinden oluşan bu oranın yüksek olması kentsel dirençliliği pozitif etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği minimum kişi başı 9 m² ideal olan oran ise 50 m²'dir (WHO,2012). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği yeşil alan standardı ise 10 m²'dir. Gölbaşı ilçesinde en yüksek çıkan bu oran Mogan Gölü ve çevresindeki rekreasyon alanlarından, ikinci sırada olan Çankaya'nın ise Odtü Ormanı, Atatürk Orman Çiftliği gibi açık yeşil alanlara sahipliliği ve kentsel alanının tarihsel geçmişi, dokusunda park ve peyzaj öğelerinin fazlalığından kaynaklanmaktadır. Yeşil alanların niteliği ve çokluğu dirençlilik açısından pozitif olsa da bu hususta daha önemli olan yeşil alanların kent içerisindeki erişilebilirliği ve dağılımıdır (Harita 3.2.).



Harita 3.2. Yeşil alan oranı

Arazi kullanım işyeri/konut oranı

Yürünebilir ve karma kullanımlı kentsel alanların, sosyal ağları güçlendirmek ve komşular arasındaki sosyal etkileşimleri geliştirmek için daha fazla fırsat sağladığı, böylece sosyal sermayeyi ve topluluğa bağlılık duygusunu geliştirdiği ileri sürülmektedir. Diğer dikkate değer faktörler arasında konut yoğunluğu, tarihi alanların yoğunluğu ve karma arazi kullanım yer almaktadır. Bu tür kentsel form özelliklerinin daha fazla sosyal karşılaşma ve etkileşim için fırsatlar yaratabileceği ve vatandaşlar arasında sosyal ağları güçlendirebileceği tartışılmakta ve dirençliliği artırmada kritik olduğu vurgulanmaktadır (Carpenter, 2015; Sharifi ve Yamagata, 2018). Bu gösterge hesaplanırken Urban Atlas verisi kullanılmıştır. Urban Atlas'ın kendi katmanlarından Sanayi ve Üretim Alanları ve Ticaret Alanları ile Düşük Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (10% - 30%), Orta Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (30% - 50%), Sürekli Kentsel Alan (> 80%), Yüksek Yoğunluklu Süreksiz Kentsel Alan (50% - 80%) katmanları kullanılmıştır. Bu katmanlar gruplandırılarak; Ticaret+Sanayi Alanları/Konut Alanları şeklinde hesaplanmıştır. Bu oran yükseldikçe dirençlilik pozitif etkilenecektir. Bu oranın Yenimahalle ve Sincan ilçelerinde yüksek çıkmasının nedeni sanayi alanlarının bu ilçelerde yoğunlaşmasından kaynaklanmaktadır (Harita 3.3.). Keçiören ilçesinde düşük çıkmasının sebebi yüksek nüfus yoğunluğu olan bir ilçe olmasından kaynaklanan konut alanlarının yüksekliği ile açıklanabilir.



Harita 3.3. İşyeri/konut oranı

Afet riski

Acil durum ihbar sayısı ve itfaiye toplam olay sayısı

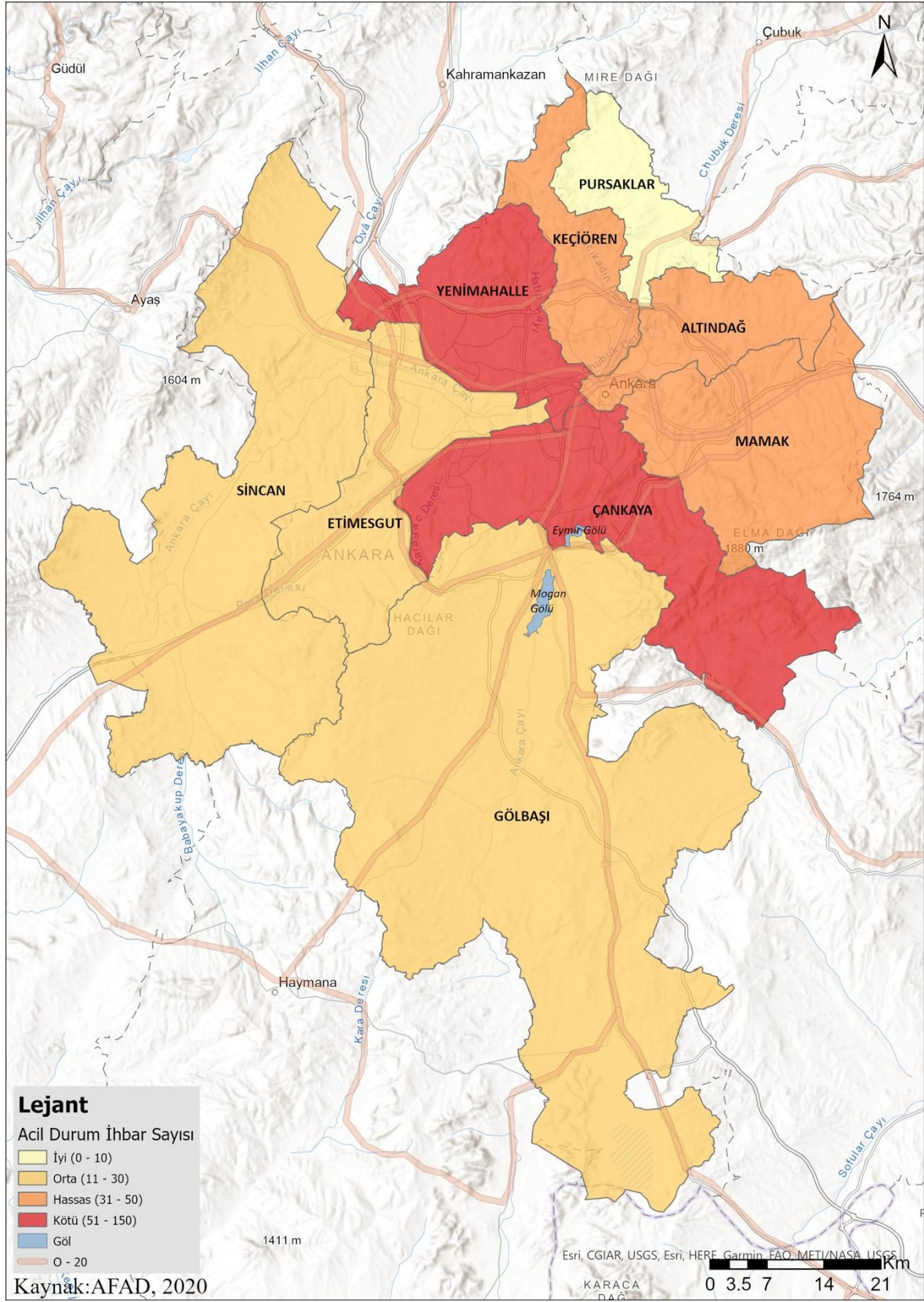
Acil durumlara karşı hazırlıklı olmak mevcut müdahale birimlerinin sayısını ve kapasitelerini içermektedir. Nüfus ve demografik sayılar, bu hizmetlerin sayısını ve kapasitesini normalleştirmek için kullanılacaktır. Bu boyut, personel ve ekipman açısından devlet hizmetlerinin varlığını değerlendirmenin yanı sıra, acil durum hazırlık planlamasının bir değerlendirmesini de içermektedir (Tierney, 2009).

11.Kalkınma planında Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre başlığı altında dirençli kentler oluşturmak için politika kararları mevcuttur. Afetler ve acil durumlara karşı yapılması gerekenler listelenmiş ve acil toplanma alanlarının oluşturulması hedefler arasına alınmıştır.

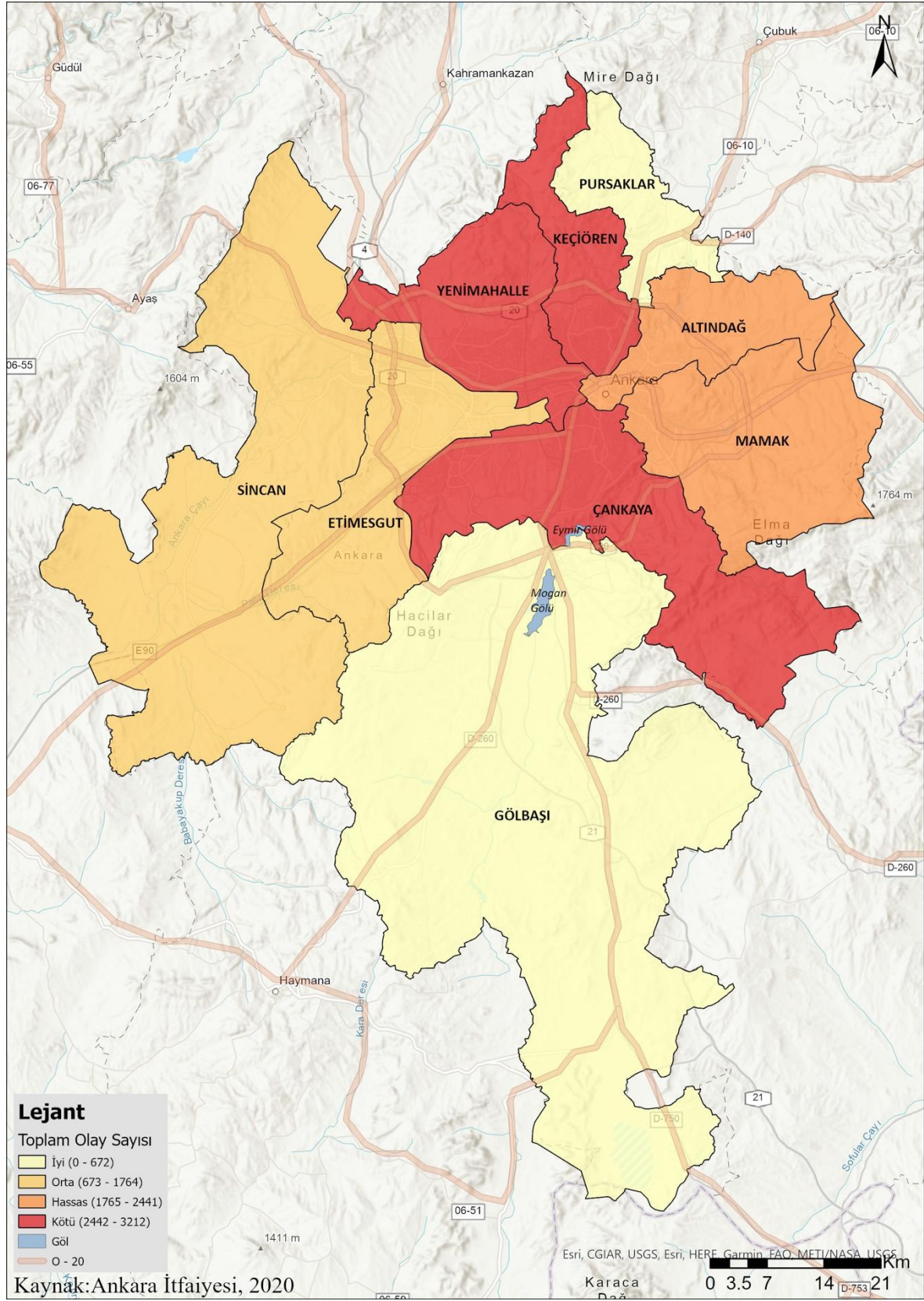
Afad tarafından yapılan TAMP (Türkiye Afet Müdahale Planı), Türkiye'de yaşanabilecek her türdeki, ölçekteki afet ve acil durumlara etkin müdahale kapsamında görev alacak, kamu kurumları, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve gerçek kişileri kapsamaktadır. Entegre planlama yaklaşımı ve modüler yapısıyla afet sırasındaki operasyon risklerini en aza indirecek bir sistemdir (URL-12).

Acil durumların sayısı ve müdahalesi dirençliliğin sağlanması için önem arz etmektedir. Bu veri hesaplanırken Afad noktasal ihbar verisi (yangın, taşkın, polis olayları) üzerinden ilçelerdeki toplam nokta sayısı hesaplanmıştır. İtfaiye toplam olay sayısı 2020 yılı İtfaiye olay istatistiklerinden elde edilmiştir. Bu değerler yüksek olduğunda kentsel dirençlilik negatif etkilenmektedir.

Bu değerlerin en yüksek çıktığı Çankaya, Keçiören ve Yenimahalle ilçeleri nüfus yoğunluğu yüksek, takip eden ilçeler Altındağ ve Mamak ise sosyo-ekonomik seviyesi düşük ilçelerdir (Harita 3.4.), (Harita 3.5.).



Harita 3.4. Acil durum ihbar sayısı



Harita 3.5. Toplam olay sayısı

Taşkın riski altında kalan bina sayısı ve su baskını sayısı

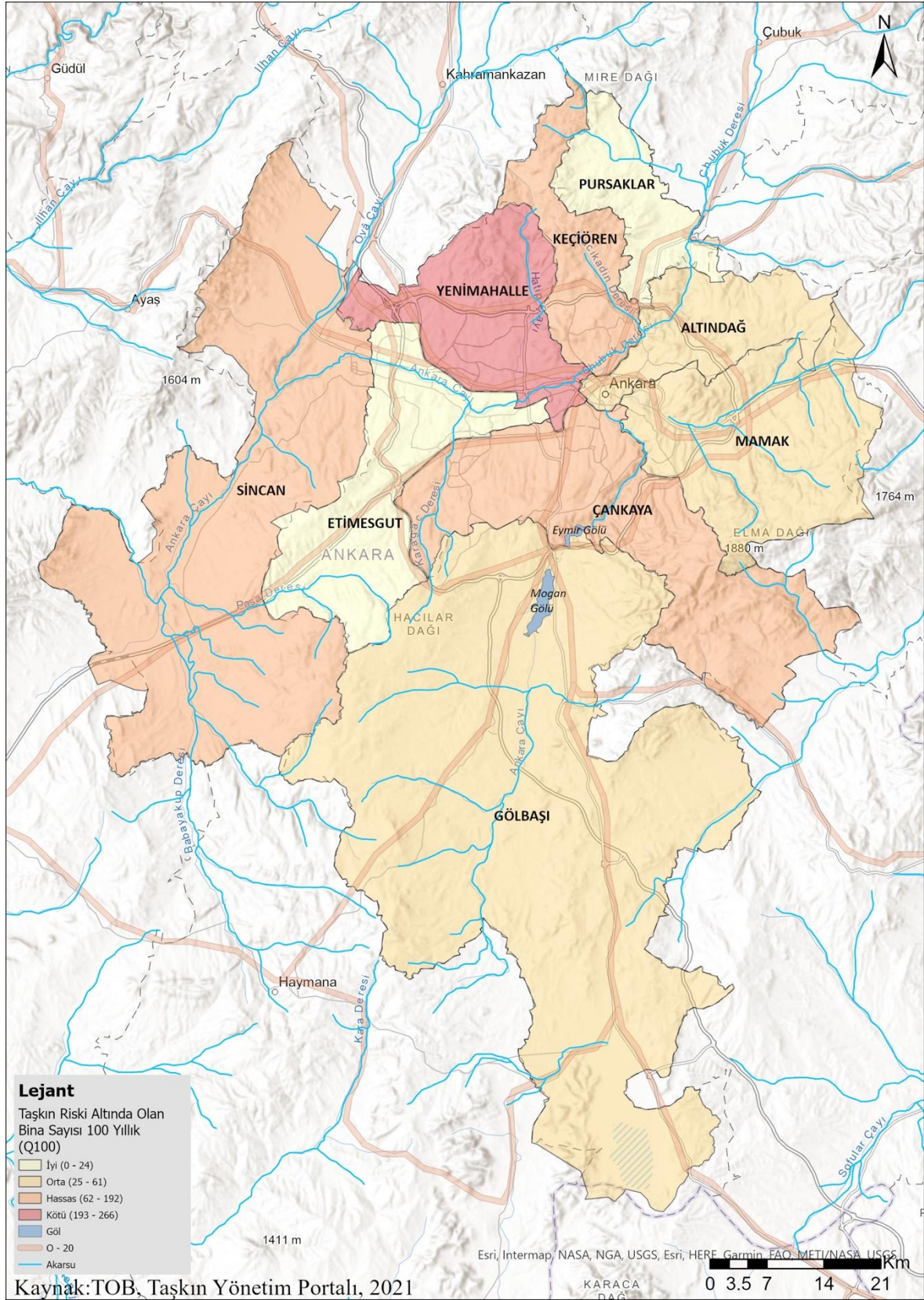
İklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkilerinden en belirgin olan taşkın riski altında kalan alanlar kentsel dirençliliği olumsuz yönde etkilemektedir. İklim değişikliği, nehir taşkınlarının bazı yerlerde olduğundan daha büyük veya daha sık olmasına, ancak bazı yerlerde daha küçük ve daha seyrek olmasına neden olabilir. Daha yüksek sıcaklıklar karadan ve okyanuslardan daha fazla suyun buharlaşmasına neden olduğundan, yoğun yağış olaylarının boyutundaki ve sıklığındaki değişiklikler nehir taşkınlarının boyutunu ve sıklığını etkilemektedir. Daha fazla nem yüklü hava, kara üzerinde hareket ettiğinde veya bir fırtına sistemine yakınsadığında, daha yoğun yağışlar üretmektedir (URL-13, Lung ve diğ.,2013).

Türkiye'nin iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalan Doğu Akdeniz Havzası'nda yer alması nedeniyle, Türkiye yüksek risk grubu ülkeler arasında kabul edilmektedir. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında ilk kez 10x10 km kadar yüksek çözünürlükte üç küresel iklim modeline (HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRMCM5.1) dayalı RegCM4.3 bölgesel iklim modeli ve orta emisyon senaryosuna karşı gelen RCP4.5 ve yüksek emisyon senaryosu RCP8.5 için, Türkiye genelinde ve 25 akarsu havzasında 2015-2100 gelecek periyoduna ait simülasyonlar elde edilmiştir. Her üç küresel iklim modeli de 2015-2100 projeksiyon döneminde her iki emisyon senaryosu için Türkiye üzerinde önemli bir ısınmayı işaret etmektedir. Birinci projeksiyon dönemi olan 2015-2040 yıllarında Türkiye genelinde 0 ile 1°C arasında değişen artışlar beklenmektedir. 2040-2070 döneminde kış mevsimi sıcaklıklarında, ülkenin güney sahilleri ile doğu kesimlerinde 2°C'ye varan artışlar beklenirken, yaz mevsimi ortalama sıcaklıklarındaki artış ise 3-4°C'lere ulaşmaktadır. Projeksiyon sonuçları 21. yüzyıl sonunda sıcaklık artışlarının 6°C üzerinde olacağını göstermektedir. İklim değişikliği hidrolojik döngüyü ve sistemleri değiştirerek su kaynaklarını miktar ve kalite yönünden etkiler. Etkilenen değişkenler arasında taşkın ve kuraklık şiddeti ve sıklığı da bulunmaktadır. Gelecekteki öngörülen küresel ısınma ile atmosfer ve okyanusun döngüsünde ve hidrolojik çevrimde değişiklik olacak bunun sonucunda yağış deseni ve akış değişecektir. Sıcaklıklardaki artış neticesinde küresel ortalama yağış ve buharlaşmada muhtemel artışlar yaşanacaktır. Isınmayla birlikte buharlaşma artacaktır ve yüksek sıcaklığın buharlaşma hızını artırmasından dolayı daha sıcak atmosfer daha fazla nem tutacaktır. Küresel ortalama yağışın artması demek her yerin her mevsimde ıslak olması anlamına gelmemektedir. Gerçekte bütün iklim modellerinin ortaya koyduğu yağış deseninin çok karışık bir yapıya sahip olduğu, bazı bölgeler şimdikinden daha az yağış alırken bazı bölgelerin ise daha fazla yağış alacak olmalarıdır. Yağış deseninde olacak değişikliklere ilave olarak küresel ısınma sebebiyle yerel ve bölgesel yağışların karakteristiklerinde daha belirgin değişiklikler olacaktır (URL-13).

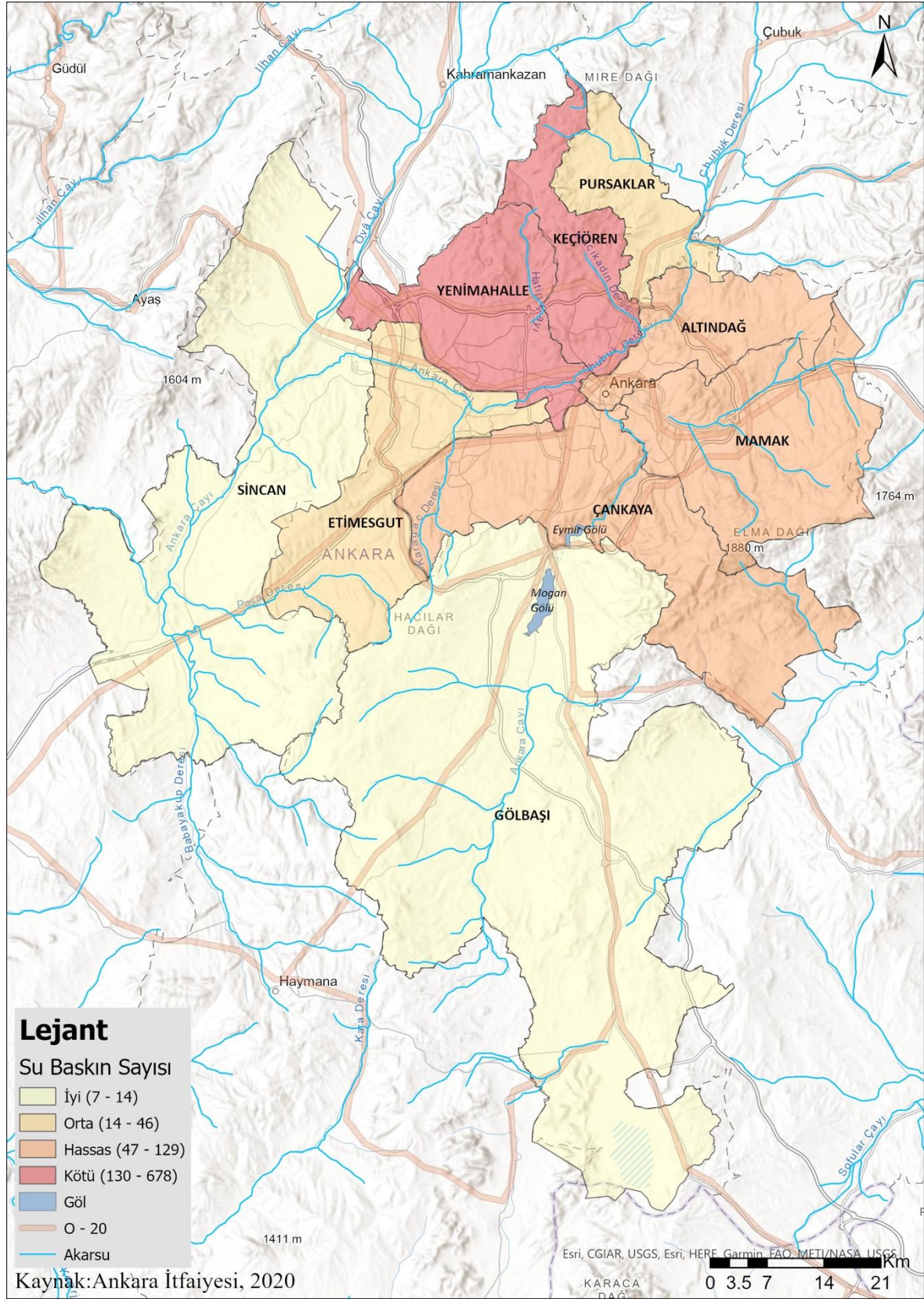
Bu tezde Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Taşkın Yönetim Portalı üzerinden taşkın riski Q100 katmanında (Q100 taşkınları 100 yıllık ortalama getiri aralığı olan bir sel olayıdır. Herhangi bir yılda meydana gelme veya aşılma olasılığı %1'dir (100'de 1). Q100 taşması, %1 AEP taşmasına eşdeğerdir. Q100 veya 100 yıllık bir ARI taşkını, her 100 yılda bir meydana geldiği şeklinde yorumlanmamalıdır. Yıllık Aşma Olasılığı (AEP), herhangi bir yılda bir sel olayının olma ihtimalini ifade eder. Olasılık yüzde olarak ifade edilir. Örnek olarak, herhangi bir yılda meydana gelme ihtimali %1 olarak hesaplanabilen büyük bir taşkın, %1 AEP olarak tanımlanır.) Yüksek ve çok yüksek risk lejantında olan binaların ilçelerdeki toplam sayısı hesaplanmıştır. Bu değerin yüksek olması kentsel dirençliliği negatif etkilemektedir (Harita 3.6.).

Su baskını sayısı verisi ise Ankara İtfaiyesi 2020 yılı olay istatistiklerinde elde edilmiştir. Bu değerin yüksek olması kentsel dirençliliği negatif etkilemektedir.

Taşkın Riski haritası ve su baskını istatistiği karşılaştırıldığında; iki harita arasındaki farkları ve benzerlikleri yetersiz altyapı sorunu ve aşırı iklim olaylarının farklılaşmasıyla açıklamak mümkündür. Ankara Çayı ve kolları çevresindeki yoğun geçirimsiz zemin bu taşkın riskini artırmaktadır. Su baskını sayısının yüksek olduğu ilçelere bakıldığında nüfusu yoğun (Yenimahalle, Çankaya ve Keçiören) ve sosyo-ekonomik seviyesi düşük (Altındağ ve Mamak) ilçelerdir (Harita 3.7.).



Harita 3.6. Taşkın riski altında olan bina sayısı q100



Harita 3.7. Su baskını sayısı

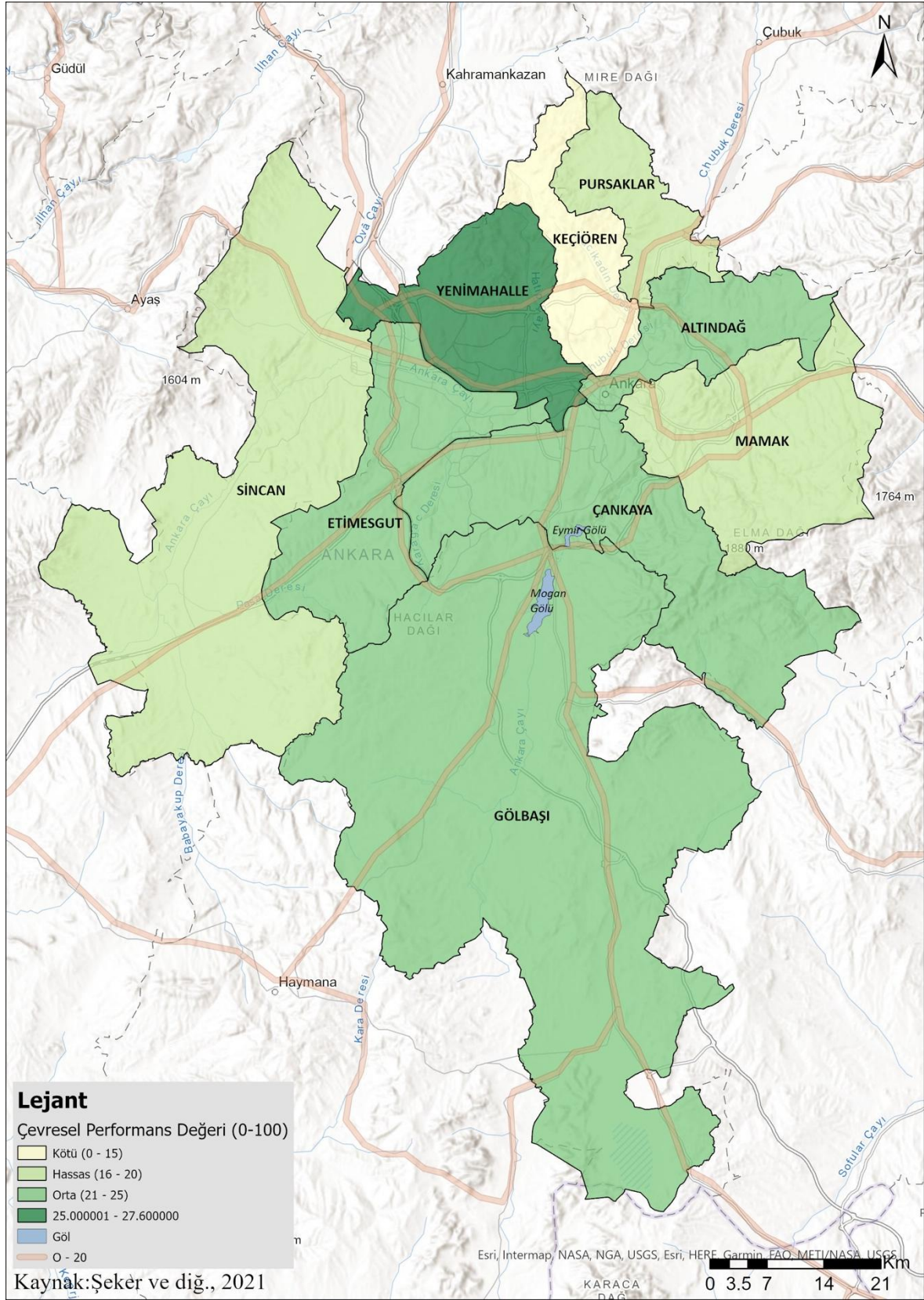
3.3.2. Çevre ve iklim göstergeleri

Çevresel performans değeri

İngev tarafından üretilen İnsani Gelişme Endeksi kapsamında yapılan çalışmalardan olan bu değer Türkiye’de 138 ilçede 9 Farklı kategoriden bir tanesidir. 16 göstergeden oluşan bu endeks değeri belediye hizmetleri, çevresel hizmetler, ham veriler ve gizli vatandaş anketi yöntemiyle elde edilmiştir. Bu değerde;

- Sokak Hayvanlarına Yönelik Hizmetlerin Çeşitliliği ve Kalite Puanı,
- Çevreye Yönelik Hizmetlerin Çeşitliliği ve Kalite Puanı,
- Afetlere Yönelik Hizmetlerin Çeşitliliği ve Kalite Puanı,
- Arıtma Tesisi Varlığı, Arıtılan /Deşarj Edilen Atık Su Miktarı,
- Arıtma Tesisi Hizmeti Verilen Nüfus,
- Ambalaj Atık Yönetim Planı,
- Su Kütleleri,
- Yeşil kent Alanları,
- Kişi Başına Düşen Yeşil Alan,
- Sürekli Sulanan Alanlar,
- Sulanmayan Ekilebilir Alanlar,
- Ormanlık Alanlar,
- Kişi Başına Düşen Ormanlık Alan,
- Ekilebilir Alanların Sulanma Oranı,
- Yeşil Alan Hedefi Varlığı göstergeleri kullanılmıştır (Şeker ve diğ. 2020:173).

Bu değer yüksek olması kentsel dirençliliğe pozitif etkisi bulunmaktadır. Bu değer en yüksek çıktığı ilçe (Yenimahalle) belediyesinin İklim Değişikliği Uyum Planı çalışması mevcut olduğu için diğer ilçelerden yüksek puanlıdır (Harita 3.8.).

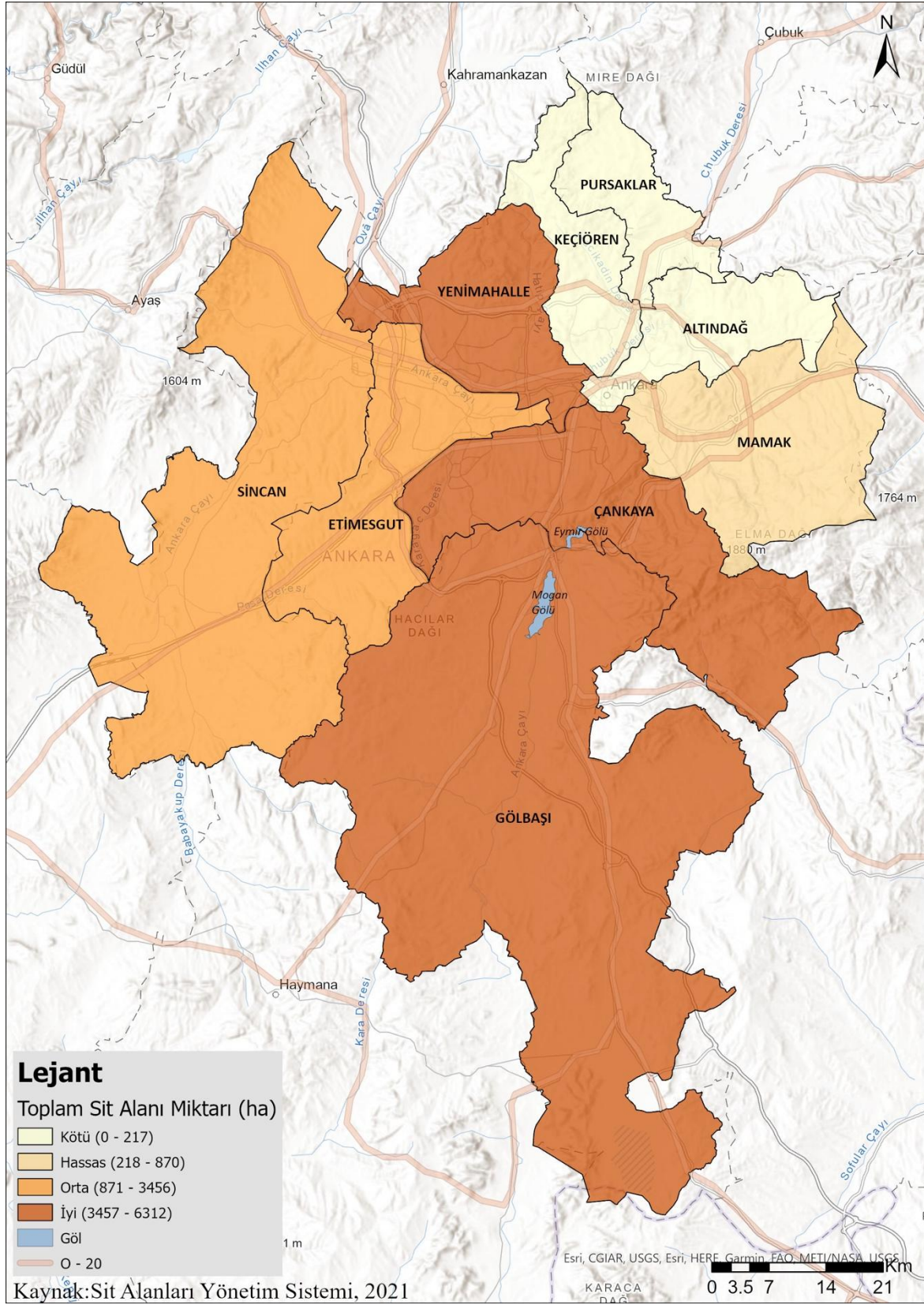


Harita 3.8. Çevresel performans değeri

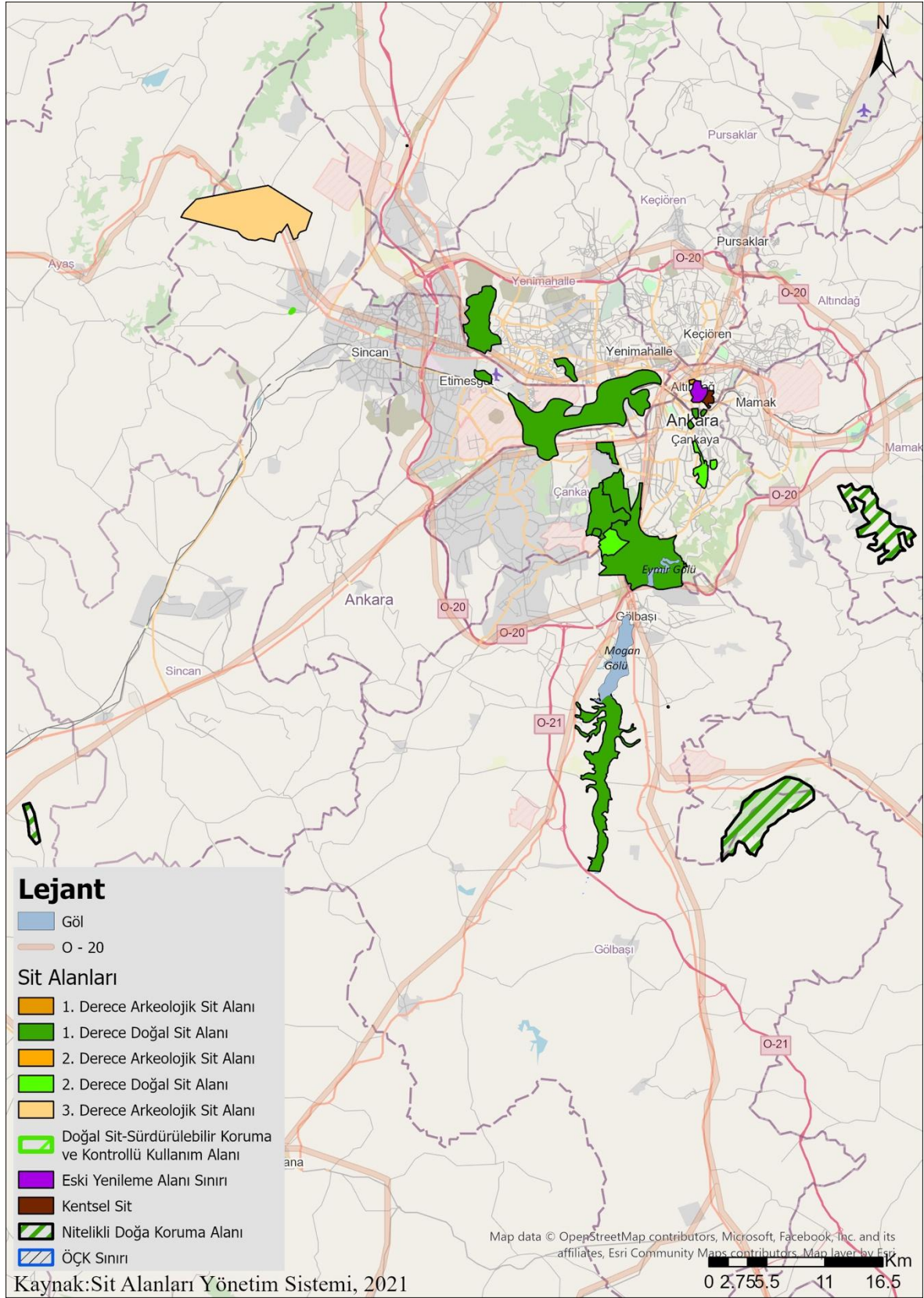
Toplam sit alanı miktarı

Kentlerde korunan alanlar doğa ve sürdürülebilirlik hakkında bilgi edinme fırsatları sunduğu, ekosistem hizmetleri sağladığı, iklim değişikliğine karşı dirençliliği arttırdığı (açık yeşil alanlar, boşluklar), kentlerdeki yeşil altyapıya katkıda bulunduğu, yerel ekonomiyi turizmle desteklediği için kentsel dirençlilik için önem arz etmektedir (URL-15). Bu miktar arttıkça kentsel dirençlilik olumlu yönde etkilenecektir. Gölbaşı ve Çankaya ilçelerinde toplam sit alanı miktarı yüksektir (Harita 3.9.).

Ankara kenti sit alanları haritası Sit Alanları Yönetim Sistemi'ndeki resim formatındaki verinin coğrafi bilgi sistemleri ile sayısallaştırılması ve Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan elde edilen dijital verinin birleştirilmesi ile elde edilmiştir. Bu haritadaki katmanlar 1. derece doğal sit alanı, 2.derece doğal sit alanı, 1.derece arkeolojik sit alanı, 2.derece arkeolojik sit alanı, 3. derece arkeolojik sit alanı, doğal sit-sürdürülebilir koruma ve kontrollü kullanım alanı, özel çevre koruma bölgesi, nitelikli doğa koruma alanı, kentsel sit, eski (iptal olan) yenileme alan sınırıdır. Bu haritaya göre kent merkezindeki en çok yüzey alanına sahip sit alanları Eymir Gölü çevresindeki doğal sit alanı, Mogan Gölü çevresindeki özel çevre koruma alanı ve Atatürk Orman Çiftliği'nin alanlarıdır. Bu alanlar yeşil koridorlar için yüksek potansiyele sahip alanlar ve kentin dirençliliğini arttıran önemli alanları oluşturmaktadır. Kentsel sit alanları ise Ankara kalesi ve çevresindedir (Harita 3.10.).



Harita 3.9. Toplam sit alanı miktarı



Harita 3.10. Sit alanları

Meteorolojik veriler

Hava koşulları herhangi bir zamanda ve yerde atmosferin durumudur. İnsanları, tarımı ve ekosistemleri etkileyen hava olaylarının çoğu atmosferin alt katmanında gerçekleşir. Havanın bilinen yönleri sıcaklık, yağış, bulutlar ve insanların gün boyunca deneyimlediği rüzgardır. Şiddetli hava koşulları arasında kasırgalar, hortumlar, kar fırtınaları ve kuraklıklar bulunur. İklim, belirli bir yerdeki havanın uzun vadeli ortalamasıdır. Hava durumu dakikalar veya saatler içinde değişse de, iklimdeki bir değişiklik on yıllardan yüzyıllara uzanan daha uzun sürelerde gelişen bir süreçtir. İklim, yalnızca ortalama sıcaklık ve yağışla değil, aynı zamanda sıcak hava dalgaları, soğuk havalar, fırtınalar, sel ve kuraklık gibi hava olaylarının türü, sıklığı, süresi ve yoğunluğu ile de tanımlanır. (Epa, 2021, URL-13)

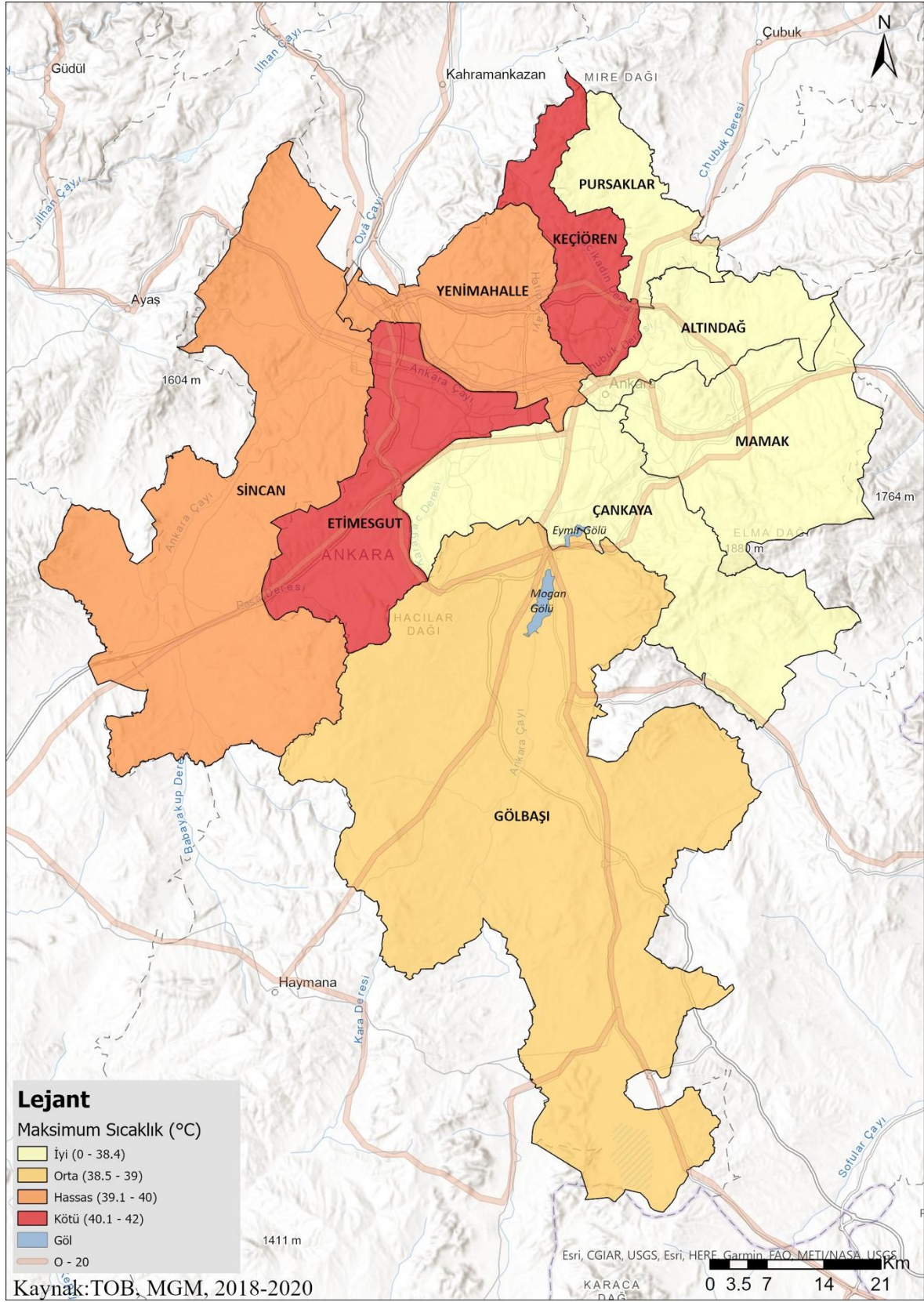
İklim değişikliği, küresel ve yerel iklimleri tanımlayan ortalama hava tahminlerinde uzun vadeli değişiklikler olarak tanımlanmaktadır. Bu iklim değişikliklerinin farklı şekillerde gözlemlenebilen etkileri bulunmaktadır. Küresel ve yerel iklimde gözlemlenen değişiklikler insan faaliyetleri, atmosferdeki ısıyı hapseden sera gazı seviyesini artıran ve aynı zamanda Dünyadaki ortalama yüzey ısını artıran fosil yakıtların kullanımından kaynaklanmaktadır. İnsan faaliyetleri kaynaklı sıcaklık artışları küresel ısınma olarak adlandırılır. İnsan faaliyetleri dışında doğal süreçler de iç ve dış değişkenler (volkanik aktiviteler, Güneşteki enerji değişimleri, yörünge değişimleri gibi) iklim değişikliğine neden olmaktadır. Bilim insanları, geçmişten şimdiye ve gelecekteki iklim değişikliğini izlemek ve araştırmak için teorik modellerin yanı sıra havadan ve uzaydan gelen gözlemleri kullanmaktadır. İklim verileri kara ve okyanus sıcaklıkları gibi temel göstergelerin kanıtlanmasına katkı sağlarken; deniz seviyesindeki yükselmeler, dağ buzullarındaki ve kutuplardaki buzul kayıpları, kasırgalar, sıcak hava dalgaları, orman yangınları, kuraklık, sel ve yağış gibi aşırı iklim koşullarındaki sıklık ve değişimler, bulut ve bitki örtüsündeki değişimler bunlara örneklerdir (Nasa,2021,URL-16).

İklim değişikliğinin kentlerdeki etkilerine karşı kentleri dirençli hale getirmek için meteorolojik veriler analiz edilmiştir. Bu veriler aşağıda detaylı şekilde açıklanmıştır.

Aylık maksimum sıcaklık (°C)

Artan küresel ortalama sıcaklık, hava düzenlerindeki yaygın değişikliklerle ilişkilidir. Bilimsel çalışmalar, sıcak hava dalgaları ve büyük fırtınalar gibi aşırı hava olaylarının, insan kaynaklı iklim değişikliği ile daha sık veya daha yoğun hale gelebileceğini göstermektedir. İklimdeki uzun vadeli değişiklikler, toplumun birçok yönünü potansiyel olarak yıkıcı şekillerde doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilir. Örneğin, daha yüksek ortalama sıcaklıklar, klima maliyetlerini artırabilir ve Lyme hastalığı gibi hastalıkların yayılmasını etkileyebilir, ancak aynı zamanda bazı mahsullerin yetiştirilmesi için koşulları iyileştirebilir.

Bu analizde Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara ili ilçeleri istasyon verileri kullanılmıştır. Veriler 2018-2020 yılları arasındaki parametreler bülteninden elde edilmiştir. Sıcaklığın yüksek olması kentsel dirençliliği olumsuz etkilemektedir. Harita 3.11.'de belirtildiği üzere Keçiören ve Etimesgut en kötü değerlere, Çankaya, Altındağ ve Mamak ise iyi değerlere sahiptir.

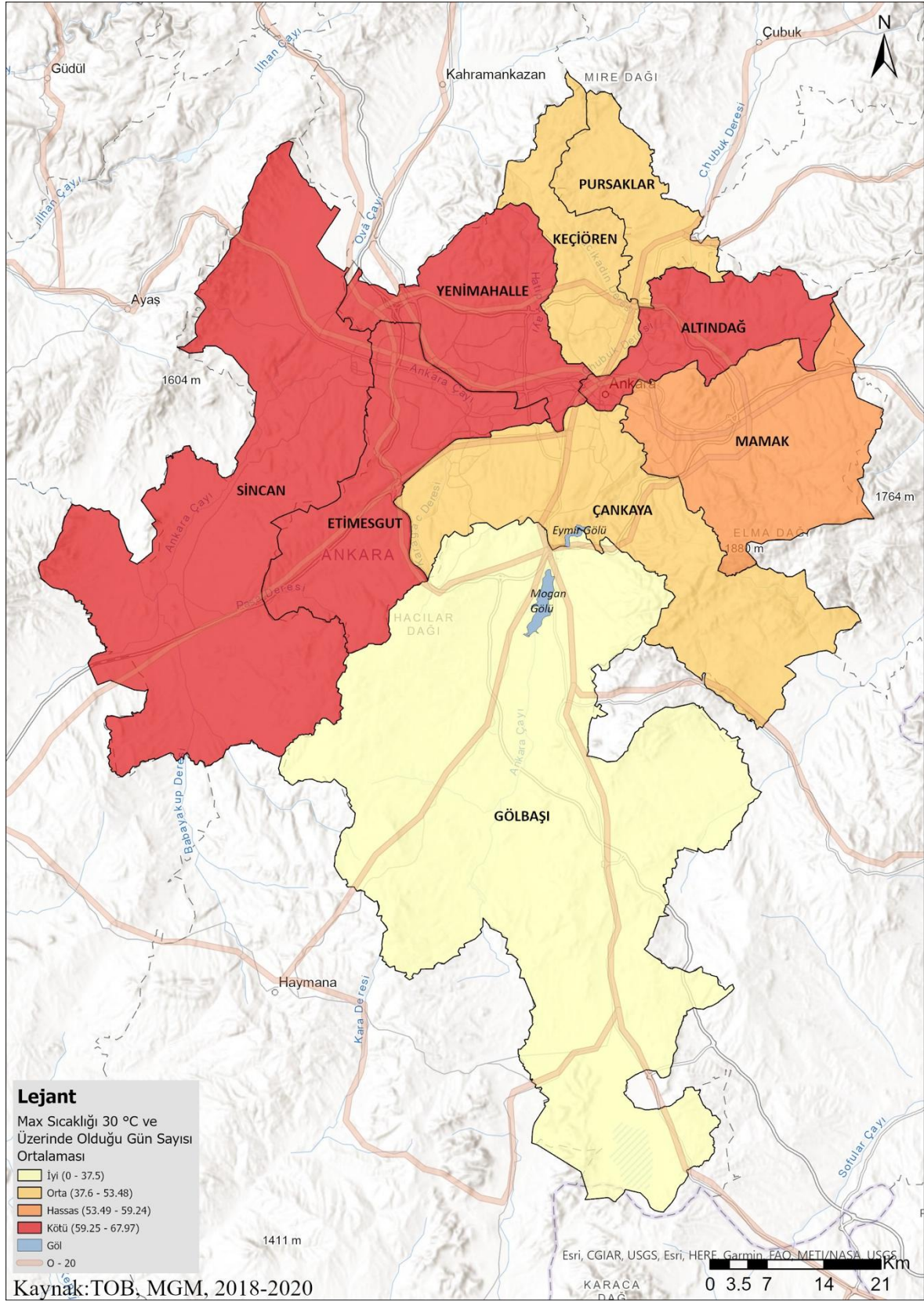


Harita 3.11. Maksimum sıcaklık

Maksimum sıcaklığın 30 °C ve üzerinde olduğu gün sayısı ortalaması

Havadaki aşırı değişimler toplum için de bir tehdittir. Daha sık ve yoğun aşırı sıcaklık olayları, özellikle hassas popülasyonlar arasında hastalıkları ve ölümleri artırabilir ve bazı mahsullere zarar verebilir. Artan yağışlar su kaynaklarını yenileyebilir ve tarımı desteklerken, yoğun fırtınalar ve seller mülklere zarar verebilir, can kaybına ve nüfus yer değiştirmesine neden olabilir ve ulaşım, telekomünikasyon, enerji ve su kaynakları gibi temel hizmetleri geçici olarak kesintiye uğratabilir (URL-13, Lung ve diğ.,2013)

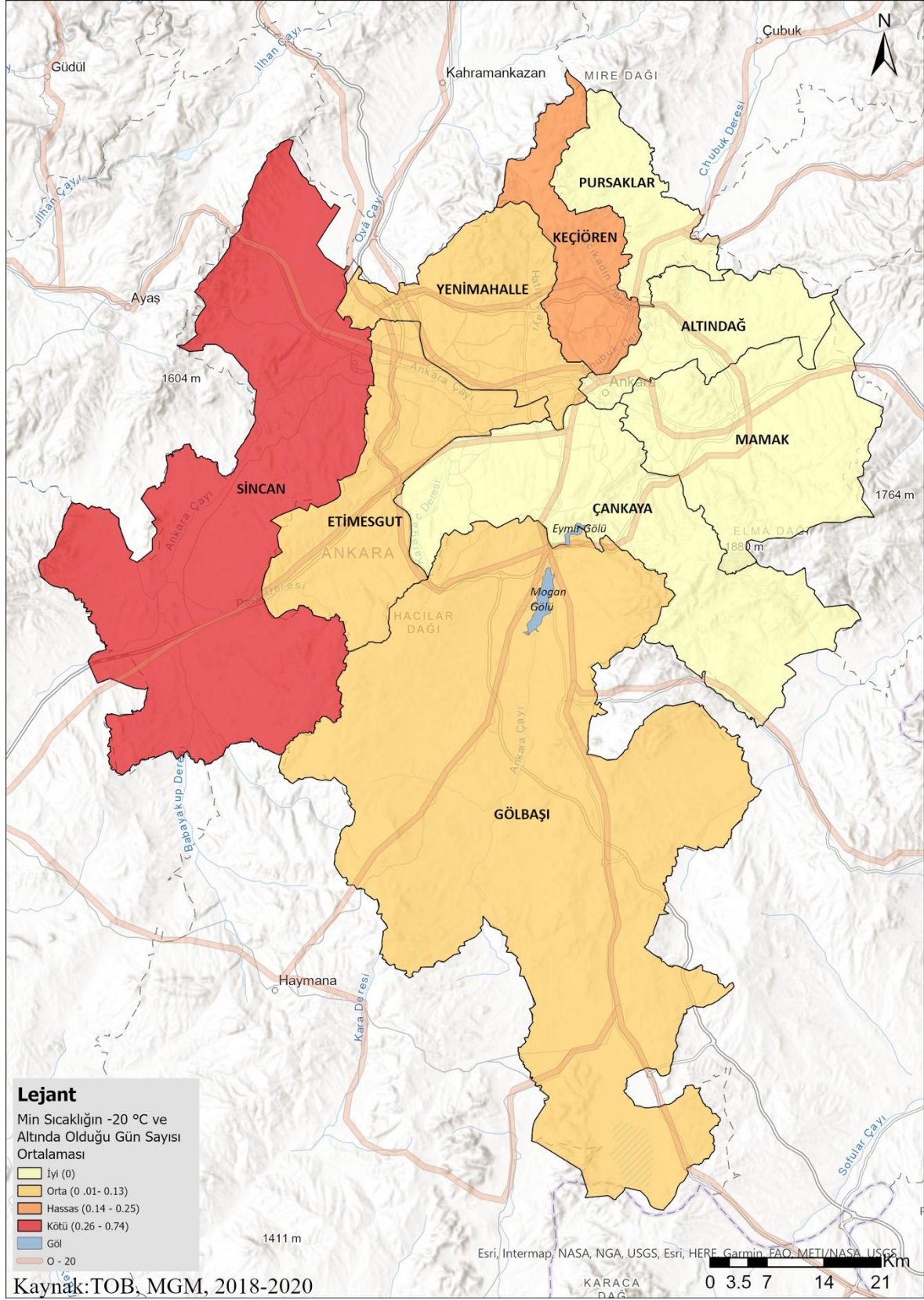
Bu analizde Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara ili ilçeleri istasyon verileri kullanılmıştır. Veriler 2018-2020 yılları arasındaki parametreler bülteninden elde edilmiştir. Sıcaklığın 30 dereceden yüksek olması kentsel dirençliliği olumsuz etkilemektedir. Sincan, Etimesgut, Yenimahalle ve Altındağ ilçelerinde maksimum sıcaklığın 30 °C ve üzerinde olduğu gün sayısı ortalaması en kötü değerdedir. Gölbaşı ilçesi ise nüfusu, yapı yoğunluğu düşük olması, Mogan gölü ve çevresinin doğal yapısı en iyi değere sahip olmasına neden olmaktadır(Harita 3.12.).



Harita 3.12. Maks sıcaklığın 30 C ve üzerinde olduğu gün sayısı ortalaması

Minimum sıcaklığın -20 °C ve altında olduğu gün sayısı ortalaması

Soğuk hava dalgaları, özellikle yaşlı yetişkinler, çok genç ve diğer kırılgan nüfuslar arasında hastalığa ve ölüme yol açabilir. İnsanlar ayrıca aşırı soğuğa maruz kalmaktan (hipotermi) ölebilirler. Ayrıca, aşırı ısıya ve soğuğa uzun süre maruz kalmak ekinlere zarar verebilir, çiftlik hayvanlarını yaralayabilir veya öldürebilir. Aşırı soğuk havalarda ısıtma ihtiyacı artarken, aşırı ısı, elektrik kesintilerine neden olabilir, çünkü klimaya yönelik ağır talepler elektrik şebekesini zorlar. Bu analizde Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara ili ilçeleri istasyon verileri kullanılmıştır. Veriler 2018-2020 yılları arasındaki parametreler bülteninden elde edilmiştir. Sıcaklığın -20 dereceden düşük olması kentsel dirençliliği olumsuz etkilemektedir. Sincan ilçesi bu verilere göre en kötü ilçedir (Harita 3.13.).

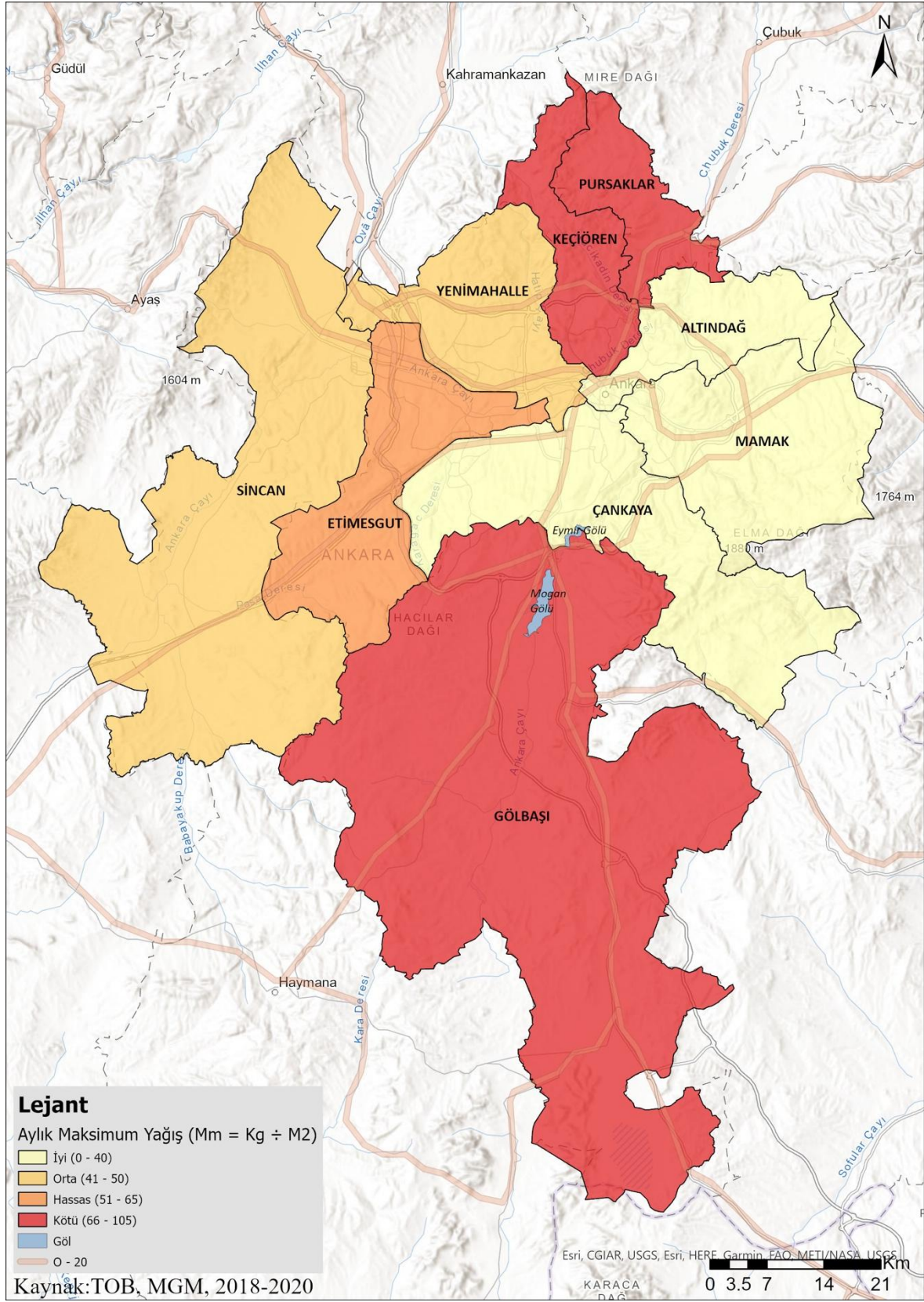


Harita 3.13. Min sıcaklığı -20 C altında olduğu gün sayısı ortalaması

Aylık maksimum yağış ($Mm=Kg\div M^2$)

Şiddetli yağış, bir konumdaki toplam yağış miktarının mutlaka arttığı anlamına gelmez; sadece yağışın daha yoğun olaylarda meydana geldiği anlamına gelir. Bununla birlikte, yağış yoğunluğundaki değişiklikler, yağış olayları arasındaki aralıktaki değişikliklerle birleştiğinde, toplam yağış toplamalarında da değişikliklere yol açabilir. "Maksimum yağış", bir yerde görülen yağmur veya kar miktarının normali önemli ölçüde aştığı durumları ifade eder. Yoğun yağış döneminin ne olduğu yere ve mevsime göre değişir. Yoğun yağışın potansiyel etkileri arasında mahsul hasarı, toprak erozyonu ve artan yağış miktarı yer alır. Şiddetli yağışlardan kaynaklanan sel riski bu da yaralanmalara, boğulmalara ve sel ile ilgili sağlık üzerinde diğer etkilere yol açabilir. Ek olarak, yağıştan kaynaklanan akış, kirleticileri biriktirdiğinden su kalitesini bozabilir su kütlelerine zarar verir. Büyük sel olayları evlere, yollara, köprülere ve diğer altyapılara zarar verebilir; çiftçilerin ürünlerini yok edebilir ve insanlara zarar verebilir veya onları yerinden edebilir. Düzenli su baskını, taşkın ovasındaki toprakların besin dengesinin korunmasına yardımcı olsa da, daha büyük veya daha sık meydana gelen seller, su yaşamını değiştirerek, su kalitesini bozarak ve toprak erozyonunu artırarak ekosistemleri bozabilir. Su arıtma sistemlerini tortu ve kirletici maddelerle doldurarak ve zararlı mikropların büyümesini teşvik ederek, seller, toplulukların bağlı olduğu su kaynaklarını doğrudan etkileyebilir.

Bu analizde Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara ili ilçeleri istasyon verileri kullanılmıştır. Veriler 2018-2020 yılları arasındaki parametreler bülteninden elde edilmiştir. Aylık maksimum yağışın yüksek olması kentsel dirençliliği olumsuz etkilemektedir. Gölbaşı ilçesi aylık maksimum yağışın en yüksek olduğu ilçedir (Harita 3.14.).



Harita 3.14. Aylık maksimum yağış

Hava kalitesi değeri

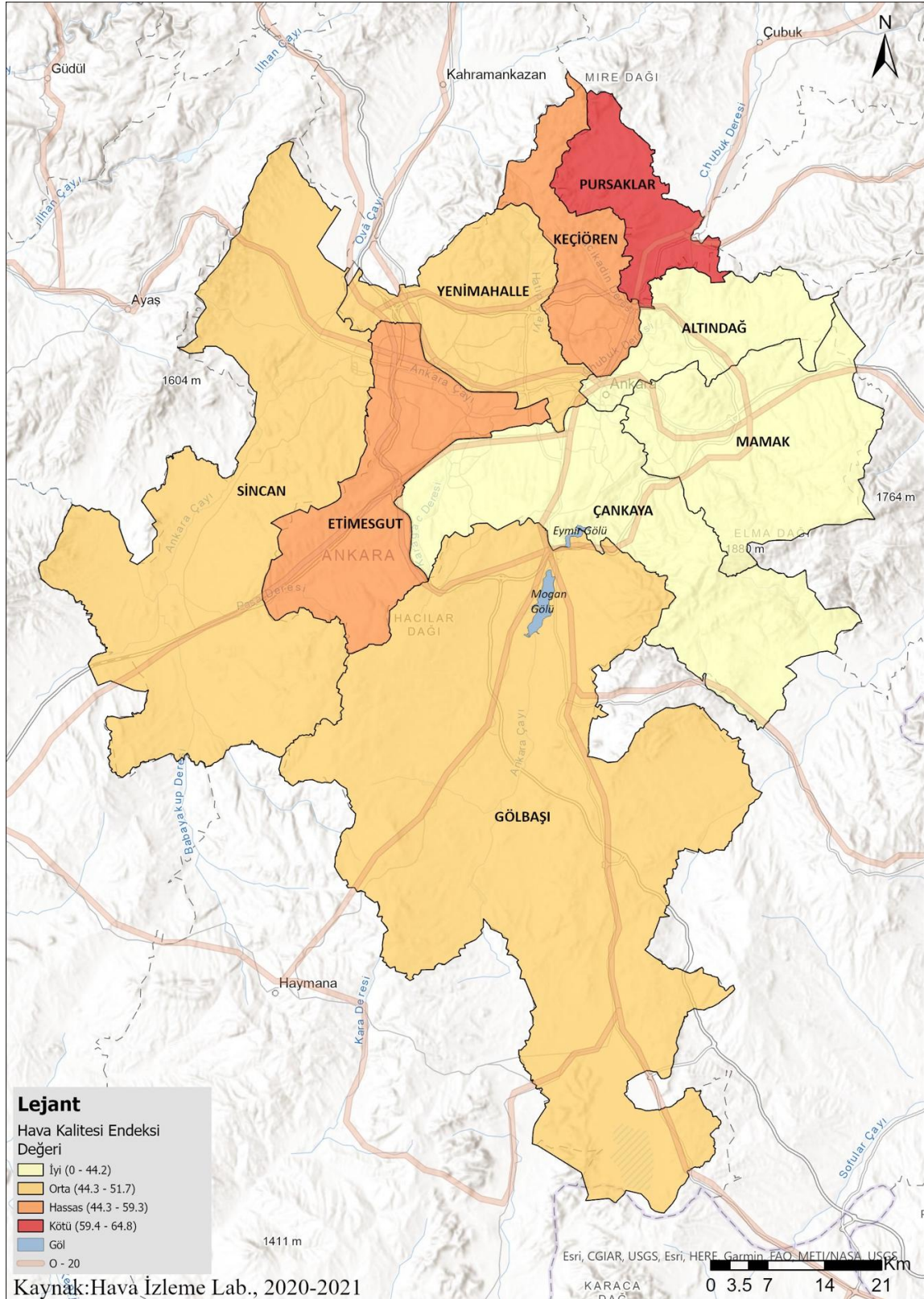
Yakın zamanda yapılan araştırmalar, hava kirliliğinin önümüzdeki yıllar içinde erken ölümlerin ana nedeni olacağını bildirmektedir (OECD, 2012; WHO, 2014; World Bank, 2016). Kentler bu konuda hava kirliliğinin en çok olduğu bölgelerden olup, kentsel nüfus hava kirliliğine daha çok maruz kalmaktadır. Çoğu Avrupa şehri emisyonları azaltmak için önlemler almıştır. Emisyonlar, konsantrasyonlar ve maruz kalma birbiriyle bağlantılıdır ve hava kirliliği konusunun bir bütün olarak ele alınması gerekir. Yakın tarihli bir araştırma, “2012’de yaklaşık 3,7 milyon insan dış ortam hava kirliliğine maruziyet sonucu hayatını kaybettiğini açıklamıştır”(WHO, 2014). Dış mekân hava kirliliğinin neden olduğu ölümlerin sayısı sürekli artıyor (Dünya Bankası, 2016; OECD, 2012) ve 2050 yılına kadar erken ölümlerin ana nedeni olacaktır. Kentler sıcak noktalar olarak kabul ediliyor ve kentsel nüfus özellikle maruz kalıyor. Bu nedenle, hava kalitesini iyileştirmek için kentlerde önemli tedbirler alınmalıdır (Cariolet ve diğ., 2018). Hava kirliliği, çoğunlukla kentsel nüfusun sağlığını etkileyen küresel bir çevre sorunudur ve uzun süre boyunca ortam hava kirlleticilerine maruz kalma, kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları ve akciğer kanseri gibi hava yoluyla bulaşan hastalıklara yol açmaktadır (WHO, 2014).

Hava kalitesi endeksleri (AQI Air Quality Index), hava kirliliği riskini göstermek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Hava kalitesi endeksinin hesaplanması için geçmişte çeşitli araştırmacılar ve çevre kurumları tarafından bir dizi yöntem geliştirilmiştir.

Ulusal ve yerel otoritelerin hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi sorumluluklarının yanında, halk sağlığına doğrudan etki etmesi nedeniyle, iletişim araçları vasıtasıyla hava kirliliği güncel bilgilerini kamuoyuna sunması gerekmektedir. Türkiye’de dünyada yaygın olarak kullanılan Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) olarak bilinen bu sınıflama sistemi ile havadaki kirlleticilerin konsantrasyonlarına göre hava kalitesini iyi, orta, hassas, sağlıklı, kötü ve tehlikeli şeklinde derecelendirme yapılmaktadır. Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (US EPA)’nın geliştirdiği hava kalitesi indeksi Türkiye Cumhuriyeti mevzuatına ve sınır değerlerine uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirleticisi için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM10), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO2), azot dioksit (NO2) ve ozon (O3)’dur (URL-16).

Bu çalışmada Ulusal Hava Kalitesi İndeksi değerleri kullanılmış olup, 21 Mart, 21 Haziran, 23 Eylül, 21 Aralık tarihlerinin yani ekinokslar ve en uzun gündüz ve en uzun

gece günlerinin ortalaması alınarak yıllık bir değer elde edilmiştir. Hava kalitesi en kötü ilçe Pursaklar, en iyi ilçeler ise Çankaya, Mamak ve Altındağ'dır (Harita 3.15.).



Harita 3.15. Hava kalitesi endeks değeri

Tüketim ve atık

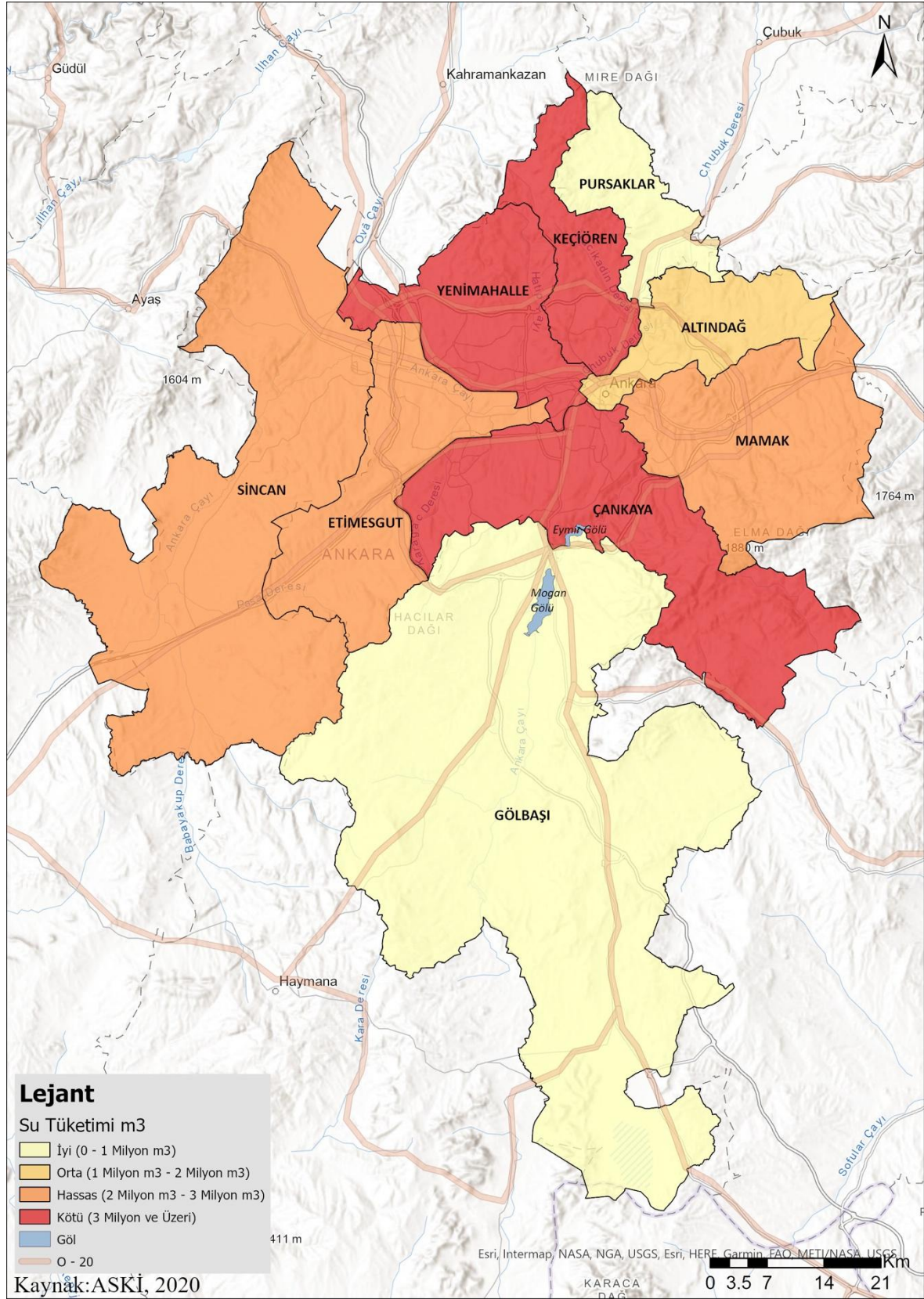
Küresel iklim değişikliği, çeyrek yüzyılı aşkın bir süredir uluslararası gündemde yer almaktadır. İklim değişikliği sürecinin devam ettiği ve bazı ilave değişiklikler artık kaçınılmaz olarak kabul edilmektedir. Etkilerin çoğu, daha fazla kuraklık, sel ve daha az tahmin edilebilir yağış ve su akışı yoluyla yaşanacaktır. Bu etkiler, yerleşik su ve atık hizmetlerini risk altına sokacaktır. Kendi temel ihtiyaçlarını karşılamayı hedefleyen milyarlarca insan için iklim değişikliği etkilerinin dramatik ve şiddetli olması muhtemeldir. İklim değişikliğinin etkileri, aynı zamanda, temel hizmetlere erişimi oluşturulan otoritelerin hizmetleri sağlamasında zorluklara neden olmaktadır (WHO, 2021).

Su tüketimi

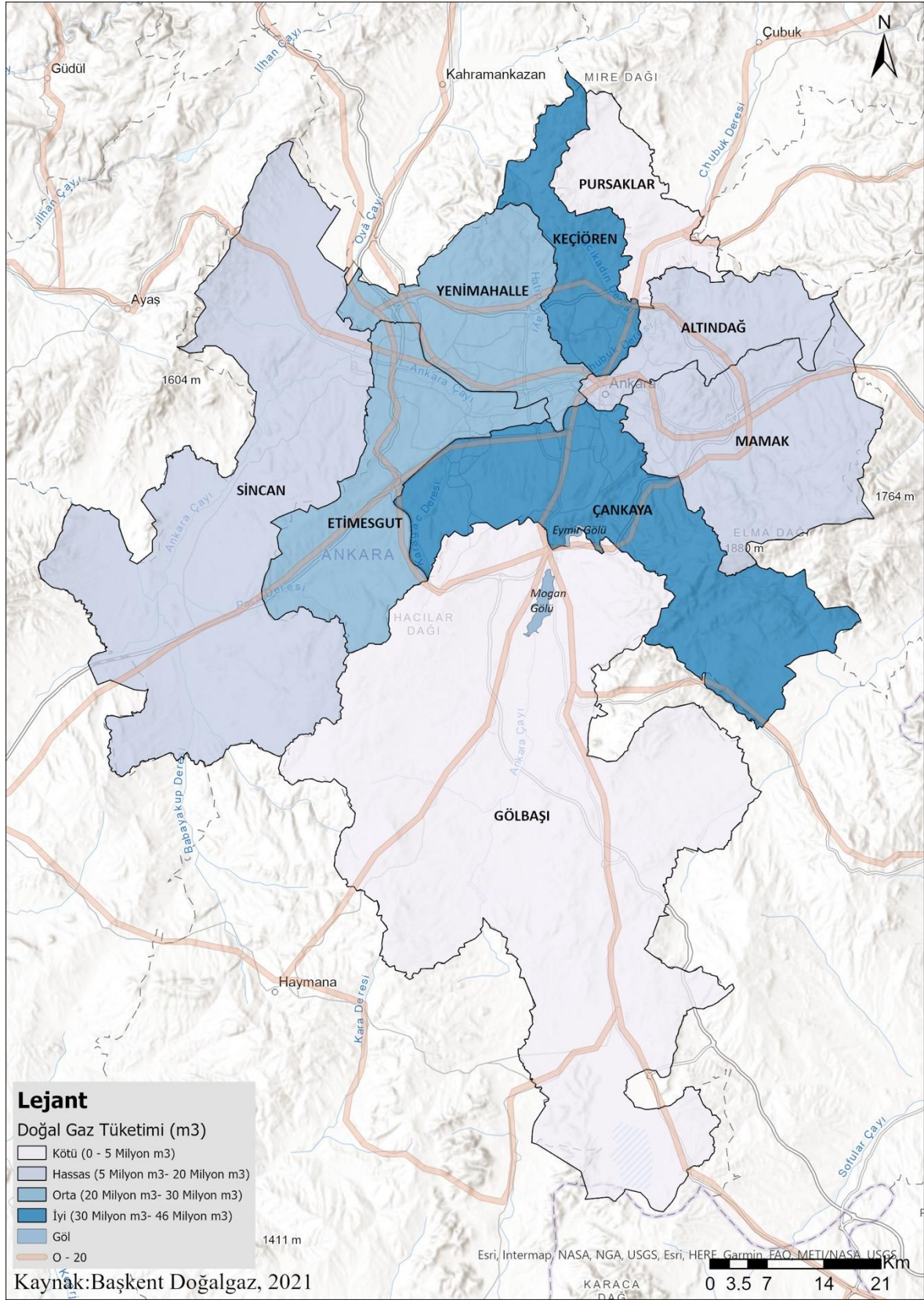
Bu tezde Aski 2020 yılı ilçelerin toplam su tüketimi m³ verileri kullanılmıştır. Su tüketimi arttıkça kentsel dirençlilik negatif etkilenmektedir. Su tüketimi en yüksek olan ilçeler nüfusu en yüksek olan Çankaya, Keçiören ve Yenimahalle ilçeleridir. En düşük olan ilçeler ise nüfusu düşük olan Gölbaşı ve Pursaklar'dır (Harita 3.16.).

Doğalgaz tüketimi

Bu tezde Başkent Doğalgaz 2021 yılı toplam doğalgaz tüketim m³ değerleri kullanılmıştır. Evsel ısıtma ve sanayi tesislerinde yakıt olarak kullanılan doğalgaz içerisinde diğer fosil yakıtlarda bulunan kükürt oksit bulundurmaması, is oluşturmaması ve verimli bir yakıt olması nedeniyle tercih edilen bir yakıt türüdür. Doğalgaz tüketimi arttıkça kentsel dirençlilik pozitif yönde etkilenecektir. Doğalgaz tüketimi en yüksek ilçeler Çankaya ve Keçiören'dir. (En düşük olan ilçeler ise nüfusu düşük olan Gölbaşı ve Pursaklar'dır (Harita 3.17.).



Harita 3.16. Su tüketimi



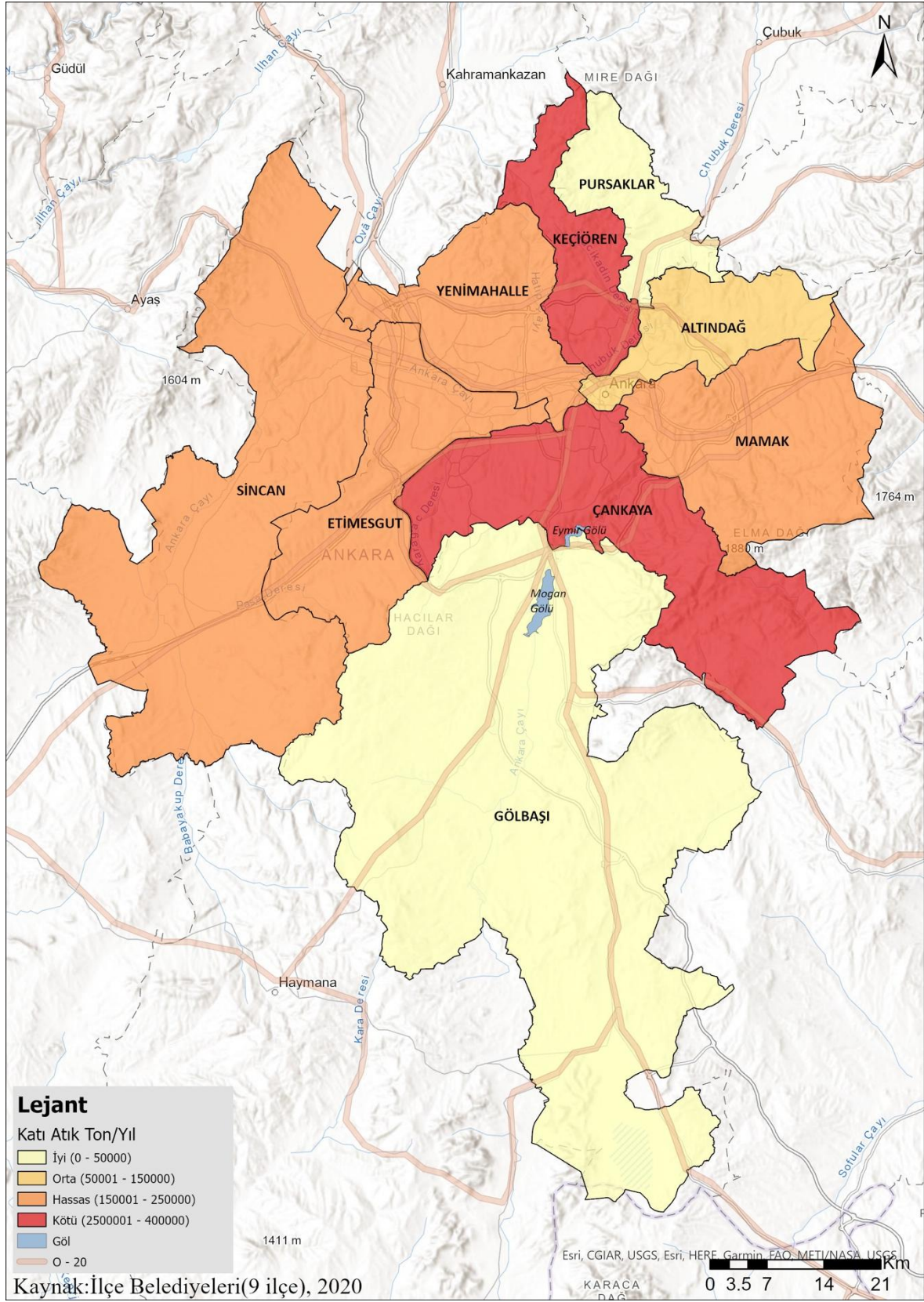
Harita 3.17. Doğalgaz tüketimi

Katı atık miktarı ve geri dönüşen atık miktarı

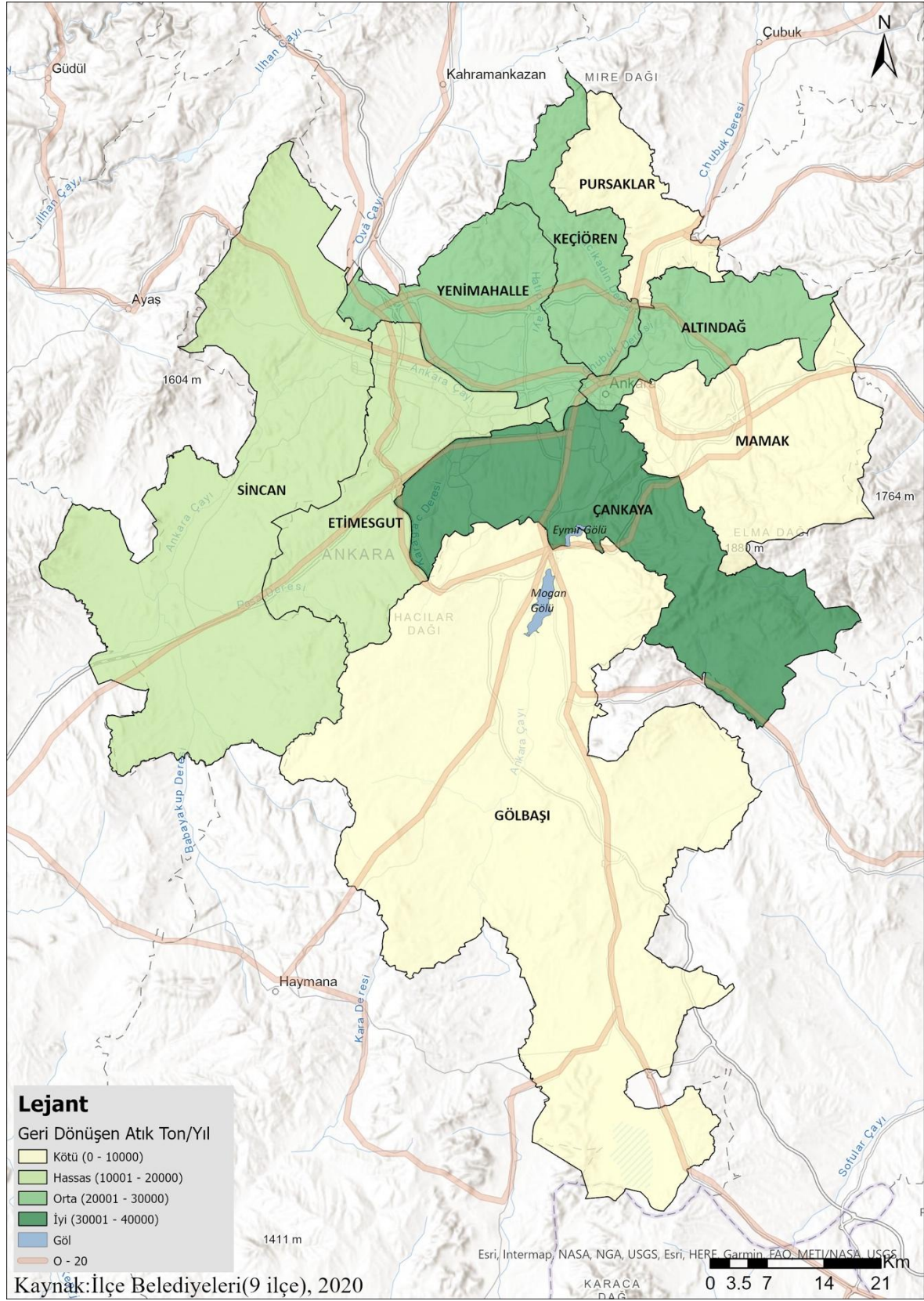
Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin ilk belgelerden biri olan Gündem 21'in temelinde atık yer almaktadır. İnsan faaliyetleri nedeniyle sıklıkla ortaya çıkan birçok çevre sorununun kaynağı olarak gösterilmektedir. Sürdürülebilir gelişme hedeflerinden olan atık yönetimi kentsel dirençlilik için önemli konulardan birisidir.

Atık, malzeme ve enerji olarak yüksek bir kaynak tüketimini sembolize etmektedir. Üretilen atığın miktarı, kaynakların tüketimi ve atık arıtma işlemleri nüfusla ve insan hareketleriyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Atıkların kontrolsüz bertaraf çalışması yasal düzenlemelerle kontrol edilmeye çalışılsa da kaynaktaki atığın üretimindeki azalmayla atık miktarı azalabilmektedir. Atık yönetiminde sıralama kaynaktan azaltma, geri dönüşüm, enerji olarak geri dönüşüm ve bertaraf (URL-18). Bu tezde belediyelerin yıllık toplam katı atık miktarı ve geri dönüşen atık miktarları kullanılmıştır. Katı atık miktarı artarsa kentsel dirençlilik negatif, geri dönüşen atık miktarı artarsa pozitif olarak etkilenmektedir.

Katı atık miktarı en yüksek ilçeler Çankaya ve Keçiören, en düşük olduğu ilçe Gölbaşı ve Pursaklar'dır (Harita 3.18.). Dönüşen atık miktarı en yüksek ilçeler ise Çankaya, Yenimahalle, Keçiören ve Altındağ, en düşük olduğu ilçe Gölbaşı ve Pursaklar'dır (Harita 3.19.).



Harita 3.18. Katı atık miktarı

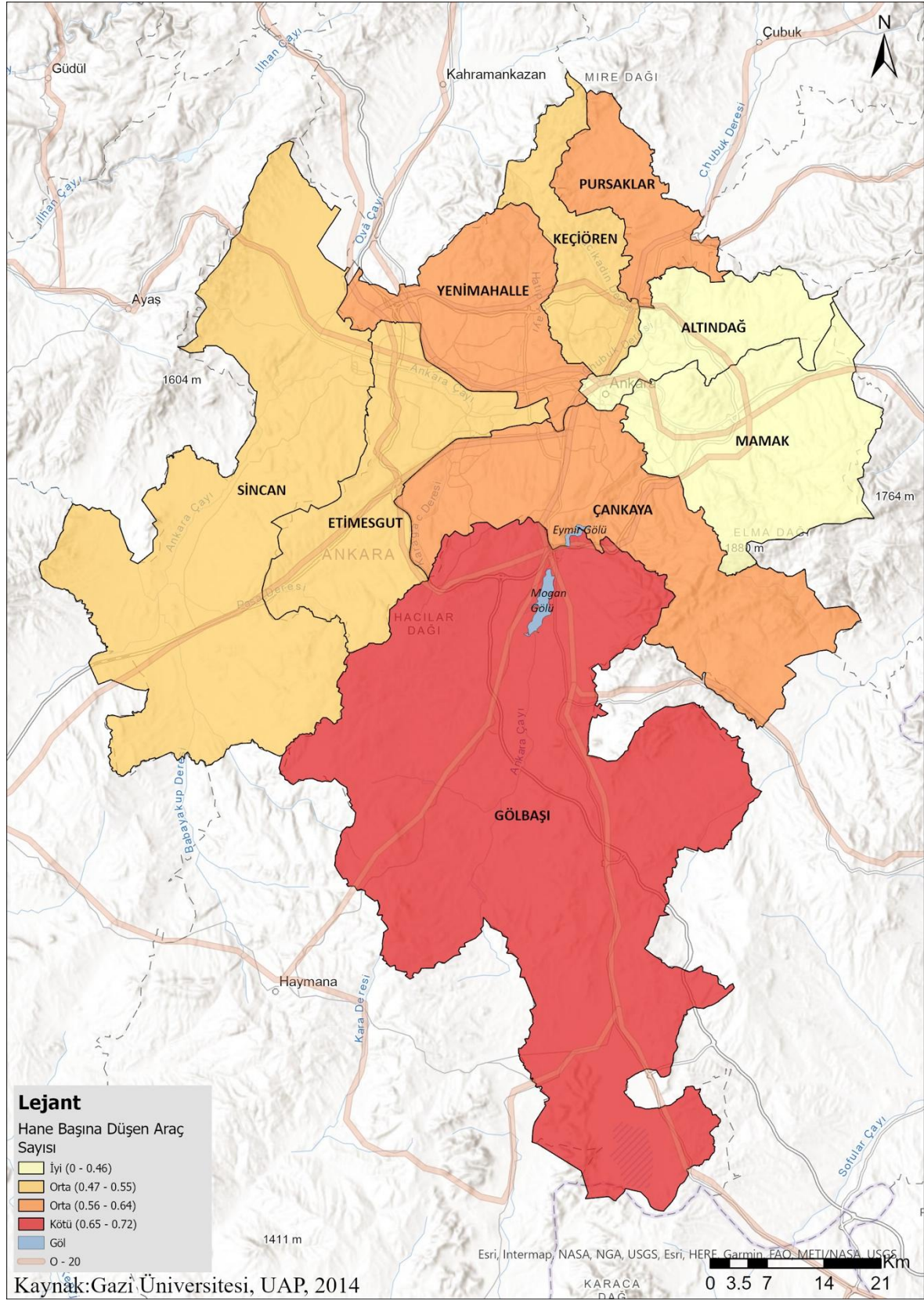


Harita 3.19. Geri dönüşen atık miktarı

Araç sahipliliği

Büyük kentlerde merkezlerinde motorlu kara taşıtlarından kaynaklanan emisyonlar, hava kirliliğine neden olmaktadır. Taşıt sayısının fazlalığı negatif bir göstergedir. (URL-13). Motorlu taşıtların hem petrol tüketimi boyutu hem de karbon emisyonundaki etkileri kentleri dirençsiz hale getirmektedir (McBain ve diğ.,2017)

Bu tezde Gazi Üniversitesi Ulaşım Ana Planı çalışmaları kapsamında hazırlanan Hanehalkı Araştırması Sonuçlarından hane başına düşen araç sayısı verisi kullanılmıştır. Hane başına düşen araç sayısı artarsa kentsel dirençlilik negatif etkilenmektedir. Hane başına düşen araç sayısı en yüksek Gölbaşı ilçesi, en düşük olduğu ilçeler Altındağ ve Mamak'dır (Harita 3.20.).



Harita 3.20. Hane başına düşen araç sayısı

3.3.3. Sosyo-ekonomik yapı göstergeleri

Demografik yapı göstergeleri

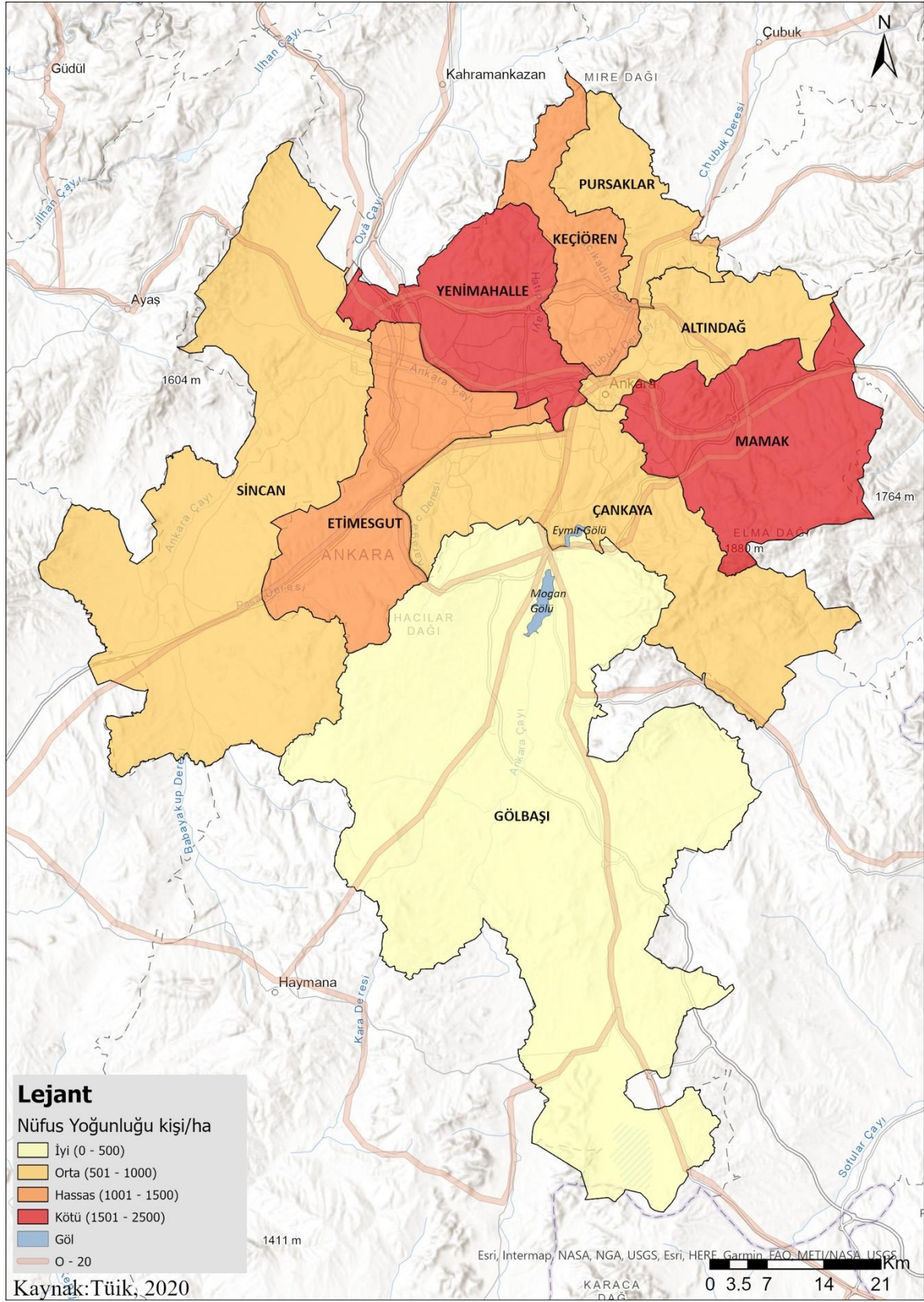
Nüfus yoğunluğu

Nüfus yoğunluğu kentsel alanlarda ha veya km² başına düşen insan sayısını ifade etmektedir.

Sıklıkla çalışılan bir kentsel biçim ölçüsü olarak yoğunluk, gelişme yoğunluğunun bir göstergesidir. Çeşitli yoğunluk göstergeleri arasında, brüt nüfus yoğunluğu en yaygın kullanılan göstergedir. Literatürde yoğunluk ve esneklik arasındaki ilişki hakkında birbirinden farklı kanıtlar bildirilmiştir. Sismik olaylara dayanıklılıkla ilgili olarak, yüksek yoğunluklu alanlardaki büyük tahribatların, tahliye ve acil müdahale programlarını geciktirerek, kurtarma süreçleri üzerinde olumsuz etkileri olabileceğine dair tartışmalar vardır. Aşırı sıcağa dirençlilik açısından, çok yüksek yoğunluk doğal havalandırma modellerini bozarak ve klimalardan aşırı ısı çıkışına yol açarak ısı adası etkisini yoğunlaştırmaktadır. Her yüksek yoğunluklu kentsel alanın ısı adası etkisi yaratmadığı, düzgün tasarlanmış olan kentsel alanlar iç ve dış mekan termal konforu üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirebilmektedir. Bu bağlamda, optimal tasarım, uygun arazi kullanımı ve sokak konfigürasyonları, yeterli açık ve yeşil alanların sağlanması ve inşaat ve kaldırım malzemelerinin (örneğin yüksek albedolu malzemeler) dikkatli seçimi, ısı adası etkisinin azaltılmasına katkıda bulunabilir (Sharifi ve diğ., 2021).

İklim değişikliğine uyum, hem iklim değişikliği topluluğu tarafından oluşturulan temel iklim değişkenlerini hem de toplumsal değişkenleri birlikte incelemek gerektirir. İnsan toplumsal sistemi, toplumsal faaliyetlere dayalı olarak çalışır ve bazıları doğal sistemlerle sıkı sıkıya bağlıdır. Nüfus yoğunluğu gelecekte, insanların beslenme ve sağlık durumunu etkileyen kuraklık gibi yavaş başlayan iklim tehlikelerini ele almak için de kullanılabilir (Erlach ve diğ.,2018).

Bu tezde nüfus yoğunluğu ilçelerin toplam nüfusunu (TUIK, 2020) ilçe alanına bölümüyle elde edilmiştir. Nüfus yoğunluğunun artması kentsel dirençliliği negatif etkilemektedir. Nüfus yoğunluğu en yüksek ilçeler Yenimahalle ve Mamak ilçeleri, en düşük ilçe ise Gölbaşı ilçesidir (Harita 3.21.).

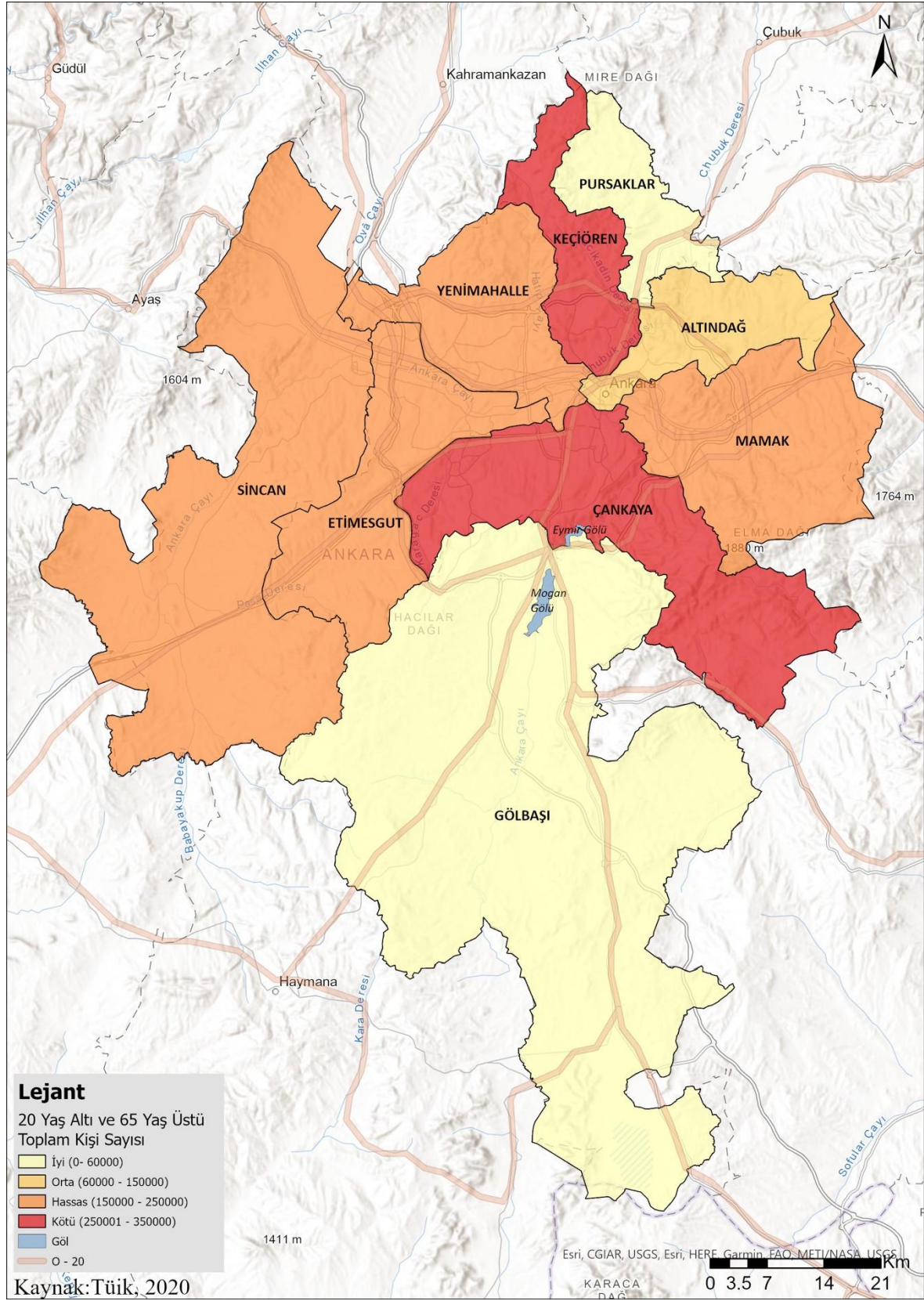


Harita 3.21. Nüfus yoğunluğu

20 yaşımdan küçük ve 65 yaşımdan büyük kişilerin toplamı

Sosyal dirençlilik, çevresel değişimin etkilerinin bir sonucu olarak insan gruplarının veya bireylerin maruz kaldıkları olaylarla başa çıkma kapasitedir. 20 yaşımdan küçük ve 65 yaşımdan büyük kişiler nüfusun kırılgan kesimini temsil etmektedir. İklim değişikliği, afetler ve beklenmedik değişimlerden en olumsuz etkilenen kesim yaşlılar ve çocuklardır (Epa,2021,URL-13). Kentsel dirençlilik ölçülürken kırılgan gruplarda ölçümlere dahil edilmektedir (Sharifi ve Yamagata, 2014). Dirençlilik, çeviklik ve güç anlamına gelir. Bir krize etkili bir yanıt, sağlam bir beden ve zihin gerektirir. Yaşlıların fiziksel sağlıkları ve koşulları arasında büyük farklılıklar olsa da, kişinin bir afete müdahale etme ve afetten kurtulma yeteneğini belirlemede yaş genellikle bir faktördür (Morrow,2008).

Bu tezde TUIK ADNKS 2020 verileri kullanılmıştır.20 yaş ve altı nüfus ve 65 yaş ve üstü nüfus toplanarak bu veri elde edilmiştir. Kırılgan nüfusun en yüksek olduğu ilçeler Çankaya ve Keçiören'dir. En düşük olduğu ilçeler ise Gölbaşı ve Keçiören'dir (Harita 3.22.).

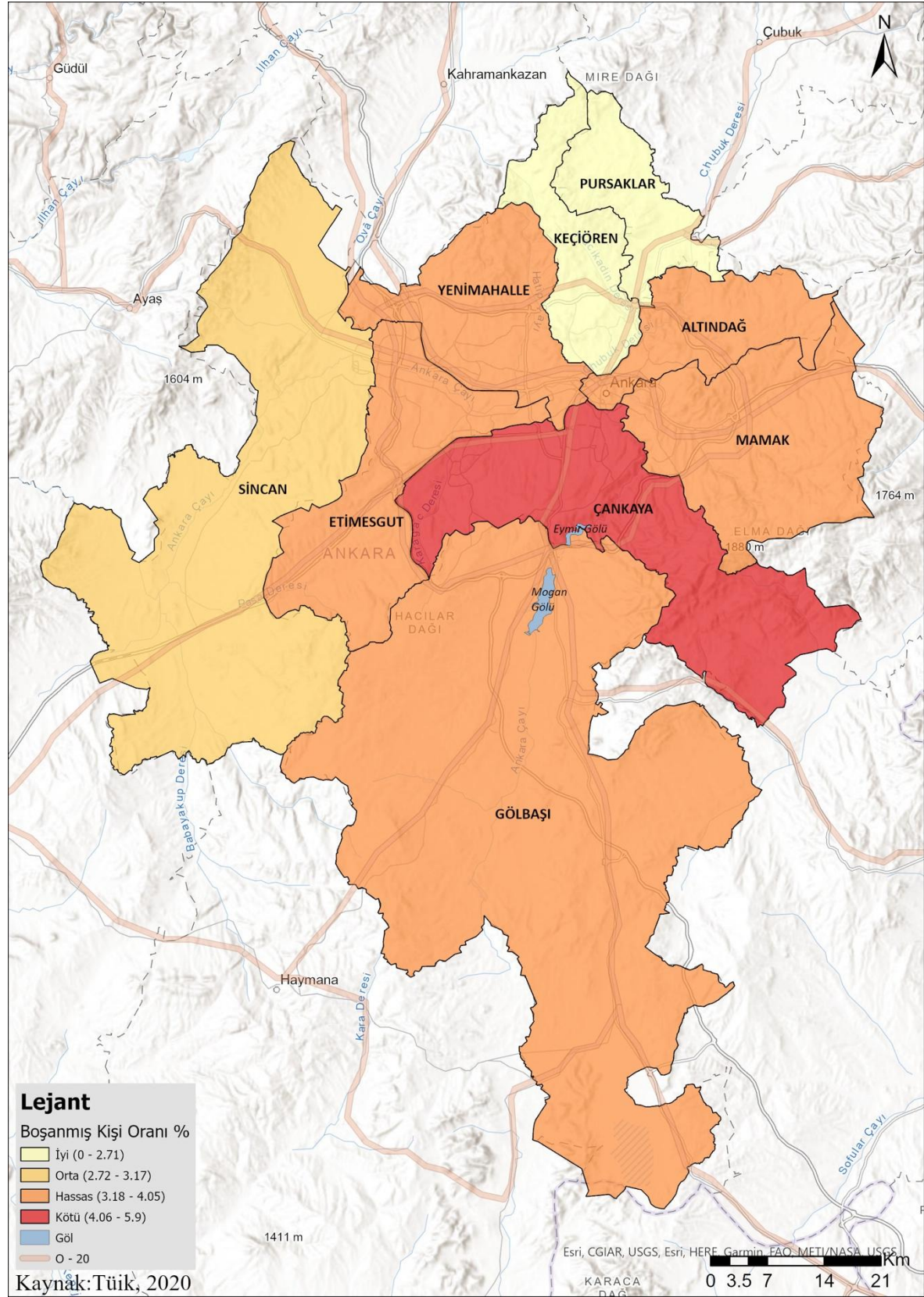


Harita 3.22. 20 yaş altı ve 65 yaş üstü toplam kişi sayısı

Boşanmış kişilerin oranı

Medeni hale göre nüfus verileri özellikle tek-ebeveynlik durumu ve kadın hakları açısından sosyal dirençlilik açısından negatif bir durumdur. Kentsel dirençlilik ölçülürken kırılgan bu grup da ölçümlere dahil edilmektedir (Sharifi ve Yamagata, 2014). Bu tezde Tuik verileri kullanılmıştır. Boşanmış kişilerin oranı artarsa kentsel dirençlilik negatif yönde etkilenir.Boşanmış kişilerin oranı en yüksek olan ilçe Çankaya, en düşük olan ilçeler Keçiören ve Pursaklar'dır (Harita 3.23.).



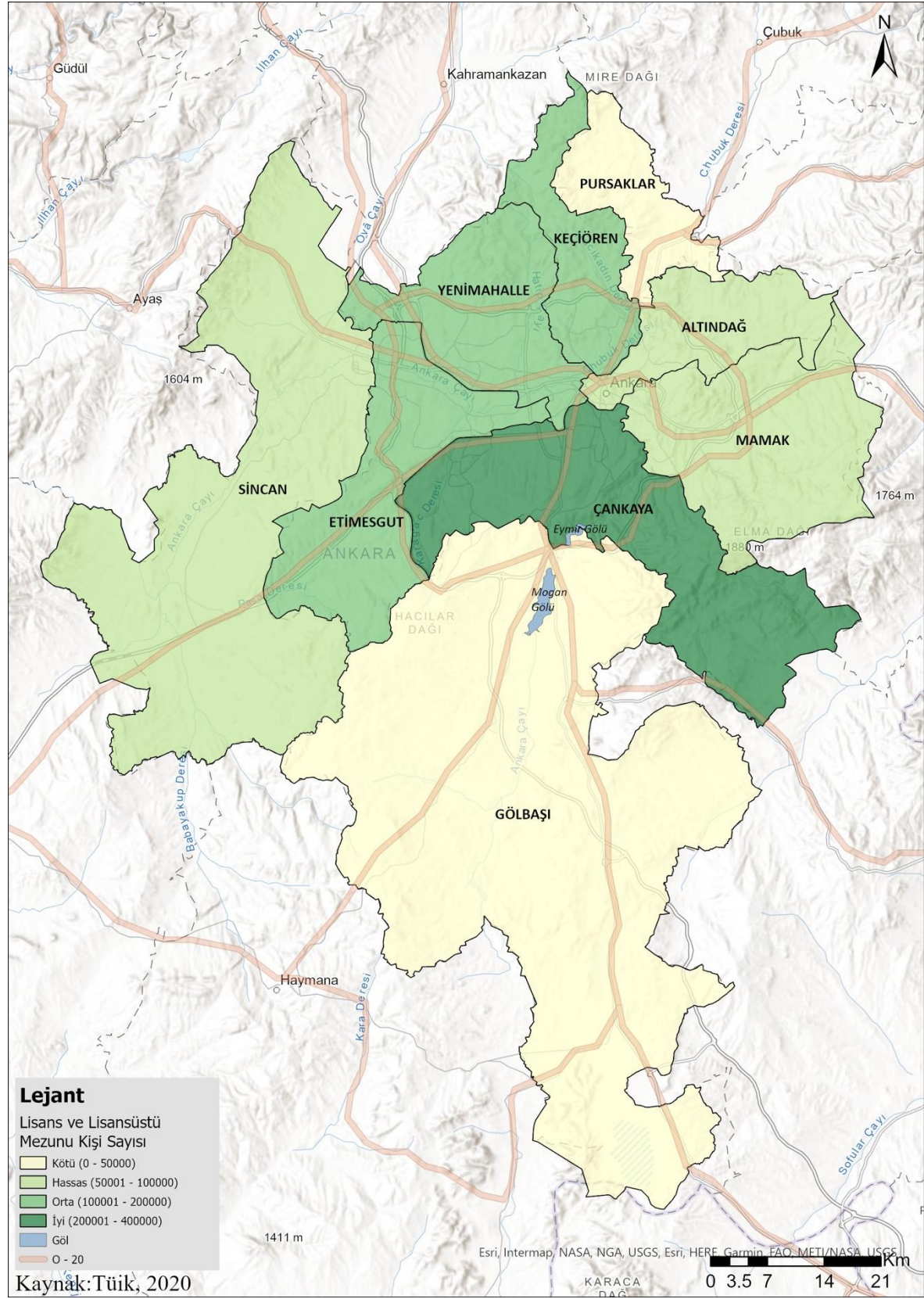


Harita 3.23. Boşanmış kişi oranı

Yüksek öğrenim mezunu kişilerin sayısı

İnsan sermayesi, işgücündeki üretken beceriler ve teknik bilgi stoğunu ifade eder. Afet bağlamında, dirençliliği destekleyen kişisel yetenek ve becerileri tanımlamak için kullanılabilir. Azaltma ve yanıt verme konusunda önemli sorumluluğun bireye ait olduğu iddia edilmektedir. Afet ve acil durumlarda uyarıları yorumlamaktan, kurtarma ile ilgili karmaşık süreçleri müzakere etmeye kadar yanıtın her aşamasında, yetkili makamlar ve bürokrasilerle ilişkilerde okuryazar, eğitilmiş ve deneyimli olmak yardımcı olmaktadır (Morrow,2008).

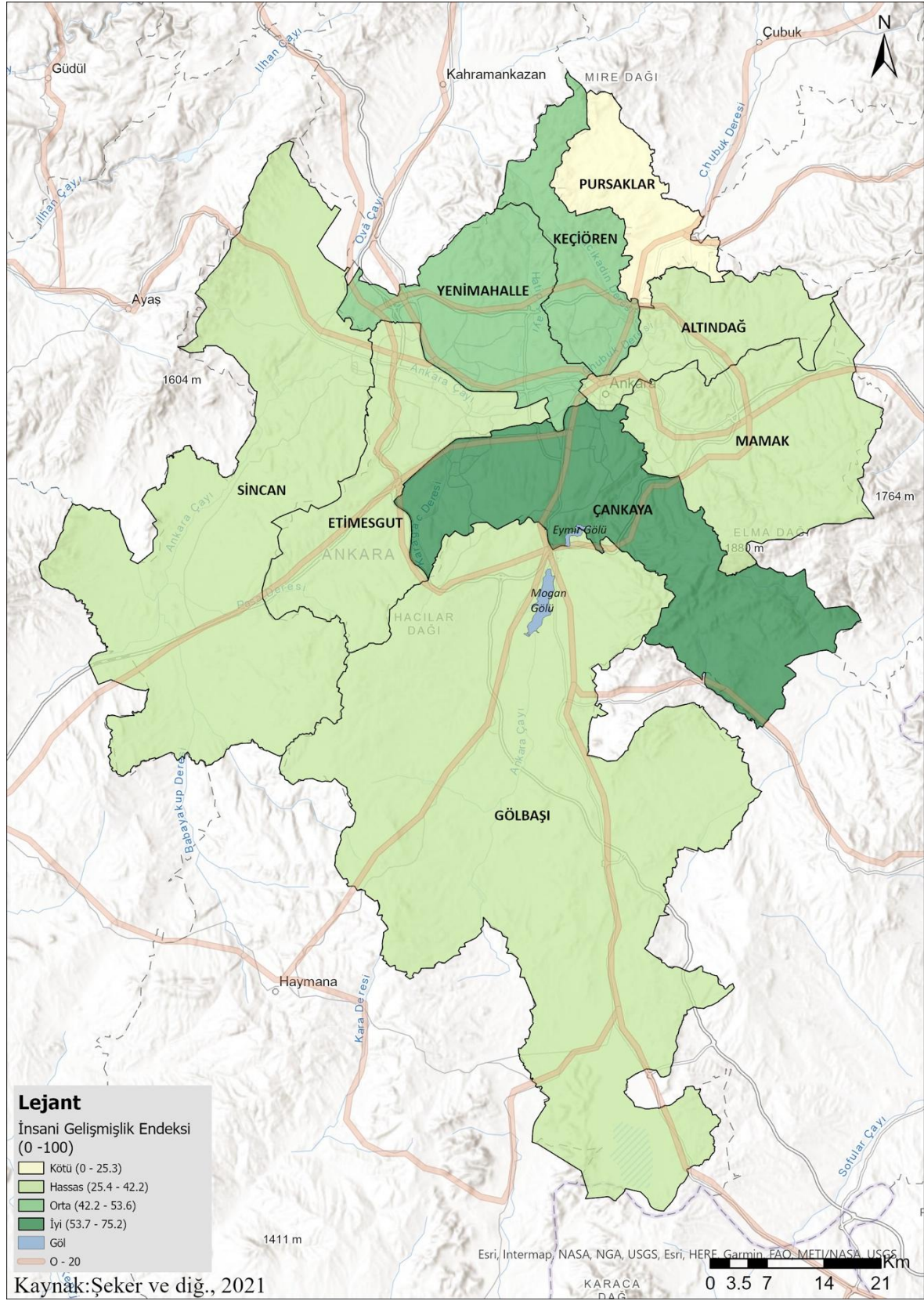
Bu tezde TUİK 2020 verilerinde Lisans, Lisansüstü derecelerine sahip kişilerin sayısı toplamı kullanılmıştır. Bu sayı arttıkça kentsel dirençlilik pozitif yönde etkilenecektir. Yükseköğretim mezunu kişi sayısı en yüksek ilçe Çankaya, en düşük ilçeler ise Gölbaşı ve Pursaklar'dır (Harita 3.24.).



Harita 3.24. Yükseköğrenim mezunu kişi sayısı

İnsani gelişmişlik endeksi sıralaması

İngev tarafından üretilen İnsani Gelişme Endeksi kapsamında yapılan çalışmalardan olan bu değer Türkiye’de 138 ilçede Yönetişim ve Saydamlık, Eşitsizliklerle Mücadele, Nitelikli Eğitim, Sağlıklı Yaşam, Sürdürülebilir Ekonomi, Sosyal Yaşam, Sürdürülebilir Çevre ve Enerji, Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ile Ulaşım ve Erişilebilirlik olmak üzere 9 ana kategoride gruplandırılmıştır. Yönetişim ve Saydamlık alanında 9, Eşitsizliklerle Mücadelede 23, Nitelikli Eğitimde 31, Sağlıklı Yaşamda 32, Sürdürülebilir Ekonomide 45, Sosyal Yaşamda 17, Sürdürülebilir Çevre ve Enerjide 44, Toplumsal Cinsiyet Eşitliğinde 9, Ulaşım ve Erişilebilirlikte ise 18 değişken kullanılmış dolayısıyla İnsani Gelişme Büyükşehirler endeksinin hesaplanmasında 9 ana başlıkta toplam 228 değişken kullanılmıştır (Şeker ve diğ., 2020). Bu değer arttıkça kentsel dirençlilik pozitif etkilenecektir. İnsani gelişmişlik endeksi sıralamasında en yüksek değere sahip ilçe Çankaya en kötü değere sahip ilçe ise Pursaklar’dır (Harita 3.25.).

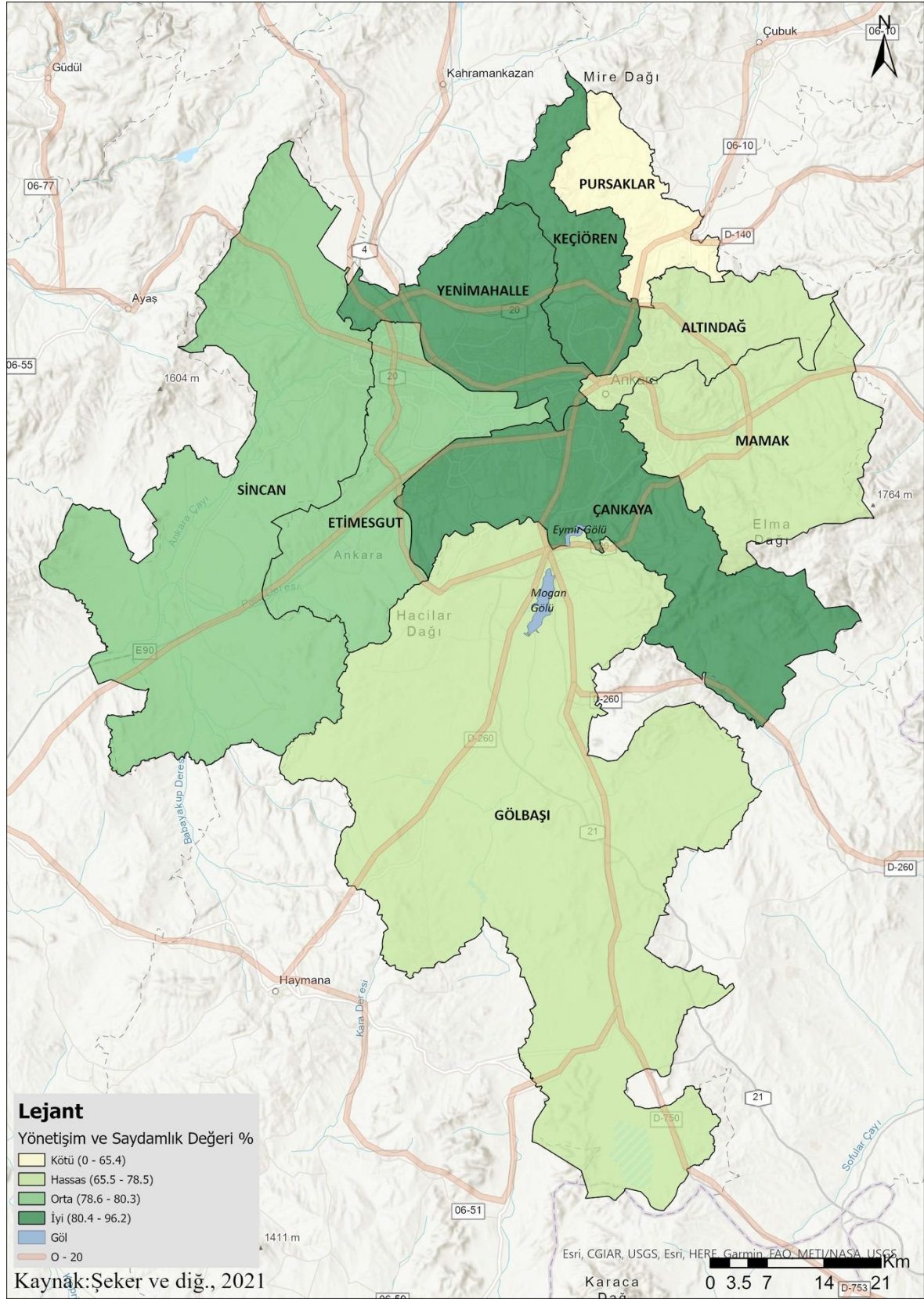


Harita 3.25. İnsani gelişmişlik endeksi

Yönetişim ve saydamlık endeksi sıralaması

İngev tarafından üretilen İnsani Gelişme Endeksi kapsamında yapılan çalışmalardan olan bu değer Türkiye’de 138 ilçede 9 kategoriden bir tanesidir. Belediye Bilgi Paylaşımı ve Saydamlık Endeksi, Belediyeye Erişim Endeksi, Belediye Sosyal Medya Kullanım Endeksi, Seçimlere Katılım Oranı, Gizli Vatandaş Endeksi göstergeleri kullanılmıştır (Şeker ve diğ., 2020). Bu değer arttıkça kentsel dirençlilik pozitif etkilenecektir. Bu sıralamada (yüzde olarak) en yüksek ilçeler Çankaya, Keçiören ve Yenimahalle’dir. En düşük ilçe ise Pursaklar’dır (Harita 3.26.).





Harita 3.26. Yönetişim ve saydamlık yüzdesi

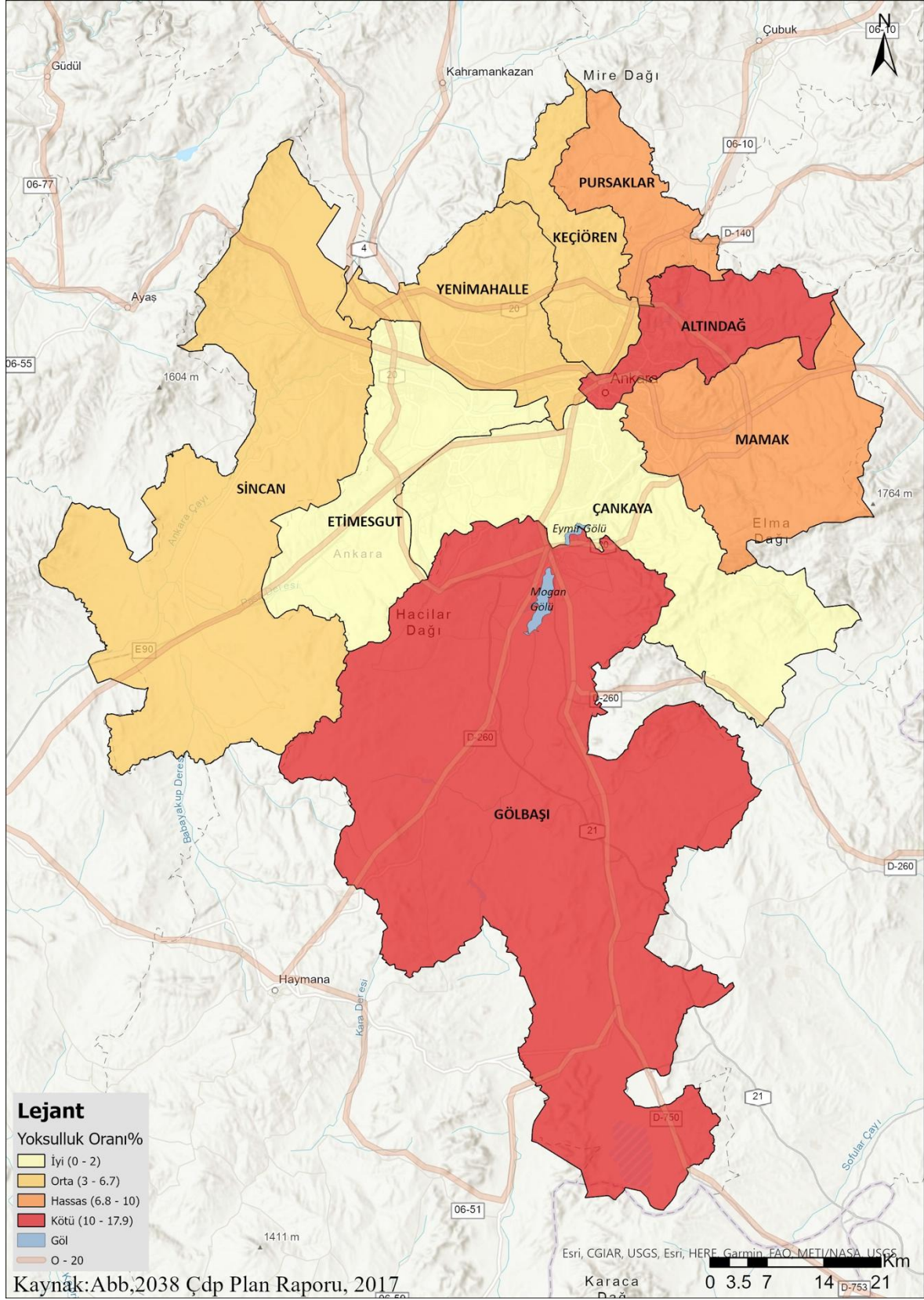
Ekonomik yapı

Yoksulluk oranı, sosyal yardım alan kişi sayısı, kiracı hane halkı oranı, satış ve kira fiyatları

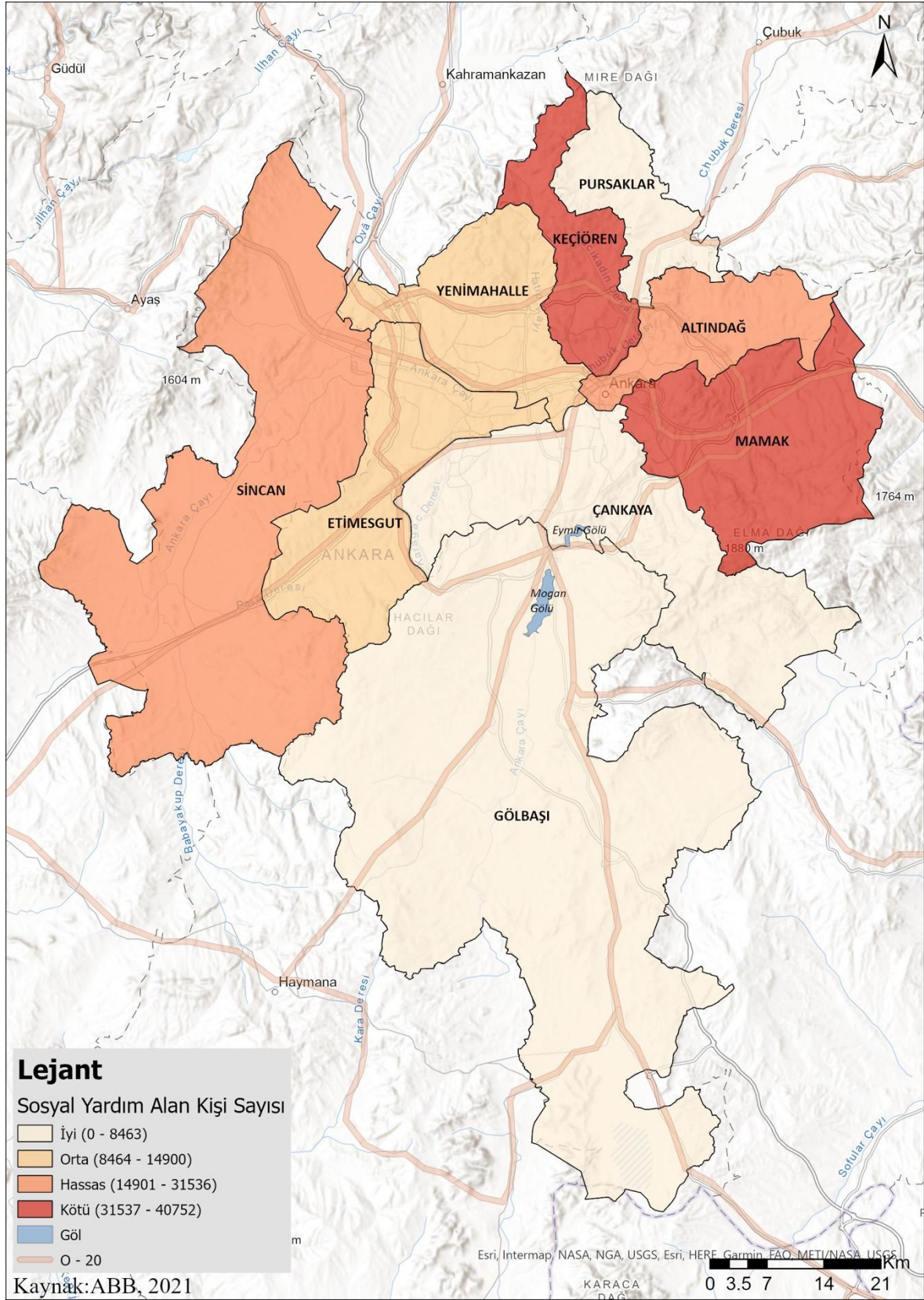
Değişikliğe veya tehlikelere uygun müdahale için yeterli ekonomik kaynakların gerekli olduğu noktası açıktır. İnsanların temel ihtiyaçlarını karşılamak ve kaçınılmaz değişim ve bozulmaları öngörmek ve bunlara yanıt vermek için yeterli kaynaklara sahip olma derecesi, dayanıklılıkta temel bir faktördür. Topluluklar ve uluslar arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Nüfusun önemli kesimleri yoksul olduğunda ve günlük risk ve güvensizliklerle yaşadığında, bu nüfus grubundan dışarıdan yardım almadan dış değişiklikleri ve tehditleri etkili bir şekilde öngörebilmelerini ve bunlara yanıt verebilmelerini beklemek söz konusu değildir. Yoksul hanelerin taşkın yataklarında yer almaları, genellikle bakımsız ve standart altı konutlarda yaşamaları ve dolayısıyla doğal tehlikelere karşı daha savunmasız olmaları daha olasıdır. Yoksul hanelerin acil bir duruma hazırlanmak için ekstra fonlara erişim veya uygun olduğunda tahliye için ulaşım araçlarına sahip olması pek olası değildir. Yoksul mahalleler ve topluluklar, krizler sırasında sakinlere yardımcı olacak altyapıya ve kaynaklara sahip değildir (Morrow,2008).

Bu tezde yoksulluk oranı haritası 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Raporu verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Bu oran artarsa kentsel dirençlilik negatif olarak etkilenecektir. Yoksulluk oranı en yüksek ilçeler Gölbaşı ve Altındağ'dır (Harita 3.27.).

Bu tezde sosyal yardım alan kişi sayısı haritası Ankara Belediyesi verilerine göre 2020 yılında ilçe bazında sosyal yardım alan kişi sayısına göre hazırlanmıştır. Bu değer artarsa kentsel dirençlilik negatif olarak etkilenecektir. Sosyal yardım alan kişi sayısı yüksek olan ilçeler Keçiören, Altındağ ve Mamak'dır (Harita 3.28.).



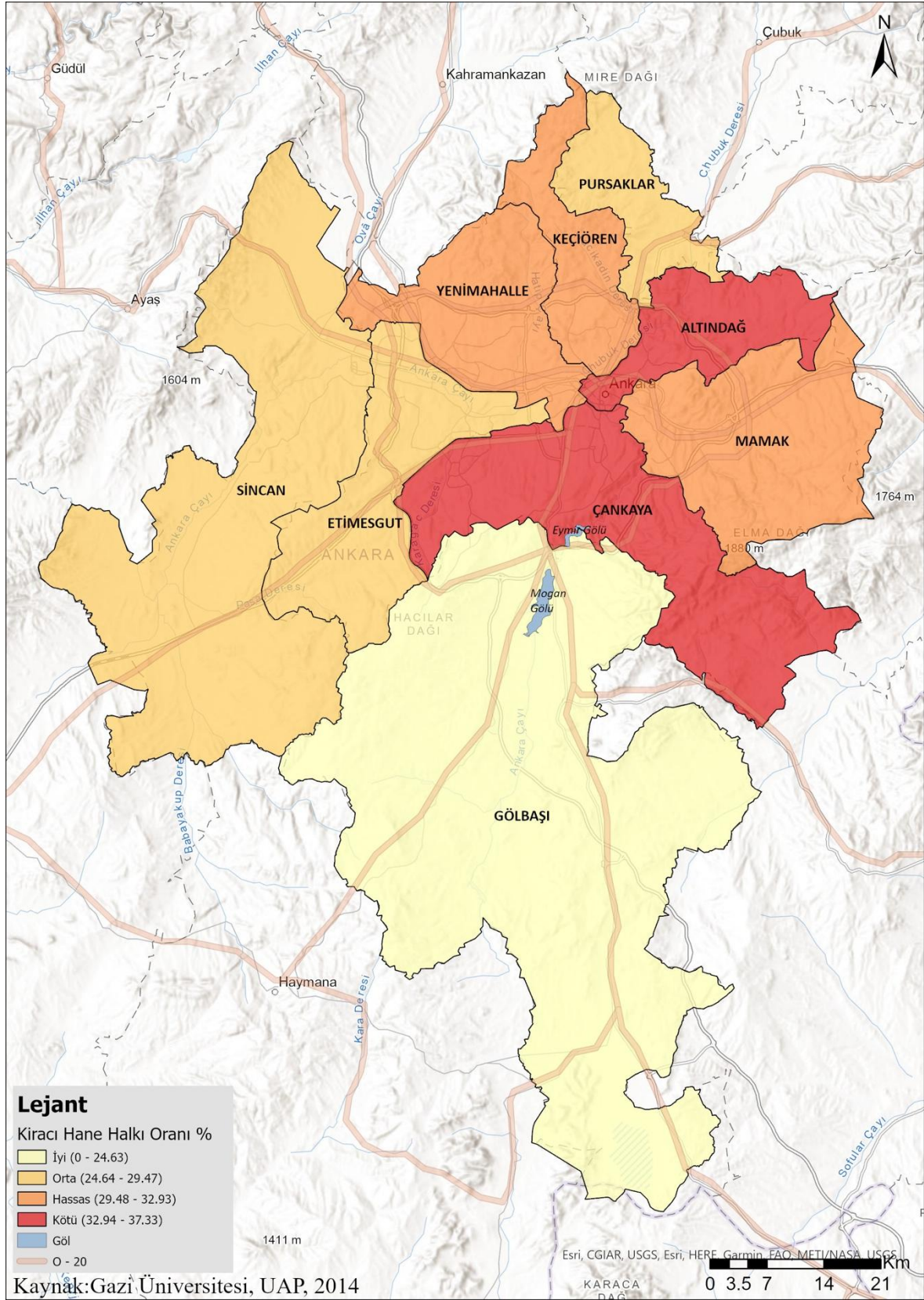
Harita 3.27. Yoksulluk oranı



Harita 3.28. Sosyal yardım alan kişi sayısı

Yüksek yoksulluk oranları ve azalan gelir seviyeleri, toplum direncini önemli şekillerde etkiler. Artan konut maliyetleri (vergiler ve sigorta dahil) birçokları için ev sahibi olmayı imkansız hale getirmiştir. Daha önce de belirtildiği gibi, kiracılar konutlarının güvenliği üzerinde daha az kontrole sahiptir. Ev sahipleri, artan ipotek, kamu hizmetleri, sigorta ve vergi maliyetleri nedeniyle evlerini elinde tutmakta giderek zorlanmaktadır (Morrow,2008).

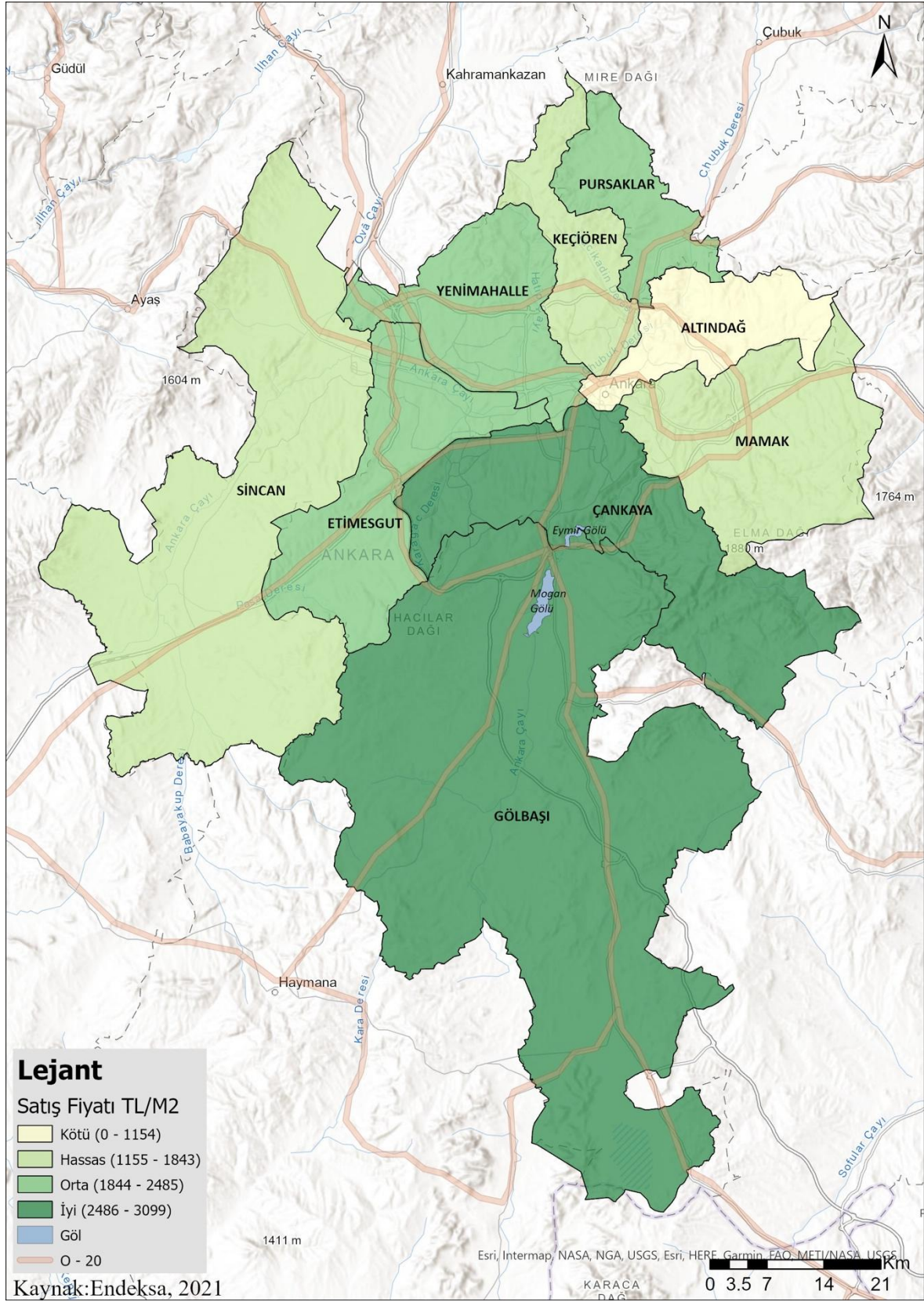
Bu tezde Gazi Üniversitesi Ulaşım Ana Planı çalışmaları kapsamında hazırlanan Hane halkı Araştırması sonuçlarından kiracı hane halkı oranı verisi kullanılmıştır. Bu oran artarsa dirençlilik negatif olarak etkilenecektir. Kiracı hane halkı oranı en yüksek ilçeler Çankaya ve Altındağ'dır. Çankaya merkezi iş alanı ve kamu kurumlarının yoğun olduğu bir bölge olması nedeniyle, Altındağ ise ekonomik seviyesinin düşük olması nedeniyle yüksek çıkmıştır (Harita 3.29.).



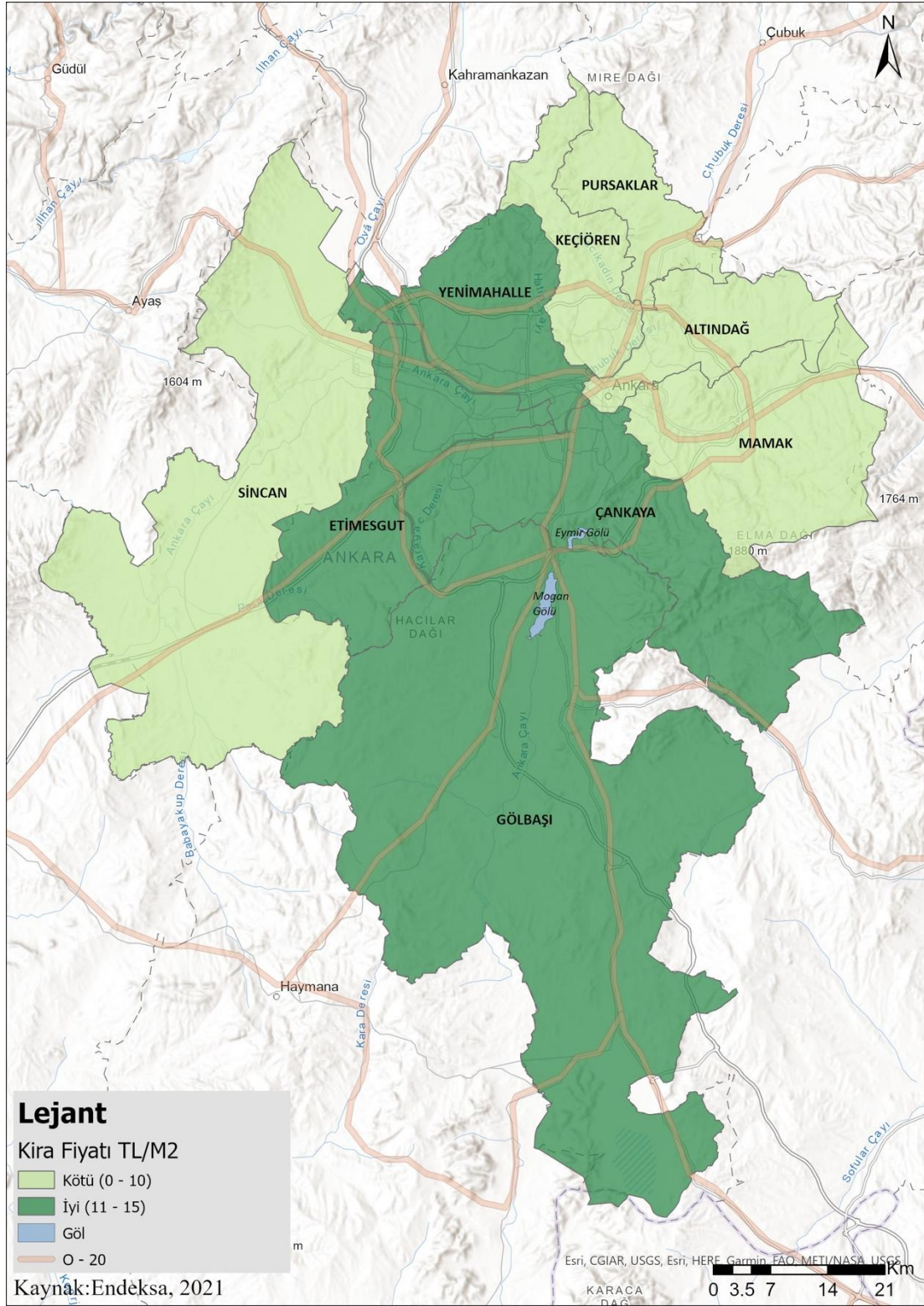
Harita 3.29. Kiracı hane halkı oranı

Konut satış ve kira bedellerinin seçilmesinin nedeni ilçe bazlı çalışma ve gelir verilerinin kurumlardan elde edilememesi ve gelir ve tüketime atıf yapan bir değer olduğu için bu göstergeler seçilmiştir. Bu tezde konut satış ve kira bedelleri Endeksa 2021 verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Gelir ve tüketim ilişkisi ekseninde açıklanan ve alım gücü bağlamında incelenen bu değer konut talebi gelire bağlı bir değerdir. Bu değer TL/M² bazında gelir seviyesiyle paralel bir değer olduğundan ne kadar yüksek olursa kentsel dirençlilik pozitif yönde etkilenmektedir. Buna göre Çankaya ve Gölbaşı ilçelerinde satış bedeli en yüksek (Harita 3.30.), Çankaya, Gölbaşı, Etimesgut ve Yenimahalle’de ise kira fiyatları en yüksektir (Harita 3.31.).





Harita 3.30. Satış fiyatı



Harita 3.31. Kira fiyatı

4. BULGULAR

4.1. Kentsel Dirençlilik Endeksi Kategorileri

Tez kapsamında belirlenen kategorilerin alt göstergeleri Bölüm 3.2’de ayrıntılı olarak verilmiştir. Yapılan hesaplamalar ve endeks çalışması sonucunda Çevre ve İklim Endeksi (Harita 3.32.), Sosyo-Ekonomik Yapı Endeksi (Harita 3.33.) ve Fizik Mekan Endeksi (Harita 3.34.) , değerleri elde edilmiş (Çizelge 4.1.) ve en son Ankara merkez ilçeleri için Kentsel Dirençlilik Endeksi (Harita 3.35) değeri ortaya konmuştur (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.1. Kentsel dirençlilik endeksi kategorileri

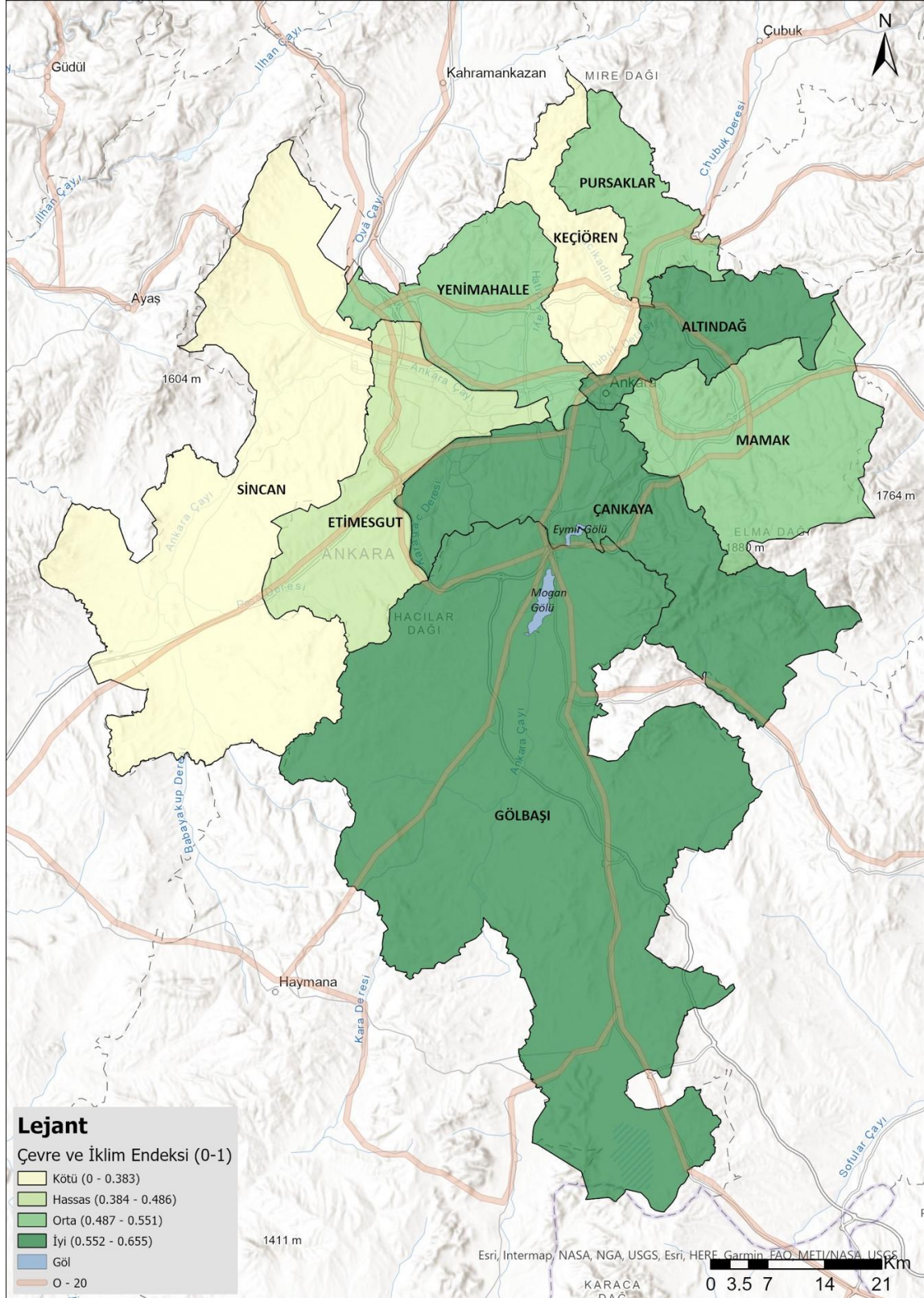
İLÇE ADI	ÇEVRE VE İKLİM ENDEKSİ	SOSYO-EKONOMİK YAPI ENDEKSİ	FİZİK MEKAN ENDEKSİ
Altındağ	0,59	0,28	0,53
Çankaya	0,66	0,70	0,24
Etimesgut	0,49	0,59	0,60
Gölbaşı	0,65	0,69	0,76
Keçiören	0,38	0,46	0,23
Mamak	0,55	0,28	0,49
Pursaklar	0,53	0,52	0,72
Sincan	0,38	0,45	0,61
Y.mahalle	0,52	0,57	0,29

Çevre ve İklim Endeksi değerinde en yüksek ilçe Çankaya, en düşük ilçe Sincan ve Keçiören’dir. Harita 4.1.’e göre iyi kategorisinde Çankaya, Gölbaşı ve Altındağ ilçeleri, orta kategorisinde Yenimahalle, Mamak ve Pursaklar ilçeleri, hassas kategorisinde Etimesgut ilçesi, kötü kategorisinde ise Sincan ve Keçiören ilçeleri bulunmaktadır.

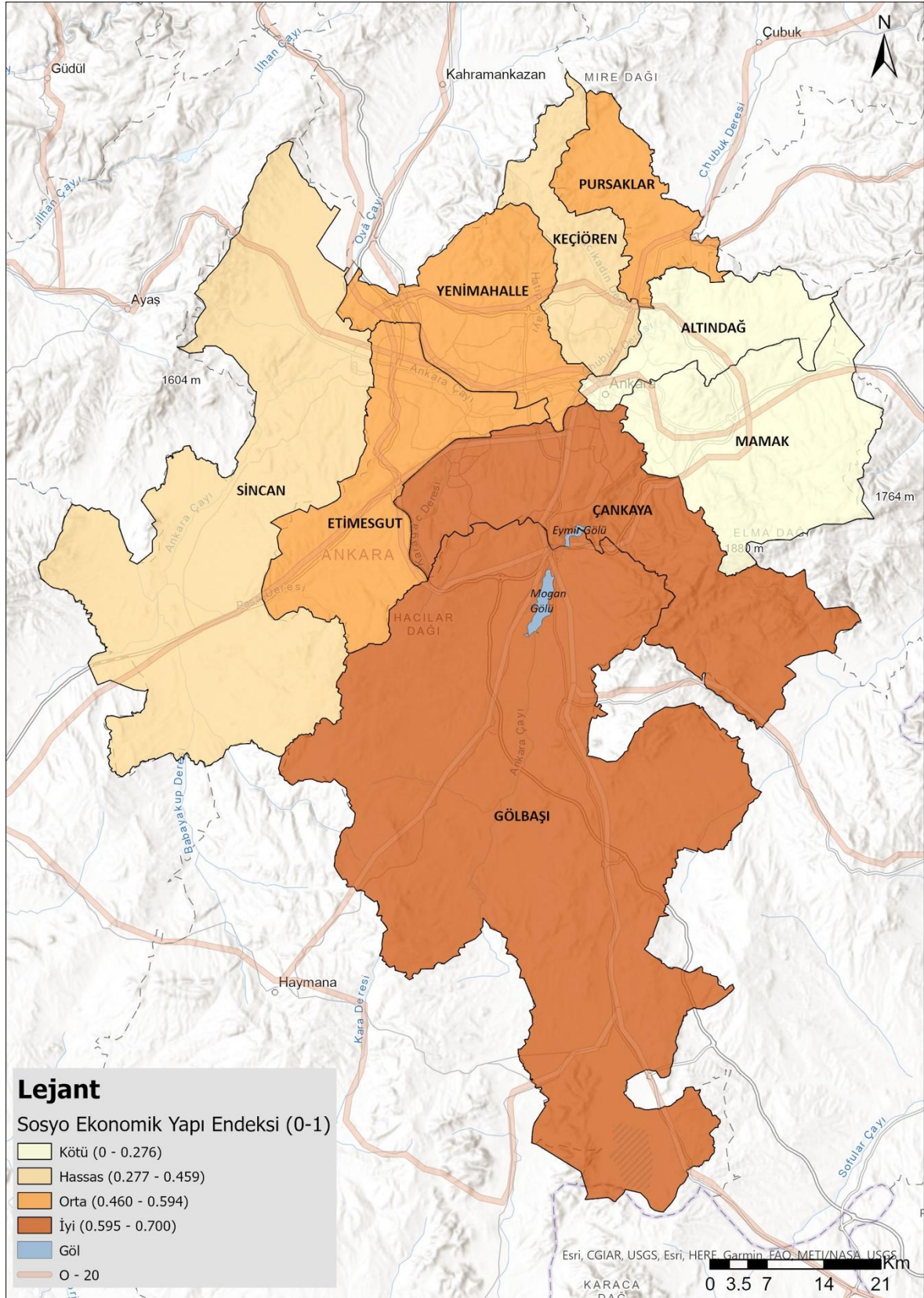
Sosyo-Ekonomik Yapı Endeksinde en yüksek ilçe Çankaya, en düşük ilçe Altındağ ve Mamak’tır. Harita 4.2.’ye göre iyi kategorisinde Çankaya, Gölbaşı ilçeleri, orta kategorisinde Pursaklar, Yenimahalle ve Etimesgut ilçeleri, hassas kategorisinde Keçiören ve Sincan ilçeleri, kötü kategorisindeki ilçeler ise Altındağ ve Mamak ilçeleri bulunmaktadır.

Fizik Mekan Endeksinde en yüksek ilçe Gölbaşı, en düşük ilçe Keçiören’dir. Harita 4.3.’e göre iyi kategorisinde Gölbaşı ve Pursaklar ilçeleri, orta kategorisinde Etimesgut ve Sincan

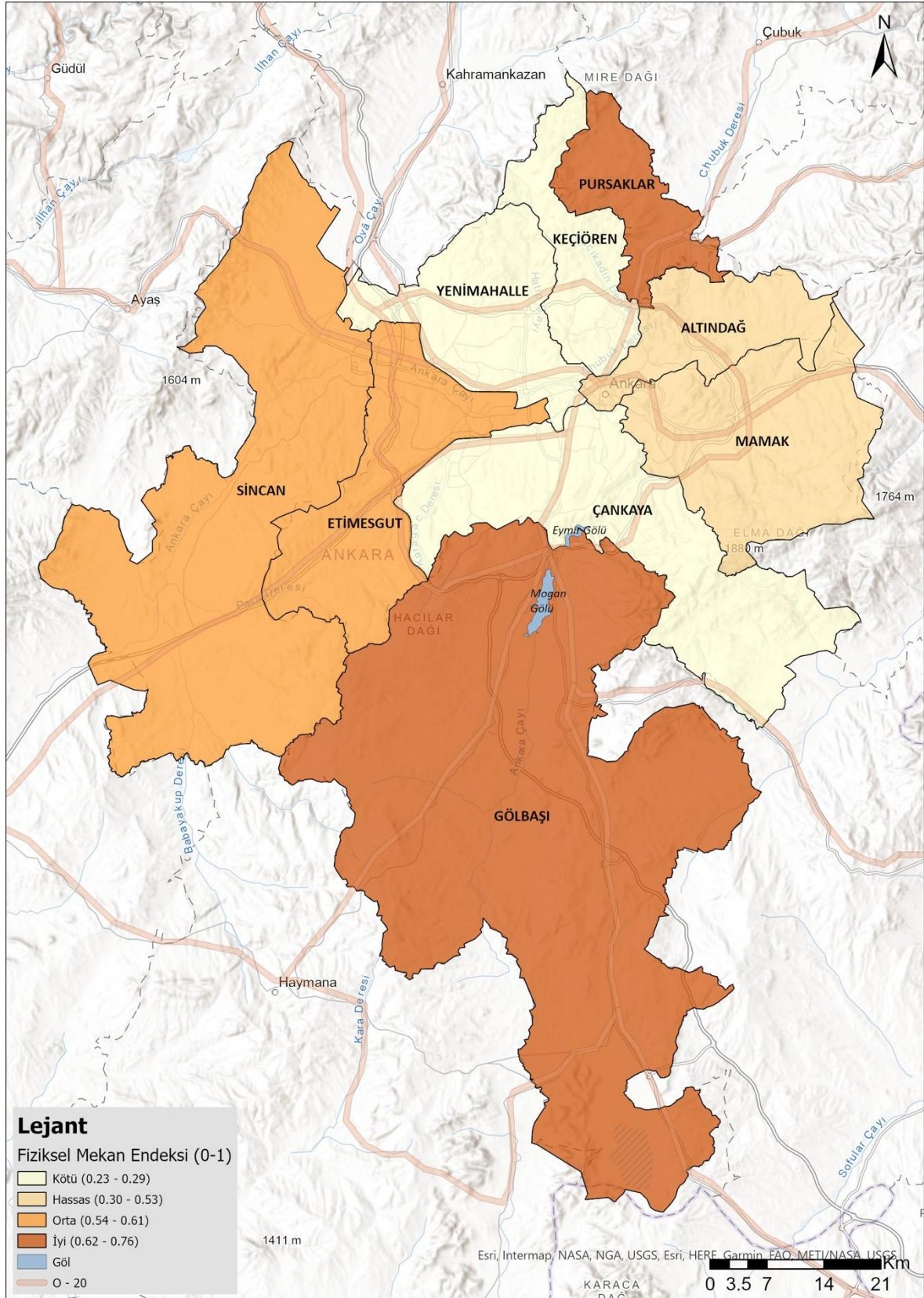
ilçeleri, hassas kategorisinde Altındağ ve Mamak ilçeleri, kötü kategorisinde ise Yenimahalle, Keçiören ve Çankaya ilçeleri bulunmaktadır.



Harita 4.1. Çevre ve iklim endeksi



Harita 4.2. Sosyo ekonomik yapı endeksi



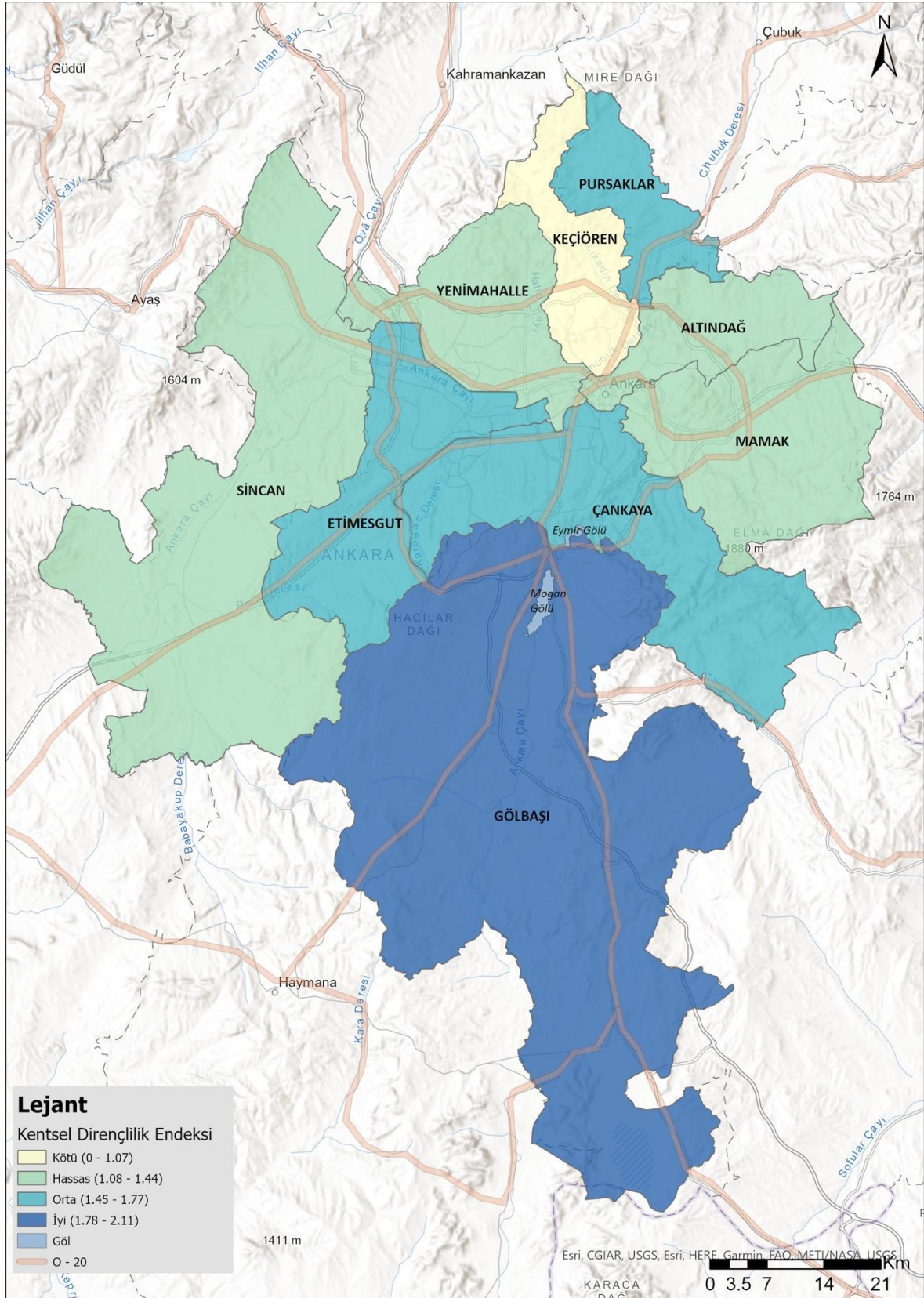
Harita 4.3. Fizik mekan endeksi

4.2. Kentsel Dirençlilik Endeksi Sonuçları

Kentsel Dirençlilik Endeksinde en yüksek ilçe Gölbaşı, en düşük ilçe ise Keçiören'dir. Ankara'nın en yüksek sosyo-ekonomik seviyesine sahip Çankaya ilçesinin kentsel dirençlilik endeksinde orta değerlerde olma nedeni fizik mekan endeksinin düşük olmasıdır. Yapı yoğunluğu ve nüfus fazlalığı nedeniyle tüketim değerlerinin yüksek olması beklenenin aksine Çankaya ilçesini orta seviyelere çekmektedir. Gölbaşı ilçesi ise açık yeşil alanlarının fazlalığı nedeniyle ve düşük tüketim değerleri ile ön plana çıkmaktadır. Bu sonuçlar kentsel dirençliliğin çok yönlü yapısını ve hangi alanlarda eksiklerin olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 4.2). Harita 4.4'e göre kentsel dirençliliği en yüksek ilçe Gölbaşı, orta kategorisinde Pursaklar, Etimesgut ve Çankaya ilçeleri, hassas kategorisinde Sincan, Altındağ, Yenimahalle ve Mamak ilçeleri, kötü kategorisinde ise Keçiören ilçesi bulunmaktadır. Bu endeks sonuçlarına göre en yüksek değere sahip Gölbaşı ilçesi; en güncel endeks olan Sege-2022 endeksinde de 1.kademe ilçeler arasında olup Ankara içerisinde 5.sıradadır ancak Sege endeksi sosyo ekonomik verileri kapsamakta kentsel dirençlilik endeksi mekânsal değerler ve iklim verileriyle farklı problem alanlarına işaret etmektedir. Gölbaşı ilçesi doğal ve yeşil alanlarının varlığı ile dirençlilik seviyesini üst düzeylere çekmektedir. Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesinin varlığı önemlidir. İncek bölgesindeki dikey konut yapılaşması alanda yayılma göstermemekte ve kompaktlığı henüz korumaktadır ancak bu dikey yapılaşmanın artması gelecek için tehdit arz etmektedir. Endeks sonucuna göre en düşük değere sahip Keçiören ilçesi Sege-2022 endeksinde 2. Kademe ilçeler arasında Ankara içinde 7.sıradadır. Gölbaşı ve Keçiören ilçelerinin endeks dışındaki güncel durumlarına bakıldığında Gölbaşı doğal alanları ile öne çıkan ancak ikincil konut, toplu konut ve lüks konut baskısı altına giren bir sayfiye konumunda, kırsal karakterini sürdüren bir ilçedir. Keçiören ise yoğun yapılaşması ile neredeyse hiçbir boşluk barındırmayan kent merkezi ile ulaşım sorunları olan bir ilçedir(Şahin,2019). Keçiören ise gecekondundan dönüşüm oranı yüksek, yatayda yayılmış, yapı yoğun ve çok engebeli alanlar barındıran bir büyük ilçedir.

Çizelge 4.2. Kentsel dirençlilik endeksi

İLÇE ADI	KENTSEL DİRENÇLİLİK ENDEKSİ
Gölbaşı	2,11
Pursaklar	1,77
Etimesgut	1,68
Çankaya	1,60
Sincan	1,44
Altındağ	1,40
Yenimahalle	1,38
Mamak	1,32
Keçiören	1,07



Harita 4.4. Kentsel dirençlilik endeksi

4.3. İlçe Bulguları ve Tartışma

Tez kapsamında elde edilen bulgulara göre Ankara metropoliten ilçelerinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri, yorumları ve çözüm önerileri aşağıda alfabetik olarak sıralanmıştır. Göstergelerin tüm değerleri Ek-1 'deki normalizasyon çizelgesinde gösterilmiştir. İlçe kartları çizelge olarak düzenlenerek sorun ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Çizelge 4.3.'de Altındağ ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.3. Altındağ ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00 ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Altındağ	•Aylık Maksimum Yağış	Yağışların az olması su baskın sayısını azaltmakta, sosyo-ekonomik seviye düşük olduğu için araç sayısı düşük çıkmaktadır.	•maks. sic. 30 °c ve üzerinde olduğu gün sayısı ort.	Doğal ve yeşil alanların varlığının az olması kurak iklimlerde sıcaklıkların artışına neden olmaktadır. İlçenin ekonomik seviyesinin düşük olması da fosil yakıt tüketimine neden olmaktadır.
	•Hane Başına Düşen Araç Sayısı		Kişi Başı Yeşil Alan m ²	
	•Su Baskını Sayısı		•Doğalgaz Tüketimi	
			•Yeşil Kart Sahibi Sayısı	
			•Yoksulluk Oranı	

Altındağ ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Ekonomik seviyeyi yükseltmek için yeni iş alanları oluşturmak, ve toplum merkezleri artırmak, merkeze toplu ulaşımı güçlendirmek,
- Fosil yakıt tüketimini azaltmak için yerel yönetimlerin yenilenebilir enerjileri ve doğalgaza teşvik ve yardımlarını artırmak,
- Yeşil alanları (yüzey ısınmalarını engellemek) artırıp geçirimli zeminleri artırmaktır.

Çizelge 4.4.de Çankaya ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır

Çizelge 4.4. Çankaya ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Çankaya	•Geri Dönüşen Atık	Çankaya Ankara'nın merkez ilçesi olması Cumhuriyetin kuruluşuyla gelen tarihi alanları ve başkent fonksiyonları dolayısıyla ekonomik ve eğitim profili en yüksek ilçedir.	•Su Tüketimi	Nüfusu yüksek ilçelerden olması nedeniyle tüketim ve acil durum ihbar değerleri yüksek, Geçirimsiz zeminin fazla olması sıcaklık değerlerini etkilemektedir. Yeşil alanların kişi başı değeri (35 m ²) olmasına rağmen yeşil alanlar çeperde kalmakta merkezdeki yoğun yerleşim için yeterli ve ulaşılabilir değildir.
	•Doğalgaz Tüketimi		•Katı Atık Miktarı	
	•Sıt Alanları Varlığı		•Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	
	•Yükseköğretim Mezunu		•Boşanmış Kişi Oranı	
Çankaya	•İnsani Gelişmişlik Sıralaması		•Toplam Olay Sayısı	
	•Yeşil Alan Oranı		•Acil Durum İhbarı Sayısı	
	• Kira Fiyatı		•Geçirimsiz Zemin (Yapılı Alan)	

Çankaya ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Yeşil alanları (yüzey ısınmalarını engellemek) artırıp geçirimli zeminleri artırmak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmak,
- Çankaya belediyesi “sürdürülebilir enerji eylem planı” eylemlerinin uygulanması ve denetlenmesi,
- Vadileri yapılaşmaya kapatmak,
- Raylı sistem, toplu taşıma desteklemek, karbon salınımlarını azaltmaktır.

Çizelge 4.5.'de Etimesgut ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.5. Etimesgut ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Etimesgut	•Min. Sıc. -20 °C ve altında olduğu gün sayısı ort.	Diğer ilçelere göre planlı bir yerleşim olması nedeniyle taşkın riski düşüktür.	•Aylık maks. sıcaklık (°C)	Yeşil Alan oranının düşük olması kentsel alanda ısı adası etkisi oluşturmaktadır.
	•Yoksulluk Oranı		•Maks. Sıc. 30 °C ve üzerinde olduğu gün sayısı ort.	
	•Su Baskını Sayısı		Kişi Başı Yeşil Alan m ²	
	•Taşkın Alanlarındaki Yapılaşma (100 Yıllık)			

Etimesgut ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Yeşil alanları (yüzey ısınmalarını engellemek) artırıp geçirimli zeminleri artırmak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmak,
- Raylı sistem, toplu taşımayı desteklemek, karbon salımını azaltmaktır.

Çizelge 4.6.da Gölbaşı ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.6. Gölbaşı ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Gölbaşı	•Katı Atık Miktarı	Nüfusun az olması katı atık miktarını olumlu etkilemektedir.	•Araç Sahipliliği Oranı	Şehirler arası ulaşım ağları üzerinde olması ve kente uzaklığı nedeniyle araç sahipliliği yüksektir.
	Kişi Başı Yeşil Alan m ²	Özel çevre koruma bölgesi, Mogan ve Eymir Gölleri çevresindeki rekreasyon alanları hava kalitesine önemli katkılar sağlamaktadır.	•Geri Dönüşen Atık Miktarı	
	•Hava Kalitesi		•Doğalgaz Tüketimi	
	•Sit Alanı Varlığı		•Yükseköğretim Mezunu Sayısı	Geri dönüşen atık miktarı ve doğalgaz tüketimi nüfusla doğru orantılı bir değerdir.
			Yoksulluk Oranı İşyeri/Konut Oranı	

Bulgulara göre Ankara’da kentsel dirençliliği en yüksek olan Gölbaşı ilçesi yeşil alan oranı en yüksek ilçedir. Bu sonuç yeşil alanlar ile kentsel dirençlilik arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Sosyo-ekonomik yapısı düşük bir ilçe olmasına rağmen açık ve yeşil alanların iklim etkileri ve kentsel dirençlilik açısından ne kadar önemli olduğu kanıtlanmıştır.

Gölbaşı ilçesinin ise en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- (Araç sahipliliğini azaltmak ve karbon salımını azaltmak için) Kent merkezi ile toplu ulaşımın güçlendirilmesi,
- Karma kullanımın teşviği ile yaya erişiminin artırılması,
- Şehirlerarası yola kent içi trafik yavaşlatma tedbirleri almak,
- Eymir ve Mogan Gölleri arasındaki sulak ekosistemin korunması,

- Gölleri besleyen akiferlerin yapılaşma baskısından kurtarılarak göllerin yaşatılması,
- Toplum merkezlerinin artırılmasıdır.

Çizelge 4.7.'de Keçiören ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.7. Keçiören ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Keçiören	•Boşanmış Kişi Oranı •Yönetişim ve Saydamlık Değeri	Eski konut yerleşimlerinden olan Keçiören' de evlilik düzeyi, yönetim ve saydamlık değeri yüksek çıkmıştır.	•Hava Kalitesi	Nüfus yoğunluğu yüksek ve dönüşüm ve eski gecekondulu alanları fazla konut alanları yoğunluklu Keçiören'de su baskını olaylarının gerçekleşmesi ulaşım ve kentsel altyapı yetersizliğini göstermektedir .Çalışma alanındaki en düşük yeşil alan miktarı bu ilçededir.
			•Çevresel Performans	
			•Katı Atık Miktarı	
			Kişi Başı Yeşil Alan m ²	
			•20 Yaşından Küçük ve 65 Yaşından Büyük Kişiler	
			•Sosyal Yardım Alan Kişi Sayısı	
			•Su Baskını Sayısı	
			•İşyeri/Konut Oranı	

Bulgulara göre Keçiören çalışılan merkez ilçeler içinde en düşük dirençliliğe sahip ilçe çıkmıştır. Keçiören ilçesinin ise en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Kentsel büyümeyi ve çevre yoluna yaklaşmayı önlemek,
- Kalan vadileri ve su toplama alanlarını korumak,
- Konut alanlarında kentsel ölçekte donatı alanlarıyla sağlıklı ve ekolojik bir dönüşüm yapılması,
- Yeşil alanları (yüzey ısınmalarını engellemek) artırıp geçirimli zeminleri artırmak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmak,
- Yağmur suyunun değerlendirilmesi,
- Altyapı hizmetlerinin artırılması kent derelerinin yeşil altyapı olarak düzenlenmesi,
- Karma kullanımın teşviği ile yaya erişiminin artırılmasıdır.

Çizelge 4.8.'de Mamak ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.8. Mamak ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Mamak	•Hane Başına Düşen Araç Sayısı	Gelirin düşük olması nedeniyle araç sayısı düşüktür.	•Geri Dönüşen Atık	Yüksek Nüfus yoğunluğu altyapı ve belediye hizmetlerinin yetersizliğine neden olmaktadır. Sosyo-ekonomik seviyesi düşük ilçelerden biri olan Mamak aynı zamanda altyapısı düzgün olmayan eski gecekonduların barındıran ve dönüşme sürecinde olan bir ilçe olduğu için ve doğal alanların olmaması yeşil alanların yetersizliği aşırı iklim değerlerine neden olmaktadır.
	•Taşkın Alanlarındaki Yapılaşma (100 Yıllık)		•maks. sic. 30 °c ve üzerinde olduğu gün sayısı ort.	
			•Sosyal Yardım Alanların Sayısı	
			•Kira Fiyatı	
			•Nüfus Yoğunluğu	
			•İşyeri/Konut Oranı	
			•Kişi Başı Yeşil Alan m ²	

Mamak ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Ekonomik seviyeyi yükseltmek için yeni iş alanları oluşturmak, ve toplum merkezleri artırmak, merkeze toplu ulaşımı güçlendirmek,
- Yapı yoğunluğunu arttırmamak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmak
- Hatip Çayı ve Bent deresi çevresini yeşil altyapı olarak planlamak (Taşkın eylem planlarındaki temizlik ve kanal projelerine ek olarak)
- Konut alanlarında kentsel ölçekte donatı alanlarıyla sağlıklı ve ekolojik bir dönüşümü sağlamaktadır.

Çizelge 4.9.'da Pursaklar ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.9. Pursaklar ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Pursaklar	•Su Tüketimi	Nüfusu düşük ve yeni kurulan bir ilçe olması nedeniyle diğer ilçelerden daha az tüketim değerlerine sahiptir.	Aylık Maksimum Yağış	Ulaşım aksları paralelinde gelişen havaalanı yolu üzerinde bulunan ve gecekondlu içeren yayılmış bir forma sahip olan ilçe yeşil alanların yetersizliği nedeniyle sıralamalarda geriye düşmektedir.
	•Katı Atık Miktarı		•Doğalgaz Tüketimi	
			•Yükseköğretim Mezunu Sayısı	
			•İnsani Gelişmişlik Endeksi Sıralaması	
	•Minumum Sıcaklığın -20 Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması		•Yönetişim ve Saydamlık Değeri	
			Kişi Başı Yeşil Alan m2	
			Kira Fiyatı	
	•İşyeri/Konut Oranı			

Pursaklar ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Yapılaşmayı sınırlandırıp açık yeşil alanların artırıp (yüzey ısınmalarını engellemek) geçirimli zeminleri artırmak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmaktır.

Çizelge 4.10'da Sincan ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.10. Sincan ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Sincan	•Su Baskını Sayısı	İlçede sanayi ve ticaret alanlarının yoğunluğu nedeniyle karma kullanımı en yüksek ilçelerden birisidir.	•Maks. Sıc. 30 °c ve üzerinde olduğu gün sayısı ort.	Yeşil Alan oranı ve doğal alanların en düşük ilçe olması ekstrem hava olaylarına neden olmaktadır.
			•Min. sıc. -20 °c ve altında olduğu gün sayısı ort.	
			•Yükseköğretim Mezunu Sayısı	
	•İnsani Gelişmişlik Endeksi Sıralaması			
	•Kira Fiyatları			
•İşyeri/Konut Oranı		Kişi Başı Yeşil Alan m2		

Sincan ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Yeşil alanların artırıp (yüzey ısınmalarını engellemek) geçirimli zeminleri artırmak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmak,
- Sanayi alanlarında eko-renovasyon (binalarda enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımını teşvik etmek
- İşyeri gidiş gelişleri için raylı sistem, toplu taşıma teşviği verilmesi,
- Sosyal donatıların artırılmasıdır.

Çizelge 4.11.'de Yenimahalle ilçesinin dirençliliği en iyi ve en kötü göstergeleri yorumlanmıştır.

Çizelge 4.11. Yenimahalle ilçe kartı

İlçe Adı	Dirençliliği En İyi Göstergeler (0.80 ve 1.00 arası her alt başlıkta ilk üç)	Yorum	Dirençliliği En Kötü Göstergeler (00.00ve 0.20 arası her alt başlıkta son üç)	Yorum
Yenimahalle	•Çevresel performans değeri	İklim Değişikliğine Uyum Planı varlığı	•Hava Kalitesi	Sanayi alanlarının ilçede bulunması yoğun yapılaşma ve ulaşım ağları hava kalitesini negatif yönde etkilemektedir.
	•Maks. sic. 30 °c ve üzeri olduğu gün sayısı ort.		Taşkın alanlarındaki yapılaşma ilçenin Ankara çayı ve kollarından en çok etkilenen alanda kalmasından kaynaklanmakta ve kaçak yapılaşma alanlarının varlığı bu riski artırmaktadır.	
	•Yönetişim ve Saydamlık	Sanayi siteleri ve yoğun ticaret alanlarının varlığı	•Toplam Olay Sayısı	
	•İşyeri/Konut Alanı		•Su Baskını Sayısı	
			Kişi Başı Yeşil Alan m2	
			•Taşkın Alanlarındaki Yapılaşma (100 Yıllık)	

Yenimahalle ilçesinin en önemli sorunlarına çözüm önerileri;

- Yeşil alanların artırıp (yüzey ısınmalarını engellemek) geçirimli zeminleri artırmak,
- Karbon yutak alanları oluşturmak için yeşil alanların devamlılığını ve erişimini artırmak,
- Sanayi alanlarının yeşil dönüşümü (eko-renovasyonu),
- Atatürk Orman Çiftliği'nin gıda üretimi amaçlı kullanımı,

- Etkin toplu taşıma sisteminin kurulması,
- Mevcut yeşil alanların aktifleşmesi (büyük arazilere sahip ancak atıl durumda)
- Taşkın alanlarındaki binaların tahliyesi ve kent dereleri üzerinden bir yeşil alan sistemi planlanmasıdır.

İlçelerin değerleri ve göstergelerine bakıldığında yeşil alanların eksikliği ve niteliği tüm dengeyi etkilemektedir. Dirençliliği en düşük ilçe olan Keçiören’de en kötü değerler sütununa bakıldığında çevresel ve iklim değişikliği kavramlarıyla ilişkili göstergelerin olduğu ve birbiriyle ilişkili olarak artıp azaldığı görülmektedir. Yeşil alanların yetersizliği ve yoğun konut stoğu, hava kalitesini ve yaşam standartlarını etkilemekte, yetersiz altyapı hizmetleri de bu etkileri artırmaktadır. Bu sonuçlara göre oluşturulan hipotetik senaryolara göre kişi başı yeşil alan m²’si hesabında birinci senaryoya göre minimum değer olan 10 m² (Mekânsal planlar yapım yönetmeliği) ve ikinci senaryoya göre Dünya Sağlık örgütü ideal değeri olan kişi başı 50 m² değeri baz alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü’ne paralel Avrupa Yeşil Başkentlerinde de bu oran kişi başı 50 m² ‘dir. Dirençlilik değeri en düşük olan Keçiören ilçesi üzerinden yapılan hesap aşağıdaki çizelgede gösterilmektedir. (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Hipotetik senaryolar çizelgesi

İlçe Adı	Mevcut Yeşil Alan m ²	Mevcut Kişi Başı m ²	Senaryo 1 (10 m ² ve üzeri)	Senaryo 2 (50 m ² ve üzeri)
			Gerekli Yeşil Alan Ha	Gerekli Yeşil Alan Ha
Altındağ	6478343,88	16,63	Sabit	1299,72
Çankaya	33141430,88	35,08	Sabit	1408,90
Etimesgut	7691228,88	13,10	Sabit	2166,14
Gölbaşı	11656563,11	83,89	Sabit	Sabit
Keçiören	6643504,20	7,07	274,81	4031,45
Mamak	5394199,43	8,10	126,56	2790,47
Pursaklar	1413731,33	9,39	9,11	611,07
Sincan	4602424,52	8,59	75,39	2217,94
Yenimahalle	13375274,26	19,47	Sabit	2097,94

Çizelge 4.13. Senaryo uygulaması

Keçiören	Mevcut (7.07) m ²	10 m ²	50 m ²
Normalizasyon	0,00	0,03	0,54
Fizik Mekan Endeksi	0,23	0,24	0,31
Kentsel Dirençlilik Endeksi	1,07	1,08	1,15

Yapılan hesaplamalara göre (Çizelge 4.13.) tek başına yeşil alanların ideal seviyeye bile gelmesi fizik mekan endeksi değerinde %50 oranında bir artışa dolaylı olarak kentsel dirençlilik düzeyinde de bir artışa neden olmaktadır. Bu seviyeye gelen yeşil alanların dolaylı etki edeceği diğer göstergeler ise; hava kalitesi, yüzey sıcaklıkları, su baskınları ve çevresel performans değerleridir. İlçelere yapılan öneriler genel planlama ilkeleri kapsamında oluşturulmuştur. Bu değerler sürekli değişimleri izlenmesi gereken artışlarında toplam kentsel dirençliliği etkileyen parametrelerdir. Hesaplamalar sonucu ortaya çıkan endeks sıralaması ve gösterge değerleri kentlerin planlama ve tasarımında bütüncül bakış açısının önemini ve yeşil altyapının ne kadar önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Endeks değerlerinin planlama kararlarına tek etki edecek parametre olmadığını afet riski, planlama arazi kullanımı, iklim değişikliğine uyum gibi konularda teknik bir analitik sunarak güncel kurumsal ve sosyal problem alanları da (Şahin,2019) dikkate alınmıştır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya nüfusunun yarısından fazlası kentlerde yaşamakta ve bu sayı gün geçtikçe artmaktadır. Kentsel alanların daha kalabalık hale gelmesi, kentlerdeki yeşil alanların azalması ve biyoçeşitlilik kaybına neden olması ve bunun sonucunda insanların zihinsel ve fiziksel refahını etkilemekte ve afet etkilerine maruz kalmaktadır. Aynı zamanda, kentler iklimle ilgili artan risklerle karşılaşmakta ve bu riskler en çok yoksulları ve savunmasız olanları etkilemektedir. Kentler, doğal sistemleri koruyarak ve yeşil altyapıya yatırım yaparak, dirençlilik oluşturma ve gelecek nesiller için kalkınma kazanımlarını koruma fırsatına sahiptir. Çevresel ve kentsel sorunların kökleri hem ekoloji hem de şehircilik kapsamındadır. Bu konu, insanoğlunun arzu edilen yaşam kalitesine sahip olabileceği kentsel yerleşimlerin sürdürülebilir ilkelere göre planlanması, tasarlanması ve yönetilmesi ile çözümlenebilir. Kentlerde sosyal, ekonomik ve mekânsal kırılganlıkların artması ve doğal çevre kaynaklarının bozulma faktörlerinin fazlalığı, dirençlilik kavramının dikkate alınması gerekliliğini göstermektedir. 21.yüzyılda kentlerinin akıllı, yeşil ve dirençli olması gerekmektedir. Dolayısıyla kentsel dirençlilik, yalnızca acil durum müdahale ekipleri arasında değil, aynı zamanda bütünsel çözümler için birlikte çalışan mimarlar, şehir plancıları, mühendisler ve hatta sivil savunma ve sosyal hizmet uzmanları arasında temel bir hedef olmalıdır.

Kentsel dirençliliğe teorik ve uygulamalı olarak bakıldığında dirençliliği kavramsal bir boyuttan somut kentsel müdahalelere dönüştürmek zor bir süreçtir. Eleştirel literatür, pratikte dirençliliğin, ne anlama geldiğine belirli müdahalelerin veya sistem özelliklerinin onu nasıl iyileştirebileceğine dair net bir yorum olmadan, genellikle geleceğe yönelik hazırlık için kapsamlı bir terim olarak kullanıldığını ifade etmektedir. Dirençlilik konusunda teorik tartışmalar derinlemesine araştırılsa da, metodolojik zorluklar kavramın uygulanmasıyla ilgili devam etmektedir. Dirençliliğin ölçülmesi gerekliliği, hangi yöntemin uygulanabilir olduğu, hangi noktalarda kırılganlıkların olduğunu belirleme noktasında önem arz etmektedir. Dirençliliğin ölçümündeki sorunlardan ilki kavramsal, ikincisi metodolojiktir. Kavramsal sorun dirençliliğin ne anlama geldiğine dair ortak bir anlayışa ulaşılamaması ve zamanla değişen dinamik bir süreç olduğu için tek bir sayı veya sonuçla değerlendirmenin kısıtlılığıdır. Kentsel göstergeler ve endekslerle kentsel dirençliliği ölçme konusu fazla indirgemeci olması, kısıtlı bir çerçeveden sorunlara bakması yönüyle eleştirilmekle beraber karmaşıklığı basitleştirmesi, tanımlama ve izleme

kapasitesine katkı sunması, yapıları tanımlaması ve karşılaştırma sunması açılarından güçlü bir araç olma niteliğini korumaktadır.

Endekslerin sadece bilimsel bilgi ve araçsal analizler sunarak bir yanılısma yaratması ve bu epistemolojik yanılısamanın ötesine geçmek için, kentsel dirençlilik çalışmalarının güçlü teorik ve ampirik araçlarla yeniden yapılandırılması gerekliliği; yapılı çevrenin çok yönlü ve birbirine bağıli ekolojik, sosyokültürel, ekonomik ve yönetişim boyutlarını içeren bir sistem olarak kavramsallaştırılması, bu nedenle karşılıklı bağlantıları, sinerjileri, değiş tokuşları, çelişkileri, gerilimleri ve gelecekteki makul senaryoları veya eğilimleri tam olarak kavramak için gereklidir.

Araştırma bulgularına göre Ankara kentinin en önemli sorunları ve problem alanları fiziksel altyapı ve kent formundan kaynaklanmakta, hatalı politika ve planlama kararları ve geçmişten gelen yönetsel sorunların aşamadığı bir tablo çıkmaktadır. Ankara metropoliten ilçelerinin kentsel dirençlilik endeksi sonuçlarına göre temel sorun alanları fiziki altyapısı ve geçmişten günümüze etkileri hissedilen yanlış arazi kullanım kararlarıdır. Ankara kent merkezi metropoliten ilçelerin dirençliliği bağlamında değinilmesi gereken önemli bir konu da Ankara kentindeki yönetsel değişimler ve eski ve yeni yaklaşımların birbiriyle uyumsuzluğudur. İklim değişikliğine uyum, bisiklet kullanımına teşvik, yeşil kent planı gibi çalışmalar ümit verici olsa da Ankara'nın Çevre Düzeni Planı yürürlükte olmaması, bireysel bağlamlara uyarlanmamış olması ve geniş ve derin bir katılım olmadan konsolide edilmemiş olması gibi kentsel planlama süreçleriyle ilgili sorunların gerçekliğini ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki siyasi ve ekonomik sorunlar da kentsel dirençlilik teması altında incelenmesi gereken önemli bir başlıktır. Ankara kentindeki dirençlilik endeksi sonuçları yorumlandığında Gölbaşı ilçesinin en yüksek değerleri almasındaki en önemli unsurlar kentsel yayılmanın az olması, doğal sit alanları ve özel çevre koruma bölgesine sahip olması nedeniyle göreceli olarak yapılaşmanın sınırlandırılması ve yeşil alan oranının kentte en yüksek değerlere sahip olmasıdır. Keçiören ilçesinin ise kentsel alanlardaki yoğun yapılaşma, yeşil alanların yetersizliği ve altyapı yetersizliği onu bu sıraya çekmektedir. Bir kentsel alan ne kadar çok yoğun yapılaşmış ve geçirimsizse o kadar dirençsiz konuma gelmektedir. Otomobil odaklı ulaşım anlayışı geçirimsiz zemini arttırmakta ve sellerle ölümlere yol açmaktadır. Bu verilerin zaman içinde güncellendiğinde, mevcut ve planlanan iklim planlarının, taşkın planlarının hedeflerinin gerçekleştirilmesi ve kentsel dirençlilik çalışmasının yerel

paydaşlar ve uzman görüşleri çerçevesinde yeniden değerlendirilmesi durumunda sosyal dinamikler, ilişki ağları ve yerel bilgi kapsamında farklı sonuçlar çıkabileceği ortadadır.

Plancıların sayfa 39'daki ilkelerde belirtildiği gibi gelecekteki veri üretme ve değerlendirme konularında net bir amaç çerçevesi belirleyerek analitik yöntemlerin güçlü ve zayıf yönleri gerçeğini göz önünde bulundurarak yorumlayıcı, sorgulayıcı, sosyal ve politik ağları süzgeçten geçirerek etkin bir bilgi sistemi vasıtasıyla karar süreçlerine dahil olması gerekmektedir. Dirençli kentleri planlarken takip edilmesi gereken planlama yaklaşımları aşağıda sıralanmıştır (World Bank, 2021):

- Zamansal ve mekânsal ölçekler arası etkileşim,
- Karma kullanım,
- Kompakt kent formu,
- Yüksek bağlantılı ulaşım sistemi (sürdürülebilir toplu taşıma, dijital biletleme, çevirim içi navigasyon hizmetleri),
- Akıllı, dijitalleştirilmiş yardımcı programlar ve uygulamalar,
- Düşük hizmet maliyetleri, azaltılmış çevresel ayak izleri ile bina türleri ve kentsel formlar,
- Kritik altyapı ve sistemlerin yedekliliği ve dirençliliğini planlama,
- Enerji verimliliğini arttırmak ve ekolojik ayak izini küçültmek için üretim, ulaşım, iletişim ve inşaat altyapı ve sistemleri dahil olmak üzere teknik ve endüstriyel sistem ve süreçlerinin etkinliğini, verimliliğini ve güvenliğini artırmak,
- Aktif katılım,
- Doğal sistemlerin (iklim dahil) ve çevresel, tarihi, kültürel öneme sahip alanları korumak ve geliştirmek,
- Doğa temelli yaklaşımlar,
- Yeşil altyapıdır.

Dirençli kentleri oluşturmak için yeşil altyapı ve doğa temelli çözümler en yaygın faydaları olan sistemlerdendir. Uygulama ölçeği ve teknolojisine bağlı olarak yeşil altyapı kısa ve uzun vadede kentsel dirençliliği desteklemektedir. Yeşil altyapı doğal ekosistemleri ve ekosistem işlevlerinin bütünlüğünü sağlayan birbiriyle ilişkili ve bağlı bir yeşil alan ağıdır. Pozitif etkileri zamanla artarak devam eden bu çözüm yolu hem en basit hem de en karmaşık sistemlerdendir. Farklı aktörler tarafından yönetildiği ve uygulandığı için

planlaması zorlaşan bir süreçtir. Yeşil altyapının kentsel dirençlilik açısından faydaları aşağıda sıralanmıştır(World Bank, 2021):

- Kentsel Isı Adası Etkisine Karşı Koyma Yeteneği,
- Karbon Yutak Alanı Oluşturması,
- Hava Kalitesini İyileştirmesi,
- Bina Soğutma İhtiyacını Azaltması,
- Doğal Afetlere Karşı Tampon Bölge Yaratılması,
- Yatayda Artan Erişim Ve Ulaşımın Sağlanması,
- Suyun Doğal Emilimi Yoluyla Fırtına Hassasiyetini Azaltması (Geçirgen Zemin),
- Arıtılmamış Yağmur Suyunun Su Kütlelerine Akışını ve Taşmasını Azaltması,
- Bioçeşitlilik ve Tozlaşma Desteğinin Verilmesi,
- Yerel Bir Gıda Kaynağı Sağlaması,
- Fiziksel ve Zihinsel Faydalar (İnsan Sağlığı),
- Düşük Maliyetlerdir.

Doğa temelli çözümler, bir dizi toplumsal sorunu ele almak için bir dizi ekosistem temelli yaklaşımı entegre etmeye yönelik bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Doğaya dayalı çözümler doğrudan kentsel direncin artırılmasına yöneliktir ve katkıda bulunur.

Bu çözümler ekosistem temelli bir yaklaşımla üç aşamadan oluşur. Bunlar 1) mevcut ekosistem servislerini koruma 2) yenileme ve 3) yeniden üretmedir.

Bu çözümlerin kentsel dirençlilik için faydaları şu şekilde sınıflandırılmıştır (World Bank, 2021):

- Çok Yönlü Nehir Taşkın Riskinin Azaltılması,
- Isı Stresi Riskini Azaltma,
- Kaynak Üretimi,
- Turizm ve Rekreasyon,
- Karbon Depolama ve Biriktirme,
- İnsan Sağlığıdır.

Doğa temelli çözümler bir dizi mekânsal ölçekte değerlendirilmiştir. Bu çözümler üç mekânsal ölçekte değerlendirir: 1) nehir havzası ölçeği, 2) kent ölçeği ve 3) mahalle ölçeğidir (World Bank, 2021).

Nehir havzası ölçeğinde doğa temelli çözümler, toplulukların birbirine bağıllığını, sel ve su kaynakları sorunlarını ele almak için entegre havza yönetimi yaklaşımlarının önemini vurgu yapmaktadır. Bunlar, kaynağın yakınında, kent dışında sorunu ele alan ve sorunu şehre ulaşmadan çözmeyi amaçlar. Kentlere fayda sağlayan ancak daha geniş bir nehir havzası ölçeği perspektifi alan doğa temelli çözüm örnekleri şunları içerir:

- Taşkın Sularını Durdurmak ve Yavaşlatmak İçin Yüksek Arazilerdeki Orman Örtüsünün Restorasyonu,
- Depolamayı Geliştirmek ve Mansap Alanlarındaki Taşkın Risklerini Azaltmak İçin Nehir Taşkın Yataklarının Rehabilitasyonu,
- Dalga Enerjisini ve Fırtına Dalgalanmalarını Azaltmak İçin Şehir Dışındaki Ormanların Restorasyonudur.

Kent ölçeğinde doğa temelli çözümler bir şehir veya kasabada kentsel arazi kullanım planlamayı tamamlamayı, güçlendirmeyi ve afet risk yönetimini desteklemeyi amaçlayan önlemleri içerir. Kentin peyzajı ve ekolojik yapısı, kent sakinlerinin karşılaştığı benzersiz zorluklarla birlikte doğa temelli çözümlerin uygunluğunu ve potansiyelini belirler. Arazi, iklim, hidroloji, ekoloji ve sosyoloji gibi doğa temelli çözümlerin uygulanabilirliğini etkileyen geniş bir özellikler seti ile ayırt edilebilir. Kent düzeyinde kabul edilen bazı doğa temelli çözüm örnekleri şunlardır:

- Akışı geciktirmek için daha yüksek kotlarda kentsel ormanlar yaratma ve teraslama,
- Su akışını toplamak ve depolamak için aşağı kentsel alanlarda inşa edilmiş sulak alanların oluşturulması veya sulak alanların restorasyonu,
- Su akışını yavaşlatmak için şehirdeki mevcut derelerin ve drenaj hatlarının yenilenmesi,
- Sızma kapasitesini artırmak ve kentsel ısıyı azaltmak için şehir genelinde açık yeşil alanların veya parkların artırılması,
- Kentsel ısıyı azaltmak ve güçlendirmek için şehirdeki yollar boyunca doğrusal ağaç gölgelikleri ve yeşil koridorların sürekliliği biyolojik çeşitlilik ağlarıdır.

Mahalle ölçeğinde, dirençlilik sorunları, binalar, sokaklar ve açık kamusal alanlarda alınan önlemler dahil olmak üzere yerel düzeyde ele alınmaktadır. Bu genellikle daha küçük ölçekli müdahaleler, örneğin yağmur suyu tutma kapasitelerini artırarak ve ısı adası etkisini azaltarak dirençlilik oluşturabilir. Bu doğa temelli çözümler, yerel yağmur suyu toplama, hava, su ve toprak kirliliğinin etkilerini hafifletmek ve gölge sağlayarak kentlerdeki ısı seviyelerini azaltmak için çok etkili olabilir. Mahalle düzeyinde, kamu ve özel alan arasındaki işbirliği anahtardır ve uygulaması, farklı paydaşlar (hükümetler, özel sektör, mülk sahipleri ve topluluklar) arasında ittifaklar kurmaya yardımcı olabilir. Mahalle ölçeğinde doğa temelli çözüm örnekleri şunları içerir:

- Yeşil çatılar, yeşil cepheler, özel bahçeler gibi binalara yeşil sokaklarla birlikte entegre edilmesi önemlidir. Bu tür önlemler hem sıcaklığı düzenleyebilir hem de suyu depolayabilir.
- Suyu depolamak için tutma havuzları, yağmur suyu tutma havuzları veya yeşil su kareleri inşa edilebilir.
- Küçük ölçekli yağmur suyu toplama gibi drenaj müdahaleleri yapılabilir (World Bank,2021).

Elde edilen sonuçlara göre kentsel dirençliliği sağlamak adına yeşil altyapıyı oluşturmak ve doğa temelli çözümler sunmak için Ankara kentine öneriler üç zaman aralığında sıralanmıştır.

Kısa vadede;

- Yeşil Alanların Artırılması,
- Mevcut Yeşil Sistemin Rehabilitasyonu,
- Mevcut Ulaşım Akımlarının Çevresinin Yeşillendirilmesi,
- Mevcut Yeşil Alanların Envanter Çalışmalarının Bilgi Sistemleriyle Sistemik Şekilde Yapılması,
- Sakarya Nehri Havzası Taşkın Yönetim Planı, Ankara İklim Eylem Planı, Ankara Bisiklet Master Planı, Yeşil Şehir Planı Uygulanması ve Denetimi

Orta vadede;

- Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planlarının Ekolojik bakış açısıyla hazırlanması,
- Planlamanın Temel Koşullarından Olan Doğal Yapı Analizlerinin Bilgi Sistemlerinde Erişilebilir ve Geliştirilebilir Şekilde Oluşturulması (Eğim, Bakı, Rüzgar Gibi),
- Kent Derelerinin ve Çevresinin Açık Yeşil Alan Olarak Planlanması,
- Kent Derelerin Açığa Çıkarılması ve Zeminlerinin Geçirgen Yapıya Dönüştürülmesi,
- Yağmur Suyu Toplama ve Atık Su Geri Dönüştürmeye Yatırımların Artırılması,
- İmar Planlarında Kent Dereleri ve Çevresinin Yapılaşmasını Engelleyici Plan Notları ve Düzenlemelerin Yapılması,
- Yeşil Çatı, Yeşil Duvar, Kent Tarımını Destekleyen Uygulamaların Artırılması,
- Kent Ormanlarının ve Kent Çiftliklerinin (Gıdada Kendine Yeterlilik) Artırılması,
- Yeşil Altyapının Birbiriyle ve Kentle Bağlantısının Sağlanarak Yeşil Koridorlar Oluşturmak,
- Ulaşım sistemleri arasında entegrasyonun sağlanması ile toplu taşıma ve kentsel hareketliliğin artırılması,
- Sürdürülebilir Hareketlilik Eylem Planı Yapmak,
- Kent Bilgi Sistemi Kurmak (Ekolojik Sınırlar Dikkate Alınarak Verilerin Oluşturulması)

Uzun vadede;

- Su Kaynakları, Vadiler ve Taşkın Yatakları Üzerindeki Yapılaşmanın Taşınması,
- Geri İzleme ve Veri Sistemlerinin Devamlılığı, Cbs Altyapısının Etkinliği,
- Toplu Taşıma ve Metro Sisteminin Artırılması
- Yeşil Başkent Olma ve Başkanlar sözleşmesine imza koyarak karbon salımlarını %40 azaltmaktır.

Bu sıralama ile öncelikli yatırımlar ve kararlar yeşil alanları yönetmek ve sağlıklı veri üretmek için coğrafi bilgi sistemlerine olmalıdır. Kentsel dirençliliğin ölçümündeki metodolojik sorunlardan bir diğeri ise verilerin üretimi, güvenilir ve anlamlı verileri elde etmek ve bu verilerin sürekli güncellenmesi gerekliliğidir. Gelecekteki çalışmalar dirençliliğin dinamik süreçlerine ilgi gösteren ve zamansal süreçleri içine katan yönde evrilecektir. Dijital teknolojiler bu sürecin gözlemlenmesi ve analiz edilmesi için önemli

fırsatlardır. Akıllı kent şebekeleri, büyük veri yönetimi, dijital kent uygulamaları ve coğrafi bilgi sistemleri planlama pratiğine zamansal boyutu katmakta, kavramsal kalan ve uygulanamayan geri besleme (feed back) mekanizmasını ve katılım sürecini pratiğe döndürmek için çok önemli fırsattır. Kentsel dirençliliği sağlamak için plancıların ve karar vericilerin esnek bir yaklaşım benimsemesi, bağlantılı, çok yönlü, yorumlayıcı ve kapsayıcı olması gerekmektedir. Dirençli kent planlama karar süreçlerinde aşağıdan yukarı bir yaklaşım benimsenip endekslerden ve coğrafi bilgi sistemlerinden elde edilen bilgilerin sosyal bilimler gözlüğünü de çıkarmadan sosyal dinamikler, politik koşullar, ilişki ağları ekseninde değerlendirilip tüm bu koşulları sentezleyerek bir karar süreci oluşturmak planlamanın günümüzde geldiği konum açısından önemlidir.

Gelecek çalışmalarda dirençli kent planlama pratiğine katkı sağlayacak planlama tartışmaları ve çalışmaları yapılacak, bunu oluşturmak için geliştirilmesi gereken araçların tanımlanması, doğa temelli çözümler çalışmalarının araştırılması, kentlerde tüm seviyelerde hangi parametrelerin değerlendirilmesi gerektiği ile ilgili çalışmalara ve yerele özgü dirençlilik parametrelerin sosyal ve yerel düzlemde irdelenmesi için anket, uzman görüşleri, derinlemesine mülakat gibi yöntemlerden yardım alarak saha çalışmaları ve planlama ön çalışmaları yapılması hedeflenmektedir.

Bu tezde kentlerin dirençlilik seviyelerini ölçmek için bir endeks oluşturulmuş; bu alanda yapılan ve gelecekteki çalışmalarda temel olarak nitelendirilebilecek bir yöntem olan bu endekste, gösterge ve verilerin değiştirilerek farklı alanlarda ve özel hedeflere göre yeniden tasarlanabilir, uygulama süreçlerine alınabilir olmasına önem verilmiştir. Bu tezden elde edilen veriler ile kentlerin hangi yönlerinin dirençli hangi yönlerinin kırılgan olduğu belirlenecek, karar vericiler ve kent plancıları için analitik bir rehber niteliğinde olacaktır. Çoklu göstergelerle kentlerin bütüncül olarak analizine fayda sağlamaktadır. Bu endeks plancılar için kentlerin aşırı iklim olayları, afet riskleri gibi ani olaylar karşısında kentlerin güçlü ve zayıf yönlerini coğrafi bilgi sistemleri yolu ile analiz eden bir matris gibi çalıştırıp konuya özgü proje/eylem alanlarını belirleyecekleri bir araç olarak tanımlamak mümkündür. Ankara metropoliten alanında dirençlilik konusunda bilgi sistemi mevcut olmadığı için bu tez ile coğrafi bilgi sistemlerinde üretilen 35 adet harita ile mekânsal bir karar destek sistemi oluşturularak bundan sonraki araştırmacılara referans olabilecek bir envanter elde edilmiştir. Bu endeksle elde edilen dirençlilik değeri iyileştirme ihtiyacına yönelik olarak karşılaştırmalı bir bakış ortaya koyarak, öncelikli

planlama alanlarının tespiti için fayda sağlamaktadır. Bu endeksten çıkan fiziksel, ekolojik, ekonomik ve sosyal sonuçlar kamu politika karar süreçleri için önemli bir karar destek sistemidir. Bu endeks planlama karar süreçleri için geniş bir uygulama yelpazesi sunmaktadır. İlerlemeyi takip etmek, ihtiyaçları tespit etmek, müdahale veya azaltma süreçleri kapsamında; değişikliği izleme ve karşılaştırmalar yapmak için fayda sağlamaktadır. Karar destek sistemleri büyük verileri planlama sürecinde yararlı bilgilere dönüştürmek için, verileri toplama, işleme, bağlama oturtma ve sunma becerisidir. Bu süreçlerin sağlıklı işlemesi için tüm kurumların verilerini aynı standartlarda üretmesi, işbirliği içinde çalışması ve şeffaflık kavramını uygulaması gerekmektedir. Açık veri, kamu görevlilerinin tüm vatandaşlara hizmet eden kanıta dayalı kararlar almasına yardımcı olur ve bilgi paylaşma, hizmet sunma ve sonuçları izleme yöntemlerini geliştirir. Kent planlamanın günümüzdeki değişim ve gelişim süreçlerine uyum sağlayabilmesinin yolu, planlama süreçlerine yeni paradigmaları dahil etmek ve çözüm odaklı, akılcı ve objektif planlar üretmekten geçmektedir.

“Doğal sistemler dirençli ve esnektir, sorunumuz bu sistemlerin yapması gerekeni yapmasına izin vermek yerine kontrol etmeye çalışmamızdır.” (Susan Cutter)



KAYNAKLAR

- Adger, N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related, *Progress in Human Geography*, 24(3), 347-364.
- Adger, N. (2003). Building resilience to promote sustainability: an agenda for coping with globalisation and promoting justice. *International Human Dimensions Programme (IHDP) Update*, 2, 1-3.
- AFAD, T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı. (2020). *Tehlike Haritaları*. URL: <https://depem.afad.gov.tr/depem-tehlike-haritasi>, Son Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021.
- Alexander, D. E. (2013). Resilience and disaster risk reduction: An etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), 2707-2716.
- Andersson, E. (2006). Urban landscapes and sustainable cities. *Ecology and Society*, 11(1), 34.
- Ankara Büyükşehir Belediyesi. (2022). *2023 Başkent Ankara Nazım İmar Planı*, URL:<https://www.ankara.bel.tr/files/2022/04/06/01e55022cce6e2bdada8b1cd3087eae.pdf>, Son Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2022.
- Ankara Kalkınma Ajansı. (2017). *İstatistiklerle Ankara 2017*. Ankara: Ankara Kalkınma Ajansı.
- ARUP. (2012). *City Resilience Framework*. New York: The Rockefeller Foundation.
- ARUP. (2014). *City Resilience Framework*. New York: The Rockefeller Foundation.
- ARUP. (2015). *City Resilience Framework*. New York: The Rockefeller Foundation.
- ARUP. (2015). *City Resilience Index*. New York: The Rockefeller Foundation.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2009). *Responding to the urban climate challenge*. Colorado, USA: Boulder, 60.
- Aydın, T. (2019). *Planlama ve sosyoloji perspektifinden dayanıklı esneklik*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aygün, A. (2015). *Climate change and urban resilience: vulnerability and risk assessment for Istanbul*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bahadur, A., and Tanner, T. (2014). Transformational resilience thinking: putting people, power and politics at the heart of urban climate resilience. *Environment and Urbanization*, 26(1), 200-214.
- Bahadur, A., Ibrahim, M., and Tanner, T. (2010). *The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters*. Brighton, UK: Strengthening Climate Resilience Discussion Papers No. 1.

- Balaban, O., and Balaban, M. S. (2015). Adaptation to climate change: barriers in the Turkish local context. *TEMA. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8, 7-22.
- Brown, A., Dayal, A., and Rumbaitis Del Rio, C. (2012). From practice to theory: emerging lessons from Asia for building urban climate change resilience. *Environment and Urbanization*, 24(2), 531-556.
- Brown, K. (2012). Policy Discourses of Resilience. In M. Pelling, D. M. Navarrete, and M. Redclift (Eds.), *Climate Change and the Crisis of Capitalism: A Chance to Reclaim, Self, Society and Nature*. Oxon, UK: Routledge. 37-50.
- Brown, K. (2013). Global environmental change I: A social turn for resilience? *Progress in Human Geography*, 38(1), 107-117.
- Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., and Von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), 733-752.
- Bull-Kamanga, L., Diagne, K., Lavell, A., Lerise, F., MacGregor, H., Maskrey, A., and Yitambe, A. (2003). Urban development and the accumulation of disaster risk and other life-threatening risks in Africa. *Environment and Urbanization*, 15(1), 193-204.
- Burton, C. G. (2015). A validation of metrics for community resilience to natural hazards and disasters using the recovery from Hurricane Katrina as a case study. *Annals of the Association of American Geographers*, 105(1), 67-86.
- Campanella, T. J. (2006). *Making resilient cities: Some axioms of urban resilience*. 2006 Xi'an International Conference of Architecture and Technology, Proceedings, 67-70.
- Cariolet, J. M., Colombert, M., Vuillet, M., and Diab, Y. (2018). Assessing the resilience of urban areas to traffic-related air pollution: Application in Greater Paris. *Science of the Total Environment*, 615, 588-596.
- Carpenter, A. (2015). Resilience in the social and physical realms: Lessons from the Gulf Coast. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 14, 290-301.
- Chadwick, G. (1978). *A systems view of planning. Towards a theory of the urban and regional planning process*, (2nd ed). Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Chelleri, L., and Olazabal, M. (Eds.). (2012). *Multidisciplinary perspectives on urban resilience: A workshop report*. BC3, Basque Centre for Climate Change, 1-76.
- Cimellaro, G. P. (2016). Resilience Indicators. *Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering*, 49-69.
- Coaffee, J. (2013). Rescaling and Responsibilising the Politics of Urban Resilience: From National Security to Local Place-Making. *Politics*, 33(4), 240-252.
- Coaffee, J., and Bosher, L. (Ed.). (2008). Security planning in the resilient city. In *Hazards and the Built Environment: Addressing disaster, Risk Reduction in Construction*. London: Taylor & Francis, 161(2), 103-110.

- Crampton, J. W. (2014). The power of maps. In P. Clocke, P. Crang, and M. Goodwin (Eds.). *Introducing human geographies* (3rd ed.). London: Hodder Education, 848.
- Cutter, S. L., Ash, K. D., and Emrich, C. T. (2014). The geographies of community disaster resilience. *Global Environmental Change*, 29, 65-77.
- 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., Burton, C. G., and Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1), 51.
- Cutter, S.L., Johnson, L.A., Finch, C., and Berry, M. (2007). The US hurricane coasts: Increasingly vulnerable?. *Environment*, 47(7), 8-20.
- Davoudi, S., and Strange, I. (2009). Space and place in the twentieth century planning: An analytical framework and an historical review. In S. Davoudi and I. Strange (Eds.), *Conceptions of space and place in strategic spatial planning*, London: Routledge, 7–42.
- Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L. J., Quinlan, A. E., Peterson, G. D., Wilkinson, C., Fünfgeld, H., McEvoy, D., Porter, L., and Davoudi, S. (2012). Resilience: A bridging concept or a dead end? “Reframing” resilience: Challenges for planning theory and practice interacting traps: Resilience assessment of a pasture management system in Northern Afghanistan urban resilience: What does it mean in planning practice? Resilience as a useful concept for climate change adaptation? The politics of resilience for planning: A cautionary note. *Planning Theory & Practice* 13(2), 299-333.
- Demographia. (2021). Demographia World Urban Areas (Built-Up Urban Areas or Urban Agglomerations). 17th Annual Edition: St. Louis: Wendell Cox.
- Deppisch, S., and Hasibovic, S. (2011). Social-ecological resilience thinking as a bridging concept in transdisciplinary research on climate-change adaptation. *Natural Hazards*, 67(1), 117–127.
- Desouza, K. C., and Flanery, T. H. (2013). Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. *Cities*, 35, 89-99.
- Ehrlich, D., Kemper, T., Pesaresi, M., and Corbane, C. (2018). Built-up area and population density: Two Essential Societal Variables to address climate hazard impact. *Environmental Science & Policy*, 90, 73-82.
- Eraydin, A. , & Taşan-Kok, T. (2013). *Resilience Thinking in Urban Planning*. In A. Eraydin and T. Taşan Kok (Eds.), (Vol. 106). Dordrecht: Springer Netherlands. 1-8.
- Ercoskun, O. Y. (2012). A paradigm shift towards urban resilience. In *Green and ecological technologies for urban planning: Creating smart cities*. Hershey, PA: IGI Global, 1-16.

- Ernstson, H., Van der Leeuw, S. E., Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., and Elmqvist, T. (2010). Urban transitions: on urban resilience and human-dominated ecosystems. *Ambio: A Journal of the Human Environment*, 39(8), 531-545.
- Ersoy, M. (2007). *Planlama Kuramına Giriş, Kentsel Planlama Kuramları*, Ankara: İmge Kitapevi, 9-35.
- Esty, D. C., Levy, M., Srebotnjak, T., and De Sherbinin, A. (2005). Environmental sustainability index: benchmarking national environmental stewardship. *New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy*, 47, 60.
- Faludi, A. (1973). *Planning Theory*. Oxford: Pergamon Press, 35-53.
- Fernandez, N., Kim, S. J., Morsy, Z. M., Novak, V. M., and Shiraishi, K., Shenoi, R. A., Wilson, P. A., and Bennett, S. S. (2013). *Improving urban resilience in coastal eco-cities: System integration*. (Vol. 1). University of Southampton. Improving urban resilience in coastal eco-cities: system integration (LRF Collegium 2013 Series, 1), vol. 1, University of Southampton, 154.
- Fleischhauer, M. (2008). The role of spatial planning in strengthening urban resilience. In H. J. Pasma and I. A. Kirillov (Eds.), *Resilience of cities to terrorist and other threats. Learning from 9/11 and further research issues*. Dordrecht: Springer, 273-298.
- Fu, X., and Wang, X. (2018). Developing an integrative urban resilience capacity index for plan making. *Environment Systems and Decisions*, 38(3), 367-378.
- Gleeson, B. (2008). Critical commentary. Waking from the dream: An Australian perspective on urban resilience. *Urban Studies*, 45(13), 2653-2668.
- Godschalk, D. R. (2003). Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. *Natural Hazards Review*, 4(3), 136-143.
- Gupta, J., Termeer, C., Klostermann, J., Meijerink, S., Van den Brink, M., Jong, P., and Bergsma, E. (2010). The adaptive capacity wheel: a method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society. *Environmental Science & Policy*, 13(6), 459-471.
- Healey, P. (1997). *Collaborative planning. Shaping places in fragmented societies*. Canada: UBC Press, 27.
- Hoernig, H., and Seasons, M. (2004). Monitoring of indicators in local and regional planning practice: concepts and issues. *Planning, Practice & Research*, 19(1), 81-99.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1-23.
- IPCC. (2007). *The Syntesis Report*, URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>. Son Erişim Tarihi: 1 Aralık 2020.

- İnternet 1: Ankara Tarihçesi. URL: <https://ankara.ktb.gov.tr/TR-152389/ankara-tarihce-ve-diger-bilgiler.html>, adresinden 20 Nisan 2022’de alınmıştır.
- İnternet 2: Sel Fotoğrafi. URL: <https://sendika.org/2018/05/mamakta-sel-baskini-yuzlerce-araba-ve-ev-zarar-gordu-490598/>, Son Erişim Tarihi: 2 Haziran 2018.
- İnternet 3: Sel Fotoğrafi. URL: <https://www.sozcu.com.tr/2019/gundem/ankarada-saganak-sele-neden-oldu-5081863/>, Son Erişim Tarihi: 2 Ekim 2020.
- İnternet 4: Mevzuat. URL: <https://iklim.csb.gov.tr/mevzuat-i-103>, Son Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021.
- İnternet 5: On birinci Kalkınma Planı. URL: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>, Son Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021.
- İnternet 6: İklimle Dirençli Kentler Kitapçığı. Türkiye Avrupa Birliği Mali İşbirliği URL: https://ipa.gov.tr/assets/uploads/files/climate_change_261217.pdf, Son Erişim Tarihi: 1 Aralık 2021.
- İnternet 7: Ankara Bölge Planı Ankara Kalkınma Ajansı. URL: http://kutuphane.ankaraka.org.tr/upload/dokumandosya/35_ankara-bolge-plani-2014-2023.pdf, Son Erişim Tarihi: 14 Ocak 2022.
- İnternet 8: Ankara Bisiklet Ağı Uygulama Planı. Global Future Cities. URL: <https://www.globalfuturecities.org/sites/default/files/2021-09/Ankara-Turkish.pdf>, Son Erişim Tarihi: 1 Nisan 2022.
- İnternet 9: Ankara Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı. URL: https://www.ankara.bel.tr/files/3616/3723/8519/pdf.Ankara_Yerel_Iklim_Degisikligi_Eylem_Plani, Son Erişim Tarihi: 1 Nisan 2022.
- İnternet 10: Çevresel Göstergeler. URL: <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr>, Son Erişim Tarihi: 4 Mayıs 2021.
- İnternet 11: Ankara Çevre Durum Raporu. İklim Değişikliği, Çevre ve Şehircilik Bk. URL: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2020_ankara--cdr-20210728144247.pdf, Son Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2022.
- İnternet 12: Türkiye Afet Müdahale Planı. URL: <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afet-mudahale-plani>, Son Erişim Tarihi: 21 Nisan 2022.
- İnternet 13: Epa, İklim Göstergeleri. URL: <https://www.epa.gov/climate-indicators>, Son Erişim Tarihi: 12 Aralık 2021.
- İnternet 14: Taşkın Kitabı. URL: <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Menu/95/Taskin-Kitabi>, Son Erişim Tarihi: 1 Kasım 2021.

- İnternet 15: Sit Alanları ve Kentsel Dirençlilik İlişkisi. URL: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/urban-protected-areas-profiles-and-best-practice-guidelines>, Son Erişim Tarihi: 1 Kasım 2021.
- İnternet 16: İklim Değişikliği. URL: <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>, Son Erişim Tarihi: 12 Aralık 2021.
- İnternet 17: Hava İzleme Portalı. URL: <https://sim.csb.gov.tr/Intro/Uhkia>, Son Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2021.
- İnternet 18: Atık Bertarafı. URL: <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/belediye-atiklari-miktari-ve-bertaraf-miktari-i-85749>, Son Erişim Tarihi: 4 Mayıs 2021.
- İnternet 19: Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı. Su Yönetimi Genel M. URL: [https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Taşkın%20Yönetim%20Planları/5\)%20SAKARYA%20HAVZASI%20TAŞKIN%20YONETIM%20PLANI.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Taşkın%20Yönetim%20Planları/5)%20SAKARYA%20HAVZASI%20TAŞKIN%20YONETIM%20PLANI.pdf), Son Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2022.
- İnternet 20: Afete Dirençli Kentler Rehberi Belediye Hizmet Rehberleri. URL: <https://belediyehizmetrehberleri.org/rehberler/afetlere-direncli-kentler-rehberi/>, Son Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2022.
- İnternet 21: Sege 2022 İlçe Verileri Ankara. URL: <https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege/ilce-sege-raporlari>, Son Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2022.
- Kitchin, R., Lauriault, T. P., and McArdle, G. (2015). Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1), 6-28.
- Klimešová, D., and Brožová, H. (2012). GIS as knowledge maps in group decision making. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 1(6), 20-29.
- Lambin, E. F. (2005). Conditions for sustainability of human-environment systems: Information, motivation, and capacity. *Global Environmental Change*, 15, 177-180.
- Lavell, A.; Wisner, B.; Cannon, T. ve Pelling, M. (2003) *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. London: Earthscan.
- Linnenluecke, M., and Griffiths, A. (2010). Beyond adaptation: Resilience for business in light of climate change and weather extremes. *Business and Society*, 49(3), 477-511.
- Lung, T., Lavalle, C., Hiederer, R., Dosio, A., and Bouwer, L. M. (2013). A multi-hazard regional level impact assessment for Europe combining indicators of climatic and non-climatic change. *Global Environmental Change*, 23(2), 522-536.
- Maru, Y. T. (2010). Resilient regions: Clarity of concepts and challenges to systemic measurement. *CSIRO Sustainable Ecosystems*, 4(1), 26-40.

- McBain, B., Lenzen, M., Albrecht, G., and Wackernagel, M. (2017). Reducing the ecological footprint of urban cars. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(2), 117-127.
- McLoughlin, J. B. (1969). *Urban and regional planning. A systems approach*. London: Faber and Faber, 331.
- Monteiro, A., Vieira, M., Gama, C., and Miranda, A. I. (2017). Towards an improved air quality index. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 10(4), 447-455.
- Morrow, B. H. (2008). *Community resilience: A social justice perspective* (Vol. 4). Oak Ridge, TN: CARRI Research Report, 4-13.
- Muller, M. (2007). Adapting to climate change: water management for urban resilience. *Environment and Urbanization*, 19(1), 99-113.
- Müller, B. (2011). Urban and regional resilience—A new catchword or a consistent concept for research and practice?. In *German Annual of Spatial Research and Policy 2010*. Berlin, Heidelberg: Springer, 1-13.
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, H., and Giovannini, E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Statistics Working Paper JT00188147, OECD, France.
- Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., and Pfefferbaum, R. L. (2007). Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41(1-2), 127-150.
- Novotny, V., Ahern, J., and Brown, P. (2010). *Water centric sustainable communities: planning, retrofitting, and building the next urban environment*. Hoboken: John Wiley & Sons. 97-113.
- OECD. (2012). *Development Co-operation Report 2012: Lessons in Linking Sustainability and Development.*, Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2021). Built-up area (indicator). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/built-up-area/indicator/english_7c06b772-en, Son Erişim Tarihi: 8 Haziran 2021.
- Orleans Reed, S., Friend, R., Toan, V. C., Thinphanga, P., Sutarto, R., and Singh, D. (2013). “Shared learning” for building urban climate resilience—experiences from Asian cities. *Environment and Urbanization*, 25(2), 393-412.
- Pekin, U. (2007). *Kentsel akarsu koridorlarının geliştirilmesi ve Ankara Çayı kavramsal yeşil yol planı*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perrings, C. (2006). Resilience and sustainable development. *Environment and Development Economics*, 11(4), 417-427.

- Pissourios, I. A. (2013). Whither the planning theory–practice gap? A case study on the relationship between urban indicators and planning theories. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 8(2), 80-92.
- Porter, L., and Davoudi, S. (2012). The politics of resilience for planning: a cautionary note, *Planning Theory and Practice*, 13(2), 329-33.
- Sameen, S., and Razzaque, M. Z. I. (2016). *Building urban resilience an unplanned built up area in Dhaka*. Proceedings of 9th FARU International Research Conference, Srilanka. Bangladesh, 1-12.
- Satorras, M., Ruiz-Mallén, I., Monterde, A., and March, H. (2020). Co-production of urban climate planning: Insights from the Barcelona Climate Plan. *Cities*, 106, 102887.
- Sharifi, A., and Yamagata, Y. (2014, March). *Major principles and criteria for development of an urban resilience assessment index*. 2014 International Conference and Utility Exhibition on Green Energy for Sustainable Development (ICUE), 1-5.
- Sharifi, A., and Yamagata, Y. (2018). Resilience-oriented urban planning. In. *Lecture Notes in Energy*. Switzerland: Springer, Cham., 65, 3-27.
- Sharifi, A., Roosta, M., and Javadpoor, M. (2021). Urban form resilience: A comparative analysis of traditional, semi-planned, and planned neighborhoods in Shiraz, Iran. *Urban Science*, 5(1), 18.
- Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J., and Tilbury, D. (2016). Towards an urban resilience index: a case study in 50 Spanish Cities. *Sustainability*, 8(8), 774.
- Syphard, A. D., Bar Massada, A., Butsic, V., and Keeley, J. E. (2013). Land use planning and wildfire: development policies influence future probability of housing loss. *PloS One*, 8(8), e71708.
- Şahin, S. Z. (2019). Yerel seçimlerde Ankara'nın merkez ve çevre ilçelerine dair sosyo-mekânsal bir analiz denemesi. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 213-223.,
- Şeker, M., Ozan, C., ve Yaman, B. (2020). *Yerelleşen insani gelişme insani gelişme endeksi-büyükşehirler (İGE-B) insani gelişme endeksi-ilçeler (İGE-İ)*. İstanbul: İnsani Gelişme Vakfı (İNGEV) Yayınları.
- Şenyapılı, T. (2005). *Cumhuriyet'in Ankarası*. Ankara: Odtü Geliştirme Vakfı Yayıncılık, 115.
- Şirin Dincer, Ş. E. (2016). *Dayanıklı kentler için kentsel tasarım ilkeleri*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- UNDP. (2012). *Issue brief: Disaster risk governance*. United Nations Development Programme, Nairobi: United Nations.
- UNESCO. (2010). *Managing disaster risks for world heritage*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

- UNISDR. (2009). *Terminology on disaster risk reduction. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction*. Geneva: United Nations.
- UNISDR. (2012). *How to make cities more resilient: A handbook for local government leaders*. Geneva: United Nations.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2007a). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies-Methodology Sheets*, 3rd ed. New York: United Nations.
- Urban Atlas (2018). URL: <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2018?tab=download>, Son Erişim Tarihi: 15 Haziran 2021.
- Van den Brink, M., Termeer, C., and Meijerink, S. (2011). Are Dutch water safety institutions prepared for climate change? *Journal of Water and Climate Change*, 2(4), 272-287.
- Walker, B. (2007). *Assessing resilience in social-ecological systems a workbook for scientists*. United States: Resilience Alliance.
- Walker, B. H., Anderies, J. M., Kinzig, A. P., and Ryan, P. (2006). Exploring resilience in social-ecological systems through comparative studies and theory development: introduction to the special issue. *Ecology and Society*, 11(1), 12-17.
- Walker, H. B., Salt, D. (2006). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington, DC: Island Press.
- Wardekker, A., Wilk, B., Brown, V., Uittenbroek, C., Mees, H., Driessen, P., and Runhaar, H. (2020). A diagnostic tool for supporting policymaking on urban resilience. *Cities*, 101, 102691.
- Wardekker, J. A., de Jong, A., Knoop, J. M., and van der Sluijs, J. P. (2010). Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(6), 987-998.
- Weichselgartner, J., and Kelman, I. (2014). Challenges and opportunities for building urban resilience. *A/Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 11(1), 20-35.
- WHO. (2004). *Guidelines for Seismic Vulnerability Assessment of Hospital World Bank, 2021. A Catalogue of Nature-based Solutions for Urban Resilience*. Washington, D.C.: World Bank Group.
- WHO. (2012). Health Indicators of sustainable cities in the Context of the Rio+20 UN Conference on Sustainable Development. URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/environment-climate-change-and-health/sustainable-development-indicatorcities.pdf?sfvrsn=c005156b_2, Son Erişim Tarihi: 9 Mart 2022.
- WHO. (2021). Summary and policy implications Vision 2030: The resilience of water supply and sanitation in the face of climate change. France.

- Witt, E., and Lill, I. (2018). Methodologies of contemporary disaster resilience research. *Procedia Engineering*, 212, 970-977.
- World Bank. (2021). *Nature Based Solutions*. URL: <https://naturebasedsolutions.org>, Son Erişim Tarihi: 10 Mart 2022.
- Yaman-Galantini, Z. D. (2018). Urban resilience as a policy paradigm for sustainable urban planning and urban development: The case of Istanbul. *Unpublished PhD thesis, Istanbul Technical University Graduate School of Science Engineering and Technology*, Istanbul, 181-185.
- Yılmaz, M. ve Yalçınır Ercoşkun, Ö. (2020). Ankara’da ulaşım sistemlerinin altında kalan dereler: Bentderesi örneği. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 1-18.





EKLER

EK-1. Göstergelerin Normalizasyon Çizelgesi

Çizelge 1.1. Göstergelerin normalize değerleri

ÇEVRE VE İKLİM GÖSTERGELERİ NORMALİZE DEĞERLER									
Gösterge	Altındağ	Çankaya	Etimesgut	Gölbaşı	Keçiören	Mamak	Pursaklar	Sincan	Y.Mahalle
Su Tüketimi m ³	0,73	0,00	0,60	0,97	0,34	0,61	1,00	0,64	0,36
Maks. Sıcaklık (°C)	0,98	1,00	0,00	0,75	0,25	0,90	0,98	0,50	0,55
Maks. Sıc. 30 °C ve Üzeri Olduğu Gün Say.Ort.	0,09	0,48	0,10	1,00	0,65	0,29	0,54	0,00	0,14
Min. Sıc. -20 °C ve Alt. Olduğu Gün Say. Ort.	1,00	1,00	0,91	0,82	0,66	1,00	1,00	0,00	0,86
Aylık Maks.Yağış (Mm=Kg÷M ²)	1,00	0,94	0,54	0,52	0,21	1,00	0,00	0,76	0,81
Hane Başına Düşen Araç Sayısı	1,00	0,37	0,63	0,00	0,78	0,96	0,41	0,78	0,30
Hava Kalitesi Endeksi	0,20	0,33	0,26	1,00	0,02	0,48	0,81	0,26	0,00
Katı Atık Ton/Yıl	0,73	0,00	0,55	1,00	0,20	0,53	0,99	0,42	0,38
Dönüşen Atık Ton/Yıl	0,63	1,00	0,50	0,07	0,71	0,38	0,12	0,49	0,70
Çevresel Performans Değeri	0,58	0,74	0,69	0,71	0,00	0,36	0,47	0,32	1,00
DoğalgazTüke timi m ³	0,15	1,00	0,52	0,02	0,77	0,12	0,00	0,21	0,62
Sit Alanı Varlığı(Ha)	0,03	1,00	0,54	0,97	0,00	0,60	0,00	0,14	0,55

EK-1. (devam) Göstergelerin Normalizasyon Çizelgesi

Çizelge 1.1. (devam) Göstergelerin normalize değerleri

FİZİK MEKAN GÖSTERGELERİ NORMALİZE DEĞERLER									
Gösterge	Altındağ	Çankaya	Etimesgut	Gölbaşı	Keçiören	Mamak	Pursaklar	Sincan	Y.Mahalle
Su Baskını Sayısı	0,86	0,82	0,97	1,00	0,00	0,87	0,94	0,99	0,09
Toplam Olay Sayısı İtfaiye	0,28	0,00	0,64	0,91	0,15	0,43	1,00	0,52	0,07
Acil Durum İhbar Sayısı	0,53	0,00	0,71	0,80	0,50	0,54	1,00	0,77	0,38
Taşkın Riski Altındaki Bina Say. 100 Yıllık (Q100)	0,79	0,43	1,00	0,89	0,31	0,90	0,93	0,29	0,00
Yeşil Alan Oranı	0,12	0,36	0,08	1,00	0,00	0,01	0,03	0,02	0,16
Geçirimsiz Zemin (Ha)	0,75	0,00	0,48	0,64	0,67	0,61	1,00	0,68	0,33
İşyeri/Konut Oranı	0,37	0,09	0,33	0,11	0,00	0,06	0,16	0,99	1,00
SOSYO EKONOMİK YAPI GÖSTERGELERİ NORMALİZE DEĞERLER									
Gösterge	Altındağ	Çankaya	Etimesgut	Gölbaşı	Keçiören	Mamak	Pursaklar	Sincan	Y.Mahalle
Lisans ve Lisansüstü Mez. Kişi Say.	0,09	1,00	0,43	0,04	0,41	0,21	0,00	0,13	0,50
Nüfus Yoğunluğu kişi/ha	0,71	0,65	0,48	1,00	0,44	0,00	0,58	0,74	0,28
20 Yaş Altı ve 65 Yaş Üstü Top. Nüfus	0,67	0,10	0,48	1,00	0,00	0,35	0,97	0,49	0,34
Yoksulluk Oranı %	0,00	0,91	1,00	0,05	0,64	0,45	0,47	0,69	0,79
Kıracı Hane Halkı Oranı %	0,00	0,17	0,62	1,00	0,53	0,52	0,64	0,72	0,35
Satış Fiyatı TL/M2	0,00	0,94	0,53	1,00	0,35	0,21	0,54	0,23	0,68
Kira Fiyatı TL/M2	0,25	1,00	0,63	1,00	0,25	0,13	0,13	0,00	0,63
Boşanmış Kişi Oranı %	0,62	0,00	0,54	0,60	0,94	0,58	1,00	0,80	0,57
Yönetişim ve Saydamlık Değeri	0,37	1,00	0,47	0,43	0,85	0,41	0,00	0,48	0,92
İnsani Gelişmişlik Endeksi	0,34	1,00	0,27	0,23	0,41	0,16	0,00	0,17	0,57
ABB Sosyal Yard. Alan Kişi Say.	0,25	0,87	0,79	1,00	0,14	0,00	0,95	0,44	0,70

EK-2. Göstergelerin Cronbach Alfa Sonuç Tablosu

Çizelge 2.1. İlçeler ve rakamsal temsilleri

1=Altındağ
2=Çankaya
3=Etimesgut
4=Gölbaşı
5=Keçiören
6=Mamak
7=Pursaklar
8=Sincan
9=Yenimahalle

Sütun kodlama listesinde ilçeleri temsil eden rakamlar yukarıda verilmiştir.

Çizelge 2.2. İşlem özeti

		N	%
Cases	Valid	9	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	9	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Çizelge 2.3. Cronbach Alfa sonuçları

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,613	29



GAZİ GELECEKTİR..