DÜZCE ÜNİVERSİTESİ | LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTA ÖLÇEKLİ KENTLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGE SETİNİN OLUŞTURULMASI: DÜZCE VE BİLECİK İLLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

GAMZE ÇOBAN

DOKTORA TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. OSMAN UZUN

DÜZCE, 2023

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTA ÖLÇEKLİ KENTLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGE SETİNİN OLUŞTURULMASI: DÜZCE VE BİLECİK İLLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Gamze ÇOBAN tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Osman UZUN

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Osman UZUN
Düzce Üniversitesi _____

Prof. Dr. Savaş Zafer ŞAHİN
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi _____

Doç. Dr. Elif Lütfiye KUTAY KARAÇOR
İstanbul Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Pınar GÜLTEKİN
Düzce Üniversitesi _____

Doç. Dr. Parısa GÖKER
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi _____

Tez Savunma Tarihi: 29/05/2023

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

29 Mayıs 2023

Gamze ÇOBAN

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımlarından, akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişimimde yönlendirmelerinden dolayı, yol göstericim, çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Osman UZUN'a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca Tez İzleme Komitesinde yer alan ve değerli katkılarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Savaş Zafer ŞAHİN'e ve Sayın Doç. Dr. Elif Lütfiye Kutay KARAÇOR'a en içten dileklerimle teşekkür ederim. Ayrıca tez jürisinde görev alarak değerli görüşlerini benimle paylaşan Sayın Doç. Dr. Parısa GÖKER ve Doç. Dr. Pınar GÜLTEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmaları sırasında Bilecik ve Düzce illerinde yer alan kamu birimleri (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlükleri, İl Özel İdaresi, AFAD, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Düzce Üniversitesi), yerel yönetimler (Belediye Başkanlıkları), ve Kalkınma Ajansları (BEBKA ve MARKA) gerek ilgili verilerimin temini edilmesi gerek alanında uzman kişiler tarafından anket formlarımı değerlendikleri için tüm personellere teşekkürü bir borç bilirim.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun 2211-A programına ve YÖK 100/2000 Öncelikli Alanlar Programına doktora tez sürecinde verdiği desteklerden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve manevi desteklerini eksik etmeyen değerli arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalarım süresince birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen eşim Ömer ÇOBAN'a en derin duygularımla teşekkür ederim. Son olarak haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili Annem ve Babam'a, yapmış olduğum doktora tezimi onlara ithafen yazmış bulunmaktayım.

29 Mayıs 2023 **Gamze ÇOBAN**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ ix

ÇİZELGE LİSTESİ xi

HARİTA LİSTESİ xiv

KISALTMALAR xv

ÖZET xvi

ABSTRACT xvii

EXTENDED ABSTRACT xviii

1. GİRİŞ 1

1.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI 5
1.2. LİTERATÜR ÖZETLERİ 7
1.2.1. Sürdürülebilir Kentleşme Konularında Yapılan Çalışmalar 7
1.2.2. Sürdürülebilir Kent Göstergelerine İlişkin Yapılan Çalışmalar 12

2. KURAMSAL TEMELLER 20

2.1. KENT VE KENTLEŞME 20
2.1.1. Nüfus Büyüklerine Göre Kent Sınıflandırılması 25
2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA 31
2.2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Modelleri 40
2.2.1.1. Üç Bileşen Modeli 40
2.2.1.2. Rus bebek Modeli 41
2.2.1.3. Sürdürülebilirlik Prizması Modeli 42
2.2.1.4. Sürdürülebilirlik Yumurtası Modeli 43
2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT 44
2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT GÖSTERGELERİ 51
2.4.1. Sürdürülebilir Kent Gösterge Çerçeveleri 57
2.4.1.1. İtici güç- Durum- Tepki (DSR) Çerçevesi 58
2.4.1.2. Konu/Temaya Dayalı çerçeve 59
2.4.2. Sürdürülebilir Kent Göstergelerinin Çevresel Boyutu 59
2.4.3. Sürdürülebilir Kent Göstergelerinin Sosyal Boyutu 68
2.4.4. Sürdürülebilir Kent Göstergelerinin Ekonomik Boyutu 71

3. MATERYAL VE YÖNTEM 74

3.1. BİLECİK 76
3.1.1. Bilecik İli Doğal Peyzaj Özellikleri 77
3.1.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji 77
3.1.1.2. Hidroloji 83
3.1.1.3. Toprak 85
3.1.1.4. İklim Özellikleri 88
3.1.1.5. Flora ve Fauna 92
3.1.2. Bilecik İli Sosyo- Ekonomik özellikleri 93
3.1.2.1. Demografik Özellikleri 93
3.1.2.2. Kentin Tarihsel Gelişimi 95
3.1.2.3. Ekonomik Yapısı 96

3.2. DÜZCE 97
3.2.1. Düzce İli Doğal Peyzaj Özellikleri 99
3.2.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji 99
3.2.1.2. Hidroloji 104
3.2.1.3. Toprak 106
3.2.1.4. İklim özellikleri 109
3.2.1.5. Flora ve Fauna 113
3.2.2. Düzce İli Sosyo- Ekonomik özellikleri 113
3.2.2.1. Demografik özellikler 113
3.2.2.2. Tarihi ve Kentsel gelişim 115
3.2.2.3. Ekonomik yapısı 116
3.3. YÖNTEM 117
3.3.1. Literatür Taramaları 118
3.3.2. Göstergelerin Belirlenmesi ve Ağırlıklandırılması 118
3.3.2.1. Göstergelerin Belirlenmesi 118
3.3.2.2. Analitik Hiyerarşi Süreci 124
3.3.3. Sürdürülebilir Kentleşmeye Yönelik Göstergelerinin Değerlendirilmesi 128
3.3.4. Sürdürülebilir Kentleşmeye Yönelik Öneri ve Stratejilerin Geliştirilmesi 131
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 134
4.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT GÖSTERGELERİN BELİRLENMESİ 134
4.1.1. Göstergenin Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu Altındaki Temsil Ettiği Tema/ Alt Temaya ilişkin Bulgular 139
4.1.2. Göstergeye ait Verinin Özelliklerine İlişkin Araştırma Bulguları 143
4.1.3. Göstergelerin Önemi 147
4.1.4. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle Bağlantılığın Kurulması 147
4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİLR KENT GÖSTERGELERİNİN AĞIRLIK DEĞERLERİ AHS SÜRECİYLE BELİRLENMESİ 150
4.3. SÜRDÜRÜLEBİLİLR KENT GÖSTERGELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ 158
4.3.1. Çevresel Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi 159
4.3.1.1. Atmosfer Yönetimi 159
4.3.1.2. Arazi kullanımı 176
4.3.1.3. Su Yönetimi 185
4.3.1.4. Biyoçeşitlilik 196
4.3.1.5. Açık yeşil Alanlar 204
4.3.1.6. Atık Yönetimi 216
4.3.1.7. Afet Risk Yönetimi 228
4.3.1.1. Yenilenebilir enerji kaynakları 252
4.3.2. Sosyal sürdürülebilirlik göstergelerin değerlendirilmesi 261
4.3.2.1. Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 262
4.3.2.2. Eğitim göstergelerinin değerlendirilmesi 269
4.3.2.3. Sağlık Göstergelerinin Değerlendirilmesi 275
4.3.2.4. Güvenlik göstergelerinin değerlendirilmesi 287
4.3.2.5. Sosyal güvence 292
4.3.2.6. Ulaşım 295
4.3.3. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergelerinin değerlendirilmesi 297
4.3.3.1. Ekonomik Performansı Değerlendirilmesi 299
4.3.3.2. İşgücü potansiyelinin değerlendirilmesi 309
4.4. ÇALIŞMA ALANLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA PERFORMANS PUANLARI 314
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 327

6. KAYNAKLAR 339

7. EKLER 374

7.1. EK.1: UZMAN ANKETİ ÖRNEĞİ 374

7.2. EK. 2: BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU İZİN FORMU 385

ÖZGEÇMİŞ 386

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Yıllara göre sürdürülebilir kentleşme çalışmalarının dağılımı. 8
Şekil 1.2. Sürdürülebilir kent göstergelerine ilişkin ülkelere göre yayın sayıları. 12
Şekil 2.1. Kentsel nüfus oranları (Kubilay, 2022). 26
Şekil 2.2. Türkiye'nin yıllara göre nüfus oranları (Kubilay, 2022). 26
Şekil 2.3. Türkiye'de Kentlerin Sınıflandırılması (Çalışkan ve Tezer, 2018). 31
Şekil 2.4. Hart (1999)'a göre Sürdürülebilirliğin bileşenleri. 33
Şekil 2.5. Sürdürülebilir kalkınma tanımı (Gedik, 2020). 35
Şekil 2.6. Sürdürülebilir kalkınma boyutları ve nitelikleri (Tanguay et. al.,2010). 36
Şekil 2.7. Sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenleri. 41
Şekil 2.8. Rus Bebek Modeli. 42
Şekil 2.9. Sürdürülebilirlik prizması modeli. 43
Şekil 2.10. Sürdürülebilirlik Yumurtası Modeli. 43
Şekil 2.11. Gösterge ve Endeks ilişkisi (Kaynak: Shields et al., 2002) 56
Şekil 3.1. Bilecik İl Sınırı. 77
Şekil 3.2. 2021 yılı Türkiye Ortalama Sıcaklık Haritası 89
Şekil 3.3. Bilecik ili nüfus grafiği. 94
Şekil 3.4. Bilecik ili nüfus yoğunluğu. 94
Şekil 3.5. Düzce ili D-100 karayolu ve TEM Otoyolu. 97
Şekil 3.6. Düzce İl sınırı ve İlçeleri. 98
Şekil 3.7. Düzce ili yıllara göre nüfus oranları. 114
Şekil 3.8. 2016 Dönemi Düzce Kent Formu (Özalp ve Arslan, 2020). 116
Şekil 3.9. Yöntem akış şeması. 120
Şekil 3.10. Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Bileşenleri. 121
Şekil 3.11. Kriterlerin değerlendirme aşaması 127
Şekil 4.1.Temaların kullanım sıklığı yüzdesi. 142
Şekil 4.2. Çevresel sürdürülebilirlik göstergelerin kullanım sıklığı. 145
Şekil 4.3. Sosyal sürdürülebilirlik göstergelerin kullanım sıklığı. 146
Şekil 4.4. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergelerin kullanım sıklığı. 146
Şekil 4.5. Çevresel Sürdürülebilirlik Gösterge Seti Değerlendiren Mesleklerin Dağılımı. 151
Şekil 4.6. Çevresel Sürdürülebilirlik Gösterge Seti Değerlendiren Kurumların Dağılımı. 151
Şekil 4.7. Paydaşların Meslekteki Çalışma süresi yüzde Dağılımları. 152
Şekil 4.8. Hava kirleticileri ve insan sağlığına etkileri (Kara Rapor, 2021). 161
Şekil 4.9. Sakarya Havzasının YSKYY'ye göre su kalitesi sınıfları. 194
Şekil 4.10. Batı Karadeniz Havzası YSKYY'ye göre su kalitesi sınıfları. 195
Şekil 4.11. Korunan alanların sunduğu hizmetler (WWF, 2021). 198
Şekil 4.12. Ülke genelinde atık kirliliği öncelikli olduğu iller. 217
Şekil 4.13. Su infiltrasyon bölgelerinin belirlenmesi (Şahin vd. 2013; Uzun & Gültekin 2011; Uzun vd. 2012). 219
Şekil 4.14. Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD, 2022). 229
Şekil 4.15. Erozyon riski taşıyan alanların belirlenmesi yöntemi (Dilek vd. 2008;Mapa/Icona 1983; Mapa/Icona 1991; Mopu 1985; Şahin & Kurum 2002; Şahin vd. 2013; Uzun vd. 2012; Yılmaz Kaya, 2019). 237
Şekil 4.16. Bilecik iline ilişkin kriter analizleri. 245
Şekil 4.17. Düzce ilinin kritere ilişkin analizler. 247

Şekil 4.18. Türkiye Güneş enerjisi radyasyon potansiyel haritası (Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2022). 253
Şekil 4.19. Bilecik ve Düzce illerinin Güneş enerji potansiyeli. 254
Şekil 4.20. Türkiye'nin Rüzgâr enerjisi kurulu gücü (Anonim, 2023c). 257
Şekil 4.21. Bilecik ilinin Kırsal Yerleşimlerde Eğitim İlişkileri (Anonim, 2023d)..... 275
Şekil 4.22. Orta ölçekli kentlere ilişkin yatak sayıları. 277
Şekil 4.23. Orta ölçekli kentlere ilişkin Hekim sayıları. 279
Şekil 4.24. Türkiye'de Bebek ve beş yaş altı ölüm hızı (TÜİK, 2022). 282
Şekil 4.25. Orta ölçekli kentlere ilişkin Beş yaş Altı Çocuk ölüm Oranları. 283
Şekil 4.26. Orta Ölçekli Kentlere İlişkin Doğuşta Beklenen Yaşam süresi. 286
Şekil 4.27. Orta ölçekli kentlerde Suç Oranları. 288
Şekil 4.28. Orta Ölçekli Kentlerde Trafik Kaza Oranları. 291
Şekil 4.29. Orta Ölçekli Kentlerde Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Oranı. 300
Şekil 4.30. Türkiye'nin 2020 yılına ilişkin ihracat oranları (TİM, 2021). 304
Şekil 4.31. Orta ölçekli kentlere göre ihracat oranları. 305
Şekil 4.32. Orta ölçekli kentlere göre ithalat oranları. 308
Şekil 4.33. Çevresel sürdürülebilirlik göstergelerin etki değerleri. 318
Şekil 4.34. Türkiye'de 2016 - 2020 Yıllarında Hava Kalitesi En Kirli 5 İl (Kara Rapor, 2021). 319
Şekil 4.35. Sosyal sürdürülebilirlik göstergelerin etki değerleri. 322
Şekil 4.36. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergelerin etki değerleri..... 324
Şekil 4.37. İlçe SEGE-2022 Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Kademeleri Haritası (Anonim, 2023f). 325

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Çevresel kirlilikler ve etkileri. 24
Çizelge 2.2. Türkiye'de ve uluslararası alanda OÖK için nüfus aralığı kabulleri (Çalışkan ve Tezer, 2018). 30
Çizelge 2.3. Sürdürülebilirlik kavramının tanımları. 32
Çizelge 2.4. Sürdürülebilir kalkınma boyutları ve ilkleri. 36
Çizelge 2.5. Sürdürülebilir kentleşmenin ortaya çıkışına ilişkin çalışmalar..... 45
Çizelge 2.6. Sürdürülebilir kent yaklaşımları ve planlama ilkeleri (Kaya ve Susan, 2020)..... 48
Çizelge 2.7. Göstergelerin yöneticiler ve toplum açısından katkıları (Ibrahim vd.,2015)..... 53
Çizelge 2.8. Doğanın işlevleri ve Çevresel sürdürülebilirlik İlkeleri (Yılmaz, 2019).... 60
Çizelge 2.9. Uluslararası Gösterge Setlerinde yer alan çevresel göstergeler..... 62
Çizelge 2.10. Çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları. 65
Çizelge 2.11. Sosyal Sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları. 69
Çizelge 2.12. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları..... 72
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve temin edildikleri kaynaklar..... 75
Çizelge 3.2. Bilecik iline ait eğim grupları ve kapladıkları alan. 78
Çizelge 3.3. Bilecik iline ait yükseklik grupları ve kapladıkları alan..... 81
Çizelge 3.4. Bilecik ilinde mevcut sulama göletler ve barajlar (Bilecik İli ÇDR, 2018)..... 83
Çizelge 3.5. Bilecik İline Ait Büyük Toprak Grupları. 85
Çizelge 3.6. Bilecik iline ait Arazi kullanım Kabiliyeti. 88
Çizelge 3.7. 2021 yılı Bilecik İli ve İlçeleri nüfus verileri. 95
Çizelge 3.8. Düzce ilinin Eğim grupları ve yüzdeleri..... 100
Çizelge 3.9. Düzce iline ait yükseklik grupları ve kapladıkları alan. 100
Çizelge 3.10. Düzce iline ait arazi kullanım kabiliyeti. 106
Çizelge 3.11. Düzce iline ilişikin Büyük Toprak Grubu. 109
Çizelge 3.12. Düzce il ve ilçelere göre nüfus dağılımları..... 114
Çizelge 3.13. Sürdürülebilir kent göstergelerin temel hedefleri. 122
Çizelge 3.14. Sürdürülebilir Kent Gösterge Seçim Aşamaları. 123
Çizelge 3.15. AHS sürecindeki paydaş gurubu. 124
Çizelge 3.16 (devam). AHS sürecindeki paydaş gurubu. 125
Çizelge 3.17. Analitik Hiyerarşi Sürecindeki Ölçek Önem Dereceleri. 126
Çizelge 3.18. Rastgele değer indeksi tablosu..... 127
Çizelge 4.1. Çevresel sürdürülebilir kent gösterge listesi..... 135
Çizelge 4.2 (devam). Çevresel sürdürülebilir kent gösterge listesi. 136
Çizelge 4.3. Sosyal Sürdürülebilir Kent Gösterge Listesi. 137
Çizelge 4.4 (devam). Sosyal sürdürülebilir kent gösterge listesi..... 138
Çizelge 4.5. Ekonomik sürdürülebilir kent gösterge listesi. 138
Çizelge 4.6. Gösterge setlerine göre temaların kullanım oranları. 141
Çizelge 4.7. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle ilişkisi. 148
Çizelge 4.8. Çevresel sürdürülebilirlik gösterge setinin ağırlık ve etki değerleri..... 152
Çizelge 4.9. Sosyal Sürdürülebilirlik Gösterge Setinin Ağırlık ve etki değerleri..... 155
Çizelge 4.10. Ekonomik Sürdürülebilirlik Gösterge Setinin Ağırlık ve Etki değerleri. 157
Çizelge 4.11. Hava kalitesi indeksi (Bilecik Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020). 162

Çizelge 4.12. Bilecik ve Düzce ili hava kalitesi ölçüm istasyonları ve kirleticileri. 164
Çizelge 4.13. Bilecik ili İstasyon ölçüm değerleri. 164
Çizelge 4.14. Düzce ili İstasyon ölçüm değerleri. 165
Çizelge 4.15. Hava kalitesine ilişkin sınıflandırma ve Etki değerleri 166
Çizelge 4.16. Çalışma alanlarının Arazi örtüsüne Göre Büyüklükleri. 172
Çizelge 4.17. Çalışma alanlarının Karbon depolama potansiyelleri. 174
Çizelge 4.18. Karbon depolama potanisyeli değişimine göre etki değerleri. 175
Çizelge 4.19. CORINE birinci düzey arazi sınıfları ve kapsamları (Yeşil ve Güzel, 2021). 178
Çizelge 4.20. Bilecik ili Arazi Kullanım Değişim Oranı. 178
Çizelge 4.21. Düzce ili Arazi Kullanım Değişim Oranı. 182
Çizelge 4.22. Yapay Alanların değişimine yönelik etki değerleri. 183
Çizelge 4.23. Tarım Alanların değişimine yönelik etki değerleri. 183
Çizelge 4.24. Orman Alanların değişimine yönelik etki değerleri. 185
Çizelge 4.25. Falkenmark Gösterge sınıflandırması. 188
Çizelge 4.26. Shiklomanov Göstergesi 188
Çizelge 4.27. Nüfus büyüklüğüne göre net su ihtiyacı. 188
Çizelge 4.28. Bilecik ve Düzce illerinin kullanılan su miktarı. 189
Çizelge 4.29. Su tüketimine yönelik etki değeri. 189
Çizelge 4.30. Bilecik ve Düzce illerinin suya erişilebilirlik oranları. 191
Çizelge 4.31. Su Erişilebilirlik Yönelik Etki Değeri. 191
Çizelge 4.32. Su kalite sınıfları ve kullanımı (Havza Havza koruma Eylem, 2013). 193
Çizelge 4.33. Su kalitesine ilişkin etki değerleri sınıfları. 195
Çizelge 4.34. Doğa koruma ve Milli parklar yönetiminden sorumlu korunan alanlar (Gül ve Metin, 2021). 199
Çizelge 4.35. Bilecik ve Düzce illerine ilişkin korunan alan büyüklükleri. 201
Çizelge 4.36. Korunana alanların değer aralığı ve etki değerleri sınıfları. 201
Çizelge 4.37. Bilecik ve Düzce ili endemik tür oranları. 203
Çizelge 4.38. Endemik Tür varlığına ilişkin değer aralıkları ve etki değerleri. 204
Çizelge 4.39. MPYY'e göre açık yeşil alanlar ve standartları (Şenik, 2019). 207
Çizelge 4.40. İllere göre 10 m² ve üzerine yeşil alan sahip mahalle sayısı ve yüzdesi. 210
Çizelge 4.41. Kişi başına düşen yeşil alan oranlarına ilişkin değer aralıkları ve etki değerleri. 210
Çizelge 4.42. Çalışma Alanlarının Erişilebilirlik Yüzdesi. 212
Çizelge 4.43. Yeşil alanlara erişilebilirlik yüzdesi ve etki değerleri. 215
Çizelge 4.44. Jeolojik yapıya göre hidrojeolojik geçirimlilik sınıfları. 220
Çizelge 4.45. Hirdojeolojik geçirimlilik ile eğim eğim derecelerinin karşılaştırılması matrisi. 221
Çizelge 4.46. BTG ve Toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları (Öztürk & Batuk, 2011, Şahin vd. 2013). 221
Çizelge 4.47. Hidrojeolojik geçirimlilik ile hidrolojik toprak gruplarının sınıflandırılması. 223
Çizelge 4.48. Toprak ve kayaç geçirimlilik değerlerine bitki tipi geçirimlilik değerlerinin çakıştırılması. 223
Çizelge 4.49. Su infiltrasyon Değeri ile Tampon Bölgelerin Etki Dereceleri. 226
Çizelge 4.50. Düzensiz Depolama alanların etki matrisi. 227
Çizelge 4.51. Düzensiz Depolama alanların etki matrislerine göre değerleri. 228
Çizelge 4.52. Bilecik ve Düzce İllerinin fay hatlarına uzaklık değerleri. 231
Çizelge 4.53. Fay hatlarına uzaklık göstergesinin ağırlık ve etki değerleri. 232
Çizelge 4.54. Jeoloji katmanı ile eğim gruplarının çakıştırma değerleri. 237

Çizelge 4.55. IFIE Tarafından Geliştirilmiş Arazi Örtüsü Toprak Koruma Dereceleri (MAPA/ICONA 1983'e göre Şahin vd. 2013). 238
Çizelge 4.56. Arazi örtüsü ile eğim gruplarının çakıştırma değerleri. 239
Çizelge 4.57. Potansiyel erozyon risk çakıştırma değer matrisi. 239
Çizelge 4.58. Bilecik ve Düzce illerine ilişkin potansiyel erozyon riski alan yüzdesi. 240
Çizelge 4.59. Bilecik ili erozyondan etkilenen alan yüzdesi. 240
Çizelge 4.60. Düzce ili erozyondan etkilenen alan yüzde dağılımları. 241
Çizelge 4.61. Bilecik ve Düzce illerinin Erozyon risk yüzdeleri. 241
Çizelge 4.62. Erozyon risk oranına ilişkin etki değerleri. 242
Çizelge 4.63. Bilecik ve Düzce illerinin Heyelan Duyarlılık yüzdeleri. 249
Çizelge 4.64. Heyelan risk oranına ilişkin etki değerleri. 249
Çizelge 4.65. Çalışma alanlarında sel afetinden etkilenebilecek maksimum nüfus oranları. 251
Çizelge 4.66. Selden etkilenebilecek nüfus oranına ilişkin etki değerleri. 251
Çizelge 4.67. GES Potansiyeline ilişkin etki değerleri. 255
Çizelge 4.68. RES Potansiyeline ilişkin etki değerleri. 258
Çizelge 4.69. HES Potansiyeline ilişkin etki değerleri. 260
Çizelge 4.70. Nüfus yoğunluğuna ilişkin etki değerleri. 265
Çizelge 4.71. Türkiye'nin 1990- 2020 yılları arasındaki nüfus artış oranları. 268
Çizelge 4.72. Çalışma alanlarının nüfus artış hızı ve etki değerleri. 268
Çizelge 4.73. Nüfus artışına ilikin değerlendirme sınıfları ve etki değerleri. 269
Çizelge 4.74. Okuma yazma bilen nüfus oranı. 271
Çizelge 4.75. Okuma yazma bilen nüfusun değerlendirme sınıfları ve etki değeri. 271
Çizelge 4.76. Lise ve dengi Meslek Okulu mezun oranı. 273
Çizelge 4.77. Zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus oranı ve etki değeri. 273
Çizelge 4.78. Eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı. 274
Çizelge 4.79. Eğitim Düzeyi Yüksek Nüfus oranı ve etki değeri. 274
Çizelge 4.80. Yatak Sayılarına İlişkin ve etki değeri. 278
Çizelge 4.81. Hekim Sayılarına İlişkin ve etki değeri. 280
Çizelge 4.82. Beş yaş Altı Çocuk ölüm Oranlarına ilişkin etki değerleri. 283
Çizelge 4.83. Doğuşta Beklenen Yaşam süresine ilişkin etki değerleri. 286
Çizelge 4.84. Suç Oranlarıa ilişkin etki değerleri. 289
Çizelge 4.85. Trafik Kaza Oranlarına ilişkin etki değerleri. 292
Çizelge 4.86. Çalışma alanlarının sosyal güvenlik kapsamı bilgi ve oranları. 294
Çizelge 4.87. Sosyal güvenlik nüfus oranına ilişkin etki değerleri. 294
Çizelge 4.88. Yol ağı uzunlukları ve oranı. 297
Çizelge 4.89. Yol ağı uzunluklarına göre sınıflandırma ve etki değeri. 297
Çizelge 4.90. Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Oranına ilişkin etki değerleri. 302
Çizelge 4.91. İhracat oranlarına ilişkin etki değerleri. 306
Çizelge 4.92. İthalat oranlarına ilişkin etki değerleri. 309
Çizelge 4.93. Çalışma alanlarına göre istihdam oranları. 311
Çizelge 4.94. İstihdam oranlarına ilişkin etki değerleri. 311
Çizelge 4.95. Çalışma Alanlarına Göre Kayıtlı İşsizlik Oranları. 313
Çizelge 4.96. Kayıtlı İşsizlik Oranlarına ilişkin etki değerleri. 313
Çizelge 4.97. Sürdürülebilirlik performans puan sınıfları. 315
Çizelge 4.98. Çalışma alanlarının çevresel sürdürülebilirlik performans puanı. 316
Çizelge 4.99. Çalışma alanlarının sosyal sürdürülebilirlik performans puanı. 320
Çizelge 4.100. Çalışma alanlarının ekonomik sürdürülebilirlik performans puanı. 323
Çizelge 4.101. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve göstergelerin ilişkisi. 325

HARİTA LİSTESİ

Sayfa No

Harita 3.1. Bilecik ili Jeoloji Haritası. 79
Harita 3.2. Bilecik İli Eğim Haritası. 80
Harita 3.3. Bilecik İli Yükseklik Haritası. 82
Harita 3.4. Bilecik İli Hidroloji Haritası. 84
Harita 3.5. Bilecik İli Büyük Toprak Grubu Haritası. 86
Harita 3.6. Bilecik İli Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası. 87
Harita 3.7. Bilecik İli Ortalama Sıcaklık Haritası. 90
Harita 3.8. Bilecik İli Ortalama Yağış haritası. 91
Harita 3.9. Düzce İli Jeoloji Haritası. 101
Harita 3.10. Düzce İli Eğim Haritası. 102
Harita 3.11. Düzce ili Yükseklik Haritası. 103
Harita 3.12. Düzce İli Hidroloji haritası. 105
Harita 3.13. Düzce İli Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası. 107
Harita 3.14. Düzce ili Büyük Toprak Grubu Haritası. 108
Harita 3.15. Düzce ili Ortalama Sıcaklık Dağılımı. 111
Harita 3.16. Düzce İli Ortalama Yağış Dağılımı. 112
Harita 4.1. Bilecik ili Ekim- Mart Dönemi PM 10 Değerlerinin Dağılımı. 167
Harita 4.2. Düzce İli Ekim- Mart Dönemi PM 10 Değerlerinin Dağılımı. 168
Harita 4.3. Bilecik ili Arazi Örtüsü Değişimi. 180
Harita 4.4. Düzce ili Arazi Örtüsü Değişimi 181
Harita 4.5. Bilecik Merkez İlçe Yeşil Alan Miktarları. 208
Harita 4.6. Düzce Merkez İlçe Yeşil Alan Miktarları 209
Harita 4.7. Bilecik Merkez İlçe Yeşil alan Erişilebilirliği. 213
Harita 4.8. Düzce Merkez İlçe Yeşil alan Erişilebilirliği. 214
Harita 4.9. Düzce İli Su infiltasyon değeri ve Tampon Bölgeleri. 224
Harita 4.10. Bilecik İli Su infiltasyon değeri ve Tampon Bölgeleri. 225
Harita 4.11. Düzce Fay hatlarına Uzaklığı. 233
Harita 4.12. Bilecik Fay hatlarına Uzaklığı. 234
Harita 4.13. Bilecik İlinin Heyelan Duyarlılık Haritası. 246
Harita 4.14. Düzce İlinin Heyelan Duyarlılık Haritası. 248
Harita 4.15. Bilecik Merkez İlçe Arazi Örtüsü Sınıfları. 264
Harita 4.16. Düzce Merkez İlçe Arazi Örtüsü Sınıfları. 266

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
BM	Birleşmiş Milletler
BTG	Büyük Toprak Grubu
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
MPYY	Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği
MTA	Maden Tetkik ve Arama
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
SKYY	Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
WWF	World Wildlife Fund
YSKYY	Yüzeysel Su Kalitesi Yönetim Yönetmeliği

ÖZET

ORTA ÖLÇEKLİ KENTLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGE SETİNİN OLUŞTURULMASI: DÜZCE VE BİLECİK İLLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Gamze ÇOBAN

Düzce Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Doktora Tezi
Danışman: Prof. Dr. Osman UZUN

Mayıs 2023, 385 sayfa

Kentler insanların yaşam kalitesini artıran sosyo-ekonomik gelişmelerden dolayı çekim merkezi olarak görülmektedir. Nüfus projeksiyonları incelendiğinde 2050 yılına kadar dünya nüfusun üçte ikisinden fazlası kentsel alanlarda yoğunlaşacağı belirtilmektedir. Ancak artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanmasında kentsel alanların kontrolsüz büyümesi doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Bu yüzden sınırlı doğal kaynakların gelecek nesillerin ihtiyaçları doğrultusunda kullanılarak sürdürülebilir kentleşme anlayışının benimsenmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kentleşme doğal kaynakların rasyonel kullanımını sağlayan, yenilenmeyen kaynakların kullanımını en aza indirgeyen, insanların temel ihtiyaçlarını karşılayarak sosyo- ekonomik açıdan yaşam kalitesinin arttırmayı hedeflemektedir. 1992 yılında Rio Konferansının önemli çıktılarından birisi Gündem 21 belgesi olup, sürdürülebilir kentsel gelişmenin değerlendirilmesinde göstergelerin önemli bir araç olduğu vurgulanmaktadır. Göstergeler kentsel alanlarda mevcut duruma ilişkin bilgileri rasyonel veriler ışığında anlamlılık kazandırır. Bu çalışmanın amacı, orta ölçekli kentlerin sürdürülebilir gelişimini sağlayacak uygun gösterge setlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesine yönelik yöntem yaklaşımı ortaya koymaktır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın üç temel bileşeni olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğine yönelik belirlenen göstergeler aracılıyla sürdürülebilirlik performansları hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından performans puanının iyi olduğu tespit edilmiştir. Düzce ilinin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından almış olduğu performans puanı orta olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma gelecek çalışmalarda araştırmacılara sistematik olarak uygun gösterge setlerinin geliştirmelerinde önemli bir yol gösterici niteliğindedir. Böylece göstergeler aracılıyla kentlerin sürdürülebilir gelişimleri ile ilgili karşılaşılan sorunları tespit edilebilmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik karar vericilere politika geliştirebilme, geliştirilen politikaların izlenmesi yoluyla gerekli revizyonların yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kentleşme, Orta Ölçekli Kent, Sürdürülebilir Kalkınma, Sürdürülebilir Kent, Sürdürülebilir Kent Göstergeleri.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SUSTAINABILITY INDICATOR SET IN MEDIUM-SIZED CITIES: AN EVALUATİON IN DÜZCE AND BİLECİK PROVINCES

Gamze ÇOBAN
Düzce University
Graduate School, Department of Landscape Architecture
Doctoral Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Osman UZUN

May 2023, 385 pages

Cities are seen as centers of attraction due to socio-economic developments that increase people's quality of life. When the population projections are examined, it is stated that more than two-thirds of the world's population will be concentrated in urban areas by 2050. However, the uncontrolled growth of urban areas in meeting the needs of the increasing population has a negative effect on natural resources. Therefore, it is necessary to adopt a sustainable urbanization approach by using limited natural resources in line with the needs of future generations. Sustainable urbanization aims to increase the socio-economic quality of life by ensuring the rational use of natural resources, minimizing the use of non-renewable resources, meeting the basic needs of people. One of the important outputs of the Rio Conference in 1992 is the Agenda 21 document and it is emphasized that indicators are an important tool in the evaluation of sustainable urban development. Indicators make information about the current situation in urban areas meaningful in the light of rational data. The aim of this study is to reveal a method approach for determining and evaluating appropriate indicator sets that will ensure the sustainable development of medium-sized cities. In this context, sustainability performances were calculated through indicators determined for environmental, social and economic sustainability, which are the three main components of sustainable development. As a result of the evaluations, it has been determined that the performance score of Bilecik province is good in terms of environmental, social and economic sustainability. The performance score of Düzce province in terms of environmental, social and economic sustainability has been determined as medium. As a result, this study is an important guide for researchers to develop systematically appropriate indicator sets in future studies. Thus, by means of indicators, it is possible to identify the problems encountered in the sustainable development of cities and to develop policies for the solution of these problems, and to make necessary revisions by monitoring the developed policies.

Keywords: Urbanization, Medium-Sized City, Sustainable Development, Sustainable City, Sustainable City Indicators.

EXTENDED ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SUSTAINABILITY INDICATOR SET IN MEDIUM-SIZED CITIES: AN EVALUATİON IN DÜZCE AND BİLECİK PROVINCES

Gamze ÇOBAN
Düzce University
Graduate School, Department of Landscape Architecture
Doctoral Thesis
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Osman UZUN

May 2023, 385 pages

1. INTRODUCTION

Urban areas are important areas where economic, social and ecological components coexist and affect the development of society. Therefore, the vast majority of the world's population is concentrated in urban areas. This density in urban areas creates many problems on both the unconscious use of natural resources and the quality of life of people. In order to create a more livable environment for cities, it is necessary to make sustainable urban planning by considering the economic, social and ecological components holistically (Hiremath vd., 2013).

The main purpose of sustainable urban development is to meet the basic needs of people in residential areas, taking into account the environmental dimension. The reasons why the concept of sustainable development should be given priority to cities are listed in three items (Tosun, 2017);

- Cities have an important place in ensuring social and economic development at the national and local level.
- Nowadays, most of the population lives in urban areas.
- Cities have an important place in housing, employment and service provision. In rapidly growing cities, environmental degradation is experienced to a large extent in and around the city due to urban development.

Sustainable urbanization approach, it is important that decisions about the future of the city are taken and implemented with the participation of all local groups such as the public sector, private sector, non-governmental organizations, academia and professional chambers. Thus, it also facilitates the implementation of the decisions taken by all stakeholders. It is important that it can be measured with certain indicators in order to

ensure sustainable urban development. Therefore, urban sustainability indicators are integrative, forward-looking, and developed with input from a large number of stakeholders in the society. Thus, it has an important role in revealing the problems with the determined indicators, encouraging action, educating the public and creating sustainability policies.

In order to evaluate the sustainable development of cities, it should be handled with a quantitative approach. Because plans can be made to develop a measurable quality in the evaluation of sustainable urban development (Gürel Üçer, 2017). Indicators that help in the sustainable development of cities add an explanatory feature to the information about the current state of an event, environment or area, quantify and transform it into meaningful information. In short, indicators provide important benefits to urban planning and managers in revealing the current social, economic and environmental effects of cities (Gürel Üçer, 2017; Saraç ve Alptekin 2017).

The aim of this study;

- A comprehensive examination of national and international studies on sustainable urbanization and indicators,
- Evaluating the sustainable development of medium-sized cities located at the junction of large and small-scale cities in the urban stratification of countries,
- It is to propose a method for determining and evaluating appropriate indicators that will be effective in revealing the sustainability of cities in environmental, social and economic dimensions.

2. MATERIAL AND METHODS

The main material of the research is Bilecik and Düzce provinces. The study areas were evaluated in the context of a sustainable city, taking into account their social, economic and environmental dimensions. The primary material of the study consisted of thesis, publications and research projects on the concepts related to the subject, as well as interviews with experts and academics.

The second material of the study consisted of data on the natural and cultural landscape characteristics of Bilecik and Düzce, where the method was applied, literature reviews, observations made in the field, interviews with experts, studies on the research areas, and existing maps and plans of the research areas. The other important material of the study

is the questionnaire forms prepared by using the Analytical Hierarchy Process (AHS). Questionnaires were applied to experts on the subject. In accordance with the AHP technique, a priority determination survey (on a 1-9) evaluation scale, in which the themes and sub-themes of the sustainable city indicators were compared, was prepared.

The method of this thesis study covers the determination and evaluation process of indicators in the context of sustainable urbanization. In this context, indicator sets within the framework of environmental, social and economic sustainability, which are the three main components of sustainable development, were determined within a systematic selection process. Then, the weight values of the indicator sets determined for the evaluation process were revealed by the Analytical Hierarchy Process.

The method stage of the study is discussed in four sections. In the first part, there are literature reviews on the subject. The first part covers the process of determining the indicators and determining their weights using the AHS method. In the third part, performance scores were revealed as a result of the evaluation of the indicators. In the last section, suggestions for sustainable urbanization are given to the study areas.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

Indicators are important tools in the evaluation of urban sustainability. Thus, it reveals its performance by considering all the effects of the urbanization process from the perspective of sustainability. In this context, indicators provide a measurable feature regarding the state of the process and the effect it creates in areas where human interaction is intense.

Within the scope of this thesis, weight values were determined by the experts according to the importance levels of the indicators. Then, the weight values were shared according to the evaluation methods of the indicators they belong to and the effect value was obtained. The performance score of the sustainability dimension, which is found by adding the impact values of each indicator, has emerged. Indeed, Saady et al. get. (2019) stated that it can also be used to obtain a sustainability index or score (aggregation) by calculating the composite weight of AHP indicators. In this context, the sum of the effect values obtained from the AHP process creates a performance score between 0-1. This performance score was converted into percentages and a general evaluation was made between 0-100.

The environmental sustainability performance value of Bilecik province is 0.7338, and it

is calculated as 73.4 as a result of multiplying by one hundred. Environmental sustainability of Bilecik province is evaluated as good, as the sustainability performance score is between 61-80 according to the class. On the other hand, the sum of the impact values of Düzce province in the context of environmental sustainability is 0.5694, and the multiplication of one hundred is calculated as 56.9. The performance score of its environmental sustainability was evaluated as medium, as it was in the range of 41-60.

One of the basic components of sustainable urbanization is social sustainability, and the performance score is revealed through indicators related to this dimension. The social sustainability performance value of Bilecik province was calculated as 0,6278. Sustainability performance score is 62.78, and since it is in the range of 61-80 according to the classification, the social sustainability of Bilecik is considered as good. The sum of the impact values of Düzce province in terms of social sustainability was determined as 0.576. When this ratio is converted into a percentage, a performance score of 57.6 is obtained. Therefore, the social sustainability performance score of Düzce is considered as medium since it is between 41-60. According to the evaluations, when Bilecik and Düzce are compared in terms of social sustainability, it is seen that Bilecik province is higher.

The performance score of economic sustainability was revealed through indicators. The economic sustainability performance value of Bilecik province was calculated as 0.75865. Sustainability performance score is 75.9, and since it is in the range of 61-80 according to the classification, the economic sustainability of Bilecik is considered as good. The sum of the impact values of Düzce province in terms of economic sustainability has been determined as 0.5879. When this ratio is converted into a percentage, a performance score of 58.8 is obtained. Therefore, the economic sustainability performance score of Düzce province is considered as medium since it is between 41-60.

According to the evaluations, when Bilecik and Düzce are compared in terms of economic sustainability, it is seen that both provinces have different sustainability performances.

4. CONCLUSION AND OUTLOOK

The use of indicators to evaluate urban sustainability provides us with information about the functioning of the process. Therefore, determining the indicators in connection with the sustainable development goals will help us to analyze the process correctly. Therefore, by determining the effects of the dimensions on which sustainable urbanization is based,

it plays an important role in producing rational policies on the development of ecological approaches and socio-economic living conditions regarding the sustainable use of natural resources.

This study has developed a systematic method approach to eliminate the difficulties experienced in the process of determining the appropriate indicator sets that will enable the development of cities. A method has been created to evaluate the sustainability of cities in Turkey. In addition, it is an important guide for researchers to develop systematically appropriate indicator sets in future studies. Thus, it helps environmental, social and economic decision-making processes in spatial planning in providing and monitoring feedback in the realization of sustainable urbanization goals. This method is based on three dimensions that affect the sustainable development of cities and the contributions of each dimension are indicated.

Finally, this study forms the basis for the studies to be carried out in the field of sustainable urbanization. Developing a method proposal for the selection process of indicators within the scope of the study will guide in reducing the complexity in determining indicator sets. At the same time, it ensures that the process of urban development is evaluated and reported in the context of sustainability. In this way, it enables to identify the problems encountered in environmental, social and economic sustainability, which are the three basic components of sustainable development, to develop policies to solve these problems, and to make necessary revisions by monitoring the developed policies. However, the use of indicators specific to the social, environmental and economic structures of the cities and appropriate to the sustainability requirements plays an important role in the correct analysis of the area.

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusunun yarısından fazlası, sanayi ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte kentsel alanlarda yoğunlaşmaktadır. İnsanoğlu ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bitmeyecek bir kaynak olarak gördüğü doğal kaynakları geri dönülmez bir biçimde kullanmakta ve bu kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Dolayısıyla doğal kaynakların koruma-kullanma dengesini gözeterek, bizden sonraki nesillerin de ihtiyaçlarını düşünerek bırakılması yönünde sürdürülebilirlik olgusuyla ele alınması gerekmektedir. Bu yüzden kentsel alanlarda yaşayan toplumun sosyal, ekonomik ve çevresel açıdan ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli çaba esnasında gelecek kuşakların da ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak kentin doğal ve kültürel kaynaklarının dikkatli bir şekilde kullanılmasını öngören sürdürülebilirlik kalkınma kavramıyla ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

1987 yılında hazırlanan Brundtland Raporunda, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik olmak üzere 3 boyuttan oluştuğu belirtilmektedir. Kentlerin sürdürülebilir kalkınmasında bütüncül bir yaklaşımla bakıldığında çevresel, ekonomik, sosyal ve yönetsel boyutları dengeleyen bir anlayışın benimsenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir kentsel kalkınma, yalnızca çevrenin korunduğu kent değildir; çevrenin korunmasına olan ihtiyacı azaltacak ekonomik, sosyal ve yönetimsel boyutları göz önünde bulundurarak kentte üretilen değerlerin gelecek kuşaklara aktarılabildiği kentleşme yaklaşımı olmalıdır (Gürel Üçer, 2017).

Sanayinin gelişmesiyle, birlikte ekonomik ve sosyal açıdan birçok fırsat sunan kentsel alanlarda nüfus oranında çok hızlı şekilde artış meydana gelmiştir. Artan nüfus sonucunda plansız kentleşme beraberinde birçok soruna neden olmuştur (Bilge, 2010). Artan nüfusun ihtiyaçları ve çarpık kentleşmeyle birlikte doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Dolaysısıyla doğal kaynakların gelecek nesillerin de kullanabilmesi için sürdürülebilirlik olgusuyla ele alınması gerekmektedir. Nitekim, 1972 yılında Stockhom'da İnsani Çevre Konferansı düzenlenmiş, çevrenin taşıma kapasitesi dikkat çeken, kaynak kullanımında gelecek nesilleri de göz önünde bulundurarak, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevre ile birlikteliğinin önemini vurgulayarak, sürdürülebilirlik kavramının temel dayanaklarını

ortaya koymuştur (Yıkmaz, 2011).

Kentsel alanlar ekonomik, sosyal ve ekolojik bileşenlerin bir arada bulunduğu ve toplumun gelişimini etkileyen önemli alanlardır. Dolayısıyla dünyadaki nüfusun büyük çoğunluğu kentsel bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Kentsel alanlardaki oluşan bu yoğunluk hem doğal kaynakların bilinçsiz kullanımını hem de insanların yaşam kalitesi üzerinde birçok sorunlar oluşturmaktadır. Kentlerin daha yaşanabilir bir ortam oluşturulabilmesi ekonomik, sosyal ve ekolojik bileşenlerin bütüncül olarak ele alınmasıyla sürdürülebilir kentsel planlamalar yapılması gerekmektedir (Hiremath et. al, 2013).

Sürdürülebilir kentsel gelişmenin temel amacı, yerleşim alanlarında çevresel boyutu göz önünde bulundurularak insanların temel ihtiyaçların karşılanmasıdır. Sürdürülebilir gelişme kavramının kentlere öncelik verilmesine yönelik nedenleri üç madde halinde sıralanmaktadır (Tosun, 2017);

- Kent bölgeleri sosyo-ekonomik gelişmelerin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır.
- Nüfusun büyük çoğunluğu sağladığı olanaklardan dolayı kentsel alanlarda yoğunlaşmaktadır.
- Toplumun ihtiyaçlarını karşılaması açısından önemli yeri olan, kentsel alanların genişlemesi çevresel kaynaklar üzerinde baskı oluşturmaktadır.

Nitekim Voula (2005), sürdürülebilir kentsel gelişmenin, özellikle çevrenin korunması, gelir, istihdam, barınma, temel hizmetler, sosyal altyapı ve kentsel alanlarda ulaşım açısından dengenin sağlanmasıyla oluşacağını belirtmiştir. Ayrıca kentsel sürdürülebilirliğin sağlanmasında kentin kalkınma hedefleri doğrultusunda belirlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Hiremath et. al, 2013).

Kentsel alanlarda sanayinin gelişmesiyle birlikte nüfus yoğunluğunun artması kaynakların daha fazla kullanılmasına neden olmuştur. Dolayısıyla artan insan faaliyetleri sonucunda doğal kaynakların bilinçsiz kullanımına ve bu kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmuştur (Tıraş, 2012).

Kentlerdeki kontrolsüz nüfus artışı, kirlilik, karbondioksit salımı, gürültü gibi birçok çevresel sorunların temeli olarak kabul edilmektedir. Ayrıca kentlerde artan nüfusa bağlı olarak su kullanım miktarı artmış, atık sorunları çoğalarak ve bu atıkların bertararf edilmesine ilişkin sorunlar meydan gelmiştir. Therborn (2000)'e göre bu sorunların çözümünde insanların kentten kırsala doğru yönelmemesi yani tersine göç olmadığını

belirtmiştir. Bu anlamda Therborn (2000), doğal kaynakalrın korunması ve yaşam kalitesini arttırılması için kentlerde sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramlarıyla bütünleştirerek ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Işıldar, 2012). Dolayısıyla sürdürülebilir kent kavramının önemini ortaya çıkarmaktadır.

Günümüzde dünyada insanların çoğunluğu kentsel alanlarda yaşamını sürdürmektedir. Dolayısıyla kentsel alanlardaki artan insan faaliyetleri başta çevresel problemler olmak üzere birçok sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Özelikle kentsel alanlar enerji kaynaklarının yaklaşık % 70'ini kullanmakta ve bunun sonucunda % 80'de fazla sera gazı emisyonu salınmaktadır. Bu yüzden kentsel alanların genişlemesi ve rant oluşumlarının artması doğal kaynaklar üzerindeki baskılar sürdürülebilir kent anlayışının doğmasına neden olmuştur (Altuntaş, 2012).

Kent, insanların temel haklardan eşit bir şekilde yaralandığı ortak bir yaşam alanıdır. Dolayısıyla bu haklardan yararlanabilmesi için tüm kaynakların sürdürülebilirlik anlayışıyla kullanılması gerekmektedir. Nitekim Beck (2000)'in belirttiği gibi, sınırlı kaynaklardan enerji, su ve gıdaların tüketiminde dikkatli olmamız gereklidir. Bu bağlamda Keleş (2010), insan- doğa ilişkini temel alan, sağlık, eğitim gibi temel hakların sağlanmasının yanı sıra doğal kaynakların rasyonel kullanımını gözeten, yenilenebilir enerji kaynakların kullanımına özen göstererek, doğal ve kültürel değerlerin gelecek nesillerin de yararlanabilmesi anlayışıyla kent formları oluşturulması gerektiğini belirtmektedir (Işıldar, 2012). Dolayısıyla doğal ekosistemlerde koruma- kullanma dengesini sağlayarak kentin kendini yenileyebilme imkânı sağlayan kentler oluşturulmalıdır.

Sürdürülebilir kentsel gelişmenin temel aldığı konuların belirlenmesinde uluslararası konferans ve sonuç belgelerinin önemli bir payı bulunmaktadır. Özellikle Birleşmiş Milletler, Avrupa Konseyi, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Avrupa Birliği, Dünya Sağlık Örgütü gibi uluslararası kuruluşlar tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda kavramın içeriğinin oluşmasında ve belirlenen çerçevelerde şekillenmesinde etkili olmuştur.

Sürdürülebilir kentsel gelişme kavramının gelişmesinde etkili olan önemli belgelerden biri 1992 Rio Konferansıdır. Bu konferans sonucunda Gündem 21 kabul edilmiş olup, sürdürülebilir kentsel gelişme kavramının hayata geçirilmesine yönelik bir eylem planı olarak tanımlanmaktadır. Tekeli (1995)'in belirttiği üzere sürdürülebilir kentsel gelişimin

temel aldığı amaçlar; herkes için barınma, sürdürülebilir arazi kullanımın planlanması ve yönetimi, su, sağlık, kanalizasyon gibi alt yapı çalışmalarının güçlendirilmesi, katı atık yönetim planlarının çevresel altyapı hizmetleriyle entegrasyonunun sağlanması, afete karşı dirençli kentlerin planlanması, sürdürülebilir enerji ve ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve insanların sosyo- ekonomik açıdan kapasite oluşturmak ve kaynak alanlarının gelişimini sağlamak olarak sıralamaktadır (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020).

Gündem 21 temel amaçlarından birisi sürdürülebilir kalkınmanın yerel düzeyde ele alınması gerektiğini vurgulanmaktadır. Bu bağlamda Gündem 21'in 28. Bölümünde Yerel Gündem 21 süreci üzerinde durulmaktadır. Yerel Gündem 21, yerel yönetimlerin halk ile ilişkisinde köprü niteliğinde görev alan önemli aktörler olarak rol almaktadır. Bu anlamda Yerel Gündem 21'lerin temel görevi katılımcı bir süreci desteklemesidir. Yerel Gündem 21'in üstlendikleri görevler aşağıda sıralanmaktadır (Yıldırım, 2014);

- Yerel düzeyde karar alma süreçlerinde katılımcılığı sağlamasıdır.
- Kentin yaşam kalitesini arttıracak projeler geliştirmesidir.
- Geliştirilen projelere finansman sağlamasıdır.
- Yerel düzeyde karşılaşılan sorunlara yönelik çözüm oluşturulmasında yardımcı olmaktır.
- Demokratik yaşamın hakkının yerel halka benimsetilmesinde rol oynamaktadır.

Yerel Gündem 21'n temel aldığı işlevlerden yola çıkarak hazırlanan ve yerel Gündem 21'in Avrupa uyarlanması olarak tanımlanan Aalborg Şartı, 1994 yılında Danimarka'nın Aalborg kentinde gerçekleştirilen Avrupa Sürdürülebilir Kent ve Kasabalar Konferansı sonucunda oluşturulmuştur. Aalborg Şartının temel hedefi, çevresel sürdürülebilirlik sağlanmasında kentsel ekolojik planlama yaklaşımın benimsenmesidir. Dolayısıyla sürdürülebilir kentsel gelişmesine vurgu ve katkıda bulunan birçok belge bulunmaktadır. Bu doğrultuda Avrupa Konseyi tarafından oluşturulan Avrupa Kentsel Şartı I ve II ve Avrupa Kentli Hakları Bildirgeleri de diğer önemli belgelerdir (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020).

2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üçayağını içeren 17 maddeden oluşan sürdürülebilir kalkınma hedefleri belirlenmiştir. Bu hedeflerden 11.'si insan yerleşimlerinin daha güvenli, dayanıklı, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir kent olmaya odaklanmaktadır. Dolayısıyla kentin yerel ve bölgesel kalkınmada yer alan politika yapıcıların sürdürülebilir kent

yaklaşımını dikkate alınması gereken bir hedef olarak görülmektedir (Rama et. al., 2020).

"Sürdürülebilir kentleşme ve yapılaşma", "bölgesel gelişme planlaması", "ulaştırma hizmetlerinin sağlanması", "çevreye duyarlı şehirleşme", "doğal ve kültürel mirasın korunması" konu başlıkları sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 11.'sinin odak noktaları olarak öne çıkmaktadır. Bu odaklar 17 ilkeyi kendisine amaç edinen kentler için üzerinde durulması gereken konular olarak öne çıkmaktadır.

1.1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Günümüzde kentler, ekonomik kalkınma, sosyal, çevresel ve insani etkileşimlerin sağlandığı yaşam alanlarıdır. Ancak, hızlı kentleşme ve altyapı yatırımlarının eksikliğine bağlı olarak gelişen sosyal, çevresel ve ekolojik sorunlar kentsel yaşamlarını tehdit etmektedir. Bu yüzden kentlerin ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini minimal seviyeye indirmeyi ve kentlerde toplum refahı, sağlıklı çevre, sosyal adalet, yaşam kalitesi ve adil yaşam alanı gibi bileşenleri etkin hale getirebilmek için sürdürülebilir kent yaklaşımının benimsenmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilir kentleşme yaklaşımı, kentin geleceğine ilişkin kararların yereldeki tüm kamu sektörü, özel sektör, sivil toplum örgütleri, akademi, meslek odaları gibi grupların katılımı ile alınmasını ve uygulanmasını önemlidir. Böylece tüm paydaşlarca alınan kararların uygulanabilmelerini de kolaylaştırmaktadır. Sürdürülebilir kentsel gelişmenin sağlanması yönünde belirli göstergelerle ölçülebilmesi önemlidir. Bu yüzden kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri bütünleştirici, ileriye yönelik ve toplumdaki çok sayıdaki paydaştan alınan girdilerle geliştirilmiş özelliklilerde olmalarıdır. Böylece belirlenen göstergeler ile sorunları ortaya koymada, eylemi teşvik etmede, halkı eğitmede ve sürdürülebilirlik politikaların oluşturulmasında önemli role sahiptir.

Kentlerin sürdürülebilir kalkınmasını değerlendirebilmek için metodolojik bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir. Çünkü sürdürülebilir kentsel gelişmenin değerlendirilebilmesinde ölçülebilir bir niteliğin geliştirilebilmesine yönelik planlamalar yapılabilir (Gürel Üçer, 2017). Dolayısıyla her düzeyde karar almak için çevre ve kalkınma sistemlerini bütüncül ele alarak sürdürülebilirliğe katkıda bulunan göstergelerden yararlanılması gerekmektedir (Pupphachai ve Zuidema, 2017).

Kentlerin sürdürülebilir gelişmesinde yardımcı olan göstergeler bir olayın, çevrenin ya da alanın mevcut durumuna ilişkin bilgileri açıklayıcı özellik kazandırarak nicelik kazandırır

ve anlamlı bir bilgiye dönüştürür. Kısaca göstergeler, kent planlama ve yöneticilerine kentlerin mevcut sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerini ortaya çıkarılmasında önemli yarar sağlamaktadır (Gürel Üçer, 2017; Saraç ve Alptekin 2017).

Sürdürülebilir kent yaklaşımın benimsenmesi için sürdürülebilirliğin boyutlarını belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik boyutları temelinde kentin mevcut durumunun ortaya çıkarılması gerekmektedir. Kentsel sürdürülebilirliğin ölçülmesi ve raporlanması için göstergelerden yararlanılması önemli rol oynamaktadır (Hiremath vd., 2013).

Literatürde kentsel sürdürülebilirlik göstergelerine ilişkin birçok ölçüt seti olmasına karşın, tüm kentlere veya topluluklara eşit şekilde uyan tek bir gösterge setinin olmadığı görülmektedir. Bunun temel sebebi kentin gelişme hedeflerinin ve mevcut sorunların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın önemli çıktılarından birisi kentlerin gelişimini sağlayacak uygun gösterge setlerinin belirlenmesi ve değerlendirmesi sürecinde yaşanan zorlukların ortadan kaldırılmasına yönelik bir sistematik yöntem yaklaşımı geliştirmesidir. Bu bağlamda gelecek çalışmalarda araştırmacılara uygun gösterge setlerinin geliştirmelerinde önemli bir yol gösterici niteliğindedir. Böylece sürdürülebilir kentleşme hedeflerinin gerçekleşmesinde geri bildirimleri sağlanmasında ve izlenmesinde mekânsal planlamalarda çevresel, sosyal ve ekonomik karar verme süreçlerine yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı;

- Sürdürülebilir kentleşme ve göstergelere ilişkin ulusal ve uluslararası çalışmaların kapsamlı bir şekilde incelenmesi,
- Ülkelerin kentsel kademelenmesinde büyük ve küçük ölçekli kentlerin bileşkesinde yer alan orta ölçekli kentlerin sürdürülebilir gelişiminin değerlendirmesi,
- Kentlerle ilgili olarak, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlardaki sürdürülebilirliğinin ortaya çıkarılmasında etkili olacak uygun göstergelerin belirlenmesine ve değerlendirilmesine yönelik yöntem önerisinin ortaya konulmasıdır.

Araştırmanın birinci bölümünde araştırmanın amacı, önemi ve kapsamına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Daha sonra çalışmanın geliştirilmesinde katkı sağlayacak literatür

araştırmaları verilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise, kentleşme, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir kentleşme ve sürdürülebilir kent gösterge kavramlarını ilişkin kuramsal temeller bulunmaktadır. Böylece dünyada ve ülkemizde sürdürülebilir kent göstergelerin zaman içerisindeki gelişim sürecine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın üçüncü bölümünde, çalışmanın materyalini oluşturan Bilecik ve Düzce illerinin doğal ve kültürel özellikleri hakkında bilgiler verilmiş ve kullanılan yöntemler detaylı olarak açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde bulgular ve tartışma kısmı yer almaktadır. Bu bölümde yöntemde belirtilen analizler çalışma alanına uygulanmış ve sonuçlar ortaya konulmuştur. Son bölümde ise bulgular sonucunda elde edilen sonuçlara uygun öneriler getirilmiştir.

Bu doğrultuda tezin hipotezleri şu şekildedir;

Hipotez 1: Kentler kalkınma hedefleri doğrultusunda, farklı şekillerde üretilmiş sürdürülebilir gösterge setleri sentezlenerek yeni bir sürdürülebilir kent gösterge seti oluşturulur.

Hipotez 2: Sürdürülebilir kentsel gelişim bakımından, orta ölçekli kentlerin mevcut konumları ve bağlantıları itibariyle sürdürülebilirlik performansları yüksektir.

Hipotez 3: Kentsel sürdürülebilirlik göstergelerinin değerlendirilmesinde farklı meslek disiplinlerinden katılımcılığın önemli etkisi bulunmaktadır.

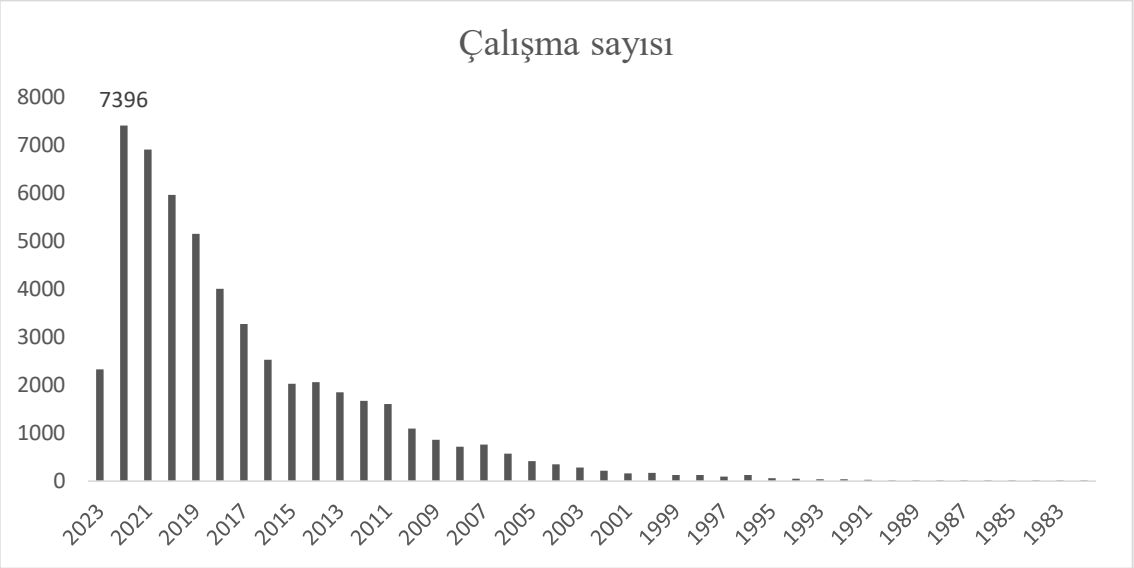
1.2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Bu bölümde, çalışmanın temelini oluşturan konularla ilgili literatür özetleri bulunmaktadır. Çalışmanın temelini oluşturan sürdürülebilir kentleşme ve sürdürülebilir kent göstergelerine ilişkin literatür özetleri gruplandırılarak sunulmuştur.

1.2.1. Sürdürülebilir Kentleşme Konularında Yapılan Çalışmalar

Sürdürülebilir kentleşme ile ilgili çalışmalar 1979 yılından itibaren ele alınmaya başlanılmıştır. Konuyla ilgili yapılan yayınlar ve araştırmalar ise, 1990'lı yıllarda hızla artmıştır. Scopus veri tabanında 1979-2023 yılları arasında yapılan literatür araştırmasına göre, sürdürülebilir kentleşme konusuna ilişkin yaklaşık 52,911 adet bilimsel yayın bulunmaktadır (Şekil 1.1). Bu çalışmaların yarısından fazlası (% 57,6) araştırma

makalesinden oluşturmaktadır. Çalışmaların konu başlıklarına göre incelendiğinde % 20,3 Çevre Bilimi, % 18,2 Sosyal Bilimler, % 16,2'si ise Mühendislik Bilimleri olduğu görülmektedir. Çalışmaların yapıldığı ülkeler incelendiğinde en çok çalışma yapılan ülkeler arasında Çin (10952), Amerika Birleşik Devletleri (6403), Birleşik Krallık (4012), İtalya (3214), Hindistan (2872), Türkiye (924), Malezya (896) ve Meksika (557) olduğu görülmektedir.



Şekil 1.1. Yıllara göre sürdürülebilir kentleşme çalışmalarının dağılımı.

Bu kapsamda sürdürülebilir kentleşme çalışmalarıyla literatüre katkı koyan bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Özcan (2007) çalışmasında, sürdürülebilir kentsel gelişme, bugün ve gelecek kuşaklar için daha iyi bir yaşam kalitesini, ekonomik ve toplumsal kalkınmayı ve çevre korumayı amaçladığını belirtmiştir. Dolayısıyla, sürdürülebilir kentsel gelişme çevreye zarar vermeyecek biçimde ekolojik temele dayanan değişimi sağlamaktadır. Çalışma zengin doğal ve kültürel kaynaklarına sahip Malatya kenti üzerinde yapılmıştır. Kentsel alanlarda yeşil dokunun giderek azalması, çevre kalitesinin düşmesine, çevre sorunların artmasına ve çevre illerden aldığı göçler nedeniyle sürdürülebilir kentsel gelişme hedeflerinden uzaklaştığı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, ekolojik temele dayalı politikaların önemi ve sürdürülebilirlik ilkesinin kentsel alanlara dönük hedefleri tartışılmakta, Malatya kent ölçeğine yönelik bir sürdürülebilir kentsel gelişme stratejisi için öneriler ortaya çıkarılmıştır.

Karaarslan (2011) tarafından hazırlanan 'Sürdürülebilir Kent İçin Eko-Teknolojik Tasarım: Bartın-Amasra Örneği' adlı yüksek lisans tez çalışmasında, sağlıklı ve yaşanılır kentlerin planlanması ve tasarımı için teknolojik araçların ekoloji adına kullanılması gerektiği belirtmiştir. Bartın ili, Amasra ilçesinin belediye sınırları içerisindeki alan ve yakın çevresinde doğal ve ekolojik özellikler irdelenerek eko-tek yerleşim açısından sorunlar ve potansiyeller ortaya konulmuş, ekolojik planlama ve eko-teknolojik kentsel tasarım olanakları araştırılmış ve öneriler sunulmuştur.

Altuntaş (2012), sosyo- ekonomik gelişmelere bağlı olarak kentsel alanların büyümesi, tüm ekosistemi etkileyen çeşitli sorunlara neden olduğunu belirtmiştir. İnsanların doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkilerin artması, kentleşmeye yönelik yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu çalışmada, metropol kentlerin neden olduğu sosyo –ekonomik ve çevresel sorunları ortaya koyarak, tüm sorunların çözümüne yönelik sürdürülebilir kentleşmenin bir alternatif olarak değerlendirilmesinden bahsedilmektedir. Sürdürülebilir kentleşmenin ilkeleri bağlamında kentsel planlamaların yapılması ekosistemleri üzerindeki olumsuz etkileri azaltarak, sürdürülebilirliğinin sağlanabileceği vurgulamaktadır.

Ağı Günerhan (2012), tarafından hazırlanan 'Doğal Öneme Sahip Alanlar Kapsamında Sürdürülebilir Kent Olgusu Üzerinde Araştırmalar: İzmir İli Örneği' adlı Doktora tez çalışmasında, İzmir İli doğal öneme sahip alanları CBS temelli bir veri tabanında birleştirilerek, kentin sürdürülebilir olması açısından plan kararları verilirken yönetim merkezlerine, başvurulacak bir kaynak ve ekolojik altlık olabilecek bir yapı oluşturulması amaçlanmıştır. Dolayısıyla İzmir il sınırları içerisinde koruma statüsüne sahip alanlar ile birlikte orman alanları ve ÖDA olarak belirlenmiş alanlar ele alınmış, bu alanlara indeks puanlar verilerek alanların önem dereceleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda; önemli türler barındıran bazı alanların koruma statüsü bulunmadığı, koruma statüsü bulunan alanların ise yeterince korunamadığı görülmüştür. Koruma statüsüne sahip alanların içinde ve/veya yakın çevresinde tarım, turizm ve sanayi etkinlikleri yapılmakta olduğu ve ayrıca bu alanların yer yer yoğun yerleşim baskısı altında bulunduğu saptanmıştır.

Yücel (2012), tarafından hazırlanan 'Sürdürülebilir Kent Ve Peyzaj İlişkisinde Ekolojik Geçiş Zonları: İstanbul Beykoz Örneği' adlı doktora tez çalışmasında, ekolojik geçiş zonu kavramının temelleri atılmıştır. Belirlenen alanda uzaktan algılama teknikleri kullanılarak

ekolojik geçiş zonlarının konumları belirlenmiştir. Ekolojik geçiş zonlarının karmaşık yapısından dolayı bu tez çalışmasında bulanık sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, özellikle tekil yapılaşmanın olduğu ve baskın olarak kırsal faaliyetlerin etkin olduğu görülmektedir. Ekolojik geçiş zonları sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirerek, kent ve peyzaj ilişkisine yönelik çıkarımlara yer verilmiştir.

Çetinkaya (2014) 'Kentsel Peyzaj Ekolojisinin Sürdürülebilirliği için Yenilikçi Bir Yaklaşım: Yeşil Altyapı ve Planlama Politikası' adlı çalışmasında, sürdürülebilir kentleşme ve kentsel peyzaj ekolojisine katkı sağlayan yeşil altyapı sistemlerinin önemini vurgulamaktadır. Yeşil alt yapı sistemleri doğal ekosistemlerin fonksiyonlarını koruyarak, bölge halkına çeşitli yararlar sağlayan stratejik olarak planlana ve yönetilen rekreasyonel alanlarının oluşturduğu alanları içermektedir. Yeşil alt yapı sisteminin bileşenleri kentsel alanlarda bağlantılılık gibi koridorlar oluşturması sürdürülebilir kentleşmenin gelişmesinde yarar sağlamaktadır. İngiltere ve Amerika'da yeşil altyapı sisteminin amaç ve yararlarına yönelik çalışmalar yapıldığından bahsederek, çeşitli politikalar oluşturulmasında bu amaçlar doğrultusunda planlamalar yapıldığını belirtmektedir. Bu bağlamda ülkemizde de yeşil altyapı sistemlerinin önemini ortaya koyan çalışmalara önem verilmesine ve planlama stratejilerin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır.

Yiğitcanlar ve Dizdaroğlu (2014), kentleşmenin hızlı bir şekilde artması çevresel, sosyal ve ekonomik yönden birçok sorunu da beraberinde getirdiğini belirtmişlerdir. Sürdürülebilir bir kent oluşturulmasının etkili ve başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için ekolojik yaklaşımlara önem verilmesi vurgulanmıştır. Bu çalışma doğal çevre ve insan faaliyetleri arasındaki etkileşimi ortaya koyarak, çevresel konulara odaklanmıştır. Bu bağlamda sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında ilkeleri belirleyerek ekolojik planlamanın rolünün önemini altını çizmektedir. Literatürdeki sürdürülebilir kentsel gelişimi için geliştirilen yöntemleri değerlendirerek, çevresel sürdürülebilirliğin endekslenmesinin temellerini ortaya çıkarmıştır.

Özcan (2016) 'Kent planlamada sürdürülebilirlik gündemi; bir kavramsallaştırma denemesi' adlı çalışmasında, sürdürülebilirlik olgusunun kentsel planlamadaki önemini belirtmiştir. Yapılan çalışmada sürdürülebilirlik olgusunu, çevresel, mekânsal, sosyal, ekonomik ve kurumsal özellikleri eşliğinde kentsel planlama bağlamında ele alarak, kavramsal bir tartışma ortaya koymaktadır. Bu çalışma sürdürülebilirlik ilkesinde

kentleşme, kent planlama, kent modeli ve koruma- yenileme gibi temel kavramlarının kapsam ve içeriğinden bahsederek, bu konudaki çalışmalara yönelik kuramsal bağlamda katkı koymayı hedeflemektedir.

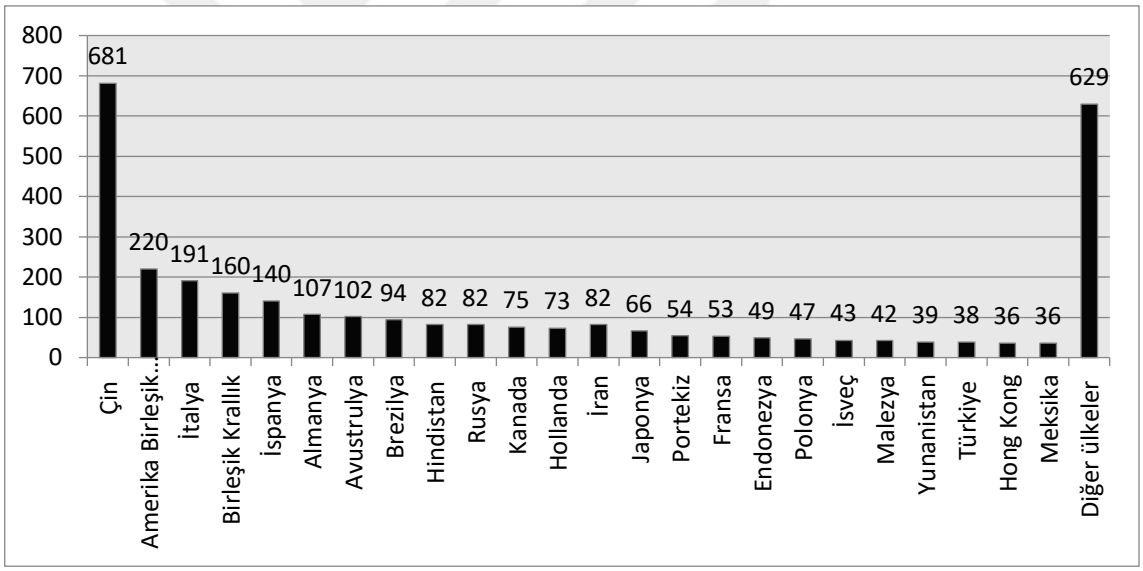
Bai vd., (2016) çalışmalarında kentlerin sürdürülebilir gelişimine yönelik araştırmalar giderek önem kazanan konular arasında olduğunu belirtmektedir. BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden 11.'si kentlerin sürdürülebilir gelişimine ilişkin hedefler içermektedir. Kentsel gelişimin sağlanmasında sistemsel bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda kentlerin sürdürülebilir kalkınmasın benimsenmesine ilişkin dört soru üzerine yoğunlaşmaktadır. İlk olarak sistematik yaklaşım neden gereklidir, bu yaklaşımları tanımlayan ögeler nelerdir, uygulamada eksiklikler nelerdir ve kullanımını teşvik etmek için neler yapılabileceği konusunda bilgiler vermektedir. Bu anlamda sürdürülebilir kentleşmenin temel bileşenlerinin belirlenmesinde rehberlik ettiği ve başarılı çözüm öneriler için bilgi sağladığı belirtilmektedir.

Karataş ve Kılıç (2017) yaptıkları çalışmada, sürdürülebilir kentsel gelişme ile yeşil alanlar arasındaki ilişki irdelenmektedir. Kentsel alanlarda artan nüfus ihtiyacını karşılamasında betonarme yapıların artmasına neden olduğunu belirtmiştir. Kentsel alanlarda beton blokların yoğunlaşması insanların fiziksel ve psikolojik olarak kendilerini yenileyebilme ihtiyaçlarını kısıtlamaktadır. Yeşil alanlar insanların doğayla kucaklaşmalarını, stresli yaşamdan uzaklaşabilmelerini sağlamasını gibi birçok yarar sağlamaktadır. Dolayısıyla, bu çalışma yeşil alanların kent peyzajında yoğun olarak kullanılması sürdürülebilir kentsel gelişiminde önemini vurgulamaktadır.

Seçkin (2018), tarafından hazırlanan 'Sürdürülebilir Kentleşme Bağlamında Eko-Kent Önerisi: Kayseri Gesi Örneği' adlı Yüksek lisans tez çalışması Kayseri iline bağlı Gesi mahallesinde yapılmıştır. Çalışmada alanına ilişkin doğal ve kültürel peyzaj özellikleri Netcad teknolojisinden yararlanarak oluşturulmuştur. Gesi'nin eko-kent potansiyelini Avrupa Birliği sürdürülebilirlik göstergelerine bağlamında değerlendirilmelerde bulunmuştur. Buna göre Gesi'nin eko-kent olma potansiyelinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Gesi'nin sürdürülebilir kentleşmesine yönelik Ekolojik Peyzaj Plan (1/25.000) önerisi gerçekleştirilmiştir.

1.2.2. Sürdürülebilir Kent Göstergelerine İlişkin Yapılan Çalışmalar

Dünyada ve ülkemizde yapılan sürdürülebilir kent göstergeleri ilişkin çalışmalar Scopus veri tabanında incelenmiştir. Kentsel alanlarda artan nüfus yoğunluğun oluşturduğu sosyal, ekonomik ve çevresel sorunlara ilişkin uluslararası literatürde çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu konu üzerine yapılan çalışmalar 1990'lı yıllardan itibaren yapılmaya başlanmış ve 2000'li yıllardan itibaren hızla artış olduğu gözlemlenmiştir. Scopus veri tabanında 1997-2021 yılları arasında yapılan literatür araştırmasına göre; sürdürülebilir kentleşme konusuna ilişkin yaklaşık 76,816 adet bilimsel yayın bulunmaktadır. Bu yayınların 58.162'si araştırma çalışmaları iken, 5.204'ü derleme çalışmalardan oluşmaktadır. Çalışmaların yapıldığı ülkeler incelendiğinde en çok çalışma yapılan ülkeler arasında Çin (681), Amerika Birleşik Devletleri (220), İtalya (191), Birleşik Krallık (160), İspanya (140), Türkiye (38) ve Meksika (36) olduğu görülmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Sürdürülebilir kent göstergelerine ilişkin ülkelere göre yayın sayıları.

Bu kapsamda sürdürülebilir kent göstergelerine ilişkin literatüre katkı koyan bazı çalışmalar aşağıda irdelenmiştir.

Salman ve Qureshi (2005), kentlerin daha sürdürülebilir olmasının bir aracı olarak göstergelerden yararlanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Pakistan'ın Karaçi kentinde yapılan çalışmada kentsel peyzajlarda önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu anlamda, kentlerin yenilenmesinde yararlı olabilecek bir dizi gösterge geliştirilmiştir. Çalışmalara halkın katılımı da sağlanarak, sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde güvenilir ve geçerli sonuçlar üretebildiğini belirtmektedir.

Adinyira vd. (2007), kentsel sürdürülebilirliğin sağlanmasında farklı yöntemleri ortaya çıkarmışlardır. Çalışmada belirlenen üç metodolojik temel etrafında geliştirilen yöntemlerin, potansiyelleri ve sınırlamalarını kıyaslaması açısından teorik bir çalışma niteliğindedir. Belirli bir kentsel alanda ve çeşitli konularda, mekânsal ve zaman ölçeklerinde uygun yöntemlerin seçiminde yardımcı olmayı hedeflemektedir.

Huang vd., (2009) çalışmalarında, sürdürülebilirlik göstergelerinin sürdürülebilir kalkınmanın değerlendirilmesinde kullanılan yaygın bir araç olduğunu belirtmiştir. Kentlerin stratejik ve politik sürdürülebilirliğini değerlendirmek için göstergelerin kullanılması, karar alma süreçlerinde önemli yarar sağlamaktadır. Bu makalede, Tayvan'ın sürdürülebilirliğinde kentsel gelişimin rolünü analiz etmek için yarı niceliksel sistematik bir model aracı kullanılmıştır. Yarı niceliksel simülasyon modeli, karar vericilerin kararlarının kentsel kalkınma üzerindeki etkileri hakkında bilgi sağlamak için sürdürülebilirlik göstergelerini ve kentsel kalkınma politikalarını bütüncül ele almaktadır. Yapılan çalışma sonucunda, kentsel alandaki doğal ortamın en kritik bileşenlerden biri olduğunu ve kentsel ekonomik üretimin Tayvan'ın sürdürülebilir kalkınmasını etkilemede oldukça aktif bir rol oynadığını göstermektedir.

Moussiopoulos vd. (2010), sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında göstergelerin kullanımın önemli bir araç olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma, Yunanistan'ın Selanik Bölgesi'nde yapılmakta olup, kentsel alanlardaki sürdürülebilirliği değerlendirmek için çevresel, sosyal ve ekonomik bilgilerin yönetiminde dinamik bir araç olarak gösterge sisteminin geliştirilmesini ve kullanılmasını amaçlamıştır. Yapılan çalışma sonucunda geliştirilen sistem, yerel, sosyal ve ekonomik koşulların iyileştirilmesine yönelik politika planlarının oluşturulmasında dinamik ve yararlı bir araç oluşturduğu için sürdürülebilir kentsel gelişim sürecinde önemli yarar sağladığını belirtmişlerdir.

Tanguay vd. (2010) çalışmalarında, gelişmiş batı ülkelerinde 17 çalışmada uygulanan kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri analiz edilmiştir. Bu çalışma, göstergelerin çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere sürdürülebilirlik boyutlarına göre sınıflandırma yaparak, çalışmalarda kullanılan göstergelerin sıklıklarını göstermektedir. Sonuç olarak sürdürülebilir kalkınma göstergelerin seçiminde sürdürülebilirlik boyutlarını kapsayacak şekilde ele alınmasının yanı sıra, gösterge sayısının en aza indirilerek gösteren bir seçim stratejisi yapılmasını önermektedir.

Munier (2011) derleme çalışmasında, kentin mevcut durumunu değerlendirmek için temel sürdürülebilirlik göstergesi seti oluşturulmasında izlenilecek yolları göstermektedir. İlk olarak göstergelerin tanımını yaparak, kapsamını vermiştir. Daha sonra tüm kriterlere uyan ve az sayıda bir gösterge seti oluşturmayı önermektedir. Sonuç olarak bu çalışma, karar vericiler için sürdürülebilir kent göstergelerinin seçiminde gerekçesiyle birlikte verilerek güvenilir ve bilimsel olarak yarar sağlamaktadır.

Ochoa vd. (2011), kentlerde nüfusun giderek arttığını belirterek, yaşanabilir alanların oluşturulmasındaki karşılaşılan zorluklardan söz etmektedir. Kentlerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında kentsel sürdürülebilirlik göstergelerinden yararlanılmalıdır. Böylece belirlenen göstergelerin uygulanacak strateji ve politikalarda ne kadar başarılı olduğunun belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Kentler kendi ihtiyaçları doğrultusunda farklı göstergeler oluşturmaktadır. Bu çalışma, 9 farklı uygulamayı incelemekte ve her bir uygulama hedeflerinin daha iyi anlaşılmasına ve uygulamaların kendi göstergelerini hangi koşullar altında belirlediğine karar verilmesinde yardımcı olmaktadır. Araştırma sonuçları sürdürülebilir kentleşmede göstergelerinin seçimini yönlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda en iyi uygulamalardaki göstergelerin seçilmesi için ölçülenebilir çözümlere ihtiyaç olduğunu da ortaya koymaktadır.

Shen vd., (2011) çalışmalarında, kentlerde nüfus giderek arttığını ve 2050 yılına gelindiğinde dünya nüfusunun % 70'i kentsel alanlarda yaşayacağını belirtmektedir. Kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada, 9 farklı alanda sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Uluslararası Kentsel Sürdürülebilirlik Göstergeleri Listesinden çeşitli uygulamaların hangi koşullar altında göstergelerini seçtiğini belirlemek için karşılaştırmalı veriler sunmaktadır. Elde edilen karşılaştırmalı analizler çevresel, ekonomik, sosyal ve yönetişim olmak üzere dört farklı boyutta ele alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuç olarak yapılan çalışma sadece farklı göstergelerin nasıl seçildiğini göstermekle kalmıyor, aynı zamanda en iyi uygulamalardan elde edilen kriterlere dayanarak göstergelerin seçilmesi için tutarlı süreçlere ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.

Moldan, vd., (2012) çalışmalarında, çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde kullanılan farklı yaklaşımları ve göstergelerin türlerini incelemektedir. Çevresel sürdürülebilirlik, dünyanın yaşam destek sistemlerinin bütünlüğünü korumak veya iyileştirmek anlamına gelen biyojeofizik yönlere odaklanmaktadır. Sürdürülebilir

kalkınma sosyal, ekonomik ve çevresel olan üç temel bileşene dayanmaktadır. Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında sadece ekonomik boyutuna odaklanılmaması gerektiğini, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğin kentsel gelişimindeki önemini vurgulanmaktadır.

Mori ve Christodoulou (2012), kentsel sürdürülebilirlik göstergelerinin kavramsal gerekliği ve mevcut sürdürülebilirlik göstergeleri üzerinde bir derleme çalışması yapmıştır. Kentsel sürdürülebilirlik göstergelerin belirlenmesinde çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilirlik birlikte ele alınması gerektiği, özellikle çevresel yönler açısından kentin dış etkilerini ortaya çıkarılmalı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki dünya kentlerinde değerlendirilebilecek temel konular çerçevesinde ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Tüm bu kriterler doğrultusunda kentlerin çevre ve insan yaşamı üzerindeki küresel etkilerini ekonomik katkısı ile sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi gerekmemektedir. Sonuç olarak bu çalışma gelecekteki kentler için sürdürülebilir kent olma yolunda rehber olmaktadır.

Turcu (2013) çalışmasında, kentsel sürdürülebilirlik 1980'lerin sonlarından bu yana hem politikacılar hem de akademisyenler için önemli konu olduğunu belirtmiştir. Kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde göstergelerin en etkili ölçme aracı olduğunu vurgulamaktadır. Literatür incelendiğinde göstergelerin uzman görüşleriyle ya da halkın katılımıyla belirlenmesiyle ortaya çıkan tartışmaları ortaya koyarak, sürdürülebilirliği değerlendirmenin iki yaklaşımın bütünleştirilmesinin daha doğru bir yolda olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik göstergelerin uygulamada işe yarayıp yaramadığını ya da temsil etmeyi amaçladıkları yerel perspektifleri, değerleri ve sürdürülebilirlik anlayışlarını yansıtıp yansıtmadığı konularda bilgi vermektedir. Bu çalışma, uzman kişiler ve halkın katılımıyla oluşturulacak göstergeler sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde etkili olacağını ve halkın göstergelere farklı derecelerinde önem verdiğini belirtmiştir. Sonuç olarak, sürdürülebilirlik göstergelerin yerel sorunların çözümüne yönelik belirlenerek ve haritalandırılabilecek şekilde uygulanması sürdürülebilirlik kavramını daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Shen ve Zhou (2014) yılında yapmış oldukları çalışmada, Çinin sürdürülebilir kentleşme sürecini ve sürdürülebilir kentleşme uygulamasına rehberlik etmek için çeşitli gösterge sistemlerinin etkinliği incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı, mevcut sürdürülebilir kent göstergelerinin kentlerde uygulanmasındaki kısıtlamaları ortaya çıkarmaktadır. Çin'deki göstergelerin oluşturulmasında sistematik bir yöntemin olmayışı, bu göstergelerin sınırlı

etkinliğine katkıda bulunması önemli bir neden olarak belirlenmiştir. Bu yüzden karar vericilerin kentin gelişimini belirlemek için Etkili göstergeler oluşturmak ve bu göstergelerin uygulanmasında etkili bir yöntemin geliştirilmesine ihtiyacı olduğunu belirtmiştir.

Ibrahim vd. (2015), Malezya'da, sürdürülebilir kentin seviyesini ölçmek için göstergeler geliştirme konusunda bir çalışma yapmışlardır. Dünya çapında birçok gösterge grubu uygulandığından, bu çalışmada Malezya kentinin özelliklerine göre bir dizi sürdürülebilirlik gösterge aracı belirlenmiştir. Belirlenen göstergeler, sürdürülebilir kentsel kalkınma hedeflerine ulaşma yolunda katkıda bulunmuştur.

Dizdaroğlu (2017) çalışmasında, insan faaliyetlerinin doğal kaynaklar üzerindeki etkilerini en aza indirilmesinde kentlerin sürdürülebilirlik olgusuyla planlanması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda kentlerin sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde göstergelerin karar vermeyi destekleyici temel araçlar olduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışmada, göstergeler aracılığıyla kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesindeki süreci ve rolünü ortaya koymaktadır. Sonuç olarak belirlenen sürdürülebilirlik göstergelerin gelecekteki çalışmalarda gelişimindeki araştırılması gereken alanlara dikkat çekmiştir. Ayrıca sürdürülebilirliğin değerlendirmesindeki en büyük sorunun güvenilir ve erişilebilir verilerin toplanmasından kaynaklandığı belirtmiştir.

Gan, vd., (2017) çalışmalarında, sürdürülebilirlik göstergelerinin değerlendirilmesine yönelik ağırlıklandırma ve toplama yöntemlerine ilişkin konulardaki eksiklerin giderilmesinde yarar sağlamayı amaçlamaktadır. Konu ile ilişkili literatürleri temel alarak gösterge ağırlıklandırma ve toplama için en yaygın kullanılan yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarını ortaya çıkararak en uygun yöntemin seçiminde dört aşamalı bir süreci önermektedir. Sonuç olarak sürdürülebilirlik göstergelerin değerlendirilmesinde uygun yönteminde seçimin önemini vurgulayarak, bu konularda yapılacak çalışmalara doğru yöntemin belirlenmesinde kolaylık sağlayacağını belirtmektedir.

Mapar vd., (2017) çalışmalarında sağlık, güvenlik ve çevre konularının sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmesinde belediyeler de dahil olmak üzere kamu sektöründe yeterince araştırılmadığını belirtmiştir. Bu çalışma mega kentlerdeki belediyelerin sağlık, güvenlik ve çevre konularını temel alan göstergeler ile sürdürülebilir kalkınmayı daha iyi anlamaları için performansı değerlendirmeyi amaçlamaktadır. İran'ın Tahran kentinde uygulanan gösterge seti, diğer kentlerin performansını ortaya çıkarılmasında

önerilmektedir. Sağlık, güvenlik, Çevre, Sağlık- güvenlik, Sağlık- Çevre, Güvenlik-Çevre, Sağlık- Güvenlik- Sağlık olmak üzere 7 tema altında 13 kategori, 29 alt kategori olmak üzere toplam 80 gösterge belirlenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda sürdürülebilirliğin sosyal yönlerinin çevresel boyutundan daha fazla dikkat çektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca gelecekti çalışmalar için temel göstergeler ve destekleyici göstergeler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Belediyelerin kısa vadede sürdürülebilir kalkınmayı hızlı bir şekilde değerlendirmeleri için temel göstergeleri uyulabileceğini belirtmektedir.

Rajaonson ve Tanguay (2017) çalışmalarında göstergeler temelinde kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde farklı yöntemlerin seçimi sonuçları nasıl etkileyebileceğini üzerine literatüre katkı yapmaktadır. Quebec'in en kalabalık 25 kentinde yapılan çalışma kentin sürdürülebilirlik puanını farklı teknikler aracılığıyla değerlendirmeler yapılmıştır. Sonuç olarak metodolojik seçimlerin kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde sınırlı bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Feleki vd., (2018), Avrupa'daki kentsel alanlarda yaygın olarak kabul edilen gösterge seti uygulamayı önermektedir. Ayrıca gösterge setini sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç sürdürülebilirlik boyutu göz önünde bulundurarak kentin karakterine uygun olarak seçimine dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Böylece göstergeler ile kentlerin karakterizasyonu bütüncül ele alarak aralardaki ilişkiyi güçlendiren bir endeks oluşturmayı hedeflemektedir.

Verma ve Raghubanshi (2018) çalışmalarında, kentleşme ekosistem ile insan ilişkilerinin etkileri sonucu şekillendiğini belirtmektedir. Sürdürülebilir kentsel gelişimin doğru ilerleyebilmesi için uygun sürdürülebilirlik göstergelerin yardımıyla yapılması gerektiğini belirtmiştir. Sürdürülebilirlik göstergelerinin belirlenmesinde ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan sürdürülebilirlik kavramını farklı bakışa açılarıyla ele alarak oluşturduğunu belirtmiştir. Bu çalışma, sürdürülebilirlik göstergelerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında karşılaşılan büyük sorunları kentsel bağlamda belirleyerek ve düzeltici öneriler getirmiştir.

Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmalarında kentlerin sürdürülebilir gelişimi açısından değerlendirildiğinde performansını ortaya çıkarmak önemli bir adım olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda çalışma kapsamında yeni bir kentsel sürdürülebilirlik değerlendirme modeli anlatılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, basit ve kapsayıcı

göstergeler aracılıyla kentlerin sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda ilerlemeleri izlenmeyi ve sürdürülebilirlik kalkınma çerçevesinde değerlendirmeleri ortaya koyarak kentin yönetiminde yer alan birimlerin politikalar oluşturulmasında yardımcı olmaktır. Çalışma kapsamında belirtilen model üç farklı kente uygulanmıştır. Sonuç olarak, bu model kentlerin sürdürülebilirlik performansı ölçülmesinde ve değerlerin karşılaştırmasında önemli rol oynadığını vurgulanmaktadır.

González-García vd., (2019) çalışmalarında kentlerin insan etkileşimleriyle şekillendiğini belirterek, sosyo- ekonomik ve çevresel ilkeler çerçevesinde sürdürülebilir büyümeyi sağlanmalıdır. Bu çalışma sürdürülebilirliğin üç temel boyutu (sosyal, ekonomik ve çevresel) temel alarak otuz sekiz gösterge seti bağlamında değerlendirme yapılmıştır. İspanyan'nın Kuzeybatısında yer alan Galiçya bölgesinde 313 belediyeden 64'ü nüfus büyüklüklerine göre (küçük ölçek, orta ölçek ve köy) sınıflandırılarak eşit ağırlıklandırma ve analitik hiyerarşi süreci yöntemlerinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda sürdürülebilir belediyelerin çoğunluğu bölgenin kuzeyinde yer aldığı, orta ölçekli belediyelerin % 57 oranında sürdürülebilir olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca nüfus büyüklüğüne göre sınıflandırmanın sürdürülebilir gelişmeyi etkilediğini vurgulanarak, kullanılan yöntemlerin sonuçlarının benzer olduğu ve diğer çalışmalarda uygulanabileceğini belirtmektedir.

Rama vd., (2020) çalışmalarında, dünya nüfusunun yarısından fazlasına kentler barındırmaktadır. Buna bağlı olarak insan faaliyetlerinin sonucunda doğal kaynakların tüketimi ve atık üretimi kentsel alanlarda oluştuğunu belirtmektedir. Dolayısıyla kentlerin sürdürülebilir gelişmesine yönelik çalışmalar artmaktadır. Bu çalışmada sürdürülebilirliğin üç ayağı (sosyal, ekonomik ve çevresel) temel alarak, 31 İspanyol kentin sürdürülebilirlik düzeyi göstergeler aracılıyla değerlendirilmiştir. Sürdürülebilirliğin her boyutu A, B ve C harf kodlarıyla ilişkilendirilerek, A harfi en iyi oranı ve C en kötü oranı belirlemektedir. Sonuç olarak İspanya'nın kuzeyindeki ile güneyinde yer alan kentlerin sürdürülebilirlik bağlamında farklılıklar bulunmaktadır. Böylece sürdürülebilir gelişme açısından kötü orana sahip kentlere yönelik planlamalar yapılmıştır.

Steiniger vd., (2020) çalışmalarında, sürdürülebilir kent göstergelerinin geliştirilesi ve uygulanmasına yönelik çalışmalarda artış olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda kentlerin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde kısa ama kapsamlı bir gösterge setinin oluşturulmasının önemli bir adım olduğunu belirtmektedir. Bu çalışma yoksulluk

ve eşitsizliğin konuların yaygın olduğu Güney ülkelerinden biri olan Şili'deki 6 kentin sürdürülebilirliğine yönelik 29 gösterge belirlenmiştir. Göstergelerin belirlenme süreci aşamalar halinde uzmanların danışmalığıyla ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca gösterge setinin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle olan ilişkileri de belirlenmiştir.

Opoku vd., (2021) yapmış oldukları çalışmada, ekonomik ve sosyal boyutu bir arada ele alarak insani gelişme endeksinin çevresel sürdürülebilirliğine katkısı incelenmiştir. 1996 - 2016 yılları arasında OECD ülkelerinin verileri doğrultusunda regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre insani gelişim endeks düzeyinin çevresel sürdürülebilirlikle ilişkisini ortaya çıkarmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda insani gelişme endeksinin artması ekolojik ayak izi, karbondioksit (CO_2) , toplam sera gazı (GHG) emisyonlarında ve hava kirliliğine maruz kalma oranında azaltmaktadır. Sonuç olarak insani gelişmenin artması çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında olumlu katkı oluşturmaktadır.

Wang vd., (2022), yapmış oldukları çalışmada çevresel etkilerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini gerçekleştirilmesinde önemli engel oluşturmaktadır. Çin'de yapılan bu çalışma sürdürülebilir kalkınama hedefleriyle (SKH 6, SKH 11, SKH 12, SKH 13, SKH 14, SKH 15) uyumlu ve sistematik bir gösterge seti oluşturulmuştur. 2010- 2018 yılları arasında karşılaştırma yaparak çevresel sürdürülebilirliği değerlendirebilmeye yöenlik model geliştirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda 2010 yılında 55,77 olan çevresel Sürdürülebilirlik endeks puanının 2018'de 60,24'e yükseldiği görülmüştür. Bu durum Çin'in çevresel sürdürülebilirliğinin 2010'dan 2018'e geliştiğinin göstergesidir. Ayrıca süreç içerisinde illerin çevresel sürdürülebilirlik endeks puanları farklı düzeylerde gelişim göstermiştir. Bunun yanı sıra SKH 6, SKH 11, SKH 12, SKH 13 ve SKH 15 hedeflerine yönelik geliştirilen göstergelerin aldığı puanlarının artış eğiliminde olduğunu, SKH 14 gösterge puanlarında ise düşüş yaşadığı belirtilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada Çin eyaletlerinde çevreyle ilgili değerlendirmelerin, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilmesine yarar sağladığı vurgulanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. KENT VE KENTLEŞME

İnsan toplumsal bir varlık olup, karşılaştıkları sorunların üstesinden gelinmesinde toplum içinde gerçekleştirilen ilişkiler doğrultusunda çözümlenmektedir. Bu yüzden toplumun bir arada yaşama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. İnsanoğlunun ihtiyaçlarının karşılanması için yerleşim olgusunun benimsenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yerleşim olgusu sonucunda kentsel alanlar meydana gelmiştir. Dolayısıyla kentler insanın yerleşim ve birliktelik ihtiyacı sağlamak amacıyla ortaya çıkmıştır (Kaya, 2003).

Tarihsel süreç içerisinde kentin kavramsal değişimi devam etmiş, geçmiş dönemlerde 'cite', 'polis', 'medine' ve 'kent' gibi benzer anlamlarda kullanılan kavramların yerine 'bourg', 'ville', 'city' ve 'urban' kelimeleri almıştır. Sosyo-ekonomik gelişmelere bağlı olarak da kentt kavramının içeriğinde de değişmeler yalanmıştır. Örneğin, Orta çağda en önemli kent kavramı Marver tarafından duvarlarla çevrili insan yerleşimleri olarak tanımlarken, bugünkü kent kavramını soyo- ekonomik gelişimler, nüfus yoğunluğu ve rekreasyonel faaliyetler gibi farklı özellikler taşımaktadır. Özellikle sanayi devrimi ile birlikte kentsel mekanların biçimi ve işlevlerinin değişmesi kent kavramının içeriğini de etkilemiş, sosyoloji, tarih, coğrafya ve ekoloji gibi birçok bilim dalının inceleme alanına girmesiyle kent tanımlarında farklı yaklaşımlar görülmüştür (Topal, 2004).

Karadağ (2009)'a göre kentler, doğal ve kültürel elemanlarının birlikte ve insanlar ile etkileşim içerisinde bulunduğu ekosistemler olarak tanımlamaktadır. Buna ek olarak sosyo- ekonomik faaliyetler ile sürekli gelişim göstermelidir. Genel bir çerçeveden bakıldığında kent, farklı kültür ve yaşam tarzlarına sahip, çevresel tutumları değişkenlik gösteren insan topluluğunun birlikte yaşadığı mekânlardır.

Bir yerleşim biriminin kent niteliğini taşıması için, şu niteliklere sahip olmalıdır (Kaya, 2003):

- Belirli bir nüfus yoğunluğuna sahip olması,

- Tarım dışı üretimin daha fazla yapıldığı ve gelişmiş sanayi hizmet sektörüne sahip olması
- Yerleşim bölgelerinde altyapı imkânlarına sahip olması,
- Toplumun örgütlenmiş, birçok iş bölümüne ve yüksek uzmanlaşma düzeyine sahip olması,
- Eğitim düzeyi kırsal bölgelerden daha yüksek olması,
- Resmi kurumlara sahip olması,
- Ulusal açıdan belirli değerlere sahip olmasıdır.

Kent tanımı toplumun farklı kesimlerine göre değişmektedir. Sosyologlar, tarihçiler, şehir plancılar, iktisatçılar, antropologlar, edebiyatçılar vb. her bir disiplinin kendi kavrayışı üzerine bir tanımlanma yapılmıştır. Nitekim Aristo tarafından kent kavramı, insanların daha iyi yaşam sürmek için toplandıkları yerler olarak tanımlanırken; sosyo- ekonomik gelişmeler ışığında Adam Smith tarafından kent, zanaat fonksiyonlarının gerçekleştirildiği alanlar olarak betimlenmektedir. Öte yandan İbn-i Haldun insanların toplu halde yaşama nedenleri kentlerin endüstri merkezleri olma özelliği taşıdığından ekonomik ve güvenlik ihtiyacından dolayı bir arada bulunduklarını belirtmiştir. Pirenne ise hiçbir uygarlık kent yaşamının ticaret ve sanayiden bağımsız olarak gelişmediğini vurgulayarak, kentin varlığını ekonomik gerekçelere dayandırmaktadır (Topal, 2004).

Özer (2017) kentin tanımını dört temel konu üzerinden yapmaktadır. İlki nüfus büyüklüğü, ikincisi kentin idari sınır alanları, üçüncüsü ekonomik yapısı ve son olarak sosyal yapısı bakımından belirli özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmektedir. Nitekim Kaya (2007) da kenti, belirli bir nüfus büyüklüğüne sahip, sanayi ve hizmet sektörü açısından gelişmiş, toplumsal örgütlenmenin sağlandığı yerleşim alanı olarak tanımlamaktadır (Zengin, 2018).

Bal (1999)'a göre kent, sınırları belirlenmiş bir alanda yaşayan nüfusun, farklı kültür ve sosyal gruplarını içeren, ekonomik açıdan sanayi sektörünün hız kazanmış, yerel ve merkezi yönetim birimlerine sahip heterojen bir mekânlar olarak tanımlamaktadır (Keskin, 2012). Öte yandan Görmez (1991)'e göre ise kent kavramı, ekonomik yapısı çoğunlukla tarım dışı üretime dayanan, toplumsal örgütleşme ve iş bölümü bakımından yüksek düzeye sahip, nüfus büyüklüğü açısından heterojen toplum yapısına sahip insan yerleşmesi olarak tanımlanmaktadır (Yaylı, 2012). Dolayısıyla genel anlamıyla kentler, sosyal, ekonomik ve kültürel özelliklere sahip, kırsal bölgelerden farklı nüfus

büyüklüğüne sahip, çoğunlukla tarım dışı üretimin yapıldığı, toplumun farklı meslek gruplarının bir arada bulunduğu yerleşim alanlarıdır. Bu bağlamda, kentler insanların ortak yaşamlarında doğan ve yaşam biçimlerini şekillendiren alanlardır. Ayrıca, kentler yerleşim alanı olasının dışında, tarihi, sosyal, siyasi ve kültürel değerlere sahip alanlardır (Başaran, 2008).

Kentleşme sanayileşme ve ekonomik gelişmelere bağlı olarak kentsel alanların büyümesi olarak tanımlanabilir. Güçlü (2002)'e göre kentleşmeyi sosyolojik açıdan ele alarak birçok insanın davranış ve düşüncelerini etkileyen topluluk olarak ifade etmektedir (Keskin, 2012).

Kentleşme, kent sayısının ve kentlerde yaşayan nüfusun artması olarak tanımlanabilir. Ancak kentleşmeyi sadece nüfus hareketi ve kentlerin büyümesi olarak düşünülmemelidir. Nitekim Keleş (2016) kentleşmeyi, sanayi ve ekonomik açıdan gelişmesiyle kentsel alanların büyümesi ve toplumsal örgütleşme içerisinde belli bir nüfus büyüklüğüne sahip, ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel gibi tüm boyutlarını içermesi olarak tanımlamaktadır (Zengin, 2018).

Kentleşme, sanayi devrimi ile başlayan, sanayileşme ve modernleşmenin yarattığı toplumsal bir olgudur. Dolayısıyla kentleşme, sanayi ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak artmıştır.

Kaya (2003)'e göre kentleşmenin üç bileşeni bulunmaktadır. Bunlar;

- Demografik açıdan kentleşme tanımlanırken, çoğunlukla kırsal bölgelerden kentsel bölgelere göçle ile nüfusun şekillenmektedir.
- Sosyal açıdan kentleşme incelendiğinde, toplumsal açıdan farklı meslek gruplarını ve uzmanların bir arada bulunduğu insan yerleşmeleridir.
- Ekonomik açıdan kentleşme, tarımsal olmayan üretimin daha fazla yapıldığı mekânlardır.

Dolayısıyla Kaya (2003)'te kentleşmeden söz etmek için yukarından yer alan üç temel konu üzerinde yoğunlaştığını vurgulamaktadır. Bu yüzden kentleşme kavramı demografik, sosyal ve ekonomik açıdan belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir.

Kentsel alanların daha fazla tercih edilir haline gelmesi, nüfusun kentsel alanlarda

yoğunlaşıp, bu alanlarda ekonomik, sosyal ve fiziksel çerçevede değişiklikler yaşaması birbiriyle ilişkili birçok nedene bağlı olarak kentleşme artmıştır. Kentleşmenin nedenlerine ilişkin literatür incelendiğinde kırsalın iticiliği ve kentselin çekiciliği olarak ikiye ayırmıştır. Çünkü kentsel alanlar, tarım dışı üretime dayalı iş olanaklarının fazla olması, sağlık, eğitim ve güvenlik gibi temel ihtiyaçların erişilebilir düzeye sahip olan mekânlardır. Bu yüzden kentsel alanlar insanları için çekim merkezi olarak görülmektedir.

Kentleşme, tarımda yaşanılan teknolojik dönüşüm, eğitim ve sağlık başta olmak üzere pek çok alanda kaliteli hizmetin ve alternatifin kentlerde bulunması, sanayileşme ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak istihdam olanaklarının kentlerde daha fazla olması, ulaşım alanında ve siyasi alanda yaşanan değişimler, kentlerin daha özgür bir ortam olması, medya ve uluslararası politikalar şeklinde sıralanabilmektedir. Burada görülmektedir ki, kırsal alanların itici yönü olarak değerlendirilen unsurlar kentsel alanların avantajları ve çekici yönleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Zengin, 2018). Topal (2011) kentleşme sanayinin gelişimi ile birlikte nüfus hızla artmış ve çevre üzerinde baskılar oluşturduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla kentleşmenin olumsuz etkilerinde biri de çevre sorunlarına neden olmasıdır (Menteşe, 2017).

Kentsel alanların sağladığı imkânlar, bu alanlarda nüfus yoğunluğunun artmasına neden olmuştur. Bu durum karşısında, bir taraftan kentler sağladığı avantajları korumaya çalışırken, bir taraftan da nüfusu hazmetmemeye başlamıştır. Dolayısıyla kentler olumlu etkiler sağladığı kadar, nüfusa bağlı olarak çevre üzerinde olumsuz etkilere de neden olmaktadır (Zengin, 2018).

Altıntaş (2020), Türkiye'de kentleşme oranlarına bakıldığında 1960'larda % 35 iken, günümüzde bu oranın % 75 seviyelerine geldiğini belirtmiştir. Dolayısıyla yıllar içerisinde oran değişimi iki katından daha fazla olduğu görülmekte olup, kentleşme sürecini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Kentleşme oranındaki bu artışı etkiyen faktörler, daha iyi eğitim ve iş imkânının olması, sağlık koşullarının varlığı ve refah isteğidir. Dolayısıyla kentleşmenin artışındaki yatan temel sebep sosyo-ekonomik koşulların gelişmesi olarak görülmektedir.

Aydın ve Belli (2018), sosyo-ekonomik koşulların gelişimine bağlı olarak nüfus artmakta ve kentsel alanların genişlemesine neden olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla kentleşme

sürecinde doğal kaynakların bilinçsiz kullanımıyla artan enerji talebi ve sonrasında hava kirliliği, orman alanlarındaki azalma, su kirliliği gibi çevresel bozulma gibi etkiler oluşturmaktadır (Altıntaş, 2020).

Şahin ve Gökdemir (2019), tarımsal ve kırsal ekonomik kalkınmanın yerini sanayileşme aldığını belirterek, ülkelerin kentleşmeye öncelik verdiğini vurgulamaktadır. Dünyadaki kentleşmeye benzer şekilde Türkiye'de de kırsaldan kentsel alanlara doğru eğilim olduğu görülmektedir. Hızlı kentleşmenin sonucunda çok boyutlu ve geri dönüşümü zor sorunlar ortaya çıkmıştır. Özellikle barınma konusunda yapılaşma alanların artışı tarım alanları üzerinde önemli baskılar oluşturmaktadır. Aynı zamanda ulaşım olanaklarına bağlı olarak taşıt kullanımın artması hava kirliliği başta olmak üzere iklim değişikliğine neden olmaktadır. Dolayısıyla kentleşme süreci çevresel kaynakları önemli derece etkilediği görülmektedir.

Ekonomik büyüme ve sanayileşmenin doğal çevreye verdiği zarara ilişkin endişeler uluslararası politika alanında ilk defa 1972 yılında Stockholm Konferansı'nda yer bulmuştur (Kaya ve Susan, 2020). Bu konferansta, çevrenin geliştirilmesi ve korunması insanların refahını ve tüm dünyadaki ekonomik kalkınmayı etkileyen önemli konu olduğunun dile getirilmesi iki konunun birbirinden ayrı düşünülmemesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu yüzden su, toprak ve hava dünyamızın tüm yaşam formlarının sürdürülmesi açısından önemli olup, insan faaliyetleri sonucunda bu kaynakların kirlenmesi ekosistem üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Çizelge 2.1'de çevresel kirlikler ve oluşturduğu etkiler bulunmaktadır.

Çizelge 2.1. Çevresel kirlilikler ve etkileri.

ÇEVRESEL KİRLİLİKLER		**ETKİLER**
Toprak Kirliliği	İnsanların farklı faaliyetleri sonucunda toprağın yapısında bulanan bileşenlerin etkilenmesine toprak kirliliği olarak tanımlanmaktadır (Karaca ve Turgay, 2012).	Toprak kirliliğe maruz kalmış alanlarda yetiştirilen ürünler de bu kirlilikten etkilenmekte ve insanoğlunun sağlığı tehdit etmektedir. Bu bağlamda Valladares et al. (2009), sürdürülebilir arazi kullanımı gözeten, biyoçeşitliliğin ve ekosistem sağlığının korunması gerektiğini belirtmiştir. Toprak özellik ve kabiliyet sınıflarına göre kullanımın sağlanması sürdürülebilir kullanımın sağlanmasını yolunda önemli planlamalardır (Menteşe, 2017)

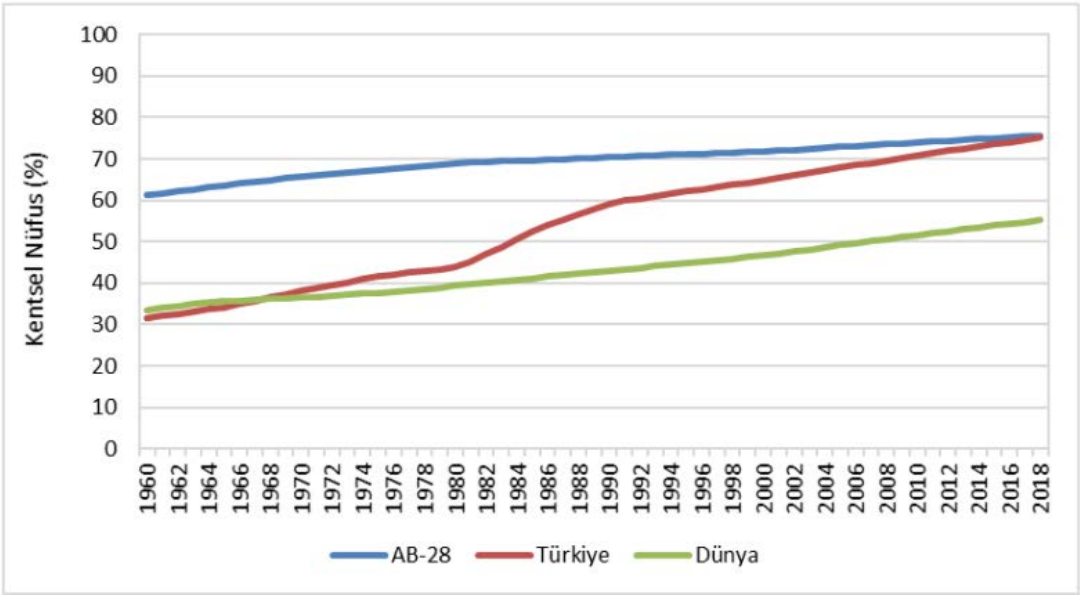
Çizelge 2.1 (devam). Çevresel kirlilikler ve etkileri.

Su Kirliliği	Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde, su kirliliği "Su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz etkilere uğramasıyla su kalitesinin bozulması olarak tanımlanmaktadır (Ağacan, 2014).	Keresticioğlu (2001)'e göre kaliteli olmayan suyun kullanımı; canlılar üzerinde hastalıklara; tarımsal faaliyetler açısından verim düşüklüğüne; suda yaşam gösteren canlılar için biyoçeşitliliğin azalmasına; ölümlere neden olmaktadır (Menteşe,2017). Karpuzcu (1991)'e göre su kirliliği sadece tüm canlılar sağlığı açısından değil aynı zamanda kaynakların korunması açısından da önemli rol oynamaktadır. Çünkü sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden birisi toplumların sağlıklı içme ve kullanma suyu ihtiyacı bulunmaktadır (Ağacan, 2014).
Hava Kirliliği	Hava kirliliği, farklı kaynakların atmosfere bıraktığı kirletici oranlarının canlıların sağlığını etkileyecek seviyelere çıkması olarak tanımlanmaktadır (Ağacan, 2014).	Hava kirliliği, başta insan sağlığı olmak tüm canlıların gelişimini üzerinde olumsuz etkileri oluşturmaktadır (Menteşe, 2017).
Gürültü kirliliği	Gürültü, farklı kaynaklar sonucunda insanın psikolojik ve fizyolojik yapısını bozan yüksek ses düzeyi olarak tanımlanabilir. Bu yüzden gürültü farklı kaynaklar sonucunda yaşam alanlarını etkileyerek gürültü kirliliğine neden olmaktadır (Ağacan, 2014).	Gürültü insanların psikolojik ve ruhsal rahatsızlıkların tetikleyicisi olarak görülmektedir (Ağacan, 2014). Bu yüzden kent içinde gürültüyü azaltacak yeşil alanların miktarı arttırılmalıdır.

2.1.1. Nüfus Büyüklerine Göre Kent Sınıflandırılması

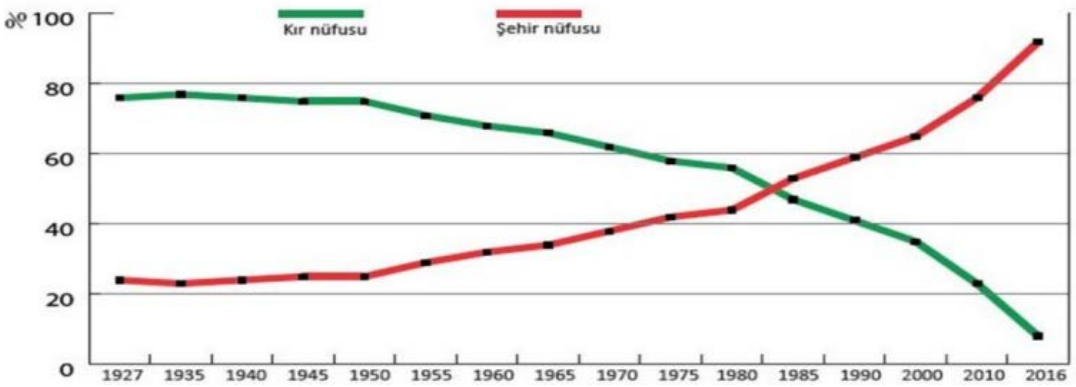
Kentleşme süreci sanayileşme ile birlikte hızla arttığı görülmektedir. Teknolojik olanakların artması ve sanayileşme olgusu kırsal alanlardan kentlere doğru göç hızlanmış ve kentte yaşayan kişi sayısı artmaya başlamıştır (Öztürk ve Çalışkan, 2019).

Dünyadaki kentsel nüfus oranının 1980 yılından itibaren giderek arttığı gözlenmiştir.2007 yılına geldiğinde ise kentsel nüfus ilk kez kırsal nüfusun oranının üzerine çıkmıştır. 2016 verilere göre dünyadaki kentsel nüfus %55 oranında olup, 4 milyarın üzerinde kişi sayısına ulaştığı belirtilmektedir (Çalışkan ve Tezer, 2018). Şekil 2.1'de Dünya, AB-28 ve Türkiye'deki kentsel nüfus oranların yıllara göre değişimi verilmiştir.



Şekil 2.1. Kentsel nüfus oranları (Kubilay, 2022).

Türkiye'de kentleşme sürecini 1950 öncesi ve sonrası olarak ikiye ayırabiliriz. Türkiye'nin 1950 yılına kadar kent nüfusu artışı yavaş bir eğilim göstermektedir. Ancak 1950 yılından sonra tarım sektörünün milli gelir içerisinde payının azalması ve kentsel alanlardaki sosyo-ekonomik gelişmeler kentsel nüfusun artmasına neden olmuştur (Öztürk ve Çalışkan, 2019). Türkiye'de 1980'li yıllarla birlikte özellikle büyük kentler olmak üzere birçok kentte göçler artmıştır. Şekil 2.2'de Türkiye'nin kent nüfusu 1980 yılından itibaren kırsal nüfus oranını geçtiği görülmektedir.



Şekil 2.2. Türkiye'nin yıllara göre nüfus oranları (Kubilay, 2022).

Dünyada 1950 yılında, nüfusu 10 milyonu geçen New York ve Tokyo olmak üzere sadece iki kent bulunmaktaydı. Ancak 2014 yılına gelindiğinde 28'e ulaşan bu sayının 2030'da 41'e çıkması beklenmektedir. Birleşmiş Milletler (2015) verilere göre, 2014 yılında 10

milyonu geçen kentler sırasıyla şu şekildedir; Tokyo, Delhi, Şanghay, Mexico City, Sao Paulo, Mumbai, Osaka, Pekin, New York, Kaire, Dakka, Karaçi, Buenos Aires, Kalküta, İstanbul, Chongqing, Rio de Janeiro, Manila, Lagos, Los Angeles, Moskova, Guangzhou, Guangdong, Kinshasa, Paris, Shenzhen, Londra, Jakarta (Oktay, 2016). Bu kentlere yönelimin en önemli nedenleri, özellikle iletişim olanaklarının ve araçlarının belirli kentlerde yoğunlaşması ile kentlerin eskiye oranla çok daha geniş alanlara hizmet vermeleridir (Yazar, 2006).

Yerleşim alanları açısından "metropol" ya da "metropoliten kent" özelliğindeki alanlar büyük ölçekli kentlerle ilişkilendirilmektedir. Bu bağlamda Oktay (2016)'a göre metropol kent, yüz ölçümü olarak kırsal bölgelerle entegre olarak geniş yüzeyi kaplayan, nüfus açısından bir milyon üzerinde, birden fazla yerel yönetimlerde yönetilen büyük ölçekli yerel hizmetlerin var olduğu yerleşim alanı olarak tanımlanmaktadır.

Büyük ölçekli kentlerde ortaya çıkan sorunlar nedeniyle, yeni kentleşme eğilimlerinin benimsenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Buna yönelik kentsel kademelenmeye önem verilerek, büyük ölçekli kentlerden sonra orta ölçekli kent önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Öte yandan Yazar (2006) orta ölçekli kentlerin, 21. yüzyılın başlarında kentleşme politikalarının yanlış oluşturulmasıyla önemini kaybettiğini belirtmiştir. Bu yüzden büyük kentlerin sürdürülebilir kentsel gelişmenin ilkeleriyle örtüşmeyen sorunlarının çözümü ile orta ölçekli kentlerin yeni bir planlama yaklaşımıyla bütünleştiren orta ölçekli kentlerin planlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Orta ölçekli kentlere yönelik doğrudan bir tanımlama yapmak oldukça güç olmakla birlikte, bu kentlere ilişkin en yaygın tanımlamalar nüfus ölçütü üzerinden yapılmaktadır. Nüfus sayısı anahtar konumundadır, ancak tek başına yeterli bir ölçüt değildir. Bu yüzden orta ölçekli kent tanımlamasında birtakım unsurları da kapsaması gerekmektedir (Üzmez, 2012).

Gökgür vd. (2016)'a göre, orta ölçekli kentler belirli kriterlere sahip olması gerekir. Bunlar;

- Sosyo-ekonomik ve kültürel bileşenlerin birbirleriyle etkileşim içerisinde olan önemli merkezlere sahip olmasıdır.
- Mal ve hizmet sektörü açısından yakın çevresindeki bölgelere aracılık etmesidir.

- Büyük ölçekli kentlere bağlantı kurarak, önemli taleplerin karşılanmasında odak noktası niteliğinde olmasıdır.

Orta ölçekli kentin üzerinde ortak bir tanımının yapılamamasının nedeni her ülkenin farklı kentleşme politika ve dinamiklerine sahip olmasıdır. Kimi ülkeler için orta ölçekli kentler ticari bir kent olarak görülürken, başka bir ülke için üretim kenti olarak görülmektedir. Bu anlamda Yazar (2006), orta ölçekli kent tanımını nüfus kriterleri baz alınarak yapılabileceğini belirtmiştir.

Özgür, (2005)'e göre orta ölçekli kent, kentin merkezi 50.000 nüfusa sahip olmasıyla birlikte çevresindeki yerleşimler ile oluşan kent bütününün 100.000 – 750.000 nüfus aralığındaki yerleşim alanları olarak tanımlamaktadır (Üzmez, 2012).

Ciğercioğlu (2008)'e göre, dünyadaki orta ölçekli kentlerin nüfus aralıkları incelendiğinde; ABD'de 100.000-300.000, Kanada ve Brezilya'da 50.000-500.000, Japonya'da 100.000-500.000, Avrupa Birliğinde 100.000-250.000 nüfus aralığındaki kentlerdir. Dünya üzerinde bu kentler ile ilgili kabul gören nüfus aralığı ise 100.000-300.000'dir (Üzmez, 2012).

Literatürde farklı boyutlarıyla ele alınan orta ölçekli kentlerin temel yaklaşımı dengeli ve sürdürülebilir kentsel gelişiminin sağlanması olarak öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda Bolay ve Rabinovich (2004) orta ölçekli kentleri kent ve kırsal alanların bütünleştirici bir nitelikte gelişim gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca orta ölçekli kentlerin kırsal bölgelere göre daha iyi yaşam standartları sunarken, metropol kentlere göre de daha sağlıklı bir çevre sağlamı bakımından nüfusları çekebileceğini öne sürmektedir. Sassen (2012) ise hizmet sektörlerinin çevresindeki bölgelere sağlaması açısından yükselen değer olarak değerlendirmektedir (Çalışkan ve Tezer, 2018).

Yazar (2006)'a göre, orta ölçekli kentler büyük ve küçük ölçekli kentlerin yakın çevresinde yer alması ve her iki kent kademelenmesine önemli temas bölgeleriyle ilişki bulunduğunu belirtmektedir. Ayrıca her iki kent ölçeğinin bileşkesi olarak görülmektedir (Üzmez, 2012).

Léo vd., (2009)'e göre orta ölçekli kentler, dirençli kent olma anlayışıyla sürdürülebilir bir gelişme sağlamasından dolayı büyükşehirlerin önemli bir temsilcisi olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra ulaşımda geçirilen zaman ve yaşanılan trafik sıkışıklığı,

sera gazı salımı, etkin kamu yönetimi gibi daha iyi yaşam koşulları sağlaması nedeniyle de öne çıkmaktadır (Çalışkan ve Tezer, 2018).

Gürel Üçer (2009) ise, orta ölçekli kentlere ilişkin, küçük kentlere oranla kentsel olanların daha fazla olduğu ve büyük kentlere oranla da kentsel problemlerin çok fazla ortaya çıkmadığından dolayı yaşam kalitesinin daha iyi olduğu kentler olarak ifade edilmiştir (Üzmez, 2012).

Orta ölçekli kente ilişkin birçok tanım ve nitelikler farklı yazarlar tarafından belirtilmektedir. Ancak orta ölçekli kentlerin ortak kavram ve tanımları şu şekilde sıralanabilir (Kaya Altay ve Gökgür, 2019).

- Nüfus büyüklüğü açısından farklı büyüklere sahip olması,
- Kentin jeopolitik bir konumda yer alması,
- Kentsel kademelenmedeki önemli rol oynaması,
- Kent-kırsal alanları entegre ederek köprü niteliği taşıması,
- Sosyo- ekonomik ve kültürel niteliklerin karşılıklı etkileşimlerin önemli merkezinde yer alması,
- Sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmesidir.

Živanović vd, (2014)'e göre, ülkelerin sosyo-ekonomik gelişmesi bağlamında daha sürdürülebilir bir kentleşmeyi ve beraberinde daha sağlıklı bir kır-kent ilişkisini sağlayabilmek için orta ölçekli kentlerin gelişimini gerektiren nedenler özetle şu şekilde sıralanabilir (Çalışkan ve Tezer, 2018);

- Orta ölçekli kentler büyükşehirlere olan göçün önüne geçerek oluşacak nüfus yoğunluğunu azaltır.
- Kent- kırsal alanlar arasındaki ilişkiyi güçlendirerek, kırsal ekonomiklerin gelişimini sağlar.
- Orta ölçekli kentler dengeli bir bölgesel kalkınmayı teşvik etmektedir.

Gökgür vd. (2016)'a göre orta ölçekli kentlerin üstlendikleri farklı işlevleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Arabuluculuk işlevi: köy/kasaba gibi yerleşim alanların kent merkezleriyle bağlantısında köprü niteliğinde olması,

- Bütünleştirme işlevi: kentsel strüktürünü oluşturan farklı sistemleri, altyapı şebekeleri farklı olan alanları; büyüklük, işlev ve konumlarına göre bütünleştirme işlevine sahiptir,
- Mekânsal düzenlemede arabulucu kademelenme işlevi: ülke, bölge ölçeğinde kentsel kademelenmede mekânsal kalkınmanın dengeli bir şekilde oluşturulmasında rol oynamaktadır.

Çalışkan ve Tezer (2018), orta ölçekli kentlere ilişkin akademik çalışmaların 2000'li yıllarla birlikte artış gösterdiğini belirtmektedir. Ayrıca orta ölçekli kentlerin literatürde çok farklı açılardan ele alındığının belirtmektedir. Bu bağlamda orta ölçekli kentler çoğunlukla nüfus aralıklarına göre, kısmen de farklı sosyo-ekonomik, demografik vb. değişkenlerden yararlanılarak tanımlanmaktadır. Çizelge 2.2'de orta ölçekli kentler için kabul edilen nüfus aralığına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Çizelge 2.2. Türkiye'de ve uluslararası alanda OÖK için nüfus aralığı kabulleri (Çalışkan ve Tezer, 2018).

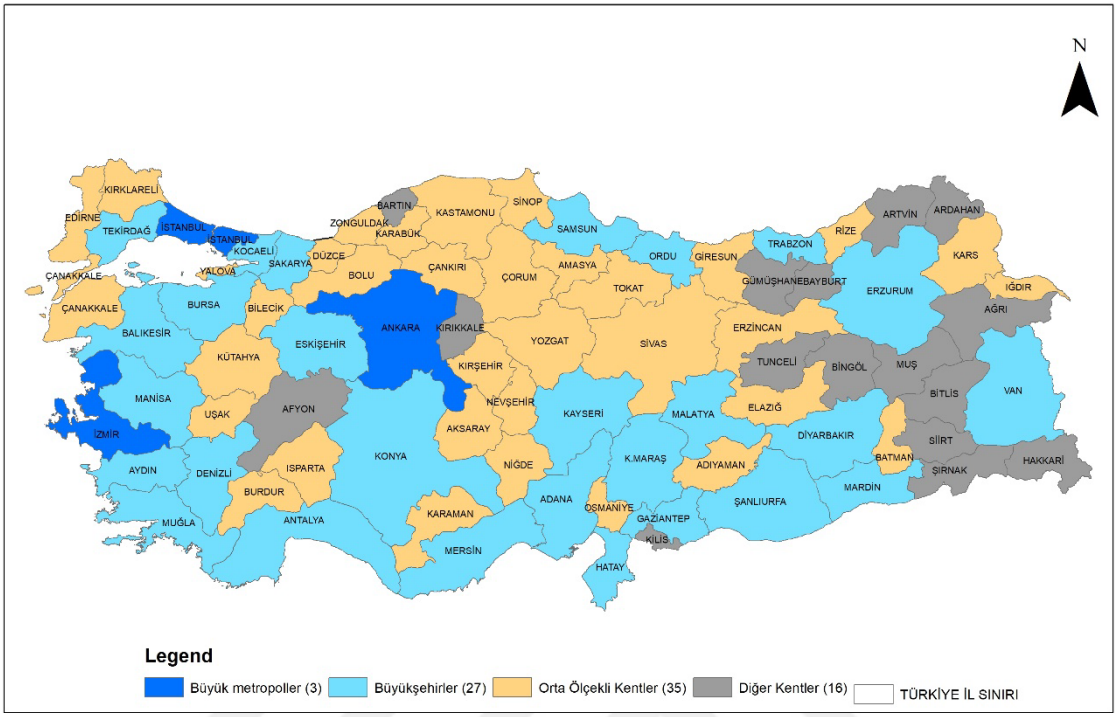
Nüfus Aralıkları	
OECD	200.000-500.000 (Kentsel nüfus)
AB	300.000-1.000.000 (Toplam nüfus)
BM	1.000.000-5.000.000 (Toplam nüfus)
Türkiye	100.000-750.000 (Toplam nüfus) 50.000-500.000 (Kentsel nüfus)

Çalışkan ve Tezer (2018) yapmış oldukları çalışmada orta ölçekli kentlerin sınıflandırılmasındaki kriterlerin yetersiz olduğunu vurgulayarak, üç temel yaklaşımla ele aldığını belirtmektedir. Bunlar;

- Ulusal ve uluslararası çalışmaların kullandıkları kapsamı ve türü
- Nüfusun Kır-Kent dengesinin belirlenmesine yönelik tespitler
- İller, kent-kır nüfus dengesinin yanı sıra sektörel iş gücü yapıları, gelişmişlik düzeyleri, çevre performansları, internet kullanıcı sayıları ve tarımsal üretime dayalı kooperatif sayılarına göre filtreleme yaparak sınıflandırma yapılmıştır.

Bu üç temel yaklaşıma göre Çalışkan ve Tezer (2018), kentler büyük metropoller statüsünde İstanbul, Ankara ve İzmir olmak üzere 3 tane, büyükşehir statüsünde 27 tane,

orta ölçekli kent statüsünde 35 tane, bunların dışında kalan iller ise 16 tane olmak üzere dört sınıflandırma yaptığını görülmektedir. Şekil 2.3'te bu sınıflandırma verilmiştir.



Şekil 2.3. Türkiye'de Kentlerin Sınıflandırılması (Çalışkan ve Tezer, 2018).

Orta ölçekli kentler, özellikle Gündem 21'in uygulanması için sürdürülebilir kalkınmanın benimsenmesi gereklidir. Dolayısıyla orta ölçekli kentler, kent sakinleri için yaşam kalitesini arttırmayı hedeflemektedir. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması orta ölçekli kentler için bir fırsat niteliği taşımaktadır (Kaya Altay ve Gökgür, 2019). Nitekim Çelikyay (2020), orta ölçekli kentlerin taşıdıkları potansiyel ve avantajlara vurgu yaparak, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde önemli rol oynadığını belirtmektedir.

2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Ekolojik sorunların giderek artması dünyanın mekanik bir parçasında bozulmaların artışı olarak görünmektedir. Bu bakış açısı ekonomik büyümenin daha önemli olduğunu savunan ülkelerde, doğal kaynaklardan maksimum verim elde ederek kullanmayı öne süren politikalar izlenmiştir. Dolayısıyla doğal kaynakların bilinçsiz ve savurgan bir şekilde kullanılması ortaya çıkmaktadır (Keskin, 2012).

Doğal kaynakların bilinçsiz tüketilmesi ve oluşan çevre kirliklerinin artışına yönelik

zaman kaybedilmeden çözüm yollarının aranması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda doğal kaynakların koruma- kullanma dengesini gözeterek, kendini yenileyebilme sürecinin farkındalığıyla ele alan çözümler araştırılmıştır. Doğal kaynaklar üzerindeki olumsuz etkilerin minimize edilmesi için sürdürülebilirliğin sağlanması gerekir. Bu anlamda sürdürülebilirlik kavramının temeli oluşturularak, doğal kaynakların bu kavram ile ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Çahantimur ve Yıldız, 2008).

Sürdürülebilirlik olgusunun ortaya çıkışı 20. yüzyıla dayanmaktadır. Bu yüzyıldan itibaren teknolojinin ve sanayileşmenin gelişimiyle birlikte çevre sorunlarının hızla artması ve dünya üzerinde küresel bir sorun hale gelmiştir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik kavramı, teknolojik gelişmeler ile birlikte ekonomik kalkınmalar ile ortaya çıkan çevresel problemlerin önüne geçilebilmesi ve doğal kaynakların koruma-kullanma dengesini gözeten anlayışa bırakmıştır (Karakurt Tosun, 2013).

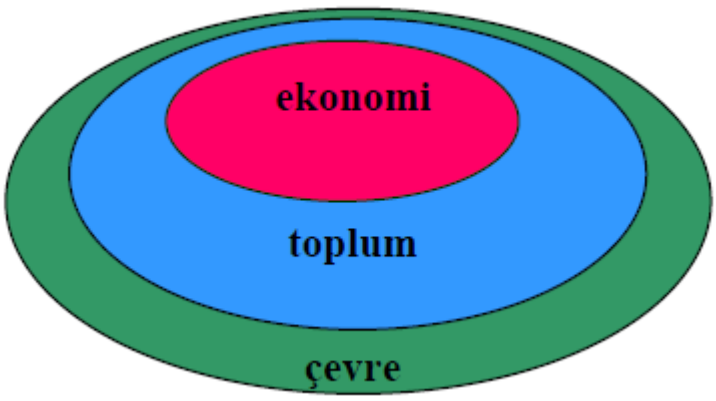
Sürdürülebilir kelimesinin latince kökeni "Sustinere" kelimesinden gelmektedir. İngilizce 'sustainability' olarak adlandırılan sürdürülebilirlik kelimesi, sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek olarak kullanılmaktadır (Tıraş, 2012). Bu bağlamda sürdürülebilirlik, doğa-insan etkileşiminde yer alan şimdiki nesillerin ihtiyaçları olduğu gibi gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını gözeten önemli bir kavramdır. Sürdürebilirlik kavramı birkaç yazara göre tanımlamaları Çizelge 2.3'te verilmiştir (Ozmehmet, 2008; Tıraş, 2012; Karakurt Tosun 2013).

Çizelge 2.3. Sürdürülebilirlik kavramının tanımları.

Yazar	**Sürdürülebilirlik Kavramı**
Gilman (1992)	Toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir
Erçoşkun (2007)	Ekosisteminin taşıma kapasitesini aşmayacak şekilde gelecek nesillerin de yararlanabilmesi için doğal kaynakların rasyonel kullanılmasıdır.
Ruckelshaus (1989)	Ekonomik kalkınmanın ekolojik sınırlar içerisinde karşılıklı etkileşimin nesiller boyu korunarak devam ettirilmesidir.
Gladwin vd., (1995)	Toplumun sosyal, kültürel ve doğal kaynaklarının rasyonel kullanılmasını sağlayan ve bu anlayışını tüm toplumun bakış açısıyla benimsenmesi olarak tanımlanmaktadır.

Farklı alanlarda kullanılan sürdürülebilirlik kavramının temel özelliği, insan geleceğini konu alması ve kullanılan kaynaklarının korunmasını önemsemesidir. Dolayısıyla kavram ekonomi, sosyal adalet, çevre bilimi, işletme yönetimi, politika ve hukuku gibi birçok alanı içermektedir. Aynı zamanda Wilson (2003) da adalet ve demokrasi kavramlarına vurgu yaparak, sürdürülebilirlik kavramını içeren diğer kavramlar olduğunu belirtmiştir (Tıraş, 2012).

Ozmehmet (2008)'e göre, sürdürülebilirlik kavramı, yaşam kalitesini düşürülmesine izin vermeden, düşünce yapısında farkındalık oluşturan bir kavram olarak tanımlamaktadır. Bu farkındalığın temel yapısı, tüketim toplumundan ziyade, gelecek nesillerin de gereksinimlerini düşünen çevresel bilinç oluşturulmasına dayanmaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanmasında çevresel, ekonomik ve sosyal konular birbirini destekleyen yapılar olduğu, sürdürülebilir gelişme hedeflerine ulaşılabilmesi için bu üç yapının bütüncül ele alınması gerekmektedir (Karakurt Tosun, 2013). Nitekim Hart (1999)'a göre de sürdürülebilirlik kavramı ekonomi, toplum ve çevre bileşeni bir şekille ifade etmeye çalışmıştır (Şekil 2.4). Şekle göre ekonomi toplumun içinde yer alırken, toplum ise ekonomi ile birlikte çevrenin içinde bulunmalıdır. Dolayısıyla, sürdürülebilirliğe ulaşmanın yolu, çevre, toplum ve ekonominin bir bütün olarak ele alındığı çözümlerle mümkün olduğunu belirtmiştir.



Şekil 2.4. Hart (1999)'a göre Sürdürülebilirliğin bileşenleri.

İkinci dünya savaşından sonra başlayan kalkınma çalışmaları, birçok ülkeyi ekonomik olarak gelişmiş ülke statüsüne yükseltirken, aynı zamanda çevre konusunda insanlığın yaşamında olumsuz etkiler oluşturmaktadır. İlk başlarda kalkınma sağlanmasında çevre

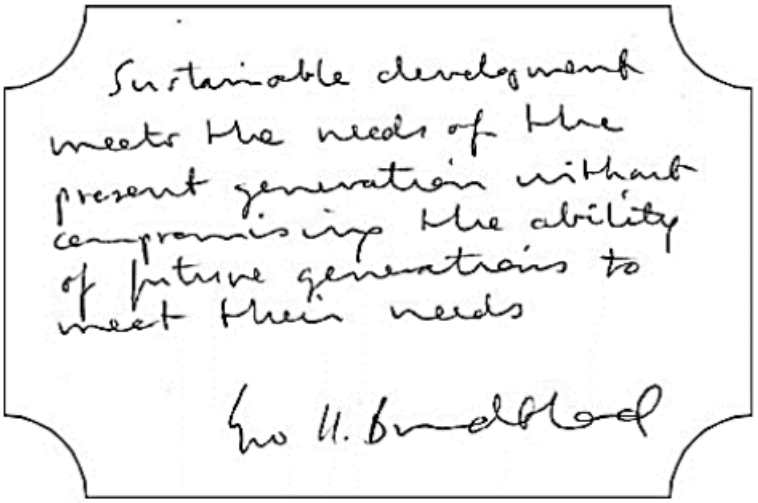
sorunları göz ardı edilirken, küresel boyutta tüm canlıların yaşamını tehdit oluşturur duruma gelmiştir. Dolayısıyla 1970'lerden itibaren kalkınmanın doğal çevrenin korunmasıyla sağlanacağı anlayışları hız kazanmıştır (Tıraş, 2012). Torunoğlu (2003) tarafından kalkınma, sadece ekonomik büyümeyi baz alarak kişi başına düşen gelirin arttırılması olarak tanımlamaktadır. Bu anlayışa göre, kaynakların sınırsız tüketimiyle elde edilebilecek yüksek verim ve kar payı önemlidir (Ozmehmet, 2008). Öte yandan Alkin (2008) kalkınma kavramını, toplumun yaşam kalitesini gözeten, üretilen mal kalitesinin yüksek olmasını sağlayan ekonomik gelişimler olarak tanımlamaktadır(Tıraş, 2012).

Kalkınma kavramı ile ilgili tanımları çoğaltmak mümkündür. Ancak bu kavramının temelinde ekonomik gelişme dayalı tanımalar yapılmıştır. Nitekim Tıraş (2012)'e göre, kalkınma kavramı ekonomik ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca ekonomik alanın dışında daha geniş alanı da kapsadığını belirtmiştir. Bu anlamda, kalkınma kavramı, bir ekonomik üretim ve kişi başına milli gelirin artırılmasının yanı sıra, sosyal ve kültürel yapının değiştirilmesi ve geliştirilmesini de kapsayan bir kavram olarak belirtmiştir.

Sarıkaya ve Kara (2007)'e göre kalkınma sınırsız üretim ve tüketime arasındaki ilişkiye bağlıdır. Bu bakış açısına göre ekonomik kalkınmanın amacı; artan nüfusa daha fazla mal ve hizmet sağlayarak insanların yaşam kalitesini yükseltmektir. Ancak kaynakların hızlı ve bilinçsiz olarak tüketilmesi, gelecek nesillerin gelişimi için politikaların oluşturulmasına da engel olmaktadır. Oysaki kalkınma kavramı, sosyal ve kültürel değişimlerin dâhilinde ekonomik ilerlemenin tüm faaliyetlerle birlikte ele alınması gerekmektedir (Tıraş, 2012).

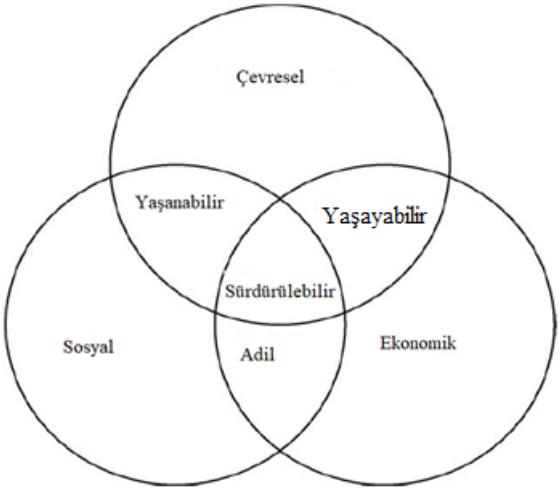
1970'lere kadar ülkelerin bakış açısı daha çok ekonomik gelişimin sayısal değer ile ifade edilmekteydi. Bu anlayış üretimin artışını için doğal kaynaklardan daha fazla ham maddeden yararlanılmasıyla atıkların oluşumunu da arttırmaktadır. Dolayısıyla sanayileşmenin hızlanması birlikte doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Ancak 1970'li yıllardan sonra, toplumların gelişmesi sadece ekonomik gelişmelere bağlı olmadığı farkındalığın artarak, sosyal ve çevre boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiği düşünceleri ortaya çıkmıştır. Böylece kalkınma olgusu doğal kaynakların korunması doğrultusunda sosyo-ekonomik gelişmeler dahilinde ele alınmaya başlanmıştır (Terzi, 2017).

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunda yayınlanan raporda sürdürülebilir kalkınma kavramına yer verilmiştir. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu Birleşmiş Milletler'in Norveç'ten Gro Harlem Brundtland başkanlığında yürütülmüş, sürdürülebilir kalkınmanın ilk tanımını yazı olarak ifade etmiştir. Şekil 2.5'te bu tanımlamaya yer verilmiştir (Gedik, 2020). Sürdürülebilir kalkınma kavramı uluslararası alanda en geçerli tanımı olarak kabul görülmektedir. Bu rapora göre sürdürülebilir kalkınma "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak" olarak tanımlanmıştır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç temel boyut üzerinde odaklandığını vurgulanmaktadır.



Şekil 2.5. Sürdürülebilir kalkınma tanımı (Gedik, 2020).

Tanguay vd. (2010) sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunun etkileşimleriyle temsil ettiği nitelikleri şu şekilde belirtmektedir; kalkınma ekonomik ve sosyal boyutların etkileşiminde adil olarak ifade edilirken, çevre ve sosyal boyut arasında yaşam kalitesini artıracak temel ihtiyaçların karşılanmasında yaşanabilir olarak tanımlamamaktadır. Son olarak ekonomik kalkınma, ekosistemlerin taşıma kapasitesine uymalı ve yenilenemeyen kaynakların tükenmesinden kaçınılmayı sağlayan yaşayabilir ve bunların kesişim noktasında sürdürülebilir bilincini oluşturmalıdır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Sürdürülebilir kalkınma boyutları ve nitelikleri (Tanguay vd.,2010).

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan Brundtland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerini aşağıda sıralanmaktadır (Tıraş, 2013).

- Büyümenin kalitesini gözeterek, canlandırmayı arttırmak
- İnsanların iş, sağlık, eğitim ve beslenme gibi temel ihtiyaçlarının karşılamak,
- Nüfus artışını sürdürülebilirlik bağlamında kontrol altına almak,
- Kaynakların koruma- kullanma dengesini sağlaması,
- Karar verme süreçlerinde çevreye zarar vermeden ekonomik gelişmeyi bütünleştirmek,
- Teknolojiyi yeniden yönlendirerek riskleri yönetmektir.

Sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarının temel aldığı ilkeler Çizelge 2.4'de verilmiştir.

Çizelge 2.4. Sürdürülebilir kalkınma boyutları ve ilkleri.

Sürdürülebilir Kalkınma Boyutları	**İlkeleri**	**Kaynak**
Ekonomik Kalkınma	Kıt kaynakları tükenmesine izin vermeden, ekosistemin taşıma kapasitesini gözeten, küresel çapta sosyal adaleti sağlayarak sürdürülebilir kalkınmanın benimsenmelidir.	Saraç ve Alptekin, 2017

Çizelge 2.4 (devam). Sürdürülebilir kalkınma boyutları ve ilkleri.

	İş olanakları sağlayarak sürdürülebilir ekonomik gelişmeyi tetiklemektir.	Helmi vd., 2021
	Tükenebilir kaynakların kullanımı ile ilgili bir kavram olup, sürdürülebilir bir sistem içerisinde mal ve hizmetlerin devamlılığın sağlanmasıdır.	Tıraş, 2012
Sosyal Kalkınma	Toplumun her bireyine doğal kaynaklardan eşit bir şekilde yararlanabileceğini, şimdiki ve gelecekteki nesillerin bu kaynakların kullanımını garanti altına almak olarak ifade edilmektedir.	Saraç ve Alptekin, 2017
	Eğitim ve sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesiyle bireylerin kamusal alanlarına erişilebilirliğin arttırılmasını sağlamaktır.	Helmi vd., 2021
	Merkezinde insanların temel ihtiyaçlarına odaklanan ve hizmetlerin yeterliliği, adil dağılımı ve katılımcı sistemin benimsenmesidir.	Tıraş, 2012
Çevresel Kalkınma	İnsan faaliyetlerinin toprak, su ve hava gibi doğal kaynaklar üzerinde çevresel sorunlar oluşturmadan sürdürülebilir kalkınma sağlanmalıdır.	Saraç ve Alptekin, 2017
	Peyzaj değerinin arttırılması için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması, etkin ulaşım sistemlerinin oluşturulması ve başarılı atık yönetimi uygulamalarının sağlanması gerekmektedir.	Helmi vd., 2021
	Ekosistem sağlığını bozmadan, yenilenemeyen kaynak kullanımlarını azaltarak, ekonomik kaynak olarak sınıflandırılamayan biyolojik çeşitliliğin korunmasını garanti altına almaktır.	Tıraş, 2012

Sürdürülebilir kalkınmanın başarılı olabilmesi için üç önemli bileşeni üzerinde şekillenmektedir. Çevre, ekonomi ve sosyal bileşenler arasındaki kuvvetli ilişkiyle sürdürülebilirliğin sağlaması dengeli bir şekilde kalkınmaya yardımcı olacaktır.

Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin önemli konferanslardan birisi de 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janerio kentinde düzenlenmiş olan Çevre ve Kalkınma

Konferansı'dır. Rio Konferansı olarak da adlandırılan bu konferansta sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında doğal kaynakların eşit ve adil dağılımını sağlanması için öneriler geliştirilmiştir. Bu konfrerans ile toplumun çevresel problemlere yönelik farkındalığının artmasıyla ilişkili olarak yaşam tarzlarının değiştirilmesi gerekliliğini vurgulanmıştır (Günerhan, 2012). Rio konferansı sonucunda beş önemli belge kabul edilmiştir. Bunlar aşağıda sıralanmaktadır (Tuğaç, 2018):

- Rio Bildirisi, küresel ölçekte çevre ve kalkınma sistemlerinin birlikte ele alınarak, herkes için ortak değerlerin korunması gerekliliği vurgulanmıştır.
- Gündem 21, çevre ve kalkınma arasındaki dengenin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda belirlenen ilkeleri ortaya koymaktadır.
- İklim değişikliği çerçeve sözleşmesinin temel amacı, insan faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan sera gazı emisyonlarının azaltılmasıdır.
- Biyolojik çeşitliliğin korunması sözleşmesinin temel amacı, biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayarak, sürdürülebilir kullanımın açısından ülkelerin adil ve eşit paylaşımının sağlanmasıdır.
- Orman varlığının korunmasına ilişkin bildiri, orman varlıklarının korunması ve sürdürülebilir yönetim planlarının oluşturulması amaçlanmaktadır.

Gündem 21, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında kırk bölümden oluşan ilkeler yer almaktadır. Bu bölümlerdeki konu dağılımlarına bakıldığında sekiz bölümde sürdürülebilir kalkınmanın sosyal ve ekonomik boyutlarıyla ilişkili, on dört bölümde kalkınmanın sağlanmasında kaynakların korunması ve sürdürülebilir yönetimiyle ilişkili, on yedi bölümde ise kurumların eğitim rolünün güçlendirilmesiyle ilişkilidir (Masnavi, 2013). Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarına ilişkin ilkelere yer verildiği görülmektedir.

Gündem 21 belgesi, BM sisteminde yer alan devletlerin ve uluslararası kuruluşların küresel, ulusal ve yerel ölçekte uygulayabileceği kapsamlı bir eylem planıdır. Sürdürülebilir kentsel gelişmenin temel ilkelerini belirleyen bir belge olarak da söylenebilir. Gündem 21 belgesini dört temel konu başlığı üzerinde toplanmıştır. Söz konusu bölümlere ilişkin gerekli eylemlerin listesi aşağıda özetlenmiştir (Tuğaç, 2018);

1. Sosyal ve ekonomik boyutlara ilişkin toplumun refah düzeyinin arttırılması, sağlık ve

eğitim gibi temel hizmetlerinden eşit yararlanılması ve herkes için yeterli ve güvenli yerleşim alanlarının sağlanmasıdır.

2. Çevresel boyuta ilişkin genel olarak doğal kaynakların korunması ve yönetimine ilişkin ilkelerin benimsenmesidir.

3. Toplumun her kesimi (çocuklar, kadınlar, sivil toplum kuruluşları vb.) göz önünde bulundurarak tüm paydaş gruplarının güçlendirilmesine ilişkin hak ve sorumluluklarının tanımlanmasıdır.

4. Her alanda sürdürülebilir kalkınmayı teşvik edecek uygulama araçlarının geliştirilmesine önem verilmesidir.

Sürdürülebilir gelişmenin temel amacı, yerel, ulusal ya da küresel ölçekteki tüm yerleşim bölgelerinde çevresel boyutun sürdürülebilirliğini temel alarak hizmetlerinin karşılanması sağlanmalıdır. Bu ihtiyaçlarının karşılanmasında kentlerde merkezi ve yerel yönetim birimlerinin politikalar oluşturulması gerekmektedir. Sürdürülebilir gelişme kavramının kentlere öncelik veren politikalarının altında yatan sebepler şunlardır (Tosun, 2017);

- Kentler, ulusal ve yerel düzeyde sosyo-ekonomik gelişmelere bağlı temel hizmetler sunmaktadır.
- Nüfusun yarısından fazlası kentsel bölgelerde yaşam sürdürmektedir.
- Nüfusun artışına bağlı olarak kent içinde ve çevresinde problemlere yol açarak doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkilere neden olmasıdır.

Keleş (2013)'e göre, sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasında nüfusun gereksinimlerin teknolojik gelişmeler aracılığıyla karşılanması oluşabilecek çevresel sorunların çözümüne ve yoksulluğun ortadan kaldırabileceğini belirtmektedir. Öte yandan toplumun her kesiminde ekosistemini önemseyen farkındalığın oluşturulmasıyla doğal kaynakların kullanılması gereklidir. Kentsel alanlarda sürdürülebilirlik kavramıyla ele alınarak iyileştirilmesi gereken yerleşimlerdir. Bu yüzden kentsel gelişimin sağlanmasında çevresel ve ekonomik boyutları arasında dengenin kurulması önemli rol oynamaktadır (Meydan Yıldız, 2016).

2.2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Modelleri

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987'de hazırlanan Ortak Geleceğimiz raporunda sürdürülebilir kalkınma kavramına yer verilmesiyle birlikte birçok alanda önemli bir kavram haline gelmiştir (Yazar, 2006). Bu raporda sürdürülebilir kalkınma "Bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılamalarından ödün vermeden karşılamak" şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımdan hareketle sürdürülebilir kalkınma, doğal kaynakların kendini yenileyebilmesini göz önünde bulundurarak yaşam kalitesinin arttırılması gereklidir. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınma sadece çevresel, ekonomik ve sosyal bileşenlere odaklanmamaktadır. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlayan tüm bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkileriyle bir yaklaşım benimsenmelidir (Kara, 2015).

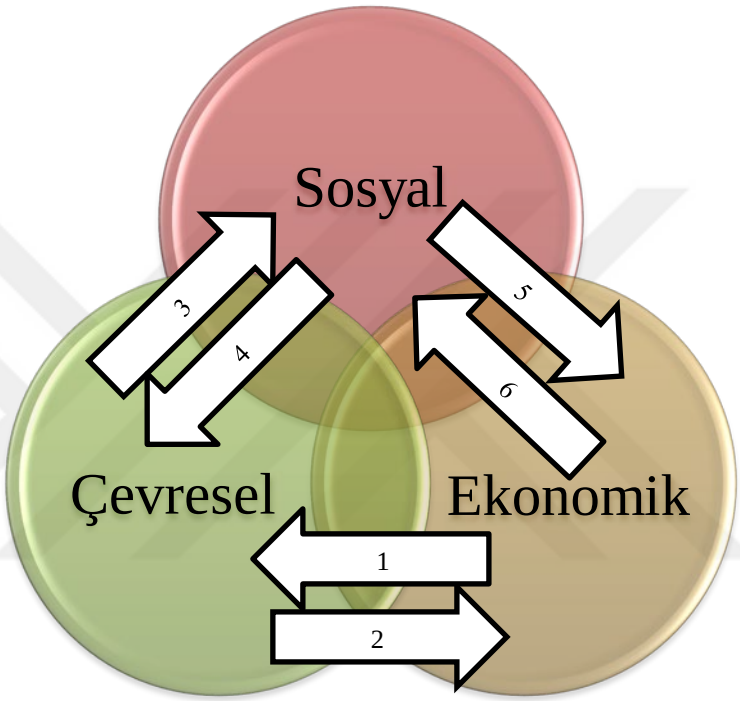
2.2.1.1. Üç Bileşen Modeli

Brundtland raporunda sürdürülebilir kalkınma çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere üç boyutta ele alındığı vurgulanmaktadır. Literatürler incelendiğinde genel olarak kabul gören bu model, sürdürülebilirliğin üç ayağı olarak da bilinmektedir.

Bu modelin üç bileşeni olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik eşit derecede sürdürülebilirliğe katkı sağladığı varsayılmaktadır. Ayrıca OECD (2005)'e göre üç bileşenin birbirini karşılıklı olarak etkilediğini belirtmiştir. Şekil 2.6'da bu bileşenlerin birbirileriyle olan etkileşimini gösterilmektedir. Burada sosyal sürdürülebilirlik toplumun refah seviyesinin arttırılmasını, ekonomik sürdürülebilirlik kişi başına düşen gelir artışının eşit bir şekilde ekonomik büyümenin sağlanmasını ve çevresel sürdürülebilirlik doğal kaynakların koruma- kullanma dengesini gözeterek oluşabilecek etkilerin en aza indirilmesini olarak görülmektedir (Kara, 2015). Şekil 2.7'a göre sürdürülebilir bileşenlerin birbirleriyle ilişkileri şu şekildedir (OECD, 2005);

1) Ekonomik faaliyetlerin çevresel kaynaklar üzerindeki etkileri (Ör: Doğal kaynaklardan yararlanılması ve kullanım sonucu kirlilikler ile atıkların oluşmaktadır.)
2) Çevresel kaynakların ekonomiye katkıları (Ör: Doğal kaynaklardan enerji ve ham madde sağlanması, ekonomik gelişmeler ve istihdam olanaklarının artması katkılar)
3) Çevresel kaynakların topluma katkıları (Ör: Kaynaklara erişilebilirliğin sağlanması, sağlık, yaşam ve çalışma koşullarına katkı)

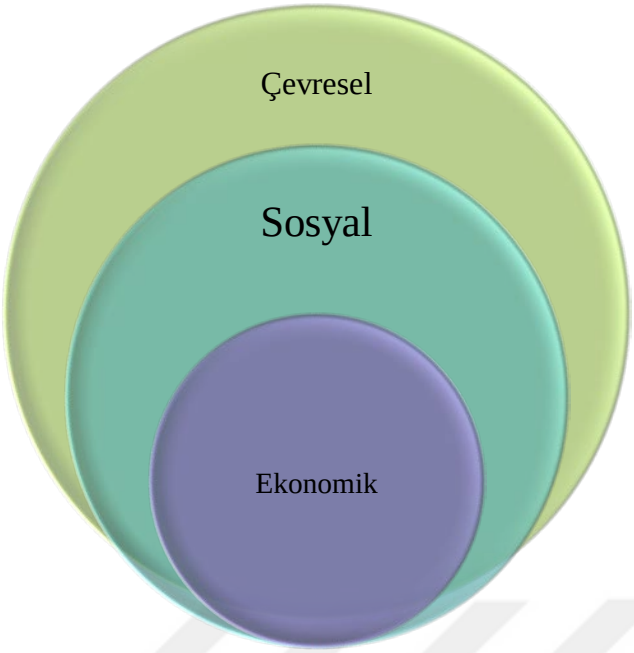
4) Sosyal değişkenlerin çevresel kaynaklar üzerindeki etkisi (Ör: Nüfusun artışı, tüketim alışkanlıkları, çevresel farkındalık, kurumsal ve resmi çerçeveler)
5) Sosyal değişkenlerin ekonomik bileşenleri üzerindeki etkisi (Ör: Emek gücü, hane halkı yapısı, eğitim ve tüketim düzeyi, kurumsal ve yasal çerçeveler)
6) Ekonomik aktivitelerin toplumsal bileşenler üzerine etkileri (Ör: Toplumda gelir seviyesinin adil paylaşımının sağlanması, eşitliğin benimsenmesi ve istihdamın arttılması)



Şekil 2.7. Sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenleri (Kara, 2015).

2.2.1.2. Rus bebek Modeli

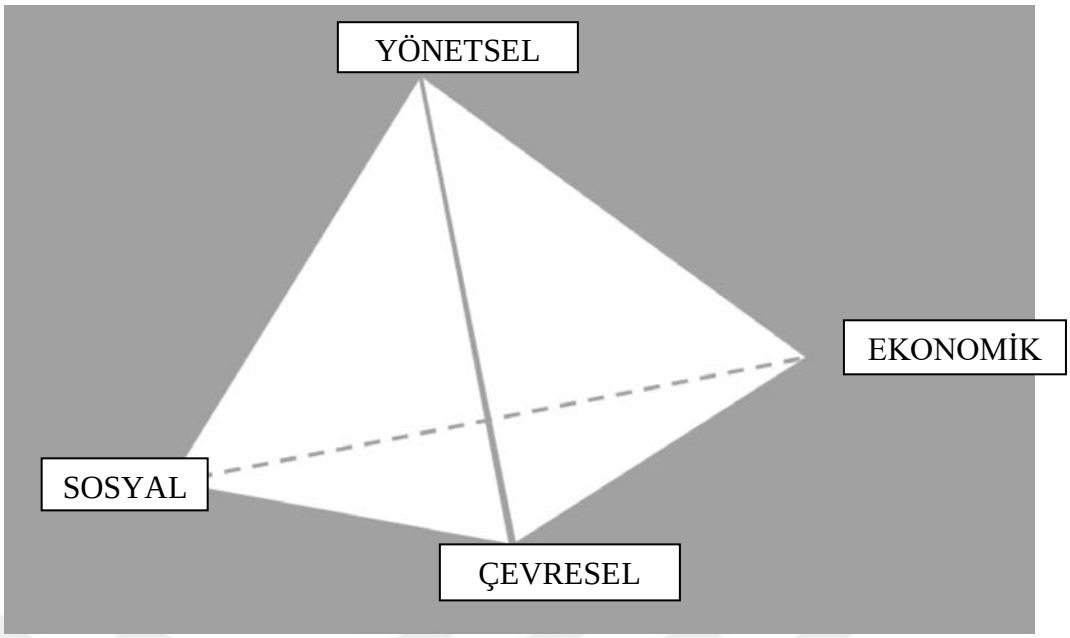
Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik bileşenlerini benimseyen bu model, birbirleriyle etkileşimleri açısından üç bileşen modelinden ayrılmaktadır. Şematik olarak iç içe geçmiş üç halkadan meydana gelmiş olup, içten dışa doğru sırayla ekonomik, sosyal ve çevre bileşenleri içermektedir (Şekil 2.8). Levent (1998)'e göre bu modelinin temelini çevresel bileşenler oluşturmaktadır. Bu modele göre çevresel yaşam destekleyicileri olmadan, ekonomi ve toplumun varlığından söz edilememektedir. Başka bir ifadeyle, ekonomik ve sosyal bileşenlerin çevreyle bağımlı olduğunu anlamına gelmektedir (Gürel Üçer, 2017).



Şekil 2.8. Rus Bebek Modeli (Kara, 2015).

2.2.1.3. Sürdürülebilirlik Prizması Modeli

Sürdürülebilir kalkınma modellerine alternatif olarak geliştirilen bu model, dört temel bileşenden oluşmaktadır. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından 1995 yılında sürdürülebilir kalkınmaya yönetsel boyut yaklaşımı dâhil edilmiştir (Gürel Üçer, 2017). Bu modele göre, yönetsel boyut piramidin tepesinde yer alırken; prizmanın altında ekonomik bileşen (insan yapımı sermaye), sosyal bileşen (insan sermayesi), çevresel bileşen (doğal sermaye) bulunmakta olup, Şekil 2.9'de gösterilmektedir (Kara, 2015).

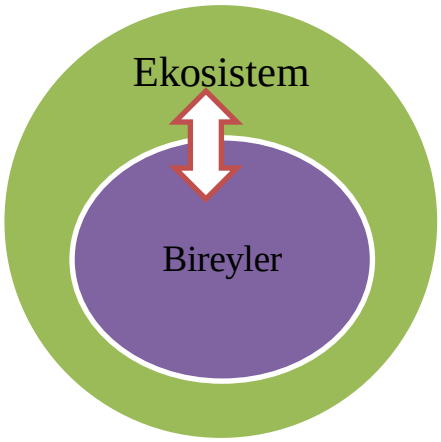


Şekil 2.9. Sürdürülebilirlik prizması modeli.

Sürdürülebilirlik prizması modeli, üç bileşen modelinin daha geniş kapsamlı halini oluşturmaktadır. İkisi arasındaki farklılık ise, kurumsal bileşenin bu modele dahil edilmesinden ileri gelmektedir (Kara, 2015).

2.2.1.4. Sürdürülebilirlik Yumurtası Modeli

1994 yılında Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) tarafından geliştirilmiş bir modeldir. Sürdürülebilirlik yumurtası modeli, bireyler ve ekosistemin birbiri ile içe içe geçmiş bir yumurta ile onun sarısını gibi gösterilmektedir (Şekil 2.10). Bu model insanlarını refahını ve ekosisteminin durumunu birlikte ele alarak, her iki bileşenin de eşit önem derecesine sahiptir (Kara, 2015).



Şekil 2.10. Sürdürülebilirlik Yumurtası Modeli (Kara, 2015).

Modelin temel yapısında ekosistem ile bireyeler arasında bir etkileşim söz konusudur. Buna göre toplumun her kesimi ile ekosistemler her zaman birlikte bulunmakta ve aralarında dengeli bir ilişkinin varlığıyla sürdürülebilir bir yaklaşım gelişebilecektir (Kara, 2015).

2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT

20.yy'ın ikinci yarısından itibaren sanayileşmenin gelişmesi, enerji için fosil yakıt kullanımı ve kentleşme gibi insan faaliyetleri sonucunda çevresel kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Tuğaç, 2018). Dolayısıyla kentin ekonomik, sosyal ve kültürel tüm bileşenleri etkilenmektedir. Bu anlamda kent içi ve yakın çevresinde doğal ve kültürel peyzajın azalmasına veya yok olmasına neden olmaktadır. Oysa Tzoulas vd. (2007)' e göre, kentsel peyzaj çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel bileşenler yaşam standartlarının yükselmesinde ve gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (Çetinkaya, 2014).

Küresel düzeyde kentleşme faaliyetlerinin artması kentlerde ekosistemlerin parçalanmasına, türlerin sayısı ve organizmaların değişmesine neden olmaktadır. Bu sorunların çözümüne yönelik insan- doğa ilişkisinin kurulması ve kente kimlik kazandırılması, toplumun fiziksel ve ruhsal yönden iyileştirilmesi için kentsel peyzaj ekolojisinin iyi anlaşılması gereklidir. Böylece sürdürülebilir kentsel yerleşimlerin oluşturulmasında yeşil alt yapı sistemleriyle bütüncül ele alınmalıdır (Çetinkaya, 2014).

Yeşil altyapı sistemleri, kentsel alanlarda özellikle kalkınmayı sağlayacak alanları belirleyerek, bu alanların geliştirilmesinde yardımcı olmaktadır. Ayrıca, doğal ve kültürel peyzajları korumak, yaşam kalitesini arttırmak, yeşil ekonomiye katkıda bulunmak, insan kaynaklarına yatırımı arttırmak, halkın katılımcılığını sağlayarak sürdürülebilir gelişme konusunda bilinci artırmak gibi hedefler doğrultusunda yeşil altyapı sistemi planlanmaktadır (Çetinkaya, 2014). Tüm bu hedefler doğrultusunda planlanan yeşil altyapı sistemleri kentin sürdürülebilir gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramının kentler üzerinde odaklaşmasının nedeni, kentler ihtiyaçlarını karşılayabilmek için doğal kaynaklardan yararlanmaktadır. Bu anlamda kentler doğal kaynakların tüketicisi konumundadır. Öte yandan kentler tüketim sonucunda atıklar oluşturarak, çevresel kaynaklar üzerinde bir etki de oluşturmaktadır.

Bu yüzden kentlerin doğal kaynakların koruma- kullanma dengesinin sağlanmasıyla sürdürülebilir gelişmenin benimsemesi gerekmektedir.

Brundland Raporunda sürdürülebilir kalkınma kavramı üzerinden sürdürülebilir kentleşmeye de atıfta bulunulmuştur. Nüfus artışına bağlı olarak kentsel alanların kontrolsüzce büyümesi ve çevresel kaynakların bilinçsiz tüketimi önemli sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunların çözümünde yerel yönetimlerin doğal kaynakların verimli kullanılmasına ilişkin politikalar geliştirilmelidir. Dolayısıyla nüfus artışını belli düzeyde tutulması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına özen gösterilmesi ve ekosistemin taşıma kapasitesini aşmayacak şekilde koruma- kullanma dengesinin kurulmasını temel alan yani sürdürülebilir kentleşme kavramının temel ilkelerini oluşturduğunu görülmektedir (Karakuzulu, 2010).

Van Geenhuisen ve Nijkamp (1994)'a göre sürdürülebilir kentler, sosyal ve ekonomik gelişmeler ile çevresel kaynakların kullanımı arasında çıkar çatışması olmadan devamlılığının sağlandığı kentler olarak tanımlanmıştır (Adil, 2010). Ertürk (1996)'a göre sürdürülebilir kent kavramı, günümüz ve gelecek nesilleri ihtiyaçlarının karşılanmasını gözeten kent sistemlerinin geliştirilmesini olarak tanımlanmaktadır (Seçkin, 2018).

Sürdürülebilir kentleşmeye ilişkin yapılan uluslararası çalışmalar ve belgelerin genel kapsamları Çizelge 2.5'te yer verilmiştir (Tuğaç, 2019).

Çizelge 2.5. Sürdürülebilir kentleşmenin ortaya çıkışına ilişkin çalışmalar (Tuğaç, 2019).

Yıl	**Uluslararası Çalışma/Belge Adı**	**Genel Kapsamı**
1933	Atina Anlaşması	Sürdürülebilir kentsel gelişmenin evrensel nitelikte temel ilkeleri tanımlanmıştır.
1987	BM Çevre ve Kalkınma Komisyonu Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Komisyonu Raporu)	Sürdürülebilir kalkınma tanımına yer verilerek; bu kavram üzerinden sürdürülebilir kentleşmeye atıfta bulunulmakta ve çözüm önerileri ortaya konulmaktadır.
1992	Avrupa Kentsel Şartı	Kentsel ortamda kentlilerin sağlanması gereken hakları belirtilmektedir.

Çizelge 2.5 (devam). Sürdürülebilir kentleşmenin ortaya çıkışına ilişkin çalışmalar Tuğaç, 2019).

1992	BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı) ve Gündem 21	Sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal, çevresel ve idari boyutlarının bir arada ele alınmasının önemi üzerinde durularak; Konferans sonucunda kabul edilen önemli belgelerden biri olan Gündem 21 kapsamında sürdürülebilir kentsel gelişmenin temel nitelikleri belirtilmektedir.
1994	Aalborg Şartı	Yerel Gündem 21 ve bu bağlamda Avrupa'daki yerel yönetimlerin gerçekleştirmesi gereken eylemleri ve iş birliklerini tanımlamaktadır.
1996	Habitat II Konferansı-İstanbul Deklarasyonu	Yerleşim ve konut temaları üzerinden sürdürülebilir kentleşmenin önemi vurgulanmaktadır.
2000-2015	Binyıl Kalkınma Hedefleri	2000 yılından 2015 yılına kadar sürdürülebilir kalkınmayı izlemeyi mümkün kılacak 8 hedef tanımlanmıştır.
2015-2030	Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)	2015 yılında Binyıl Kalkınma Hedeflerinin yerini alan SKH, başta "Sürdürülebilir Şehirler ve Yaşam Alanları (Hedef-11)" olmak üzere birbiriyle ilişkili 17 hedefi kapsamaktadır.
2016	Habitat III Konferansı-Yeni Kentsel Gündem	Hızla artan kentsel nüfus karşısında kentlerde sürdürülebilirliği sağlamanın önemi üzerinde durulmakta ve buna yönelik stratejiler tanımlanmaktadır.

Wheeler (2013) ise sürdürülebilir bir kentin, toplumun tüm bireyleri için rahat, çekici, yeşil, güvenli, insan ölçeğinde, kimlikli ve sağlıklı olması gerektiğini belirtmektedir (Kaya ve Susan, 2020).

Sürdürülebilir kent ile ilgili yapılan tanımlara bakıldığında, Karakurt Tosun (2013)'a göre üç önemli konudan bahsedilmektedir (Seçkin, 2018). Bunlar;

- Kent kimliğinin oluşturularak toplumun ortak alan kullanımına ve yaşam standartlarının yükseltilmesine,

- Kentsel yerleşimlerin sistematik bir şekilde planlanmaların yapılmasına,
- Kentsel alanlardaki çevresel değerleri gözeterek üretim ve tüketim modelinin benimsenmesidir.

Çalışkan (2004) ise kentlerin sürdürülebilir gelişiminin sağlanmasında yaya odaklı kentsel tasarımlara öncelik verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu görüşün temel sebebi, kentin enerji bağımlılığının azaltılarak, sera gazı salınımının önüne geçilmesini sağlamaktır (Kaya ve Susan, 2020).

Sürdürülebilir kentleşme, kentler ve kentleri çevreleyen kırsal yerleşmeler ile metropol şehirlere kadar her alandaki yaşam kalitesini etkilemektedir. Karakurt Tosun, (2013)'a göre, sürdürülebilir kentlerin, başlıca hedefleri şunlardır;

- Bireylerin yaşam kalitesini yükseltmesine,
- Yoksullukla mücadele ederek gelir grubu düşük nüfus oranının azaltılmasına
- Nüfus artışının kontrol altına alınmasına,
- İşsizlik sorunlarının giderilerek, istihdam olanaklarının artırılmasına
- Gıda gibi temel ihtiyaçlarının giderilmesine,
- Eğitim, Sağlık ve güvenlik gibi hizmetlerin her düzeyde sağlanmasına,
- Ekosistem sağlığını bozmayacak şekilde kullanılmasına,
- İçilebilir su kaynaklarının erişilebilirliğinin sağlanmasına,
- Teknolojik gelişmeleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına özen gösterilmesidir.

Küresel bir bakış açısına göre, kentleşme dünyanın bugünkü halini şekillendirmektedir. Bu oluşum kenti oluşturan boyutlarıyla bütüncül ele alınmadığı sürece sürdürülebilir olmayı başaramamaktadır. Girardet (2004), 'Cities People Planet' adlı kitabında, sürdürülebilir bir kentin, nüfusun temel ihtiyaçlara cevap vermesini ve şimdi veya gelecekte doğal çevreye ve insan hayatına zarar vermeden yaşam kalitesinin artırması gerektiğini belirtmiştir. Böylece sürdürülebilir bir kentin, ekonomik kalkınmayı, sosyal kalkınmayı ve çevresel kalkınma başarısını süresiz olarak koruyabilen bir şehir olacağı belirtilmiştir (Choon et al., 2011).

Sürdürülebilir kentleşme anlayışı, kentin gelişimini etkileyen çevresel, sosyal ve ekonomik bileşenleri arasında dengeli bir ilişkisinin sağlamasına ve toplumun paydaşlarını katılımcı süreçlerle dâhil edilmesine dayanmaktadır (Karakurt Tosun, 2009).

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda sürdürülebilir bir kentin oluşturulması için kentleşme biçimi ve planlama gereksinimlerine yönelik yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Literatürde birçok kentleşme yaklaşımı bulunmaktadır. Bu kentleşeme yaklaşımların temel amacı kentlerin büyümesi ve gelişmesini kontrol altına almayı, doğa ile daha uyumlu ve yaşam kalitesi yüksek kentsel çevreler üretmeyi hedeflemektedir. Nitekim Aklanoğlu (2009) kentlerin ekolojik, sosyal kültürel, ekonomik yönden sürdürülebilirliğini zorunlu hale getirdiği için, yerel ölçekte hayata geçirilen uygulamalar bulunduğunu, küresel ölçekte de etkili olacağını vurgulamaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımların yereldeki çözüm arayışları mahalle/ komşuluk temelinde gelişim göstermiştir (Kaya ve Susan, 2020).

Sürdürülebilir kentsel alanlar veya mahalle geliştirmeye yönelik yaklaşımlar, sanayi toplumunun sorunlarını çözmek için Howard tarafından geliştirilen Bahçe Şehir modeli kentsel planlamanın başlangıcı olarak görülmektedir. Nitekim Sharifi (2016), sürdürülebilir mahalle/komşuculuk gelişimi yeni bir yaklaşım görülse de, mahalle planlaması 19. yüzyılın başından beri uygulandığını belirtmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kentleşme yaklaşımlarının kökeni ve planlama ilkeleri Çizelge 2.6'da verilmiştir (Kaya ve Susan, 2020).

Çizelge 2.6. Sürdürülebilir kent yaklaşımları ve planlama ilkeleri (Kaya ve Susan, 2020).

Kent yaklaşımı	**Planlama ilkeleri**
Bahçe şehir modeli	Ebenezer Howard (1898) tarafından geliştirilmiştir. Temel yaklaşımı uydu- kentleşme biçimi benimsenmiştir. - Kır ve kenti birleştirmesi, - Yeşil alanlara yakınlığı sağlayarak orta yoğunluklu yerleşim alanları oluşturmak, - Bahçe şehir modelinde kentin plansız gelişimini kontrol etmek ve böylece komşu yerleşimlerle birleşmesini önlemek için önerilen kenti çepeçevre saran yeşil halka, günümüzdeki yeşil kuşak kavramına temel oluşturmaktadır.

Çizelge 2.6 (devam). Sürdürülebilir kent yaklaşımları ve planlama ilkeleri(Kaya ve Susan, 2020).

Mahalle/Komşuluk Birimi	Bu model, kalabalık şehirlerin olumsuzluklarını azaltmak amacıyla, düşük yoğunluğa sahip yaşam alanlarını oluşturmaktadır. - Otomobillerin ve yayaların birbirinden ayrılarak, yayaların erişilebilirliğini güvence altına alınarak kesintisiz bir ulaşım sistemi tasarlanmıştır. - Kent modeli kullanıcılar için 400 metre uzaklığında kamusal alanlara erişilebilirliği göz önünde bulundurularak planlanmıştır. Nitekim Jabereen (2006), bu şekilde planlamanın topluluk duygusunu pekiştirerek sosyal etkileşme de imkan sağlamaktadır.
4Yeni-Geleneksel Planlama ve Yeni Şehircilik	1980'li yıllarda post-modern bir şehircilik hareketi olarak Amerikan şehirlerinde ortaya çıkan, uydu-kentleşme, kentsel yayılma, şehir içi mahallelerde eskime ve yoksulluk, suç, sosyal ayrışma gibi olguların artması ile trafik sıkışıklığı ve kirlilik gibi sorunları çözme amacıyla ortaya çıkmıştır. - Bu kent modelinde karma- kullanımı sağlayarak yoğunluğu artırmak, geleneksel mahalle yaşamını canlandırmak, yürüyüşü teşvik etmek ve taşıtların yerine yürüyüş ve bisikleti yolu gibi konularda planlamalar öne çıkmaktadır.
Akıllı büyüme	Amerika'da 1996 yılından itibaren kentsel büyümenin kontrol altında almak amacıyla planlama gündeminde önem kazanmaya başlamıştır. -Kentsel saçaklanmaya karşı ortaya çıkan bu akımın temel özelliklerini, yüksek yoğunluklu yapıların karma- kullanım alanlarıyla çevreye daha düşük etkiler bırakacak şekilde planlanmıştır.

Çizelge 2.6 (devam). Sürdürülebilir kent yaklaşımları ve planlama ilkeleri(Kaya ve Susan, 2020).

Eko- şehircilik/ Eko kent	20. yüzyılın sonunda çevre ve sürdürülebilirlik kaygılarının artmasıyla ortaya çıkmıştır. - Kentlerde iklim değişikliği konusuna önem vererek, kaynakların akıllı ve verimli kullanılmasını sağlayarak karbon ayak izi azaltılması ve teknolojilerin (akıllı şebeke, su artıma sistemleri, katı atık tesisleri) bir arada kullanılmasına odaklanmaktadır. - Kentsel alanların planlanmasında, orta-yüksek yoğunlukların ve bağlantıların güçlü olduğu farklı ulaşım biçimlerinin kullanılmasına yöneliktir.

Çizelge 2.6'da sürdürülebilir kent yaklaşımlarının kentsel form açısından incelendiğinde kompaktlık, sürdürülebilir ulaşım, yoğunluk, çeşitlilik, karma arazi kullanımı, pasif enerji kullanımı ve yeşil tasarım gibi ilkeler çerçevesinde geliştiği görülmektedir. Cervero (1998), kentsel formların ekosistemi, biyoçeşitliliği, arazinin su geçirgenliğini bunların yanı sıra insanların otomobil kullanım sıklığını dolayısıyla hava kalitesini, toprak kirliliğini, açık alan miktarını, nitelikli sulak arazi ve tarım alanları miktarını etkileyerek, sürdürülebilir kentleşme sağlanmasında kentsel formla ilişkili olduğu görülmektedir (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016). Bu kentsel formların sürdürülebilir kentleşmeye sağladığı katkılar aşağıda verilmektedir:

Kompaktlık; kentin yatay yönde genişlemesini engelleyerek arazi kullanımını temel almaktadır. Ayrıca kamusal alanların erişilebilirliğini artırılarak araç kullanımını azaltılması sağlanmaktadır. Dolayısıyla kompakt kentleşme modeli, çevresel kaynakların sürdürülebilir kullanımına katkı sağlamaktadır (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016).

Sürdürülebilir Ulaşım: Kentsel alanlarda erişilebilirliği temel alarak, yaya ve bisiklet yollarının geliştirilmedir. Bunun yanı sıra toplu ulaşım sistemlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına özen gösterilmektedir. Böylece sürdürülebilir ulaşım stratejileri çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında olumlu katkı oluşturmaktadır (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016).

Yoğunluk: Kentsel yoğunluk konut tipine göre şekillenerek yüksek yoğunluklu ve bütünleşik arazi kullanımını temel almaktadır (Kaya ve Sussan, 2020). Ayrıca konut

birimlerinin yoğunluğu kullanılan enerji ve malzeme konusu ile sürdürülebilirliği etkilemektedir. Dolayısıyla yoğunluk bileşeni çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğe önemli katkı sağlamaktadır (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016).

Karma Arazi Kullanımı: kentsel alanlarda konut, ticari, endüstriyel veya kamusal alanların bir arada planlanarak oluşturulmasıdır. Böylece araç kullanımın önüne geçerek, sera gazı emisyonlarının düşürülmesinde katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla karma arazi kullanımı çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında olumlu katkıya sahiptir (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016).

Çeşitlilik: Kentsel yerleşimlerde farklı aktivitelerin yan yana bulunması ve çeşitli olması, insanların tüm ihtiyaçlarını yürüme mesafesinde karşılaması, toplumsal ayrışmanın ortadan kalkmasına olanak tanımaktadır. Dolayısıyla çeşitlilik sosyal sürdürülebilirliği etkileyen bir kentsel form biçimidir (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016).

Pasif Enerji Sistemleri: Kentsel bölgenin coğrafi konumu ve iklim özellikleri göz önünde bulundurularak enerji sistemleri tasarlanmasıdır. Nitekim Jabareen (2006), geleneksel enerji kaynaklarıyla binaların ısınması veya soğutulması ihtiyacını en aza indirgemek için alanın topoğrafyası ile iklim koşularına bağlı olarak enerji kazanımlarının düzenlenmesi gerektiğini belirtmektedir (Kaya ve Sussan, 2020).

Yeşil Alanlar: Kentsel alanların önemli bileşeni olup, kişi başına düşen yeşil alan miktarı ve erişilebilirlik açısından sürdürülebilir kentleşmeye katkı sağlamaktadır (Çetinkaya ve Civaroğlu, 2016).

2.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT GÖSTERGELERİ

21. yüzyılın en önemli sorunlarından birisi plansız kentsel gelişme sonucunda ortaya çıkan problemlerdir. Dünya nüfusunun yarısından fazlasının kentsel alanlarda yoğunlaştığı göz önünde bulunduğunda kentlerin sürdürülebilirlik olgusuyla planlanması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Yazar, 2006). Dolayısıyla kentlerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında gerekli adımların atılmasının yanı sıra, planlanan hedeflerin uygulamaların başarılı olabilmesi için, mevcut durumun tespit edilmesi, uygulamaların izlenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi gerekmektedir (Gürel Üçer, 2017).

Drakakis ve Smith (2000), sürdürülebilir kentleşme, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini

gerçekleştirebilmek için sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenler arasında dengeli bir ilişkinin olması gerektiğini vurgulamaktadır (Shen, et al., 2011). Dolayısıyla sürdürülebilir kentleşmenin hedefleri sürdürülebilir kalkınmanın bileşenlerine dayanmaktadır.

Kentlerin sürdürülebilir kalkınmasında bütüncül bir yaklaşımla bakıldığında çevresel, ekonomik, sosyal ve yönetsel boyutları dengeleyen bir anlayışın benimsenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir kentsel kalkınma, yalnızca çevrenin korunduğu kent değildir; çevrenin korunmasına olan ihtiyacı azaltacak ekonomik, sosyal ve yönetimsel boyutları göz önünde bulundurarak kentte üretilen değerlerin gelecek kuşaklara aktarılabildiği kent olmalıdır (Gürel Üçer, 2017).

1992 yılında Brezilya'nın Rio kentinde düzenlenen BM Dünya Zirvesinde (Rio Konferansında) sürdürülebilir kalkınma kavramı daha geniş ele alınarak, 40 bölümden oluşan Gündem 21 belgesi kabul edilmiştir. Gündem 21 kapsamında sürdürülebilir kentsel gelişmenin sağlanmasında göstergelerden yararlanılması gerektiği vurgulanmıştır (Moldan et. al, 2012; Michael et al, 2014; Huang et al, 2015).

Göstergeler, belirlenen amaç ve hedeflere yönelik ilerlemeyi ve politikaları değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir önemli araçtır. Haghshenas ve Vaziri (2012), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Ülkeleri Örgütünün (OECD), göstergeleri sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin istatistiksel ölçüleri olarak tanımladığını belirtmiştir. Göstergeler, eğilimleri değerlendirmeye, basitleştirmeye, eğilimleri incelemeye, sorunları iletmeye ve yerler ve durumlar arasında karşılaştırmaya yardımcı olmayı sağlamaktadır (Jain ve Tiwari, 2017).

Kentlerin sürdürülebilir gelişmesinde yardımcı olan göstergeler bir olayın, çevrenin ya da alanın mevcut durumuna ilişkin bilgilere açıklayıcı özellik kazandırarak nicelik kazandırır ve anlamlı bir bilgiye dönüştürür. Kısaca göstergeler, kent planlama ve yöneticilerine kentlerin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarına ilişkin etkileri ortaya çıkarılmasında yardımcı olmaktadır (Saraç ve Alptekin, 2017).

Kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri kent yönetimine olumlu etkileri sağlamaktadır. Örneğin Malezya'da yapılan bir çalışmada sürdürülebilir kent göstergelerinin katkıları federal ve eyalet yönetimi, yerel yönetimler ve toplum olarak üç ayrı perspektiften Çizelge 2.7'de değerlendirilmiştir (Ibrahim vd.,2015).

Çizelge 2.7. Göstergelerin yöneticiler ve toplum açısından katkıları (Ibrahim vd.,2015).

	Göstergelerin katkıları
Federal ve Eyalet yönetimi	Kentin performansını değerlendirilerek kamuya yönelik yapılan hizmetlerin iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır. Böylece kentin gelişimine yönelik yapılacak yatırımlar konusunda yönlendirici olmaktadır.
Yerel yönetimler	Kentsel sorunların ortaya çıkarılarak değerlendirilmesine yönelik planlamalara yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla kalkınma planlamalarına yönelik geri bildirim sağlayarak revize edilmesi gereken konularda yardımcı olmaktadır.
Toplum	Kentsel alandaki kamu hizmetlerinin değerlendirilmesinde bilgi sağlamaktadır. Böylece yöneticilerin kentin kalkınmasındaki çalışmalara yönelik bilincin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Kentleşmenin getirdiği sorunları sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda değerlendirebilmek için kent yöneticileri ve planlamacılarına yol gösterici olarak göstergelerden yararlanılması gerekmektedir (Shen ve Zhou, 2014). Sürdürülebilirlik göstergeleri bir alanın mevcut durumuna ilişkin bilgilere açıklayıcı özellik kazandırarak nicelik kazandırır ve anlamlı bir bilgiye dönüştürür (Tanguay vd.,2010).

Abolina (2005)'e göre göstergeler, zaman içinde yaşanan değişimin ve eğilimin ortaya konulmasında bir araç niteliğindedir. Nitekim Meadows (1998) sürdürülebilirlik göstergeleri, insan-çevre sistemlerinin durumu ve performansı hakkında, zaman boyutu, sınırları veya belirtilen değerlerin hedefleri hakkında bilgi sağlayan değişkenler olduğunu belirtmiştir. Ayrıca mevcut durumun gidişatı konusunda göstergeler bilgi sağlamaktadır. Böylece göstergeler, büyük resim içeresinde öne çıkan parçaların ortaya koyulmasına yardımcı olmaktadır (Kara, 2015).

Othman, Hamzah ve Abdullah (2013) 'a göre göstergeler, sürdürülebilir bir yönetim aracı olarak görülmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında, göstergeler sürdürülebilirlik planlamasında önemli role sahiptirler. Böylelikle

sürdürülebilirlik göstergeleri ve endeksleri, kentsel sürdürülebilirliğe giden yolculuğa pusula olarak hizmet edebilir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmaya doğru ilerlemenin değerlendirilmesi, raporlanması ve yeniden yönlendirilmesi için önemli araçlar olarak görülmektedir (Ibrahim vd.,2015).

Singh vd., (2009)'e göre göstergeler, analitik ve yorumlayıcı araçlar olarak görülmesinin yanı sıra katılımcılığın sağlanmasıyla politika oluşturmada önemli araçlar olarak görülmektedir. Aynı şekilde Reed vd., (2006) sürdürülebilirlik göstergelerinin yalnızca ilerlemeyi ölçmek için değil, aynı zamanda sorunları keşfetmek, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik uygun yönetim stratejilerini belirlemek için de yarar sağladığını belirtmiştir. Bu anlamda, sürdürülebilir kentleşme göstergelerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar artmıştır. Birçok kurum ve araştırmacı, farklı perspektiflerde sürdürülebilirlik göstergeleri önermekte ve geliştirmektedir (Zhou vd., 2015).

Hezri, 2004'e göre, kentin sürdürülebilirlik düzeyini ve kent sakinlerinin yaşam kalitesini ölçmek için, sürdürülebilir bir kentin işleyişinin planlamasında ve karar verme sürecinde sağlam bir temel oluşturmak çeşitli kentsel göstergeler geliştirilmiştir. Kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri, sürdürülebilirlik hedeflerinin sağlanmasında ne kadar başarılı stratejilerin ve politikaların bulunduğunu belirlemeye hizmet etmektedir (Shen, Jorge Ochoa, Shah ve Zhang, 2011). Dolayısıyla, bu göstergeler kentin sürdürülebilirlik düzeyini gösterebilmelidir. Ayrıca, önlemlerin ve sonuçlarının izlenmesi ve kamuya iletişim dâhil olmak üzere sürdürülebilirlik politikalarında rehberlik için bir araç görevi görmektedir (Ibrahim vd.,2015).

Sürdürülebilir kentsel gelişimin değerlendirilebilmesi için belirli bir gösterge setinin olmadığı görülmektedir. Bunun en temel nedeni, her kentin kendine özgü niteliğin ve farklı önceliklerinin olmasıdır. Dolayısıyla çeşitli ülkeler ve uluslararası kuruluşlarca ortaya çıkarılan gösterge setleri, kentin sürdürülebilir gelişmesine yönelik göstergelerin belirlenmesinde temel oluşturmaktadır.

Göstergelerin zaman içindeki değişimi yakalayıp yakalayamayacağını kontrol etmek ve böylece değişime duyarlı bilgileri zamanında sağlamak da önemli bir konudur. Bu yüzden, göstergelerin belirlenmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmalıdır (Visvaldis, Ainhoa ve Ralfs, 2013);

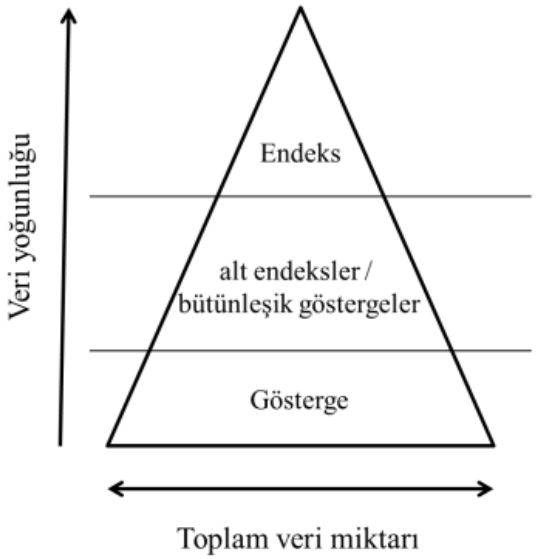
- Gösterge, çalışma alanının politika hedeflerini ve geliştirme önceliklerini temel alarak geliştirilmelidir.
- Gösterge, bölgesel kalkınmanın performansının ve dinamiklerinin değerlendirilmesini sağlaması için, görsel materyaller (harita, grafik gibi) şeklinde oluşturulmalı karar vericiler için yol gösterici nitelikte olmalıdır.
- Göstergeler düzenli olarak güncellenen ve güvenilir veri kaynaklarından temin edilmelidir.
- Gösterge, karar verme süreçlerine zamanında yardımcı olmak için değişime duyarlı bilgileri etkin bir şekilde sağlamalıdır.
- Shen vd. (2011)'e göre, göstergelerin belirlenme sürecinde birçok göstergeyi bir araya getirmekten ziyade, temel konuları ya da mevcut durum hakkında en doğru bilgiyi yansıtacak göstergelerden yararlanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca gösterge geliştirme sürecinde verilerin kullanılabilirliği, kapsam, karmaşıklık ve doğruluk arasında daima denge sağlanmalıdır (Michael vd., 2014).

Sürdürülebilir kent göstergelerinin gerek politika oluşturma gerekse de bunların uygulanmasının denetlenmesindeki önemli yararları şu şekilde ortaya konmuştur (Yazar, 2006);

- Belirlenen hedeflere yönelik eylemlerin oluşturulmasına olanak sağlar,
- Gelecekteki eylem planlarına yönelik amaçları ortaya koyar.
- Uygulamalar geri izlenmesini sağlayarak gerekli alanlarda eylem planları revize edilir ve sorunlara karşı uyarı sistemi oluşturur.
- Uygulamaların sonucunda mevcut durum konusunda bilgi sağlayarak, toplumun bilinçlenmesine katkıda bulunur.

Göstergelerin, tekil ve bileşik göstergeler(endeks) olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Tekil göstergeler, tek bir duruma ilişkin ölçüm veya istatistikten oluşmaktadır. Bileşik gösterge (endeks) ise, toplulaştırılmış veya ağırlıklandırılmış göstergelerden oluşan bir set olarak tanımlanmaktadır. Shields vd.'ne göre (2002), göstergelerin tek başlarına değerlendirilmesi, veri miktarını arttırmakta, veri yoğunluğunu ise azaltmaktadır (Şekil 2.11). Göstergelerin bir araya getirilerek bileşik göstergeler oluşturulması ya da endekse dahil edilmesi ise veri miktarını azaltarak veri yoğunluğunu arttırmaktadır. Bileşik göstergeler ve endeksler, çok sayıda veriyi karar vericiler için daha kullanışlı hale getirmekte ve politikaların belirlenmesinde daha etkili olmaktadır (Gürel Üçer 2017,

Yıkmaz, 2011).



Şekil 2.11. Gösterge ve Endeks ilişkisi (Shields vd., 2002)

Sürdürülebilir kalkınmanın nasıl ölçülebileceği tartışmaları 1990'lı yıllara dayanmakta ve kendisine Gündem 21'in 40. maddesinde yer bulmaktadır. Söz konusu maddede sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde göstergelerden yararlanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu anlamda sürdürülebilir kalkınmanın tüm boyutlarını içeren gösterge setlerinden yararlanılması doğru kararların alınmasında önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden birçok ülkede sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalara önem verilmiştir (Kara, 2019).

Sürdürülebilir kalkınma ekonomik, sosyal ve çevresel gibi tüm boyutlarıyla etkileşimli olması ve her boyuttun kapsamı geniş olmasından dolayı çok yönlüdür. Bu bakımından sürdürülebilir kalkınma dinamik yapıda olup, kavramın değerlendirilmesi zorlaştırmaktadır. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınmanın ölçülebilmesi için göstergelerden yararlanılması önemli bir araçtır. Dolayısıyla kavramın ölçülebilesinde kamuoyuna ve karar vericilere basit ve kullanışlı bilgiler sağlayarak, anlaşılabilirliğini arttırmaktadır (Saraç ve Alptekin, 2017).

King (2016), Birleşmiş Miletler Ekonomik ve Sosyal İşler Bölümü tarafından İtici güç-Durum- Tepki (DSR) çerçevesi bağlamında ilk gösterge setinin 1996 yılında yayınlandığını belirtmiştir (Verma and Raghubanshi, 2018). Sayer ve ark. (2007) göstergeler geliştirirken anlaşılmasının kolay olması, geliştirme süreçlerinde

uygulayıcıların yanı sıra yerel toplulukların da katılımını içermesi gerektiğini belirtmiştir. Elde edilen sonuçların karar verme sürecinin periyodik olarak gözden geçirilmesine izin vermesi gerekmektedir (Michael vd., 2014).

Dizdaroğlu (2015), göstergeler aracılığıyla sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinin katkıları;

- Sürdürülebilirliğin yerel ölçekte değerlendirebilmesine olanak sağlamaktadır.
- Mevcut durumunun anlaşılabilirliğinin arttırılması için sayısal değer sunmaktadır.
- Uygulamalar sırasında çıkan sonuçlara yönelik politikaların düzenlenmesine imkân sağlamaktadır.
- Sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasında en iyi çözümlerin bulmasında yol gösterici olması şeklinde sıralamıştır (Verma and Raghubanshi, 2018). Ayrıca sürdürülebilirlik göstergelerinin değerlendirebilmesinde güvenilir kaynaklardan verilerin temin edilmesi önemli bir konudur.

Kentsel sürdürülebilirlik göstergeleri ve bunların uygun seçimi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarılı bir şekilde sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Literatürde kentsel sürdürülebilirlik göstergelerinin etkin şekilde uygulandığı çalışmalar olsa da göstergelerin seçim sürecine ilişkin yöntem yaklaşımının belirtilmemiş olması gelecek çalışmalar için belirsizliklere neden olmaktadır (Shen vd., 2011). Nitekim Verma ve Raghubanshi (2018), göstergelerin uygulanması ve değerlendirme sürecinde verilerin kullanılabilirliği, hedeflere yönelik göstergelerin belirlenmesi ve göstergelerin uygun kavramsal çerçevesinin oluşturulmasına bağlı olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir kent göstergelerin seçimindeki temel sorunlar göstergelerin seçim yöntemi ve analizlerin değerlendirilmesiyle ilgilidir.

Kentsel alanlarda sürdürülebilirliğin sağlanmasında etkili kararlar alınmasında mevcut durumla ile ilgili bilgi sahibi olmak önemli bir husustur. Ayrıca oluşturacak sürdürülebilirlik göstergeleri değerlendirilecek sistemin büyüklüğüne uygun, temsil edebilir nitelikte ve politik olarak da uygulanabilir olmalıdırlar.

2.4.1. Sürdürülebilir Kent Gösterge Çerçeveleri

Kavramsal çerçeveler mevcut durumuna ilişkin göstergelerin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda belirlenen göstergeler ile neyi ortaya çıkaracağımız konusunda

bilgi sağlamaktadır. Sürdürülebilirliğin ölçümünü destekleyecek göstergeleri seçerken kullanılacak çerçeveler basit ve anlaşılır olmalıdır. Bu bağlamda kamuoyu ve karar alıcılar için belirlenen konular üzerinde uygun politika önerileri geliştirilebilir (BM, 2007). Sürdürülebilir kalkınmanın ölçülmesinde çok sayıda çerçeve bulunmaktadır. Göstergelerin seçimine yönelik kullanılacak çerçeveler arasındaki temel farklar, sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını kavramsallaştırma, bu boyutlar arasındaki bağlantıları ortaya koyma ve göstergelerin seçilmesi ile göstergelerin bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır (Kara, 2015).

Lundin (2003)'e göre, bir çerçeve geliştirirken ve sürdürülebilir kalkınma göstergelerini seçerken iki farklı yaklaşım söz konusudur (Singh vd., 2012):

- "Yukarıdan aşağıya" yaklaşım, yani uzmanların ve araştırmacıların, sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin çerçevesini ve setini tanımlamaktadır.
- "Aşağıdan yukarıya" yaklaşım ise, çerçeve tasarımına ve sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin seçim sürecine farklı paydaşların katılımını içermektedir.

Literatürde göstergeler iki çerçeve üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlardan ilki İtici güç- Durum- Tepki (DSR) Çerçevesi iken, ikincisi de Konu/Temaya dayalı çerçevedir.

2.4.1.1. İtici güç- Durum- Tepki (DSR) Çerçevesi

İtici güç- Durum- Tepki (DSR) çerçevesi, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından geliştirilmiştir. Bu çerçeve 'baskı-durum- tepki' (PSR) olarak tanımlanan çerçevenin gelişmiş bir versiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır (Kara, 2015). 'Baskı-durum- tepki' (PSR) çerçevesi kavramı, insan faaliyetleri çevre üzerinde 'baskı' oluşturmaktadır. Ayrıca faaliyetler sonucunda çevre ve doğal kaynakların mevcut durumunu değiştirmektedir. Böylece toplum bu değişimlere yönelik çevresel ve ekonomik açıdan 'tepki' göstermektedir (Singh vd., 2012). PSR yaklaşımı daha çok çevresel göstergeleri sınıflandırma yapılırken kullanılırken, sürdürülebilirlik bileşenleri arasındaki etkileşimleri ortaya çıkarılmasında yetersiz kaldığı için İtici güç- Durum- Tepki yaklaşımı geliştirilmiştir (Kara, 2015).

Birleşmiş Milletler (2007) 'Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri: Yönergeler ve Metodolojiler' adlı raporunda her bir gösterge itici güç, durum ve tepki olmak üzere gruba ayrıldığını belirtmiştir. İtici güç göstergeleri, sürdürülebilir kalkınma üzerinde negatif ve

pozitif etkileri olan süreçleri ve faaliyetleri oluşturmaktadır. Durum göstergeleri mevcut durumu açıklarken, tepki göstergeleri de sürdürülebilir kalkınmaya doğru ilerleyen toplumsal vakaları tanımlamaktadır. Ancak OECD tarafından geliştirilen bu çerçeve, temel konular arasındaki ilişkilerin zayıf noktalarını, göstergelerin itici güç-durum ve tepki olarak gruplandırma yaparken yaşanan belirsizlikleri ve göstergelerle politika hedefleri arasındaki iyi bir şekilde yansıtmadığı için eleştiri yapılmaktadır (Kara, 2015).

2.4.1.2. Konu/Temaya Dayalı çerçeve

Konu/Temaya dayalı çerçeveler birçok ülkenin gösterge setlerinin oluşturulmasında en fazla yararlandığı çerçevelerden birisidir. Ayrıca Gündem 21 belgesinde vurgulanan göstergeleri sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel bileşenler üç temel bileşeni çerçevesinde seçilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Temaya dayalı çerçevelerin en belirgin özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Kara, 2015);

- Göstergeleri kentin kalkınma hedefleriyle ilişkilendirerek, karar mekanizmaları için doğru bilgi oluşturur. Ayrıca toplumun konu üzerinde farkındalığını artırır.
- Göstergeler sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasındaki varsa eksik noktalarını ortaya çıkartır.
- Eksik yönlerine ilişkin yeni kararlarının oluşturulmasında esneklik sağlar.
- Göstergeler basit ve anlaşılır nitelikte olmasının yanı sıra görselleştirilme araçlarıyla sunulması toplumun her kesimini tarafından kolay bilgi sahibi olmasını sağlar.

2.4.2. Sürdürülebilir Kent Göstergelerinin Çevresel Boyutu

21. yüzyılın birbiriyle bağlantılı iki temel sorunu bulunmaktadır. Sanayileşmenin kentsel alanlarda giderek artması nüfus sayısında da artışlara neden olmuştur. Dolayısıyla çevresel kaynaklar üzerinde baskılar oluşturmaktadır. Bu anlamda kentsel alanlarda insan-doğa ilişkileri koruma-kullanma dengesini gözeten sürdürülebilir kalkınma anlayışıyla ele alınması gerekmektedir (Yılmaz, 2019).

Moldan vd. (2012) göre çevresel sürdürülebilirliğin temel ilkeleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir (Gedik, 2020);

- Doğal kaynakların koruma- kullanma dengesini gözeterek, ekosistemin sağlığını korumak,
- Kentin sosyal bileşeni ile entegre olarak yaşam kalitesini yükseltmek

- Atıkların geri dönüşümüne önem vererek, bu yolla kazanım elde etmek,
- Tehlikeli ve kirletici unsurların çevre üzerindeki etkilerini ortadan kaldırmak,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanımına önem vermek,
- Küresel ölçekte biyoçeşitliliğin ve doğal kaynakların korunmasına ilişkin bağlantıların geliştirilmesi
- Doğal kaynakların kullanımına yönelik uzun vadeli planlamalar çerçevesinde oluşturulmalıdır.
- Doğal kaynakların kullanımında ortaya çıkan etkileri dikkate alarak gerekli düzenlemelerin yapılamasına önem vermek,
- Değişen zaman ve mekânlara göre ölçeklerin oluşturulması,

Moldan vd. (2012)'nin temel aldığı ilkeler çerçevesinde dünyada uygulamaların yapılması sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

Sanayi devrimiyle birlikte kentlerin ekonomik açıdan kalkınmasına önem verilmiştir. Ancak bu yaklaşım doğal kaynakların rasyonel kullanımını göz ardı ederek, kentin çevresel bileşenlerini olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Mangili et al., 2019). Nitekim Liddle ve Moavenzadeh, (2002), sanayileşmenin artmasıyla birlikte nüfusun hızlı artışı kentsel alanların kontrolsüz büyümesine neden olmuştur. Bu bağlamda kentsel alanlarda artan nüfus oranları, doğal kaynaklar kullanımında baskılar oluşturmaktadır (Yılmaz, 2019).

Günümüzde dünya nüfusunun büyük bir kısmı kentsel alanlarda yoğunlaşmaktadır. Dolayısıyla kentsel alanlarda artan nüfusa bağlı olarak kaynakların kullanımı artacaktır. Bu bağlamda Yeni (2015), çevresel sürdürülebilirlik tüm canlılar için yaşam kaynağı olan doğal çevrenin uzun vadede korunması ve sağlanan hizmetlerin devamlılığı açısından önemli rol oynamaktadır (Yılmaz, 2019). Doğanın işlevleri çevresel sürdürülebilirlik açısından ilkeleri Çizelge 2.8'de verilmiştir.

Çizelge 2.8. Doğanın işlevleri ve Çevresel sürdürülebilirlik İlkeleri (Yılmaz, 2019).

	Açıklama	**Çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri**
Düzenleme İşlevi	Doğal ekosistemlerin yaşam destek sistemlerini düzenlemesinde rol oynamaktadır. Ekstrem iklim olaylarını önleme, su ve toprağı düzenleme, atık arıtımı, canlı nüfusunu kontrol düzenleme işlevi kapsamındadır.	Ekosistemin taşıma kapasitesini gözeterek, yaşam destek sistemlerinin korunması gereklidir.

Çizelge 2.8 (devam). Doğanın işlevleri ve Çevresel sürdürülebilirlik İlkeleri (Yılmaz, 2019).

Habitat işlevi	Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik yönetim planlarının oluşturulmalıdır.	Biyolojik çeşitliliğin korunması; minimum ekosistem büyüklüğünün sağlanmasıdır.
Enformansyon işlevi	Doğanın bireylerin bilişsel gelişmelerini sağlaması, maddi ihtiyaçların yanı sıra manevi ihtiyaçları da karşılamasıdır.	Kültürel, tarihi değerlerin yanı sıra çevre değerlerinin koruma altına alınmasıdır.
Üretim işlevi	Yarı doğal ve doğal ekosistemler tarafından kaynak sağlanmasıdır. Gıda, hammadde, enerji, ilaç gibi temel ihtiyaçların temini üretim işlevini oluşturmaktadır.	Kaynak tüketiminin doğadan elde edilebilecek azami sınırlar içerisinde olmasıdır.

Yılmaz (2019) genel olarak çevresel sürdürülebilirlik kavramını, doğanın temel işlevleri doğrultusunda yaşam destek sistemlerinin korunmasıdır. Bu bağlamda ekosistemlerin sağladığı hizmetleri sağlıklı yapabilmesi için taşıma kapasiteni aşmayan ve oluşacak salınımların çevrenin özümseme oranlarını aşmadığı bir sisteminin üzerine kurulu olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında düzenleme işlevinin önemi vurgulanmıştır.

Uzun vd, (2012), Biyoçeşitlilik insan yaşamını sürdürebilmesi için ürün ve hizmetleri sağlamakta ve ekosistemlerin devamlılığının sağlanmasında önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Ancak insan kaynaklı faaliyetler biyolojik çeşitliliğin üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Hızlı nüfus artışı doğal habitatların parçalanmasına ve biyolojik çeşitliğin yok olmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla habitatların parçalanmasının önüne geçerek, ekosistem bütünlüğünün sağlanması çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önemlidir.

Sürdürülebilir kentleşmenin önemli bir ayağını çevresel sürdürülebilirliğin oluşturduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri mekânsal planlama kararlarının alınmasında önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin belirlenen gösterge setleri kentleşmenin getirdiği etkilerini belirleyerek, bu doğrulta politikalar üretilmesinde yardımcı olmaktadır. Nitekim Reyhan, (2017)'e göre, çevresel göstergeler mevcut durumun raporlanmasında ve gerekli alanlarda politikaların alınmasında katkılar sağlamaktadır. Dolayısıyla çevresel gösterge seti, kentin sürdürülebilir gelişiminin değerlendirilmesinde önemli bir araçtır.

Kentlerin sürdürülebilir gelişimini değerlendirmek için ortak bir gösterge setinin uygulanması doğru bir yaklaşım olmadığı görülmektedir. Çünkü her kentin sürdürülebilir kentleşme hedeflerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Verma ve Raghubanshi, 2018). Nitekim Tuğaç (2018) da, sürdürülebilir kentleşmede her yere uygulanabilecek genel geçer bir yaklaşımın olmadığını belirterek, gösterge setlerini belirleme sürecinde üretildikleri yere ve bu yerin öncelikleri ve temel ihtiyaçlarına göre farklılaşmaların var olduğunu dile getirmektedir.

Kentsel sürdürülebilirliğin ölçülmesini sağlayan veya sürdürülebilir bir kentin sağlaması gereken gösterge setleri o kentin ya da bölgenin temel unsurların neler olduğunu ortaya koyan niteliklerde ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Uluslararası düzeydeki göstergelerde önemli rol oynayan kuruluşlar incelendiğinde, A.B.D Çevre Koruma Ajansı (EPA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Avrupa Komisyonu İstatistik Ofisi (EUROSTAT), Avrupa Çevre Ajansı (AÇA), Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşlar yer almaktadır (Reyhan, 2017). Bu bağlamda Çizelge 2.9'da uluslararası kuruluşlar tarafından benimsenerek literatürde en çok rastlanılan ve kullanılan BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, OECD Gösterge seti, Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge setlerinin çevresel sürdürülebilirliğe yönelik özeti verilmiştir.

Çizelge 2.9. Uluslararası Gösterge Setlerinde yer alan çevresel göstergeler (Kara, 2015; Yıkmaz, 2011).

Tema	**BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri**	**OECD Gösterge seti**	**Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge seti**
Hava kalitesi	- Kentsel alanlardaki hava kirleticilerin yoğunluğu	-Hava emisyonları yoğunluğu -Kentsel hava kalitesi	-Asitleştiren maddelerin emisyonu - Birincil partikül maddeler ve ikincil partikül öncüleri - Kentlerde hava kalitesi limit değerlerinin aşması
İklim değişikliği	- Sera Gazı Emisyonları - CO_2 Emisyonları	- CO_2 Emisyon yoğunlukları - Sera gazı emisyonu konsantrasyonları	- Atmosferdeki sera gazı yoğunluğu - Avrupa ve dünya sıcaklığı - Sera gazı emsiyon tahminleri - Sera gazı emisyonlarının gelişimi

Çizelge 2.9 (devam). Uluslararası Gösterge Setlerinde yer alan çevresel göstergeler (Kara, 2015;Yıkmaz, 2011).

Ozon tabakası kaybı	Ozon tabakasına zarar veren maddelerin tüketimi	- Ozon tabakasına zarar veren maddeler - Stratosfer ozon seviyesi	- Ozon öncülerinin emisyonu - Ozon tüketen maddelerin üretim ve tüketimi
Atık	- Atık üretimi - Tehlikeli atık üretimi - Atıkların bertaraf edilmesi - Radyoaktif atık yönetimi	- Atık yaratımı - Geri dönüşüm	- Ambalaj atıklarının üretimi ve tüketimi - Belediye atık üretimi
Su kalitesi	- Yapay su alanlarındaki biyokimyasal oksijen talebi - Tatlı suda dışkı organizmalarının bulunması - Atık su arıtımı	- Nehir kalitesi - Atık su arıtımı	- Kullanma suyu kalitesi - Deniz, kıyı ve geçiş sularındaki nitrat ve fosfor yoğunluğu - Nehirlerdeki biyolojik oksijen ihtiyacı ve amonyak yoğunluğu - Kentsel atık su arıtımı
Su miktarı	- Kullanılan toplam su kaynaklarının yüzdesi - Ekonomik faaliyetlere göre su kullanım yoğunluğu	- Su kaynaklarının kullanım yoğunluğu - Kamuya su arzı ve fiyatı	- Temiz su kaynaklarının kullanımı
Biyoçeşitlilik	- Korunan karasal alan oranı - Korunan alanların yönetim etkinliği - Seçilmiş anahtar ekosistem alanlar - Habitatların parçalanması - Türlerin tehdit durumundaki değişme - İstilacı yabancı türlerin bolluğu - Türlerin tehlike durumundaki değişimi	- Tehdit altındaki türler - Korunan alanlar	- AB direktifleri çerçevesinde belirlenen korunan alan miktarı - Tür çeşitliliği - Nesli tehdit altındaki ve koruma kapsamındaki türler
Tarım	- Ekilebilir alan - Gübre kullanım etkinliği - Zirai ilaç kullanımı	- Nitrojen ve fosfat gübrelerin yoğunluğu - Böcek ilacı	- Organik tarım alanı - Topraktaki nitrojen miktarı

	- Organik tarım alanı	kullanımı yoğunluğu - Canlı hayvan yoğunluğu	
Orman kaynakları	- Ormanlarla kaplı alanların oranı - Yaprak dökümünden zarar göre ağaçların yüzdesi - Sürdürülebilir orman yönetimi altındaki orman alanı	- Orman kaynaklarının kullanım yoğunluğu - Orman ve ağaçlık alan	
Arazi kullanımı ve durumu	- Toprak kullanımındaki değişim - Toprak kaybı		- Yapılaşma için arazi kullanımı
Çölleşme	- Çölleşmeden etkilenen toprak		
Balıkçılık	- Güvenli biyolojik limitler içindeki balık stok oranı	- Yakalanan ve tüketilen balık oranları	- Su ürünleri tüketimi - Balıkçılık filosunun büyüklüğü - Deniz balığı stoku
Ulaşım	- Yolcu taşımacılığı paylaşımı - Yük taşımacılığı paylaşımı - Ulaştırmada enerji yoğunluğu	- Yol trafik ve araç yoğunlukları - Yol alt yapı yoğunluğu - Yol yakıt fiyatları ve vergiler	- Yük taşımacılığı talebi - Yolcu taşımacılığı talebi - Temiz ve alternatif yakıt kullanımı
Enerji	- Yıllık enerji tüketimi, toplam ve temel kullanıcı kategorisine göre - Toplam enerji kullanımında yenilenebilir enerji kaynaklarının payı - Ekonomik faaliyetlere göre toplam enerji kullanım yoğunluğu	- Enerji yoğunluğu - Enerji karışımı - Enerji fiyatları	- Sektörel enerji tüketimi - Yakıt cinsinden birinncil enerji tüketimi - Yenilenebilir birincil enerji tüketiminin payı - Yenilenebilir elektrik enerjisi tüketimi - Toplam birincil enerji tüketiminin GSYHye oranı
TOPLAM	**37**	**26**	**33**

Çevresel göstergelerin amacı, ortaya çıkan sorunları vurgulayacak ve mevcut politikaların etkinliğine dikkat çekecek şekilde çevre ve onu etkileyen insan faaliyetleri hakkında bilgi vermektedir. Bu bağlamda çevresel göstergelerin amaçları aşağıda sıralanmaktadır.

- Opschoor ve Reijnders (1991)'e göre, çevresel göstergeler insan etkileşimlerinin çevresel baskıdaki (basınç göstergeleri) veya çevrenin durumundaki (çevresel etki

göstergeleri) değişiklikleri nicel olarak tanımlanmaktadır.

- Basınç göstergeleri, emisyonlar, deşarjlar, birikimler, müdahaleler ve benzerlerindeki miktarlar/seviyelerdeki değişiklikleri ölçmektedir. Toplumun çevre üzerindeki baskısı genel olarak, kirlilik, kaynakların aşırı kullanımı ve peyzaj ve ekosistemler ve/veya organizma modifikasyonu (biyolojik çeşitlilik) olarak sıralanmaktadır. Dolayısıyla bu üç alanın her biri için sürdürülebilir kalkınma göstergeleri gereklidir.
- Çevresel etki göstergeleri, belirlenen parametreler üzerindeki etkileri açısından çevresel kalitedeki değişikliklerin sonuçlarını ifade etmektedir. Örneğin insanlar için etki göstergeleri, zaman içindeki refah modeli ve sağlık göstergeleri üzerindeki yansımalarını verilebilir.

Uluslararası kuruluşların temalar altında belirlemiş olduğu gösterge sayıları bakımından incelendiğinde BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (37), Avrupa Çevre Ajansı (33) ve OECD (26) olarak sıralanmaktadır. Burada önemli olan çok sayıda gösterge sayısının olması değildir. Nitekim Shen vd. (2011), göstergelerin belirlenme süreci sadece çok sayıda göstergeyi toplamakla ilgili olmamalı, tercihen özünde daha temel olanları ve uygulamanın durumu hakkında en doğru bilgiyi üretme olasılığı daha yüksek olanları değerlendirebilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Çizelge 2.10'da çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine ilişkin literatürde yer alan göstergeler ve sağladığı katkılar verilmiştir.

Çizelge 2.10. Çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

Tema	**Gösterge(ler)**	**Açıklama**
Atmosfer yönetimi	Hava kalitesi (Partikül madde)	Gösterge, hava kalitesi açısından çevrenin durumunun bir ölçüsünü sağlar ve kentsel alanlarda sağlık endişesi yaratan hava kirliliğine maruz kalan nüfusun dolaylı bir ölçüsüdür (BM, 2007).
	Karbondioksit emisyonu	Bu gösterge, küresel ısınma üzerindeki etkileri açısından en önemli olduğu bilinen karbondioksit emisyonlarını ölçer. Atmosferdeki CO2 konsantrasyonundaki artış, ekonomik, sosyal ve çevresel koşullar üzerinde çok olumsuz bir etkiye sahiptir (BM, 2007).

Çizelge 2.10 (devam). Çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

Arazi kullanımı	Arazi kullanım değişikliği	Gösterge, sürdürülebilir arazi kullanım planlaması ve politika geliştirmeyi kolaylaştırmak için arazi kaynağının üretken veya koruyucu kullanımlarındaki değişiklikler hakkında bilgi sağlar. Çevresel bir bakış açısıyla, sürdürülemez arazi kullanımı arazi bozulmasında önemli bir faktördür, ekosistemler için tehdit oluşturabilir ve doğal habitat kaybına ve peyzaj değişikliklerine yol açabilir (BM, 2007).
	Arazi bozulması	Gösterge, genel olarak sürdürülebilir kalkınmanın ve özel olarak sürdürülebilir tarımın önünde bir engel olan arazi bozulumunun boyutunu ölçer. Gelişmekte olan birçok ülkede, ulusal kaynakların aşırı kullanımı nedeniyle yoksulluğun ve daha fazla çevresel hasarın ana nedenidir. Gösterge aynı zamanda arazi kaynaklarının kalitesindeki düşüşün genel bir ölçüsü olarak da görülebilir (BM, 2007).
Su yönetimi	Kişi başına su tüketimi	Gösterge, kentteki günlük ihtiyaçlar doğrultusunda tüketimi ilişkin bilgi vermektedir. Su kaynakların azalması, ekonomik ve bölgesel kalkınmayı kısıtlayan ve biyolojik çeşitlilik kaybına yol açan sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilir (BM, 2007).
	Su kalitesi	Gösterge, temel ihtiyaçlar için toplulukların kullanabileceği suyun kalitesini değerlendirir. Kaynakta veya tedarikte suyun kirlenmesiyle sağlığa tehdit oluşturduğu toplulukları tanımlar. İçilebilir temiz su kaynakların varlığı ve erişilebilirliği sürdürülebilir kalkınma için önemlidir (BM, 2007).
	İçme suyu altyapısına erişimi olan hanelerin yüzdesi	Bu gösterge, şehirdeki içme suyuna erişilebilirliği değerlendirir. Şehirdeki toplam hanelere kıyasla içme suyu altyapısına erişimi olan hanelerin yüzdesini ölçer. (İçme suyu hem su güvenliği hem de sanitasyon açısından değerlendirilmektedir (Chan ve Lee, 2019).

Çizelge 2.10 (devam). Çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

	Atıksu artıma	Bu gösterge, su ortamına giren evsel ve endüstriyel/ticari nokta kaynaklarından kaynaklanan potansiyel kirlilik seviyesini değerlendirir ve entegre su kaynakları yönetimi çerçevesinde bu potansiyelin azaltılmasına yönelik ilerlemeyi izlemektedir. Arıtılmamış veya yetersiz arıtılmış atık su, artan besin seviyelerine, yüksek seviyelerde organik maddeye ve tehlikeli maddelere neden olabilir ve su ekosistemleri ve insan sağlığı için tehditler oluşturabilir (BM, 2007).
Biyoçeşitlilik	Korunan alan oranı	Gösterge, biyolojik çeşitliliğin, kültürel mirasın, bilimsel araştırmaların (temel durum izleme dahil), rekreasyon, doğal kaynakların bakımı ve diğer değerlerin korunması için önemli olan alanların oranı ne ölçüde korunduğunu gösterir. Korunan alanlar, çevre üzerindeki insan etkilerinin yönetimi ile birlikte ülkelerde ve ekolojik bölgelerde ekosistem çeşitliliğini sürdürmek için gereklidir (BM, 2007).
	Korunan alan etkili yönetimi	Korunan alanların yönetim etkinliği, korunan alanların biyoçeşitliliği ne kadar iyi koruduğunun önemli bir göstergesidir. Çoğu ülke korunan alanları biyoçeşitliliğin korunmasının temel taşı olarak kullandığından bu çok önemlidir. Ancak bunun başarılı bir strateji olup olmadığını belirlemek için sadece kapsadıkları alan ve sistemleri değil, bunların etkin bir şekilde yönetilip yönetilmediğini de bilmek gerekir (BM, 2007).
	Habitat parçalanması	İnsan faaliyetlerinin neden olduğu habitatların parçalanması, ekosistem süreçlerinin kesintiye uğratarak bozulmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bu gösterge, biyolojik çeşitliliği korumak için tasarlanmış ulusal önlemlerin etkinliğini gösterme potansiyeline sahiptir (BM, 2007).

Çizelge 2.10 (devam). Çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

	Tehdit durumundaki Türlerin değişiklik	Gösterge, türlerin zaman içinde yok olma riskinin izlenmesini sağlar. Soyu tükenmiş ve nesli tükenmekte olan türler, genel sürdürülebilir kalkınmada kritik bir rol oynayan büyük bir biyolojik çeşitlilik kaybı oluşturmaktadır. Gösterge ayrıca nesli tükenmekte olan türlerin korunmasına yönelik yerel, ulusal, bölgesel ve küresel önlemlerin etkinliğini de göstermektedir (BM, 2007).
Afet yönetimi	Tehlikeli Alanlarda Yaşayan Nüfus Yüzdesi	Bu gösterge, belirli bir ülkedeki doğal tehlikelere karşı savunmasızlık düzeyinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunur ve böylece afetleri önlemek için uzun vadeli, sürdürülebilir risk azaltma programlarını teşvik eder. Yüksek güvenlik açığı, afet azaltma önlemlerinin yokluğunda doğal afetlere daha fazla maruz kalma anlamına gelir.
	Afetlerden Kaynaklanan İnsani Ve Ekonomik Kayıplar	Bu gösterge, afetlerin insani ve ekonomik etkilerinin tahminlerini sağlar. Doğal tehlikeleri içeren afetler, herhangi bir ülkenin toplumu ve ekonomisi üzerinde kısa ve uzun vadeli yıkıcı etkilere sahip olabilir ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ilerlemeyi olumsuz yönde etkileyebilir.

2.4.3. Sürdürülebilir Kent Göstergelerinin Sosyal Boyutu

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu eşitlik (sağlık, eğitim, cinsiyet, fırsat v.b.) ve katılımcılık (politik sorumluluk ile aktif katılım) konularını temel almaktadır. Akgül (2010)'e göre sosyal sürdürülebilirlik, toplumun ekonomiden bağımsız değerlerin ve sosyal normları arasındaki dengenin sağlanmasına odaklandığı belirtmektedir (Erdinç, 2016).

Gilbert et. al. (1996) sosyal sürdürülebilirliği, toplumun ortak hedefler doğrultusunda çalışma yeteneğinin sürdürülmesini gerektiğini belirterek, sağlık, beslenme, barınma, eğitim ve kültürel ifade gibi bireysel ihtiyaçlar karşılanması olarak tanımlamaktadır (Moldan et, at., 2012).

Sosyal sürdürülebilirliğin en yaygın tanımı, toplumların temel hizmetlerden eşit ve adil

bir şekilde yararlanma süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda Morelli (2011) sosyal sürdürülebilirliğin ilkeleri şu şekilde sıralanmaktadır;

- Eğitim, sağlık, barınma ve güvenlik gibi temel hizmetlere eşit erişim sağlaması,
- Günümüz ve gelecek nesillerin gereksinimlerin garantiye alınması,
- Toplumun her kesiminden paydaşların katılımcılığını önemseyen,
- Farklı kültürlerin bir arada yaşayarak topluluk olma duygusu
- Toplumda sosyal sürdürülebilirlik konusunda farkındalığını artırmak,

Sosyal sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde temel aldığı temalar şu şekildedir; demografik değişimler, sağlık, eğitim, güvenlik, sosyal güvence ve ulaşım olarak sıralanmaktadır. Çizelge 2.11'de sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında yer alan temalar ve altında bulunan göstergelerin sağladığı katkılar hakkında bilgiler yer verilmiştir.

Çizelge 2.11. Sosyal Sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları (BM, 2007).

Tema	**Gösterge(ler)**	**Açıklama**
Demografi	Nüfus yoğunluğu, Nüfus artış hızı	Nüfus yoğunluğu, arazi kullanımına ilişkin planlamalarında yol gösterirken, nüfus artış hızı ile ilgili gösterge kentin kalkınmasına ilişkin bilgiler vermektedir.
Sağlık	Yatak sayısı, Hekim sayısı	Gösterge, nüfusun temel sağlık hizmetlerine erişimindeki ilerlemeyi belirtmektedir. Sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği, sadece fiziksel erişimin ötesine geçen ve ekonomik, sosyal ve kültürel erişilebilirlik ve kabul edilebilirlik dâhil olmak üzere, sağlık sisteminin ilerlemesi, eşitlik ve sürdürülebilir kalkınmayı yansıtmak için temel öneme sahiptir.

Çizelge 2.11 (devam). Sosyal sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

Sağlık	5 yaş altı ölüm hızı, Doğuştan beklenen yaşam süresi	Bu gösterge seti, yaşa göre ölüm riskleri ve yaşam süresi hakkında bilgi vermektedir. Doğumda beklenen yaşam süresi, sağlık koşullarının bir göstergesi olup, yaşam kalitesi üzerine bilgi vermektedir. 5 yaş altındaki ölüm oranı, tüm ölümlerin büyük oranına sahip olup, sağlık hizmetlerinin mevcudiyeti, erişilebilirliği ve kalitesi konularında bilgi vermektedir.
Eğitim	Okuryazar nüfus	Bu gösterge, okuryazarlığın yayılmasında eğitimin birikmiş başarısını yansıtır. Okuryazarlıktaki herhangi bir eksiklik, gelecekte okuryazarlığı geri kalan yetişkin okuma yazma bilmeyen nüfusa yaymak için gereken çabaların göstergelerini sağlayacaktır.
	Lise mezunu, Eğitim düzeyi yüksek nüfus	Bu göstergeler, çalışma çağındaki nüfusun öğrenme faaliyetlerine ne ölçüde katıldığını ölçmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma için yaşam boyu öğrenme esas olup, eğitim hizmetlerinin erişilebilirliği ve yaşam kalitesi konularında bilgi vermektedir.
Güvenlik	Suç oranı, Trafik kaza oranı	Bu göstergeler, kentin trafik kaza ve suç oranları hakkında bilgi vermektedir. Kent sakinlerinin temel hizmetlere güvenli erişimin sağlanmasıdır.
Ulaşım	Toplu Taşıma Ağı Uzunluğu	Bu gösterge, kent genelinde etkili ulaşım sisteminin varlığı konusunda bilgi vermektedir. Böylece özellikle toplu taşıma sisteminin geliştirilmesiyle herkesin güvenli, uygun fiyatlı, erişilebilir ulaşım sistemleri sağlamaktadır.

Sosyal sürdürülebilirlik, sosyo- kültürel değerler bakımından farklı grupların uyumlu bir şekilde yaşadığı, toplumun her kesimi için yaşam standartlarını yükselmesi yönünde yapılan ilkeler bütünüdür. Bu tanım, toplumun birliktelik içerisinde yaşayan, bireysel olarak eşit haklara sahip olduğunu vurgulamaktadır (Gedik, 2020).

2.4.4. Sürdürülebilir Kent Göstergelerinin Ekonomik Boyutu

Ekonomik sürdürülebilirlik, ekolojik veya sosyal sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz bir etki bırakmayacak şekilde olmalıdır (Gedik, 2020). Nitekim Yıldırım ve Göktürk (2004) sürdürülebilir ekonomik gelişmenin sağlanmasında, çevreye zarar vermeyen, sosyal sorumluluğu ön planda tutan finansal politikalar ve işletmecilik anlayışıyla gerekli durumlarda büyümeyi durdurabilen yeni sistemler geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Erdinç, 2016).

Refah kavramı ekonomik sürdürülebilirliğin merkez noktası olup, gözlemlenebilir bir ekonomik değere (mal ve hizmetlere) sahip olmak, ekonomik göstergeler arasında yer almaktadır. Markulev ve Long, (2013) ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin refah göstergesi kuşaklar arası eşitliğin sağlanmasıyla mümkün olacağını belirtmektedir. Dolayısıyla her kuşak şuan ne kadar sermaye tüketeceğine ve ne kadar sermayeyi gelecek kuşaklar için koruyacağına yönelik planlamalar yapmalıdır (Bilgili, 2017).

Hamrin (1983) ekonomik sürdürülebilirliği, doğal kaynakların gelecekteki tüm ekonomik faaliyetler sonucunda değerlendirilmesi gereken önemli bir boyut olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla gelecekteki ekonomik ilerlemenin, kaynak ve çevresel temelin sürdürülebilir kullanımına bağlıdır (Moldan et. al., 2014).

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutunun tanımlanması aşağıda yer alan dört temel özellikle ile açıklanabilir (Bilgili, 2017);

- İnsan ve doğa arasındaki ilişkiyi temel almalıdır,
- Uzun vadeli planlamalar doğrultusunda kaynakların kullanımını
- Günümüz ve gelecek nesillerin gereksinimlerindeki haklarının göz nünde bulundurulması,
- Doğal mal ve hizmetlerin insan yapımı ikamelerinin ve tamamlayıcılarının tahsisinde ekonomik etkinlik için duyulan endişelerin zaman kaybı olarak anlaşılmasıdır.

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik boyutuna ilişkin kaynakların kullanımında farklı bakış açıları bulunmaktadır. Geleneksel iktisatçılar kaynakların sınırsız olduğu ve bu kaynakların insanların ihtiyaçları doğrultusunda kullanılması gerektiği savunurken, doğal kapital yaklaşımı ise doğal kaynakların sınırlı olduğunu belirterek gelecek nesillerin ihtiyaçlarını gözeterek kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır (Bilgili, 2017).

Sürdürülebilir kentsel gelişimin ekonomik ayağını değerlendirmesinde literatürde yer alan göstergeler bulunmaktadır. Çizelge 2.12'de ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin göstergeler ve sağladığı yaralar konusunda bilgiler yer almaktadır.

Çizelge 2.12. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

Tema	Göstergeler	Açıklama
Ekonomik kalkınma	Kişi başına düşen GSYH	Gösterge, ekonomik büyüme temel göstergesidir. Toplamda ele edilen ekonomik çıktı seviyesini göstermektedir. Toplam mal ve hizmet üretimindeki değişiklikleri yansıtır. Üretim ve tüketimin sosyal ve çevresel maliyetini hesaba katmasa da, ekonomik kalkınmanın güçlü bir özet göstergesidir (BM, 2007).
	Brüt Yurt İçi Hasılarda Yatırım oranı	Yatırım oranı, örneğin tüketimin aksine yatırımın göreli öneminin bir göstergesidir. Sermaye mallarının satın alınması, sermaye stokunu genişletip derinleştirerek bir toplumun gelecekteki ekonomik performansı hakkında önemli bilgiler sağlar. Bu nedenle gösterge, özellikle düşük miktarlarda üretken sermayeye sahip gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir kalkınma sürecinin önemli bir unsurunu ölçer (BM, 2007).
	Brüt tasarruf	Gösterge, yatırım için mevcut olan gelir kısmını veya muhtemelen dünyanın geri kalanına sermaye transferlerini ölçer. Sürdürülebilir kalkınma için yerel uygulama araçları hakkında önemli bilgiler sağlar. Net tasarruf olarak hesaplanırsa, gelecekteki net servet için önemli bir göstergedir (BM, 2007).

Çizelge 2.12 (devam). Ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri ve katkıları.

İş gücü potansiyeli	İstihdam	İstihdam oranı, bir ekonominin istihdam yaratma yeteneği hakkında bilgi sağlar. İstihdam, işsizliğin aksine, ekonomik olarak aktif nüfusun (işgücü) arzu edilen kısmı olarak görülmektedir. Politika amaçları için, gençlerin ve yaşlıların istihdama-nüfus oranları özellikle önemlidir (BM, 2007).
	Tarım dışı sektörde ücretli istihdamda kadınların payı	Gösterge, kadınların parasal ekonomiye entegrasyonlarını etkileyecek ücretli istihdama ne ölçüde erişebildiğini göstermektedir. Cinsiyet eşitliğini ve kadınların güçlendirilmesini teşvik etmek, böylece işgücü piyasalarında cinsiyete dayalı her türlü ayrımcılığı ortadan kaldırmak, yoksulluğu yenmek ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek için esastır (BM, 2007).
	Kırılgan İstihdam	Bu gösterge, zayıf kurumsal istihdam düzenlemeleri nedeniyle kaç kişinin ekonomik riske karşı savunmasız olduğu konusunda bilgi sağlar. Gösterge, artan ve kalıcı yoksullukla ilişkilendirilebilecek işgücü piyasalarının kayıt dışılaştırılması hakkında bilgi sağlar. Göstergenin yüksek değerleri, genellikle düşük işgücü verimliliği ve ekonomik büyüme oranları ile ilişkilendirilen istihdam açısından büyük bir tarım sektörünü de gösterebilir (BM, 2007).
	İşsizlik	Bu gösterge kentteki işsizlik oranını değerlendirir. Yüksek kalıcı işsizlik, bir ekonomide ciddi bir sıkıntıya işaret edebilir ve hatta sosyal ve politik kargaşaya yol açabilir (Chan ve Lee, 2019).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini Bilecik ve Düzce illeri oluşturmaktadır. Çalışma alanları sürdürülebilir kent bağlamında sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın birincil materyalini, konu ile ilişkin tez çalışmaları, ulusal ve uluslararası literatürdeki yayınlar ve araştırma projeleridir. Ayrıca tez kapsamında konuyla ilişkili uzmanlar ve akademik personellerle yapılan görüşmeler yer almaktadır.

Çalışma alanın sınırları Bilecik ve Düzce il sınırları dâhilinde değerlendirme yapılmıştır. Bunun temel sebepleri;

- Orta ölçekli kentler sürdürülebilir kalkınma ülkelerin kentsel kademelenmesi içinde büyük ve küçük ölçekli kentlerin bileşke konumunda olup, her iki kent büyüklüğüne yakın ve bağımlı bir ilişki içerisindedir. Nitekim Gürel Üçer (2009) orta ölçekli kentlere ilişkin kentsel problemlerin çok fazla ortaya çıkmadığından dolayı yaşam kalitesinin daha iyi olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda çalışma alanları orta ölçekli kentlerin nitelikleri sürdürülebilir kentleşme ilkeleri bağlamında incelenerek karşılaştırma yapılmıştır. Tez kapsamında orta ölçekli kentler sınıfı Çalışkan ve Tezer (2018)'nin çalışması bağlamında belirlenmiştir.

- Sürdürülebilir kentleşme bağlamında değerlendirilebilmek için göstergeler önemli bir araç niteliğindedir. Çalışma alanlarına yönelik belirlenen göstergelerin verileri düzenli olarak güncellenen ve güvenilir veri kaynaklarından temin edilmelidir (Visvaldis, Ainhoa ve Ralfs, 2013). Bu bağlamda verilerin güvenilir kaynaklardan temin edilmesi kadar, verilerin erişilebilirliği de önemli bir kriterdir. Dolayısıyla çalışma alanlarına ilişkin verilerin güvenilir kaynaklardan il düzeyinde erişim sağlanmıştır. Bu yüzden çalışma alanları il sınırları dâhilinde değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci materyalini ise yöntemin uygulandığı Bilecik ve Düzce illerine ilişkin doğal ve kültürel peyzaj özelliklerine ilişkin verilerin elde edilmesi, literatür taramaları, uzmanlar ile yapılan görüşmeler, araştırma alanlarına ilişkin yapılmış çalışmalar ve araştırma alanlarına ait mevcut harita ve planlar oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve nerden temin

edildiklerine ilişkin bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve temin edildikleri kaynaklar.

	Materyal	Kaynak	Tarih
HARİTALAR	CORİNE (Arazi örtüsü)	https://land.copernicus.eu/paneuropean/ CORINE-land-cover	1990-2018
	Topoğrafik veriler	USGS tarafından temin edilen Aster Global Dem Haritası	2021
	Jeolojik veriler	MTA Veri Tabanı	-
	Toprak verileri	1/25.000 Coğrafi Veri Tabanı	-
	İklim verileri	https://tr.climate-data.org/	2022
	Landsat 8 uydu görüntüsü	Earth Explorer	Mayıs 2021
	Yol, akarsu, doğal alanlar	Open Street map	2022
	Açık -yeşil alan sistemleri	Bilecik ve Düzce Belediyesi	2020
	Fay hatları	MTA- yer bilimleri görüntüleri, AFAD	2021
RAPORLAR	Bilecik ve Düzce ili Çevre Durum Raporu	Bilecik - Düzce Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	2020
	Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı	https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Taşkın Yönetim Planları 26.12.2022/SAKARYA HAVZASI TAŞKIN YONETIM PLANI.pdf	2018
	Batı Karadeniz Havzası Taşkın Yönetim Planı	https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Ta%C5%9Fk%C4%B1n%20Y%C3%B6netim%20Planlar%C4%B1%2026.12.2022/Bat%C4%B1%20Kardeniz%20Ta%C5%9Fk%C4%B1n%20Y%C3%B6netim%20Planlar%C4%B1.pdf	2019
	Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Batı Karadeniz ve Sakarya Havzası	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü	2013

Çalışmanın diğer önemli materyali ise, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yararlanılarak hazırlanan anket formları oluşturmaktadır. Konuyla ilgili uzmanlara anketler uygulanmıştır.

AHS tekniğine uygun olarak sürdürülebilir kent göstergelerin tema ve alt temalarının karşılaştırıldığı öncelik belirleme anketi (1-9 değerlendirme ölçeğinde) düzenlenmiştir.

Bu bölümde, çalışmanın ana materyalini oluşturan Bilecik ve Düzce illerinin doğal ve kültürel kaynak değerleri hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. BİLECİK

Bilecik ili, Marmara Bölgesi'nin güneydoğusunda yer almaktadır. Karadeniz, İç Anadolu Ege ve Marmara bölgeleri olmak üzere dört bölgenin kesişim noktası arasında konumlanmaktadır. İl 39º 39' ve 40º 31' kuzey enlemleriyle 29º 43' ve 30º 40' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Bilecik ilinin yakın çevrelerinde Sakarya, Eskişehir ve Bursa gibi büyükşehirler yer almaktadır. Ayrıca il çevresinde Bolu ve Kütahya gibi orta ölçekli kentler yer almaktadır. İlin yüzölçümü 4.321 km² alana sahiptir (Bilecik Valiliği, 2022). TÜİK verilerine göre 2021 yılındaki Bilecik nüfusu 228.334 olup, nüfusun 118.903 erkek ve 109.431 kadından oluşmaktadır.

Bilecik ilinin Merkez ilçe dâhil, Bozüyük, Gölpazarı, İnhisar, Osmaneli, Pazaryeri, Söğüt ve Yenipazar olmak üzere sekiz ilçesi bulunmaktadır (Şekil 3.1). Ayrıca il sınırları içerisinde toplam 61 mahalle ve 249 köy yerleşimi yer almaktadır.

Bilecik ili jeomorfolojik açıdan dik ve derin vadilerle ayrılmış, tepelik alanlardan oluşmakta olup deniz seviyesinden yüksekliği 500 metredir (Bilecik Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2020).

Bilecik ili 4 bölgenin kesişim noktası konumlanması ve topografik şekline paralel olarak farklı iklim tipi görülmektedir. Gölpazarı, Osmaneli ve Söğüt ilçelerinden Sakarya Irmağı kıyı geçmesiyle mikro-klima iklim özelliği göstermektedir. Genel olarak Marmara ve İç Anadolu iklim tipleri görülmektedir. İl yüzölçümünün yaklaşık yarısı (% 47) ormanlık alanlardan oluşmaktadır. Genel olarak orman örtüsü içerisinde meşe, otsu bitkiler ve makiler yer almaktadır (Bilecik Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2020).



Şekil 3.1. Bilecik İl Sınırı.

3.1.1. Bilecik İli Doğal Peyzaj Özellikleri

3.1.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Bilecik ilinin genel olarak jeolojik yapısı püskürük ana kayalar oluşmuş, tortul kitleler de bulunmaktadır. Bu anlamada jeolojik formasyonlar gnays, şist ve mermer gibi kütleler arasına granitlerden oluşmaktadır. Ayrıca il bütünlüğündeki ormanlık alanlar genellikle kırıklı yapıya sahiptir (Bilecik İl Özel Dairesi, 2007). Harita 3.1'de Bilecik ilinin jeolojik kayaç formasyonları verilmiştir.

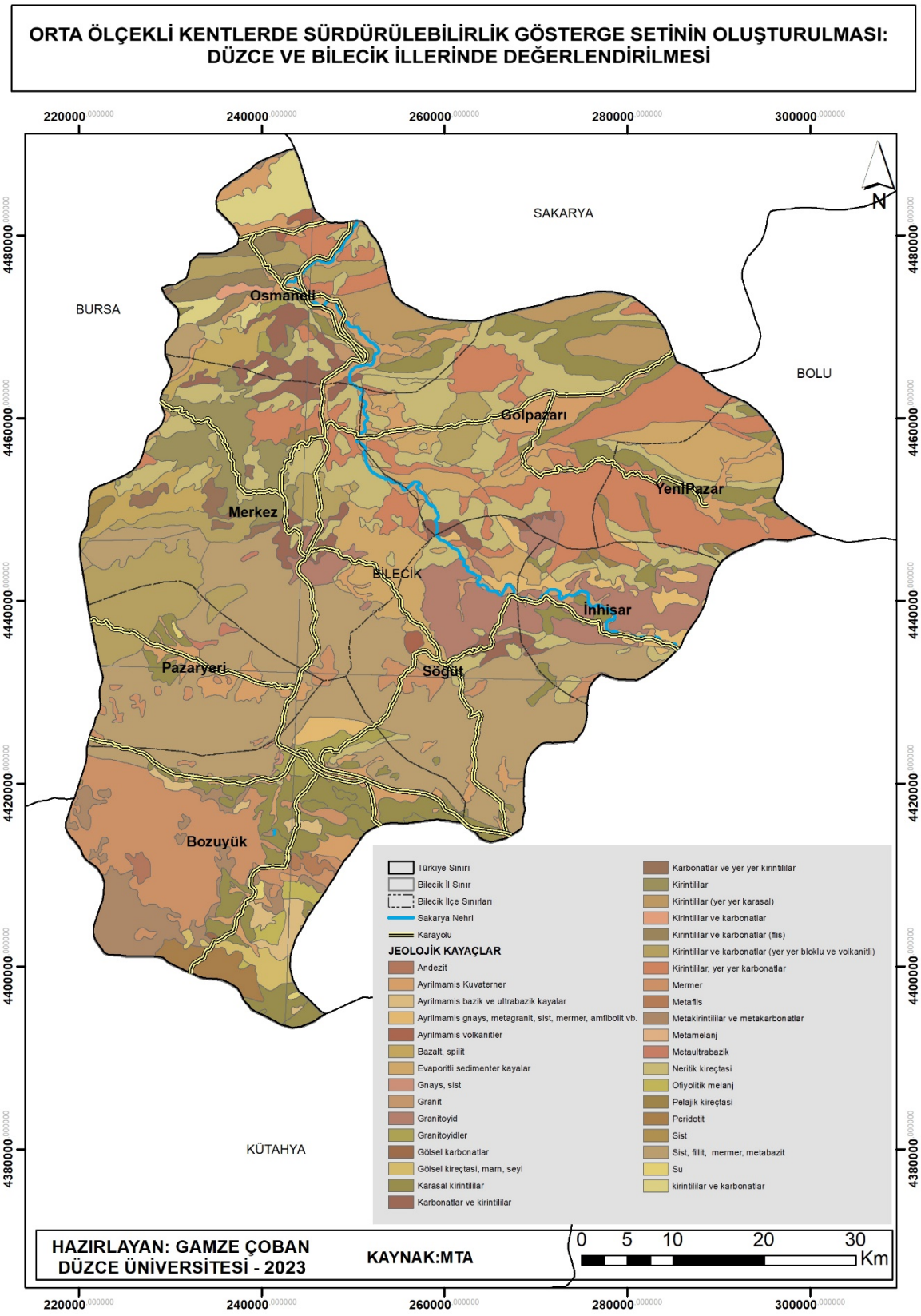
Bilecik ili jeomorfolojik açıdan incelendiğinde, tepelik alanlar, dik ve derin vadilerle yarılmış aşınım düzlükleri bulunmaktadır. İlin yeryüzü şekillerine göre dağılımlarına bakıldığında yarısından fazlasını (% 60) aşınım düzlükleri ve yaylalar oluştururken, geriye kalan % 32'lik kısmını dağlar ile %8'lik kısmını ovalar oluşturmaktadır. Merkez ilçenin en yüksek noktası 1150 metre ile Dokuz Öküz Tepesidir (Bilecik İl Özel Dairesi, 2007).

Bilecik ilinin % 8'lik kısmında yer alan ovalar, Sakarya Nehrine paralel uzanmakta olup çok geniş olmayan düzlüklerdir. Bozüyük ovası 60 km^2 yüzey alanı ile ilin en önemli ovası statüsündedir. İlin % 0,5'lik kısmında yaylalar bulunmaktadır. Pazaryeri ve Bozüyük ilçelerinde Kömürsu, Sofular, Batan ve Kamçı yaylaları yer almaktadır. Geriye kalan % 59,5'lik kısmında aşınım düzlükleri vadiler ile parçalanmıştır (Bilecik İl Özel Dairesi, 2007).

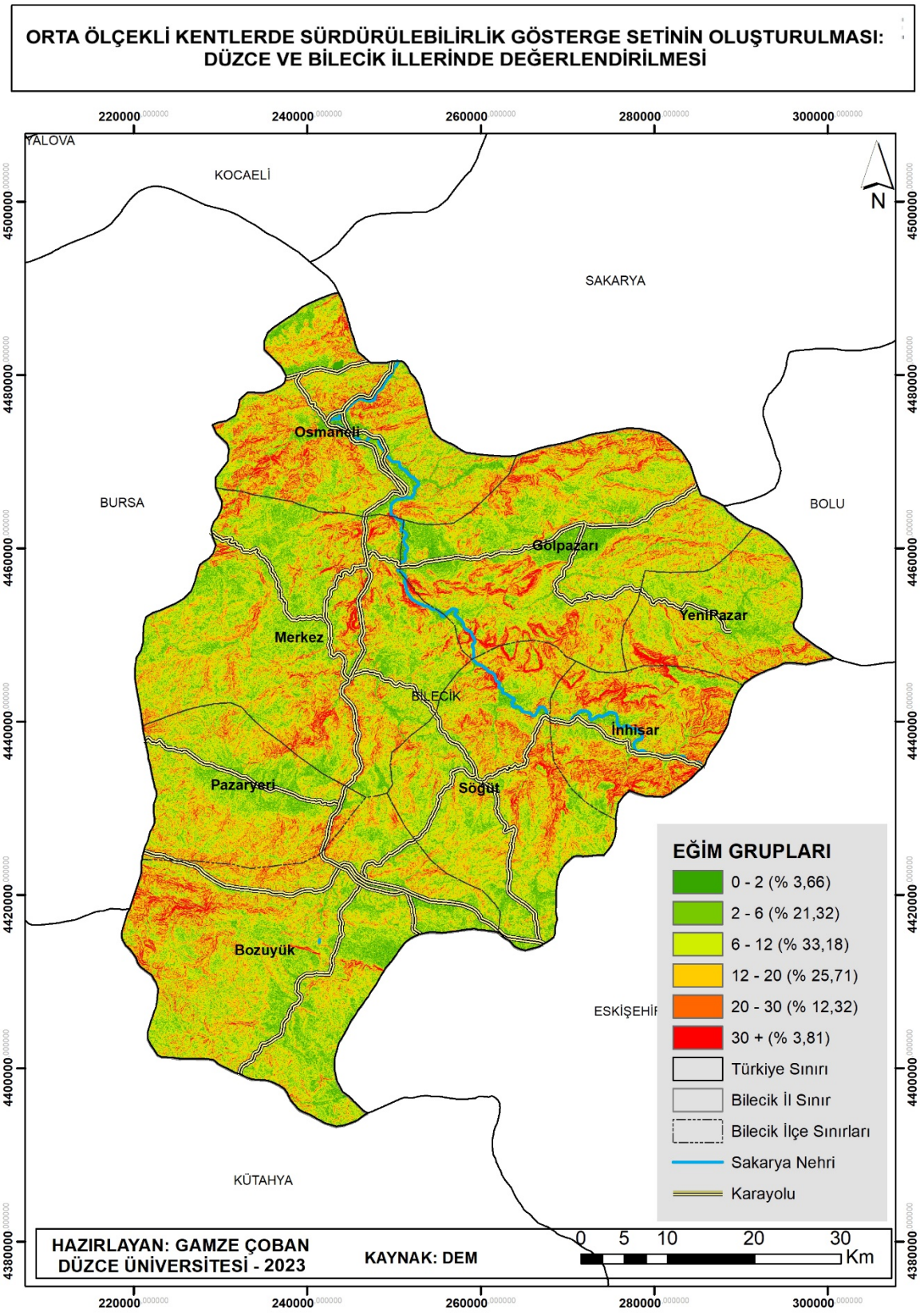
Bilecik ilinin USGS tarafından ücretsiz temin edilen Aster Global Dem Haritasına göre eğim haritası oluşturulmuştur. Eğim sınıfı 0-2 olan bölgeler 153,26 km² ile % 3.66'lık bir alanı kapsamaktadır. Eğim sınıfı %2-6 olan bölgeler 891,89 km² ile %21.32, eğim sınıfı % 6-12 olan bölgeler 1388,03 km² ile % 33.18, eğim sınıfı % 12-20 olan bölgeler 1075,35 km² ile % 25,71, eğim sınıfı % 20-30 olan bölgeler 515,36 km² ile % 12.32 ve eğim sınıfı %30+ olan bölgelerde ise 159,38 km² ile % 3.81 lük bir alanı kapsamaktadır (Çizelge 3.2). Bilecik ilinin eğimi Harita 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Bilecik iline ait eğim grupları ve kapladıkları alan.

Eğim Sınıfları	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
0-2	153,26	3,66
2-6	891,89	21,32
6-12	1388,03	33,18
12-20	1075,35	25,71
20-30	515,36	12,32
30 +	159,38	3,81



Harita 3.1. Bilecik ili Jeoloji Haritası.

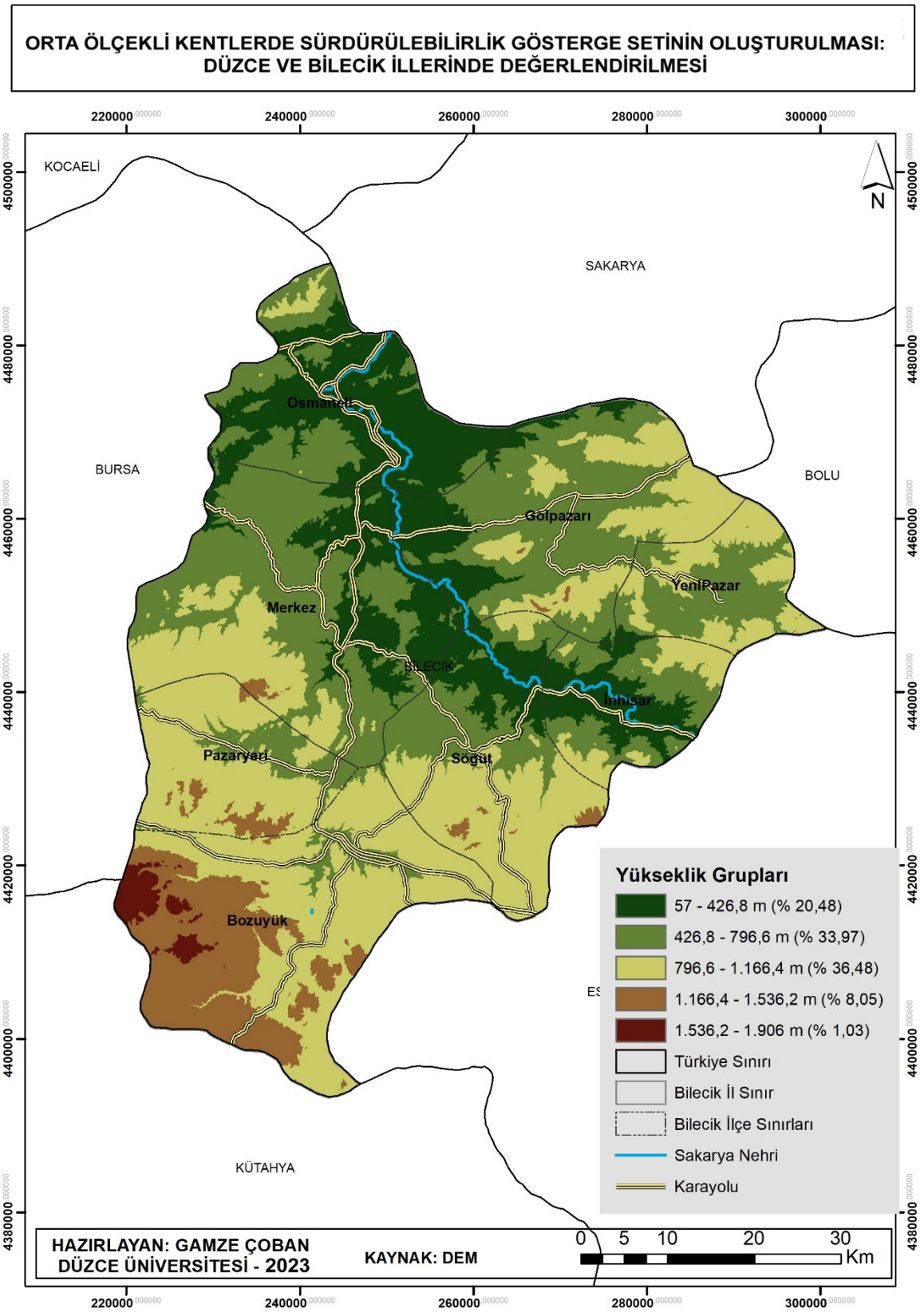


Harita 3.2. Bilecik İli Eğim Haritası.

Bilecik iline ait topoğrafik harita incelendiğinde, yüksekliğin Sakarya Nehrinden itibaren Kuzey doğu ve güney batı doğrultularında arttığı görülmektedir (Harita 3.3). Bilecik ilinin hakim olan yükseklik grupları 1536,11 km² ile 796,6 – 1166,4 m aralığıdır. Bu yükseklik grubunu 1420,99 km² ile 426,8 – 796,6 m aralığı takip etmektedir. Bu iki yükseklik grubu çalışma alanının yaklaşık % 70,45'ine karşılık gelmketedir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Bilecik iline ait yükseklik grupları ve kapladıkları alan.

Yükseklik Grupları	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
57- 426,8 m	856,73	% 20,48
426,8 - 796,6 m	1420,99	% 33,97
796,6 - 1.166,4 m	1526,11	% 36,48
1.166,4 - 1.536,2 m	336,62	% 8,05
1.536,2 - 1.906 m	42,96	% 1,03



Harita 3.3. Bilecik İli Yükseklik Haritası.

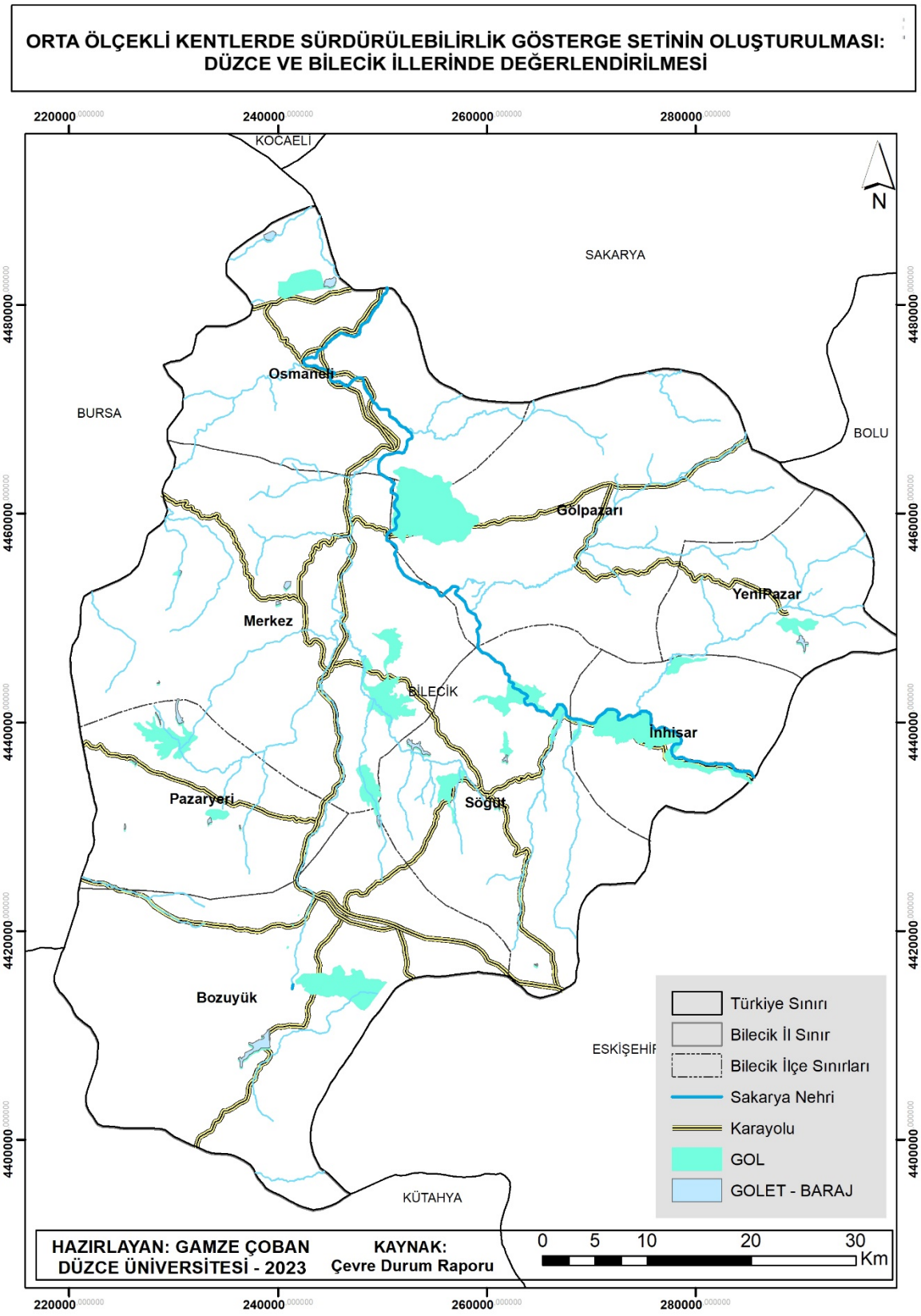
3.1.1.2. Hidroloji

Bilecik ilin en önemli yüzey suyu, 824 km uzunluğundaki Sakarya Nehri oluşturmaktadır. Bu nehrin yaklaşık 80 km'lik kısmı il sınırları içerisinden geçmektedir. Sakarya Nehri'nin yıllık su potansiyeli 5 milyar m³'tür (Bilecik İl Özel Dairesi, 2007). Harita 3.4'te il sınırları içerisindeki yüzey suları gösterilmektedir.

İl sınırları içerinde yer alan diğer önemli yüzey suyu kaynakları ise Sakarya Nehri'ne dökülen Karasu Çayı, Göynük Çayı, Göksu Deresi ve Papaz Deresi'dir. Karasu Çayı Bozüyük ilçesinden doğup, Bilecik merkez ilçe sınırları içine Karasu Boğazından girmektedir. Karasu çayı karasu boğazından 500 metre sonra Vezirhan ilçesinde Sakarya Nehrine dökülmektedir. Debisi düzensiz olup, 0,9 m³/sn ile 72,6 m³/sn arasında değişmektedir. Ortalama debi 3,6 m³/sn'dir (Bilecik Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2023). Ayrıca Çerkeşli gölü il sınırları içerisinde yer alan tek doğal göldür. Buna karşın sulama suyu ihtiyacının karşılanması amacı ile yapılmış çok sayıda gölet ve baraj Çizelge 3.4'de gösterilmektedir (Bilecik Çevre Surum Raporu, 2007).

Çizelge 3.4. Bilecik ilinde mevcut sulama göletler ve barajlar (Bilecik İli ÇDR, 2018).

Göletin Adı	**Tipi**	**Göl hacmi (m³)**	**Sulama Alanı (ha)**	**Kullanım Amacı**
Darıdere (Dodurga) Barajı	Baraj	19.210.000	3103 ha	Sulama
Günyurdu Barajı	Baraj	7.400.000	757 ha	Sulama
Kızıldamlar Barajı	Baraj	10.700.000	1856 ha	Sulama
Kurtköy Göleti	Gölet	2.579.000	561 ha	Sulama
Dereboyu (Zeyve) Göleti	Gölet	1.260.000	343 ha	Sulama
Borçak Göleti	Gölet	618.000	74 ha	Sulama
Yenipazar Göleti	Gölet	2.000.000	432 ha	Sulama
Selöz Göleti	Gölet	847.011		Sulama



Harita 3.4. Bilecik İli Hidroloji Haritası.

3.1.1.3. Toprak

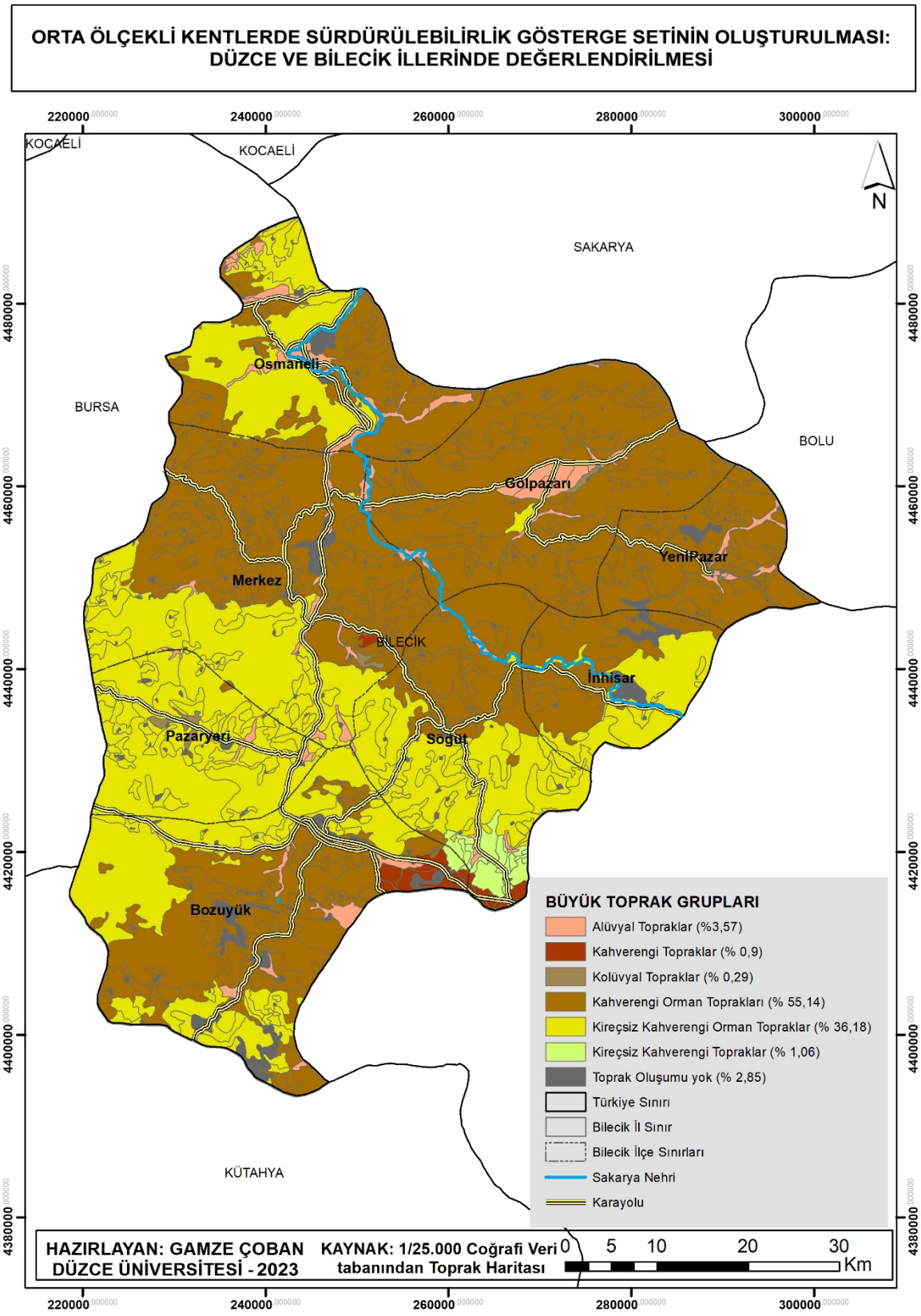
Bilecik ilinin toprak yapısı genel olarak kumlu killi ve kumlu-tınlı şeklinde olup, kireç oranı yüksektir (Bilecik İl Özel Dairesi, 2007). Çizelge 3.5'te Bilecik iline ilişkin büyük toprak gruplarının alan büyüklüğü ve yüzde dağılımları yer almaktadır. Bilecik il sınırları içerisinde en fazla bulunan toprak grubu %55,14 oranla kahverengi orman toprakları yer almaktadır. Kahverengi orman toprakları yüksek kireç içeriğe sahiptir. Ayrıca toprak derinliği bakımından sığ ve çok sığ şeklinde özellik göstermektedir (Anonim, 2023).

Çizelge 3.5. Bilecik İline Ait Büyük Toprak Grupları.

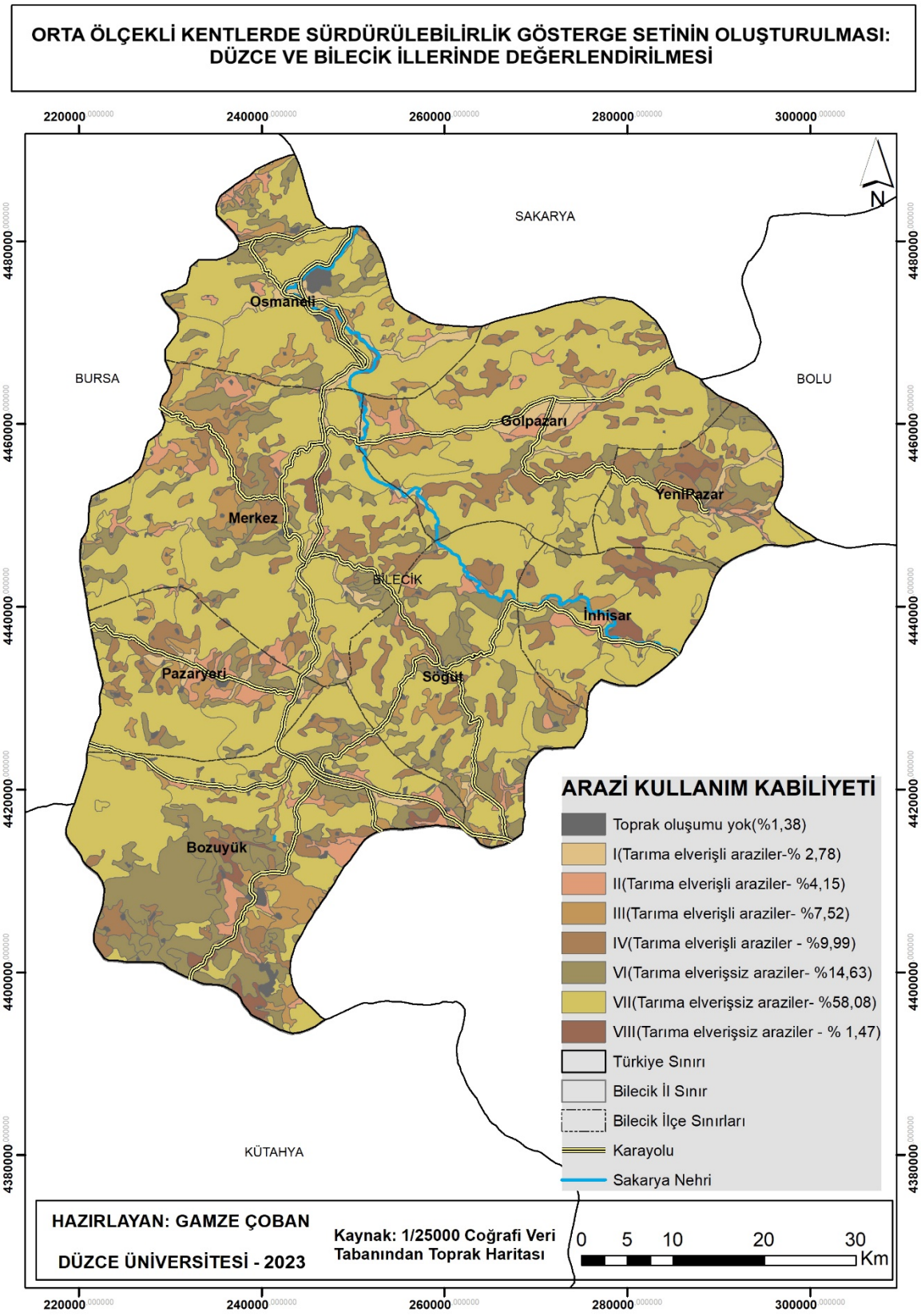
Büyük Toprak Grupları	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
Toprak Oluşumu Yok	119,27	2,85
Alüvyal Topraklar	149,48	3,57
Kahverengi Topraklar	37,85	0,9
Kolüvyal Topraklar	12,32	0,29
Kahverengi Orman Toprakları	2306,92	55,14
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	1513,78	36,18
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	44,26	1,06

Bilecik ilinin ovaları oluşturan Sakarya nehri kıyılarında alüvyal topraklar bakımından zengin olup, tarım ve meyveciliğe elverişli ve üretken topraklardır. Bu topraklar akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşmaktadır. Bilecik ili alüvyal toprakların en çok alan kapladıkları ilçeler bakımından incelendiğinde Gölpazarı, Osmaneli, Bilecik Merkez, Söğüt ve Bozüyük ilçeleri yer almaktadır. Bilecik ilinin büyük toprak gruplarına ilişkin Harita 3.5'te verilmektedir.

Genellikle yaprağını döken orman altında oluşan kireçsiz kahverengi orman toprakları 1513,78 km^2 alan kaplamakta olup, alanın % 36,18'ini karşılık gelmektedir. Bilecik ilinin tüm ilçelerinde bu toprak grubuna rastlamak mümkündür. Bu topraklar özellikle Söğüt, Bozüyük, Pazaryeri ve Merkez ilçelerinde yoğunluk kazanmaktadır (Bilecik İl Özel Dairesi, 2007).



Harita 3.5. Bilecik İli Büyük Toprak Grubu Haritası.



Harita 3.6. Bilecik İli Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası.

Bilecik ilinin arazi kullanım kabiliyeti açısından incelendiğinde 2430,14 km^2 alan VII. Sınıf arazi kullanımı sınıfı olup, ilin % 58,08'ini kaplamaktadır. Harita 3.6'da Bilecik iline ait arazi kullanım kabiliyeti haritası bulunmaktadır. Çizelge 3.6'da Bilecik iline ilişkin arazi kullanım kabiliyeti sınıflarının alan büyüklüğü ve yüzde dağılımları yer almaktadır.

Çizelge 3.6. Bilecik iline ait Arazi kullanım Kabiliyeti.

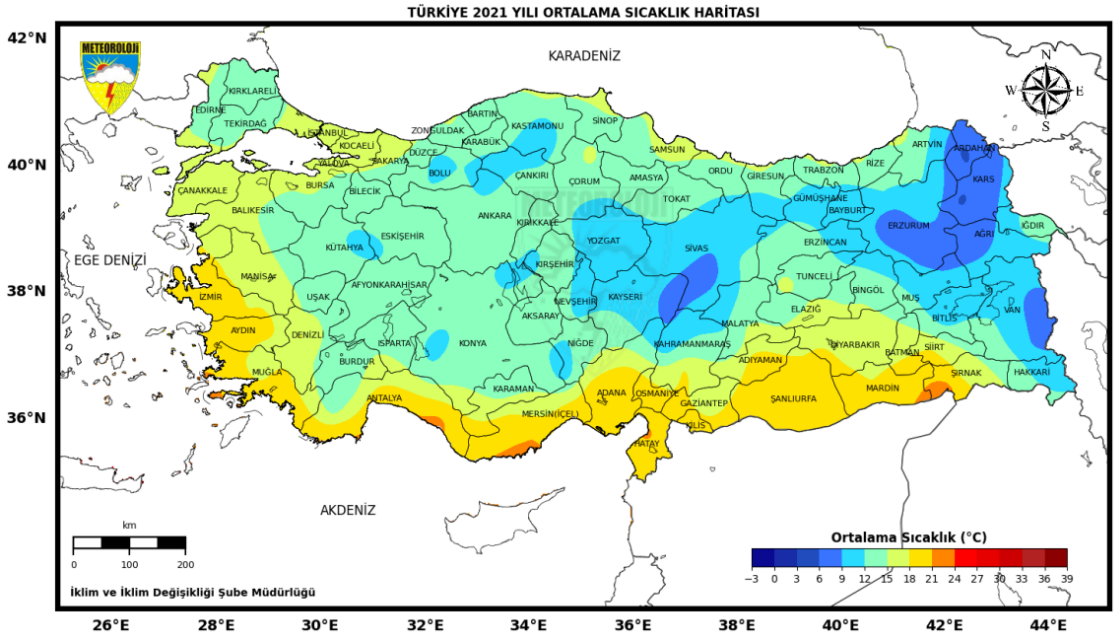
Arazi kullanım Kabiliyeti	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
Toprak Oluşumu Yok	57,67	1,38
I. Sınıf Arazi kullanımı	116,18	2,78
II. Sınıf Arazi kullanımı	173,66	4,15
III. Sınıf Arazi kullanımı	314,68	7,52
IV. Sınıf Arazi kullanımı	417,97	9,99
VI. Sınıf Arazi kullanımı	612	14,63
VII. Sınıf Arazi kullanımı	2430,14	58,08
VIII. Sınıf Arazi kullanımı	61,6	1,47

VII. sınıf arazi sınıfının özellikleri açısından incelendiğinde eğimi fazla, erozyona çok uğramış, taşlı veya arızalı yüzeylere sahiptir. Ayrıca bu sınıf grubu yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprak özellikleri taşımaktadır. Arazi yüzeyinde bitki örtüsünün azalması erozyonun şiddetini arttırmaktadır (Ateş, 2017). Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler I., II., III ve IV. sınıf arazi grupları olup, alanın % 24, 44'ünü kaplamaktadır. VI sınıf araziler, 612 km^2 alan kaplamakta olup, alanın % 14,63 'ünü karşılık gelmektedir. Bu sınıf araziler ormanlık ve çayır olarak kullanılsalar bile erozyon yönünün yüksek olmasından dolayı orta tedbirlerin alınması gerekmektedir. VIII. Sınıf Araziler doğal alanı teşkil etmesinin yanı sıra dinlenme yerleri olarak da kullanılır. Bilecik ilinin 61,6 km2 kaplamakta olup, alanın % 1,47'sini oluşturmaktadır. VIII. sınıf araziyi bataklık, çöl, çok derin oyuntular ile dağlar ve taşlık niteliğindeki arazileri temsil etmektedir (Ateş, 2017).

3.1.1.4. İklim Özellikleri

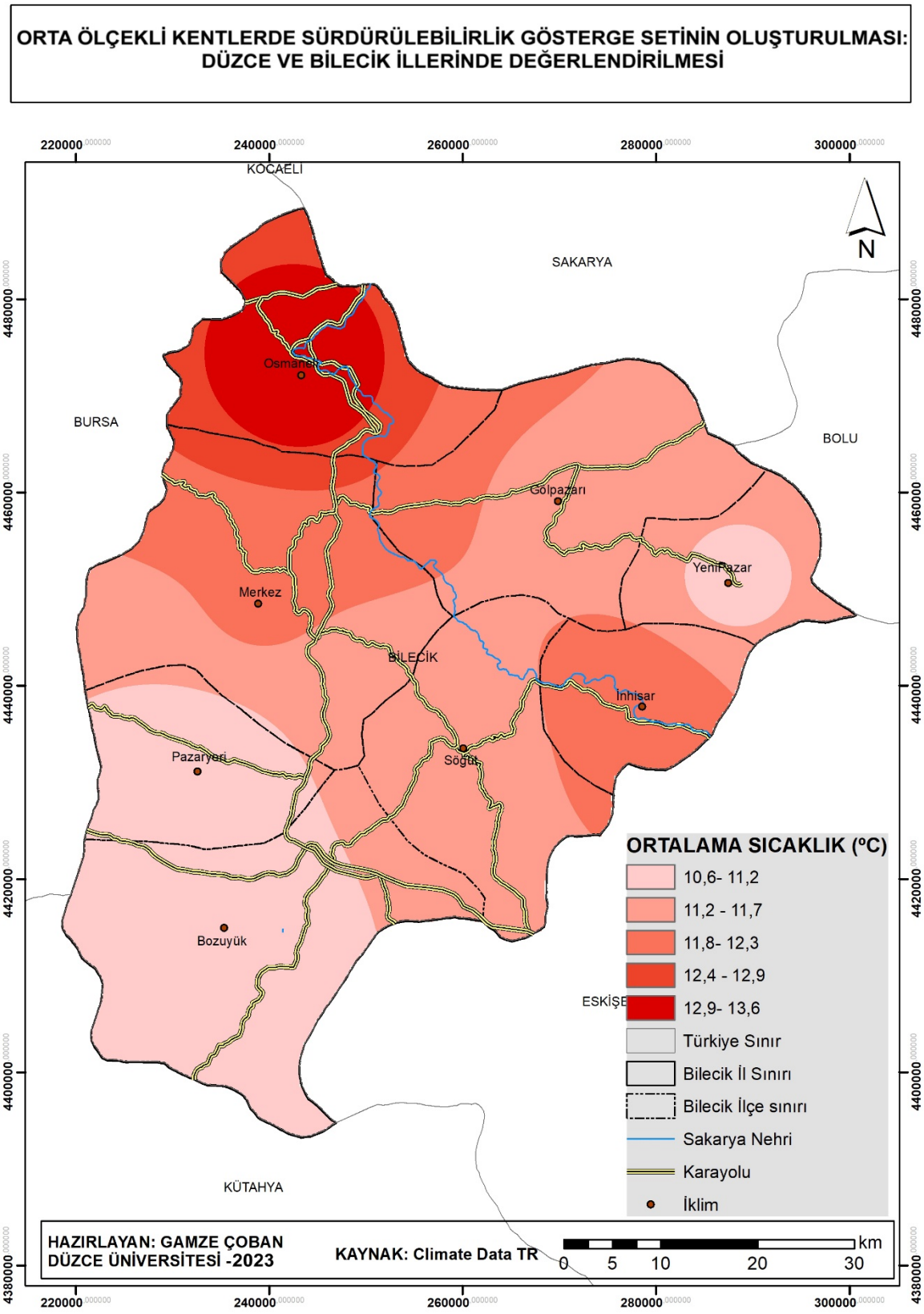
Bilecik Türkiye'nin kuzeybatısında yer alıp, Marmara, Karadeniz, Ege ve İç Anadolu Bölgelerinin kesişme noktasında konumlanmaktadır. Dolayısıyla bölgeler arasında geçiş zonunda yer almasından ve topografik farklılıklardan dolayı üç farklı iklim tipi görülmektedir. Bu anlamda Bilecik ilinin iklimi İç Anadolu Bölgesi'nin karasal iklimi özellikleriyle, Marmara

Bölgesi'nin denizsel ve ılıman iklimleri özellikleri arasında bir geçiş iklimi niteliğindedir. Genel olarak yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçmektedir (Bilecik Valiliği, 2022). Bilecik ilinin yıllık sıcaklık ortalaması 12,3°C'dir. İlçelere göre ortalama sıcaklıklar değişkenlik göstermektedir. Harita.. 'da Osmaneli ilçesi ortalama sıcaklık açısından en fazla olduğu görülürken, Pazaryeri ve Bozüyük ise ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ilçedir. Meteoroloji Genel müdürlüğünün hazırlamış olduğu 2021 iklim değerlendirmesi raporunda Türkiye geneli ortalama sıcaklık haritası verilmiştir (Şekil 3.1). İl düzeyinde tespit edilen en yüksek sıcaklığın 1945 yılının Ağustos ayında 40.6 ºC iken, en düşük sıcaklık ise 1950 yılının Ocak ayında -16 ºC olarak belirlenmiştir. En soğuk ay Ocak olup, karlı gün sayısı 25 gündür (Bilecik Valiliği, 2022).

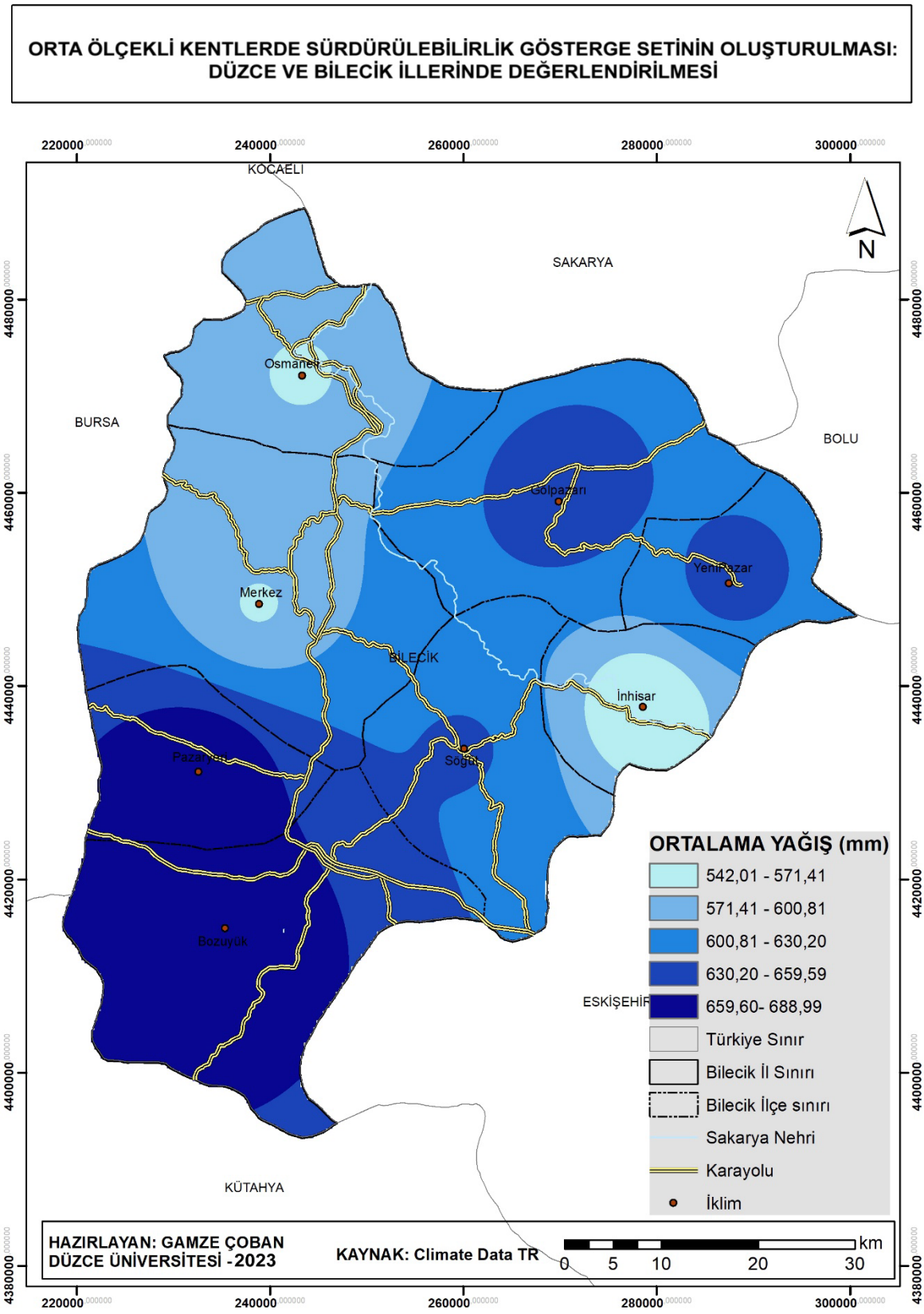


Şekil 3.2. 2021 yılı Türkiye Ortalama Sıcaklık Haritası.

Bilecik ilinin yıllık yağış toplamı 450 kg/m² dolayındadır. Yağışın fazla düştüğü aylar Ocak ve Mayıs'tır. Bilecik ilinin yıllık ortalama yağış Harita 3.8'de verilmiştir. Buna göre Bozüyük ve Pazaryeri ilçeleri en fazla yağış aldığı görülürken, İnhisar ilçesi en düşük yağış miktarına sahiptir. Bulutluluk durumu açısından çoğunluğu bulutlu gün (177 gün) olarak belirlenirken, geriye kalan 92 günü açık ve 96 günü kapalıdır. Bilecik ilinin hâkim rüzgar yönü batı ve kuzeybatı şeklindedir. Yıl içerisinde 135 günü kuvvetli rüzgârlar yaşanırken, 17 günü ise fırtına şeklinde esmektedir. Genel olarak ortalama rüzgâr hızı 3,4 m/sn'dir (Bilecik Valiliği, 2022).



Harita 3.7. Bilecik İli Ortalama Sıcaklık Haritası.



Harita 3.8. Bilecik İli Ortalama Yağış haritası.

Bilecik ilinin ortalama sıcaklık dağılımlarını Harita 3.7'da gösterilmektedir. Climate data veri

merkezinden Bilecik'in ilçelere göre ortalama sıcaklık değerleri elde edilmiştir. Aynı şekilde ortalama yağış miktarları climate data veri merkezinden elde edilmiştir. Daha sonra Arcgıs ortamına nokta verisi olarak girilerek interpolasyon yöntemiyle Bilecik ilinin ortalama sıcaklık ve yağış haritası elde edilmiştir.

3.1.1.5. Flora ve Fauna

Bilecik İli, İç Anadolu, Akdeniz, Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinin bir tür kesişme ve geçiş noktası konumunda bulunmakta, dolayısıyla çeşitli fitocoğrafik bölgelere ait floristik elementleri bünyesinde barındırmaktadır. Ocak ve Tokur (2000)'a göre Bilecik ili, bitki coğrafyası bakımından Iran- Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz gibi üç farklı fitocoğrafik bölgenin geçiş noktası konumundadır. Bilecik geçiş noktada bulunmasının yanı sıra, yükseklik, bakı, denizden uzaklaşma, sıcaklık, yağış koşullarının kısa mesafelerle sahip olduğu farklılaşmalar gibi coğrafi etkenlerin sonucunda doğal bitki örtüsünün yatay ve dikey farklılaşması ile ekosistemde çeşitlenmeleri beraberinde getirmektedir.

Bilecik ilinin % 47'lik yüz ölçümü ormanlık alanlar ile kaplıdır. Bu yüzdelik oran alanın yarısına yakın olduğunu göstermekte olup, orman alanları açısından zengin niteliğe sahiptir. İlin 1000 m kadar bölgelerde orman örtüsü genellikle meşe, otsu bitkiler ve makiler bulunmaktadır. 1500 metreye kadar karaçam, kayın, kızılçam, kestane türündeki yüksek boylu ağaçlar görülmektedir (Bilecik Valiliği, 2022). İlin bitki örtüsünün çoğunluğunda maki bitkiler bulunmaktadır. Ayrıca ilin 400 metre kadar yükseklilerde çoğunlukla yaprağını döken meşe türleri yer almaktadır. Bunların dışında özellikle mediterranean bitkilerden *Cercis siliqvastrum, Laurus nobilis, Erica arbareq, Cistus salvifolius, Pistacia Lentiscus, Olea evrapea oleaster* görülen diğer türlerdir.

Şerbetci otu, ülkemizin sadece Bilecik ilinde yetiştirilmektedir. Bu yüzden ilin endemik türüdür. Endüstri bitkileri arasında yer alan Şerbetçiotu, botanik olarak kenevir ile aynı familyadandır. Latince ismi *Humulus lupus L*. olarak adlandırılmakta olup, sarılıcı bir tür niteliğindedir (Bilecik Çevre Durum Raporu, 2020).

Bilecik ilinin orman alanlarında hâkim olan bitki türleri; Kızılçam (*Pinus brutia*), Karaçam (*Pinus nigra*), Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Göknar (*Abies nordmanniana*), Kayın (*Fagus orientalis*), Adi Ceviz (*Juglans regia*), Adi Fındık (*Corylus avellana*), Kermes meşesi (*Quercus coccifera*), Pırnal meşesi (*Quercus ilex*), Saçlı meşe (*Quercus cerris*), Dişbudak (*Fraxinus excelsa*), Titrek Kavak (*Populus tremula*), Sandal (*Arbutus andrachne*), Laden (*Cistus*), Funda (*Erica sp.*), Eğrelti (*Pteridium aquilinum*), Çayır otları (*Gramine*), Ihlamur (*Tilia tomentosa),*

Üvez (*Sorbus torminalis*), Defne (*Laurus nobilis*), Ardıç (*Juniperus*), Kocayemiş (*Arbutus unedo)*, Böğürtlen (*Rubus*), İncir (*Ficus carica*), Alıç (*Crataegus*), Kekik (*Thymus*) olarak belirlenmiştir (Bilecik Çevre Durum Raporu, 2020).

Bilecik ilinin 200 m ile 1800 metre arasında değişen yükselti farklılıkları nedeniyle birçok bitki ve yaban yaşamına ev sahipliği yapmaktadır. Bu bağlamda il genelinde 1500'e yakın bitki türü tespit edilmiştir (BEBKA, 2018). İlin ormanlık ve dağlık yapısından dolayı oldukça zengin yaban yaşamları bulunmaktadır. Bu türlere örnek vermek gerekirse tavşan, keklik, çulluk, yaban ördeği, kurt, tilki, ayı, sansar, dağ keçisi, yaban domuzu, bıldırcın, üveyik, geyik, karacadır. Sakarya Nehri ve kolları olan Göksu, Göynük Çayı ile küçük derelerde kızılkanat, yayın, sazan, tatlı su kefali, alabalık, turna ve kum balığı gibi çeşitli balık türleri de bulunmaktadır (Bilecik Çevre Durum Raporu, 2020).

3.1.2. Bilecik İli Sosyo- Ekonomik özellikleri

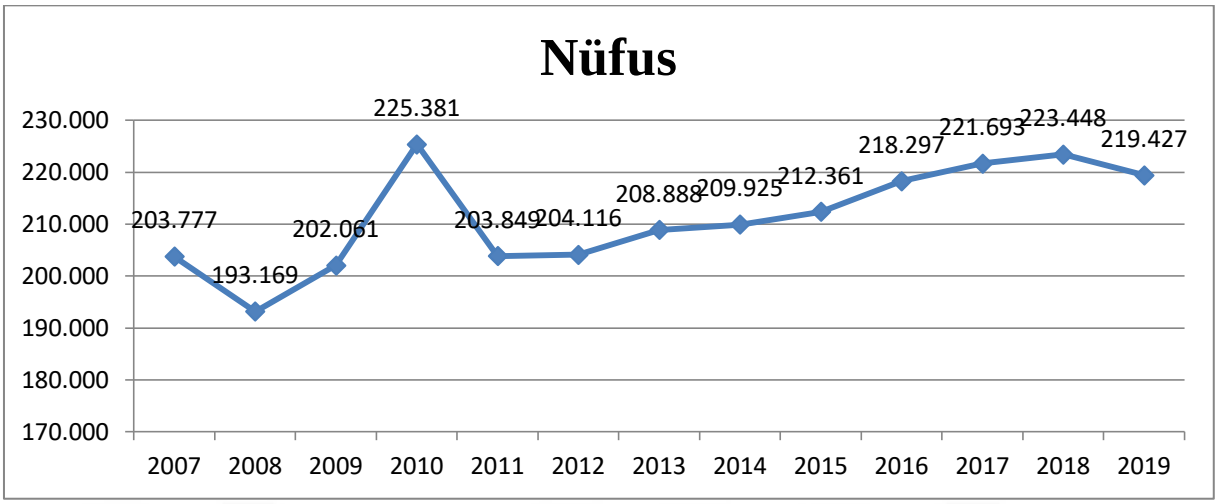
3.1.2.1. Demografik Özellikleri

Türkiye'de ilk nüfus sayımının yapıldığı yıl olan 1927'de ülke nüfusu 13.648.270 iken Bilecik ilinin sahip olduğu nüfusu sayısı ise 114.043 olarak tespit edilmiştir (DİE, 2000). 2000 yılı nüfus sayımında geçen 73 yılda Türkiye nüfusunun yaklaşık beş kat artış göstermiştir. Ayrıca Bilecik il nüfusunun % 70 oranında artış göstererek 194.326 olmuştur (DİE, 2000). Şekil 3.3'de yıllar arasındaki nüfus değişim grafiği yer almaktadır. Ülke genelindeki nüfus değişimleri incelendiğinde Bilecek ilinin Türkiye ortalamasının altında bir oran sergilediği belirlenmiştir.

Bilecik İli çevre durum raporunda, ilin nüfus gelişimi ilk nüfus sayımı olan 1927 yılından 2000 yılına kadar geçen zaman dilimi içerisinde değerlendirildiğinde, üç farklı dönem gözlenmektedir. İl nüfusu, 1960'lı yıllara kadar sanayileşmenin ve göçün etkisinden uzak doğal artış olarak kabul edilebilir bir artış eğrisi göstermiştir. 1960-1975 döneminde azalma eğilimine girmiş özellikle 1960 ile 1970 yılları arasında ‰ 6,5 oranında bir düşüş göstermiştir. Bunun nedeni tarım dışında herhangi bir sektörün gelişmediği İl'de istihdam edilemeyen işgücünün İl dışına göç etmeye başlaması ve çevre illerdeki, özellikle de İstanbul İl'indeki hızlı gelişme ve sanayileşme sürecinin gerektirdiği insan kaynağı ihtiyacının bir bölümünün İl'den sağlanmasıdır. İlin 1973 yılında "Kalkınmada Öncelikli İller" kapsamına alınmasının etkileri 1975 yılı sonrası dönemde yansıma bulmuş ve nüfus tekrar artma eğilimine girmiştir. 1980 ile 1990 yılları arasında ‰19'luk bir artışın izlendiği İl'de söz konusu artış 1990 ile 2000 yılları arası ‰10,5'a gerilemiştir.

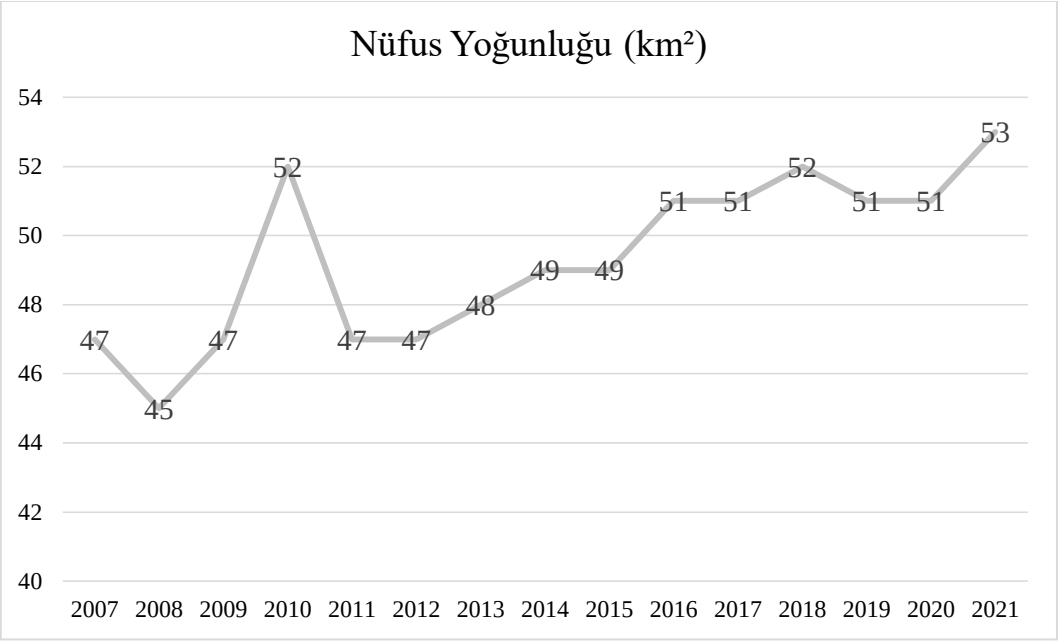
2019 yılı verilerine göre Bilecik iline ilişkin nüfus sayıları Şekil 3.1'de verilmiştir. 2010 yılında

nüfus sayısı (225.381) en fazla oranda olup, 2011 yılına geldiğinde ciddi bir düşüş görülmektedir. Daha sonraki yıllarda giderek arttığı gözlenmektedir.



Şekil 3.3. Bilecik ili nüfus grafiği.

Bilecik ilinin nüfus yoğunluğu bakımından incelendiğinde 4.310 kilometrekare alanda 2021 yılına göre kilometrekare 53 kişi düşmektedir. 2010 yılında nüfus yoğunluğu hızlı artış yapmış olup, bu yıldan sonra düşüş gözlenmiştir. 2011-2021 yılları arasında nüfus yoğunluğu oranın giderek arttığı gözlenmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Bilecik ili nüfus yoğunluğu.

Bilecik Merkez İlçe dâhil, Bozüyük, Gölpazarı, İnhisar, Osmaneli, Pazaryeri, Söğüt ve Yenipazar olmak üzere toplam 8 ilçeden oluşmakta olup, 2021 nüfus verilerine göre dağılımları Çizelge 3.7'de verilmektedir.

Çizelge 3.7. 2021 yılı Bilecik İli ve İlçeleri nüfus verileri.

İl ve ilçeler	Nüfus verileri		
	Toplam	**İlçe merkezi**	**Belde ve köyler**
Bilecik	**228.334**	**189.956**	**38.378**
Merkez	86.442	74.457	11.985
Bozüyük	78.010	71.806	6.204
Osmaneli	21.497	16.192	5.305
Söğüt	18.352	13.566	4.786
Gölpazarı	9.031	5.723	3.308
Pazaryeri	10.032	6.243	3.789
Yenipazar	2.787	1.009	1778
İnhisar	2.183	960	1.223

3.1.2.2. Kentin Tarihsel Gelişimi

Bilecik'te ilk yerleşim M.Ö. 3000 yıllarına kadar uzanmakta olup, ilin bilinen eski isimleri arasında 'Agrilion' ve 'Belekome'dir. Bilecik ve çevresinde yapılan arkeolojik kazılarda Tunç çağına ait kalıntıların varlığı gözlenmiştir. Bölge tarih boyunca Frig, Lidya ve Pers, Roma, Bizans hâkimiyetlerinde kaldığı bilinmektedir (Bilecik İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020).

Osman Gazinin 1299 yılında Bilecik'i fethederek, Bizans'ın merkezi idaresinden ayrılmıştır. Osmanlı yönetiminde Bilecik gelişmeye başlamış ancak, kentin yerleşim bölgesi topoğrafik özelliklerden dolayı gelişimini engellemiştir. Bilecik çevresindeki illeri bağlantı yollarının olması güzergâh üzerinde önemli bir konuklama ve dinlenme yeri olarak kalmıştır (Bilecik İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020).

Aygün (1998), milli mücadele yıllarında Bilecik üç kez Yunan işgali altında kaldığını belirtmiştir. Ayrıca, savaş sonuna kadar bölge çok ağır hasarlar alarak, şehrin boşaltılması esnasında çıkarılan yangın sonrasında eski yerleşim yeri tamamen tahrip olmuştur. Savaş sonunda nüfus oranları önemli derecede düşüş olmuştur. Bilecik, 1920'lerde 12.000 olduğu tahmin edilen şehir nüfusu, savaştan sonra 4.000'e kadar inmiştir. Bu kayıplar sonrasında kuzeydeki engebeli arazide bugün Yukarı Bilecik olarak adlandırılan yeni bir yerleşim kurulmuştur. İstanbul-Eskişehir karayolu tarafında kurulan bu kısım Cumhuriyet sonrası ilk yerleşilen bölge olmuş ve kentsel donatılar ağırlıklı olarak burada yer almış ve merkez haline gelmiştir. Bu bölgeden yaklaşık 5 km kadar uzaklıkta ise İstasyon Mahallesi olarak anılan şehrin ikinci kısmı yer almaktadır. Güneyde eski şehrin kalıntılarının bulunduğu alan yapılaşmaya kapatılmıştır (Uğur Akçura, 2018).

Bilecik bölgesinde Orhan Gazi Camii, Şeyh Edebali Türbesi ve Mescidi gibi önemli yapılar bulunmakta olup, şehrin turizm açısından önemli noktalarıdır.

3.1.2.3. Ekonomik Yapısı

Kurtuluş savaşından sonra Bilecik, savaş meydana getirdiği sosyal ve ekonomik etkiler nedeniyle Cumhuriyet dönemine kötü başlamıştır.

Bilecik Kurtuluş Savaşından önce bölgenin en önemli ipekçilik sanatının merkezi konumundaydı. Ancak yunan işgalleri sırasında ilde yer alan ipek fabrikaları yakılarak, ilin ekonomik kaynağını çökermiştir. İpekböceği besleme geleneğini yürüten hala 135 köy bulunmaktadır. Bu anlamda Bursa ve Balıkesir'den sonra ipek böceği kozası en çok yetiştirilen il konumundadır (Anonim, 2022).

Cumhuriyet döneminde sosyal ve ekonomik yaralarını sarmaya çalışan Bilecik'in ilk gelişmesi tarım faaliyetlerde olmakla beraber bunu 1970 yıllarından başlayarak endüstriyel gelişme izlemiştir (Bilecik İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2020).

1970'li yıllardan sonra ekonomik yapısı çoğunlukla tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Bilecik tarım arazisinin %40'ı uygun ekim alanlarına sahiptir. Başlıca tarım ürünleri buğday, baklagiller, arpa, mısır, nohut, fasulye, şekerpancarı, ayçiçeği, soğan, barbunya, semizotu, havuç, sivri biber, domates, patlıcan, kıvırcık, salata ve şerbetçi otudur. Ayrıca Beylerce üzümü, nar, erik, ayva, kiraz ve muşmula gibi meyveler de yetişmektedir. Bilecik ilinde şerbetçiotu, nar, şeftali gibi önemli tarımsal ürünler arasında yer almaktadır (BEBKA, 2023). Bilecik hayvancılık bakımından son zamanlarda gelişmeye başlamıştır. Bilecik ilin %7'si mera ve çayır arazilerinden oluşmaktadır. Süt fabrikası mevcut olmayıp, daha çok besi hayvancılığı bakımından gelişim göstermektedir. Koyun, sığır ve keçi başlıca besi hayvanlarından olup, arıcılık gelişme halindedir (Anonim, 2022).

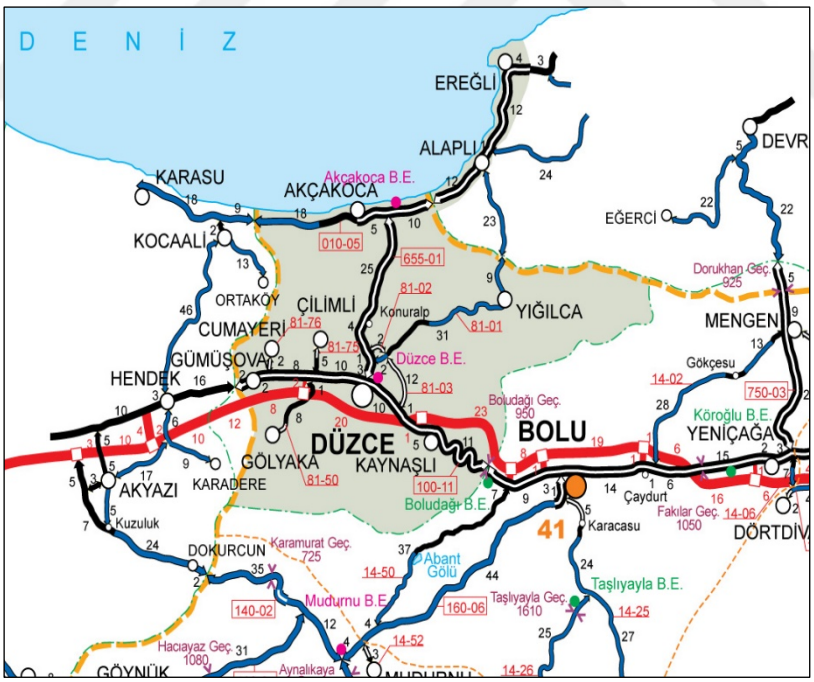
Bilecik tarım ve hayvancılığın dışında madencilik, ormancılık, dericilik, bıçakçılık, mermer, tuğla, seramik gibi sektörlerin ilin ekonomisinde önemli yeri bulunmaktadır (BEBKA, 2022). Bilecik ili, madencilik sektöründe önemli yeri bulunmaktadır. Seramik ve cam sanayiinde kullanılan ham maddelerin varlığı açısından il zengindir. Özellikle Bilecik Taşı adı verilen mermer ile öne çıkmaktadır. Merkez ile Söğüt ilçelerinde madencilik uygulamaları daha fazla olup, farklı renk ve özelliklerde mermer çeşitleri bulunmaktadır. Bilecik ormancılık sektörü bakımından yılda 200.000 m^3'e yakın yakacak odun ile 150.000 m3'ün üstünde kerestecilik odun temin etmektedir. (Anonim, 2022).

Bilecik ilin Marmara Bölgesindeki konumunun yanı sıra karayolu ve demiryolları gibi ulaşım olanaklarının varlığı cazibe merkezi haline getirmektedir. TÜİK'in 2019 yılına ilişkin kişi başına düşen gelir miktarına göre Türkiye ortalamasının üzerinde bulunmaktadır.

Bilecik'in merkez ilçede üç tane olmak üzere toplam yedi organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. İlin ekonomik gelişimindeki önemli kısmını seramik ve mermer sektörü oluşturmaktadır. Bu yüzden metal dışı ürünler sanayisinde hizmet veren birçok işletme ve istihdam olanakları bulunmaktadır (Anonim 2, 2022). Dolayısıyla Bilecik sanayi sektörü açısından Türkiye'nin önemli yer tutmaktadır (Anonim, 2022).

3.2. DÜZCE

Düzce ili, Karadeniz'in batı bölgesinde yer almakta olup, yakın çevresinde Zonguldak, Sakarya ve Bolu illeri bulunmaktadır. İlin koordinat bilgilerine göre 40° 40′- 40° 47′ kuzey enlemi ile 31° 21′-31°26′ doğu boylamında arasında konumlanmaktadır. İlin yüzölçümü yaklaşık 2.574 km^2 alan olup, rakımı 150 metre yüksekliktedir (Düzce Valiliği, 2020). 1999 yılına kadar Düzce, Bolu iline bağlı bir ilçe konumundaydı. 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 tarihlerinde meydana gelen iki büyük deprem felaketinden sonra ciddi hasarlar almıştır. 09 Aralık 1999 yılında Bolu'nun ilçesi konumundan çıkarak, Türkiye'nin 81. ili olarak il statüsü elde etmiştir (Özalp ve Arslan, 2020).

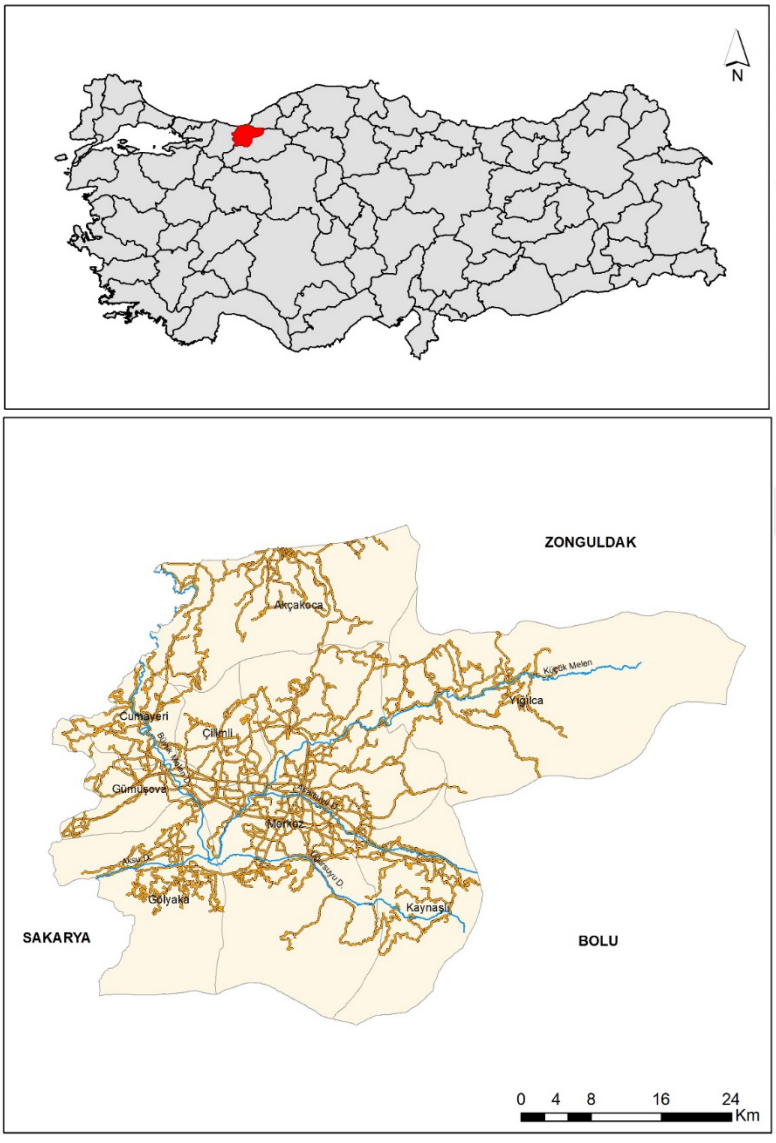


Şekil 3.5. Düzce ili D-100 karayolu ve TEM Otoyolu.

Düzce il merkezinden geçen D-100 karayolu ve TEM otobanı Ankara- İstanbul gibi büyükşehirleri birbirine bağlamaktadır (Şekil 3.5). D-100 karayolu il merkezinden ayrılarak Akçakoca ilçesi üzerinden Zonguldak iline bağlantı oluşturmaktadır. Ankara ve İstanbul gibi iki büyük kentin arasında yer alan D-100 ve Anadolu otoyolu Türkiye'nin en yoğun kullanımı

olan ulaşım ağlarıdır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce ili, Merkez ilçe, Akçakoca, Gölyaka, Yığılca, Çilimli, Gümüşova, Kaynaşlı ve Cumayeri olmak üzere sekiz ilçeden oluşmaktadır (Şekil 3.6). Düzce il bütününde toplam 10 belediye, 114 mahalle ve 279 köy bulunurken; Merkez ilçesinde 56 mahalle ve 97 köy yer almaktadır (Şenik, 2019). 2021 yılı TÜİK verilerine göre Düzce ilinin nüfusu bir önceki yıla göre 5.297 artarak 400.976 olarak belirlenmiştir. Bu nüfusun, 200.612 erkek ve 200.364 kadından oluşmaktadır.



Şekil 3.6. Düzce İl sınırı ve İlçeleri.

Düzce ilinin genel coğrafik yapısı kıyı kesimi dışında ortası çukur, çevresi dağlarla çevrilmiş olup, Kuzey kesimde Akçakoca Dağları, doğu kesimde Bolu Dağları, güney kesiminde Elmacık Dağları bulunmaktadır. Düzce'nin Merkez ilçe sınırları içerisinde Düzce Ovası yer almakta olup, tarımsal üretim için önem taşımkatadır (Düzce Valiliği, 2020).

3.2.1. Düzce İli Doğal Peyzaj Özellikleri

3.2.1.1. Jeoloji ve Jeomorfoloji

Kuzeyden güneye ve batıdan doğuya doğru giderek yükselen dağlar il alanın % 61'ini kapsamaktadır. Batı tarafında kıyıya paralelliklerini yitirilerek, bu sıradağlar arasında vadiler ve ovalar bulunmaktadır. Düzce kent merkezi güneybatıya doğru 0.5-3 eğime derecesine sahip ovada konumlanmaktadır. Ovanın kuzeyini Kaplandede dağları ile uzantısını Orhan dağları bulunurken, güney taraflarında Keremali, Elmacık, Güney Bolu ve Sünnice dağları yer almaktadır. Güneybatısında Efteni Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır (Yılmaz Kaya, 2019). Elmacık dağları üzerinde yaylalar bulunmaktadır. Düzce ilinin en yüksek noktası olan Kardüz yaylası 1830 m rakımlıdır. İl'in diğer yüksek noktaları ise 1700 rakımlı Erenler tepe, 1699 rakımlı Mercan tepe ve 1368 rakımlı Yanık tepedir (Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı, 2013).

Düzce ilinin asıl yapısı kum-silt-kilden oluşmaktadır. Kumlu ve killi seviyerler sıkça tekaralanmakta olup, bunların haritalanması zorlaşmaktadır. Yaşanan depremler sonrasında kumlu zeminler üzerinde binalar 'sıvılaşma' olayından ve killi zemin yapısında olan alanlar ise 'taşıma kapasitesi yenilmesi' olayından yıkılmışlardır. Bu yüzden aynı sokkak veya caddedeki binlar farklı şekilde hasar görülmüştür. Buna karşın Düzce Havzası'nda depremden zarar görmeyen yerleşim yerleri ise ya temel kayalar üzerinde ya da havza kenarındaki eski alüvyal tortullar üzerinde kurulmuştur. Bu yüzden yeni yerleşimlere için alüvyondan veya ova içi düzlüklerden mümkün olduğunca kaçınarak, uygun biçimde kat adedi, temel tipi seçimi ve yapı malzemesi kullanılarak yapılması gerekmektedir. İlin yerleşim alanları için deprem, heyelan ve su baskını gibi doğal afetler en büyük tehlike oluşturmaktadır. Dolayısyla yerleşim alanı seçilenen bölgenin jeolojik ve jeoteknik özellikleri iyi bilinmesi ve bu doğrultada çalışmaların yapılması inşaat kalitesini artırarak depremden oluşabilecek zararları en az seviyeye düşürecektir (Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı, 2013). Düzce iline jeolojik kayaçlara ilişkin Harita 3.9'de verilmiştir.

Eğim sınıfı 0-2 olan bölgeler 56,06 km² ile % 2.25'lik bir alanı kapsamaktadır. Eğim sınıfı %2-6 olan bölgeler 329,86 km² ile % 13.27, eğim sınıfı % 6-12 olan bölgeler 569,67 km² ile % 22.91, eğim sınıfı % 12-20 olan bölgeler 681,15 km² ile % 27.4, eğim sınıfı % 20-30 olan bölgeler 561,84 km² ile % 22.6 ve eğim sınıfı %30+ olan bölgelerde ise 287,7 km² ile % 11.57'lik bir alanı kapsamaktadır (Çizelge 3.8). Düzce ilinin eğimi Harita 3.10'da verilmiştir.

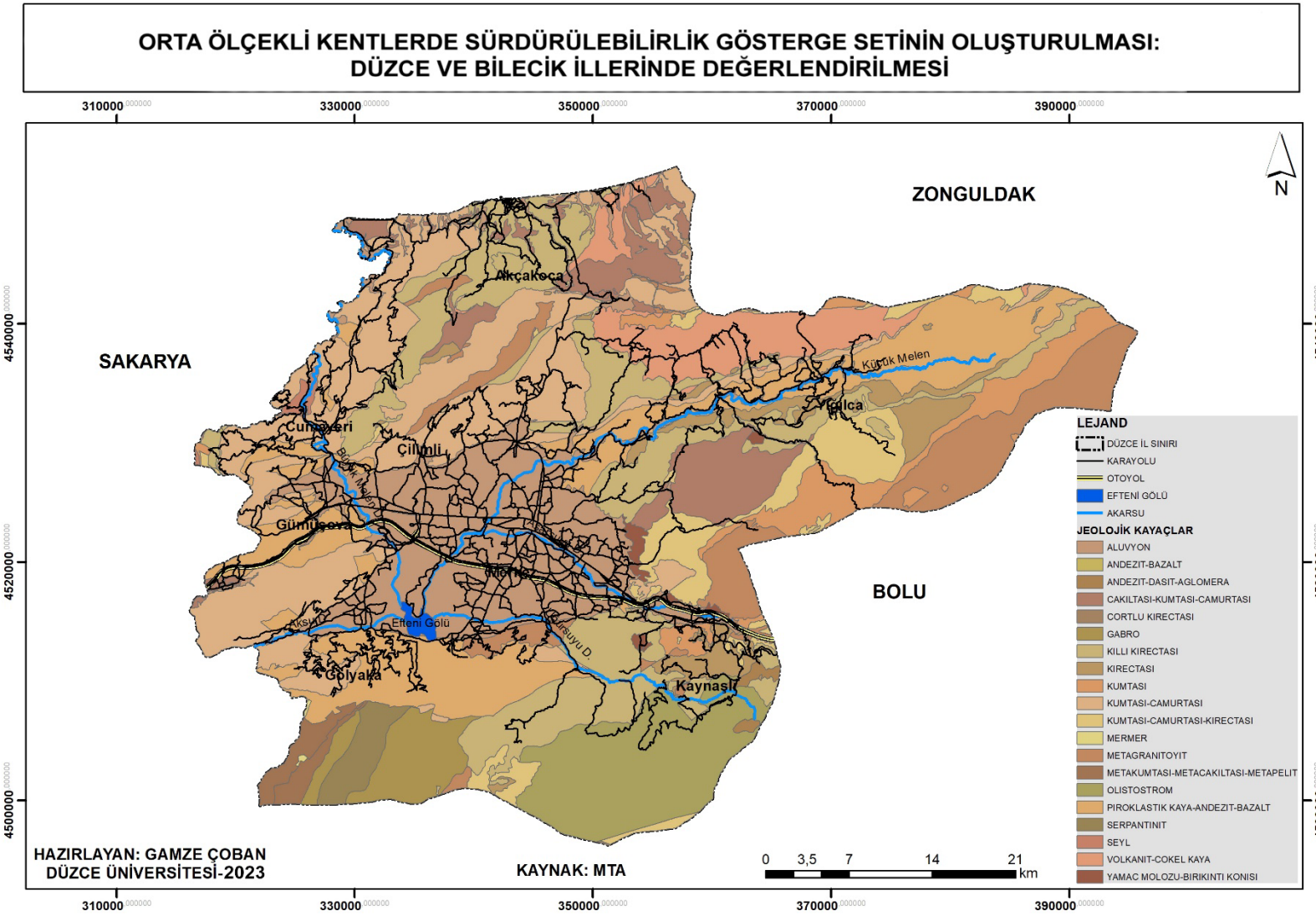
Çizelge 3.8. Düzce ilinin Eğim grupları ve yüzdeleri.

Eğim Sınıfları	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
0-2	56,06	2,25
2-6	329,86	13,27
6-12	569,67	22,91
12-20	681,15	27,4
20-30	561,84	22,6
30 +	287,7	11,57

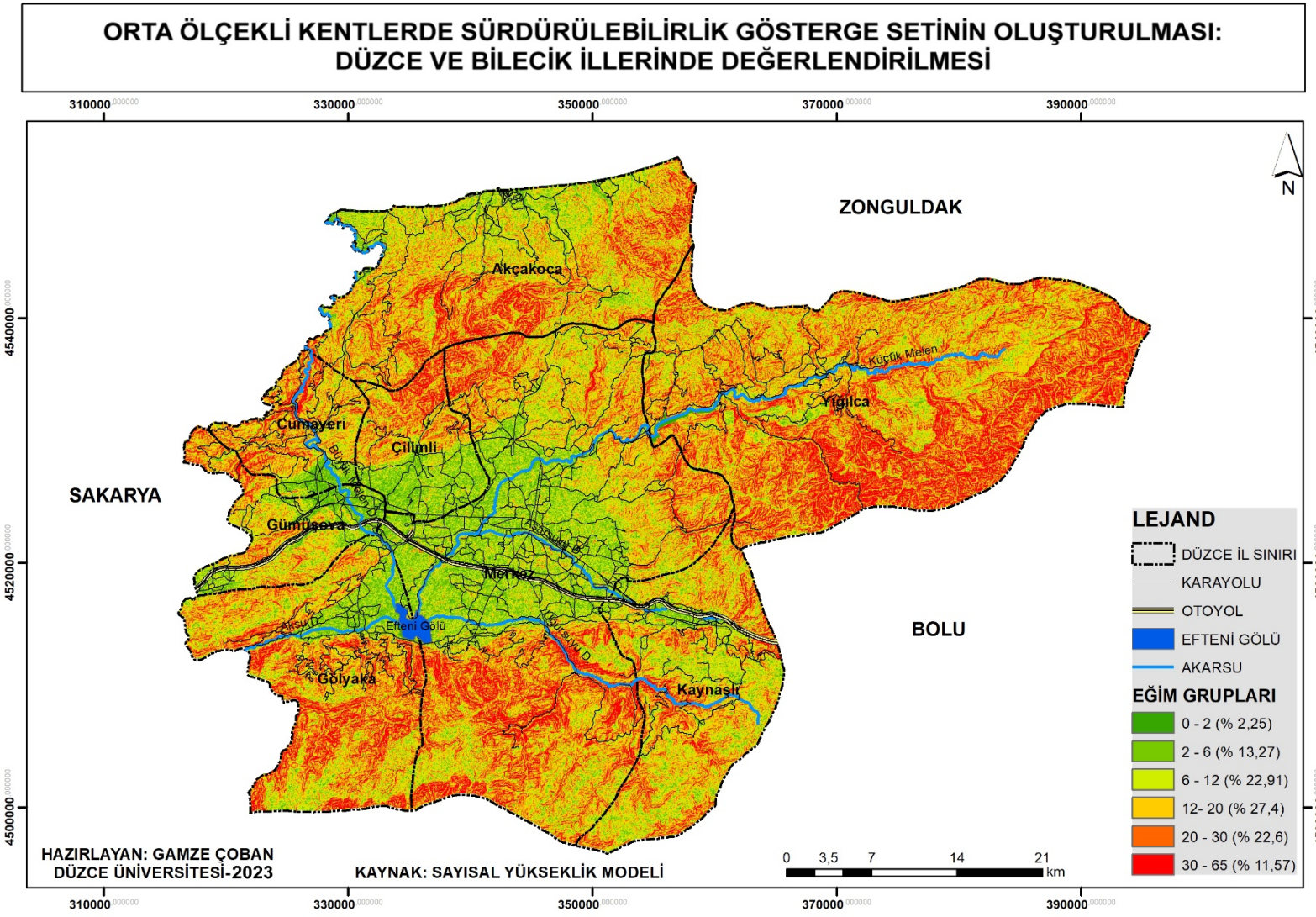
Düzce iline ait topoğrafik harita incelendiğinde, yüksekliğin güneyde yer alan Kaynaşlı ve Gölyaka doğrultularında arttığı görülmektedir (Harita 3.10). Düzce ilinin hakim olan yükseklik grupları 898,02 km² ile 0-366,4 m aralığıdır. Bu yükseklik grubunu 747,11 km² ile 366,4 – 732,8 m aralığı takip etmektedir. Bu iki yükseklik grubu çalışma alanının yaklaşık % 66,17'sine karşılık gelmketedir (Çizelge 3.9). Hairta 3.11'da görüldüğü gibi Düzce merkez ilçe yükseklik açısından ilk sıradaki grupta yer almakta olup, etrafında dağlarla çevrili bir ova görünümü şeklindedir.

Çizelge 3.9. Düzce iline ait yükseklik grupları ve kapladıkları alan.

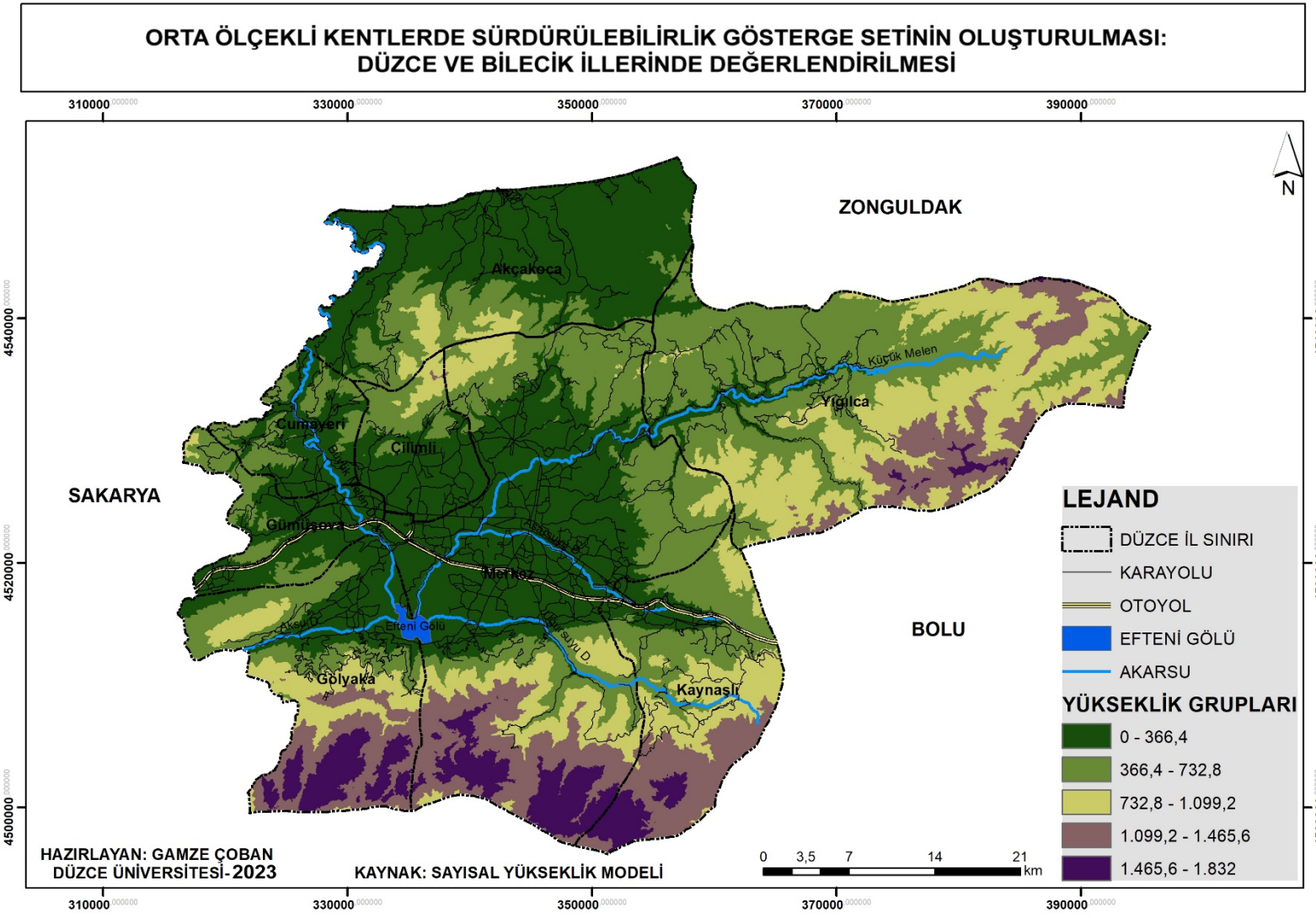
Yükseklik Grupları	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
0 - 366,4 m	898,02	36,12
366,4 - 732,8 m	747,11	30,05
732,8 - 1.099,2 m	446,06	17,94
1.099,2 - 1.465,6 m	281,19	11,31
1.465,6 - 1.832 m	113,95	4,58



Harita 3.9. Düzce İli Jeoloji Haritası.



Harita 3.10. Düzce İli Eğim Haritası.



Harita 3.11. Düzce ili Yükseklik Haritası.

3.2.1.2. Hidroloji

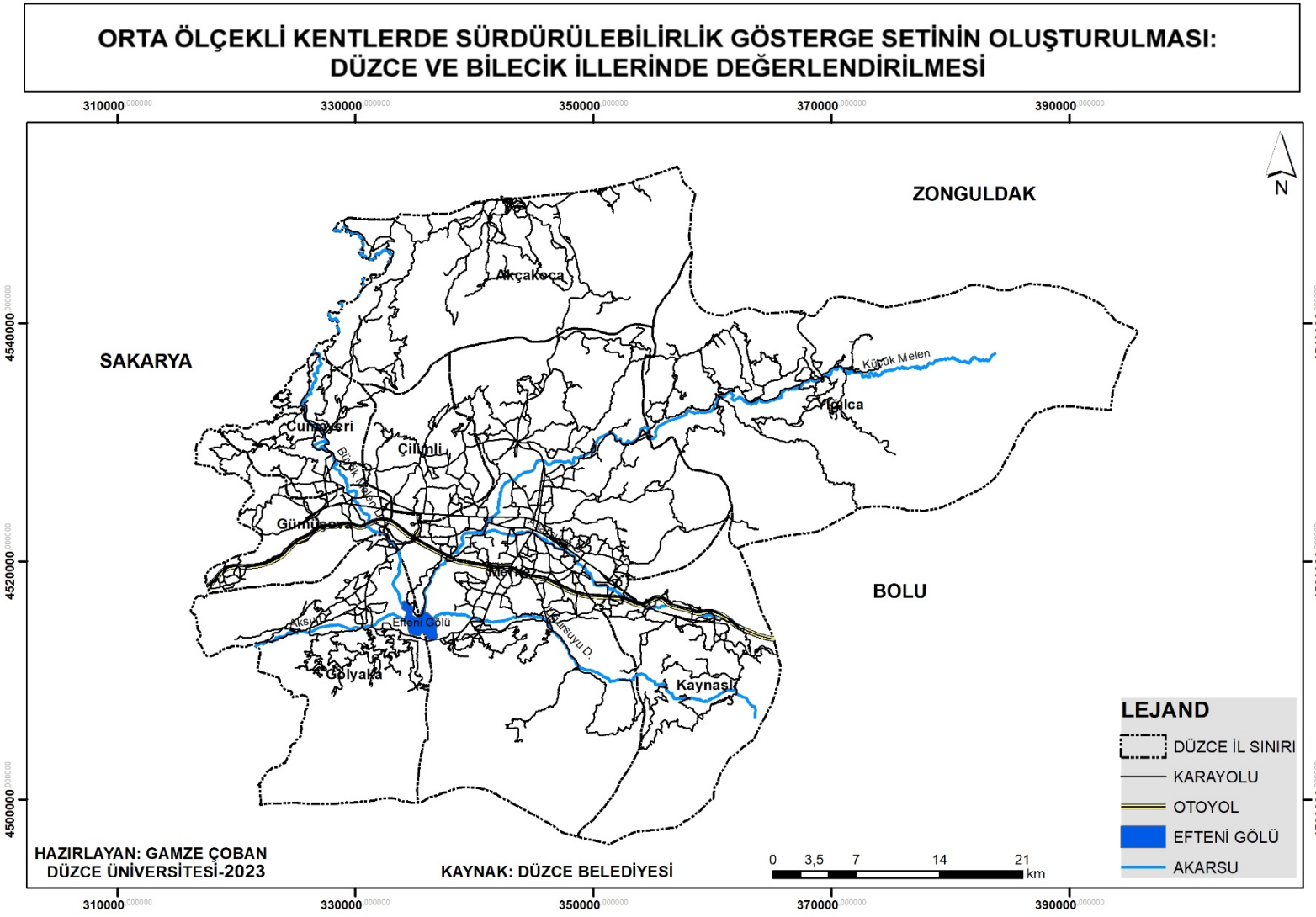
Düzce ili, akarsular ve yeraltı su kaynakları bakımından zengin olup, Türkiye ortalamasının üzerinde su potansiyeline sahiptir. Düzce ilinin başlıca akarsuları Küçük Melen, Asar Suyu, Uğur Suyu, Aksu Deresi ve Büyük Melen olarak sıralanmaktadır. Harita 3.12'de ilin hidrolojik haritası yer almaktadır. Akçakoca kıyı kesimi dışında kalan akarsuların hepsi Efteni Gölü'ünde toplanmaktadır. Buradan da Büyük Melen Nehri ile taşınarak Karadeniz'e varmkatadır (Düzce il Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2023).

50 km uzunluğunda olan Küçük Melen, Yığılca dağlarının arasından doğarak, Konuralp çevrelerinden ovaya dökülmektedir. Daha sonra ovalardan geçerek Efteni gölüne ulaşmaktadır. Efeteni gölü ile yükselti farının az olmasından dolayı taşkın potansiyeli oluşturmkatadır. Oluşacak taşkın halinde 2.800 ha arazi içersindeki yerleşim yerleşim alanlarını etkilemektedir (Düzce Belediyesi, 2023).

Asar Suyu Deresi, Bolu dağları arasından oluşarak, Üçköprü mevkinde ovaya girmektedir. Daha sonra Kaynaşlı ilçesinden geçerek Küçük Melen ile birleşmektedir (Düzce Belediyesi, 2023) Asar Suyu, 35 km suyolu uzunluğunda ve 154 km^2 drenaj alanına sahiptir (Uzun, 2003). Uğur Suyu Keremali Dağları'nda doğmakta olup, 31 km uzunluğundadır. Doğu-batı doğrultusunda uzanan ve Asar Suyu deresine paralel olarak Efteni Gölü'ne akmaktadır (Yılmaz Kaya, 2019).

Efteni gölü ilin doğal gölü olup, rakımı 112 m yüksekliktedir. Gölün en derin noktası 6 m, göşün toplam alanı 250 ha büyüklüğündedir. Efteni gölü sulak alan olup, birçok kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu göl 1992 yılında Orman Bakanlığı tarafındanYaban Hayatı Koruma alanı olarak ilan edilmiştir. Ayrıca Düzce il genelinde Kuru Göl, Topuk Yaylası Göleti, Islak Göl, Karagöl, Yayla Gölü, Salık Göl ve Sülüklü Göl gibi küçük gölcükler de yer almkatadır (Düzce Belediyesi, 2023).

Düzce il'inde iki önemli kaplıca kaynağı vardır. Bunlardan ilki Derdin Kaplıcası olup, Düzce'nin yaklaşık 12 km güneyinde yer almkatadır. İkincisi ise Efteni Kaplıcası olup, Düzce'nin yaklaşık 10 km batısında konumlanmaktadır. Her iki kaplıca jeotermal arama ve üretim amaçlı kuyu bulunmamaktadır. Her iki kaynak da sodyum bikarbonatlıdır. Efteni ve Derdin jeotermal sularında çok yüksek demir oranına sahiptir (Yılmaz Kaya, 2019).



Harita 3.12. Düzce İli Hidroloji haritası.

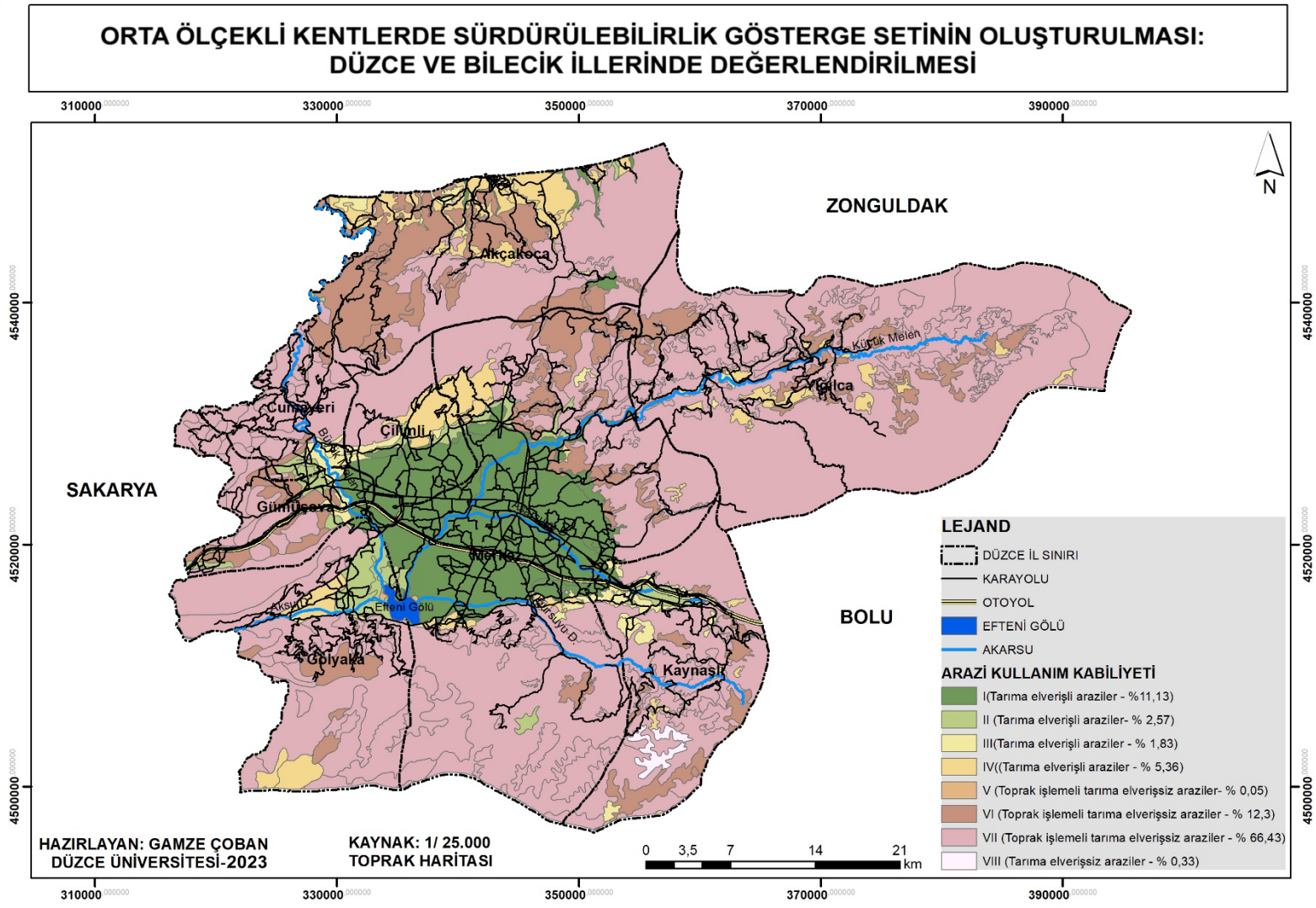
3.2.1.3. Toprak

İlin Merkez ilçesinde yer alan Düzce ovası I. sınıf arazi kullanımında bulunan alüvyal toprakla kaplıdır. Düzce ovası Türkiye'nin % 3'ünü oluşturmaktadır. Büyük Melen Havaza'sında kalan ovalar alüvyal ve kolliyal toprak niteliğine sahiptir. Efteni Gölü çevresindeki toprak yapısı hidromorfik alüvyal ve ırmak yatağı toprakları bulunurken, dağlık alanlarda ise sarı-kırmızı podsolik topraklar ile kireçli ve kireçsiz kahverengi orman toprakları yer almkatadır (Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı, 2013). İl yüz ölçümünün % 20,9'u tarıma elverişli toprak niteliğindedir.

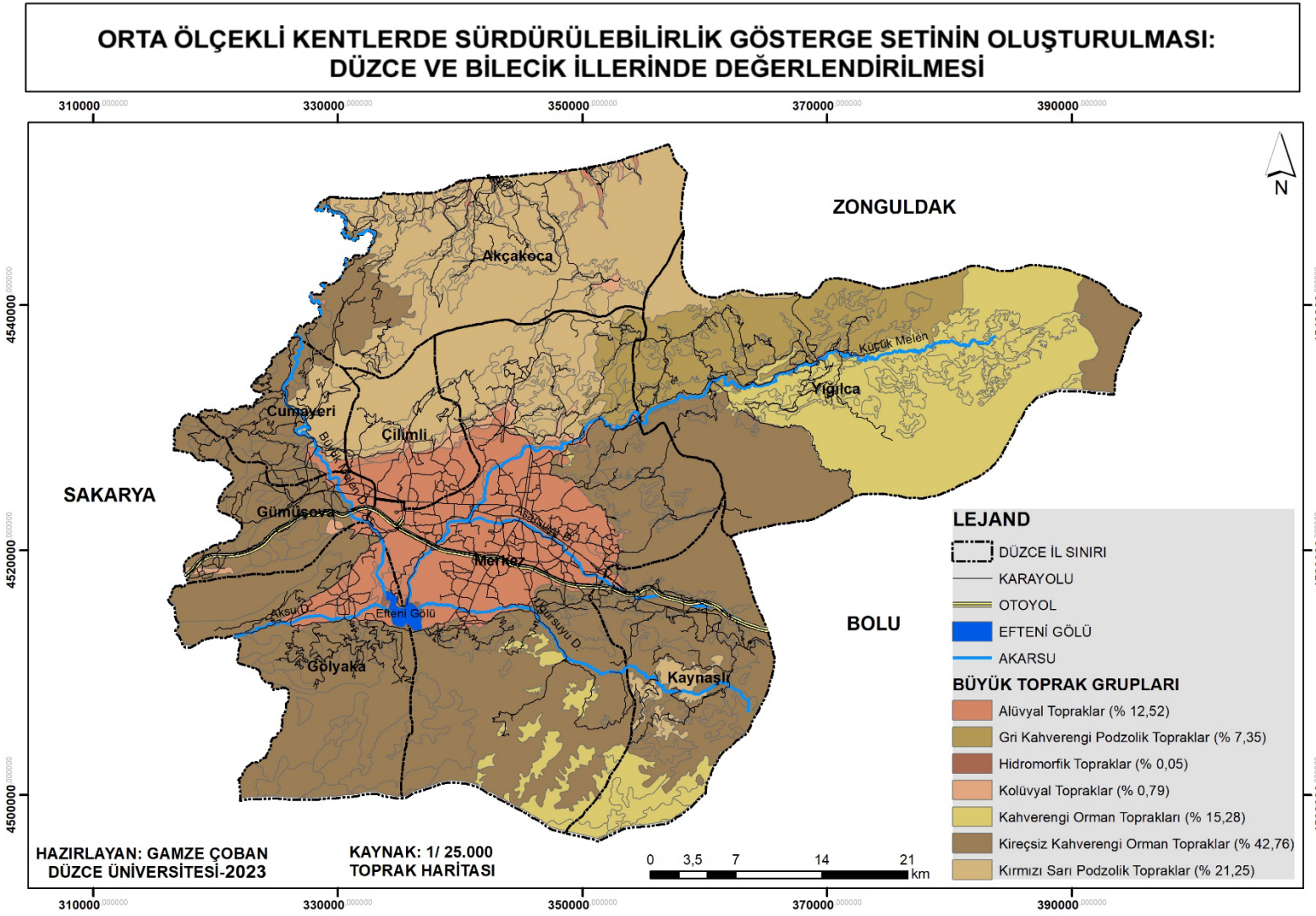
Düzce ilinin arazi kullanım kabiliyetien ilişkin Harita 3.13'de verilmiştir. Düzce ili arazi kullanım kabiliyeti açısından incelendiğinde 1645,11 km^2 ile alanın % 66,43'ü VII. Sınıfı arazi sınıfı yer almaktadır (Çizelge 3.10). VII. sınıf kullanım sınıfı, fazla eğim derecesine sahip erozona uğramış, taşlı ve enegebeli yüzeylere sahip, yüzlek, kuru, bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprak koşullarını temsil etmketedir. Arazi üzerindeki bitki örtüsünün azalmasıyla erezyonun şiddetli artar (Ateş, 2017).

Çizelge 3.10. Düzce iline ait arazi kullanım kabiliyeti.

Arazi kullanım Kabiliyeti	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
I. Sınıf Arazi kullanımı	275,57	11,13
II. Sınıf Arazi kullanımı	63,67	2,57
III. Sınıf Arazi kullanımı	45,35	1,83
IV. Sınıf Arazi kullanımı	132,67	5,36
V. Sınıf Arazi kullanımı	1,28	0,05
VI. Sınıf Arazi kullanımı	304,72	12,3
VII. Sınıf Arazi kullanımı	1645,11	66,43
VIII. Sınıf Arazi kullanımı	8,23	0,33



Harita 3.13. Düzce İli Arazi Kullanım Kabiliyeti Haritası.



Harita 3.14. Düzce ili Büyük Toprak Grubu Haritası.

Çizelge 3.11. Düzce iline ilişikin Büyük Toprak Grubu.

Büyük Toprak Grubu	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
Alüvyal Topraklar	309,99	% 12,52
Gri Kahverengi Podzolik Topraklar	181,91	% 7,35
Hidromorfik Topraklar	1,28	% 0,05
Kolüvyal Topraklar	19,65	% 0,79
Kahverengi Orman Toprakları	378,47	% 15,28
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	1059,03	% 42,76
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	526,27	% 21,25

Düzce il sınırları içerisinde en fazla bulunan toprak grubu 1059,03 km^2 alanın % 42,76'sı Kireçsiz kahverengi orman toprakları yer almaktadır (Çizelge 3.11). Bu grupta yer alan topraklar, genellikle yaprağını döken orman örtüsü altında oluşmaktadır. Ayrıca jeomorfolojik açıdan dik ve çok eğimli alanlarında bulunmakta olup derinlikleri sığ veya çok sığ şeklindedir (Keleş, 2022). Bu Toprak grubunu 526,27 km^2 ile alanın % 21,25'i Kırmızı sarı podzolik topraklar takip etmektedir.

3.2.1.4. İklim özellikleri

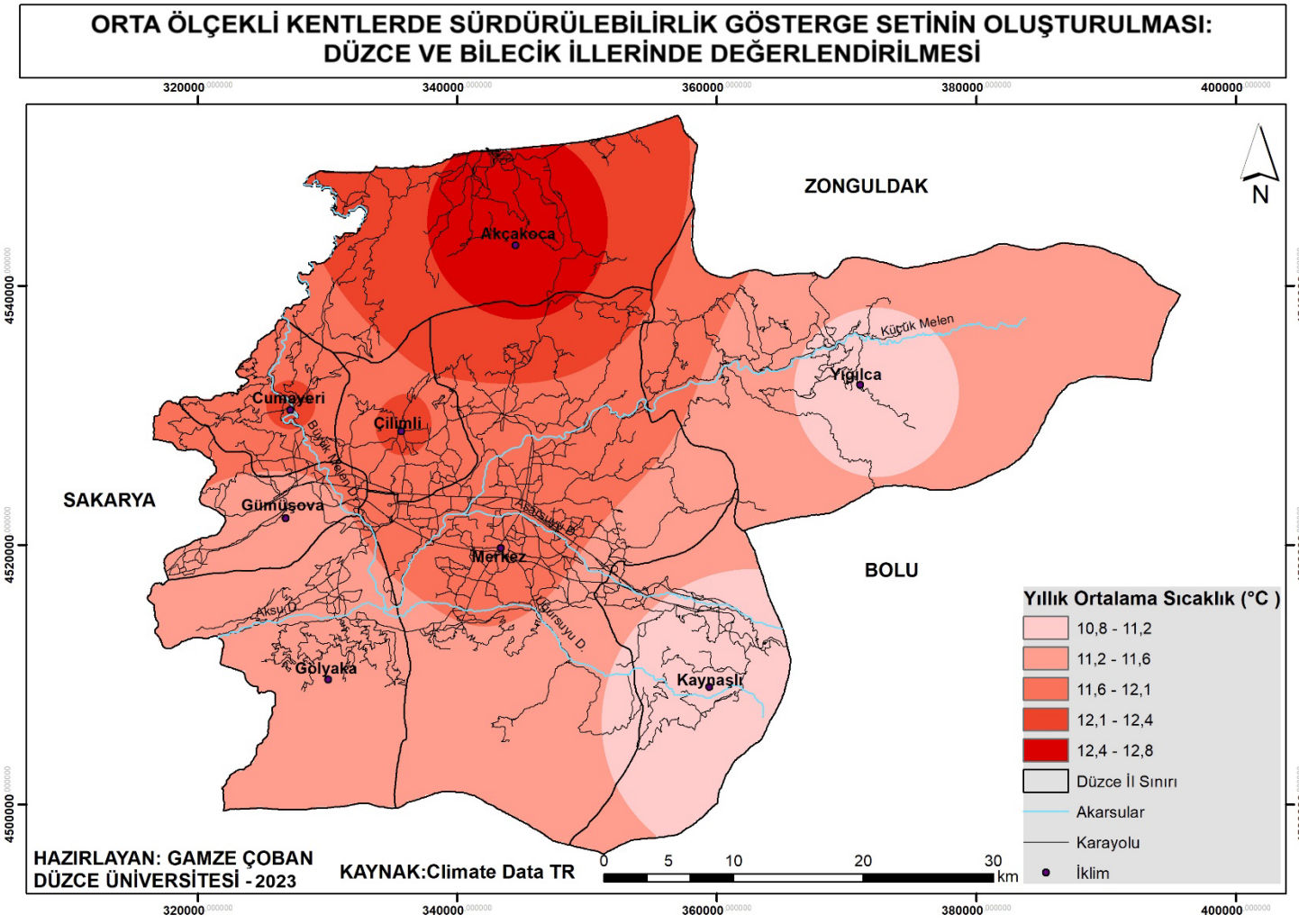
Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Düzce ili, genel olarak Karadeniz iklim özelliklerine sahiptir. Bu yüzden Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesimlerinde görülen nemli ve fazla sert olmayan iklimin etkisi altındadır. Ancak ilin batı tarafından Marmara Bölgesine komşu olması nedeniyle zaman zaman bu iklimin de etkileri de görülebilmektedir.

İlin coğrafik özellikleri ile farklı iklim tipleri de görülmektedir (Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı, 2013). Düzce merkez ilçesi yaz aylarında daha fazla sıcaklık hissedilirken, kış aylarında biraz daha soğuk bir hava hakimdir. En çok yağış sonbahar ve kış aylarında görülmektedir (Güler, 2019). Ayrıca Merkez ve Akçakoca ilçelerinde olmak üzere iki meteoroloji istasyonu bulunmaktadır.

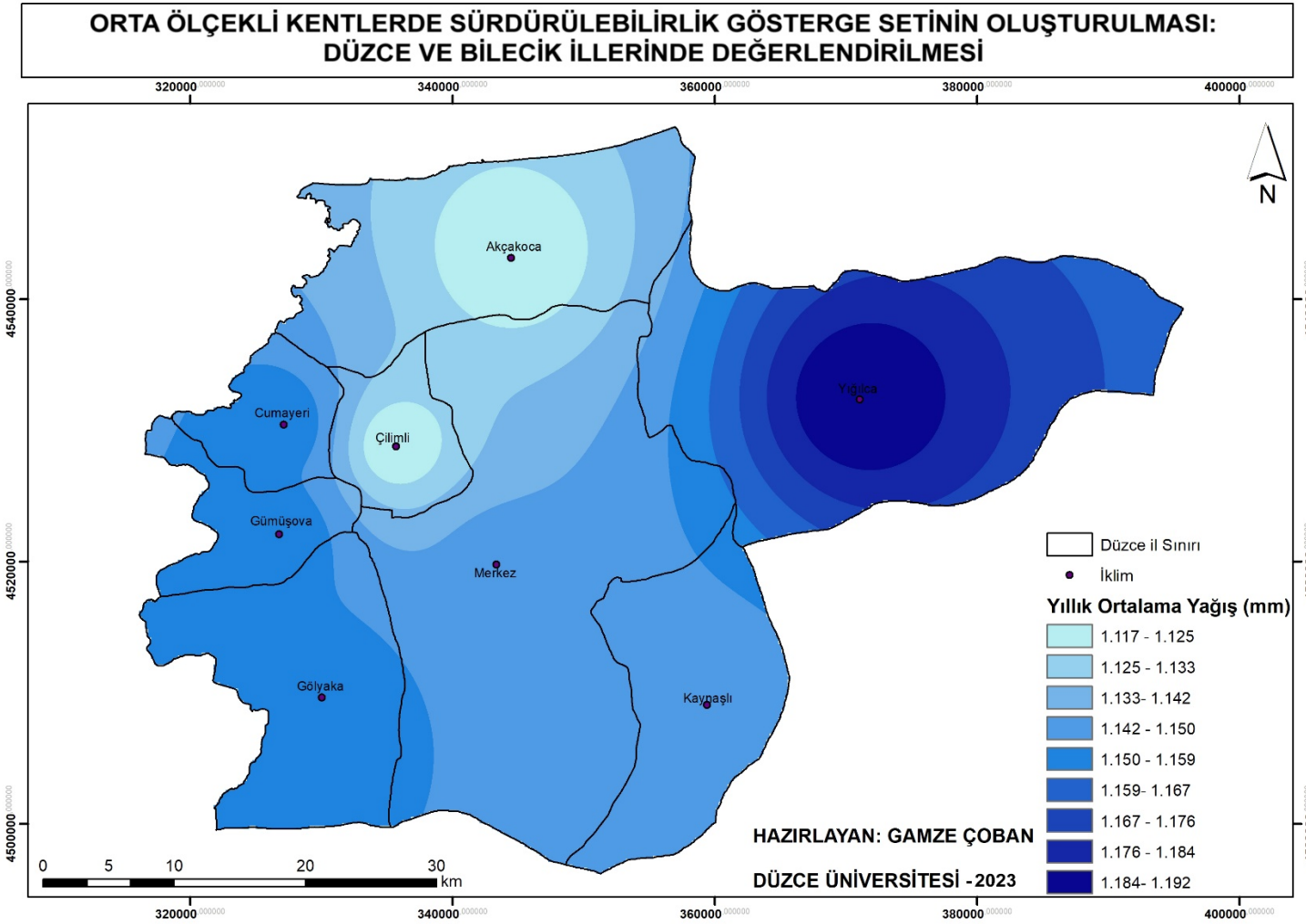
Meteoroloji Genel Müdürlüğü 1959-2019 yılları arasındaki ölçüm periyoduna incelendiğinde yıllık ortalama sıcaklığı 13 °C'dir. Harita 3.15'de ilçelere göre yıllık ortalma sıcaklıkları verilmiş olup, Akçakoca ilçesinin diğer ilçelerden daha sıcak olduğu görülmektedir. İl'de +42,4 °C en fazla sıcaklık görülürken ve –20,5 °C en düşük sıcaklık değerleri gözlenmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 831.0 mm'dir. Harita

3.16’da Düzce il merkezi ve ilçelerine ilişkin yıllık ortalmaa yağış miktarı verilmiş olup, Yığılca ilçesi en fazla yağış miktarının düştüğü ilçedir. Düzce’de yılda yağış alan gün sayısı ortalama 133.5 gündür (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2020).

Düzce ovasının etrafı dağlarla çevrili olduğundan sonbahar ve kış aylarında yoğun sis olayları meydana gelmketedir. Genelde hakim rüzgar yönü Kuzeydoğu iken, ovanın bulunduğu bölgelerin hakim rüzgar yönü Güneybatı ve Kuzeybatı şeklindedir. Hakim rüzgar kış aylarında lodos, Mayıs-Haziran aylarında karayel, Temmuz-Eylül aylarında ise poyrazdır (Tatar, 2005).



Harita 3.15. Düzce ili Ortalama Sıcaklık Dağılımı.



Harita 3.16. Düzce İli Ortalama Yağış Dağılımı.

3.2.1.5. Flora ve Fauna

Düzce, kuzeybatısında yayılış gösteren Avrupa- Sibirya flora alanı etkisi altındadır. Ayrıca Büyük Melen Çayı'nın Karadeniz'in sıcak ve nemli etkisini iç taraflara taşınmasıyla lokal Akdeniz ikliminden kaynaklanan Mediterranean Flora (Batı Ege) etkili alanlar da görülmektedir. Düzce bölgesel bitki geçiş noktalarına sahiptir. Ayrıca Elmacık Dağı, Efteni Gölü, Kaplandende Dağı, Karanlık Dere Vadisi ve Uğur Suyu Vadisi bölgelerinde nadir ve önemli bitkileri yer almkatadır. Düzce ilinin floristik ve biyolojik çeşitlilik yapısı incelendiğinde 102 familya, 471 cins, 1.200 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Toplam familya sayısının % 90'ınından fazlasını Angiospermae'ye familyesina türler oluşturmkatadır (Aksoy, 2006).

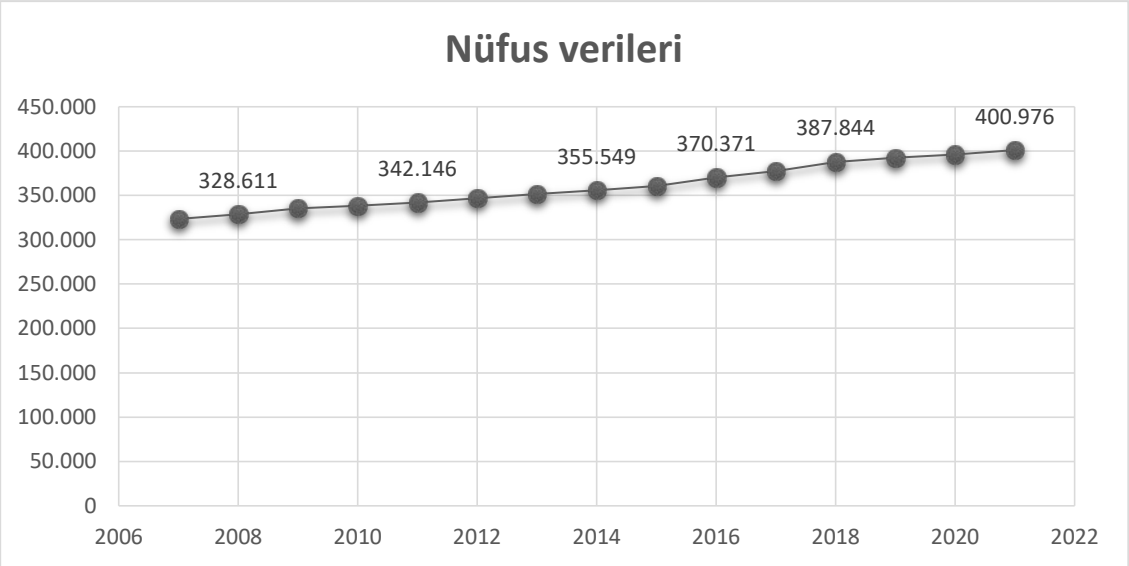
İlin coğrafik yapısı erozyon eğiliminin yüksek olması ile bilirtkte çeşitli çevresel ve ekolojik faktörler bitki habitatlarını etkilemketedir. Düzce orman vejetasyonunda hakim olan türlerden bazıları kayın (*Fagus orientalis*), göknar (*Abies bournmuellerina*), karaçam (*Pinus nigra*) ve sarıçamın (*Pinus sylvestris*) olarak sırlanmakatdır (Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı, 2013).

Düzcenin etrafından yaban hayvanları için en geniş yaşam alanlarının ormanlar oluştumaktadır. Ayrıca Efteni Gölü ve Karadeniz kıyı şeridinde doğal ve yapay sulak alanlar bulunmakta olup, 150'e yakın kuş türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Bu türlere örnek olarak karabatak, yaban ördeği, yaban kazı, flamingo, kuğu, su tavuğu, sakar meke verilebilir. Ayrıca gölde alabalık, sazan, mercan, gümüşbalığı gibi balık türleri de yaşam sürdürmektedir . Ormanlık alanlarda yaşayan hayvan türleri ise ayı, vaşak, yaban domuzu, geyik, karaca, kurt, sansar, tilki, porsuk, tavşan, kokarca, gelincik, kunduz ve sincap gibi kara hayvanlarının yanı sıra keklik, üveyik, bıldırcın, çil, toy, turna, çulluk, güvercin, atmaca, şahin, kartal gibi kuş türleri de bulunmaktadır (Düzce Belediyesi, 2023).

3.2.2. Düzce İli Sosyo- Ekonomik özellikleri

3.2.2.1. Demografik özellikler

Düzce ili, Batı Karadeniz Bölgesinde yer almakta olup, 2021 verilerine göre ilin nüfusu 400.976'dır. Bu nüfusun 254.827'si (% 63,55) kent merkezinde yaşamaktadır. Dolayısıyla merkez ilçede km^2'ye 359 kişi düşmektedir. Cinsiyete göre nüfus sayıları incelendiğinde 200.612'si erkek kişilerden oluşurken, 200.364'si kadınlardan oluşmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumunun 2021 yılına ait adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre Düzce'nin il ve ilçelere göre nüfus verileri Çizelge 3.12'de verilmiştir.



Şekil 3.7. Düzce ili yıllara göre nüfus oranları.

Yıllara göre nüfus verileri Şekil 3.7'de verilmiştir. Düzce ilinde merkez ilçeyle beraber 8 ilçe, 10 belediye, bu belediyelerde 115 mahalle, ayrıca 278 köy bulunmaktadır. Nüfusun çoğunluğu Merkez ilçede yaşarken, en az nüfus sayısı Yığılca ilçesinde bulunmaktadır. Düzce ilinin yüzölçümü 2.492 km^2 olup, kilometrekareye 161 kişi düşmektedir.

Çizelge 3.12. Düzce il ve ilçelere göre nüfus dağılımları.

İl ve ilçeler	**Nüfus verileri**		
	Toplam	**İlçe merkezi**	**Belde ve köyler**
Düzce	400.976	269.505	131.471
Merkez	254.827	188.928	65.899
Akçakoca	39.500	27.490	12.010
Cumayeri	15 060	10.695	4.365
Çilimli	19.848	10.095	9.753
Gölyaka	20.506	10.376	10.130
Gümüşova	16.347	8.785	7.562
Kaynaşlı	20.540	10.099	10.441
Yığılca	14.348	3.037	11.311

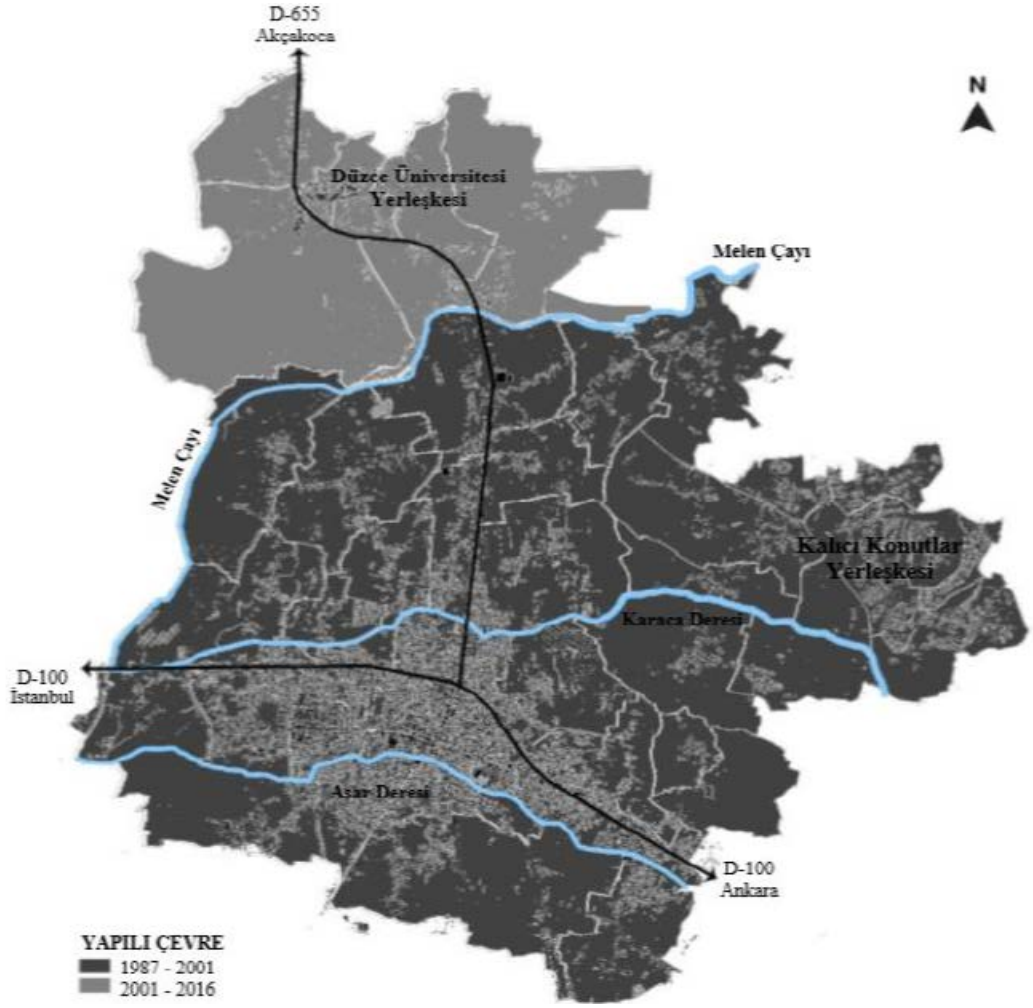
3.2.2.2. Tarihi ve Kentsel gelişim

Düzce 15. yüzyıldan bu yana yerleşim bölgesi olarak kullanılmaktadır. Düzce'nin etrafında Frig, Lidya, Pers, Roma, Bizans, Selçuk ve Osmanlı uygarlıklara ilişkin kalıntılar bulunmuştur. 1323 yılında Bizans tekfurları ile yapılan savaş neticesinde bölge Osmanlı hâkimiyetine geçmiştir. Üniversitenin bulunduğu mevki Konuralp olarak adlandırılmakta olup, bu bölgede Milattan Önce 3. yy 'a dayanan antik kent bulunmaktadır (Düzce Belediyesi, 2023b).

1869 yılına kadar Kastamonu Vilayeti Bolu Mutasarrıflığı, Göynük Kasabası'na bağlı bir bucak niteliğindedir. 1869 yılına geldiğinde ise bölge Bolu Sancağı'na bağlı kaza olmuştur (Düzce Valiliği, 2022). 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 depremlerinden sonra kısa sürede yeniden kalkınabilmesi için Bolu'nun kazası statüsünden ayrılarak, 09.12.1999 tarih ve 23901 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 190 sayılı K.H.K ile Türkiye'nin 81. ili olmuştur.

Düzce 19.yüzyılda kırsal nüfusun hakim olduğu bir yer özelliğindeydi. Kente ilişkin ilk imar düzenlemeleri Cumhuriyet sonrası dönemde ortaya çıkmıştır. Düzce'nin ilk planı 1963 yılında yapılmış olup, günümüzün kent merkezinde bulunan yedi mahalleyi; Cedidiye, Kültür, Camikebir, Çay, Şerefiye, Hamidiye ve Nusrettin mahallelerini kapsamaktadır. Yıllar içerisinde imar planları değişime uğramıştır. 1987, 2001 ve 2016 dönemlerinde planları kentin gelişiminde etkili olmuştur (Özalp ve Arslan, 2020).

1987 yılı planlama döneminde; 1963 yılında dört mahalleden oluşan kent, nüfus artışıyla birlikte düzenlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. 2001 planlama dönemi; 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 depremlerini yaşayan Düzce, geniş çaplı yıkımlar oluşmuştur. Deprem sonrasında yapılan planlarda, kent Asar Suyu Deresi ile Karaca Deresi sınırlarını geçerek kuzey yönüne doğru genişlemeye başlamıştır. 2016 planlama dönemi, 2006 yılında kurulan üniversitenin de etkisiyle kentin gelişimi kuzey yönündeki Melen Çayı'nı aştığı görülmektedir (Şekil 3.8). Böylece kentin gelişme yönü genel olarak kuzey yönleri doğrultusunda gerçekleşmiştir. Günümüzde kentin dış çeperi hala gelişme sürecinde olup, yeni oluşum süreçleriyle bağlantıların kurulmaya hazırdır (Özalp ve Arslan, 2020).



Şekil 3.8. 2016 Dönemi Düzce Kent Formu (Özalp ve Arslan, 2020).

3.2.2.3. Ekonomik yapısı

Düzce ilinin ekonomisi yapısı dinamik bir yapıya sahiptir. Bu dinamik özelliği birkaç sebeple açıklanabilmektedir. İlki Düzce ili İstanbul ve Ankara gibi iki büyükşehrin arasındaki stratejik konumundan dolayı sanayi yatırımları açısından önem arz etmektedir. İkincisi ülkenin sanayi kuşağı diye ifade edebileceğimiz Marmara Bölgesi ile sınır olmasından kaynamaktadır. Son olarak Akçakoca ilçesi Karadeniz'e sınır olmasıyla da deniz ulaşımı da sağlanmaktadır. (Anonim, 2022b).

Düzce ilinin sahip olduğu potansiyelleri, teşvik avantajları, planlı sanayi alanları ile yer arayışında olan yatırımcıların için çekim merkezi oluşturmaktadır. Dolayısıyla ilin ekonomik yapısında tarım ve hayvancılık, gıda, ağaç ve orman ürünleri, Tekstil ve hazır giyim ve metal işleme sektörleri bulunmaktadır.

Düzce il yüzölçümünün % 30'u tarım alanlarından oluşmaktadır. Bu yüzden ilde tarım sektörü önemli gelir kaynağı olarak görülmektedir. Orman alanları dışındaki bölgelerde

özellikle fındık, şeker pancar, mısır, buğday, çeltik ve tütün gibi ürünler yetiştirilmektedir (Anonoim, 2022c). İlin verimli tarım arazileri Merkez ilçe, Çilimli, Gölyaka ve Gümüşova ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır.

Hayvancılık sektörü bakımından, Düzce etçil kanatlı yetiştiriciliği, manda varlığı, Yığılca ilçesine has arı tipi ve arı yetiştiriciliği faaliyetlerinde yine ülkemizin önemli illeri arasında yer almaktadır. Düzce'de 7.665.419 tane broiler hayvan, 4.052 tane manda ve 58.473 tane kovan bulunmaktadır (Anonim, 2022d). Meralarda aşırı otlatma bitkisel azalmaya neden olarak hayvancılık sektörünü etkilemektedir. Özellikle kaba yem ihtiyacını arttırmaktadır (Anonoim, 2022e).

Düzce'nin önde gelen sektörlerinden birisi de ağaç ve orman ürünleri sektörüdür. İl yüzölçümünün yaklaşık yarısı (% 47) orman alanlarıyla kaplıdır. Bu sektör ilin ihracatı açısından önemli kaynaktır. Ayrıca sanayi kuruluşlarının varlığı istihdam olanaklarını arttırmaktadır. Bu anlamda ilin ekonomik yapısına önemli katkılar sağlamaktadır. 2021 yılına ait Türkiye İhracatçılar Meclisi ihracat verilerine göre Mobilya, Kağıt ve Orman Ürünleri bakımından 45,6 milyon dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir. İlin 2020 yılına sigortalı çalışan kişi sayıları incelendiğinde "Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı" sektöründe 2111 kişi, "Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı" sektöründe 80 kişi, "Mobilya İmalatı" sektöründe ise 1.942 kişi olmak üzere toplam 4.133 kişi istihdam olanağı sağlamaktadır (Anonim, 2022f).

Düzce ilinde birçok sanayi sektörü bulunmaktadır. Bunların başında Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı sektörü gelmektedir. 2021 yılına ait Türkiye İhracatçılar Meclisi ihracat verilerine göre "Fındık ve Mamulleri" sektöründe 10,2 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiştir. 2020 yılı ilişkin sigorta verilerine göre gıda ürünleri imalatı sektöründe istihdam edilen kişi sayısı 1685'tir (Anonim, 2022g).

Düzce'nin sanayi sektörleri birisi Tekstil ve hazır giyim iken, diğeri de Metal işleme sektörü oluşturmaktadır. Bu bağlamda Düzce ilinin sanayi sektörleri açısından öne çıktığı ve ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır.

3.3. YÖNTEM

Bu tez çalışması, sürdürülebilir kentleşme bağlamında göstergelerin belirlenmesi ve değerlendirme sürecini kapsamaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın üç temel bileşeni olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik çerçevesinde gösterge setleri,

sistematik bir seçim süreci dâhilinde belirlenmiştir. Daha sonra değerlendirme sürecini için belirlenen gösterge setleri Analitik Hiyerarşi Süreciyle ağırlık değerleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın yöntem aşaması dört bölümde ele alınmış olup, Şekil 3.9'da verilmiştir.

3.3.1. Literatür Taramaları

Sanayi devrimiyle birlikte kentleşmenin hızlanması pek çok sorunu beraberinde getirmiştir. Özelikle kentsel alanların yayılımı, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı sürdürülebilirlik konuların öne çıkmaktadır. Kentler sosyal, ekonomik ve çevresel süreçlerin etkileşimiyle gelişen kompleks mekanlardır. Bu bağlamda tüm süreçlerin sürdürülebilirlik olgusuyla ele alınan çalışmalara ağırlık verilmektedir. Dolayısıyla bu bölümde sürdürülebilir kent, sürdürülebilir kent göstergeleri, sürdürülebilir kalkınma hedefleri gibi kavramlar ile ilgili literatür taramaları yapılarak, kavramların önemi ve çalışmaya katkıları verilmiştir. Konu ile ilişkin taramalar Scopus ve Google akademik veri tabanlarından yararlanılarak yapılmıştır. Bu veri tabanlarında sustainable city ya da sustainable urbanization anahtar kelimelerin yanı sıra Sustainability indicators ya da Sustainable city indicator gibi göstergelere ilişkin taramalar yapılmıştır. Taramaların yaklaşık on yıllık süreç temel alınarak 2010 yılından günümüze doğru yıl aralığında yapılmıştır. bir Ayrıca kentin tüm süreçlerini değerlendirebilmek için doğal ve kültürel (sosyo- ekonomik durumu) özelliklerine ilişkin araştırmalara da yer verilmiştir.

3.3.2. Göstergelerin Belirlenmesi ve Ağırlıklandırılması

Yöntem akış şemasının ikinci bölümü göstergelerin belirlenme aşamaları ve belirlenen gösterge setlerinin Analitik Hiyerarşi Süreciyle ağırlıklandırması olmak üzere iki alt başlıkta kurgulanmıştır.

3.3.2.1. Göstergelerin Belirlenmesi

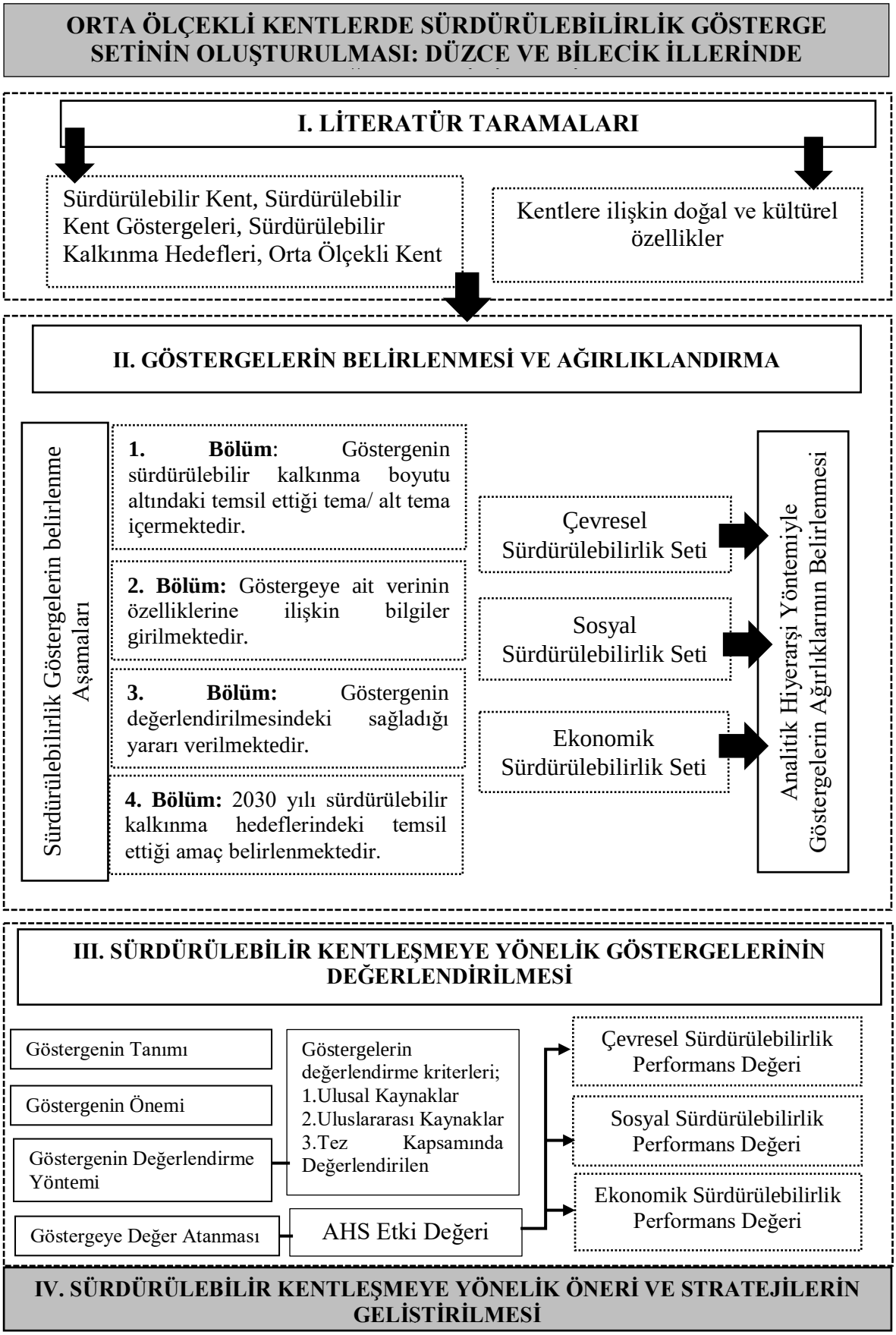
Kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde göstergelerin belirlenmesi önemli bir aşamadır. Rajaonson ve Tanguay (2017), göstergelerin belirlenme süreçlerini genel olarak dört yaklaşım üzerinden gerçekleştiğini belirtmiştir. İlk olarak, 1989 ve 2001 yılları arasında geliştirilen yaklaşımlar, daha çok çevreci bakış açısıyla geliştirilmiş olup, önerilen göstergeler genel olarak kentsel faaliyetlerin doğal çevre üzerinde uyguladığı baskıyı değerlendirmeye yönelik göstergeler belirlenmiştir. İkincisi kentsel sürdürülebilirliğin çevresel ve sosyoekonomik boyutlarıyla ilgili göstergelerin birlikte ele

alınarak değerlendirildiği entegre yaklaşımların geliştirilmiştir. Üçüncüsü az sayıda gösterge ile kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilebileceği ve çalışmalarda göstergelerin seçiminde sayısı ve niteliği arasında bağlantı olduğunu gösterilmiştir. Son olarak, sürdürülebilirliği değerlendirilebilmek için uzman liderliğindeki bir yaklaşım ile temel olarak daha kısa ve özel bir dizi göstergeler çerçevesinde geliştirilmesi gerektiğini vurgulanmıştır.

Göstergelerin seçim süreci birçok faktörü beraberinde barındırdığından kolay bir süreç değildir. Bu bağlamda göstergelerin sahip olması gereken birtakım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Çalışmada uygun göstergelerinin seçim sürecindeki aşamalara yönelik özgün bir sınıflandırma sistemi 4 aşamalı olarak geliştirilmiş olup, bu bölümde yer verilmiştir.

Literatürde göstergeler kullanılarak kentlerin sürdürülebilirliğini ortaya çıkaran birçok çalışma bulunmaktadır. Göstergelerin seçim sürecinde dikkat edilmesi gereken konulardan birisi de uygulamanın durumu hakkında en doğru bilgiyi bize aktarmasıdır. Nitekim Mega ve Pedersen (1998), göstergelerin açık, basit, bilimsel olarak anlamlı, doğrulanabilir ve tekrarlanabilir olması gerektiği belirtmiştir (Shen vd., 2011). Dolayısıyla göstergelerin belirli kriterlere sahip olması gerekmektedir (Jain ve Tiwari 2017):

- Ulaşılabilir/ Kontrol edilebilir, Politika ve stratejik eylemler yoluyla kontrol edilebilerek sorunları temsil edebilmesinde yarar sağlamalıdır.
- Ölçülebilir, Gösterge teorik olarak sağlam ve kolay anlaşılır bir şekilde ölçülebilir olmalıdır. Politikayla ilgili; İstenilen hedeflere ulaşmak için karar vericilere mevcut duruma ilişkin bilgileri sağlamalıdır.
- Spesifik/yorumlanabilirlik; gösterge, hedeflenen kullanıcılar tarafından kolayca anlaşılmalı ve karar vericiler için faydalı olmalıdır.
- Zamansal veriler ile tahmin edilebilme yeteneği; Göstergeler, olası değişiklikleri belirlemek için kabul edilen yöntemler kullanılarak tahmin edilebilir olmalıdır.
- Hassas; seçilen göstergeler incelenen sistem üzerindeki baskılara karşı duyarlı olmalıdır.
- Kapsamlılık; Gösterge seti, hem nedenleri hem de etkileri kapsayan sistemin bütünsel bir görünümünü sağlamalıdır.

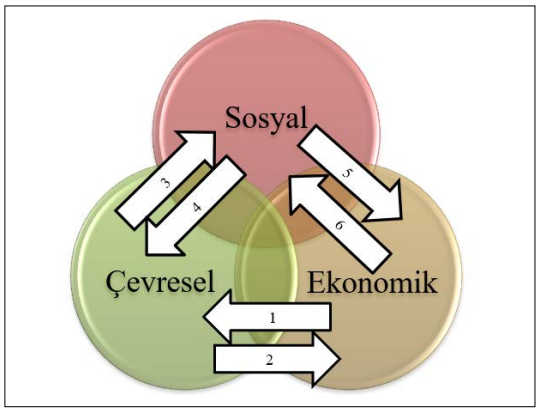


Şekil 3.9. Yöntem akış şeması.

- Veri varlığı (kullanılabilirlik); Göstergeleri ölçecek veriler, güvenilir kaynaklardan makul maliyetle kolayca elde edilebilir olmalıdır.
- Tutarlı; Sonuçları tartışmaya yol açacak göstergelerden kaçınılmalıdır.
- Yerel öncelikler; Seçilen göstergeler, alan özelliklerini ve yerel topluluk ihtiyaçlarını yansıtmalıdır.
- Veri kullanılabilirliğinin hızı; Toplanan veriler ile incelenen olgudaki değişiklikler arasında minimum zaman aralığı olmalıdır.
- Nicel; Göstergeler sorunları nicel bir şekilde sunmalıdır.

Drakakis ve Smith (2000), sürdürülebilir kentleşme, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirebilmek için sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenler arasında dengeli bir ilişkinin olması gerektiğini vurgulamaktadır (Shen vd., 2011). Dolayısıyla sürdürülebilir kentleşmenin hedefleri sürdürülebilir kalkınmanın bileşenlerine dayanmaktadır.

Brundtland raporunda sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere üç boyutta ele alındığı vurgulanmaktadır. Literatürler incelendiğinde genel olarak kabul gören bu model, sürdürülebilirliğin üçayağı olarak da bilinmektedir. Bu modelin üç bileşeni olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin eşit derecede sürdürülebilirliğe katkı sağladığı varsayılmaktadır.



Şekil 3.10. Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel Bileşenleri (Kara, 2015).

Şekil 3.10'a göre sürdürülebilir bileşenlerin ilişkileri, ekonomik faaliyetlerin çevre üzerinde oluşturduğu etkileri temsil etmekte (1), çevresel kaynakların ekonomi üzerindeki etkileri temsil etmekte (2), Çevresel kaynakların topluma sağladığı hizmetleri temsil etmekte (3), Sosyal değişkenlerin çevre üzerinde oluşturduğu değişimleri ifade etmekte (4), Sosyal faktörlerin ekonomi üzerindeki etkileri ifade etmekte (5), son olarak 6 nolu yön ekonomik faaliyetlerin toplum üzerinde oluşturduğu etkileri temsil etmektedir

(OECD, 2005).

Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın üç ana başlık üzerinden hareketle sürdürülebilir kent göstergelerinin seçimi üzerine odaklanılmıştır. Bu çalışmada yer alan gösterge setlerinin sürdürülebilirlik boyutlarına göre temel ilkeleri Çizelge 3.13'de verilmiştir.

Çizelge 3.13. Sürdürülebilir kent göstergelerin temel hedefleri.

Sürdürülebilirlik Boyutları	Temel İlkeler	Kaynak
Çevresel sürdürülebilirlik	Peyzaj değerini korunması ve artırılması, enerjinin zararlı etkilerinin azaltılması, erişilebilirliğin ve ulaşımın iyileştirilmesi, su ve hava kalitesinin yükseltilmesi ve atık yönetimi ve geri dönüşüm yöntemlerinin iyileştirilmesi yoluyla elde edilir.	Helmi et al., 2021; Moldan et, al, 2012
Sosyal sürdürülebilirlik	Kentlerde temel hizmetlere erişimde adalet (sağlık, eğitim, ulaşım, barınma vb.) sağlanmasıyla elde edilir. Böylece kişilerin yaşam kalitesini arttırmasında katkı sağlar.	Yılmaz, 2019; Moldan vd., 2012
Ekonomik sürdürülebilirlik	İş fırsatlarını oluşturarak ve sürdürülebilir ekonomik büyüme başarısı sağlayarak elde edilir.	Helmi et al., 2021

Çizelge 3.13' de de görüldüğü üzere, sürdürülebilir kentleşme kavramı gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak doğal kaynakların doğru kullanımı, yenilenmeyen kaynakların kullanımını en aza indirgeyen, insanların temel ihtiyaçlarını temin ederek sosyo- ekonomik açıdan yaşam kalitesinin arttırmayı hedefleyen kent olarak tanımlanmaktadır. Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı (UN Habitat, 2004) ise sürdürülebilir kentleşmeyi çevresel, sosyal, ekonomik ve politik ve kurumsal sürdürülebilirliği birleştiren dinamik bir süreç olarak tanımlamıştır (Shen, et al., 2011).

Tüm bu çerçeveden hareketle, çalışmada uygun sürdürülebilir kent göstergelerinin seçim sürecindeki aşamalara yönelik özgün bir sınıflandırma sistemi 4 aşamalı olarak geliştirilmiştir ve Çizelge 3.14'de detaylandırılmıştır. Bu yaklaşımın Türkiye'deki kentlerin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda gösterge setlerinin belirlenme sürecine de örnek oluşturacağı düşünülmektedir.

Çizelge 3.14. Sürdürülebilir Kent Gösterge Seçim Aşamaları.

	SÜTUN ADI	AÇIKLAMA	KATKISI
1. Bölüm	Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu	Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere temsil ettiği boyut belirtilmelidir.	Belirlenen göstergelerin sorunları temsil edebilmesinde yarar sağlayarak, kontrol edilebilir özelliğiyle karar vericilere kolaylık sağlamaktadır.
	Tema	Çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin konu başlıklarının altında göstergelerin seçimini kolaylaştırmaktadır.	
	Alt tema		
	Gösterge	Temanın altında yer alan göstergenin ismidir.	
2. Bölüm	Birimi	Kullanıcılar tarafından kolayca anlaşılmalı ve karar vericiler için faydalı bilgiye dönüşmesinde göstergenin birimi belirtilmelidir.	Göstergelerin yorumlanabilirlik ve tutarlılık özelliği sayesinde karar vericiler için yarar sağlamaktadır.
	Veri kaynağı	Göstergeleri ölçecek veriler güvenilir kaynaklardan temin edilerek verinin kullanılabilirliği belirtilmelidir.	Resmi kaynaklardan verinin temini göstergelerin doğru değerlednirilmesi açısından önemlidir.
	Veri yılı	Olası değişiklikleri gözlemleyebilmek için güncel verilerden elde edilmelidir.	Toplanan veriler ile incelenen olgudaki değişiklikler arasında minimum zaman aralığı olması, göstergeye ilişkin uygun değerlendirme yapmayı kolaylaştıracaktır.
	Yerel önceliği	Kentin gelişimine yönelik önceliklerine veya sorunlarına ilişkin olduğu belirtilmelidir.	Seçilen göstergeler, alan özelliklerini ve yerel toplumun ihtiyaçlarını yansıtmalıdır.
	Kullanım Sıklığı	Gösterge ulusal, uluslararası literatürde kullanım sıklığı incelenmiştir.	Literatürde genel olarak temel alınan göstergeler bağlamında mevcut durum bütüncül olarak ele alınmalıdır.
3. Bölüm	Önemi	Göstergenin değerlendirilmesindeki sağladığı yararı belirtilmektedir.	Seçilen göstergeler incelenen sistem üzerindeki etkileri karşı duyarlı olmalıdır.
4.Bölüm	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri	17 hedeften oluşan sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle göstergeler arasında bağlantılar ortaya çıkarmaktadır.	Göstergenin politika ve stratejik eylemler yoluyla kontrol edilebilerek sorunları temsil edebilmesinde yarar sağlamaktadır.

Çalışma kapsamından belirlenen uygun gösterge setleri katılımcı planlama yaklaşımının gerekliliği kabul edilerek konuyla ilgili uzmanlar için AHS tekniğine göre anket

hazırlanmıştır. Böylece çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlar altında yer alan göstergelerin uzmanlar tarafından belirlenen ağırlık değerleri ortaya çıkarılmıştır.

3.3.2.2. Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiş olup, alternatif unsurların ikili karşılaştırmalarına dayanan çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir. Söz konusu yöntem çok sayıda kritere sahip karmaşık problemlerin çözümünde ve bu problemlerle ilgili karar alma süreçlerinde kullanılan etkin ve anlaşılması kolay bir araçtır (Kara, 2015). Zhao et al (2016) ise, ikili kriterlerin ağırlık belirlemede yaygın olarak kullanılan sübjektif bir karar verme aracı olduğunu belirtmiştir. Niteliklerin ağırlıkları veya göreceli önemi, karar vericilerin uzmanlık alanlarına göre değerlendirmelerine bağlıdır (Saad et al, 2019). Çalışmada yer alabilecek paydaş grupları ve mekânsal planlamadaki görevleri Çizelge 3.15'de verilmiştir (Yılmaz Kaya, 2019).

Cengiz ve Çelem (2003) Analitik hiyerarşi Süreci özündeki kavram parçalanma ve sentezlenmesi olup, karşılaştırılan iki kriterin birbirlerine göre önemini ve bu önemin ne kadar olduğunu belirleyerek problemi kendi içinde küçük parçalara ayıran bir sistem olduğunu belirtmiştir (Ateş, 2017).

Çizelge 3.15. AHS sürecindeki paydaş gurubu.

PAYDAŞ GRUBU	MEKÂNSAL PLANLAMADAKİ GÖREVİ
Merkezi Yönetim	• Bölgesel düzeydeki mekânsal planlama ve yönetim çalışmalarını yürütmek • Yönetim sürecini planlamak, yönetmek, izlemek, denetlemek • Veri toplama, depolama ve analiz çalışmaları gerçekleştirmek • Finansal ve teknik destek planlanma ve sağlanmak
Yerel Yönetim	• Yerel düzeydeki mekânsal planlama ve yönetim çalışmalarını yürütmek • Veri Toplama, depolama ve analiz çalışmaları gerçekleştirmek • Finansal ve teknik destek planlanma ve sağlanmak
Araştırma kurumları (Üniversite)	• Yönetim planlarının ve programlarının hazırlanmasında görev almak, • Veri tabanı oluşturulmasında görev almak • Sorunların ve gereksinimlerin çözümlenmesi için projeler ve yeni teknolojiler üretilmek

Çizelge 3.16 (devam). AHS sürecindeki paydaş gurubu.

Kalkınma Ajansları	• Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasında işbirliğini destekleyerek kaynakların yerinde ve etkin kullanımını sağlamak ve yerel potansiyeli harekete geçirmek • Bölgesel gelişmeyi hızlandırmak, sürdürülebilirliğini sağlamak, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmaktır.

Analitik Hiyerarşi Süreci, sürdürülebilirlik çerçevesinin yapısıyla uyumlu hiyerarşik bir yapıya sahiptir ve sürecin paydaşlar için anlaşılmasını kolaylaştırır. Bu yüzden göstergelere ağırlık atamak amacıyla AHS yönteminden yararlanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır (Gan vd.,, 2017; Gonz_alez-García vd.,2019; Saad vd.,2019).

Yıldırım ve Önder (2018) Analitik hiyerarşi süreci yönteminin kullanılarak karar problemin çözümündeki izlenecek adımları belirtmiştir;

- Problem belirlenerek, amacının ortaya koyulması
- Amaca yönelik karar kriterlerinin listelenmesi,
- Olası karar alternatiflerinin oluşturulması,
- Karar problemlerinin hiyerarşik yapıya göre düzenlenmesi,
- İkili karşılaştırmaların yapılması
- Karar matrislerine göre önem derecelerinin verilmesi,
- Değerlendirmeler sonucunda tutarlılık oranının hesaplanması,
- Duyarlılık analizinin yapılması olarak sıralanmaktadır.

Analitik hiyerarşi süreci aşağıda detaylı olarak verilen dört adımdan oluşmaktadır.

Birinci adım: Genel amaç, kriterler, alt kriterler ve karar alternatiflerine göre problemin hiyerarşisinin oluşturulmasıdır. Bu adım, karmaşık bir problemi ortak özelliklerine göre öğelere ayırmayı ve her biri o düzeydeki öğelerin ortak bir özelliğine karşılık gelen farklı düzeylerde hiyerarşik bir model oluşturmayı içermektedir. Herhangi bir kararı problemli hiyerarşik olarak yapılandırmak, karmaşıklıkla başa çıkmanın ve problemin ana bileşenlerini tanımlamanın etkili bir yoludur. Hiyerarşi inşa etmek bir bilim olduğu kadar bir sanattır. Tek bir genel hiyerarşik yapı yoktur; AHP'nin en önemli özelliklerinden biri, karar vericilerin kendi özel ihtiyaçlarına uygun bir hiyerarşi oluşturmalarına izin verdiği esnekliktir ().

Sürdürülebilir kentleşme, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirebilmek için sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenler arasında dengeli ve eşit bir ilişkinin olması

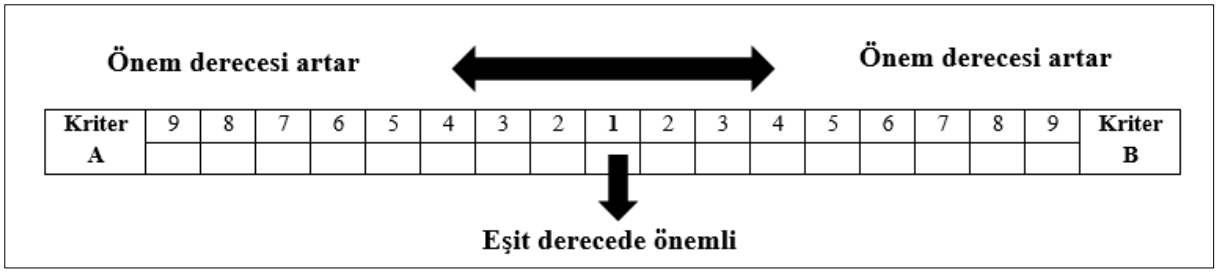
gerektiğini vurgulamaktadır (Shen, et al., 2011). Bu yüzden her sürdürülebilirlik boyutu eşit öneme sahip olmasından yola çıkarak, çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik değerlendirilmesinde önceliklerin belirlenmesi olmak üzere her birine ilişkin AHS sürecine oluşturulmuştur.

İkinci adım: İkili karşılaştırma yapmak ve yargı matrisini oluşturmasıdır. Bu adımda, hiyerarşide aynı seviyeye ait her kümenin ikili bir şekilde karşılaştırmasını gerektirir. Bu adım Analitik hiyerarşi sürecinin önemli noktası olup, veri toplama ve analiz için çerçeveyi oluşturmaktadır. Hiyerarşiye göre oluşturulan ikili karşılaştırmalara uzmanlardan iki sorunun yanıtlanması doğrultusunda ağırlıklar belirlenmeye çalışılır. bunlardan ilki karşılaştırılan iki kriterin hangisinin daha önemli olduğu ve ikincisi ise ne kadar derecede önemli olduğu sorgulanması istenir (Gan et al., 2017; Veisi vd., 2016).

Alanlarında uzman olan kişilerin katılımıyla, belirlenen kriterlerin karşılaştırmaları yapılırken Saaty (2008) 1'den 9'a kadar değişen sayısal yargılardan oluşan temel bir ölçek oluşturmuştur (Çizelge 3.16). Şekil 3.11'de iki kriterin karşılaştırması ve değerlendirilme yöntemi gösterilmektedir.

Çizelge 3.17. Analitik Hiyerarşi Sürecindeki Ölçek Önem Dereceleri.

Önem ölçeği	**Tanımı**	**Açıklama**
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır.
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir.



Şekil 3.11. Kriterlerin değerlendirme aşaması.

Üçüncü adım: Bireysel öncelikler ve karşılaştırmaların tutarlılığını belirlenmesidir. Bu bölümde, paydaşların hiyerarşi öğelerinin önceliklerini ve yargıya dayalı verilerin tutarlılığını belirlemektedir. Yapılan ikili karşılaştırmalar, sübjektif temellere dayandığı için yanılmalar veya tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu bağlamda değerlendirilen kriterlerin tutarlılığını sağlamak için tutarlılık oranlarının belirlenmesi gerekmektedir. İkili karşılaştırmalar sonucu tutarlılık oranının 0,1'de küçük olması beklenmektedir. Başka bir ifadeyle kriterlerin değerlendirmelerinden güvenilir bir sonuç elde edebilmek için tutarlılık oranının 0,1'i aşmaması gerekmektedir. Literatürde güvenilir ve gerçekçi sonuçlar için tutarlılık oranının (CR) kabul edilebilecek en büyük değerinin çoğunlukla 0,1 olduğunu belirtmektedir (Timor, 2011; Yıldırım ve Önder, 2018). Çizelge 3.17'de rastgele değer indeks tablosu yer almaktadır.

CR= CI/RI

(1.1)

CI= tutarlılık İndeksi (CI= (λ- n) / (n – 1)) λ: en büyük öz değer n: toplam kriter sayısı

CR= Tutarlılık oranı

RI= Rastgele değer indeksi

Çizelge 3.18. Rastgele değer indeksi tablosu.

Karar Alternatifleri sayısı (n)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Rasgele değer İndeksi	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Dördüncü adım: Bireysel önceliklerin toplanması. Uzmanların değerlendirilmesinde iki önemli durum söz konusudur. İlki grubun içerisinde bireysel yargıların tüm grubu temsil eden tek bir yargı oluşturmaktır. İkinci ise bireysel tercihlerden bir grup tercihinin oluşturulmasıdır. Forman ve Peniwaiti (1998), Bireysel önceliklerin birleştirilmesi yolu izlendiğinde tutarlılık oranına 0,1 ve altında olan değerlendirmelerin aritmetik ortalaması veya geometrik ortalaması alma işlemlerinden birisi kullanılabileceğini belirtmiştir (Yıldırım ve Önder, 2018).

Belirlenen göstergelerin EK -1'de yer alan anket formları düzenlenmiştir. Bu anket formları Analitik Hiyerarşi Süreciyle önem düzeyleri konu ile ilişkili kamu birimleri (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl müdürlüğü, İl Özel İdaresi), yerel yönetim (belediyeler) ve üniversitelerin ilgili bölümlerinde (Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi) yer alan uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Daha sonra Expert Choice programına uzmanlar tarafından belirlenen önem dereceleri girilerek, tutarlılık katsayısı 0.1'den küçük olan değerlendirmeler dikkate alınmıştır.

Bu tez kapsamında değerlendirmeler aritmetik ortalama ile toplanmış ve ağırlık değerleri elde edilmiştir. Ağırlık değerleri ait oldukları analizlerde yapılan sınıflandırmaya göre paylaştırılmıştır ve etki değeri elde edilmiştir. Göstergelerin etki değerlerinin toplanmasıyla bulunduğu sürdürülebilirlik boyutunun performans puanını ortaya çıkmıştır. Nitekim Saady et al, 2019, analitik hiyerarşi süreci analizi göstergelerin bileşik ağırlığını hesaplayarak bir sürdürülebilirlik endeksi veya puanı (toplama) elde etmek için de kullanılabildiğini belirtmiştir.

Analitik hiyerarşi süreci yöntemiyle elde edilen ağırlıklar değerleri, analizlerden elde edilen değerin alt değer sınıfına göre her sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin bir değerlendirme puanı elde edilmektedir. Böylece kentin sürdürülebilir kentleşme bağlamında değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu değerIendirmeler sonucunda da karar vericilere, öneri ve stratejik politikalar oluşturulasında yarar sağlamaktadır. Kentin kalkınma hedeflerini sağlanmasında kontrolleri sağlayarak gerekli adımların atılması için karar mekanizmalarına yol gösterici olmaktadır.

3.3.3. Sürdürülebilir Kentleşmeye Yönelik Göstergelerinin Değerlendirilmesi

Yöntemin üçüncü bölümünde göstergelerin değerlendirilmesine yönelik analiz çalışmaları yer almaktadır. Sürdürülebilirlik boyutunun her birine (çevresel, sosyal ve

ekonomik) ilişkin belirlenen göstergeler analiz edilerek, AHS sürecinden elde edilen ağırlık puanlarıyla etki değerleri ortaya çıkarılmıştır. Böylece Bilecik ve Düzce illerinin sürdürülebilir kentleşme bağlamında performansı değerlendirilmiştir.

Göstergelerin seçim süreci kadar değerlendirme aşaması da önemlidir. Her göstergenin farklı ölçüm birimleri ve buna bağlı olarak değerlendirme kriterlerine sahiptir. Dolayısıyla göstergelerin sahip olması özelliklerden birisi olan ölçülebilirlik, değerlendirme aşamasında önemli rol oynamaktadır. Nitekim Gürel Üçer (2017), ölçülemeyen bir şeyin geliştirilemeyeceğini yönünde genel bir görüş olduğunu belirtmiştir.

Göstergeleri ölçmek için kullanılan verilerin kullanılabilirliği bir diğer kriterlerden birisidir. Çünkü belirlenen gösterge verilerine erişilememesi çalışmaların önemli kısıtlayıcılarındandır. Nitekim Singh et. al. (2009), verilerin kullanılabilirliğindeki kısıtlamalar sosyal bilim çalışmalarında yaygın bir sorun olduğunu belirterek, analizin kapsamı ve sınırlamaları belirtilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda veri mevcudiyeti, göstergeye dayalı kentsel sürdürülebilirlik değerlendirmesinde etkin rol oynamaktadır (Rajaonson ve Tanguay, 2017).

Bu bölümde göstergeler literatürde yer alan konu ile ilişkili kriterler bağlamında değerlendirme yapılmıştır. Öncelikle ulusal çalışmalarda göstergeyle ilgili çalışmalardaki kriterler göz önünde bulundurulmuş, daha sonra uluslararası çalışmalardan yararlanılmıştır. Bu kriterler 5'li ölçeğe göre sınıflandırma yapılmıştır. AHS sürecinden elde edilen ağırlık değerleri ait oldukları analizlerde yapılan bu sınıflandırmaya göre paylaştırılmıştır.

Belirlenen göstergeleri değerlendirirken farklı ölçüm birimlerine sahiptir. Bu bağlamda göstergelerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi zorlaşacaktır. Dolayısıyla gösterge değerlerinin analiz edilebilmesi ve karşılaştırılabilmesi için yeniden ölçeklendirilmesi (normalizasyon) gerekmektedir (Rama et al., 2020; Saad et. al, 2019). Örneğin sosyal sürdürülebilirlik göstergeleri setlerinde yer alan hastane yatak sayısı, kişi başına düşen hekim sayısı, suç oranları gibi göstergeler birbiriyle karşılaştırılabilir olmadığında sonuçları aynı birimle ifade etmek için bir normalleştirme adımı gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Nitekim Phillis et. al. (2017), göstergelerin 0-1 arasında bir sonuç elde etmek için normalizasyon yapılması, 0 en düşük sürdürülebilir değer ve 1 en yüksek değer sahip olduğunu belirtmiştir. Böylece göstergelerin elde edilen sonuçların anlamlı

ve karşılaştırılabilir özdeş bir aralık kapsamında değerlendirilmesinde yarar sağlamaktadır.

Juwana et. al. (2012), yeniden ölçeklendirme yöntemiyle göstergelerin değerleri için özdeş bir aralık 0–1 veya 0–100 aralığında olabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla bu değer aralıkarı karar vericilerin ilgili göstergelerin performansını daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve belirli göstergelerle ilgili sorunlara yönelik stratejik eylem planları oluşturmalarına olanak tanıdığını vurgulamaktadır. Denklem 3.1'de 0–1 aralığındaki normalizasyon değerini gösterirken, Denklem 3.2'de 0-100 aralığındaki normalizasyon değerini verilmiştir.

$$Si = \frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin} \tag{3.1}$$

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100 \tag{3.2}$$

Si: Göstergenin değeri
Xi: Göstergenin incelenen kriterdeki gerçek değeri
Xmin: Göstergenin incelenen kriterdeki en düşük değeri
Xmax: Göstergenin incelenen kriterdeki en yüksek değeri

Nardo (2008), farklı göstergeleri aynı ölçek altında ifade etmek ve böylece değerlerini karşılaştırılabilir hale getirmek için beş standardizasyon tekniği olduğu belirtmiştir. Bunlar ilki gösterge sırlaması; göreceli performanslarına dayalı olarak her gözleme bir sıralama atanmaktadır, ikincisi Z- skor; göstergeler, ortalaması sıfır olan bir ölçeğe dönüştürülmektedir, üçüncüsü Min-Max; göstergenin 0–1 aralığındaki normalizasyon değerini ifade etmektedir; dördüncüsü bir referans noktasına olan mesafe; belirli bir göstergenin bir referans noktasına göreli konumu hesaplamaktadır; son olarak Kategori ölçeği; her göstergeye bir puan atanırken; kategoriler sayısal olarak veya niteliksel olarak başarıldı, tam olarak sağlandı gibi değerlendirmelerden oluşmaktadır (Rajaonson ve Tanguay, 2017).

Bu tez kapsamında sürdürülebilir kalkınmasının üç temel ayağını olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik gösterge setleri her biri eşit derece önemli olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda her bir sürdürülebilir gösterge setlerinden ayrı bir performans değerleri elde edilmiştir. Bilecik ve Düzce illerin çevresel, sosyal ve ekonomik

sürdürülebilirlik performans değerini belirlenmiş ve bu bağlamda karşılaştırmalar yapılmıştır.

3.3.4. Sürdürülebilir Kentleşmeye Yönelik Öneri ve Stratejilerin Geliştirilmesi

Göstergeler kentin sürdürülebilirlik düzeyini belirlemek için sürdürülebilir kalkınmayla ilişkili hedeflerine etkili bir şekilde ulaşıp ulaşmadığını ölçülmesinde temel oluşturmaktadır (Gan vd., 2017).

Sürdürülebilir kent göstergeleri kentin gelişimin süreçlerinin değerlendirilmesinde vazgeçilmez araçlardır. Nitekim Shen ve Zhou (2014), göstergeleri planlamacılara kentleşme sürecindeki performansı sürdürülebilir kalkınma perspektifinden değerlendirmede yardımcı olan önemli araçlar olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra göstergeler kentleşmeyle ilgili sorunların çözümüne yönelik mekânsal planlara yardımcı olmak için analitik ve yorumlayıcı araçlar olarak da kabul edildiğini belirtmiştir.

Bu tez çalışması sürdürülebilir kentleşme hedeflerinin gerçekleşmesinde geri bildirimleri sağlanmasında ve mekânsal planlamalarda çevresel, sosyal ve ekonomik karar verme süreçlerine yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda üst ölçeklerde Kalkınma planlarından, Mekânsal Strateji Planlarına, Çevre Düzeni Planlarından Nazım İmar Planlarına farklı ölçeklerdeki karar alım süreçlerinde sürdürülebilirlik kriterlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Örneğin Türkiye'de yapılan 11. Kalkınma planında, Bölgeler arası gelişmişlik farklarının azaltılması için bölgelerin rekabet gücünün artırılması, ekonomik ve sosyal bütünleşmenin güçlendirilmesi doğrultusunda çalışmalar yürütülmesi, artan nüfusun ihtiyaçları ve çeşitlenen tercihleri kalkınma sürecini etkilerken, çevre üzerinde yaratılan baskının azaltılması, Bu çerçevede, çevre kirliliğinin önlenmesi çalışmalarına, biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların korunmasına ve sürdürülebilir kullanımına öncelik verilmesi gibi doğrudan sürdürülebilirlikle ilgili kavramlara yer verilmektedir (11. Kalkınma planı, 2019). Dolayısıyla konunun önemi üst düzeyde kabul görmüştür.

Mekânsal planlama, fiziki, doğal, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, koruma ve kullanma dengesini sağlamak, ülke, bölge ve şehir düzeyinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve güvenli çevreler oluşturmak üzere hazırlanmakta, arazi kullanım ve yapılaşma kararları getirmekte olduğu mekânsal planlama yönetmeliğinde açıklanmıştır. Bu tanımlamaya göre sürdürülebilir kentleşme hedefleriyle paralellik gösterdiği aşikârdır. Dolayısıyla sürdürülebilir kent göstergeleri mekânsal planlama kararlarının alınmasında önemli rol oynayacaktır.

Sürdürülebilir kentleşmeye yönelik belirlenen göstergelerin mekânsal planlama kararlarının alınmasında çevresel sürdürülebilirliğe katkıları aşağıda sıralanmaktadır:

- Hava kalitesi değerlerinin incelenmesiyle fosil yakıtların kullanımı azaltılması vb. konularda, kentin hava kirliliğine yönelik stratejiler oluşturulmasına,
- Karbon depolama potansiyellerinin korunması ve arttırılması yönünde stratejilerin geliştirilmesine,
- Arazi kullanımına yönelik tarım ve orman alanların yıllara göre değişiminin incelenerek, korumaya yönelik politikaların geliştirilmesine,
- Kentin su tüketimi ve erişilebilirliğin değerlendirilerek, herkesin güvenilir ve erişilebilir içme suyuna evrensel ve eşit biçimde erişiminin güvence altına alınmasına,
- Düzensiz katı atıkların su kaynaklarına etkisi belirlenerek gerekli önemlerin alınmasına, arıtılmamış atık su oranını yarıya indirerek ve geri dönüşümü ve güvenli tekrar kullanımı küresel olarak ciddi ölçüde artırarak su kalitesinin yükseltilmesine,
- Biyolojik çeşitliliğin devamlılığının sağlanmasına yönelik koruma, planlama ve yönetim planlarının geliştirilmesine,
- Açık yeşil alanların yeterlilik ve erişilebilirlik açısından incelenerek yaşam kalitesini artırmasına yönelik yeşil alt yapı sistemlerinin geliştirilmesine,
- Heyelan, erozyon ve fay hatlarının bulunduğu alanların etkilerinin değerlendirilmesine, afet riskini en aza indirilecek eylemlerin geliştirilmesine,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin incelenerek, uygunluk harita çalışmalarıyla potansiyelinin arttırılmasının sağlanmasına yönelik katkı sağlayacaktır.

Sürdürülebilir kentleşmeye yönelik belirlenen göstergelerin mekânsal planlama kararlarının alınmasında sosyal sürdürülebilirliğe katkıları aşağıda sıralanmaktadır:

- Nüfus yoğunluğu ve artış hızının değerlendirilerek kentleşme (alt yapı ve hizmetlere erişim) ve yapılaşma oranının belirlenmesine ve stratejiler geliştirilmesine,
- Kentin eğitim ve sağlık hizmetlerinin yeterliliğinin değerlendirilerek yaşam kalitesinin arttırılmasına yönelik gerekli eylem ve stratejilerin geliştirilmesine,
- Sağlıklı ve kaliteli yaşama hedefine yönelik kent nüfus oranının değerlendirilmesi ve

sosyal güvencesiz istihdamın önüne geçilmesine yönelik katkı sağlayacaktır.

Sürdürülebilir kentleşmeye yönelik belirlenen göstergelerin mekânsal planlama kararlarının alınmasında ekonomik sürdürülebilirliğe katkıları aşağıda sıralanmaktadır:

- Kentin ekonomik gelişimlerini (KGSYH, İhracat ve İthalat oranları) değerlendirilerek, özellikle en az gelişmiş ülkelerde gayri safi yurt içi hasılada yıllık en az yüzde 7 oranında büyüme olmasının sağlanmasının hedeflenmesine,
- Kentin 15-64 yaş aralığındaki istihdam ve işsizlik oranlarının değerlendirilerek, işsiz ya da eğitim görmeyen gençlerin oranının önemli ölçüde azaltılmasına yönelik politikalar geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde çalışmanın yönteminde ele alınan sürdürülebilir kent göstergelerin belirlenmesi ilişkin bulgular ve sürdürülebilirlik boyutlarına ilişkin belirlenen gösterge setlerinin konuyla ilgili uzmanların tarafından AHS ağırlık değerleri verilmiştir. Daha sonra çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik gösterge setlerinin değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular ve performans değerleri yer verilmiştir.

4.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT GÖSTERGELERİN BELİRLENMESİ

Sürdürülebilirlik kent göstergelerinin temeli, doğal kaynakların koruma kullanma dengesini gözeten, dengeli nüfus artışı, sağlık, eğitim, iş olanaklarının herkese adil bir erişimin sağlanarak sosyal ve ekonomik kalkınmayı hedeflenerek oluşturulmaktadır. Bu bağlamda göstergeler kavramsal ve politik açısından farklı amaçlara hizmet edebilir (Steiniger vd., 2020).

Bu çalışmanın önemli çıktılarından birisi gösterge setlerinin belirlenme sürecidir. Yöntemin ikinci bölümünde ayrıntılı olarak ele alınarak çalışmada yer alacak göstergelerin setleri belirlenmiştir. Çizelge 3.14'de yer alan açıklamalar doğrultusunda yöntem yaklaşımına göre elde edilen bulgular Çizelge 4.1'de çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri, Çizelge 4.2'de sosyal sürdürülebilirlik göstergeleri, Çizelge 4.3'te ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri yer almaktadır. Çizelge 3.14'de yer alan göstergelerin seçim aşamalarındaki her bölüm alt başlıklarda açıklamalar verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çevresel sürdürülebilir kent gösterge listesi.

Birinci Bölüm				İkinci Bölüm					Üçüncü Bölüm	Dördüncü Bölüm
Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu	**Tema**	**Al tema**	**Gösterge**	**Birim**	**Veri kaynağı/ Yılı**	**Ölçek**	**Yerel/ Ulusal**	**Sıklık***	**Önemi**	**Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi****
Çevresel	Atmosfer Yönetimi	Hava Kalitesi	PM_{10} Konsentransyonu	µg/m³	Hava Kalitesi İstasyonu/ 2021	İl Sınırı	Ulusal	17	Bu gösterge, hava kalitesi açısından çevrenin durumunun bir ölçüsünü sağlar. Hava kalitesinin iyileştirilmesi, sürdürülebilir insan yerleşimlerinin teşvik edilmesi için önemlidir.	11
		Sera gazı Emisyonu	Karbon Depolama oranı	%	USGS/ 2021	İl Sınırı		11	Bu gösterge, küresel ısınma üzerindeki etkileri açısından en önemli olduğu bilinen karbondioksit emisyonlarını ölçer. Atmosferdeki CO_2, karasal ekosistemlerde fotosentezle karbon olarak bitki örtüsü ve toprak bünyesinde tutması açısından önemlidir.	13
	Arazi kullanımı	Arazi Kullanım Dağılımı	Yapay alanlarla kaplı alan	%	CORİNE (1990-2018)	İl Sınırı	Ulusal	16	Bu gösterge, sürdürülebilir arazi kullanım planlaması ve politika geliştirmeyi kolaylaştırmak için arazi kullanımındaki değişiklikler hakkında bilgi sağlar. Çevresel açıdan bakıldığında, sürdürülemez arazi kullanımı, arazi bozulmasında önemli bir faktördür, ekosistemler için bir tehdit oluşturabilir ve doğal habitat kaybına ve peyzaj değişikliklerine yol açabilir (BM, 2007).	15, 2
			Orman alanlarıyla kaplı alan	%						
			Tarım Alanlarıyla kaplı alan	%						
	Su Yönetimi	Su Tüketimi	Kişi başına su tüketimi	lt/kişi günü	TÜİK/2020	İl Sınırı	Ulusal	20	Bu gösterge, şehirdeki günlük ihtiyaçlar doğrultusunda tüketim hakkında bilgi verir. Su kaynaklarının tükenmesinin sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz etkileri olabilir, ekonomik ve bölgesel kalkınmayı sınırlayabilir ve biyolojik çeşitliliğin kaybına yol açabilir (BM, 2007).	6
		Su Erişilebilirlik	Su Erişilebilirlik oranı	%		İl Sınırı	Ulusal	8	Bu gösterge, şehirdeki içme suyunun erişilebilirliğini değerlendirir. Şehirdeki toplam hanelere kıyasla içme suyu altyapısına erişimi olan hanelerin yüzdesini ölçer. (İçme suyu hem su güvenliği hem de sanitasyon açısından değerlendirilir (Chan & Lee, 2019).	6
		Su Kalitesi	Su Kalite Oranı		Havza Koruma Eylem Planları/ 2013	İl Sınırı	Yerel	11	Bu gösterge, temel ihtiyaçlar için topluluklara sunulan suyun kalitesini değerlendirmektedir. İçilebilir temiz su kaynaklarının mevcudiyeti ve erişilebilirliği, sürdürülebilir kalkınma için önemlidir (BM, 2007).	6,14

Çizelge 4.2 (devam). Çevresel sürdürülebilir kent gösterge listesi.

	Biyoçeşitlilik	Ekosistem	Korunan alan Oranı	%	Doğa Koruma ve Milli Parklar/ 2021	İl Sınırı	Ulusal	12	Gösterge, biyolojik çeşitlilik, kültürel miras, bilimsel araştırma (mevcut durum izleme dahil), rekreasyon, doğal kaynakların bakımı ve diğer değerler için önemli olan alanların oranının ne ölçüde korunduğunu gösterir. Korunan alanlar, çevre üzerindeki insan etkilerinin yönetiminin yanı sıra ülkelerde ve ekolojik bölgelerde ekosistem çeşitliliğini sürdürmek için gereklidir (BM, 2007).	15
		Türler	Endemik Tür varlığı	%	http://www.nuhungemisi.gov.tr/istatistik/		Yerel	6	Bu gösterge, türlerin zaman içinde yok olma riskinin izlenmesini sağlar. Ayrıca, nesli tükenmekte olan türlerin korunmasına yönelik yerel, ulusal, bölgesel ve küresel önlemlerin etkinliğini de göstermektedir (BM, 2007).	
Çevresel	Açık yeşil alan	Açık yeşil Alan yeterliliği	Kişi Başına düşen yeşil alan	%	Belediye / 2020	İlçe Sınırı	Yerel	9	Bu göstergeler, açık yeşil alanları kullanarak ve kaynakları koruyarak doğal çevre üzerindeki etkiyi en aza indirmede önemli bağlantı alanlarıdır. Kişi başına düşen açık yeşil alan miktarı kadar açık yeşil alanların erişilebilir olması da sürdürülebilir kentleşme için önemlidir.	11
		Açık yeşil Alan Erişilebilirlik	Yeşil alanlara kamusal erişim	%			Yerel	2		
	Atık Yönetimi	Katı Atık	Düzensiz Depolama alanların etkisi	m	Belediye /2021	İl Sınırı	Yerel	20	Bu gösterge, katı atıkların düzensiz depolanması yer altı ve yer üstü kaynak sularını kirletmekte ve bu nedenle atıkların depolandığı alanlar doğal ekosistem süreçlerini etkilemekte ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle çevreye zarar vermeden bertaraf etmek, yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çevrenin temelini oluşturmaktır.	12
	Afet risk yönetimi	Riskler	Fay hatların etkisi	%	AFAD/ 2021	İl Sınırı	Yerel	7	Bu göstergeler, belirli bir ülkedeki doğal afetlere karşı savunmasızlık seviyesinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunur ve böylece afetleri önlemek için uzun vadeli, sürdürülebilir risk azaltma programlarını teşvik eder. Yüksek güvenlik açığı, afet azaltma önlemlerinin yokluğunda doğal afetlere daha fazla maruz kalma anlamına gelir.	1,11
			Heyelan risk alanların etkisi	%						
			Erozyon risk alanların etkisi	%						
			Sel riskinden etkilenen nüfus oranı	%	Taşkın Yönetim Planları/ 2018					
	Yenilenebilir Enerji	Yenilenebilir enerji potansiyeli	Güneş enerjisi	MWe	https://www.enerjiatlasi.com/sehir/2021	İl Sınırı	Ulusal	6	Bu göstergeler, fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile sera gazı emisyonlarının azaltılmasına önemli katkı sağlamaktadır.	7
			Rüzgar enerjisi							
			Hirdoelektirk enerji							

Çizelge 4.3. Sosyal Sürdürülebilir Kent Gösterge Listesi.

Birinci Bölüm				İkinci Bölüm					Üçüncü Bölüm	Dördüncü Bölüm
Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu	**Tema**	**Alt tema**	**Gösterge**	**Birim**	**Veri Kaynağı/ Yılı**	**Ölçek**	**Yerel/ Ulusal**	**Sıklık***	**Önemi**	**Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi ****
Sosyal	Nüfus	Demografi	Nüfus yoğunluğu	kişi/ ha	TÜİK/2020	İl Sınırı	Ulusal	14	Kentler mekânda yayılmanın azaltılması yoluyla sürdürülebilir bir mekân kullanımına olanak sağlaması açısından önemlidir. Böylece yüksek bir nüfus yoğunluğuna ve karışık kullanıma izin veren bir arazi yapılanmasına sahip olmasında yarar sağlar.	11
			Nüfus artış hızı	%	TÜİK/2020		Ulusal	12	Nüfus artışının hızlı olması, gelişmekte olan ülkelerde sınırlı kaynakların tükenmesi ve çevre sorunlarının artması kalkınma hızlarının yavaşlayarak ekonomik ve sosyal sorunların artmasına neden olmaktadır.	
	Sağlık	Sağlık hizmeti	On bin kişiye düşen yatak sayısı		TÜİK / 2020	İl Sınırı	Ulusal	5	Sağlık hizmetleri, insanların fiziksel ya da ruhsal açıdan sağlının korunması ya da iyileştirilmesini sağlayarak toplumun refah ve yaşam kalitesini arttırmak amacıyla sunulan hizmetlerin bütünüdür. Bu bağlamda bu göstergeler insanların temel hakkı olan sağlık hizmetlerinden faydalanma, eşitsizliklerin giderilmesi ve yoksulluğun azaltılması açısından katkı sağlamaktadır.	1,3
			On bin kişiye düşen doktor sayısı		TÜİK / 2020		Ulusal	10		
		Yaşam süresi	5 yaş altı ölüm oranı (Binde)		TÜİK / 2020		Ulusal	5	Yaşam kalitesinin önemli koşullarından birisi yaşam ve sağlık standartlarını iyi olmasına bağlıdır. Bu bağlamda bu göstergeler nüfusun genel sağlık durumunu ölçmek için kullanılan yaşam beklentisi, toplumun refah düzeyini belirlenmesinde yarar sağlamaktadır.	3
			Doğuşta beklenen yaşam süresi		TÜİK / 2017		Ulusal	6		
	Eğitim	Okuryazar nüfus	Okuryazar oranı	%	TÜİK / 2020	İl Sınırı	Ulusal	7	Sosyal sürdürülebilirliğin temel bileşenlerinden birisi de eğitim olup, amaçlarından birisi okuma yazma öğretimidir. Dolayısıyla eğitimin ilk basamağını oluşturduğu gibi gelişmişliğin de ilk ve en önemli basamağını oluşturmaktadır.	4
		Eğitim seviyesi	Ortaöğretim Oranı	%	TÜİK / 2020			13	Zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus oranı o kentin sosyal sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde önemli bir göstergedir. Dolayısıyla gelişmişlik düzeyi ile zorunlu eğitim süresi arasında doğru orantılıdır.	
			Yükseköğretim eğitim oranı	%	TÜİK / 2020			4	Eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı kentin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde yarar sağlamaktadır.	

Çizelge 4.4 (devam). Sosyal sürdürülebilir kent gösterge listesi.

	Güvenlik	Suç oranı	Hükümlü Sayısı		TÜİK/ 2020	İl Sınırı	Ulusal	12	Toplumun yaşam kalitesini etkileyen faktörlerden birisi kentsel güvenlik olup, çeşitli yapısal ve yerel faktörlere bağlı olup genellikle kentlerde işlenen suçların önlenmesi ve yaşam kalitesini arttırmasına yarar sağlamaktadır.	3
		Trafik kazası	Trafik kaza oranı		TÜİK / 2020			3	Kara yollarında trafik güvenliğinin yeteri kadar oluşturulamaması trafik kazalarının oranını arttırmaktadır. Bu bağlamda karayolunun kullanan tüm araçlar için trafik güvenliğinin arttırılarak yaşam kalitesini iyileştirilmesinde katkı sağlar.	
	Sosyal Güvenlik		Sosyal Güvencesi Sahip Nüfus Oranı	%	TÜİK/ 2020	İl Sınırı	Ulusal	9	Sosyal güvenlik, insan yaşamı için gerekli temel bir hak olup, yaşamları boyunca karşılaşacakları muhtemel ekonomik ve sosyal risklere karşı olumsuzlukların giderilmesinde katkı sağlamaktadır.	1,3
	Ulaşım		Toplu Taşıma Ağı Uzunluğu		Karayolları Genel Müdürlüğü/ 2020	İl Sınırı	Ulusal	15	Kentsel alanların önemli bileşeni ulaşım sistemleri olup, etkin bir ulaşım ağı ile erişilebilirliğin arttırılması sağlanacaktır.	11

Çizelge 4.5. Ekonomik sürdürülebilir kent gösterge listesi.

Birinci Bölüm			**İkinci Bölüm**					**Üçüncü Bölüm**	**Dördüncü Bölüm**
Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu	**Tema**	**Gösterge**	**Birim**	**Veri Kaynağı/ Yılı**	**Ölçek**	**Yerel/ Ulusal**	**Sıklık***	**Önemi**	**Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi**
Ekonomik	Ekonomik Kalkınma	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla oranı	TL	TÜİK/ 2020	İl	Ulusal	13	Bu gösterge, genellikle ulusların ortalama yaşam standartlarını belirlemede ve ekonomik refahlarını ölçmesinde yarar sağlamaktadır.	8,9
		Toplam İhracat oranı	(Binde $)	TÜİK /2021	İl	Ulusal	4	Bu gösterge, kentin ihracat oranı konusunda bilgi vererek, ülke ekonomisine katkı sağlaması açısından önemlidir.	
		Toplam İthalat oranı	(Binde $)	TÜİK / 2021	İl	Ulusal	2	Bu gösterge, kentin ithalat oranı konusunda bilgi vererek, dışa bağımlılığının belirlenmesi açısından önemlidir.	
	İş Gücü Potansiyeli	İstihdam	%	SGK / 2020	İl	Ulusal	9	Bu gösterge toplumun işgücüne katılma oranı konusunda bilgi vermektedir. Böylece kentin gelişmişlik düzeyini belirlenmesinde yarar sağlamaktadır.	
		İşsizlik	%	TÜİK / 2020	İl	Ulusal	11	Bu gösterge toplumda çalışmak istediği halde iş bulamayan yetişkinlerin oranını vermektedir.	

4.1.1. Göstergenin Sürdürülebilir Kalkınma Boyutu Altındaki Temsil Ettiği Tema/ Alt Temaya ilişkin Bulgular

Kentsel gelişimin sağlayan birçok faktör bulunmaktadır. Bu yüzden kentlerin kendine özgü uygun gösterge seçiminde sistematik bir süreç yönteminin benimsenmesi gerekmektedir. Nitekim Feleki et al. (2018), sürdürülebilirlik açısından değerlendirilecek göstergeleri özgür seçimi ortadan kaldıracak, rasyonel bir seçim yapmayı sağlayacak metodolojik yaklaşım oluşturulmasını vurgulamaktadır. Böylece gösterge seti tutarlı ve karşılaştırılabilir bir şekilde değerlendirmeyi sağlayacaktır. Aynı şekilde, Gonz_alez-García et al. (2019), bir bölgedeki kentlere özgü göstergelerin seçimindeki belirli süreçlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Tüm kentlerde benzer gösterge setlerinin uygulanması ve karşılaştırmalar yapılabilmesi için kentlerin de belirli özeliklere göre uyum sağlanması gerektiğini belirtmiştir.

Drakakis ve Smith (2000), sürdürülebilir kentleşme, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirebilmek için sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenler arasında dengeli bir ilişkinin olması gerektiğini vurgulamaktadır (Shen, vd., 2011). Dolayısıyla sürdürülebilir kentleşmenin hedefleri sürdürülebilir kalkınmanın bileşenlerine dayanmaktadır.

Brundtland raporunda sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere üç boyutta ele alındığı vurgulanmaktadır. Literatürler incelendiğinde genel olarak kabul gören bu model, sürdürülebilirliğin üçayağı olarak da bilinmektedir. Bu modelin üç bileşeni olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin eşit derecede sürdürülebilirliğe katkı sağladığı varsayılmaktadır. Ayrıca OECD (2005)'e göre üç bileşenin birbirini karşılıklı olarak etkilediğini belirtmiştir. Sosyal sürdürülebilirlik toplumda temel sosyal refahının sağlanmasını, ekonomik sürdürülebilirlik gelir artışını adil şekilde sağlayacak dengeli bir ekonomik büyümeyi ve son olarak da çevresel sürdürülebilirlik çevresel korumanın devamlılığı ve tahribatın ortadan kaldırılmasını ifade etmektedir (Kara, 2015). Bu bağlamda tez kapsamında sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere üç boyutu temel alınmıştır.

Sürdürülebilir kalkınmanın ölçülmesinde çok sayıda çerçeve bulunmaktadır. Göstergelerin seçimine yönelik kullanılacak çerçeveler arasındaki temel farklar, sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını kavramsallaştırma, bu boyutlar arasındaki bağlantıları ortaya koyma ve göstergelerin seçilmesi ile göstergelerin bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır (Kara, 2015).
Konu/Temaya dayalı çerçeveler dünyanın pek çok ülkesinde, ulusal resmi gösterge setlerinin

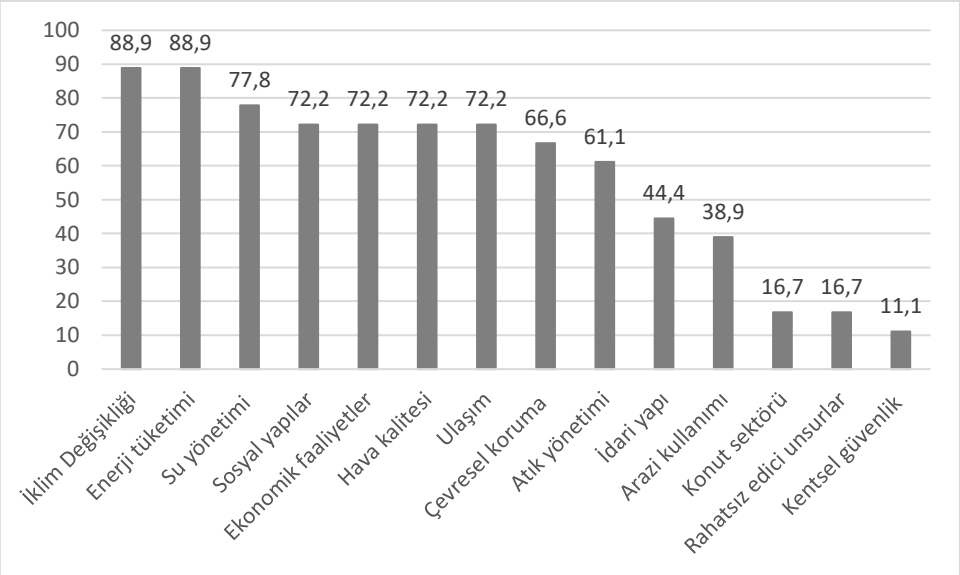
belirlenmesinde en sık kullanılan çerçevelerden birisidir. Bu çerçeve, Gündem 21'de de yer alan ve sürdürülebilirliğin üç bileşeni olarak tanımlanan ekonomik, sosyal ve çevresel bileşenleri içeren göstergeleri seçebilmek için kullanılan bir çerçevedir. Temaya dayalı çerçevelerin sağladığı önemli yararları bulunmaktadır. İlk olarak temalar göstergeleri politika süreçleri ve hedefleri arasında ilişkiyi kolaylaştırır. Böylece karar vericileri için anlaşılır bilgi sağlayarak, kamuoyu tarafından farkındalığı artırır. İkinci olarak göstergeleri sürdürülebilir kalkınma hedeflerine erişilip erişilmediğini ortaya çıkarır. Son olarak oluşturulan yeni veya güncel hedefleri planlama çalışmalarına uyum sağlama konusunda esneklik kazandırır (Kara, 2015).

Temaya dayalı çerçeveler kentin kalkınma politikalar ile ilgili konular üzerinde düzenlemeler yapılmasında kolaylık sağlamaktadır. Nitekim Niemeijer ve De Groot, (2008), kavramsal bir çerçevenin kullanılması, seçilen göstergelerin konu ile ilişkili değerlendirme yapılmasında önemli bir adım olduğunu belirtmiştir (Tanguay vd., 2010). Çalışmanın temel aldığı konuları belirlemek için literatürde yer alan bazı gösterge seti incelenmiş ve bu setlerde yer alan temaların kullanım yoğunluğu ortaya çıkarılmıştır (Kara, 2015; Tuğaç, 2018; AB, 2018). Söz konusu ölçütlerde sürdürülebilir kalkınma boyutlarına (çevresel, sosyal, ekonomik) ilişkin temel alınan konular çalışmalarda yol gösterici olmaktadır. Şekil 4.1'de incelenen gösterge setlerinde yer alan temaların kullanım sıklığı yüzdesi verilmiştir. Literatürde yer alan gösterge setlerin hangi temalara ile ilişkili olduğu ortaya çıkarılmıştır. Böylece genel olarak hangi temaların kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmada incelenen gösterge setlerinin sayısı 18 olup bunlar; BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, OECD, AB Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, Avrupa Çevre Ajansı Göstergeleri, TÜİK Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, Binyıl Kalkınma Hedefleri, AB-2020 Hedefleri, Avrupa Komisyonu Yeşil Başkent Ödülü, Avrupa Komisyonu Yeşil Yaprak Ödülü, Avrupa Vakfı tarafından Kentsel Sürdürülebilirlik Göstergeleri, Kent Ekosistemi Avrupa, Kent Mavi Planı, Sürdürülebilir Kentler İçin Referans Çerçeve, Sürdürülebilirlik İçin Ölçüt Seti Yaklaşımı, Çin Kentsel Sürdürülebilirlik İndeksi, ELITE Kent Ölçütleri, Çevresel Performans Endeksi (EPI), Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi'dir (Kara, 2015; Tuğaç, 2018; AB,218). Çizelge 4.6'te incelenen gösterge setlerinin konu başlıklarına göre kullanımları belirtilmiştir. Bu gösterge setlerinde kullanılan temaların kullanım sıklığı yüzde olarak verilerek, oranlar ortaya konulmuştur. Dolayısıyla tez kapsamında bu temalar göz önünde bulundurularak belirlenmeye çalışılmıştır.

Çizelge 4.6. Gösterge setlerine göre temaların kullanım oranları.

Sürdürülebilir Kent Temaları ve Alt Kriterleri	SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT GÖSTERGE SETLERİ																		Yüzde
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
İklim değişikliği (sera gazı emisyonları, azaltım ve uyum önlemleri)	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	**% 88,9**
Sosyal yapı(nüfus, yoksulluk, sağlık, eğitim, adalet, Toplumsal bütünleşme)	*	*	*		*	*	*			*	*		*	*	*	*		*	**% 72,2**
Ekonomik yapı (yeşil büyüme, GSMH, kentsel üretim miktarı, istihdam)	*	*	*		*	*	*	*		*	*		*	*		*			**% 66,7**
Su yönetimi (etkin su kullanımı, su tüketimi, geri kazanım)	*	*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	**% 77,8**
Hava kalitesi (hava kirliliği, PM10, NO2 yoğunlukları)	*	*		*				*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	**% 72,2**
Enerji tüketimi (enerji türleri, enerji kullanım miktarı ve etkinliği, yenilenebilir enerji)	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		**% 88,9**
Çevre koruma (doğa ve biyoçeşitliliğin korunması, kentsel açık ve yeşil alanlar)	*	*	*	*		*		*	*		*		*	*			*	*	**% 66,7**
Ulaşım sektörü (toplu taşıma, yaya ve bisiklet yolları, kentsel hareketlilik)	*	*	*	*	*			*	*	*	*		*	*	*	*			**% 72,2**
Atık yönetimi (atık miktarı, geri dönüşüm,döngüsel ekonomi)	*	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*			**% 61,1**
İdari yapı (Yönetişim, kent katılımı)	*	*	*					*		*	*	*						*	**%** 44,4
Arazi kullanımı (sürdürülebilir kentsel alan, karma kullanımlar)	*			*				*	*						*	*	*		**% 38,9**
Kentsel güvenlik (suç oranları, trafik kazaları, afet risk yönetimi)	*									*									**%** 11,1
Rahatsız edici unsurlar (gürültü kirliliği, koku, görsel kirlilik)								*	*		*								**%** 16,7
Konut sektörü (konut üretimi, kalitesi, konut hakkı)										*			*	*					**%** 16,7

1. BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri	**6. Binyıl Kalkınma Hedefleri**	**11. Kent Ekosistemi Avrupa**	**16. ELITE Kent Ölçütleri**
2. OECD	**7. AB-2020 Hedefleri**	**12. Kent Mavi Planı**	**17. Çevresel Performans Endeksi EPI**
3. AB Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri	**8. Avrupa Komisyonu Yeşil Başkent Ödülü**	**13. Sürdürülebilir Kentler İçin Referans Çerçeve**	**18. Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi ESI**
4. Avrupa Çevre Ajansı Göstergeleri (2012)	**9. Avrupa Komisyonu Yeşil Yaprak Ödülü**	**14. Sürdürülebilirlik İçin Ölçüt Seti Yaklaşımı**	
5. TÜİK Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri (2011)	**10. Avrupa Vakfı tarafından Kentsel Sürdürülebilirlik Göstergeleri**	**15. Çin Kentsel Sürdürülebilirlik İndeksi**	



Şekil 4.1.Temaların kullanım sıklığı yüzdesi.

Sürdürülebilirlik boyutları açısından incelendiğinde % 88,9 iklim değişikliği (sera gazı emisyonları) ve enerji tüketimi konuları en fazla kullanılan temalar olarak belirlenmiştir. Sonrasında % 77,8 oranla su yönetimi (su tüketimi, etkin su kullanımı), % 72,2 hava kalitesi (Hava kirleticileri PM10, NO2 yoğunlukları), % 66,6 çevresel korunma (biyoçeşitlilik, açık yeşil alanlar) çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde en fazla yer tema başlıkları olarak görülmektedir. Ayrıca atık yönetimi (% 61,1) ve arazi kullanımı (% 38,9) ile ilgili temaların incelenen gösterge setlerinde kullanımı az olmasına rağmen, çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde katkı sağlayan önemli konu başlıklarıdır. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğin belirlenmesinde atmosfer yönetimi (İklim değişikliği ve hava kalitesi), su yönetimi, arazi kullanımı, biyoçeşitlilik, açık yeşil alan sistemleri, atık yönetimi, afet risk yönetimi ve yenilenebilir enerji kaynakları çerçevesinde 8 tema başlığı yer almaktadır.

Şekil 4.1'de sosyal sürdürülebilirliğe ilişkin temalar incelendiğinde % 72,2 oranda sosyal yapılar adı altında konu başlığı yer almaktadır. Bu başlık altında nüfus yoğunluğu, sosyal güvenlik, sağlık ve eğitim temel ihtiyaçlara eşit erişilmesi gereken konular yer almaktadır. Ayrıca kentsel güvenlik (suç oranı, trafik kazaları) ve ulaşım sosyal sürdürülebilirliğin belirlenmesinde yarar sağlayan diğer konu başlıkları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda sosyal sürdürülebilirliğin belirlenmesinde nüfus, sağlık, eğitim, kentsel güvenlik, sosyal güvence ve ulaşım olmak üzere 6 tema altında göstergeler yer verilmiştir.

Ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin temaların kullanımı incelendiğinde % 72,2 oranında ekonomik faaliyetler konu başlığı yer almaktadır. Bu başlık altında kentin yurt içi hasıla oranı,

kentsel üretim, istihdam ve işsizlik gibi konu başlıkları yer almaktadır. Bu bağlamda ekonomik sürdürülebilirliğin belirlenmesinde ekonomik performans ve iş gücü potansiyeli olmak üzere 2 tema başlığı yer almaktadır.

Wu and Wu (2012), gösterge çerçeveleri, temel boyutları, potansiyel gösterge kümelerini ve bunların bağlantılarını dahil ederek sürdürülebilirlik kavramının neleri kapsadığına dair kapsamlı olarak ele almayı sağladığı belirtmiştir (Dizdaroğlu, 2015).

Bu tez çalışması kapsamında göstergeler sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu (Çevresel, Sosyal ve Ekonomik) temel alınarak belirlenmiştir. Daha sonra bu boyutların altında yer alabilecek temalara literatürde kullanım sıklığına bakılarak konu başlıkları ortaya çıkarılmıştır.

4.1.2. Göstergeye ait Verinin Özelliklerine İlişkin Araştırma Bulguları

Kentin gelişmişlik düzeyi, nüfus yoğunluğuna bağlı olarak çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlardaki etkilerini değerlendirebilecek uygun gösterge setlerinin belirlenmesi sürdürülebilir kentleşmenin sağlanmasında önemli ayağını oluşturmaktadır. Nitekim Zhou vd. (2015), kentin sürdürülebilirlik açısından performansını ölçmeye yönelik seçilen göstergelerin etkinliği, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini değerlendirilmesinde öneme role sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Çizelge 3.14'ün ikinci bölümünde, göstergelere ait özelliklere yer verilmiştir. Burada göstergelerin birimi, veri kaynağı ve yılı, ölçek, yerel ve ulusal düzeyde kullanımı ile birlikte, kullanım sıklığı gibi temel özellikleri yer almaktadır.

Saad vd. (2019), belirlenecek göstergelerin herkes tarafından kolay anlaşılır olması gerektiğini belirtmiştir. Bu anlamada göstergelerin biriminin belirtilmesi kullanıcılar için kolaylık sağlamaktadır.

Visvaldis, Ainhoa ve Ralfs, (2013), göstergeler düzenli olarak güncellenen ve güvenilir veri kaynaklarından temin edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla göstergeler güvenilir veri kaynaklarından doğru bilgiler vermesinde yarar sağlamaktadır (Saad et. al, 2019). Bu anlamda göstergelerin veri kaynağı ve bu verinin yılı belirtilmesi göstergelerin seçiminde önemli bir özellik olarak görülmektedir. Nitekim Dizdaroğlu (2015), göstergelere ilişkin veriler izlenen duruma göre düzenli ve şekilde toplanması ve raporlanması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda göstergelere yönelik verilerin güvenilir kaynak temin edilerek, yıllara göre mevcut durumunun ortaya konulması hedeflenmiştir.

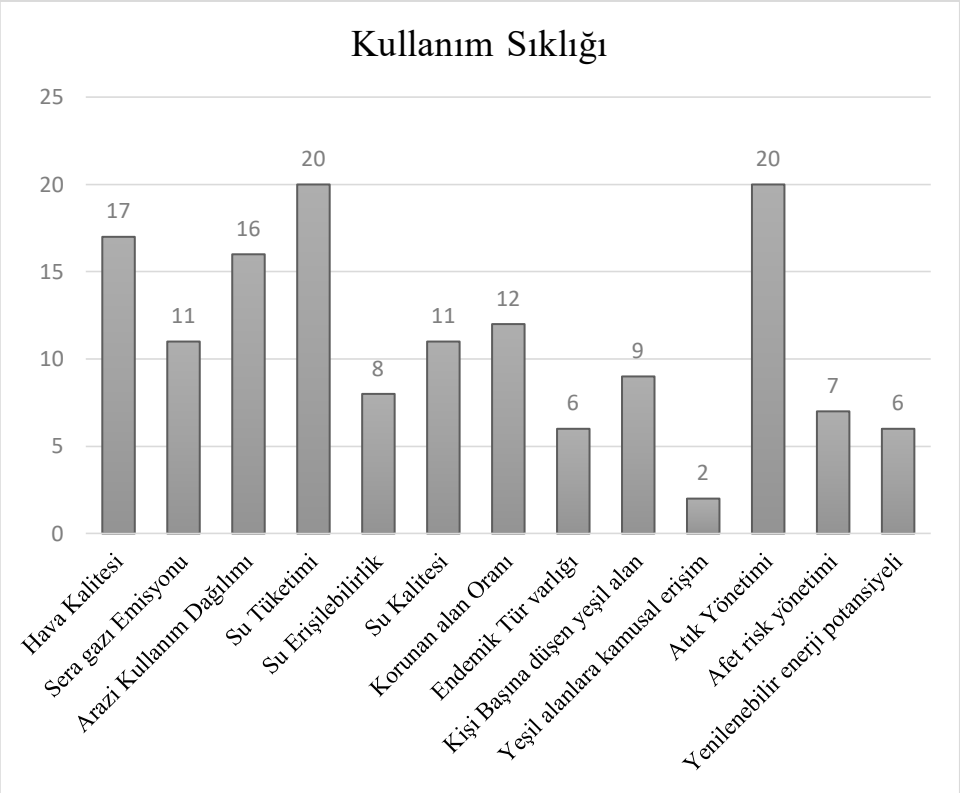
Göstergelere ait özelliklerden birisi de ölçektir. Ölçek kenti hangi boyutta değerlendirme

yapılacağının belirtilmesinde yarar sağlamaktadır. Bu anlamda tez çalışması ilişkin veriler il düzeyinde erişim sağlanmıştır. Ancak bazı göstergelerin verileri ilçe sınırında elde edilmiş olup, bu bağlamda değerlendirme yapılmıştır.

Jain et. al., (2017), seçilen göstergeler, alan özelliklerini ve yerel topluluk ihtiyaçlarını yansıtması gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda kentlere ilişkin sorunlara çözümüne yönelik olduğu belirterek, bilgiyi kullanıcılara sunmaktadır.

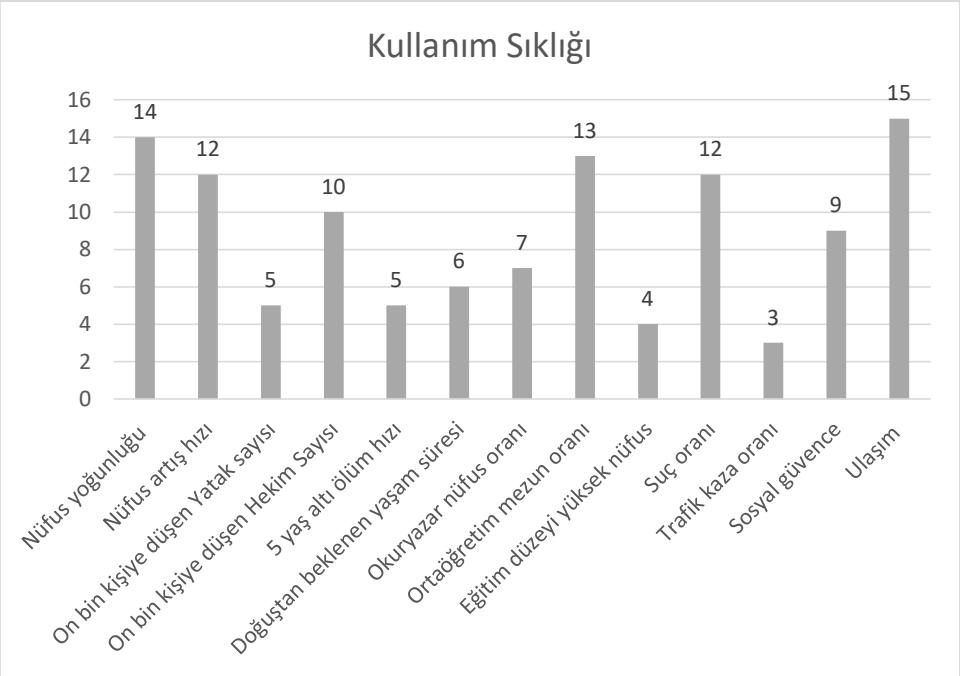
Kullanım sıklığı ise göstergenin literatürde geçme sıklığı dolayısıyla önemini vermektedir. Kullanım sıklığı 5'den fazla olan göstergelerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Ancak bazı göstergelerin öneminden dolayı kullanım sıklığının 5'ten az olması göz ardı edilmiştir. Kullanım sıklığını ortaya çıkarılmasında üç temel yaklaşım bulunmaktadır.

- İlk olarak, Scopusta anahtar kelime (sustainability city indicator) ile yapılan taramalarda 2010-2020 yılları arasında literatür kaynaklarından çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğe yönelik gösterge setleri incelenmiştir (Rama et. al., 2020; Gonz_alez-García et al, 2019; Tang et al., 2019; Feleki et. ., 2018; Fouda and Elkhazendar, 2019; Tan et al., 2018; Mapar et. al., 2017; Rajaonson and Tanguay, 2017; Ibrahim et. al., 2015; Mascarenhas et al., 2015; Michael et. al., 2014; Shen and Zhou, 2014; Jiang and Shen, 2013; Marzukhi et. al., 2011; Shen et. al., 2011; Mascarenhas et. al., 2010; Tanguay et al., 2010).
- İkinci olarak göstergelerin uluslararası kuruluşlar (BM, AB ve OECD) tarafından geliştirilen gösterge setlerinde yer alması incelenmiştir.
- Son olarak göstergelerin TÜİK ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığın gibi ulusal kuruluşların da yapmış olduğu çalışmalarla yer alması incelenmiştir. Böylece göstergenin tüm yaklaşımlardaki toplam kullanım sıklığını ortaya çıkarılmıştır.



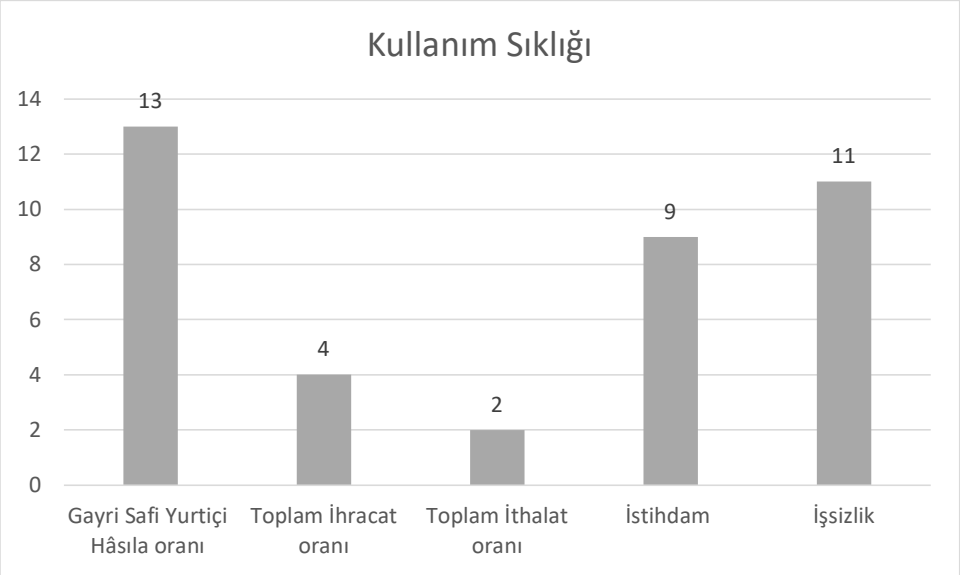
Şekil 4.2. Çevresel sürdürülebilirlik göstergelerin kullanım sıklığı.

Şekil 4.2 incelendiğinde su tüketimi ve atık yönetimine ilişkin göstergelerin incelenen tüm kaynaklarda en fazla yer aldığı görülürken, hava kalitesi, arazi kullanım dağılımı, sera gazı emisyonu, su kalitesi, korunan alan oranı da ondan fazla kez çalışmalarda kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca yapılan incelemeler sonucunda yeşil alanlara erişilebilirlik göstergesi çalışmalarının çok fazla yer almadığı görülmektedir. Ancak bu gösterge açık yeşil alaların kişi başına düşen oranı kadar önemlidir. Nitekim Yaman ve Doygun (2014), kamuya ait alanlarda bireylerin dolaşımını sağlamak ve sürdürülebilir kentsel gelişimde kamusal alanlardaki erişilebilirliğin bütünleştirici ve adaletli, yani tüm kullanıcıların gereksinimlerini karşılayan bir şekilde düzenlenmesi yapılması gerektiği belirtilmektedir (Cüce ve Ortaçeşme, 2020). Dolayısıyla bu gösterge çalışma kapsamında yer almaktadır.



Şekil 4.3. Sosyal sürdürülebilirlik göstergelerin kullanım sıklığı.

Şekil 4.3'te sosyal sürdürülebilirlik boyutunun altında yer alan göstergelerin kullanım sıklığı yer almaktadır. Buna göre nüfus yoğunluğu, nüfus artış hızı, orta öğretim mezun oranı, suç oranı ve ulaşım konularında göstergeler onun üzerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergelerin kullanım sıklığı.

Şekil 4.4'te ekonomik sürdürülebilirlik boyutunun altında yer alan göstergelerin kullanım sıklığı yer almaktadır. İşsizlik ve gayri safi yurtiçi hâsıla oranı göstergeler onun üzerinde olduğu görülmektedir.

Shen vd. (2011)'e göre, göstergelerin belirlenme süreci sadece çok sayıda göstergeyi toplamakla ilgili olmamalı, tercihen özünde daha temel olanları ve uygulamanın durumu hakkında en doğru bilgiyi üretme olasılığı daha yüksek olanları değerlendirebilmelidir. Ayrıca gösterge geliştirme sürecinde verilerin kullanılabilirliği, kapsamı, tüm karar mekanizmalarına kolay anlaşılır bir şekilde ölçülebilir olması gereken temel özelliklerini belirtmiştir (Michael vd., 2014; Jain vd., 2017).

4.1.3. Göstergelerin Önemi

Göstergeler sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde önemli bir araçtır. Sürdürülebilirliğin göstergeler aracılıyla değerlendirmesi, bir proje, program veya politika seçeneğinin sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerini belirlenmesine, ölçmesine ve karşılaştırma yapılarak karar vermeye yardımcı olmayı amaçlayan bir yöntem olarak tanımlanabilir (Dizdaroğlu, 2015).

Guijt ve Moiseev'e (2001) göre, sürdürülebilirlik değerlendirmesinin temel kullanım alanlarını aşağıda sıralanmıştır;

- Hükümetler, uluslararası ve sivil toplum kuruluşları için stratejik planlama ve karar alma süreçlerinde,
- İzleme, değerlendirme ve etki analizi için bilgi oluşturulmasında,
- Uluslararası sözleşmeler, çevrenin durumu ve belirli temalar hakkında raporlama yapmak için bir kaynak oluşturmasında
- Sürdürülebilir kalkınma konuları hakkında farkındalık yaratma süreçlerinde bilgi vermesinde kullanılmaktadır.

Çizelge..'ün üçüncü bölüm sütununda, göstergelerin değerlendirmesinde sağladığı katkı ve önem belirtilmektedir. Nitekim Saad et. al. (2019) göstergeler konuyla olan ilişkili sürdürülebilirlik boyutuna katkısı belirtilerek, değerlendirmede anlamlı bir yol sunması gerektiğini vurgulamıştır. Bu anlamda seçilecek göstergeler incelenen sistem üzerindeki etkileri ortaya çıkarmalıdır (Jain vd., 2017). Dizdaroğlu (2015) ise, göstergeler ortaya çıkan sorunları olabildiğince yakından yansıtacak şekilde seçilmesi gerektiğini belirtmiştir.

4.1.4. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle Bağlantılığın Kurulması

Çizelge 3.14'nin son bölümünde 2030 yılı sürdürülebilir kalkınma hedeflerindeki temsil ettiği amaç ile çalışmada kullanılan göstergelerin entegrasyonu sağlanmıştır. Bu sayede çalışmada kullanılan göstergelerin hangi kalkınma hedefleri ile ilişkisinin olduğu, ortaya konulmuştur. Bilindiği üzere 2015 de belirlenen bu hedefleri her bir ülke uygulamaya geçirmeye

çalışmaktadır. Nitekim Klopp ve Petretta (2017) kentlerin sürdürülebilir kalkınmaya giden yolun sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin öncülüğünde olabileceğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik hedefleriyle ilişkilisi Çizelge 4.7'de verilmiştir (Çoban ve Uzun, 2022).

Çizelge 4.7. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle ilişkisi.

	No	**Adı**	**Sürdürülebilirlik Kalkınma Hedeflerine Katkısı**	**Kaynak**
ÇEVRESEL	SKH 6	Temiz su ve sanitasyon	Su, insanın hayatta kalması için bir temel kaynak ve yeterli temiz suya ve sanitasyona erişim temel bir insan hakkıdır. Dolayısıyla su kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımı sağlanmalıdır.	Carino and Xie, 2013
	SKH 7	Erişilebilir ve temiz enerji	Enerjinin iklim değişikliğine en büyük katkıyı yaptığı ve toplam küresel sera gazı (GHG) emisyonlarının yaklaşık yüzde 60'ını oluşturduğu göz önüne alındığında, iklim değişikliğiyle mücadele temiz ve uygun fiyatlı enerji kaynaklarıyla kullanımı arttırılmalıdır.	Dragos Cîrstea vd., 2013
	SKH 11	Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar	Çevresel sürdürülebilirlik, kentsel sürdürülebilirliği sağlamak için kritik öneme sahiptir. Yeşil alanlar, hava kalitesi ve atık yönetimi gibi çevresel hizmetler ve ürünler için değerlendirmelerini "sağlamak" veya "garantiye almak" için planlamalar yapılmalıdır.	Thomas vd., 2021
	SKH 13	İklim eylemi	İklim değişikliği günümüzün en önemli sorunlarındadır. Artan sera gazı emisyonları (CO_2 gibi) gibi insan faaliyetleri iklim değişikliğini hızlandırmakta, biyolojik çeşitliliği ve ekolojik hizmetleri tehdit etmektedir. Bu yüzden iklim değişikliği kaçınılmazdır ve etkilerine uyum sağlamak için planlamalar yapılmalıdır.	Arora ve Mishra, 2019
	SKH 14	Sudaki yaşam	İnsan faaliyetlerinin hem suda hem de karada yaşam üzerinde gözle görülür bir olumsuz etki oluşturmuştur. Hayatta kalmamız hem deniz hem de kara ekosistemlerin korunması sağlanmalıdır. Karasal ve deniz ekosistem hizmetlerinin nicelleştirilmesi, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimine katkıda bulunmaktadır.	Selim ve diğerleri, 2015
	SKH 15	Karasal yaşam		

Çizelge 4.7 (devam). Sürdürülebilir Kallkınma Hedefleriyle ilişkisi.

	No	Adı	Sürdürülebilirlik Kalkınma hedeflerine Katkısı	Kaynak
SOSYAL	SKH 1	Yoksulluğa Son	2030'a kadar temel hizmetlere erişim gibi konularda eşit haklara sahip olmalarının güvence altına alınmasında katkı sağlamaktadır.	Anonim, 2023
	SKH 3	Sağlık ve Kaliteli Yaşam	Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almayı sağlamaktadır.	
	SKH 4	Nitelikli Eğitim	Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmeyi sağlamaktadır.	
	SKH 11	Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar	2030'a kadar sürdürülebilir insan yerleşimlerinin planlanması ve yönetilmesi için kapasitenin güçlendirilmesi ve yol güvenliğinin geliştirilmesi, özellikle toplu taşıma sisteminin geliştirilmesiyle herkesin güvenli, uygun fiyatlı, erişilebilir ve sürdürülebilir ulaşım sistemlerine erişimin sağlanmaktadır.	
EKONOMİK	SKH 8	İnsana Yakışır İş Ve Ekonomik Büyüme	İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklenmesinde katkı sağlamaktadır.	Anonim, 2023
	SKH 9	Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmenin desteklenmesi ve 2030'a kadar sanayinin istihdam ve gayri safi yurt içi hasıla payının ulusal koşullarla uyumlu olarak önemli ölçüde artırılmasıdır.	

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 2015 yılında sürdürülebilirliğin önemini küresel boyutta dikkate alınması için Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini belirlemiştir. 17 hedefe yönelik 169 alt hedef, 232 gösterge bulunan SKH, ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere sürdürülebilir kalkınmanın üç temel boyutuna odaklanmıştır. Doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı ve çevre üzerinde artan baskılardan dolayı çevresel boyut sürdürülebilir kalkınmanın temeli olarak görülmektedir. Ayrıca ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik gelişimi çevresel

sürdürülebilirliğin sağlanmasıyla gerçekleşmektedir (Wang vd., 2022).

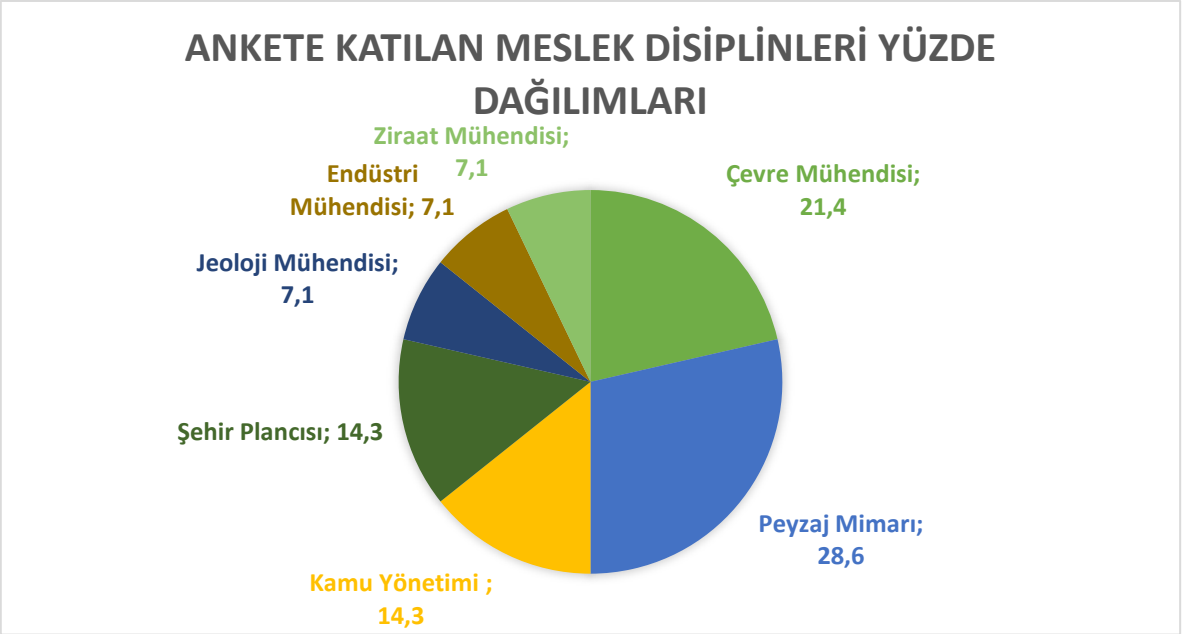
4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİLR KENT GÖSTERGELERİNİN AĞIRLIK DEĞERLERİ AHS SÜRECİYLE BELİRLENMESİ

AHS tekniği, karar verme sürecini sistematize eden ve yapılandırarak sayısal bir ölçeğe dayalı çok kriterli karar verme yöntemi olup, belirlenen alternatiflerin uzmanlar tarafından ikili karşılaştırmaların önemini veya ağırlığını belirlemektedir (Amoushahi vd., 2022; Lee ve Lim, 2018).

Çalışmada, çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere her boyuttaki belirlenen gösterge setlerinin ağırlık değerleri AHS tekniğinde uzman anketi ile elde edilmiştir. Analitik hiyerarşi sürecine göre ağırlık katsayılarını belirleme çalışmalarında amaç, tema ve alt temalarına ait göstergeler göre hiyerarşik model oluşturulmuştur.

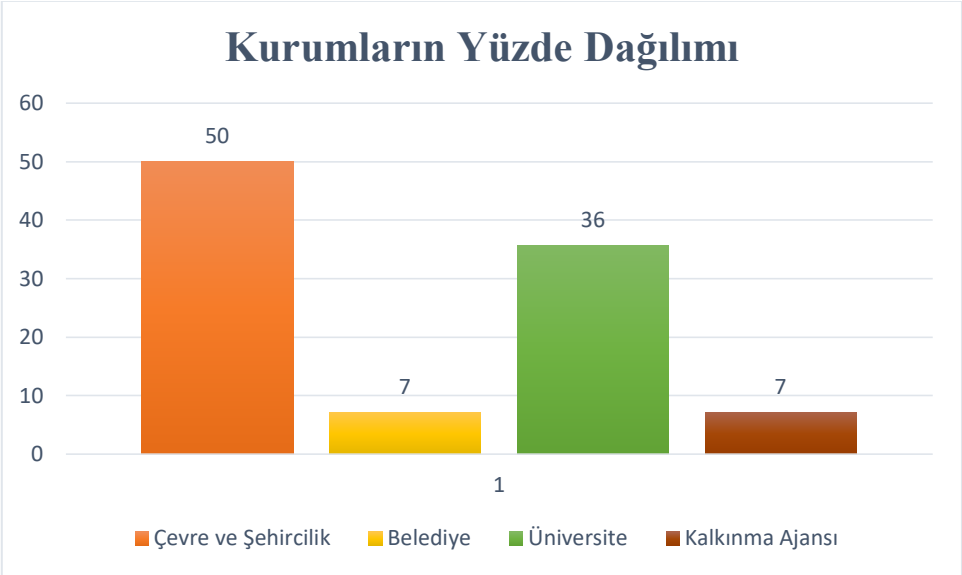
Yönteminin ikinci aşamasında belirtildiği üzere, sürdürülebilirlik boyutlarına göre belirlenen gösterge setleri AHS yönteminde 1-9 derecelendirme ölçeğiyle uzmanların değerlendirmeleri sonucunda kriterlerin ağırlıklarını istatistiki olarak elde edilmesi sağlanmıştır. Yapılan değerlendirmeler Expert choice version 11 programına işlenmiştir. Tutarlılık katsayısı 0,1 eşit ve 0,1'den küçük olan uzman değerlendirmeleri dikkate alınarak toplamda çevresel sürdürülebilirlik açısından 14, sosyal sürdürülebilirlik açısından 5 ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından ise 4 değerlendirme elde edilmiştir. Bu değerlendirmeler aritmetik ortalama ile toplanmış ve her bir boyutta yer alan göstergelerin etki değeri elde edilmiştir.

Çevresel sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin gösterge seti Bilecik ve Düzce illerindeki Merkezi Yönetim, Yerel yönetim, Üniversite ve kalkınma Ajanslarındaki uzmanlara gönderilmiştir. Çevresel sürdürülebilirlik boyutuna ait gösterge setine ilişkin değerlendirmeleri ilgili meslek disiplinleri Şekil 4.5'de verilmiştir. Buna göre değerlendirmelerin % 28,6'sını Peyzaj mimarı oluştururken, ikinci olarak % 21,4 oranında Çevre Mühendisleri yer almaktadır.



Şekil 4.5. Çevresel Sürdürülebilirlik Gösterge Seti Değerlendiren Mesleklerin Dağılımı.

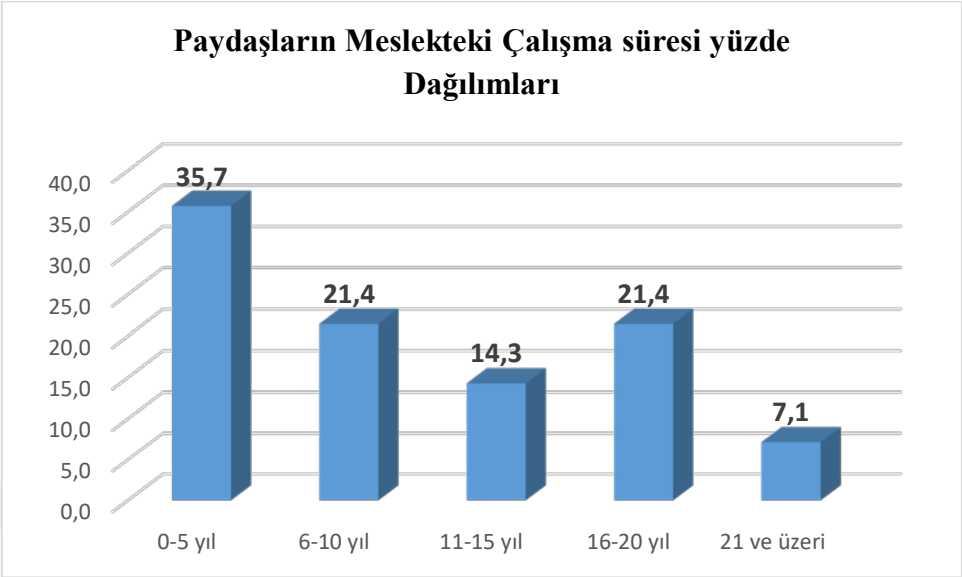
Çevresel sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin gösterge seti Bilecik ve Düzce illerindeki kurumlarda yapılan anket değerlendirmeleri açısından incelendiğinde %50'sini Merkezi Yönetim bağlamında Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü oluşturmaktadır. İkinci olarak % 36 oranında İllerindeki Üniversite kurumu yer alırken, Yerel yönetim olarak Belediye ve Kalkınma Ajansı % 7'lik oranda üçüncü sırada bulunmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Çevresel Sürdürülebilirlik Gösterge Seti Değerlendiren Kurumların Dağılımı.

Çevresel sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin gösterge seti değerlendiren Bilecik ve Düzce illerindeki kurumlarda çalışan katılımcıların meslekteki bulunma süreleri Şekil 4.7'de verilmiştir. Buna göre katılımcıların % 35,7'si 0-5 yıl aralığında meslek süresi bulunurken,

ikinci olarak %21,4 oranla 16-20 ve 6-10 yıl arasında meslek süresine sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.7. Paydaşların Meslekteki Çalışma süresi yüzde Dağılımları.

Uzmanların değerlendirmeleri sonucunda Çizelge 4.6'da ağırlık değerleri bulunmaktadır. Bu ağırlık değerleri göstergelerin kriter değerlerine göre etki değerleri oluşturulmuştur. Etki değerlerinin toplamı yer aldığı sürdürülebilirlik boyutunun performans puanını oluşturmaktadır.

Çizelge 4.8. Çevresel sürdürülebilirlik gösterge setinin ağırlık ve etki değerleri.

Çevresel Sürdürülebilirlik Gösterge Seti	**Kriter**	**Değer**	**Etki Değeri**	**Ağırlık Değerleri**
Hava kalitesi	0-50	5	0,052	0,052
	51-100	4	0,0416	
	101-150	3	0,0312	
	151-200	2	0,0208	
	> 200	1	0,0104	
Sera gazları emisyonu	% 10 ve üzeri	1	0,01	0,05
	% 7,6 -9,9	2	0,02	
	% 7,5- 5,1	3	0,03	
	% 2,51- 5	4	0,04	
	% 0- 2,5	5	0,05	
Yapay alanların	% 0-25	5	0,014	0,014

oranı	%26-50	4	0,0112	
	%51-75	3	0,0084	
	%76-100	2	0,056	
	% 100 ve üzeri	1	0,028	
Ormanlık alanların oranı	% 0-25	5	0,060	0,060
	%26-50	4	0,048	
	%51-75	3	0,036	
	%76-100	2	0,024	
	% 100 ve üzeri	1	0,012	
Tarım alanların oranı	% 0-25	5	0,031	0,031
	%26-50	4	0,0248	
	%51-75	3	0,0186	
	%76-100	2	0,0124	
	% 100 ve üzeri	1	0,0062	
Su tüketimi	> 1700 m^3	5	0,035	0,035
	1000-1700 m^3	3	0,021	
	500-1000 m^3	2	0,014	
	< 500 m3	1	0,007	
Suya Erişilebilirlik	% 0-20	1	0,0148	0,074
	%21-40	2	0,0296	
	%41-60	3	0,0444	
	%61-80	4	0,0592	
	% 81-100	5	0,074	
Su kalitesi	I. Sınıf (Yüksek kaliteli su)	5	0,088	0,088
	II. Sınıf (Az kirlenmiş su)	4	0,0704	
	III. Sınıf (Kirli su)	2	0,0352	
	IV. Sınıf (Çok kirli su)	1	0,0176	
Korunan alan oranı	% 0-2	1	0,0124	0,062
	% 2.1 -4	2	0,0248	
	% 4,1 - 6	3	0,0372	
	% 6,1 - 8	4	0,0496	
	% 8,1 -10	5	0,062	
Endemik tür	% 0-5,52	1	0,0074	0,037
	% 5,53 -11,04	2	0,0148	
	% 11,5- 16,56	3	0,0222	
	% 16,57- 22,08	4	0,0296	
	% 22,09 -27,6	5	0,037	
Kişi başına düşen yeşil alan oranı	% 0- 20	1	0,0108	0,054
	% 21- 40	2	0,0216	
	% 41- 60	3	0,0324	
	% 61- 80	4	0,0432	
	% 81-100	5	0,054	
Yeşil alanlara	% 0- 20	1	0,006	0,030

erişilebilirlik	% 21- 40	2	0,012	
	% 41- 60	3	0,018	
	% 61- 80	4	0,024	
	% 81-100	5	0,030	
Atık yönetimi	Çok Yüksek	1	0,0138	0,069
	Yüksek	2	0,0276	
	Orta	3	0,0414	
	Düşük	4	0,0552	
	Çok Düşük	5	0,069	
Fay hatlarının etkisi	% 81-100	1	0,0134	0,067
	% 61- 80	2	0,0268	
	% 41-60	3	0,0402	
	% 21-40	4	0,0536	
	% 0-20	5	0,067	
Heyelan risk alanların etkisi	% 81-100	1	0,0092	0,046
	% 61- 80	2	0,0184	
	% 41-60	3	0,0276	
	% 21-40	4	0,0368	
	% 0-20	5	0,046	
Erozyon risk alanların etkisi	% 81-100	1	0,0062	0,031
	% 61- 80	2	0,0124	
	% 41-60	3	0,0186	
	% 21-40	4	0,0248	
	% 0-20	5	0,031	
Taşkın riskinden etkilen nüfus oranı	% 81-100	1	0,0124	0,062
	% 61- 80	2	0,0248	
	% 41-60	3	0,0372	
	% 21-40	4	0,0496	
	% 0-20	5	0,062	
Güneş enerjisi Santrali	81-100	5	0,078	0,078
	61-80	4	0,0624	
	41-60	3	0,0468	
	21-40	2	0,0312	
	0-20	1	0,0156	
Rüzgar enerjisi Santrali	81-100	5	0,039	0,039
	61-80	4	0,0312	
	41-60	3	0,0234	
	21-40	2	0,0156	
	0-20	1	0,0078	
Hidroelektirk enerjisi Santrali	81-100	5	0,021	0,021
	61-80	4	0,0168	
	41-60	3	0,0126	
	21-40	2	0,0084	
	0-20	1	0,0042	

Sosyal sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin gösterge setini değerlendiren paydaşlar Üniversite, Kalkınma Ajansı ve Bilecik İl özel İdaresinde görev almaktadır. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi bölümünden 3 akademik personel; Düzce

Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi bölümünden 1 akademik personel; Bilecik İl Özel idaresi Yol ve Ulaşım Hizmetleri müdürlüğünde çalışan 5 personel ve Düzce Doğu Marmara Kalkınma Ajansında çalışan 1 personel sosyal sürdürülebilirliğe ilişkin gösterge setini Analitik hiyerarşi süreci yöntemine göre değerlendirmiştir. Bu boyutuna ilişkin toplamda 10 anket cevaplanmış olup, bunlardan 5 tanesi 0,1'e eşit ve altında tutarlılık oranına sahiptir. Ankette yer alan paydaşların çoğunluğunu üniversite kurumundan akademik personel oluşturmaktadır. Uzmanların değerlendirmeleri sonucunda Sosyal sürdürülebilirlik gösterge setinin ağırlık değerleri ve etki değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Sosyal Sürdürülebilirlik Gösterge Setinin Ağırlık ve etki değerleri.

Sosyal Sürdürülebilirlik Gösterge Seti	**Değer**	**Sınıflandırma**	**Etki Değeri**	**Ağırlık Değerleri**
Nüfus yoğunluğu	81-100 kişi/ha	5	0,022	0,022
	61-80 kişi/ha	4	0,0176	
	41-60 kişi/ha	3	0,0132	
	21-40 kişi/ha	2	0,0088	
	0-20 kişi/ha	1	0,0044	
Nüfus artış hızı	% 2 üzeri	5	0,022	0,022
	% 1,51- 2	4	0,0176	
	% 1,01 – 1,5	3	0,0132	
	% 0,51- 1	2	0,0088	
	% 0- 0,5	1	0,0044	
Okuryazar nüfus	% 0-20	1	0,0154	0,077
	% 21-40	2	0,0308	
	% 41-60	3	0,0462	
	% 61-80	4	0,0616	
	% 81-100	5	0,077	
Orta öğretim mezun sayısı	% 0-19	1	0,0134	0,067
	% 20-38	2	0,0268	
	% 39-57	3	0,0402	
	% 58-75	4	0,0536	
	% 75 ve üzeri	5	0,067	
En yüksek eğitim düzeyi	% 0-10	1	0,0262	0,131
	% 11-20	2	0,0524	
	% 21-30	3	0,0786	
	% 31-40	4	0,1048	

	% 40 ve üzeri	5	0,131	
	% 0-10	1	0,0262	
Yatak sayısı	81-100	5	0,062	0,062
	61-80	4	0,0496	
	41-60	3	0,0372	
	21-40	2	0,0248	
	0-20	1	0,0124	
Hekim sayısı	81-100	5	0,107	0,107
	61-80	4	0,0856	
	41-60	3	0,0642	
	21-40	2	0,0428	
	0-20	1	0,0214	
5 yaş altı ölüm oranı	< 3,9	1	0,0098	0,049
	> 3,9	5	0,049	
Doğuştan beklenen yaşam süresi	< 81,3	1	0,0142	0,071
	> 81,3	5	0,071	
Suç oranı	% 0-20	1	0,0212	0,106
	% 21-40	2	0,0424	
	% 41-60	3	0,0636	
	% 61-80	4	0,0848	
	% 81-100	5	0,106	
Trafik Kaza oranı	% 0-20	1	0,0074	0,037
	% 21-40	2	0,0148	
	% 41-60	3	0,0222	
	% 61-80	4	0,0296	
	% 81-100	5	0,037	
Sosyal güvence	% 0-20	1	0,0322	0,161
	% 21-40	2	0,0644	
	% 41-60	3	0,0966	
	% 61-80	4	0,1288	
	% 81-100	5	0,161	
Ulaşım	0,97 - 1,2	5	0,09	0,09
	0,73 - 0,96	4	0,072	

	0,49 - 0,72	3	0,054	
	0,25 - 0,48	2	0,036	
	0 – 0,24	1	0,018	

Ekonomik sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin gösterge setini değerlendiren paydaşlar Üniversite, Kalkınma Ajansı ve Bilecik İl özel İdaresinde görev almaktadır. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi bölümünden 3 akademik personel; Düzce Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi bölümünden 1 akademik personel; Bilecik İl Özel idaresi Yol ve Ulaşım Hizmetleri müdürlüğünde çalışan 5 personel ve Düzce Doğu Marmara Kalkınma Ajansında çalışan 1 personel sosyal sürdürülebilirliğe ilişkin gösterge setini Analitik hiyerarşi süreci yöntemine göre değerlendirmiştir. Bu boyutuna ilişkin toplamda 10 anket cevaplanmış olup, bunlardan 4 tanesi 0,1'e eşit ve altında tutarlılık oranına sahiptir. Ankette yer alan paydaşların çoğunluğunu üniversite kurumundan akademik personel oluşturmaktadır. Uzmanların değerlendirmeleri sonucunda ekonomik sürdürülebilirlik gösterge setinin ağırlık değerleri ve etki değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Ekonomik Sürdürülebilirlik Gösterge Setinin Ağırlık ve Etki değerleri.

Ekonomik Sürdürülebilirlik Gösterge Seti	**Değer**	**Sınıflandırma**	**Etki Değeri**	**Ağırlık Değerleri**
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (TL)	81-100	5	0,27975	0,27975
	61-80	4	0,2238	
	41-60	3	0,16785	
	21-40	2	0,1119	
	0-20	1	0,05595	
Toplam İhracat (1000 $)	81-100	5	0,08225	0,08225
	61-80	4	0,0658	
	41-60	3	0,04935	
	21-40	2	0,0329	
	0-20	1	0,01645	
Toplam İthalat (1000 $)	81-100	5	0,052	0,052
	61-80	4	0,0416	
	41-60	3	0,0312	
	21-40	2	0,0208	
	0-20	1	0,0104	
İstihdam	% 0-20	1	0,05885	0,29425

	% 21-40	2	0,1177	
	% 41-60	3	0,17655	
	% 61-80	4	0,2354	
	% 81-100	5	0,29425	
İşsizlik	% 0-2	5	0,29175	0,29175
	% 2-4	4	0,2334	
	% 4-6	3	0,17505	
	% 6-8	2	0,1167	
	% 10 üzeri	1	0,05835	

4.3. SÜRDÜRÜLEBİLİLR KENT GÖSTERGELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde sürdürülebilirlik boyutları altında yer alan göstergelerin değerlendirme sürecindeki analizler ve bu doğrultuda almış olduğu etki değerleri verilmiştir.

Göstergelerin değerlendirilmesi sonucunda planlama kararlarını alınmasında yol gösterici olacaktır. Nitekim Dizdaroğlu (2015), göstergelerin sahip olması gereken nitelikleri, politika kararları almaya uygun, analitik olarak sağlam ve ölçülebilir olması şeklinde vurgulamaktadır. Ayrıca göstergeleri değerlendirmek için referans veya eşik değerleri varlığı önemli bir konudur. Nitekim Juwana vd., (2012), gösterge seçim sürecinde değerlendirilmesinde referans aldığı kaynakların verilmesi seçim kriterlerinden biri olarak dahil edilmesi gerektiğini belirtilmektedir. Bu bağlamda göstergelerin değerlendirilmesinin referans aldığı sınıflandırma ya da yöntem verilmiştir.

Juwana et. al. (2012), göstergelerin değerlendirme aşamasında bir konu ile ilişkili koşulların belirtileri tahmin edilmesinde güvenilir referanslar yararlanılması gerektiği belirtmiştir. Örneğin belirli bir alandaki su mevcudiyetinin tehdit altında olması durumunda Falkenmark vd tarafından hazırlanan su stresi göstergesinden yararlanılmaktadır. Böylece nüfus ile mevcut su arasındaki durumun analiz edilerek gerekli önlemler alınmasında yol gösterici olmaktadır.

Bu bölümde her temanın altında yer alan göstergeler değerlendirilirken;

- Göstergenin tanımı; yer aldığı sürdürülebilirlik boyutundaki göstergenin açıklaması ve sağladığı katkı konusunda bilgi verilmektedir.
- Göstergenin önemi; uluslararası ve ulusal düzeyde ilgili kriterle ölçülebilen göstergelerin hakkında bilgi verilmektedir.
- Göstergenin değerlendirilme yöntemi; bulgular aşamasında ilgili verilerin analiz edilmesi ve karşılaştırılabilir duruma getirilebilmesi için göstergenin referans aldığı kaynak hakkında

bilgi verilmiştir. Bu bağlamda bazı göstergeler haritalarla ifade edilecek bazıları ise sayısal değerler üzerinden tanımlanabilecektir.

- Gösterge değerinin atanması; son olarak da her bir göstergenin mevcut durumunun sürdürülebilir kentleşme bağlamında AHS almış olduğu etki değerinin ataması yapılmıştır. Sonuç olarak her sürdürülebilirlik boyutunun altında yer alan göstergelerin etki değerlinin toplamı o boyutun performans değerini vermektedir.

4.3.1. Çevresel Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi

Sürdürülebilir kalkınma, sosyal ve ekonomik kalkınmanın ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynaklara bağlıdır. Bu bağlamda doğal kaynaklar üzerinde artan baskılar nedeniyle çevresel boyut sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturmaktadır. Dolayısyla çevresel sürdürülebilirlik ilerlemesini değerlendirmek, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak ve politika geliştirme ve uygulamaya rehberlik etmek için kritik öneme sahiptir (Wang, et. al., 2022).

Sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde çevresel boyutun önemli bir ayağı olduğu literatürde vurgulanmaktadır. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri mekânsal planlama kararlarının alınmasında yarar sağlamaktadır. Bu yüzden belirlenen gösterge setleri kentleşmenin çevresel sürdürülebilirlik boyutuna etkilerini belirleyerek, bu doğrulta politikalar üretilmesinde önemli rol oynamaktadır. Nitekim Reyhan, (2017)'e göre, çevresel göstergeler çevresel politikaların geliştirilmesinin ve çevre durumunun raporlanmasının önemli bir parçası olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda çevresel gösterge seti, çevre politikalarının üretilmesi ile çevre durumunun raporlanması, çevresel performansın ölçülmesi yanında sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin izlenmesi ve raporlanması için kullanılan önemli bir araçtır.

4.3.1.1. Atmosfer Yönetimi

Hava, atmosferi meydana getiren gazların karışımından oluşan, tüm canlılar için su ve besin gibi temel yaşam kaynadığıdır. Dolayısıyla insanoğlunun kabul edilebilir düzeyde hava kalitesinde yaşam hakkına sahiptir (Akbulut Zencirci ve Işıklı, 2017).

Yaşamın devamı için gerekli olan havadaki gazların oranının değişmesi canlılar açısından birçok probleme de sebep olmaktadır. Akın (2009), havada oksijenli solunum için % 20.95 civarında oksijen ve yeşil bitkilerin fotosentez yapabilmesi için de hava da % 0,3 - 4 civarında karbondioksit bulunması gerektiğini belirtmektedir. Bu oranların kirleticiler ile değişime uğraşması atmosferin dengesini bozmaktadır. Dolayısıyla hava kirliliği hem atmosfer yapısındaki değişimleri etkiliyor hem de canlıların yaşam kaynağını tehlikeye uğratmaktadır

(Menteşe, 2017). Bu bağlamda atmosfer yönetimi teması altında incelenen göstergelerden birisi hava kalitesidir.

Dünyada yaşayan canlılar için hayati öneme sahip olan atmosfer, içerisinde birçok gazlardan oluşmaktadır. Bu gazlar % 78,08 azot ve % 20,95 oksijen olmak üzere temiz havanın yaklaşık % 99'u oluşturmaktadır. Geriye kalan % 1 oranı içerisinde % 0,93 argon (% 0.93) ile % 0,03 CO2 yer almaktadır. Atmosferdeki birikimi çok küçük olmasına rağmen, CO_2 önemli bir sera gazıdır (Dam, 2014). Sanayi Devrimi'nden itibaren atmosferde belli oranlara sahip olan sera gazlarının miktarı ve bileşimi değişmeye başlayarak, insanoğlu iklim değişikliği sorunuyla karşı karşıya kalmıştır (Mercan ve Karakaya, 2013). Bu bağlamda atmosfer yönetimine ilişkin bir diğer gösterge sera gazı emisyonudur.

4.3.1.1.1. Hava kalitesi

Yiğitbaşoğlu (2016), sanayi devrimiyle birlikte artan enerji talebini karşılanması amacıyla fosil yakıt tüketimin artışı havanın kirlenmesine neden olduğunu belirtmektedir (Alkan, 2018). Amerika Çevre koruma ajansına göre hava kirliliğini kirletici maddelerin insan sağlığına veya refahına zarar verecek veya başka zararlı çevresel etkiler oluşturacak şekilde havada bulunması şeklinde tanımlamaktadır (Akbulut Zencirci ve Işıklı, 2017). Mayda ve Yılmaz (2013) ise hava kirliğini, çeşitli kimyasal süreçlerle açığa çıkan gaz ya da parçacık boyutlarında, daha çok yakıt artıkları sonucunda atmosfere yayılarak canlıların yaşamına zarar verecek miktarlarda birikmesi olarak tanımlandığı belirtmişlerdir.

Hava kirleticileri fiziksel durumlarına göre gazlar ve partikül maddeler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Gazlar filtre ortamına absorbe edilmedikçe veya kimyasal olarak tepkimeye girmedikçe filtrelerden geçebilen küçük moleküllerden meydana gelirken; Partikül maddeler ise atmosferde asılı katı veya sıvı damlacık formunda bulunur, doğal ve antropojenik kaynaklardan havaya salınmaktadır (Akbulut Zencirci ve Işıklı, 2017).

En yaygın hava kirletici parametreleri kükürt dioksit (SO2), partikül madde (PM), azot oksitler (NO ve NO2), karbon monoksit (CO), toz, is ve dumanlar olarak sıralanmaktadır. Amota vd. (2010) SO2 kirliliği, ısınma ve sanayi amaçlı vasıfsız ve yüksek kükürt içeren fosil yakıtların yanması ve bacalardan atılan kirleticilerden kaynaklandığı belirtirken, Bayram (2005), partikül madde kirliliğini çoğunlukla sanayi kuruluşlarından, kısmen de ısınma amacı ile kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklandığı belirtmiştir. Ayrıca CO kirliliği sigara dumanı ve egzoz gazından (Müezzinoğlu, 2000); NO emisyonları trafik başta olmak üzere endüstriyel aktivitelerden; NO2 ise özellikle trafikten kaynaklan bir kirleticidir (Menteşe, 2017).

2021 yılına ilişkin Kara Raporunda hava kirleticileri ve insan sağlığı üzerindeki etkilerine ilişkin bilgi yer almaktadır. Şekil 4.8'de bu kirleticilerin ana kaynağı ve ortaya çıkan sağlık sorunları verilmiştir.

Kirletici	Ana Kaynağı	Sağlık Etkisi
Kükürtdioksit (SO_2)	Fosil Yakıt Yanması, Taşıt Emisyonları	Solunum Yolu Hastalıkları, Asit Yağmurları
Azot oksitler (NO_x)	Taşıt Emisyonları, Yüksek Sıcaklıkta Yakma Prosesleri	Göz ve Solunum Yolu Hastalıkları, Asit Yağmurları
Partikül Madde (PM)	Sanayi, Taşıt Emisyonları, Fosil Yakıt Yanması, Tarım ve İkincil Kimyasal Reaksiyonlar	Kanser, Kalp Problemleri, Solunum Yolu Hastalıkları, Bebek Ölüm Oranlarında Artış,
Ozon (O_3)	Trafikten Kaynaklanan Azot Oksitler ve Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC) Güneş Işığıyla Değişimi	Solunum Sistemi Problemleri, Göz ve Burunda İritasyon, Astım, Vücut Direncinde Azalma
Karbonmonoksit (CO)	Eksik Yanma Ürünü, Taşıt Emisyonları	Kandaki Hemeoglobin ile Birleşerek Oksijen Taşınma Kapasitesinde Azalma, Ölüm

Şekil 4.8. Hava kirleticileri ve insan sağlığına etkileri (Kara Rapor, 2021).

Göstergenin tanımı; Bu gösterge farklı kentsel alan tipleri için yıllık ortalama PM10 konsantrasyonlarını gösterir. İnsan sağlığı üzerinde kanser başta olmak üzere solunum ve kalp rahatsızlıkları gibi önemli hastalılara neden olduğu için bu göstergenin kentsel alanlarda yoğunluğu belirlenmiştir. Nitekim Mayda ve Yılmaz (2013), partikül madde içinde pek çok organik ve inorganik kirletici ile kanserojen özellikte arsenik, kromat, asbest, nikel, kadmiyum gibi ağır metalleri içerdiğinden SO2'ye göre daha önemli olduğu vurgulanmaktadır.

İnsan sağlığının korunması, çevrede kısa ve uzun vadeli olumsuz etkilerin ortaya çıkmaması için atmosferdeki hava kirleticilerinin, bir arada bulunduklarında değişen zararlı etkileri de göz önüne alınarak tespit edilmiş konsantrasyon birimleriyle ifade edilen seviyelerdir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı'nın çevresel göstergeler bölümünde, dış ortamlarda havasında kirleticilerin konsantrasyonları hava kirliliği açısından temel bir durum göstergesidir. Bu gerekçe ile "Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı" kapsamında 81 ilde kurulu bulunan hava kalitesi izleme istasyonlarından alınan veriler toplanmakta, ayrıca sürekli ve çevrimiçi olarak www.havaizleme.gov.tr internet adresinden de halkın bilgisine sunulmaktadır (Anonim, 2023h).

Hava kalitesi ile ilgili bilgiler kolay ve anlaşılabilir olmalıdır. Hava kalitesi ve hava kirliliği hakkında basit bilgilerle halkın bilgilendirilmesi ve sağlıklarını nasıl koruyacaklarını öğrenmeleri için hesaplanan hava kalitesi indeksi verilmelidir. Hava kalitesi indeksi (HKİ),

hava kalitesinin günlük olarak rapor edilmesi için kullanılan bir indekstir. Yaşadığımız bölgenin havasının ne kadar temiz veya kirli olduğu ve ne tür sağlık etkilerinin oluşabileceği konusunda bilgi vermektedir (Mayda ve Yılmaz, 2013). Çizelge 4.11'de hava kalite indeksinin değer aralıklarına göre hava kalitesi sınıflandırılması verilmiştir.

Çizelge 4.11. Hava kalitesi indeksi (Bilecik Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020).

İNDEKS DEĞERLERİ	**HAVA KALİTESİ**	**AÇIKLAMA**
0-50	İyi	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
51-100	Orta	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
101-150	Hassas	Hassas gruplar için sağlık etkileri oluşabilir. Genel olarak kamunun etkilenmesi olası değildir.
151- 200	Sağlıksız	Herkes sağlık etkileri yaşamaya başlayabilir, hassas gruplar için ciddi sağlık etkileri söz konusu olabilir.
201-300	Kötü	Sağlık açısından acil durum oluşturabilir. Nüfusun tamamının etkilenme olasılığı yüksektir.
301-500	Tehlikeli	Sağlık alarmı: Herkes daha ciddi sağlık etkileri ile karşılaşabilir.

Göstergenin Önemi; Hava kirliliğinin doğru bir şekilde ölçülerek tüm illerde hava kirliliği politikaları oluşturulması konusunda katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla hava kalitesi çevresel sürdürülebilirliğin en önemli konularından birisidir. Bu bağlamda BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergelerinde (kentsel alanlardaki hava kirleticilerin yoğunluğu), OECD Gösterge seti (Hava emisyonları yoğunluğu, kentsel hava kalitesi), Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge setlerinin (Asitleştiren maddelerin emisyonu, Birincil partikül maddeler ve ikincil partikül öncüleri, Kentlerde hava kalitesi limit değerlerinin aşması) hava kirliliğine yönelik gösterge setleri bulunmaktadır (Kara, 2015). Feleki et. al. (2018) ve Shen et. al., 2011 hava kalitesini günlük limitlerin aşıldığı gün sayısına olarak belirtilirken, genellikle kentsel alanlarda kirleticilerin yoğunluğunun belirlenmesine yönelik göstergeler yer almıştır (Gonz_alez-García et al, 2019; 2019; Fouda and Elkhazendar, 2019; Shen and Zhou, 2014; Tanguay et al., 2010). Çevre ve şehircilik ve İklim Değişikliği bakanlığınca yürütülen çevresel göstergeler setinde farklı kentsel

alan tipleri için yıllık ortalama SO2 ve PM10 konsantrasyonlarını yer almaktadır.

Partikül maddelerin fiziksel yapısı ve kimyasal kompozisyonu sağlık açısından oldukça önemlidir. Kanser yapıcı organik kimyasallar (PAH, dioksin, furan gibi) içeren partikül maddeler sağlık açısından çok tehlikelidir. Birçok farklı bileşenden oluşan partikül maddeler akciğerdeki nemle birleşerek aside dönüşmektedir. PM10, akciğere kadar ulaşıp kanın içindeki karbondioksitin oksijene dönüşümünü yavaşlatmakta bu da nefes darlığına neden olmaktadır. Bu durumda oksijen kaybının giderilebilmesi için kalbin daha fazla çalışması gerektiğinden kalp üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Partikül maddelerin sağlık üzerine etkileri daha çok kronik olarak görülmektedir (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020).

Kentsel alanlardaki hava kirleticilerin yoğunluğu önemli bir gösterge olup, 2030 yılına kadar hava kirliliğinin azaltılması sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden birisidir. Dolayısıyla hava kirletici emisyonlarını kontrol altında tutmanın kamu sağlığı ile ekosistemlerin uğradığı zararların azalmasında yarar sağlamaktadır. Bu bağlamda ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde en sık rastlanan göstergelerden birisi hava kirliliği konsantrasyonun ortaya çıkarıldığı görülmektedir.

Göstergenin Değerlendirme Yöntemi; Hava kirleticilerin göstergesinin değerlendirilmesine ilişkin farklı çalışmalar bulunmaktadır. Feleki et. al. (2018) ve Shen et. al. (2011) hava kalitesini yıl içinde kötü hava kalitesinin kaydedildiği gün sayısı olarak yani Avrupa düzenlemeleri tarafından belirlenen günlük limitlerin aşıldığı gün sayısı üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Diğer çalışmalarda hava kirletici gazların ve partiküllerin konsantrasyonu açısından değerlendirmeler yapılmıştır (Fouda ve Elkhazendar, 2019; Gonz_alez-García et al, 2019; Shen and Zhou, 2014; Jiang and Shen, 2013).

Ayrıca hava kalitesini belirlenmesine yönelik uydu görüntüleri aracılıyla belirlemesine ilişkin çalışmalar da bulunmaktadır. Nordio et. al (2013), Landsat- MODİS uydu verileriyle PM10 değerinin mekânsal olarak maruz kalma derecelerini ortaya çıkaran bir çalışma yapmıştır. Gündüz ve Ekercin (2020), uydu görüntüleri yardımıyla hava kirliliğine neden olan PM10'un tespit edilebileceğini belirtmektedir. Çalışma alanından elde edilen PM10 değerlerinin, organize sanayi ve şehirlerarası yollarda Dünya Sağlık Örgütünün belirlemiş olduğu sınır değerlerin üzerinde olduğu belirtmiştir.

Solunum yolu hastalıkları başta olmak üzere birçok sağlık problemlerine neden partikül madde hava kirletici parametrelerinden birisidir. Türkiye'nin çevre Sorunları ve Öncelikli Değerlendirme Raporunda hava kalitesi belirlemek için kış sezonu ortalaması ve yaz sezonu

ortalamalarına bakılarak değerlendirme yapılmıştır (Anonim, 2023). Bu bağlamda kış sezonu ortalamasına göre (Ekim 2021- Mart 2022) PM_{10} değerlerinin hava kalitesi değerleri incelenmiştir. Bilecik ilinde hava kalitesi ölçümünü iki istasyon bulunurken, Düzce ilinde hava kalitesinin ölçümünü yapan üç istasyon bulunmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığının hazırlamış olduğu hava kalitesi istasyon verilerden 6 aylık verilerin ortalamaları alınmıştır. Çizelge 4.12'de Bilecik ve Düzce illerine ilişkin hava kalitesi ölçüm istasyonları ve kirleticileri bilgileri verilmiştir.

Çizelge 4.12. Bilecik ve Düzce ili hava kalitesi ölçüm istasyonları ve kirleticileri.

İstasyon yerleri	Kordinatları (Enlem, Boylam)	Hava kirleticileri					
		SO_2	NO_X	CO	O2	HC	PM10
Bilecik (Merkez)	40°8'28.94"K 29°58'39.60"D	X	-	-	-	-	X
Bozüyük	39° 54' 14"K 30°03'10"D	X	-	-	-	-	X
Düzce (Merkez)	40°50'29.27"K, 31°8'19.40"D	X	X	X	-	-	X
Kalıcı Konutlar	40°51'38.54"K, 31°13'43.65"D	X			-	-	X
Trafik	40°50'19.45"K, 31°9'42.99"D	X		X	-	-	X

Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı tarafından hava kalitesi ölçüm istasyonları Ölçüm istasyonlarından alınan verilere göre Bilecik ilinin (Ekim 2021- Mart 2022) PM10 değerlerinin ortalaması Çizelge 4.13'de yer almaktadır.

Çizelge 4.13. Bilecik ili İstasyon ölçüm değerleri.

İstasyon yerleri	**Kordinatları (Enlem, Boylam)**	**HAVA KİRLETİCİ**		
		PM_{10} ($\mu g/m^3$)	**Değer aralığı**	**Açıklama**
Bilecik (Merkez)	40°8'28.94"K 29°58'39.60"D	24,69*	0 – 50 (İyi)	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
Bozüyük	39° 54' 14"K 30°03'10"D	52,16*	51-100	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
ORTALAMA**		38,43	0 – 50 (İyi)	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.

* Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı tarafından hava kalitesi ölçüm istasyonları alınan verilerin ortalama değeri

** Tez kapsamında istasyon verilerin aritmetik ortalamasını değerlendirilmesi göstermektedir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı tarafından hava kalitesi ölçüm istasyonları Ölçüm istasyonlarından alınan verilere göre Düzce ilinin (Ekim 2021- Mart 2022) PM10 değerlerinin ortalaması Çizelge 4.14'de yer almaktadır. Düzce özellikle kış aylarında hava kirliliği açısından önemli bir çevresel sorunudur.

Çizelge 4.14. Düzce ili İstasyon ölçüm değerleri.

İstasyon yerleri	**Kordinatları (Enlem, Boylam)**	**HAVA KİRLETİCİ**		
		PM_{10} ($\mu g/m^3$)	**Değer aralığı**	**Açıklama**
Düzce (Merkez)	40°50'29.27"K, 31°8'19.40"D	76,32*	51 – 100 (Orta)	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
Kalıcı Konutlar	40°51'38.54"K, 31°13'43.65"D	21,09*	0 – 50 (İyi)	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
Trafik	40°50'19.45"K, 31°9'42.99"D	86,06*	51 – 100 (Orta)	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
ORTALAMA**		61,15	51 – 100 (Orta)	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.

* Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı tarafından hava kalitesi ölçüm istasyonları alınan verilerin ortalama değeri

** Tez kapsamında istasyon verilerin aritmetik ortalamasını değerlendirilmesi göstermektedir.

Yoğun kentleşme, plansız yerleşimler, motorlu taşıt sayısının artması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topoğrafik ve meteorolojik şartlar gibi nedenlerden dolayı büyük şehirlerimizde özellikle kış mevsiminde hava kirliliği yaşanabilmektedir. Bir bölgede hava kalitesini ölçmek, o bölgede yaşayan insanların nasıl bir hava teneffüs ettiğinin bilinmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, önemli bir nokta da, bir bölgede meydana gelen hava kirliliğinin sadece o bölgede görülmeyip meteorolojik olaylara bağlı olarak yayılım

göstermesi ve küresel problemlere de (küresel ısınma, asit yağmurları, vb) sebep olmasıdır.

Harita 4.1'de Bilecik ilinin partikül madde yoğunluğunun kış sezonu ortalamalarına göre il düzeyinde dağılımı verilmiştir. Buna göre Bozüyük ilçesinde partikül madde yoğunluğunun daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun temel sebepleri şehirlerarası karayolunun Bozüyük ilçesi üzerinden geçmesi ve madencilik sektörünün gelişmiş olmasından dolayı seramik fabrikalarının bu bölgelerde yer almasıdır.

Harita 4.2'de ise Düzce ilinin partikül madde yoğunluğunun kış sezonu ortalamalarına göre il düzeyinde dağılımı verilmiştir. Bu haritada kentsel yerleşim alan ile sanayi alanlarının bulunduğu bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir.

Göstergeye değer atanması; Bilecik ve Düzce illerinin PM10 yoğunluğu hava kalitesi indeksine göre 5'li sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırma aralıklarına göre göstergenin etki değeri ataması yapılmıştır. Çizelge 4.15'de hava kalitesine ilişkin sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

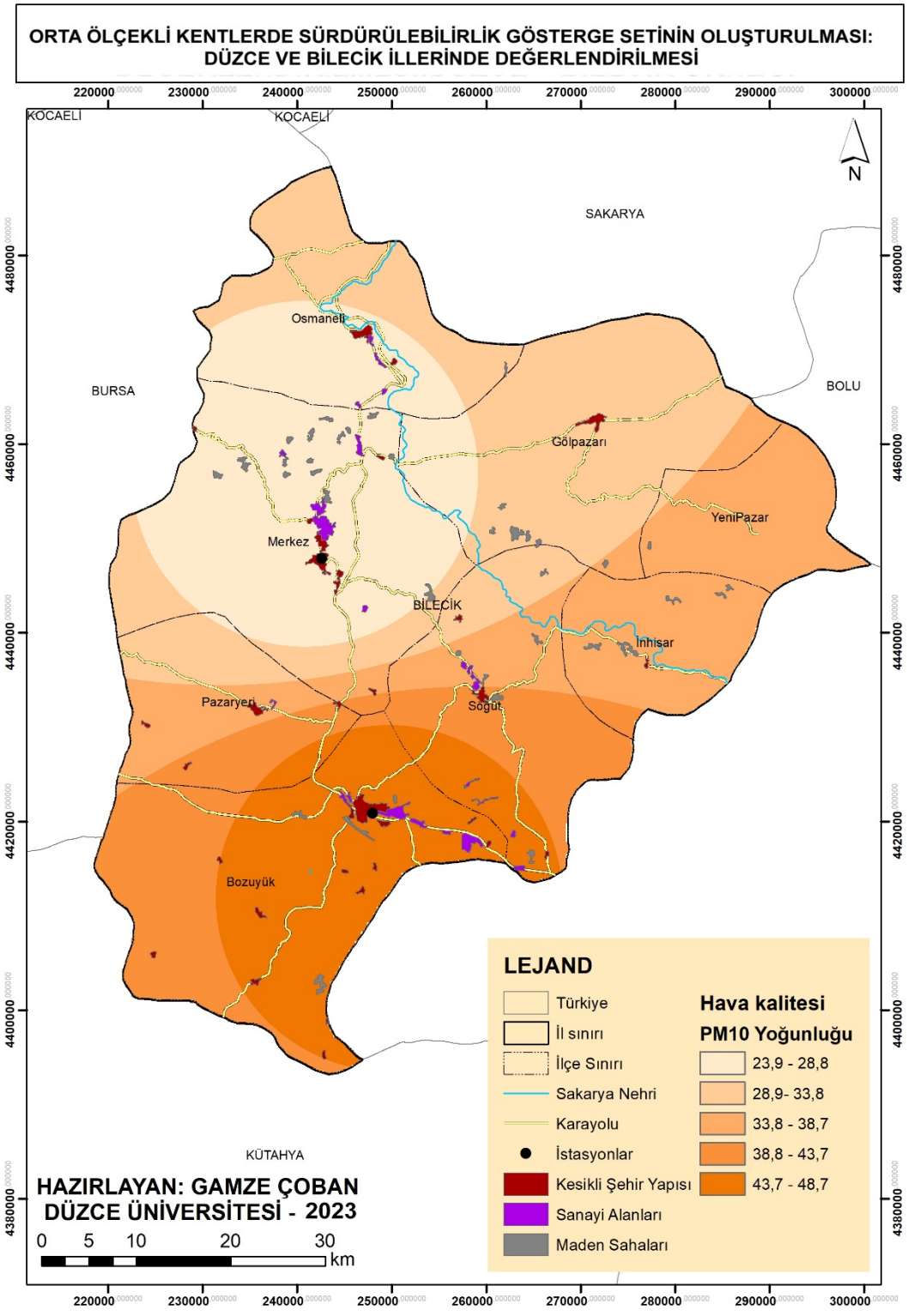
Çizelge 4.15. Hava kalitesine ilişkin sınıflandırma ve Etki değerleri.

Gösterge	**Kriter**	**Değer**	**Etki Değeri**	**Ağırlık değeri**
Hava kalitesi	0-50 µg/m³ (İyi)	5	0,052	0,052
	51- 100 µg/m³ (Orta)	4	0,0416	
	101-150 µg/m³ (Hassas)	3	0,0312	
	151- 200 (Sağlıksız)	2	0,0208	
	> 200 (Tehlikeli)	1	0,0104	

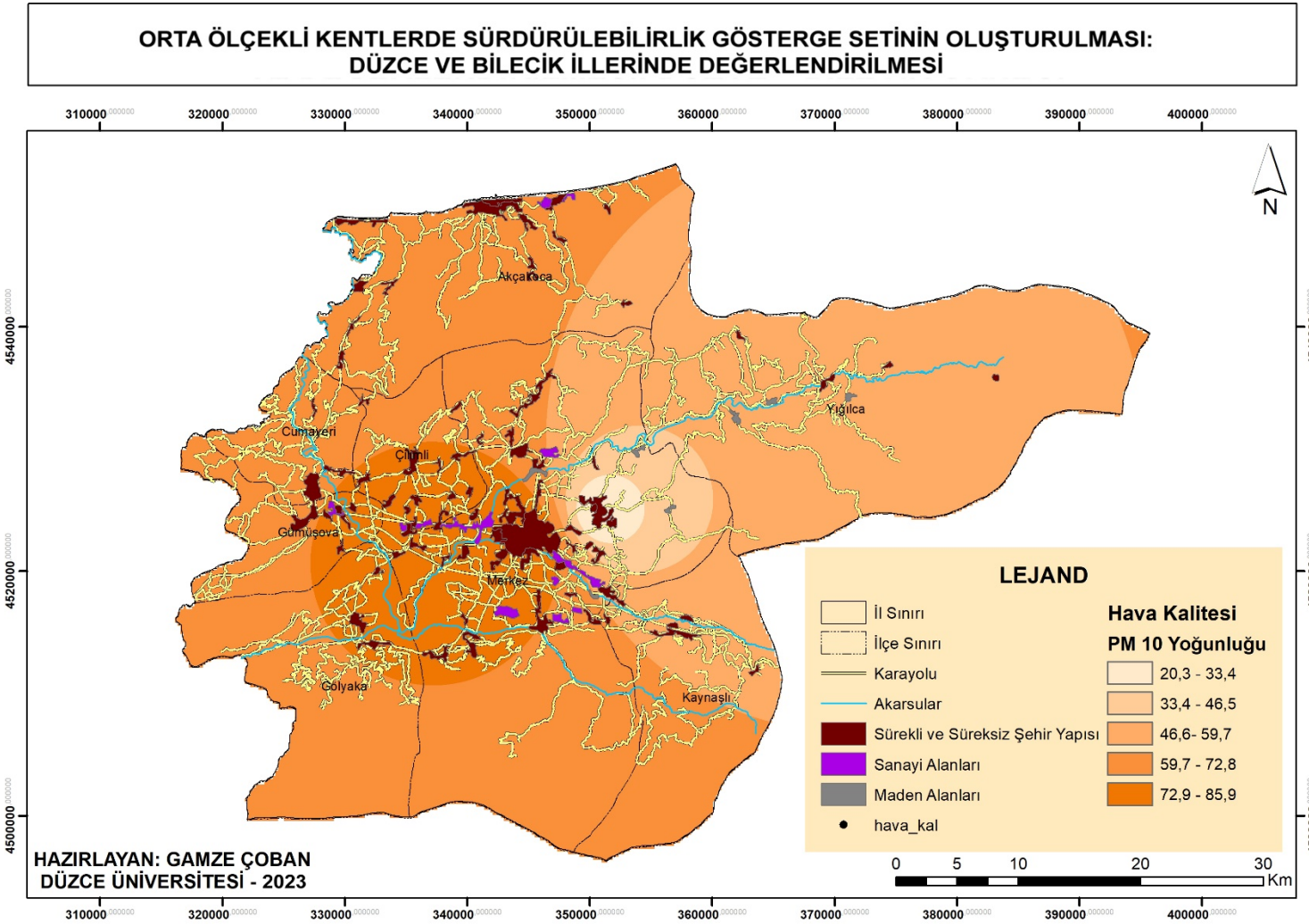
Çizelge 4.11'de Bilecik ilinin ortalama değeri 38,43 µg/m3 olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.12'de Düzce ilinin ortalama değeri 61,15 µg/m3 olduğu tespit edilmiştir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının temel aldığı ulusal hava indeksi sınıflandırmasına göre Bilecik ilinin hava kalitesi açısından etki değeri 0,052 olarak belirlenirken, Düzce ili hava kalite 0,0416 olarak belirlenmiştir.

PM10 yoğunluğu kentsel alanlarda en fazla karşılaşılan hava kirleticilerden biri olup, insan sağlığı açısından olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu bağlamda partikül madde değerleri özellikle kış sezonunda yoğunluğuna bakılarak değerlendirme yapılmıştır. Nitekim Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu raporda kirletici parametrelerin yaz ve kış aylarında belirgin olarak farklılık gösterdiği belirterek, ağırlıklı olarak kış aylarında (Ekim-Mart) yüksek konsantrasyonlarda olduğunu vurgulanmaktadır. 2019 Aralık ayında PM10

parametresinin en yüksek değerinin 190 µg/m3 değeri ile sağlıksız bir hava kalitesi olduğu görülmektedir (Anonim, 2020). Benzer şekilde Alkan (2018) çalışmasında, PM_{10} yoğunluğunun kış aylarında sınır değerlerini aştığını belirterek, insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturduğunu vurgulamaktadır.



Harita 4.1. Bilecik ili Ekim- Mart Dönemi PM 10 Değerlerinin Dağılımı.



Harita 4.2. Düzce İli Ekim- Mart Dönemi PM 10 Değerlerinin Dağılımı.

4.3.1.1.2. Sera Gazı Emisyonu

Kentsel alanlarda insan faaliyetlerinin artması sonucu ortaya çıkan çeşitli gazların atmosferdeki oranların değişimine neden olmaktadır. Bu gazların önemli bir kısmı, atmosfere doğru yansıyan güneş ışınlarından, özellikle ısıtıcı nitelikteki kızılötesi ışınlarının dışarıya kaçmasını engellemekte, dolayısıyla yüzeye yakın bölgelerin ısınmasına yol açmaktadır. Türkeş (2000), oluşan bu fiziksel olayı seralarda kullanılan plastik veya cam örtülerin seranın içinin ısınması olayına yol açmasına benzediğinden, sera gazları adı verildiğini belirtmektedir (Duyar, 2018). Günümüzde, sözü edilen küresel ısınma ve iklim değişikliği ise, atmosfere salınan sera gazı birikimlerindeki hızlı artışın doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda yerkürenin ortalama yüzey sıcaklığındaki artışı ve iklimde oluşan değişiklikleri tanımlamaktadır (Büyüktaş, 2022). Özellikle atmosferdeki karbondioksit (CO_2) oranının giderek artması ve bunun sonucu olarak küresel iklim değişiklerine neden olmaktadır.

Sera etkisi üzerindeki en büyük pay milyonda 1,5 ile CO_2 ye aittir. Diğer sera gazları olan metanın (CH_4) etkisi yüz milyonda 1iken, N_2O'nun etkisi ise milyarda 1 den az olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla sera etkisinin temel sebebi CO_2 miktarının yükselmesinden kaynaklanmaktadır (Duyar, 2018). Bu bağlamda küresel iklim değişikliğini önüne geçilmesinde atmosferdeki CO_2'in miktarının azaltmaya yönelik çalışmalar önem kazanmıştır.

Sera gazları ve karbondioksit gibi zararlı gazların havadaki miktarının artışı ile ilişkilendirilen karbon salınımı, iklim değişikliği ve ısınma gibi küresel sorunlara sebep olan en önemli faktörlerden birisidir. Doğal ekosistemlerde toprak, su ve ormanlar karbondioksitin temel bileşeni olan karbonun depolanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Atak ve Tonyaloğlu, 2019). Özellikle orman alanları fotosentez yoluyla atmosferden CO_2'yi uzaklaştırdığı için yutak alan olarak görev yapması ve karbonu ağaçların gövdelerinde, yapraklarında, dallarında, köklerinde, ölü ve diri örtüde ve orman toprağında saklamak suretiyle hazne (rezervuar) olarak iklim değişikliğiyle mücadelede önemli rol üstelenmektedir (Yolasığmaz vd., 2016).

Koçyiğit (2008), doğal ekosistemlerin başlıca bileşenleri olan toprak, su ve ormanlar, dünya üzerinde karbondioksitin başlıca bileşeni olan karbonun tutulmasında/ depolanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Karasal ekosistemlerde karbon

depolanmasına yönelik çalışmalar, atmosfere salınan CO_2 artışının engellenmesinde etkin ve düşük maliyetli bir yol sunmak için altlık veri oluşturmaktadırlar. Özellikle yoğun kentleşmeye bağlı olarak genişleyen kentlerde alan kullanım/arazi örtüsü değişimine bağlı olarak karasal karbon depolarında kayıplar yaşanmaktadır.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge karbondioksiti atmosfere salınmasını engelleyen ve doğal veya insan yapımı sistemler ile bünyesinde depolamayı sağlamaktadır. Atmosferdeki CO_2, karasal ekosistemlerde fotosentezle karbon olarak bitki örtüsü ve toprak bünyesinde birikebilir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında atmosferden sera gazını uzaklaştırarak bünyesinde tutan herhangi bir işlem, faaliyet veya mekanizma yutak olarak adlandırılır. İnsan faaliyetleri, arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık faaliyetleri yoluyla karasal yutak alanlar atmosferdeki arasındaki CO_2 değişimine katkıda bulunurlar (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Göstergenin Önemi: Yeryüzündeki ormanlar doğal karbon depolama sistemi olarak görev yapmaktadır. Sivri Kaya ve Bazali (2012), orman ekosistemi, karasal ekosistemin ürettiği organik karbonun %76- %78'ini tutması bakımından çok önemli karbon depolayıcısı olduğunu belirtmektedir (Pirinç, 2019). Sera gazlarından atmosfere önemli etkiler oluşturan karbondioksitin, doğal bileşenlerde depolanması iklim değişikliği ile mücadele önemli bir adımdır. Bu bağlamda Uluslararası kuruluşlardan iklim değişikliğine yönelik göstergeler incelendiğinde BM (CO2 Emisyonları) OECD (CO_2 Emisyon yoğunlukları) ve Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge (Atmosferdeki sera gazı yoğunluğu) genel olarak karbondioksit emisyon yoğunluklarına ilişkin göstergeler bulunmaktadır. Aynı şekilde Shen et. al.(2011) sera gazı emisyon miktarı gösterge yer alırken ve Tanguay et al., (2010) yıllık CO_2 cinsinden sera gazı emisyonları gösterge bulunmaktadır. Feleki et. ., (2018) çalışmalarında iklim temasına yer vermiş bu tema altında sera gazı emsiyon miktarıları, toplam CO_2 emisyonları ve yoğunluğuna yönelik göstergeler yer almaktadır. Rajaonson and Tanguay (2017) sera gazı emisyonunu kişi başına düşen araç miktarı üzerinden değerlendirme yapmıştır. Çevre ve şehircilik ve İklim Değişikliği bakanlığınca yürütülen çevresel göstergeler setinde iklim değişikliğine yönelik sera gazı emisyonları, sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları, ozon tabakasını incelten maddelerin (ods) tüketimi ve yutak alanlar ve karbon tutumları yer almaktadır.

Göstergelerin Değerlendirme Yöntemi: Karbon depolama potansiyelinin belirlenmesine

yönelik birçok çalışma farklı yöntemlerde kullanılarak hesaplanmaktadır. Biokütlede biriken karbon miktarından yola çıkarak, bitki topluluklarındaki toplam karbon birikiminin hesaplanması (Polat vd. 2011, Tolunay 2011), farklı ağaç türleri için karbon depolama katsayıları bulunarak modellenmesi (Çömez 2012, Parajuli and Chang 2012) ve orman amenajman planı ile haritalarından karbon depolama kapasitesinin hesaplandığını belirtmiştir. Bu yöntemlerin yanı sıra uydu görüntülerindeki yansıma özellikleri dikkate alınarak karbon depolama alanlarının belirlenen çalışmalar da bulunmaktadır (Atak Ve Tonyaloğlu, 2019; Gülçin, 2021). Bu bağlamda, karbon depolama potansiyelinin belirlenmesinde Myeong vd. (2006) tarafından geliştirilen NDVI verilerine dayanan yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntem hızlı ve uygun maliyetli olmasının yanı sıra özellikle geçmiş yıllar ile mevcut durumun karşılaştırılmasının yapılmasında geriye dönük verilerin temini açısından da önemli avantajlar sağlamaktadır. Myeong vd. (2006) tarafından geliştirilen karbon depolama potansiyeli NDVI verilerine dayanan yöntemle belirlenmekte olup, aşağıda yer alan formülden yararlanılmaktadır.

$$Karbon = 0.10702 * e^{NDVI*0.0194} \quad (4.1)$$

Denklem 4.1'i uygulayabilmek için öncelikle alanın Normalize edilmiş bitki örtüsü farkı indeksi (NDVI) verisi elde edilmesi gerekmektedir. Normalize edilmiş bitki örtüsü farkı indeksi (NDVI), uzaktan algılama tekniklerinden yararlanılarak ve gözlemlenen alanın canlı yeşil bitki örtüsü içerip içermediğini değerlendiren bir ölçümdür. NDVI değeri, farklı uydu görüntülerinin yakın kızılötesi ve kırmızı bantlarındaki farklı yansıtma değerlerine göre +1 ile -1 arasında değişim göstermektedir. Negatif NDVI değerleri (-1'e yaklaşan değerler) suya karşılık gelir. Sıfıra yakın değerler (-0.1 ile 0.1) genellikle çorak kaya, kum veya kar alanlarını temsil etmektedir. Son olarak, düşük, pozitif değerler çalı ve otlakları (yaklaşık 0.2 ile 0.4) temsil ederken, yüksek değerler (1'e yaklaşan değerler) ılıman ve tropikal yağmur ormanlarını göstermektedir (Gülçin, 2021). NDVI formülü Denklem 2'de gösterilmektedir.

$$NDVI = \frac{NIR-Red}{NIR+Red} \quad (4.2)$$

Formüle göre NIR yakın kızılötesi bantı temsil ederken, Red ise kırmızı bantı ifade etmektedir. Çalışma alanına ait Landsat uydu görüntüleri Amerika Birleşik Devletleri Jeolojik Araştırmalar (USGS 2019) Bilim Kurumu, EarthExplorer (EE) çevrimiçi kullanıcı ara yüzünden ücretsiz olarak elde edilmiştir. Denklem (1)'den elde edilen harita

bölgesel istatistik (ArcGIS Zonal Statistics) aracı kullanılarak karbon depolama potansiyel değerleri ortaya çıkarılmıştır.

Sütçüoğlu vd. (2022), kent ormanlarının karbon yutağı kapasitelerinin ortaya koyulması üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada Fleming (1988)'in farklı boy ve türdeki ağaçların yıllık karbon tutma kapasitesini tahmin etmek için geliştirdiği yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntemde ağaçların yıllık CO_2 tutma kapasitesi aşağıdaki yer alan formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

Yıllık CO_2 gazının tutulması (ha)= 8,275 X 10^{-3} X % ağaçlandırılmış alan miktarı

Bu göstergenin değerlendirilmesinde Gönüllü Sütçüoğlu vd. (2022)'in yapmış oldukları çalışmada karbondioksit gazının tutma kapasitesini belirleyen formülden yararlanılarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illerinin orman alanları büyüklüğünü CORİNE arazi örtüsünden yararlanılarak belirlenmiştir. Arazi örtüsünün değişimi karbon depolama potansiyeli değişimini incelemek için 1990 ve 2018 yılları arasındaki orman ve yarı doğal alna büyüklüğü temel alınarak hesaplama yapılmıştır. Çizelge 4.16'de çalışma alanlarının CORİNE arazi örtüsüne göre alan büyüklükleri verilmiştir.

Çizelge 4.16. Çalışma alanlarının Arazi örtüsüne Göre Büyüklükleri (Anonim, 2022ı).

CORINE Arazi Örtüsü	**ALAN BÜYÜKLÜĞÜ**							
	BİLECİK				**DÜZCE**			
	1990		2018		1990		2018	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Yapay Bölgeler	3873.85	0.93	6817,93	1.63	3.853,99	1,55	9117,93	3,66
Tarımsal Alanları	145005,06	34.70	169575,14	40.58	86.262,05	34,62	115.006,35	46,16
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	**268.793,50**	**64.32**	**240.806,90**	**57.62**	**158.576,59**	**63,65**	**123.822,72**	**49,7**
Sulak alanlar	-	-	-	-	43.12	0,02	404,78	0,16
Su Kütleleri	234.84	0.06	707,28	0.17	403.56	0,16	787,53	0,32
TOPLAM	413.798,56	100	417.907,25	100	248.692,63	100	249.139,31	100

Bilecik ve Düzce illerinin toplam yüz ölçümü CO_2 depolama oranı ile çarpılarak karbon depolama miktarı bulunmaktadır. Bu bağlamda 1990 ve 2018 yıllarındaki orman ve yarı doğal alanların alan büyüklüğüne göre hesaplama yapılmıştır.

Bilecik (1990) CO_2 depolama oranı= $8,275 * 10^{-3} * 64.32$

$= 0,532248$

Bilecik ili 1990 yılında 413.798,56 ha büyüklükte olup;

CO^2 depolama potansiyeli = $413.798,56 * 0,532248$

= 220.243 ton Karbon

Bilecik (2018) CO_2 depolama oranı = $8,275 * 10^{-3} * 57.62$

$= 0,4768055$

Bilecik ili 2018 yılında 417.907,25 ha büyüklükte olup;

CO^2 depolama potansiyeli = $417.907,25 * 0,4768055$

= 199.260 ton karbon

Düzce (1990) CO_2 depolama oranı = $8,275 * 10^{-3} * 63,65$

$= 0,52670375$

Düzce ili 1990 yılında 248.692,63 ha büyüklükte olup;

CO^2 depolama potansiyeli = $248.692,63 * 0,52670375$

= 130. 987 ton Karbon

Düzce (2018) CO_2 depolama oranı = $8,275 * 10^{-3} * 49,7$

$= 0,4112675$

Düzce ili 2018 yılında 249.139,31 ha büyüklükte olup;

CO^2 depolama potansiyeli = $249.139,31 * 0,4112675$

= 102.462 ton Karbon

Çizelge 4.17. Çalışma alanlarının Karbon depolama potansiyelleri.

İller	CO_2 Depolama Potansiyeli		
	1990	2018	Fark (%) 1990-2018
Bilecik	220.243 ton Karbon	199.260 ton karbon	- 9,5
Düzce	130. 987 ton Karbon	102.462 ton Karbon	- 21,8

Çizelge 4.17'te çalışma alanlarının yıllık CO_2 tutma kapasitesini hesaplamaların sonucu yer almaktadır. Buna göre arazi örtüsünün değişimine bağlı olarak karbon depolama potansiyelini etkilemekte olup, zaman içerisinde azalma olduğu görülmektedir.

Göstergeye değerin atanması: Arazi örtüsü verisi üzerinden karbon depolama potansiyelini tahmin etmek özellikle orman yönetimini destekleyerek mekânsal planlama çalışmalarına yol gösterici olmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) çalışmasına göre ormansızlaşmanın boyutlarını gözler önüne seriyor. 1990-2000 döneminde dünyada yıllık ortalama 7,8 milyon hektarlık orman alanı kaybı olduğu görülüyor. 2010-2020 dönemine gelindiğinde bu rakamın yıllık 4,7 milyon hektara gerilediği görülse de halen oldukça yüksek seviyede olduğu söylenebilir.

Ormansızlaşmanın küresel karbon salımına etkisine yönelik Dünya Kaynaklar Enstitüsü'nün çalışmasına göre 2015-2017 döneminde toplam tropik orman kaybının neden olduğu karbondioksit emisyonu 4,8 milyar ton büyüklüğünde. Bu rakam karbondioksit emisyon miktarının yaklaşık %8- %10'u seviyelerine karşılık geldiğini belirtiyor (Anonim, 2023ı). Ruiz-Peinado vd., (2017) ormanların toplam karbon salınımının önemli bir kısmını (yaklaşık %11) depoladığını belirtmektedir (Başkent, 2022). Bu bağlamda yıllar arasında karbon depolama miktaının % 10'un üzerinde olması önemli etkiler oluşturduğunu görülmektedir. Değerledirme sınıfı % 10 5 sınıfa göre etki değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Karbon depolama potanisyeli değişimine göre etki değerleri.

Gösterge			**Etki Değeri**	**Ağrlık Değeri**
Karbon depolama potansiyeli	% 0-2,5	5	0,050	0,050
	% 2,51-5	4	0,04	
	% 5,1-7,5	3	0,03	
	% 7,6-9,9	2	0,02	
	% 10 ve üzeri	1	0,01	

Çizelge 4.18'da karbon depolama potansiyelinin değişimine göre sınıfları ve etki değerleri verilmiştir. Buna göre Bilecik ilinin % 9,5 oranında karbon depolama potansiyelinin azaldığı görülmekte iken, Düzce ilinde bu oran % 20'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ili 0,02 etki değeri alırken, Düzce ili 0,01 etki değerini almaktadır. Arazi örtüsü değişimlerini temel alındığında her iki ilde orman ve yarı doğal alanların azaldığı görülmektedir. Nitekim Gülçin (2021), insan faaliyetleri sonucunda arazi örtüsünün değişimi toprakların bozulmasına ve arazi kaybına neden olduğunu belirterek, karbon depolama potansiyellerinde azalma olduğunu belirtmektedir. Buna bağlı olarak özellikle son on yılda arazi örtüsü üzerindeki değişiklikler ve ormansızlaşma CO_2 emisyonları yoluyla küresel ısınma sürecini önemli ölçüde etkilediğini vurgulamaktadır.

Değermenci ve Zengin (2016), atmosferde tehlikeli boyuta ulaşan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının belirli bir seviyede tutmak amacıyla 1992 yılında kabul edilen ve 1994 de yürürlüğe giren İklim Değişikliği Çerçeve sözleşmesi; CO_2'nin zararlı etkilerini azaltmak için dünya karalarının yaklaşık %30'unu kaplayan orman vejetasyonun önemli katkıları olduğunu belirtmektedir. Orman ekosistemlerinin, büyük miktarlarda karbon stok yapabilme kabiliyetinde sahip alanlar olup, doğal ormanların korunması ve orman alanlarını arttırıcı ağaçlandırma çalışmaları atmosferdeki CO_2 seviyesinin düşürülmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliği çerçeve sözleşmesine imza atan ülkeler, ormanlarında biriken karbon miktarlarına bakarak, ülkelerinin sera etkisi üzerindeki olumlu ya da olumsuz ne kadar etkilerinin olduğunu

değerlendirilmesinde yarar sağladığını vurgulamaktadır.

4.3.1.2. Arazi kullanımı

Kentleşme dinamik bir süreç olup, insan ile toprak arasındaki etkileşimin sonucudur. Demografik özelliklerin değişimiyle birlikte kentsel arazi kullanım yapısı basitten karmaşık bir yapıya doğru dönüşmektedir (Song et. al., 2021). Ayrıca hızlı nüfus artışı kentsel alanların düzensiz büyümesine ve dolayısıyla iklim değişikliği başta olmak üzere doğal kaynakların tükenmesine ve ekosistemin devamını sağlaması açısından kırsal alanların azalmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda arazi kullanımı ve arazi örtüsünün değişimi ekosistemlerin gıda üretimini sürdürme, tatlı su ve orman kaynaklarını koruma, iklim ve hava kalitesini düzenleme açısından çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlamaktadır (Nwokoro and Dekolo, 2012). Bu yüzden sürdürülebilir kentsel gelişimin değerlendirilmesinde arazi kullanımın değişimi önemli bir göstergedir.

Ekren (2022), arazi örtüsü değişikliği, temel kaynakları kontrol etmek için insan eylemlerinin doğrudan ve/veya dolaylı sonucu olduğunu belirtmektedir. Ayrıca yeryüzünün insan faaliyetleriyle değiştirilmesini ifade eden genel bir terim olarak tanımlandığını belirtmiştir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, arazi kullanım değişimlerini izlenmesinde yarar sağlamaktadır. Bu bağlamda genel arazi örtüsü dağılımının net olarak bilinmesi, bu alandaki mevcut ve olabilecek gelişmelerin izlenmesi doğrultusunda arazi kullanım planlamasının yapılabilmesi ve kentleşme ve sanayileşme gibi faaliyetlerin doğal alanlar üzerindeki baskılarını değerlendirerek sınırlandırmak bakımından önemlidir (Çevre, Şehircilik ve İlkim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Göstergenin önemi: Arazi örtüsü, bitki örtüsü, toprak, su ve geçirimsiz yüzeyler gibi dünya yüzeyinde bulunan doğal veya insan yapımı malzemeleri ifade ederken, arazi kullanımı konut, ticari, endüstriyel ve tarımsal alanlar vb. dâhil olmak üzere antropojenik faaliyetler sonucunun oluşumu ile ilgilidir. Arazi örtüsü ve arazi kullanımı değişikliği hem yerel hem de bölgesel çevre koşullarının yanı sıra ayrıca iklim, ekosistem, biyokimyasal döngüleri etkileyebilir. Kentleşme, doğal arazi örtüsünün (örneğin toprak, bitki örtüsü) sanayi, ticaret ve geçirimsiz yüzeylerle kaplı konut gibi kentsel arazi kullanımlarına dönüşümünü kolaylaştırmıştır ve bu da tüm dünya ekosistemini önemli etkiler oluşturmaktadır. Kentsel gelişim sürecinde yanlış arazi kullanımı ve yıkımı, ekolojik denge, türlerin yok olması, sel, kuraklık, kum fırtınaları, küresel ısınma ve

kirlilik gibi sorunlar hem çevreye hem de insanlara büyük zararlar verebilir. Bu yüzden kentsel arazi örtüsü ve arazi kullanımı birçok kentsel sürdürülebilirlik göstergelerinde yer almaktadır. Kentsel yayılma ve arazi örtüsü / arazi kullanımı değişikliği, kentsel sürdürülebilirliğin elde edilmesi için büyük önem taşıdığından, kentsel dinamik sürecin büyüklüğünü ve mekânsal-zamansal modelini izlemek ve değerlendirmek önemli bir göstergedir (Shen vd., 2013).

Shen vd., (2011) çalışmalarında sürdürülebilir arazi kullanımına tema altında göstergeler belirlemiştir. Tang vd., (2019) ve Tan vd., 2018 çalışmalarında tarım arazilerinin varlığı konusunda göstergeler yer vermiştir. Öte yandan Mapar vd., (2017) çalışmalarında arazi kullanım değişikliğine yönelik gösterge bulunmaktadır. Uluslararası kuruluşlardan arazi kullanımına yönelik göstergeler incelendiğinde BM (Arazi değişimi / Kaybı) ve Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge (Yapılaşma için arazi kullanımı) arazi kullanımına ilişkin göstergeler bulunmaktadır. Ayrıca Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yürütülen çevresel göstergeler setinde arazi teması altında Genel Arazi Örtüsü Dağılımı gösterge yer almakta olup, yıllar içerisindeki değişimi incelenmiştir.

Göstergenin Değerlendirme Yöntemi: Arazi kullanım değişimini incelenmesinde CORINE verileri önemli bir materyal oluşturmaktadır. CORINE (Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi) AB Komisyonu tarafından 1985 yılında uygulamaya başlanılmış olup, tüm Avrupa kara parçasının arazi örtüsüne ilişkin bir veri tabanıdır (Yılmaz Kaya, 2019). CORINE programının temel amacı, Üye devletler için uluslararası düzeyde verilerin düzenlenmesi ve belirli konularda önceliği olana çevrenin durumunu hakkında bilgileri toplanmasını sağlamaktadır (Cie´slak vd., 2020). CORINE arazi örtüsü veri tabanı üç hiyerarşik seviyeden oluşmakta olup, ilk seviyede beş ana arazi örtüsü üzerinden ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede ise 44 alt gruplar oluşturulmuştur.

Çalışmada, arazi örtülerini üç farklı düzeyde sınıflandıran CORINE sisteminin birinci düzeyi esas alınmıştır. Bu düzeyde araziler 5 ana sınıfa göre ayrılmıştır. Bu sınıflar yapay alanlar, tarımsal alanlar, orman ve yarı-doğal alanlar, sulak alanlar ile su yüzeyleridir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. CORINE birinci düzey arazi sınıfları ve kapsamları (Yeşil ve Güzel, 2021).

CORINE Arazi Sınıfı	**Arazi Sınıfının Kapsamı**
1.Yapay Alanlar	Sürekli ve süreksiz kent yapısı; endüstri ve ticaret birimleri; limanlar, havaalanları, maden ocağı, boşaltım ve inşaat alanları; kentsel yeşil alanlar
2.Tarımsal Alanlar	Ekilebilir alanlar; pirinç tarlaları; üzüm bağları; meyve bahçeleri; zeytinlikler; meralar; karışık tarımsal alanlar
3.Orman ve Yarı-doğal Alanlar	Geniş yaprakları ormanlar; iğne yapraklı ormanlar; karışık ormanlar; çayırlıklar, fundalıklar; sahiller; kumullar; yanmış alanlar; kalıcı karlı ve buzul alanları
4.Sulak Alanlar	Bataklıklar; turbalıklar; tuzlalar; gelgit sonucu oluşan düzlükler
5.Su Yüzeyleri	Su yolları; su kütleleri; kıyı lagünleri; nehir ağızları; deltalar, denizler, okyanuslar

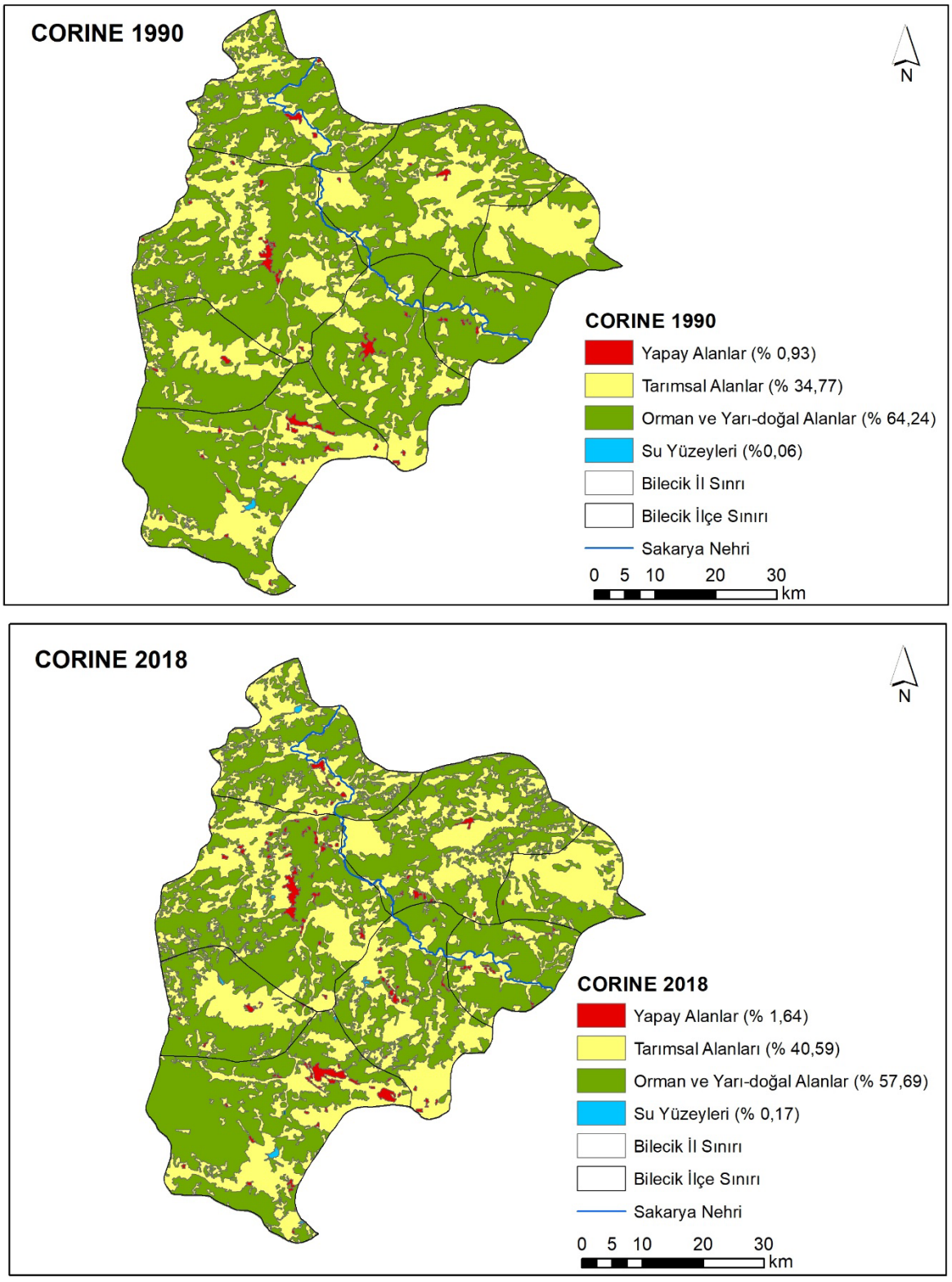
Yeşil ve Güzel (2021), Ordu ilinin Arazi Örtüsü/Alan Kullanımı 1990- 2018 yılları arasındaki değişimi incelenmiştir. Ekren (2022), Kahramanmaraş ilinde arazi örtüsü değişimi Corine verilerinden yararlanılarak, 1990-2018 yılları arasındaki değişim oranı incelemiştir. Bu bağlamda arazi kullanımı değişimini CORİNE verilerinin yararlanılarak, 5 ana sınıfa göre 1990-2018 yılları arasındaki değişim oranı ortaya çıkarılmıştır.

Bilecik ilinin CORINE veri tabanı aracılıyla 1990- 2018 yılları arasındaki arazi kullanım değişimleri Harita 4.3'te verilmiştir. Çizelge 4.20'de 1990-2018 yıllarında CORINE 5 ana sınıfına göre alan büyüklükleri ve değişim oranı yer almaktadır.

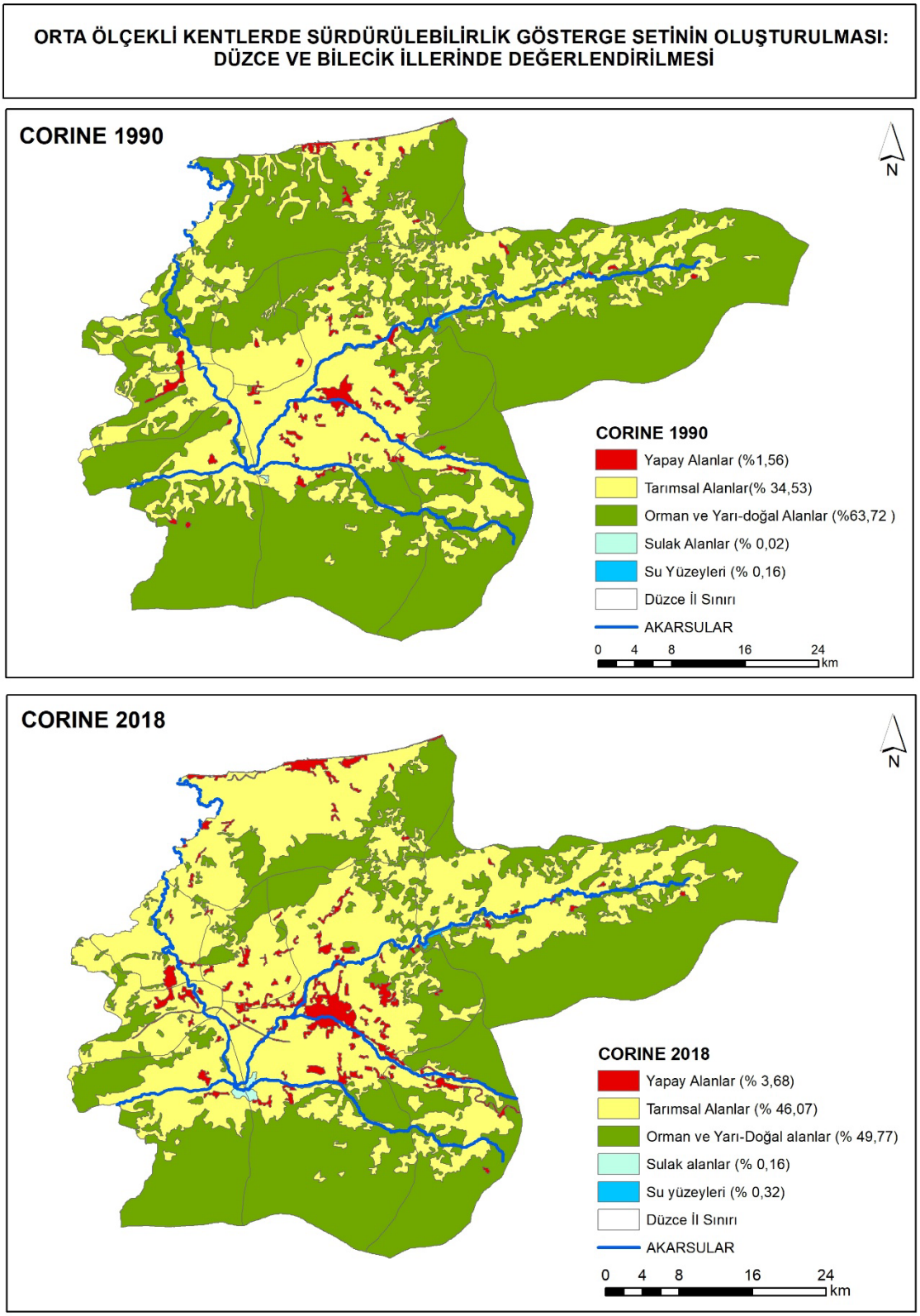
Çizelge 4.20. Bilecik ili Arazi Kullanım Değişim Oranı.

Corine Arazi Sınıfı	BİLECİK		
	1990 (ha)	2018 (ha)	Değişim Oranı (%)
1.Yapay alanlar	3.892	6.871	+75,5
2.Tarımsal alanlar	145.469	169.802	+16,7
3.Orman ve Yarı-doğal alanlar	268.746	240.935	- 10,3
5.Su yüzeyleri	235	732	+211,5

Bilecik ilinin 28 yıllık dönemde yapay alanların miktarının artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Yapay alanlar büyüklüğü 1990 yılında 3892 hektardan 2018 yılı itibariyle 76871 hektara ulaşmıştır. Değişim oranı incelendiğinde % 75,5 oranı artış göstermektedir. Tarımsal alanlar 1990 yılında 145469 hektar iken, 2018 yılına gelindiğinde 169802 hektara ulaştığı görülmektedir. Orman alanları büyüklüğü ise 1990 yılında 268746 hektar iken, 2018 yılında 240935 hektar düşüş olduğu görülmektedir. Bu bağlamda 1990-2018 yılları arasında toplamda 27811 hektar büyüklüğünde orman ve yarı-doğal nitelikteki alanın diğer arazi örtüsü/alan kullanımı sınıflarına dönüştüğü görülmektedir.



Harita 4.3. Bilecik ili Arazi Örtüsü Değişimi.



Harita 4.4. Düzce ili Arazi Örtüsü Değişimi.

Düzce ilinin CORINE veri tabanı aracılıyla 1990- 2018 yılları arasındaki arazi kullanım değişimleri Harita 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.21'de 1990-2018 yıllarında CORINE 5

ana sınıfına göre alan büyüklükleri ve değişim oranı yer almaktadır.

Çizelge 4.21. Düzce ili Arazi Kullanım Değişim Oranı.

CORINE Arazi Sınıfı	DÜZCE		
	1990 (ha)	2018 (ha)	Değişim Oranı (%)
1.Yapay alanlar	3.889	9.153	+ 135
2.Tarımsal alanlar	85.867	114.546	+ 33.4
3.Orman ve Yarı-doğal alanlar	158432	123.737	- 21,9
4.Sulak alanlar	43	405	+ 841
5.Su yüzeyleri	401	787	+ 96,3

Düzce ilinin 28 yıllık dönemde yapay alanların miktarının kentleşmeye de bağlı olarak artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Yapay alanlar büyüklüğü 1990 yılında 3889 hektardan 2018 yılı itibariyle 9153 hektara ulaşmıştır. Değişim oranı incelendiğinde % 135 oranında artış göstermektedir. Tarımsal alanlar 1990 yılında 85867 hektar iken, 2018 yılına gelindiğinde 114546 hektara ulaştığı görülmektedir. Orman alanları büyüklüğü ise 1990 yılında 158432 hektar iken, 2018 yılında 123737 hektar düşüş olduğu görülmektedir. Bu bağlamda 1990-2018 yılları arasında toplamda 34695 hektar büyüklüğünde orman ve yarı-doğal nitelikteki alanın diğer arazi örtüsü/alan kullanımı sınıflarına dönüştüğü görülmektedir. Harita 4.4 incelendiğinde orman ve yarı-doğal alanların tarım alanlara dönüştüğü görülürken, Merkez ilçe çevresinde yer alan tarım alnların ise yapay alanlara doğru değişim göstermektedir.

Göstergeye değer atanması: Arazi kullanım değişim oranları aşağıda yer alan formül bağlamında hesaplanmıştır. Nitekim Yılmaz Kaya (2019), çalışmasında CORINE arazi örtüsünde artış-azalış oranlarını, yüzde değişim formülüne göre hesaplamıştır.

Yüzde artış / azalma = (V_{yeni} - V_{eski}) / V_{eski} × % 100

Arazi kullanım değişimlerini yüzde olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda yüzde oranları

5 sınıfa göre ayrılarak etki değerleri Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Yapay Alanların değişimine yönelik etki değerleri.

Gösterge	Kriter	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Yapay alanlarının değişim oranı	% 100 ve üzeri	1	0,0028	0,014
	% 76- 100	**2**	0,0056	
	% 51- 75	3	0,0084	
	% 26- 50	4	0,0112	
	% 0- 25	5	0,014	

Çizelge 4.22'de yapay alanların değişim oranlarına yönelik etki değerleri bulunmaktadır. Bilecik ve Düzce illerinde yapay alanların 1990-2018 yılları arasında önemli artışlar olduğu belirlenmiştir. Özellikle Düzce ilinde yapay alanlar % 135 oranında arttığı gözlenirken, Bilecik ilinde ise bu artış % 75 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda Düzce ilinin etki değeri 0,0028 olarak belirlenirken, Bilecik ili ise 0,0056 olarak belirlenmiştir. Düzce ilinde % 100'ün üzerinde yaşan bu artışın temel sebebi nüfusun hızlı şekilde artmasıdır. Nitekim Yılmaz Kaya (2019), Düzce Merkez ilçe bazında 1990- 2012 yılları arasındaki arazi örtüsü değişimi incelendiğinde nüfusun artışına bağlı olarak yapay bölgelerin %99,05 oranında arttığını belirtmektedir. Yapay bölgelerin ve tarımsal alanların artışı için orman ve yarı doğal alanlar imara açılarak %14,94 oranında azaldığını belirtmektedir. Ekren (2022) ise çalışmasında arazi kullanımı değişimlerinin 1990'dan 2018'e doğru kentsel alanların %95,58 arttığını belirtmektedir. Buna bağlı olarak kentleşmenin birçok çevre sorununu neden olduğunu vurgulamıştır. Kentleşme ile artan geçirimsiz yüzeyler, son yıllarda meydana gelen sel ve taşkınların en önemli nedenleri arasındadır. Bu bağlamda kentlerde ekolojik temelli planlama yaklaşımlarına benimsenmesi gerekmektedir.

Çizelge 4.23. Tarım Alanların değişimine yönelik etki değerleri.

Gösterge	Kriter	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Tarım alanların değişim oranı	% 100 ve üzeri	1	0,0062	0,031
	% 76- 100	**2**	0,0124	
	% 51- 75	3	0,0186	
	% 26- 50	4	0,0248	
	% 0- 25	5	0,031	

Çizelge 4.23'e göre tarım alanlarının değişimine yönelik sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır. Bu bağlamda Düzce ilinde 1990-2018 yılları arasında % 33,4 oranında artış yaşandığı görülmektedir. Harita ..'da bu artış net bir şekilde görülmekte olup, bazı orman ve yarı- doğal alanların tarım alanı olarak değişim yaşanmıştır. Bilecik ilinde ise tarım alanların artışı % 16,7 olup, Harita..'da bu alanların değişimi görülmektedir. Tarım alanların artışı tartışmaları beraberinde getiren konular arasındadır. Orman vasfını yitirmiş alanların tarım alanlarına dönüştürülmesi konusunda yasal politikalar olmasına rağmen, bu alanların farklı amaçlar halinde kullanılması sürdürülebilirlik açısından tehlikeler oluşturabilir. Nitekim Giritoğlu (2020) çalışmasında, ülkemizin kamusal malları arasında en üst sıralarda yer alan orman alanlarının dönüşümüne yönelik yasal ve planlama açısından ele almıştır. Bu bağlamda Giritoğlu (2020) 1982 tarihinde yürürlüğe giren yeni Anayasa'da ormanlara yönelik korumacı politikasından vazgeçmiş, orman sınırı dışına çıkartılan yerler konusu, bu dönemin sonrasında büyük bir kaosu da beraberinde getirecek şekilde öne çıktığını belirtmiştir. "*Orman olarak muhafazasında bilim ve fen bakımından hiçbir yarar görülmeyen aksine tarım alanlarına dönüştürülmesinde kesin yarar olduğu tespit edilen yerler ile, 31.12.1981 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tam olarak kaybetmiş olan tarla, bağ, meyvelik, zeytinlik gibi çeşitli tarım alanlarında veya hayvancılıkta kullanılmasında yarar olduğu tespit edilen araziler, şehir, kasaba ve köy yapılarının toplu olarak bulunduğu yerler dışında orman sınırlarında daraltma yapılamaz*." şeklindeki düzenlemenin ardından gelen yasal düzenlemeler, başta büyük kentler olmak üzere, tüm ülke ormanlarının yapılaşmaya açılmasının zeminini oluşturduğunu vurgulamıştır. Erdönmez (2013) ise konuyu sürdürülebilirlik açısından incelendiğinde; orman kaynaklarından hemen tüm toplumsal gruplar ve tüm sektörler fayda sağlamaktadır. Orman alanlarının orman sınırları dışarısına çıkarılması ve buna neden olan sektörlere (tarım, turizm, endüstri, kentleşme vb.) satışının yapılması orman kaynaklarından beklentileri olan farklı toplumsal gruplar ve sektörler arasında adaletsizliğe yol açtığını belirtmektedir. Ayrıca yasadışı yöntemlerle ormanlara zarar veren gerçek ve tüzel kişilerin bu uygulamadan karlı çıkmış olmalarıdır. Böylelikle yasaların caydırıcılığı ortadan kalkmakta ve yeni orman tahriplerinin önü açıldığı vurgulamaktadır (Giritoğlu, 2020). Bu bağlamda Düzce ve Bilecik illerinin tarım alanların değişimine yönelik etki değerleri incelendiğinde; Bilecik ili 0,031 etki değerline sahip iken, Düzce ili ise 0,0248 etki değerine sahip olmaktadır.

Çizelge 4.24. Orman Alanların değişimine yönelik etki değerleri.

Gösterge	Kriter	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Orman alanlarının değişim oranı	% 100 ve üzeri	1	0,012	0,060
	% 76- 100	2	0,024	
	% 51- 75	3	0,036	
	% 26- 50	4	0,048	
	% 0- 25	5	0,060	

Çizelge 4.24'ye göre Orman alanların değişimine yönelik sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır. Bu bağlamda çalışma alanlarında orman ve yarı doğal alanların 1990-2018 yılları arasındaki değişimi incelendiğinde azalış görülmektedir. Düzce ilinde orman ve yarı- doğal alanların azalış oranı (% 21,9), Bilecik ilindeki oranın (% 10,3) iki katı olduğu görülmektedir. Buna göre Düzce ilinin orman ve yarı-doğal alanlarındaki azalış oranına göre etki değeri 0,048 olarak belirlenirken, Bilecik ilinin etki değeri ise 0,060 olarak belirlenmiştir.

Orman alanların yıllar içerisindeki azalması iklim değişikliği gibi önemli etkiler oluşturmaktadır. Atak ve Tonyaloğlu (2020), alan kullanımı / arazi örtüsünde (AKAÖ) önemli değişiklikler ile birlikte kentleşme atmosferde sera gazlarının birikiminin artışına neden olmakta ve iklim değişikliği sorunu ortaya çıktığını belirtmektedir. Dolayısıyla iklim değişikliği ile mücadelede ve karbondioksitin depolanmasında orman ekosisteminin önemli rol oynadığını vurgulanmaktadır (Başkent, 2022). Polat ve ark. (2012) ise, farklı arazi kullanımlarına göre en önemli C depolama alanlarının ormanlık alanlar olduğu ve bu alanlarda yetişen bitkilerin yılda 3 ile 5 ton ha-1 CO_2'i atmosferden alıp bitki ve toprakta depoladığını belirtmiştir (Budak ve Günal, 2018). Öte yandan Yılmaz Kaya (2019), orman alanlarında azalış ekolojik süreçleri tehdit ederek, ekosistem hizmetleri üzerindeki önemli bir baskı oluşturduğunu vurgulamıştır.

4.3.1.3. Su Yönetimi

Sürdürülebilir kalkınma için en önemli yaşamsal kaynaklardan biri su kaynaklarıdır. Orhon vd. (2002) 20. yüzyılda dünya nüfusu 19. yüzyıla göre üç kat artmasına rağmen, su kaynaklarının kullanımı açısından bu oran altı kata çıktığını belirtmiştir. Dolayısıyla su kaynaklarının kullanımındaki bu oran, gelecek nesillerin yararlanması bağlamında sürdürülebilirlik kavramıyla çelişmekte olup, dünyada su krizi kaçınılmaz bir sorun hale

gelmiştir. Bu bağlamda artan nüfusun oluşturduğu su kaynak talebini karşılayabilmesi için sürdürülebilir yaklaşım anlayışıyla yönetilmesi zorunlu bir hale almıştır (Özkan vd., 2013).

Çakmak vd. (2007)'e göre su yönetimi, su kaynaklarının planlı bir şekilde geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılmasıdır (Özkan vd., 2013). Dolayısıyla su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımı için mekânsal ve sektörler arası karar verme süreçlerinin entegrasyonunun sağlanması önemlilik arz etmektedir (Aksungur ve Firidin, 2008). Sürdürülebilir su kaynaklarının yönetiminin temeli kaynak üzerinde kalıcı zararlar oluşturmadan, hidrolojik döngünün işleyişini değiştirmeden, günümüz ve gelecek nesillerin gereksinimlerinin göz önünde bulundurularak potansiyelin sürdürülebilir kullanımın sağlanmasıdır (Özkan vd., 2013).

4.3.1.3.1. Su tüketimi

2016 yılı Orman ve Su işleri Bakanlığının İklim Değişikliğinin su kaynaklarına etkisi projesinde, dünya üzerindeki 35 milyon km^3 tatlı suyun sadece % 0,3'ü ekosistem ve insani tüketime uygun tatlı su kaynaklarından oluştuğunu belirtilmektedir. Ayrıca Türkiye'de toplam 95 milyar m^3 yüzey suyundan % 9 oranında faydalanılmakta olup, bunun %79'u sulamada, %14'ü içme suyunda, %10'u ise sanayide kullanılmaktadır. Türkiye, sanılanın aksine su kıtlığı sınırında bir ülkedir. Türkiye'nin gereksinim duyacağı su miktarının, önümüzdeki 25 yılda günümüz su tüketiminin 3 katı olacağı öngörülmektedir (Turan, 2018).

Türkiye'de yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m^3, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m^3 olmak üzere, ortalama yıllık toplam 98 milyar m^3'tür. Bunu yanı sıra 14 milyar m^3 civarında tespit edilen yeraltı suyu potansiyeli ile beraber ülkemizin kullanılabilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yıllık toplam 112 milyar m^3 olup, bu miktarın 44 milyar m^3'ü kullanılmaktadır. Türkiye'de kişi başına kullanılabilir su miktarı yıllık 1.300 m^3 (günde yaklaşık 216 litre)'tür (Turan, 2018).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, içme suyunun yaşayanların ihtiyaçlarını karşılamak için kullanımını göstermektedir.

Aytuğ (2014)'e göre, sürdürülebilir su kullanımı bir su havzasında sisteme besleme ile giren ve çıkan su arasında bir denge kurularak hidrolik sistemde istenmeyen bir etki yaratmadan ve gelecek nesillerin su kullanım gereksinimlerini tehlikeye atmayarak suyun

kullanılması olarak tanımlamaktadır.

Muluk vd. (2013) Türkiye'nin yerel düzeyde su kaynakları açısından su zengini olarak belirtilse de, kişi başına düşen 1543 m^3/yıl su miktarıyla su stresi yaşayan ülkeler arasında yer aldığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla ülkemizde su kaynaklarının yönetiminde sürdürülebilir su politikalarının geliştirilmesi için önemli adımlar atılması gerekmektedir (Gezer ve Erdem, 2018).

Göstergenin Önemi: Nüfusun hızlı artması, su kaynakları üzerine doğrudan veya dolaylı bir baskı oluşturmakta olup, kullanılabilir su oranın varlığına göre bu baskının önlenmesi mümkün olmayan sorun oluşturmaktadır (Gezer ve Erdem, 2018).

Su tüketimine yönelik tez kapsamında incelenen kaynaklarda en fazla yer alan göstergedir (Rama et. al., 2020; Gonz_alez-García et al, 2019; Tang et al., 2019; Feleki et. ., 2018; Fouda ve Elkhazendar, 2019; Tan et al., 2018; Mapar et. al., 2017; Rajaonson and Tanguay, 2017; Ibrahim et. al., 2015; Michael et. al., 2014; Shen and Zhou, 2014; Marzukhi et. al., 2011; Shen et. al., 2011; Mascarenhas et. al., 2010; Tanguay et al., 2010). Çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde su kaynakların yönetimine yönelik göstergeler önemli araçlardır. BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, OECD Gösterge seti, Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge gibi uluslararası kuruluşların hazırlamış olduğu gösterge setlerinde suyun kalitesi ve suyun kullanımına ilişkin göstergeler yer almaktadır. TÜİK veri tabanında kişi başına su tüketimine ilişkin gösterge yer almaktadır. Ayrıca Çevre, Şehircilik ve İklim değişikliği Bakanlığınca hazırlana çevresel göstergeler setinde su kullanımı göstergesi yer almakta olup, sanayi ve tarım sektörlerinin su ihtiyacının karşılanması amacıyla tatlı su kaynaklarının (yüzey ve yeraltı) kullanımını göstermektedir.

Göstergenin değerlendirilme yöntemi: Ülkelerin veya bölgelerin su zengini veya su yetersizliğini belirlemek için su kaynaklarının nüfusa göre kullanımına ilişkin Falkenmark ve Shiklomanov Göstergesi gibi sınıflandırmalar oluşturulmuştur (Kırtorun ve Karaer, 2018). Çizelge 4.25' de Falkenmark göstergesi yer alırken, Çizelge 4.26'de Shiklomanov Göstergesi bulunmaktadır.

Çizelge 4.25. Falkenmark Gösterge sınıflandırması.

Sınıflandırma	**Su miktarı (m^3/kişi yıl)**
Su Baskısı Yok	> 1700 m^3
Su Baskısının Başlaması	1000-1700 m^3
Yoğun Su Baskısı	500-1000 m^3
Yoğun Su Sorunlarının Yaşanması	< 500 m^3

Çizelge 4.26. Shiklomanov Göstergesi

Sınıflandırma	**Su miktarı (m^3/kişi yıl)**
Çok az	< 2000 m^3
Az	2000-5000 m^3
Orta	5000-50.000 m^3
Yüksek	> 50.000 m^3

Havza Koruma Eylem Planlarında nüfusa bağlı olarak birim net su ihtiyacını günlük litre bazında belirlenmiştir. Belli nüfus aralıkları için öngörülen birim net su ihtiyaçları Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Nüfus büyüklüğüne göre net su ihtiyacı.

Nüfus büyüklüğü	**Net Su İhtiyacı (L/N-gün)**
5.000-10.000	80
10.000-35.000	90
35.001-100.000	100
100.000-250.000	125
250.000-1.000.000	140
>1.000.000	160

Bilecik ve Düzce illerinin kişi başına kullanılan su miktarları TÜİK bilgi sisteminden 2020 yılına ilişkin veriler temin edilmiştir. Elde edilen veriler, Turan (2018)'nin çalışmasında günlük kişi başına tüketilen 216 lt su yıllık yaklaşık 1300 m^3 olarak belirtildiği oranda düzenleme yapılmıştır. Daha sonra kişi başına yıllık tüketilmesi gereken m^3 oranı Falkenmark Gösterge sınıflandırmasına göre değerlendirilerek Bilecik ve Düzce illerin su tüketim potansiyeli açısından performansı ortaya çıkarılmıştır.

Çizelge 4.28. Bilecik ve Düzce illerinin kullanılan su miktarı.

İl	Günlük kullanılan su miktarı (TÜİK -2020)	Yıllık kullanılan su miktarı (m^3/kişi yıl)	Falkenmark Gösterge sınıflandırmasına
Bilecik	198 lt	1192 m^3	1000-1700 m^3 Su Baskısının Başlaması
Düzce	204 lt	1228 m^3	

Çizelge 4.28'da çalışma alanlarının su tüketimine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Buna göre Bilecik ilinde yıllık su kullanımı 1192 m^3 iken, Düzce ilinde 1228 m^3'tür. Falkenmark Gösterge sınıflandırmasına göre '1000-1700 m3' aralığında yer alan kentler 'Su Baskısının Başlaması' olarak değerlendirilmektedir.

Göstergeye değer atanması: Falkenmark Gösterge sınıflandırmasına göre etki değerleri belirlenmiş olup, Çizelge 4.29'de yer almaktadır. Bu bağlamda yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ve Düzce illeri aynı aralıkta su kullanımı gösterdiği için 0,021 etki değerine sahip olmuşlardır.

Çizelge 4.29. Su tüketimine yönelik etki değeri.

Gösterge	Kriter	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Su Tüketimi	> 1700 m^3	5	0,035	0,035
	1000-1700 m^3	**3**	**0,021**	
	500-1000 m^3	2	0,014	
	< 500 m^3	1	0,007	

Ünal ve Akyüz (2018), su tüm canlılar için önemli bir kaynak olmasına rağmen, su kaynakları yeterince korunmamakta, nüfus artışı ve kentleşmenin sonucu olarak bilinçsiz ve aşırı su kullanımı ile de gelecek nesillerin hayatı tehlikeye atıldığını vurgulanmaktadır. Bu bağlamda gelecek nesillere su konusunda sürdürülebilir bir hayat bırakabilmek için su kaynakları daha akıllıca kullanılmalı ve yeşil altyapı uygulamalarına önem vermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Turna ve Solmaz (2022) kentleşmenin hızlı artması yaşamsal faaliyetlerin sürekliliğinde temel bir doğal kaynak olan suyun korunması ve etkin bir şekilde kullanılması, kentlerde önemli bir konu olduğu belirtmektedir. Kentsel alanlar geçirimsiz yüzeylerin fazla olması nedeniyle suyun infiltrasyonunu azalmakta olup, yeraltı su kaynakların beslenmesi de azaltmaktadır. İklim değişikliği ile birlikte ortaya çıkan su sıkıntısı geleneksel yağmursuyu yönetim şekilleri yerine sürdürülebilir

kentsel yağmur suyu yönetim anlayışlarının benimsenmesi gerektiği ve yeşil altyapı sistemlerinin önemli işlevlere sahip olduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamada yağmur bahçeleri, yeşil çatı sistemleri, su toplama hendekleri gibi yaklaşımlar yeşil alt yapı sistemlerinin bileşeni olup, sürdürülebilir su yönetiminde önemli katkılar sağladığını vurgulanmaktadır. Nitekim Müftüoğlu ve Perçin (2015), kentsel alanlarda sürdürülebilir su yönetimi için yağmur bahçelerinin oluşturulması hem estetik hem de işlevsel açıdan önemli yararlar sağlayacağını belirtmektedir.

4.3.1.3.2. Su Erişilebilirliği

Dünyada 1 milyar insanın su stresi limit değerinin altında yaşamakta olup, dünya nüfusun %20'si sağlıklı içme ve kullanma suyuna erişim sağlamaktadır. Birleşmiş Milletlerin 2012 yılında hazırladığı rapora göre 2025 yılında 3 milyardan fazla insanın su stresine maruz kalacağı ve yaklaşık 15 ülkenin su stresinden su kıtlığı durumuna geçeceği öngörülmektedir (Gezer ve Erdem, 2018). Bu bağlamda temiz kullanabilir suya erişimin sağlanması da önemli bir gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kullanılabilir su kaynaklarına erişebilen nüfus oranını göstermektedir.

Göstergenin önemi: Temiz, içilebilir kalitede ve insan sağlığına uygun su kaynaklarına erişim insan hayatı için vazgeçilmez gereksinimlerinden birisidir. Dünyadaki 1,3 milyar insan kullanıma sağlıklı ve kullanıma uygun suya erişememektedir (Turan, 2018). Doğan ve Tüzer (2011), küresel iklim değişikliğine bağlı olarak sıcaklıkların artması, yağışların azalmasına nehirlerde debinin azalmasına, kıyı bölgelerde tuzlu suların tatlı su kaynaklarına karışmasına ve fırtınaların çoğalması gibi durumlar su konusunda sıkıntılara neden olmaktadır (Turan, 2018).

BM Sürdürülebilir Kalkınma Gösterge seti ve OECD uluslararası gösterge setinde kamunun suya arzı ve fiyatına ilişkin gösterge bulunmaktadır. Tez kapsamında incelenen literatürlerin gösterge setlerinde bu göstergeye yer vermiştir (Ibrahim et. al., 2015; Mascarenhas et. Al. 2015, Michael et. al., 2014; Shen and Zhou, 2014; Marzukhi et. al., 2011; Shen et. al., 2011). Ulusal kuruluşlardan TÜİK veri tabanında su erişilebilirliğe ilişkin gösterge yer almaktadır. TÜİK kurumundan Belediye Su istatistikleri bölümünden 2020 yılına ait Bilecik ve Düzce illerinin içme ve kullanma suyunun hizmet verilen nüfusun yüzde oranları elde edilmiştir. Çizelge 4.30'da illere ilişkin veriler yer almaktadır.

Çizelge 4.30. Bilecik ve Düzce illerinin suya erişilebilirlik oranları.

İl	İçme ve kullanma suyuna erişilebilir nüfus oranı (TÜİK - 2020)	Değerlendirme
Bilecik	% 97	Çok iyi
Düzce	% 100	

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Gösterge birimi yüzde olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda içme ve kullanma suyuna erişilebilir nüfus oranı yüzde olarak değerlendirilmiş olup, beş sınıfa ayrılmıştır.

Göstergeye değer atanması: İçme ve kullanma suyuna erişilebilir nüfus oranına ilişkin sınıflandırma ve etki değerleri Çizelge 4.31'de yer almaktadır.

Çizelge 4.31. Su Erişilebilirlik Yönelik Etki Değeri.

Gösterge	Kriter	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Su Erişilebilirlik	**%81-100**	**5**	0,074	0,074
	% 61-80	4	0,0592	
	% 41-60	3	0,0444	
	% 21-40	2	0,0296	
	% 0-20	1	0,0148	

Bilecik ve Düzce illerinin TÜİK veri tabanından elde edilen bulgulara göre içme ve kullanabilir suya erişebilen nüfus oranı % 95'in üzerinde görülmektedir. Bu bağlamda çalışma alanları bu göstergeden 0,074 etki değerini almışlardır. Tok ve Orbay (2020), temiz ve yeterli miktarda suya erişim sağlamanın temel insani haklar ve özgürlükler kapsamında ele alınması gerektiği belirtmektedir. Ancak küresel iklim değişikliğinin son yıllarda etkilerinin arttığı görülmektedir. Nitekim Turan (2018), ülkemizdeki iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık riskini artırdığını belirtmektedir. Kuraklığın şiddetlenmesi su kaynağının paylaşımı ve yönetimi daha da zorlaşabilecektir. Bu bağlamda suya erişilebilirliğin adil yapılabilmesi için kaynakların sürdürülebilir kullanımına yönelik politikalar geliştirilmelidir.

4.3.1.3.3 Su kalitesi

Su kalitesi, insan ve ekosistemin temel ihtiyaçlarının sağlaması açısının suyun sürdürülebilir kullanımı kadar önemli bir göstergedir. Dünya Su Değerlendirme Programı

(WWAP, 2012) su kalitesinin kötü olması ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere birçok sorunun oluşmasına neden olmaktadır (Muluk vd., 2013).

Bir su kütlesinin sahip olduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin tümü, o kütleyi oluşturan suyun kalitesini göstermektedir (Havza koruma Eylemi, 2013). Bu bağlamda su fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelere değerlendirilerek kalitesi belirlenmektedir.

Türkiye'nin su kaynaklarının kalitesinin bozulmasının başlıca nedenleri arasında; doğal kaynakların aşırı kullanımı, plansız ve hızlı sanayileşme ile çarpık kentleşme sonucu su kaynaklarına ulaşan arıtılmamış evsel ve endüstriyel atık sular, mevcut atık su arıtma tesislerinin kapasite ve proses bakımından yetersiz olması, iletiminin etkin yapılamaması ve tarımsal faaliyetlerdir. Su kaynaklarının korunmasında temel yaklaşım kirliliğin önlenmesi olmalıdır. Kaynaklar kirlendikten sonra alınacak önlemler daha zor ve pahalı olmaktadır (Türkiye Çevre Durum Raporu, 2020).

İnsanların doğal kaynakları üzerindeki etkilerinden birisi de su kirliliği olup, su kaynaklarının doğal bileşimindeki maddelerin konsantrasyon değerlerinin üzerine çıkması ile doğal bileşimin bozulmasına neden olmaktadır. Li vd. (2009), su kaynaklarının kirliliği denilince akla akarsular, yer altı suları, göller ve deniz kirliliği olarak belirtmektedir. Bunlardan akarsular geniş drenaj havzalarında su kütleleri arasında en savunmasız olan kaynak olup, evsel ve endüstriyel atıklar ile tarım topraklarının yüzeysel akıntısının etkisiyle ekolojik dengenin bozumuna uğramaktadır. Yer altı sularının kirliliği ise evsel ve endüstriyel atıkların hiçbir işleme tabii tutulmadan çevreye verilmesi, yer altı sularından fazla su çekilmesi, kirli yüzeysel suların yeraltına sızması, tarımsal ilaçlar ve gübreler, kanalizasyon sistemleri gibi faaliyetlerden kaynaklanmaktadır (Menteşe, 2017).

Göstergenin önemi: Kullanılabilir su kaynaklarının azalması nedeniyle su stresi ne neden olmakta ve kirli suların kullanılması için yapılması gereken arıtma gereksinimi de artmaktadır. Bu bağlamda, su kalitesinin izlenmesi günümüzde çevre yönetimi açısından öncelikli bir konu haline gelmektedir (Zeydan vd., 2019).

BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri, OECD Gösterge seti, Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge setlerinin su kalitesine ilişkin göstergelere yer vermektedir. Bu bağlamda uluslararası düzeyde önemlilik arz eden bir konudur. Tez kapsamında incelenen literatürlerde sıklıkla kullanılan gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla

Bilecik ve Düzce illerinin yer aldığı havzalarındaki su kalite durumları incelenerek değerlendirme yapılmıştır.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Su kalitesi belirleme çalışmaları, 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren SKKY ile 13.02.2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'te yer alan kıta içi su kaynakları sınıflarına göre belirlenmiş olan kriterler doğrultusunda SKKY ekinde yer alan Çizelge…'e göre yapılmıştır. Ancak 30.11.2012 tarihinde yayımlanan Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (YSKYY) ile SKKY'nin ilgili maddeleri yürürlükten kaldırılmıştır. Kıta içi su kaynakları için kalite sınıfları SKKY ekinde yer alan Çizelge…'de 4 sınıfta tanımlanmıştır. Bir su kaynağının yukarıda verilen kalite sınıflarından herhangi birine dâhil edilebilmesi için o su kaynağında ölçülen bütün parametre değerlerinin, o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyum halinde bulunması gerekmektedir. Yukarıda belirtilen kalite sınıflarına sahip olan su kaynaklarının, Çizelge 4.32'da su kullanımları için uygun olduğu kabul edilir (Havza koruma Eylemi, 2013).

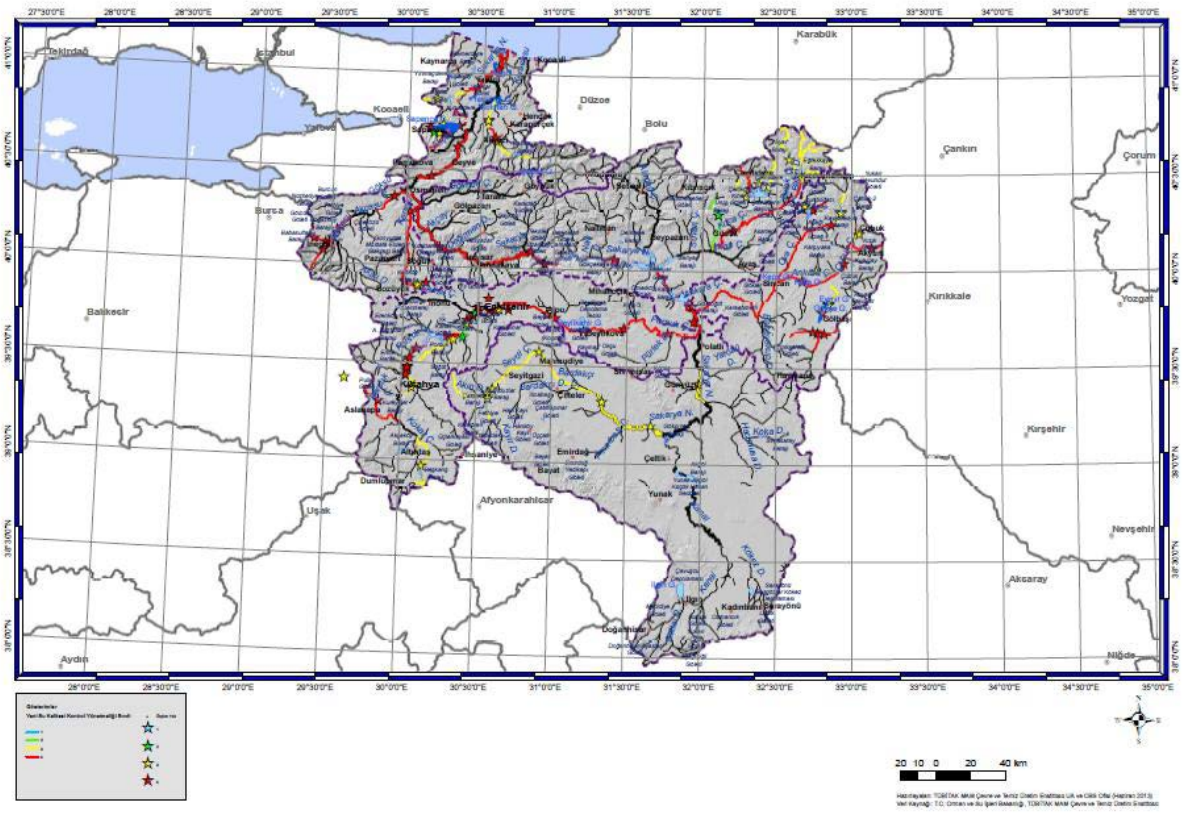
Çizelge 4.32. Su kalite sınıfları ve kullanımı (Havza Havza koruma Eylem, 2013).

Kalite Sınıfı	**Su Kalitesi Tanımı**	**Su Kullanım Şekli**
I. Sınıf	Yüksek kaliteli su	• İçme suyu olma potansiyeli yüksek olan yüzeysel sular • Rekreasyonel amaçlar (yüzme gibi vücut teması gerektirenler dâhil) • Alabalık üretimi • Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı
II. Sınıf	Az kirlenmiş su	• İçme suyu olma potansiyeli olan yüzeysel sular • Rekreasyonel amaçlar • Alabalık dışında balık üretimi • İlgili mevzuat ile tespit edilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyu olarak

Çizelge 4.32 (devam). Su kalite sınıfları ve kullanımı (Havza Havza koruma Eylem, 2013).

III. Sınıf	Kirli su	• Gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun bir arıtmadan su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılabilir nitelikte su ve sanayi suyu
IV. Sınıf	Çok kirlenmiş su	• Ancak III. Sınıf'a yükseltilerek kullanılabilir.

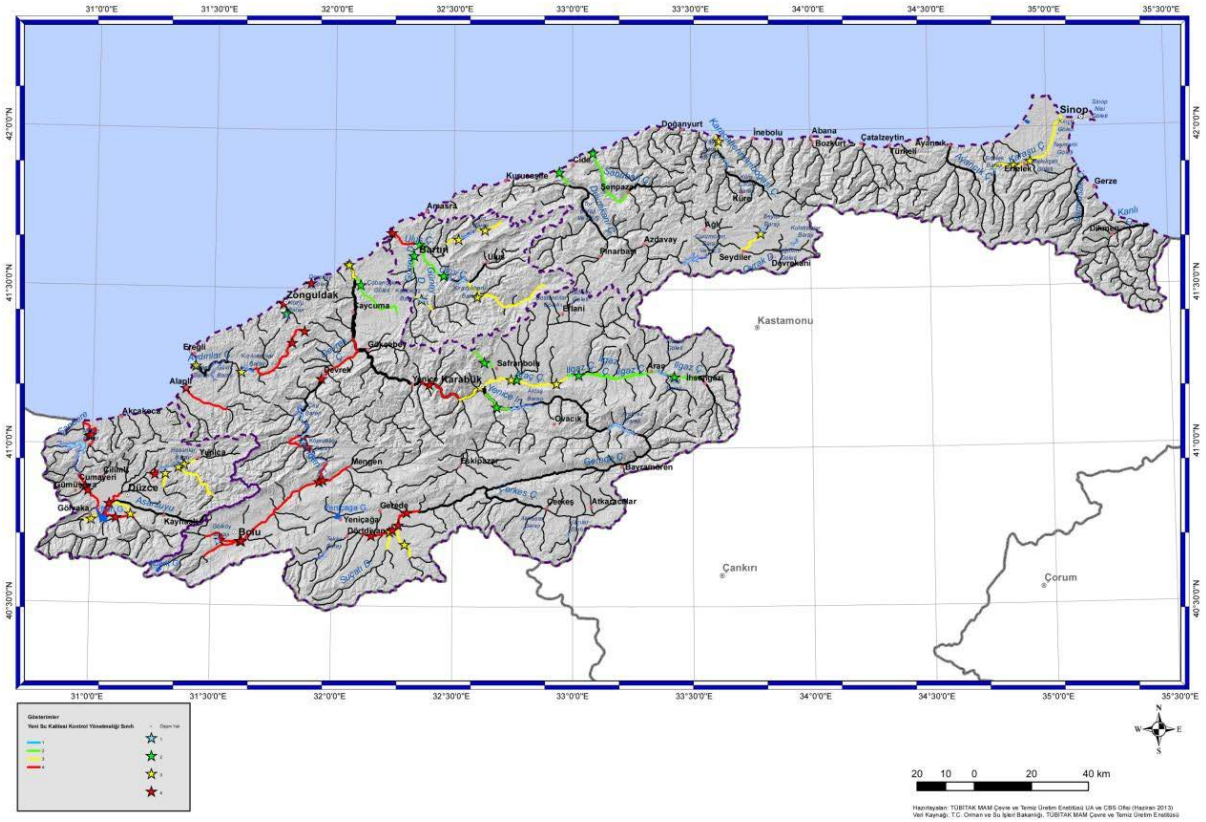
Bilecik ili Sakarya havzası içeresinde yer almaktadır. Havza su kalitesi açısından YSKYY ve SKKY'ye göre genel olarak değerlendirildiğinde Sakarya Nehri ve onu besleyen önemli çaylardan Porsuk Çayı, Karasu Çayı, Çarksuyu, Kalburt Göksu Çayı, Ankara Çayı ve Çubuk Çayının farklı parametreler açısından kirli ya da çok kirli su kalitesine sahip olduğu söylenebilir. Dolayısıyla Bilecik ilinin su kalitesi 4. Sınıf aralığındaki çok kirli olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Sakarya Havzasının YSKYY'ye göre su kalitesi sınıfları.

Düzce ili Batı Karadeniz havzası içerisinde yer almaktadır. Havza su kalitesi açısından genel olarak değerlendirildiğinde 73 SKGİ'den 28'inde sınıf IV, 22'sinde sınıf III,

13'ünde sınıf II düzeyinde olup, 10'unda sınıflama için yeterli veri bulunmamaktadır. Dolayısıyla Düzce ilinin su kalitesi 3. sınıf aralığındaki kirli olarak belirlenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Batı Karadeniz Havzası YSKYY'ye göre su kalitesi sınıfları.

Göstergeye değer atanması: Su kalitesinin değerlendirilmesi kıta içi su kaynakları için kalite sınıflarına göre etki değerleri Çizelge 4.33'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.33. Su kalitesine ilişkin etki değerleri sınıfları.

Gösterge	Kriter	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Su Kalitesi	Yüksek kaliteli su	5	0,088	0,088
	Az kirlenmiş su	4	0,0704	
	Kirli su	2	0,0352	
	Çok kirlenmiş su	1	0,0176	

Çizelge 4.33'de yer alan sınıflandırmaya göre Bilecik su kalitesi açısından çok kirlenmiş su sınıfında yer alırken, Düzce ili ise kirli su sınıfında yer almaktadır. buna göre Bilecik ilinin su kalite göstergesinden almış olduğu etki değeri 0,0176 olarak belirlenirken, Düzce

ili ise 0,0352 olarak belirlenmiştir. Zeydan vd. (2019) kentleşmenin getirdiği çevresel kirlilikler, iklim değişikliği, suyun etkin kullanılmaması ve tarımda bilinçsiz gübre kullanımı gibi faktörler su kaynakları üzerinde baskı oluşturduğunu belirtmektedir. Ayrıca arıtma yapılmamış evsel ve endüstriyel atık su deşarjları ile tarım alanlarından kaynaklı kirleticiler sucul ekosistemlere etkilemektedir. Dolayısıyla su kaynaklarının kendini temizleyebilme kapasitesini kaybetmekte ve su kalitesi bozulmaktadır. Bu bağlamda Gümüş (2021), çevresel kirlilikten etkilenebilen su kaynaklarının su kalite düzeylerinin kontrol altında tutulması ve izlenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yüzden içme ve kullanma suyu olarak yararlanılan akarsu, baraj ve göllerin çevresindeki noktasal ve noktasal olmayan kirletici kaynaklar kontrol altına alınması gerekmektedir.

4.3.1.4. Biyoçeşitlilik

Uzun vd, (2012), Biyolojik çeşitlilik insan yaşamı için temel olan ürün ve hizmetleri sağlamakta ve ekosistemlerin sürekliliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Ancak insan kaynaklı değişimler biyolojik çeşitliliğin üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Nüfus hızlı artışı çevreye olumsuz etkiler oluşturarak, yaşam alanları olan doğal habitatların tahrip edilmesinden dolayı biyolojik çeşitliğin yok olmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda habitatların parçalanmasının önüne geçerek, ekosistem bütünlüğünün sağlanması çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem arz etmektedir (Çoban ve Uzun, 2022).

4.3.1.4.1. Korunan alanlar

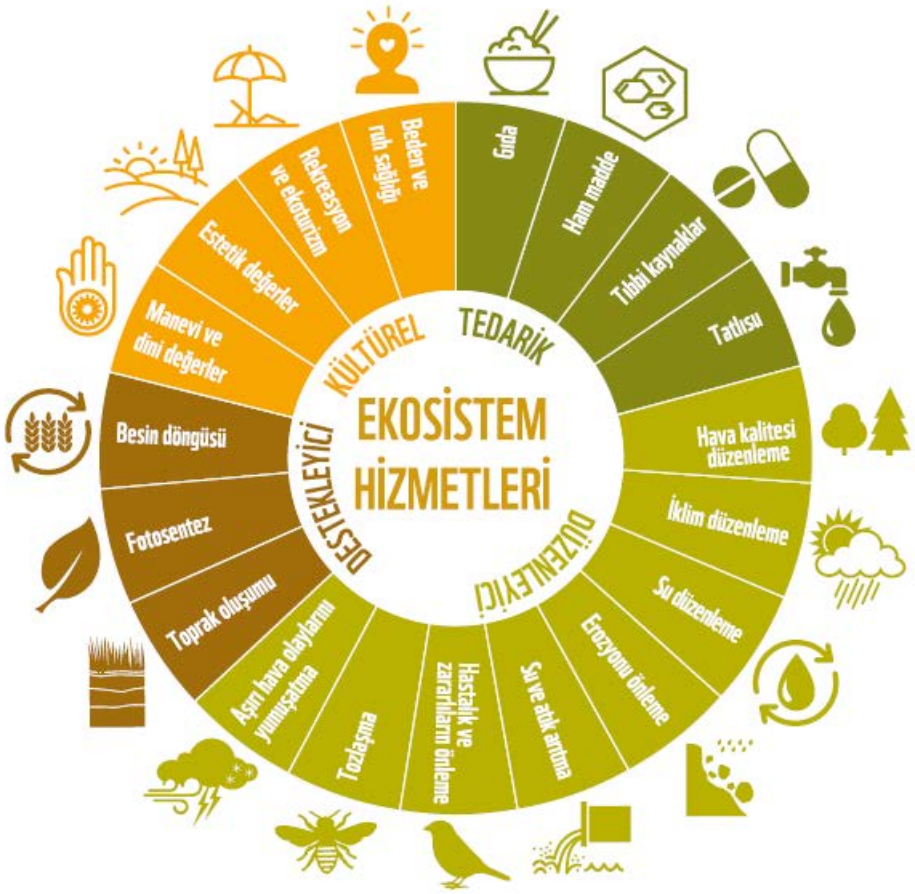
Yaşamsal faaliyetlerinin devam ettirebilmek için doğal kaynakların koruma-kullanma dengesini gözeterek sürdürebilirliğin sağlanması önemlidir. Bu bağlamda korunan alanlar tüm dünyada biyolojik çeşitliliğin uzun vadeli korunması ve sürdürülmesi açısından anahtar rol görevindedir. Ancak korunan alanlar hızlı nüfus artışı ve kentleşme bağlı olarak insan kaynaklı faaliyetlerden etkilenmektedir (WWF, 2021; Sezen, 2017). Dolayısıyla korunan alanlar, insan faaliyetlerinin ve kaynak kullanımın belirli koşullara göre sınırlandırmalar getirilerek, içerisinde yer alan doğal kaynakların geleceğe taşınması açısından ziyaretçi yönetim planlarının oluşturulması gereklidir (WWF, 2021; Göktuğ ve Kurkut, 2016).

200'e yakın ülkenin taraf olduğu Biyolojik Çeşit Sözleşmesinde korunan alanlar, belirli bir koruma amacına ulaşmak için ayrılmış, düzenlenmiş ve buna göre yönetilen coğrafi alan olarak tanımlarken; Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)

ise korunan alanı, ekosistem hizmetleri ve kültürel değerleriyle doğanın uzun vadeli korunmasını sağlamak için yasal ve diğer etkili yollarla ayrılan, yönetilen alanlar olarak açıklamaktadır (WWF, 2021).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, biyoçeşitliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin sağlanması için önemli alanlar olup, incelenen ölçek düzeyinde korunan alan oranını göstermektedir.

Sürdürülebilir Türkiye için korunan alanlar raporunda korunan alanlar gerek insan yaşamını devamı ve gerekse parçası olduğu ekosistemin devamlılığı için 4 önemli ekosistem hizmetinde görev almaktadır (Şekil 4.11). Bunlardan ilki destekleyici hizmetler, toprak oluşumu, besin döngüsü gibi ekosistem süreçleri ile tohumların yayılması, türler arası ilişkiler gibi yaşam döngüsü; ve genetik, tür ve habitat çeşitliliğini içeren biyolojik çeşitliliğin korunması bu kategoride yer alır, İkincisi Tedarik hizmetleri, ekosistemlerin, insan tarafından kullanılan kaynakları yaratma becerisini içermektedir. Üçüncüsü düzenleyici hizmetler olup, İklim koşullarının belirli bir düzen içinde seyretmesi, doğal afetlerin önlenmesi, toprak, su ve havanın temizlenmesi ve su akışlarındaki düzenin korunmasından, bitkilerin tozlaşmasına kadar birçok konuyu kapsamaktadır. Son olarak kültürel hizmeteler rekreasyon, eğitim ve araştırma, estetik değerler, güzel sanatlara ilham verme, ruh sağlığı, kültürel ve manevi değerler, toplumsal barış gibi ekosistemlerin sağladığı maddi olmayan faydaları kapsayan hizmetlerdir (WWF, 2021).



Şekil 4.11. Korunan alanların sunduğu hizmetler (WWF, 2021).

Türkiye'de korunan alanlar, 6831 sayılı Orman Kanunu, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve 2872 sayılı Çevre Kanunu kapsamında ilan edilmekte ve yönetilmektedir (WWF, 2021). Ayrıca Türkiye'de korunan alan üç farklı bakanlık tarafından yönetilmektedir. Bunlar Tarım ve Orman Bakanlığı (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü), Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü), Kültür ve Turizm Bakanlığı (Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü) olarak sıralanmaktadır (Gül ve Metin, 2021).

Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Doğa koruma ve Milli parklar Müdürlüğünün sorumlulukları altında yer alan korunan alan statüleri ve sayıları Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Doğa koruma ve Milli parklar yönetiminden sorumlu korunan alanlar (Gül ve Metin, 2021).

Korunan alan statüsü	**Tanımı**	**Adet**
Milli parklar	Bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarıdır.	45*
Tabiat parkı	Bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarıdır	250
Tabiatı Anıtı	Tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değere sahip ve milli park esasları dâhilinde korunan tabiat parçalarıdır.	115
Tabiatı koruma alanı	Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarıdır.	31
Yaban hayatı geliştirme sahası	Av ve yaban hayvanlarının ve yaban hayatının korunduğu, geliştirildiği, av hayvanlarının yerleştirildiği, yaşama ortamını iyileştirici tedbirlerin alındığı ve gerektiğinde özel avlanma plânı çerçevesinde avlanmanın yapılabildiği sahalardır.	84
Ulusal Öneme sahip Sulak alan	Bir sulak alan flora ve faunanın özellikleri ile kalitesinde dolayı bir bölgenin ekolojik ve genetik çeşitliliğini sürdürebilmek için özel bir değere sahip olduğu alanlardır.	59
Ramsar alanları	Ramsar sözleşmesinin gereğine göre ilan edilen sulak alanların korumasına yönelik sahalardır.	14
Muhafaza ormanları	Arazi kayması ve yağmurlarla yıkanması tehlikesine maruz olan yerlerdeki ormanlar ile meskûn mahallerin havasını, şose ve demiryollarını, toz ve kum fırtınalarına karşı muhafaza eden ve nehir yataklarının dolmasının önüne geçen veya memleket müdafaası için muhafazası zaruri görülen ve bu gerekçelerle ayrılan devlet ormanları, maki veya fundalarla örtülü yerlerdir.	54
Gen koruma ormanları	Bir türün genetik çeşitliliğinin veya gen kaynaklarının doğal ortamında (in-situ) veya doğal ortamı dışında korumak (ex-situ) amacıyla koordinatları Bakanlıkça belirlenen ve bu amaçla yönetilen alanlardır.	336
Tohum meşçeresi	Orman ağacı ve ağaççığı türlerinde tohum üretmek amacıyla koordinatları Bakanlıkça belirlenen ve bu amaçla yönetilen alanlardır.	318
Tohum bahçesi	Yüksek kaliteli bol tohum üretmek üzere yetiştirilen bahçelerdir. Kuruluşlarına bağlı olarak iki tip tohum bahçeleri vardır. Klonal Tohum Bahçesi: Aşılama ile elde edilen fidanlardan oluşan bahçelerdir.	207

Çizelge 4.34 (devam). Doğa koruma ve Milli parklar yönetiminden sorumlu korunan alanlar (Gül ve Metin, 2021).

Şehir ormanları	Ormanların öncelikle sağlık, spor, estetik, kültürel ve sosyal fonksiyonlarını halkın hizmetine sunmak, aynı zamanda yurdun güzelliğine katkı sağlamak, toplumun çeşitli spor ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılamak, turistik hareketlere imkân vermek ve teknik ormancılık faaliyetleri ile flora ve faunanın da tanıtılarak, özellikle çocuklar ve gençlere orman sevgisi ve bilincinin aşılanması maksadıyla izcilik, doğa yürüyüşü, bisiklet, binicilik ve benzeri etkinlikler ile kır lokantası, kır kahvesi, kültür evleri, yöresel ürün sergi ve satış yeri, amfi tiyatro, çeşitli mini spor alanları ve diğer rekreasyonel yapı ve tesisleri ihtiva eden, il ve ilçelerde ayrılan yerler.	134

Göstergenin önemi: Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 15.si karasal yaşamla ilgili olup, ekosistemlerinin sürdürülebilir kullanımın korunması, geliştirilmesi ve desteklenmesi, ormanların sürdürülebilir yönetimi, çölleşeme ile mücadele ve biyoçeşitlilik kaybının engellenmesi ile ilgili hedefler korunan alanların ekosistem hizmetleri bakımından paralellik göstermektedir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğin sağlamsında biyoçeşitlilik teması altında korunan alanların karasal alana oranı ile ilgili gösterge bulunmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığınca hazırlanan çevresel göstergelerin biyoçeşitlilik teması altında korunan alanlar ile ilgili gösterge bulunurken, yine uluslararası literatürde korunan alanların varlığına ilişkin göstergeler de yer almaktadır (Fouda ve Elkhazendar, 2019; Rajaonson and Tanguay (2017), Shen et. al. (2011), Marzukhi et. al. (2011), Tanguay et. al. (2010), Mascarenhas et. al, 2010). BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeler, OECD Gösterge seti ve Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge setlerinin ortak göstergelerinden birisi korunan alanların karasal alanlara oranıdır. Bu bağlamda sürdürülebilir kent göstergeleri açısından önemli bir yer etmektedir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Tez kapsamında Doğa koruma ve Milli Park Müdürlüğünce koruma kapsamındaki alanların Bilecik ve Düzce il yüzölçümlerine oranı ortaya çıkarılarak değerlendirme yapılmıştır. Çizelge 4.35'de her iki ile ilişkin alanların hektar büyüklükleri verilmiş olup, yüzölçümüne göre dağılımları verilmiştir.

Çizelge 4.35. Bilecik ve Düzce illerine ilişkin korunan alan büyüklükleri (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).

KORUNAN ALAN STATÜLERİ	**BİLECİK**	**DÜZCE**
Milli park	-	-
Tabiat parkı	638,02 ha	420,75 ha
Tabiat anıtı	-	11,2
Tabiat koruma alanı	-	369,66
Kent ormanı	108,70	117,03
Tohum bahçesi		10
Tohum meşçeresi	113,50	488,50
Ulusal öneme haiz sulak alanlar	-	8.314
Yaban hayatı geliştirme Sahası	-	764
Muhafaza ormanları	-	-
Ramsar alanı (2021)	-	-
Gen koruma ormanı (2020)	98,70	-
TOPLAM KORUNAN ALAN	958,92 ha	10495,14 ha
YÜZÖLÇÜMÜ (HA)	430700	364100
YÜZDE (%)	0,23	2,88

Göstergeye değer atanması: Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmalarında korunan alan oranın toplam alan oranı % 10 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre Bilecik ve Düzce illeri korunan alan oranı % 10'a göre 5'li sınıflandırma yapılmış olup, etki değerleri Çizelge 4.36'te yer almaktadır.

Çizelge 4.36. Korunana alanların değer aralığı ve etki değerleri sınıfları.

Gösterge	**Yüzde**	**Değer**	**Etki Değeri**	**Ağırlık değeri**
Korunan alan oranı	% 0-2	1	0,0124	0,062
	%2,1-4	2	0,0248	
	% 4,1-6	3	0,0372	
	% 6,1-8	4	0,0496	
	% 8,1-10	5	0,062	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin yüz ölçümüne göre korunan alan oranı % 0,23 iken, Düzce ilinin sahip olduğu korunan alan oranı % 2,88 olarak belirlenmiştir. Her iki ilde Milli Park alanına sahip olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda Bilecik ilin bu göstergeden elde ettiği etki değeri 0,0124 iken, Düzce ili ise 0,0248 olarak belirlenmiştir. Dünya Doğayı Koruma Vakfı Türkiye tarafından hazırlanan raporda, Avrupa genelinde korunan alanların ülke yüzölçümüne oranının % 25'in üzerinde olduğu

belirtilmektedir. Öte yandan Türkiye'nin yüz ölçüne göre korunan alana oranı 2020 yılında % 9,0'dur (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023). Bunun yanı sıra Dünya Doğayı Koruma Vakfı Türkiye tarafından hazırlanan raporda sürdürülebilir bir Türkiye için Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde 2030'a kadar korunan alanların en az %30 olması gerektiği belirtilmiştir. Sezen (2017) ise, kentleşmeyle birlikte nüfusun hızlı artması ve buna bağlı olarak hizmet, sanayi, maden ve inşaat sektöründeki artışın korunan alanlar açısından tehdit oluşturabildiği belirtmektedir. Bu bağlamda korunan alanlarda koruma-kullanma dengesini gözeten ve ekolojik süreçlerini tehdit oluşturmayacak bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

4.1.3.4.2. Endemik tür

Yapılı çevredeki insan aktiviteleri ekosistemin işleyişi üzerinde baskılar oluşturmakta olup, biyoçeşitlilik kaybına neden olmaktadır (Lundholm, 2006; Zari, 2012). Tüm canlıların yaşamını sürdürülebilmesi iyi işleyen bir ekosisteme ihtiyaç vardır ve biyolojik çeşitlilik bu sürecin önemli bir parçasıdır (Opoku, 2019).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, incelenen ölçek düzeyinde endemik tür sayı ve oranını göstermektedir.

İnsan faaliyetinin doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturmakta olup, türlerin yok olma tehlikesini arttırmaktadır. Biyolojik çeşitlilik ulusal ve uluslararası bir miras olarak düşünülmekte ve bu nedenle koruma amacıyla ölçümler yapılmaktadır. Ülkemizin biyoçeşitlilik açısından zenginliği, bu göstergenin önemini artırmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Doğanın hızla bozulması, çok sayıda türün neslinin tükenmesi veya tehlike altında olmasından

doğan endişeler ile 1992 yılında Rio'da yapılan Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi imzalanmıştır. Bu sözleşmeye imza atan ülkeler, biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi için ulusal ve uluslararası düzeyde plan ve programların yapılması konusunda anlaşmaya varmışlardır (Sezen, 2020).

Göstergenin Önemi: Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığınca hazırlanan çevresel göstergelerin biyoçeşitlilik teması altında edenizim oranı ile ilgili gösterge bulunmaktadır. Uluslararası gösterge setleri incelendiğinde Avrupa Çevre Ajansı Temel Gösterge setlerinde tür çeşitliliğine ilişkin gösterge yer alırken, BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeler setinde türlerin tehlike durumunu değişime ilişkin gösterge

bulunmaktadır. Opoku (2019), sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 15'si karasal ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımını sağlanmasını ormanları sürdürülebilir bir şekilde yönetmeyi, çölleşmeyle mücadele etmeyi, habitatların parçalanmasının önüne geçerek biyolojik çeşitlilik kaybını durdurmayı ve tersine çevirmeyi amaçladığı belirtmektedir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Türkiye Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgeleri ve bunların geçiş zonlarını arasında yer alması, coğrafik ve topoğrafik özelliklerin çeşitliliği, 0-5000 metreler arasında değişen yükselti farklılıkları, ekolojik ve iklim özellikleri gibi etmenler biyolojik çeşitliliğin fazla olmasının sebepleri arasındadır (Seven, 2020). Bu bağlamda endemizm oranı ile ilgili veriler kentin mevcut durumunu ortaya çıkararak, yapılı çevrenin oluşturacağı baskılara yönelik doğa tabanlı planlamalar ile korunmasına katkı sağlamaktadır.

Ülkemizde biyolojik çeşitlilik envanter ve izleme çalışmaları yoluyla toplanan verilerin aktarıldığı ve yönetildiği internet tabanlı, kamuoyuna açık, bir veri tabanı olan ''Nuh'un Gemisi Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı'' 2007 yılında kurulmuştur (Seven, 2020). 2013 yılında ise Tarım ve Orman bakanlığına bünyesi yer alarak, Doğa koruma ve Milli parklar müdürlüğünün hazırlamış olduğu istatistikler bölümünden 'Nuh'un Gemisi Veri tabanından' veriler elde edilmiştir. Bilecik ve Düzce ilinde mevcut takson bitkileri Türkiye geneline göre değerlendirme yapılmıştır.

Doğa koruma ve Milli Parklar Müdürlüğünce hazırlanan Türkiye'nin Biyolojik çeşitliliği raporunda Türkiye'de tanımlanmış tohumlu bitki türü sayısı yaklaşık 9.753 olup, tür ve alt tür takson sayısı bakımından 12.141 olduğu belirtmektedir. Tüm Avrupa yer alan tür sayısı ise yaklaşık 15.535 olarak belirlenmiş olup, Türkiye'nin tür çeşitliliği bakımından önemli bir yer ettiği görülmektedir. Türkiye'deki taksonların % 28,8 (3497)'si endemik olup, bu oranın oldukça yüksek olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2022).

Çizelge 4.37. Bilecik ve Düzce ili endemik tür oranları.

İller	**Toplam Tür**	**Endemik Tür**	**Endemik Yüzde**
Bilecik	1399	93	% 6,6
Düzce	1551	72	% 4,6

Çizelge 4.37'e göre Bilecik ilinin endemik tür oranı % 6,6 olarak belirlenirken, Düzce ilinde bu oran % 4,6 olduğu tespit edilmiştir. Bilecek ilinin Düzce'ye göre daha fazla

endemik türe sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Düzce ilinin var olan endemik türlerinin korunması yönelik planlamaların yapılması önem kazanmaktadır.

Göstergeye değer atanması: Yeni türlerin tanımlanması her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda Nuh'un Gemisi Veri tabanından Türkiye'deki toplam takson sayısı 13.404 olarak belirlenmiştir. Bu sayısının %72,2'si (9.701) endemik tür olmayıp, % 24,4 (3.275) endemik tür ve % 3,2 (428) lokal endemik tür özelliğini taşımaktadır. Dolayısıyla genel olarak % 27,6'sı endemik tür olarak yer almaktadır. Çizelge 4.38'da endemik oran sayısı 5'li sınıflandırma yapılarak Bilecek ve Düzce illerinde var olan endemik oranı değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 4.38. Endemik Tür varlığına ilişkin değer aralıkları ve etki değerleri.

Gösterge	**Yüzde**	**Değer**	**Etki Değeri**	**Ağırlık değeri**
Endemik türlerin varlığı	% 0-5,52	1	0,0074	0,037
	% 5,53 -11,04	2	0,0148	
	% 11,5- 16,56	3	0,0222	
	% 16,57- 22,08	4	0,0296	
	% 22,09 -27,6	5	0,037	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin bu göstergeden elde ettiği etki değeri 0,0148 olarak belirlenirken, Düzce ilinde bu oran 0,0074 olarak belirlenmiştir. Bürün (2021), Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de çeşitli etkenlerin sonucu olarak biyoçeşitliliğin ve endemik türlerin kaybolma tehlikesi ile yüzleştiği ve korunması gerekliliği ortaya çıktığını belirtmektedir. Bu bağlamda yok olma tehlikesi altında olan türleri korumak için de in situ (yerinde, doğal habitatı içinde) koruma ve ex situ (doğal habitatı dışında) koruma stratejileri geliştirildiğini belirtmektedir. Nitekim Polat (2017), Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin korunmasında daha çok nesli tehdit altında olan türler ile endemik türlerin korunmasına ağırlık verildiğini ve genel olarak biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik Ex Situ Koruma ve In Situ Koruma yöntemlerinden yararlanıldığını belirtmiştir.

4.3.1.5. Açık yeşil Alanlar

Kentsel alanlar, doğal ve kültürel yapıların etkileşimi sonucunda oluşan ekosistemlerdir. Bu bağlamda kent ekosistem faaliyetlerinin dengeli ve sağlıklı sürdürebilmesi için açık-yeşil alanların önemli bir görevi bulunmaktadır. Nitekim Manavoğlu ve Ortaçeşme

(2015), açık eşil alanların kentsel doku içerisinde ekonomik, sosyal ve ekolojik olmak üzere birçok işlevleri üstlendiğini belirtmektedir.

Kentsel ekosistem işlevlerinin sürdürülebilir şekilde yerine getirebilmeleri için yeşil alanların bağlantılı olması gerekmektedir. Nitekim Tokuş (2012), kentsel ekosistemlerde sürdürülebilir dengenin sağlanmasında en önemli bileşen kentsel yeşil alanlardır. Bu bağlamda Yaman ve Doygun (2014) sürdürülebilir kentsel yeşil alanlar, kaynakların korunarak kullanılması ile doğal çevreye olan etkilerin en aza indirgenmesi çerçevesinde gelişen bağlantılı oluşumlar olarak tanımlanmaktadır (Cüce ve Ortaçeşme, 2020).

Koç (2019) açık yeşil alanların kullanım biçimlerine göre ikiye ayrıldığını belirtmiştir. Bunlardan ilki kentlerde yaşayanların doğrudan yararlanabilmesi için planlanmış, üzerinde aktivite gerçekleştirilen aktif açık-yeşil alanlar (kent ve mahalle parkı, çocuk bahçesi ve oyun alanları) iken; ikincisi insanların doğrudan ya da dolaylı bir şekilde yararlanabileceği, üzerinde aktivite yapılamayan pasif açık-yeşil alanlar (orman alanları, ağaçlandırma alanları, çalılıklar, kamu ya da özel mülkiyete ait bahçeler, fuar, panayır ve festival alanları, mezarlık) olarak sınıflandırılmaktadır (Köşe ve Kara, 2021).

4.3.1.5.1. Açık yeşil alanların yeterliliği

Açık yeşil alanlar, kentsel alanlardaki yapay yüzeylerden uzaklaşıp ve doğa içinde insanların fiziksel ve ruhsal açıdan kendilerini yenilenebilme fırsatı sağlayan önemli kentsel bileşenlerdir. Nitekim Ulu Akşit vd. (2020), kentsel alanlarda doğal alanların korunmayarak, yerlerine yapay ve sağlık ve kalitesiz mekânlar oluştuğunu belirtmekte ve bu anlamda kentsel alanlarda yaşan insanların fiziksel ve sosyal ihtiyaçlarını karşılayıp, rahat edecekleri alanlara ihtiyacı olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda kentsel açık-yeşil alanlar insanlara rekreaktif etkinlikler gerçekleşmesinde önemli bir yeri olduğu belirtmektedir.

Yaşam kalitesi kentin ve toplumun fiziksel, sosyal ve ekonomik özelliklerinin belirdiği bir durumdur. Dolayısıyla Öztürk ve Özdemir (2013)'e göre yaşam kalitesi, bireyin fiziksel sağlığı, psikolojik durumu, özgürlük seviyesi, sosyal ilişkileri ve yaşadığı çevrenin başlıca özellikleriyle etkileşimleri gibi birçok faktörün etkileşimiyle oluşan bir kavram olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda kentsel alanlarda yaşam kalitesini belirlenmesinde açık yeşil alanların önemi büyüktür. Nitekim Köşe ve Kara (2021), gelişmiş ülkelerde açık-yeşil alanların nitelik ve nicelikleri, medeniyetin ve yaşam kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edildiğini ve gelişmişliğin ve toplum refahının bir

göstergesi olarak kabul edildiğini belirtmişlerdir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kent ekosistemine ve kent insanına önemli katkılar sağlayan açık-yeşil alanların kişi başına düşen miktarını göstermektedir.

Göstergenin önemi: Ulusal ve uluslararası literatürde kişi başına düşen yeşil alan miktarına ilişkin çalışmalara önem verilmektedir. Fouda ve Elkhazendar (2018) kişi başına düşen yeşil alan miktarını 9 m² olarak belirtirken, Feleki vd. (2018) ise nüfus yoğunluğuna göre kişi başına en az 10 - 15 m² yeşil alan olması gerektiğini vurgulamaktadır. Türkiye'de Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre kişi başına düşen yeşil alan miktarı 10 m² olarak belirlenmiştir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Açık yeşil alan toplamlarının, o bölgede bulunan nüfusa bölünmesi ile kişi başına açık-yeşil alan büyüklüğü belirlenmektedir (Köşe ve Kara, 2021). Türkiye'de yeşil alanlara ilişkin ilk düzenlemelerden biri 2290 sayılı Yapı yolları kanunu olup, bu kanuna göre kişi başına düşen 4m² olacak şekilde ön görülmüştür. 1933-1956 yılları arasında yapılan planlamalarda bu normlar doğrultusunda planlamalar yapılmıştır. 1956 yılında yürürlüğe gire 6785 sayılı İmar kanunun 28. maddesinde yeşil alanlar için min 7 m²/ kişi olarak kabul edilmiştir. Son olarak 1999 yılında 23804 sayılı Resmi Gazete 'de Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca yayımlanan yönetmelikte kişi başına düşen yeşil alan 10 m²/ kişi olarak güncelleme yapılmıştır (Şenik, 2019).

Kentsel alanlar içerisinde yer alan açık yeşil alanlar hem ekosistem işlevlerinin sürdürülebilir şekilde devam ettirebilmesi ve yaşayanlar için yaşam kalitesini arttırabilmesi için önemli bileşenlerdir. Bu bağlamda açık ve yeşil alanların kent içindeki dağılımlarının kişi başına düşen metrekare miktarları Bilecik ve Düzce illerinin merkez ilçe bağlamında incelenmiştir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nin EK-2 tablosunda açık yeşil alanlar ve standartlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır (Çizelge 4.37). Kişi başına düşen açık yeşil alan miktarları bu yönetmelikte belirlenen ölçütler dâhilinde incelenmiştir.

Kişi başına düşen açık yeşil alan miktarlarını hesaplayabilmek için Bilecik ve Düzce Belediyelerinden mücavir alan sınırları içerisinde yer alan yeşil alan büyüklüğü ilişkin veriler elde edilmiştir. İl Belediyelerince 2021 yılında mücavir alan içerinde yeşil alanların büyüklükleri ArcGIS shape verisi olarak temin edilmiştir. Bilecik ve Düzce merkez ilçe sınırları içerinde yer alan açık yeşil sistemleri çocuk oyun alanları ve bahçeleri, parklar, meydanlar ve rekreasyon alanları bulunmaktadır. Ayrıca 2021 yılına

ilişkin TÜİK merkez ilçe içerisinde mahallerde yaşayan kişi sayıları belirlenerek ArcGIS ortamına öznitelik verisi olarak girilmiştir.

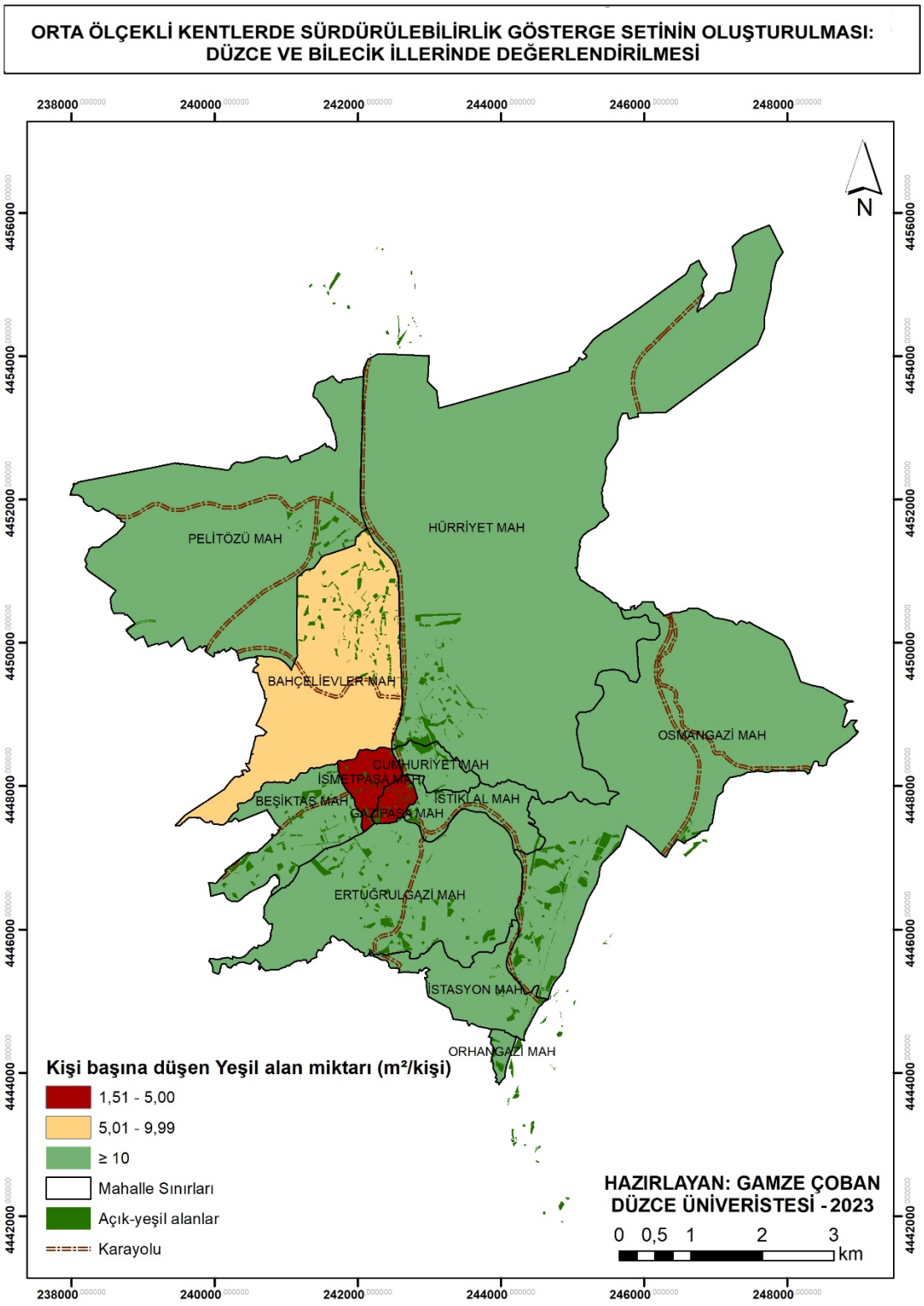
Çizelge 4.39. MPYY'e göre açık yeşil alanlar ve standartları (Şenik, 2019).

<table>
<tr><th colspan="3">EK – 2 Tablo</th><th colspan="4">Farklı Nüfus Gruplarına ilişkin Standartlar (m^2/ kişi)</th></tr>
<tr><td colspan="3">Büyüklüğü / Nüfus
Altyapılar</td><td>0-75.000</td><td>75.001-150.000</td><td>150.001-500.000</td><td>500.000 ve üzeri</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Açık yeşil alanlar</td><td rowspan="7">İlçe Sınırları Dâhilinde yapılan Planlamalarda</td><td>Çocuk Bahçesi</td><td colspan="4" rowspan="7">10</td></tr>
<tr><td>Park</td></tr>
<tr><td>Meydan</td></tr>
<tr><td>Semt Spor Alanı</td></tr>
<tr><td>Botanik Parkı</td></tr>
<tr><td>Mesire Yeri</td></tr>
<tr><td>Rekreasyon</td></tr>
<tr><td rowspan="6">İl Sınırları Bütününde Yapılan Planlamalarda</td><td>Hayvanat Bahçesi</td><td colspan="4" rowspan="6">5</td></tr>
<tr><td>Kent Ormanı</td></tr>
<tr><td>Ağaçlandırılacak Alan</td></tr>
<tr><td>Fuar, Panayır ve Festival Alanı</td></tr>
<tr><td>Hipodrom</td></tr>
</table>

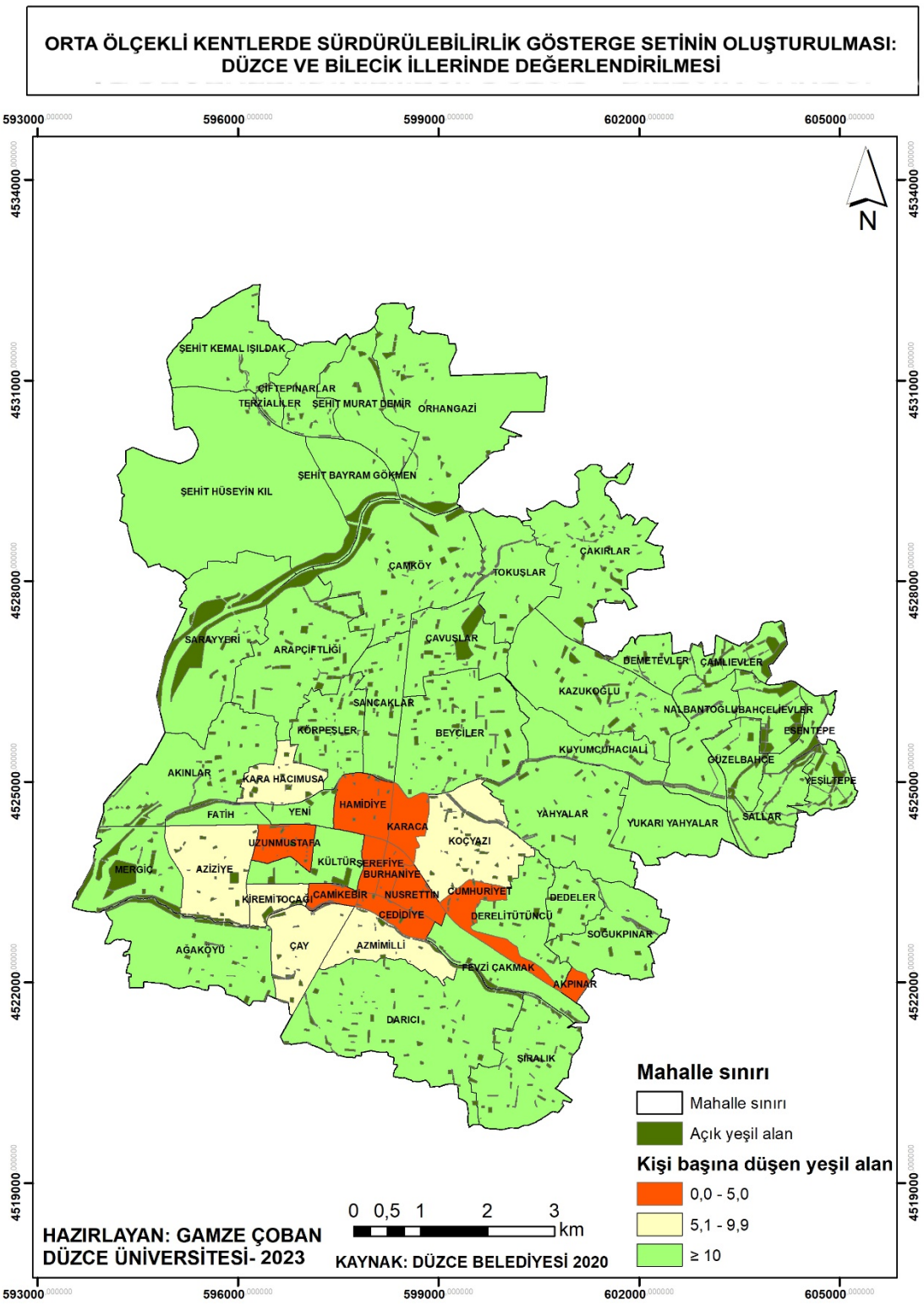
Çizelge 4.39'de Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre açık yeşil alanların ilçe sınırları dahilinde yer alan alt yapılar görülmektedir. Çalışma kapsamında çocuk bahçeleri, meydanlar, rekreasyon alanları ve parklar alan büyüklükleri belirlenmiştir. Daha sonra mahalle içerisinde yaşayan nüfus büyüklüğüne bölünerek mahallere ilişkin kişi başına düşen alan miktarı belirlenmiştir.

Her iki il için yapılan analizler sonucunda Harita 4.5'te ve Harita 4.6'da yer almaktadır. Düzce merkez ilçede 56 mahalle bulunurken, Bilecik merkez ilçede ise 12 mahalle yer

almaktadır. Her iki ilin mahalle ölçeğinde kişi basına düşen yeşil alan miktarı 10 m^2 ve üzeri olan mahalle sayılarına göre yüzde oranları bağlamında değerlendirilmiştir.



Harita 4.5. Bilecik Merkez İlçe Yeşil Alan Miktarları.



Harita 4.6. Düzce Merkez İlçe Yeşil Alan Miktarları.

Çizelge 4.40. İllere göre 10 m² ve üzerine yeşil alan sahip mahalle sayısı ve yüzdesi.

İl	Mahalle Sayısı	10 m² ve üzerine yeşil alan sahip mahalle sayısı	Yüzde (%)
Bilecik	12	9	75
Düzce	56	40	71,4

Çizelge 4.40'e göre Bilecik ve Düzce merkez ilçede yer alan mahallelerin kişi başına düşen açık yeşil alanların 10 m² ve üzerinde olan sayıları verilmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin % 75'inde kişi başına düşen yeşil alan miktarı mevzuata uygun olduğu görülürken, Düzce ilinde ise % 71,4 olarak belirlenmiştir.

Göstergeye değer atanması: Her iki ilin mahalle ölçeğinde kişi basına düşen yeşil alan miktarı 10 m^2 ve üzeri olan mahalle sayılarına göre yüzde oranları bağlamında etki değerleri belirlenmiş ve Çizelge 4.41'da verilmiştir.

Çizelge 4.41. Kişi başına düşen yeşil alan oranlarına ilişkin değer aralıkları ve etki değerleri.

Gösterge	Yüzde	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Kişi başına düşen yeşil alan oranı	% 0- 20	1	0,0108	0,054
	% 21- 40	2	0,0216	
	% 41- 60	3	0,0324	
	% 61- 80	4	0,0432	
	% 81-100	5	0,054	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ve Düzce illerinde kişi başına düşen yeşil alan oranı % 70'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Çizelge 4.39'da yer alan sınıflandırmaya göre çalışma alanları % 61-80 aralığından yer almakta olup etki değeri 0,0432 olarak belirlenmiştir.

Kentlerin gelişmişlik düzeyini etkileyen açık-yeşil alanların nitelik ve nicelikleri, yaşam kalitesinin belirlenmesi açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda çalışma alanlarının Belediye ve mücavir alan sınırları içerinden en az 10m^2 olması gerekmektedir. Nitekim Türker ve Gül (2022), yaşanabilir, sağlıklı ve kaliteli kentsel mekânların yaratılabilmesi için kentsel planlama ve tasarım çalışmalarında kamusal kentsel açık ve yeşil alanların mahalle, semt ve kent ölçeğinde ve fiziki

standartlara göre düzenlemelerin yapılması gerektiğini belirtmektedir. Öte yandan Eşbah (2006) Aydın kentinde yapmış olduğu çalışmada, açık-yeşil alanların yeterli büyüklükte olmamasının bitki ve yaban hayatının gelişimine de olanak sağlamayacağını belirtmiştir. Dolayısıyla açık yeşil alanlar, yeşil alt yapı sistemlerinin önemli bir bileşeni olup, ekolojik süreçlerin işleyişine önemli katkılar sağlamaktadır. Nitekim Gül vd. (2020), kentsel yeşil alanlar yeşil alt yapı sistemlerinin önemli yapı taşlarından birisi olduğunu ve kentsel, bölgesel ve ülkesel ölçekte bütüncül olarak planlanması gerektiğini vurgulamaktadır.

4.3.1.5.2. Açık yeşil alanların erişilebilirliği

Gülhan (2017)'e göre erişilebilirlik, bireylerin kamusal alan içeresinde yer alan aktivitelere ulaşım sistemi kullanarak belli bir konumdan arazi kullanım aktivitesine olan erişim kolaylığı olarak tanımlamaktadır (Cüce ve Ortaçeşme, 2020).

Chan ve Lee (2008), sürdürülebilir kentsel gelişme stratejileri içerisinde kamusal hizmetlerden eşit faydalanabilme ve erişilebilirliğin sosyal adaleti sağlanmada önemli bir ölçüt olarak kabul edilmesi, erişilebilirlik ilkesinin önem ve gerekliliğini ortaya koymaktadır (Yenice, 2012).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kamusal alanda açık yeşil alanların kullanıcılar tarafından erişilebilirliğini göstermektedir.

Yeşil alanların planlanmasını etkileyen önemli kriterlerden birisi o alana olan erişilebilirliğin sağlanmasıdır. Nitekim Aksoy ve Akpınar (2011), bireyler yaşadıkları mahllenin dışındaki yeşil alanları daha az ziyaret ttiğini ve mesafenin yeşil alnların kullanımında önemli bir faktör olduğu belirtmektedir. Bu bağlamda Atlı (2014), kentsel doku içerisinde yer alan yeşil alanların kişi başına düşen oran kadar, bireylerin bu alanlara kolay erişim sağlanması da önemli bir konu olduğunu belirtmiştir (Cüce ve Ortaçeşme, 2020).

Göstergenin önemi: Uluslararsı literatür çalışmlarında yeşil alanlara erişilebilirlik göstergesi çalışmalarda çok fazla yer almadığı görülmektedir. Ancak bu gösterge açık yeşil alaların kişi başına düşen oranı kadar önemlidir. Nitekim Yaman ve Doygun (2014), kamuya ait alanlarlarda bireylerin dolaşımını sağlamak ve sürdürülebilir kentsel gelişimde kamusal alanlardaki erişilebilirliğin bütünleştirici ve adaletli, yani tüm kullanıcıların gereksinimlerini karşılayan bir şekilde düzenlenmesi gerekmekteğini belirtmektedir (Cüce ve Ortaçeşme, 2020).

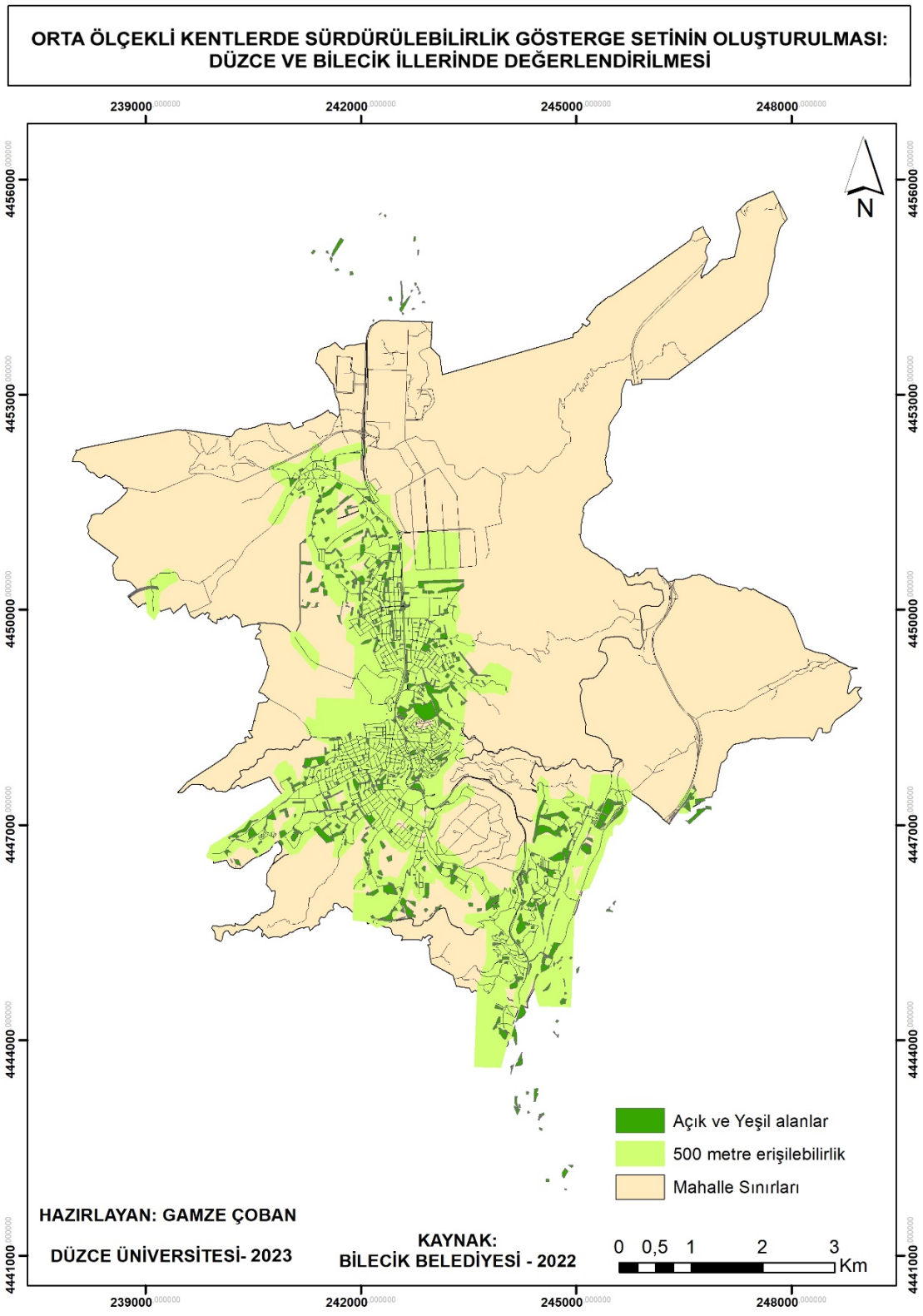
Şenik (2019), açık ve yeşil alanların kişi başına düşen miktarı kadar bu alanlara belirlenen mesafelerde erişilebilen alanların oranı önemli olduğunu vurgulamaktadır. Yaptığı tez çalışmasında 500 metre erişim mesafesinde açık yeşil alanların erişilebilirliğini ArcGIS Network Analysis aracıyla analiz etmiştir. Cüce ve Ortaçeşme (2020), İngiltere'de ''Natural England'' herkes evinin 300 m etrafında ulaşabileceği yeşil yol benzeri yeşil alanların olması gerektiğini tavsiye etiğini belirtmiştir. Bu bağlamda tez kapsamında açık- yeşil alanların 300 metre mesafede ArcGIS Network Analysis aracıyla analiz edilerek, değerlendirme yapılmıştır. Fouda ve Elkhazendar (2018), çalışmasında 300 metre mesafe alanın % 80 erişilebilir olması gerektiğini belirtmektedir.

Gül vd. (2020) çalışmalarında, kentsel kamusal yeşil alan planlamasında ulaşılabilirlik/ erişilebilirlik önemli bir kriter olduğunu belirterek, kullanıcılar tarafından yeşil alanlara yürüme mesafesinin Avrupa Komisyonu Kentsel Denetim raporunda 15 dakika olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca yeşil alanların türüne göre yürüme mesafesindeki erişilebilirliğin farklılık göstermektedir. Örneğin çocuk bahçeleri en fazla 10dk yürüme mesafesi ve 400 metre etki alanı, semt ve mahalle parklarına 20 dk yürüme mesafesi ve 800 metre etki alanı içerisnde yer alırken, kent parklarına ise 30dk. yürüme mesafe uzaklıkta olması öngörüldüğünü belirtilmiştir (Yenice, 2012; Gül vd., 2020).

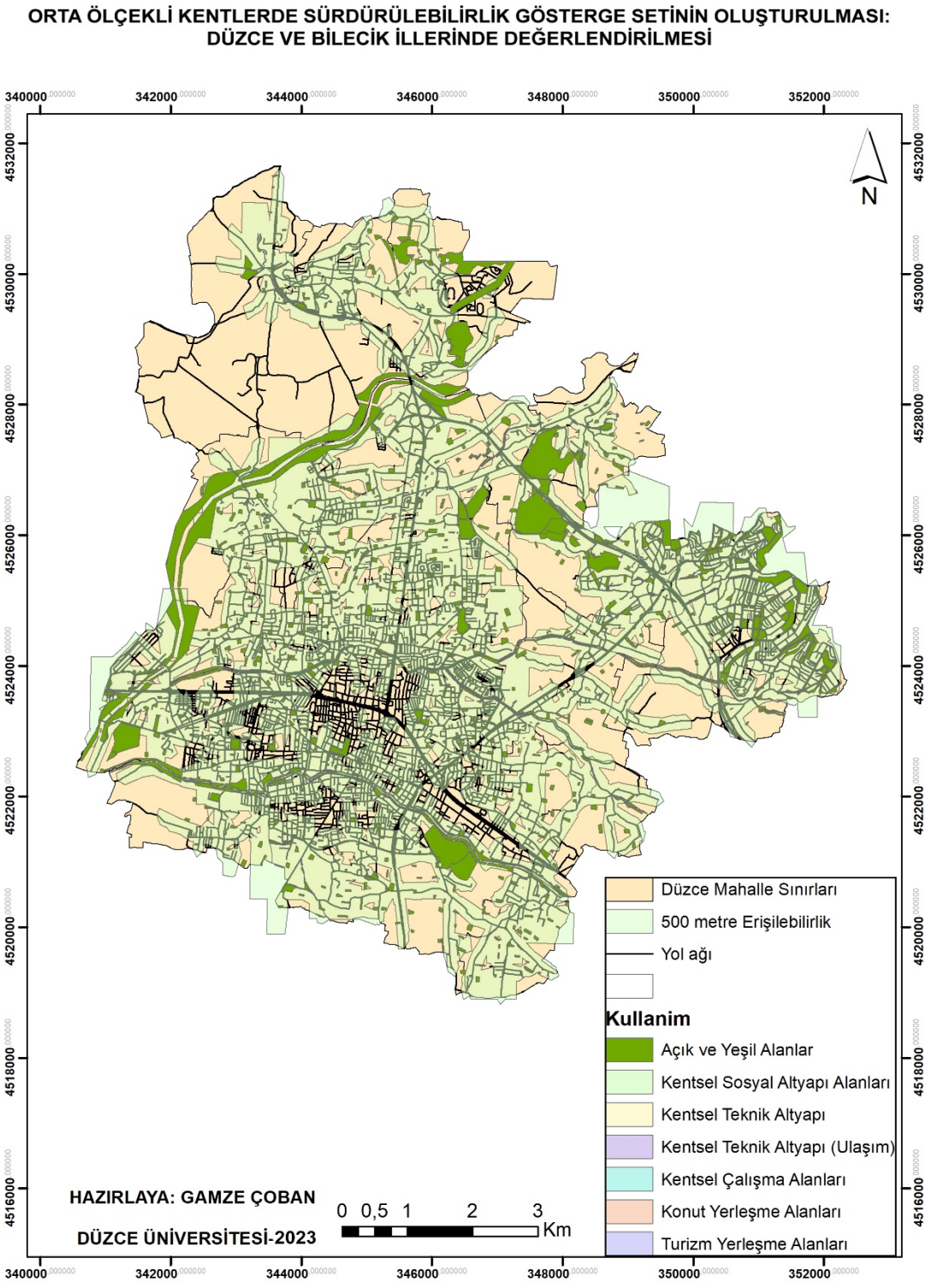
Göstergenin değerlendirme yöntemi: Yeşil alanların erişilebilirliğine yönelik analizleri gerçekleştirebilmek için ArcGIS 10.2 Network Analyst aracı kullanılarak yapılmıştır. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre açık yeşil alanlara erişilebilirlik 500 metre erişim mesafede olması gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce merkez ilçesinde yer alan açık yeşil alanlar 500 metre erişim mesafesine göre analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Bilecik merkez ilçesinin erişilebilirlik Haritası 4.7'de yer alırken, Düzce merkez ilçesinin Harita 4.8'de yer almaktadır.

Çizelge 4.42. Çalışma Alanlarının Erişilebilirlik Yüzdesi.

İl	**Alan büyüklüğü (m^2)**	**Erişilebilen alan (m^2)**	**Yüzde (%)**
Bilecik	56.908.697,36	15.532.991	% 27,3
Düzce	82.234.861,92	54.735.421	% 66,6



Harita 4.7. Bilecik Merkez İlçe Yeşil alan Erişilebilirliği.



Harita 4.8. Düzce Merkez İlçe Yeşil alan Erişilebilirliği.

Göstergeye değer atanması: Tükiye'de yeşil alanlarla ilgili mevzuatta yeşil alanların erişilebilirlik açısından 500 metre mesafenin temel alındığı belirtilmketedir. Bu bağalmda yapaılna analizler doğrutusunda erişilebilen alan yüzdesine göre etki değerleri

belielenmiş olup, Çizelge 4.43'de yer almaktadır.

Çizelge 4.43. Yeşil alanlara erişilebilirlik yüzdesi ve etki değerleri.

Gösterge	Yüzde	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Yeşil alana erişilebilirlik	% 0- 20	1	0,006	0,030
	% 21- 40	2	0,012	
	% 41- 60	3	0,018	
	% 61- 80	4	0,024	
	% 81-100	5	0,030	

Yapılan analizler sonucunda, Bilecik merkez ilçesinde yer alan mahallerin % 27,3'ünün erişilebilir olduğu belirlenirken, Düzce merkez ilçesinde ise % 66,6'sına erişilebilir bir mesafede yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.42). Bu bağlamda Bilecik kent merkezinde yaşayan kişilerin yeşil alanlara erişilebilirliğin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Düzce yeşil alanlara erişilebilirlik bakımından Bilecik iline göre daha iyi durumda olsa da, erişilebilirlik standartlarına göre yeterli olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla yeşil alanlara erişilebilirlik konusunda Bilecik 0,012 etki değeri alırken, Düzce ise 0,024 etki değerine sahip olmuştur.

Türker ve Gül (2021) çalışmalarında kentin nüfus büyüklüğüne göre yeşil alan miktarının belirlenmesi, kamusal alan içerisinde yeterli ve dengeli olduğunu yeşil alan bulunduğu anlamına gelmediğini belirtmektedir. Bu yüzden yeşil alanların kentin dokusu içerinde erişilebilir durumunda ve kent yapısıyla bütüncül bir şekilde olması gerektiğini vurgulamaktadır. Handley vd. (2003), İngiltere'de kent sakinlerinin evlerinden 300 m mesafedeki en az 2 hektarlık doğal yeşil alana erişimlerinin olması ulusal bir hedef olarak gösterildiğini belirtmiştir (Türker ve Gül, 2021). Nitekim Gül vd. (2020) çalışmalarında, kentsel kamusal yeşil alan planlamasında ulaşılabilirlik/ erişilebilirlik önemli bir faktör olduğunu ve genel olarak tüm kullanıcılar için mahalle ölçeğinde bireylerin evlerinden 300 metrelik doğrusal mesafede (yaklaşık 5 dk yürüme mesafesinde) yeşil alanlara erişebilmesi olması gerektiğini belirtmiştir. Zec ve ark., (2018), çalışmasında yaşanabilir bir kent oluşturabilmek için, kentlerin sürdürülebilir ve erişilebilir olması gerektiğini vurgulamıştır (Gazel, 2022). Bu yüzden kentlerin yaşam kalitesini arttırabilmek için kamusal alanlara erişilebilirliğin yüksek olduğu sürdürülebilir bir kentleşme anlayışının benimsenmesi gerekmektedir.

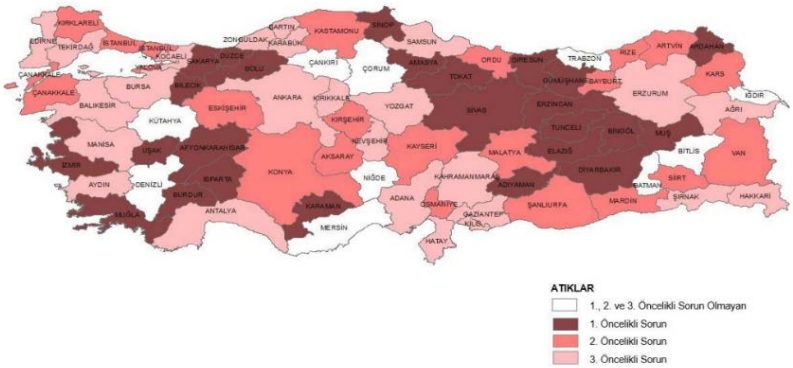
4.3.1.6. Atık Yönetimi

Atık yönetimi, atıkların en uygun şekilde yönetilme biçimi olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla rasyonel bir atık yönetimi için atıkların çevre ve insan sağlına zarar vermeyecek şekilde toplanmaları, geri kazanılmaları, zararsız hale getirilmeleri veya düzenli bir şekilde bertaraf edilmeleri sağlanmalıdır (Kaypak, 2018).

Sanayileşme ve teknolojik gelişmeyle birlikte hızlı nüfus artışı, kentsel problemlerden birisi olan atık sorunlarına ilişkin konular giderek önem kazanmıştır. Atık sorunu, farklılaşan tüketim alışkınlarıyla birlikte katı, sıvı ve gaz türlerinde ortaya çıkmaktadır. En yaygın görülen atık türü katı atıklar olup, doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Kaypak, 2018).

Karasu (2013), atık kavramını, tüketim ve üretim çalışmalarının sonucu olarak oluşan gerek insan eliyle gerekse doğal yollarla gerçekleşen ve çevreyi olumsuz yönde etkileyen her türlü madde olarak ifade etmiştir (Nayim, 2015). Katı atıklar, evsel, endüstriyel, tarımsal, tıbbi, ve maden ocakları gibi faaliyetlerin üretim ve kullanım sonrası açığa çıkan, uzaklaştırılması, dönüştürülmesi veya yakılarak yok edilmesi işlemlerini gerektiren katı maddeler olarak tanımlanmaktadır (Özel, 2018).

Ülkemizde katı atıklar onlarca yıl boyunca gelişigüzel bir şekilde çeşitli alanlara dökülerek toplanmıştır. Katı atıkların açık arazilere rastgele boşaltılmasına düzensiz depolama olarak adlandırılmaktadır. Bu tür depolama şekilleri tehlikeli olup, yer altı ve yer üstü kaynak sularını kirletmekte, kötü kokulara, yangınlara ve gaz birikmesinden dolayı patlamalara neden olmaktadır. Dolayısıyla çöplerin depolandığı bu alanlar doğal ekosistem süreçlerini etkileyerek çevre kirliliklerini neden olmaktadır (Sağlık vd., 2021). Ülke genelinde atıkların birinci öncelikli sorun olduğu il sayısı 25 (illerin %31'ini), ikinci öncelikli sorun olduğu il sayısı yine 21 (illerin %26'sını), üçüncü öncelikli sorun olduğu illerin sayısı ise 25 (illerin %31'i) olarak görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Ülke genelinde atık kirliliği öncelikli olduğu iller.

Akdoğan ve Güleç (2005), atık yönetimin temel ilkeleri, atık miktarının ve toksik özelliğinin azaltılması, atığının geri dönüşümün sağlanarak sıfır atık döngüsüne dahil edilmesi ve çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çevrenin temelini oluşturduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla sürdürülebilir atık yönetimi kaynak kullanımında döngüsel sürece geçerek nihai tüketim sonucunda oluşan atıkların faydalı amaçlarla tekrar kullanılmasının sağlanmasıdır (Kaypak, 2018). Böylece sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, düzensiz depolama yapılan katı atıkların su kaynaklarına olan etkisini göstermektedir.

Hızla artan dünya nüfusu, kırdan şehirlere göç ve sanayileşme ile birlikte kentsel alanlarda atıklar önemli bir sorun haline gelmektedir. Türkiye'de katı atıkların önlem alınmaksızın açık alanda depolanması yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Kent içerisinde kalan bu alanlar insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda düzensiz depolanan atıklardan oluşan sızıntı suları yer üstü ve altı kaynak sularını da kirletmektedir (Sağlık vd., 2021).

Göstergenin önemi: Atık yönetimine ilişkin yasal düzenlemeler incelendiğinde; 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 8. maddesine göre 'Her türlü atık ve artığı çevreye zarar vermeyecek şekilde, ilgili yönetmeliklere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı bir biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak gibi faaliyetlerde bulunmak yasaktır. Kirlenme ihtimalinin bulunduğu durumlarda yetkililer kirlenmeyi önlemekle, durdurmakla, kirlenmenin etkilerini gidermek ve azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür.' Bu kanun 8. maddesine göre atıkların çevreye zarar vermeyecek depolanma alan seçiminin önemini vurgulandığı görülmektedir. Nitekim Özel (2018), atık yönetmeliklerinde depolama alan seçinin önemli olduğunu ve bu alanların bazı koşulların

sağlanması gerektiğini belirtmiştir. Bunlar;

- Yeraltı ve yerüstü içme suyu temin edilecek koruma alanları/ su havzaları üzerine kurulamaz.
- Tabanı, doğal yeraltı suyunun maksimum seviyesine çok yakın olamaz.
- Sel, heyelan, çığ ve deprem bölgelerinde olamaz.
- En yakın yerleşim alanlarına ve özel koruma gerektiren alanlara (tarihsel, turistik, su havzası, barajlar, yüzey suları, deniz kıyıları, biyoçeşitlilik, yaban hayat yaşam alanı ve bunların göç yolları gibi alanları) yakın bir uzaklıkta olamaz.

Yerel yönetimlerin en önemli çevre sorunlarının başında katı atıkların bertarafı oluşturmaktadır. Buna yönelik katı atık yönetiminde dünyanın pek çok bölgesinde en çok tercih edilen bertaraf yöntemi depolama olarak belirlenmiştir. Ancak Türkiye'nin birçok yerleşim biriminin düzenli katı atık bertaraf ve depolama alanı bulunmamaktadır (Demirtaş, 2009). Bilecik ve Düzce illeri katı atıklar düzensiz depolandığı çevre durum raporlarında belirtilmiştir.

Tez kapsamında yer alan göstergelerin kullanım sıklığı incelenmiştir. Bu bağlamda atık yönetimine incelenen çalışmalarda önem verildiği görülmektedir. Atık yönetimi literatürde kullanım amacına göre farklılık göstermektir. Feleki et. al. (2018), Rajaonson ve Tanguay 82017), Ibrahim et. al. (2015), Marzukhi et. al. (2011), Shen et. al. (2011), kentteki katı atıkların geri dönüşüm yüzdesini incelerken; Mapar et. al (2017), vatandaşlar tarafından ayrıştırılan katı atık yüzdesi incelenmiştir. Rama et. al. (2020), Gonzalez-García et. al (2019) ise belediye tarafından toplanan kentsel katı atık miktarını incelemiştir. Tang et. al. (2019), Tan et. al. (2018) ve Michael et. al. (2014), Jiang ve Shen (2013) ise atık su arıtma oranı incelerken, Tang et. al. (2019) endüstriyel katı atık miktarı (10 bin Ton), Shen ve Zhou (2014) ise endüstriyel katı atıkların kapsamlı arıtma oranı ve çöplerin zararsız bertaraf oranı incelemiştir. Michael et. al. (2014) ve Tanguay et. al. (2010) düzenli depolama alanlarına gönderilen evsel atık miktarını incelemiştir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Atıkların depolanmasına ilişkin uygunluğu belirlenen alanın, hidrolojik hidrojeolojik, jeolojik, jeofizik, çevre, meteorolojik gibi araştırmalar da ayrıntılı olarak yapılması gerekmektedir. Çünkü sızıntı sularıyla yeraltı ve yer üstü suların, toprak ve besin maddelerin kirlenmesini önüne geçebilmek için alanın geçirimsizliği sağlanması gerekmektedir. Böylece toprak ve su gibi doğal kaynakların korunması sağlanmış olacaktır (Özel, 2018). Bilecik ve Düzce illeri atık kirliliği açısından birinci öncelikli çevre sorunu olup, her iki ilde atıklar düzensiz depolanmaktadır. Bu

sorunun etkilerini belirleyebilmek için su infiltrasyon analizinden yararlanılarak alanların geçirimlilik düzeyi ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada Buuren (1994) yılında yapmış olduğu yöntem, Şahin (1996), Şahin & Kurum (2002), Uzun (2003), Dilek, Şahin, & Yılmazer (2008), Uzun vd. (2012) tarafından farklı peyzaj planlama amaçları kullanılmış ve infiltrasyon zonlarının derecelerinin ortaya konularak çevresel etkileri ortaya çıkarılmıştır.

Çetinkaya ve Uzun (2014), su infiltrasyon analizinin peyzaj planlama çalışmalarında önemini şu şekilde sıralanmaktadır;

- Su geçirimliliğinin (infiltrasyon derecesi) yüksek olduğu bölümlerde, getirilecek kullanımlar özenle seçilmelidir. Eğer deşarjların yapılması gereken bazı kullanımlar bu alanlara getirilirse deşarjla verilen atık su doğrudan yer altı sularına ve su döngüsüne katılabilecektir.
- Su geçirimliliğinin yüksek olduğu yerlerde yapılaşmanın getirilmesi yer altı suyu beslenmesini engelleyecek, yüzey akışla akarsu ve dereler daha fazla su ulaştırılacaktır. Bu durumda yer altı su sistemi beslenemeyecektir.
- Geçirimliliğin yüksek olduğu bölümler özellikle kentsel açık ve yeşil alan sistemlerinin planlanmasında bir rehber niteliği taşıyacaktır.
- Geçirimliliğin yüksek olduğu yerlerde mevcutta tarım kullanımı varsa, bu alanlarda suni gübre, pestisit kullanımı vb. tarımsal girdilerin kontrollü kullanımı gerekecektir.

Su infiltrasyon analiziyle düzensiz depolanma alanların geçirimlilik düzeylerinin etkilerin ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır. Su infiltrasyon analizinin ortaya çıkışı ile ilgili adımlar Şekil 4.13'de verilmiştir.



Şekil 4.13. Su infiltrasyon bölgelerinin belirlenmesi (Şahin vd. 2013; Uzun & Gültekin 2011; Uzun vd. 2012).

1. adımda Kayaç yapısı geçirimlilik haritası, veri tabanında yer alan jeolojik yapı haritasının geçirimlilik bakımından yeniden yorumlanmıştır. Kayaç geçirimlilik değerleri ile alanın eğim katmanı çakıştırılarak hidrojeolojik geçirimlilik durumu ortaya konulmuştur.

2. adımda 1: 25000 ölçekli resmi toprak verilerinden yararlanılarak, Toprak Koruma Servisi'nin Yüzey Akışı Eğri Numarası yöntemine göre arazinin toprak özellikleri hidrolojik toprak grupları, büyük toprak grupları haritasına göre yorumlanmıştır. Hidrojeolojik geçirimlilik ile hidrolojik toprak gruplarının çakıştırılmıştır.

3. adımda Bitki tipi geçirimlilik değerleri için arazi örtüsü yapısına göre geçirimlilik değerleri belirlenmiştir.

4. adımda Toprak ve kayaç geçirimlilik değerleri ile bitki tipi geçirimlilik değerleri bütünleştirilmiş ve su infiltrasyonu haritası elde edilmiştir.

İlk olarak kayaç yapısı geçirimlilik haritası, alanın jeolojik yapısı geçirimlilik düzeyi bakımından yeniden yorumlanmasıyla elde edilmiştir. Bu sınıflandırma Aytaş vd. (2016) yapmış olduklarında çalışma temel alınarak hidrojeolojik geçirimlilik haritası oluşturulmuştur. Çizelge 4.44'de jeolojik yapısının hidrojeolojik geçirimlilik etkileri verilmiştir.

Çizelge 4.44. Jeolojik yapıya göre hidrojeolojik geçirimlilik sınıfları.

Jeolojik Yapı	**ICONA Kayaç Tipleri**	**Hidrojeolojik Geçirimlilik Sınıfları**	**ICONA Kodu**
Alüvyon, yamaç moluzu-birikinti konisi, Alüvyon yelpazesi	Kuvarter yaşlı depozitler	Çok yüksek geçirimli	1
Şeyl, Kumtaşı-Çamurtaşı, Killi kireçtaşı, Serpantinit	Yumuşak formasyonlar	Yüksek geçirimli	2
Çakıltaşı-Kumtaşı- Çamurtaşı, Evaporit, Kumtaşı, Kumtaşı-Çamurtaşı- Kireçtaşı,	Az konsolide olmuş kayaçlar	Geçirimli	3
Kireçtaşı	İyi pekişmiş kalkerli kayaçlar	Az geçirimli	4
Granodiyorit, Volkanit-Çökel kaya, Piroklastik kaya, Andezit-Bazalt- Dasit, Piroklastik kaya-Andezit- Bazalt, Bazalt- Andezit-Tüf, Melanj, Levha Dayk, Gabro, Bazalt	Masif Kayaçlar	Geçirimsiz	6

Hidrojeolojik geçirimlilik sınıfları belirlendikten sonra analizin hassasiyeti artırmak amacıyla eğim katmanıyla çakıştırılarak kayaç geçirimlilik yapısı ortaya çıkaran harita elde edilmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Hirdojeolojik geçirimlilik ile eğim eğim derecelerinin karşılaştırılması matrisi.

Hidrojeolojik Geçirimlilik Değerleri	**Eğim Dereceleri %**					
	0-2	**2-6**	**6-12**	**12-20**	**20-30**	**30<**
Çok Yüksek	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y	O
Yüksek	ÇY	ÇY	Y	Y	Y	O
Geçirimli	ÇY	Y	Y	Y	O	O
Az Geçirimli	O	O	D	D	ÇD	ÇD
Çok Az Geçirimli	D	D	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD
Geçirimsiz	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD

Büyük toprak grupları (BTG) ve toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak gruplari (HTG) (Öztürk & Batuk, 2011, Şahin vd. 2013) Çizelge 4.46' da verilmiştir.

Çizelge 4.46. BTG ve Toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları (Öztürk & Batuk, 2011, Şahin vd. 2013).

HTG	**BTG**	**Arazi Tipi**	**Toprak Özelliklerinin Kombinasyonu**
A Minimum İnfiltrasyon Derecesi:7.5-10 mm/sa.	L		1-11, 13-15, 17-19, 21, 22
	A		3, 6, 9, 10
	E,T		1-16
	O		m, p, r ya da bunlarla birlikte h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
		KK, SK, IY	
B Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 3-7,5 mm/sa.	P, G		1, 2, 5, 6, 9, 10
	C, D, M, N		1-10
	E, T		17-24
	B, F, R, Y		1-8
	U		1, 2, 3
	L		12, 16, 20, 24
	X		1-4
	K		4-6, 13-15, 22-24

	A		3, 6, 9, 10 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
C Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0,8-3 mm/sa.	P, G		3, 4, 7, 8, 11-22
	C, D, M, N		11-18
	B, F		9-23
	U		4-21
	R		9-21
	L, E, T		25
	Y		9-25
	X		5-20
	K		1-3, 10-12, 19-32
	Ç		3, 6, 9
	A		2, 5, 8 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
D Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0-08 mm/sa.	P, G		23, 24, 25
	C, D, M, N		19-25
	B, F		24, 25
	R, U		22-25
	V		1-25
	Z		1-4
	A		1, 4, 7 ya da h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	H		H veya h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	S		S veya h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	X		21-25
	Ç		1, 2, 4, 5, 7,8
		SB, CK	

Kayaç geçirimlilik ile toprak geçirimlilik değerlerinin bir arada yorumlanmaktadır. Yöntemde belirtildiği üzere, toprak ve kayaç geçirimlilikleri üst üste çakıştırılarak geçirimlilik değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. Hidrojeolojik geçirimlilik ile hidrolojik toprak gruplarının sınıflandırılması.

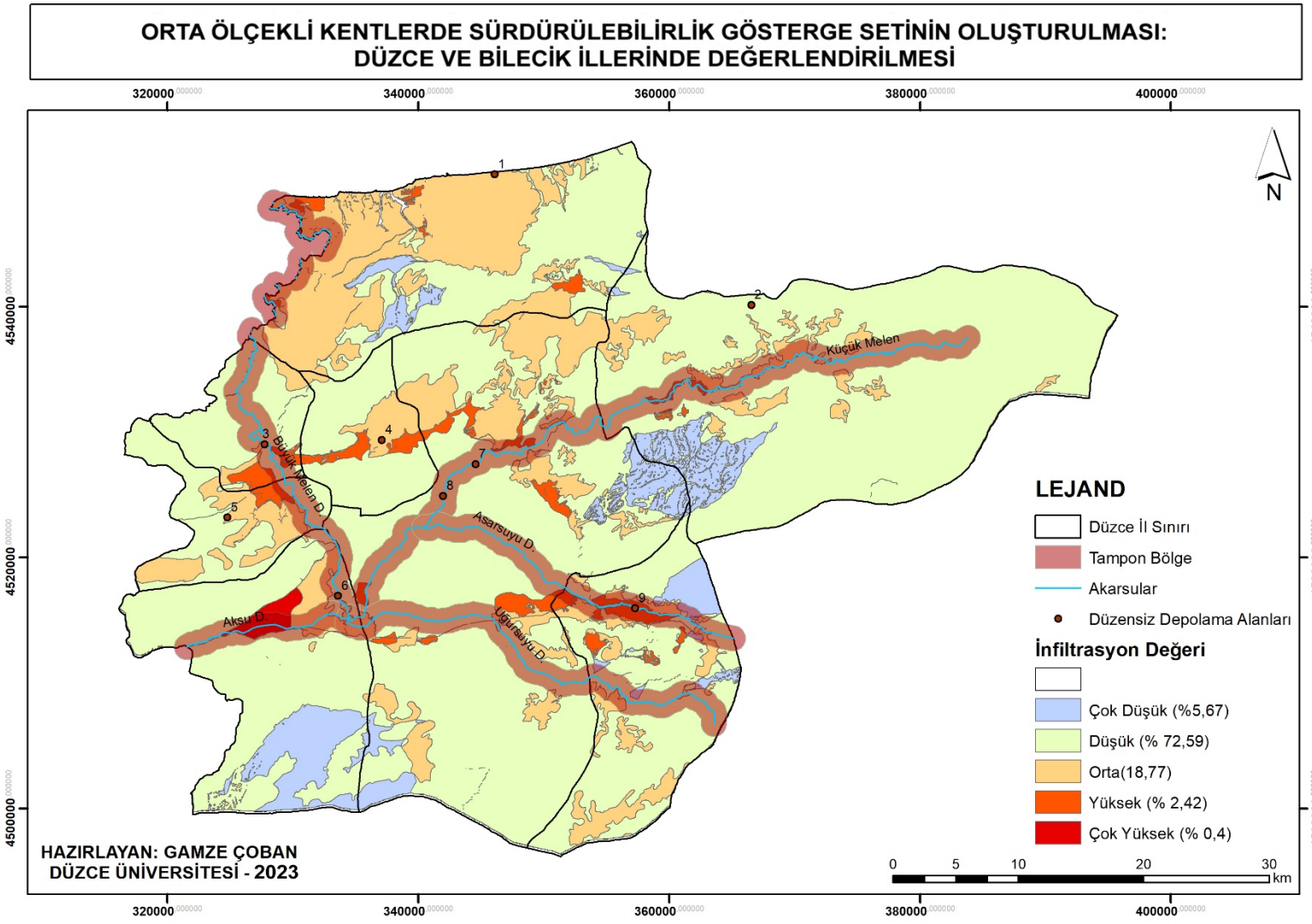
Kayaç - Toprak Geçirimlilik (İnfiltrasyon)	**Hidrolojik Toprak Grupları Geçirgenliği**			
Kayaç Geçirimlilik Dereceleri	A: Yüksek	B: Orta	C: Düşük	D: Çok Düşük
Çok Yüksek	ÇY	Y	O	D
Yüksek	ÇY	Y	O	D
Orta	Y	O	O	D
Düşük	O	O	D	D
Çok Düşük	O	D	D	ÇD

CORİNE 2018 verisinden yararlanıkarak arazi kullanım türüne göre çalışma alanlarının bitki tipleri geçirimililik değerleri ayrı bir öznitelik tablosuyla belirlenmiştir. Son olarak Toprak ve Kayaç Geçirimlilik değerleri ile Bitki tiplerine ilişkin geçirimlilik değerleri çakıştırılarak su infiltasyon değerleri ortaya çıkarılır. Çizelge 4.48'da çakıştırılması sonucunda alacakları değer sınıfları verilmiştir.

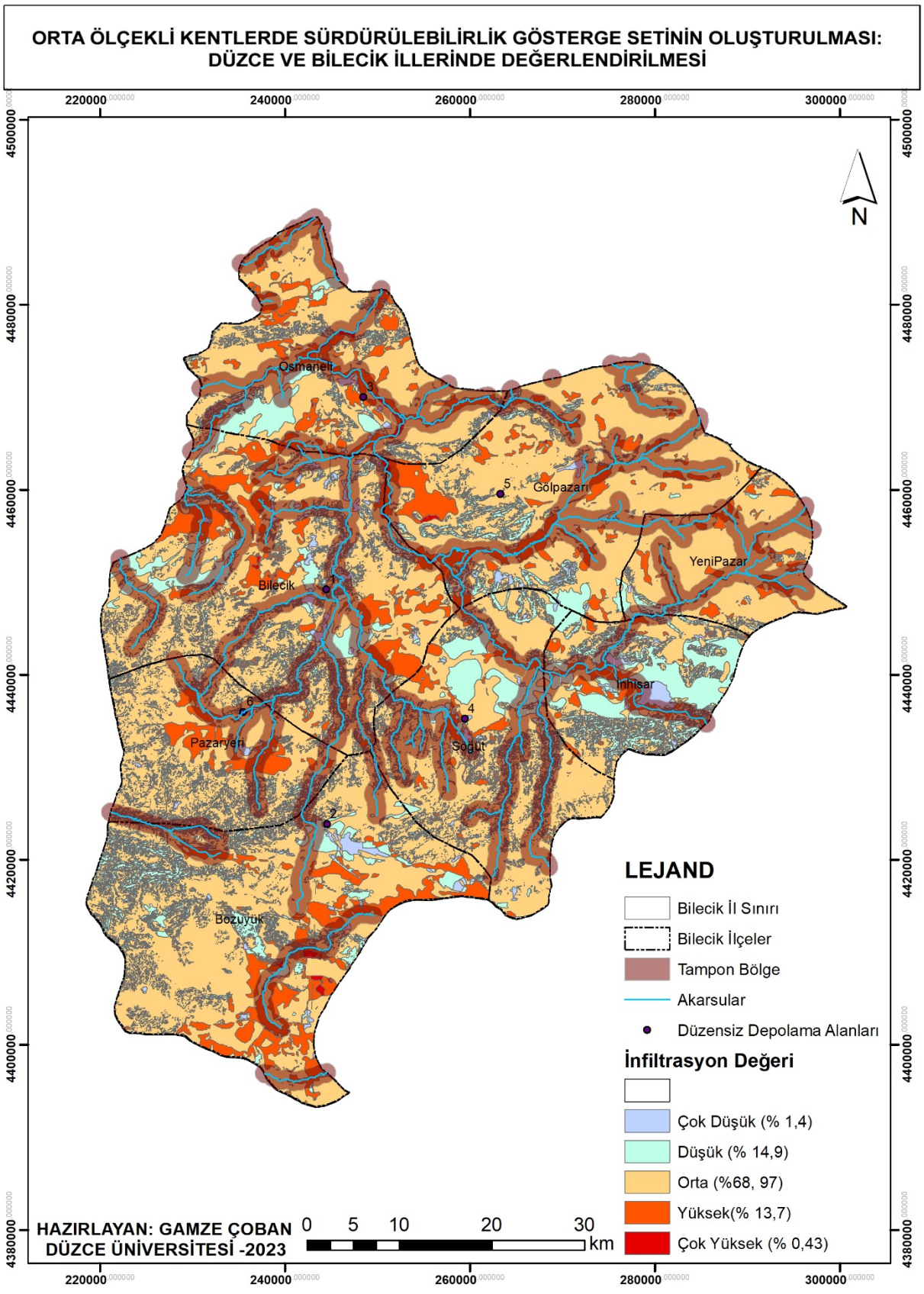
Çizelge 4.48. Toprak ve kayaç geçirimlilik değerlerine bitki tipi geçirimlilik değerlerinin çakıştırılması.

Toprak ve Kayaç Geçirimlilik Değerleri	**Bitki Tiplerine İlişkin Geçirimlilik Değerleri**				
	Çok Yüksek (Ormanlık alanlar:İbreli, Karışık, Yapraklı)	**Yüksek** (Fındık alanları, tarım)	**Orta** (Mera, otlak vb.tarım ve yerleşim alanları)	**Düşük** (Taşlık alanlar, kayalıklar, kum)	**Çok Düşük** (Yerleşim, su)
ÇY	ÇY	ÇY	Y	O	D
Y	ÇY	Y	Y	O	D
O	Y	Y	O	O	D
D	O	O	O	D	ÇD
ÇD	D	D	D	ÇD	ÇD

Yapılan çakıştırılmalar sonucunda çalışma alanlarına ilişkin su infiltrasyon haritaları Harita 4.9 ve Harita 4.10'da verilmiştir. Ayrıca düzensiz depolanan atıkların su kaynaklarına olan etkisini belirlemek için 1000 metrelik bir tampon zon oluşturulmuştur. Nitekim Chabuk vd. (2016) yapmış oldukları çalışmada atıkların depolama alanı seçiminde akarsulara uzaklığın 1 km (1000 metre) olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda düzensiz depolanan atık alanlarının 1000 metre içerisinde yer alan noktaların bağlamında değerlendirilmiştir.



Harita 4.9. Düzce İli Su infiltasyon değeri ve Tampon Bölgeleri.



Harita 4.10. Bilecik İli Su infiltasyon değeri ve Tampon Bölgeleri.

Çalışma alanlarına ilişkin düzensiz depolama alanlarının konumları Bilecik Çevre Durum Raporundan elde edilirken, Düzce iline ilişkin veriler Belediyeden temin edilerek Google Earth üzerinden konum bilgilerinden elde edilmiştir. Bu veriler ArcGIS 10.2 programına nokta shape verisi olarak kaydedilerek, çalışma alan sınırları içerisinde analiz edilmiştir.

Çizelge 4.49. Su infiltrasyon Değeri ile Tampon Bölgelerin Etki Dereceleri.

Düzce Düzensiz Depolama Alanları	**Su İnfiltrasyon Değeri**	**Tampon Bölge içerisinde**	**Bilecik Düzensiz Depolama Alanları**	**Su İnfiltrasyon Değeri**	**Tampon Bölge içerisinde**
1	Orta	-	1	Orta	+
2	Düşük	-	2	Orta	-
3	Orta	+	3	Yüksek	+
4	Ora	-	4	Yüksek	-
5	Orta	-	5	Orta	-
6	Düşük	+	6	Orta	+
7	Düşük	+			
8	Düşük	+			
9	Yüksek	+			
GENEL	**Yüksek Geçirimlilik**	**% 55,5**	**GENEL**	**Orta geçirimlilik**	**% 50**

Çizelge 4.49'de çalışma alanlarının su infiltrasyon bakımından değeri ve akarsu kaynaklarına 1000 metre mesafe içeresinde yer almalarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu bağlamda her iki il sınırları içerisinde yer alan düzensiz depolama noktalarının genel durumu incelendiğinde su infiltrasyon değeri bakımından Bilecik orta geçirimlilik değerine sahipken, Düzce su infiltrasyon değeri bakımından yüksek geçirimlilik değerine sahip olduğu görülmektedir. Harita 4.9'da Düzce iline ilişkin su infiltasyon değeri ve tapmpon bölgeleri yer alırken, Harita 4.10'da Bilecik iline ilişkin Su infiltrasyon ve

tampon bölgeleri yer almaktadır. Çalışma alanları tampon alanlar etkisi açısından incelendiğinde ise % 50 bu bölge içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.50'de düzensiz depolama alanlarının su infiltrasyonyu ve akarsu kaynaklarına mesafesine ilişkin etkisi belirleyebilmek için matris oluşturulmuştur. Bu bağlamda çalışma alanlarının düzensiz depolama alanlarına ilişkin değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 4.50. Düzensiz Depolama alanların etki matrisi.

Tampon alana Etkisi / İnfiltrasyon Değeri	**% 0-20**	**% 21-40**	**% 41-60**	**% 61-80**	**% 81-100**
Çok Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük	Düşük	Düşük	Orta
Düşük	Çok Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta
Orta	Düşük	Düşük	Orta	Orta	Yüksek
Yüksek	Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Çok yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Çok Yüksek

Yapılan değerlendrimeler sonucunda infiltrasyon değeri orta geçirimliğe sahip iken, tampon alanlarına etkisi bakımından % 50'in üzerinde alan su kaynaklarına olan mesafesi 1000 metre zon içerinde kaldığı görülmektedir. Çizelge 4.48'de düzensiz depolama alanların etki matrisi verilmiş olup, her iki ilin matris değeri orta olarak belirlenmiştir.

Göstergeye değer atanması: Oluşturulan matrise göre düzensiz depolama alanların su kaynaklarına etkisi ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda Çizelge 4.49'da sınıfta etki matrisin değerlerin göre göstergenin etki değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.51. Düzensiz Depolama alanların etki matrislerine göre değerleri.

Gösterge	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Düzensiz depolama alanların etkisi	Çok Yüksek	1	0,0138	0,069
	Yüksek	2	0,0276	
	Orta	3	0,0414	
	Düşük	4	0,0552	
	Çok Düşük	5	0,069	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda göstergenin Bilecik ve Düzce illerinde almış olduğu etki değer belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illerinin atıkların düzensiz depolanmasına ilişkin yapmış olduğu etkisi orta olarak belirlenmiş olup, her iki ilin etki değeri 0,0414 olarak belirlenmiştir.

Alan ve Karagüzel (2020), çalışmalarında düzensiz katı atık sahasının yüzey ve yeraltı suyu kalitesine etkisini belirlemek amacıyla sahanın menba ve mansap tarafında temsili noktalardan su örnekleri alınmış ve kirlilik durumlarına göre değerlendirme yapmışlardır. Değerlendirmeler sonucunda düzensiz katı atık sahasının yüzey ve yeraltı suyu kalitesini olumsuz etkilediği ve suların insani tüketim amacına uygun olmadığını belirtilmiştir. Öte yandan Sağlık vd. (2021), açık araziler katı atıkların düzensiz depolanması en ucuz ve hızlı yöntemlerden biri olduğu belirtmektedir. Ancak ucuz olarak görülen bu yöntem çevrenin kirlenmesine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Başta yer altı ve yer üstü kaynak suları olmak üzere su kaynaklarının kirlenmesine, kötü kokulara, yangınlara ve gaz birikmesinden dolayı patlamalara yol açtığını belirtmektedir. Bu bağlamda doğal kaynakların korunmasında atık yönetimi önemli rol oynamaktadır. Nitekim Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı atık yönetimi ilişkin doğal kaynaklarımızın ve ekosistemlerin korunup geliştirilmesi ile mevcut ve gelecek nesiller için sağlıklı ve sürdürülebilir bir kent oluşturulmasını sağlamak üzere, atıkların kaynağında en aza indirilmesi, sınıflara ayrılması, toplanması, taşınması, geçici depolanması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, yeniden kullanılması, işlenmesi, enerjiye dönüştürülmesi gerektiğini belirtilmektedir.

4.3.1.7. Afet Risk Yönetimi

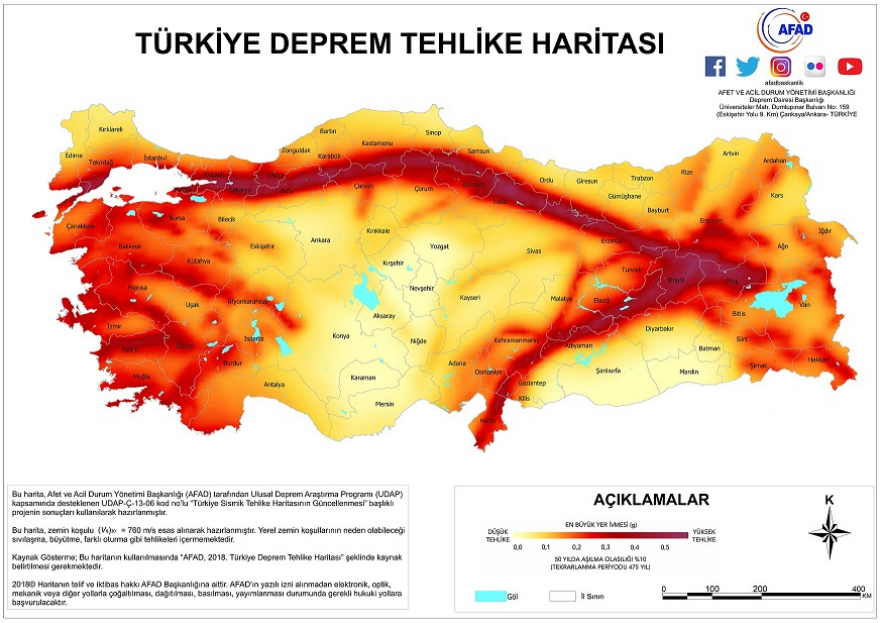
Kentsel alanlarda sosyo-ekonomik gelişmelerden dolayı kentsel mekânlar çekim merkezi haline gelmiştir. Doygun ve Erdem (2012), gelişen ve büyüyen kentsel alanlarda nüfusun öncelikli ihtiyaçları besin kaynakları ve yerleşim alanların olarak karşımıza çıkmakta

olduğunu belirterek, doğal kaynaklar üzerinde baskının arttığını vurgulamaktadır (Esen, 2019).

Nüfusun hızlı artışı, kentsel alanlarda plansız yerleşimlere neden olmaktadır. Nitekim Akseki ve Meşhur (2013) nüfusun mekânsal gereksinimlerini karşılama ihtiyacı, insanlara kaynak oluşturan tarım, orman ve mera alanlarının plansız bir şekilde yerleşim alanlarına dönüştüğüne belirtmiş ve dolayısıyla sürdürülebilir arazi kullanımların önemini ortaya çıkarmaktadır (Esen, 2019). Aynı zamanda ülkemizin coğrafyası yüksek, eğimli ve fay hatları varlığı gibi jeolojik özellikler üzerinde yerleşimlerin olması doğal afetlerin yaşanmasına neden olmaktadır (Genç, 2007).

4.3.1.7.1. Fay Hatlarına Uzaklık

Ülkemizde yaşanan doğal afetler deprem, sel, heyelan, kaya düşmesi ve çığ olarak sıralanmaktadır. Doğal afetlerin oluşturduğu hasar bakımından incelendiğinde % 66'sı deprem, % 15'i sel, % 10'u toprak kayması, % 7 si kaya düşmesi ve % 2'si de meteorolojik olaylardan kaynaklanmaktadır (Genç, 2007). Türkiye deprem kuşağında yer almasından dolayı depremler en yıkıcı etkiler oluşturmaktadır (Şekil..). Nitekim Palazca ve Partigöç (2018), ülkemizde nüfusun büyük çoğunluğu (% 92'si) 1. Derece deprem kuşağında yaşadığını belirterek, artan nüfus yoğunluğu ve plansız kentleşmeye bağlı fiziksel nitelik kaybı nedeniyle kentsel yerleşmeleri afetler karşısında daha kırılgan ve dayanıksız bir hale getirdiğini vurgulamaktadır.



Şekil 4.14. Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD, 2022).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin fay hatlarıyla uzaklığına göre etkilenen alanları göstermektedir.

Deprem riski altında bulunan alanlarda meydana gelebilecek afet risklerinin azaltılmasında iyi bir planlama sürecinden geçirilerek, yerel zemin özelliklerine ilişkin haritalar oluşturulmalıdır. Böylece oluşabilecek afet riski azaltılmasına ilişkin önlemlerin alınmasında önemli bir basamağını oluşturacaktır (Değerliyurt, 2013).

Göstergenin önemi: Sürdürülebilir kentleşmenin önemli hedeflerinden birisi de afet risklerin azaltılmasıdır. Bu bağlamda nüfusun yoğun olarak yaşadığı kentsel alanların deprem riski belirlenmesinde fay hatlarına uzaklık değerlendirilmiştir. Nitekim Değerliyurt (2013), fay hattından uzaklaştıkça depremin yıkıcı etkisinin azaldığından yerleşim açısından uygunluğun artacağını belirtmektedir. Benzer şekilde Esen (2019), faya yakın alanlar deprem açsısından risk oluşturacağından yerleşime uygun olmadığı belirtmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilir kent açısından değerlendirme yapılırken önemli bir gösterge niteliğindedir. Nitekim Micheal et. al., (2014), çalışmalarında tehlikeli alanlarda bulunan yerleşimler ve Shen et. al., (2011) riskli alanlardan yaşayan nüfusu belirtirken, Shen ve Zhou (2014) doğal afetlerden etkilenen nüfus oranı ilişkin gösterge setlerine yer vermiştir. Uluslararası boyutta hazırlanan gösterge setlerinde biri olan BM Sürdürülebilir Kalkınma Göstergelerin doğal afetler teması altında doğal tehlikeye eğilimli bölgelerde yaşayan nüfusun yüzdesi yer almaktadır.

Yerleşime uygun alanların belirlenmesi ve zemin özelliklerine bağlı olarak depremsellik konularında çalışmalara ağırlık verilerek afet risklerin azaltılması ve gerekli önlemlerin alınmasına ilişkin yol gösterici niteliktedir. Bu çalışmalarda fay hatlarının uzaklıkları yerleşim alanlarını etkileyen önemli bir parametre olarak yer almaktadır. Özşahin ve Eroğlu (2019), çalışmalarında Erzincan kentinin deprem ve yerel zemin koşulları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde litoloji, fay hatlarına uzaklık, yeraltısuyu seviyesi, zemin kayma hızı ve büyütme oranı olmak üzere beş farklı temel yerel zemin parametresi üzerinden değerlendirme yapmıştır. Değerliyurt (2013), Özşahin ve Kaymaz (2015), Esen (2019), çalışmaları uygun yerleşim alanların belirlenmesine yönelik olup, Palazca ve Partigöç (2018), çalışmalarında afet sonrası potansiyel toplanma alanlarının yer seçiminde fay hatlarının uzaklığı önemli bir parametre olarak yer almaktadır.

Düzce, 1. Derece deprem kuşağının yer almasının yanı sıra ülkemizin en önemli aktif faylarından olan Kuzey Anadolu Fayı (KAF) üzerinde yer almaktadır. Düzce havzasında

yer alan yerleşmeler son yüzyılda bu zonda bulunan aktif fayların oluşturduğu büyük depremlerin yıkıcı etkisinde kalmıştır. Bilecik il genelinde son yıllarda önemli bir deprem olmamıştır Bilecik ilçeler deprem bölgeleri açısından Merkez, Gölpazarı, Osmaneli 1. Derece deprem bölgesinde; Bozüyük, İnhisar, Pazaryeri, Söğüt ve Yenipazar ilçelerin 2. Derece deprem bölgesinde yer almaktadır.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Fay hatlarının uzaklığının her iki il genelindeki yerleşim alanlarına etkisi ortaya çıkarılarak değerlendirme yapılmıştır. Bilecik ve Düzce illerinin fay hatlarına uzaklığını analizinde Değerliyurt (2013) yapmış olduğu çalışmadaki (0-2000m, 2000-4000m, 4000-6000m, 6000-10000m, 10000 ve üzeri) sınıflandırmadan yararlanılarak değerlendirilmiştir. 0-2000 metre uzaklık çok riskli grup olarak adlandırılmıştır. Bu analizde çok riskli alanda yer alan yerleşim alanlarına etkisi ortaya çıkarılmıştır. Fay hatlarına uzaklık ArcGIS Analyst toolbox altında Proximity (Multiple Ring Buffer) aracığıyla mesafeler belirlenmiştir. Daha sonra Poligon to Raster ile sınıflandırılan alan raster veri formatına dönüştürülmüştür. Yerleşim alalarını CORINE 2018 verisinden yararlanılarak yapay alanlar ayrı bir katman olarak seçilmiştir. Yine yapay alanlar da Raster to Poligon aracığılyla raster veri formatına dönüştürülmüştür. Elde edilen raster verileri (0-2000 metre aralığındaki alan ile yapay alanlar) Raster calculator aracığla kesişim yapılmıştır. Böylece çok riskli alanda yer alan yapay alanlar hektar olarak belirlenerek, yapay alanlara göre yüzde etki alanı ortaya çıkarılmıştır. Çizelge 4.52'de her iki ilin etkilenen alan ve yüzde olarak dağılımları verilmiştir. Düzce ilinin yapay alanların yaklaşık yarısı çok riskli bölgede yer aldığı belirlenirken, Bilecik ilinde fay hatlarının yapay alanlarda oluşturacağı riskin daha az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.52. Bilecik ve Düzce İllerinin fay hatlarına uzaklık değerleri.

İller	**Etkilen Alan (ha)**	**Yüzde (%)**
Bilecik	212,62	% 3,59
Düzce	7260,37	% 43,56

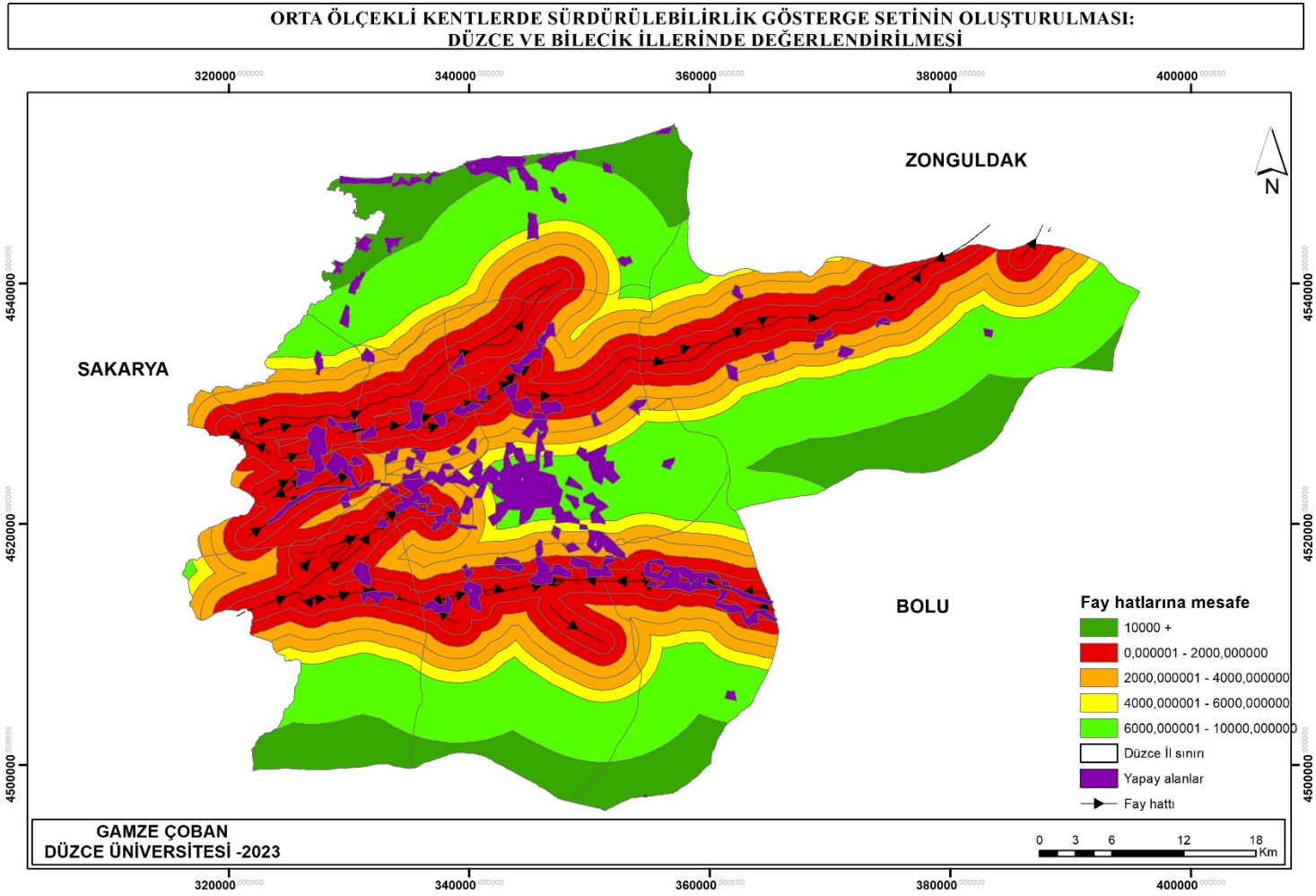
Göstergeye değer atanması: Bu gösterge, yapılan analizler sonucunda fay hatları belirlenen mesafeye göre yapay alanların etkileme yüzdesi olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda Çizelge 4.53'de etkilenen alan yüzdelerine göre 5'li sınıflandırma yapılmış olup, etki değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.53. Fay hatlarına uzaklık göstergesinin ağırlık ve etki değerleri.

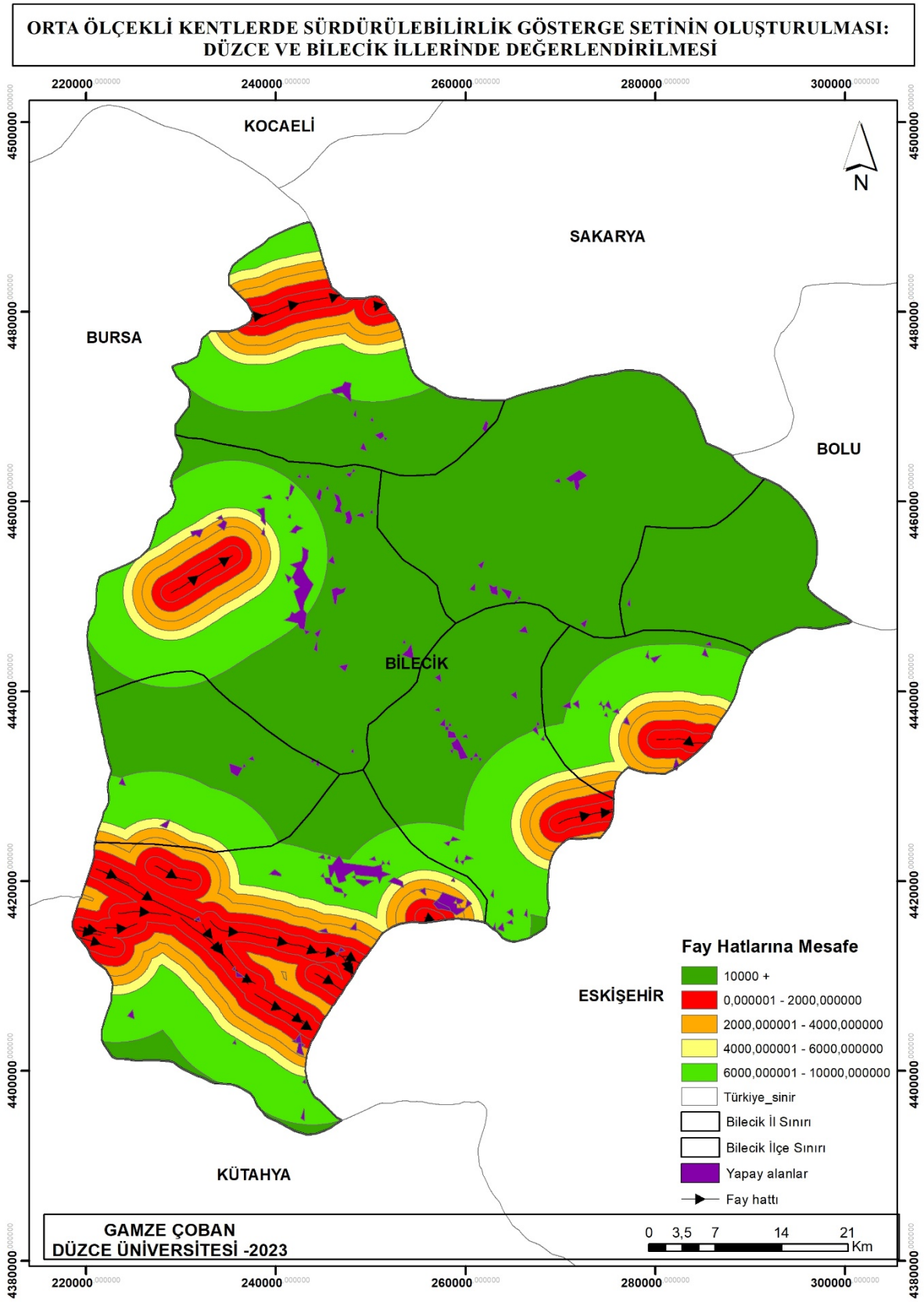
Gösterge	Yüzde (%)	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Fay hatlarına uzaklık	% 81-100	1	0,0134	0,067
	% 61- 80	2	0,0268	
	% 41-60	3	0,0402	
	% 21-40	4	0,0536	
	% 0-20	5	0,067	

Türkiye'nin en önemli aktif faylarından olan Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Düzce il sınırları içerisinden geçmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Düzce ilinin çok riskli bölgede yer alan yapay alanların % 43,46 oranında etkilediğini belirlenmiştir. Bu bağlamda Düzce ilinin fay hatlarına uzaklığına ilişkin göstergeden 0,0402 etki değerini almıştır. Bilecik ili ise fay hatları uzaklığın yapay alanlara % 3,59 oranında risk oluşturacağı belirlenmiş olup, buna göre 0,067 etki değerini almıştır.

Özşahin ve Eroğlu (2018), çalışmalarında Erzincan kentinin yerel özelliklerine göre depremselliğini belirlerken yaralandığı parametreden birisi de fay hatlarına uzaklıktır. Öte yandan yerleşime uygun alanların belirlenmesinde de fay hatlarına uzaklık kriteri önemlidir. Nitekim Özşahin ve Kaymaz (2015), çalışmalarında kentsel alanların sürdürülebilir ve yaşanabilir planlanabilmesi için uygun bir yerleşim alanlarının yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda uygun yerleşim alanların belirlenmesinde fay hatlarına belirli bir mesafe olması gerektiğini vurgulamıştır. Değerliyurt (2013), çalışmasında İskenderun ilçesinin konumu itibariyle ana fay hatlarına yakınlığının depremin zararını arttıracağını belirtmiştir. Sürdürülebilir kentleşmenin hedeflerinden birisi de kentleri dirençli bir yapı kazandırmaktır. Bu bağlamda Coşkun Hepcan (2022) kentsel alanlardaki tehlike ve riskleri belirlemek, maruziyeti azaltmak, acil durumlara hazırlıklı olmak, uyum kapasitesini artırarak etkilenebilirliği azaltılmasında yarar sağladığı belirtmektedir.



Harita 4.11. Düzce Fay hatlarına Uzaklığı.



Harita 4.12. Bilecik Fay hatlarına Uzaklığı.

4.3.1.7.2. Erozyon risk alanları

Yüksel vd., (2007)'e göre erozyon, toprağı oluşturan partiküllerin su, rüzgar ve yer çekiminin etkisiyle taşınarak yer değiştirmesi olarak tanımlamaktadır. Dünyada ve Türkiye'de önemli bir sorun haline gelen erozyon, yanlış arazi kullanımların sonucunda meydana gelmektedir. Özellikle insan aktivitelerinin uygun olmayan tarım yöntemleri kullanılması, orman alanlarının tahribi ve aşırı otlatmayla doğal dengenin bozularak erozyonun oluşumunu hızlandırmaktadır (Karabulut ve Küçükönder, 2008).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, tarım, orman ve mera alanlarında meydana gelen erozyonun etkiledikleri alanları gösterilmesidir.

Göstergenin önemi: Ülkemizde meydana gelen toprak kayıplarının mekânsal ve niceliksel olarak incelendiğinde % 14,26 yağış, % 3,36 toprak, % 47,55 topografya ve % 34,82 bitki örtüsünün değişiklik göstermesiyle oluşmaktadır. Arazi kullanımı açısından incelendiğinde % 38,71'i tarım alanlarında, % 4,17'si orman alanlarında ve % 53,66'sı ise mera alanlarında meydana gelmektedir (Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı, 2022).

Toprak yapısı yanlış arazi kullanımın yanı sıra yerküre üzerindeki dış kuvvetlerin (rüzgâr, akarsu, yağmur, buzul, yerçekimi vb.) etkisine bağlı olarak toprağın verimli yüzeyinin taşınması olayına erozyon olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde kentleşmenin hızlı artması ve yanlış arazi kullanımı ile birlikte doğal sisteminin işleyişini bozmaktadır (Duman ve İrcan, 2022). Nitekim Koralay ve Kara (2022), erozyonun ekosistem üzerindeki etkisine dikkat çekerek, oluşan erozyonlar su kalitesini, tarımsal üretime ve canlılığın devamlılığı için doğal kaynaklar üzerinde ciddi zarar verdiğini belirtmektedir.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu raporda erozyonun doğal kaynaklar üzerindeki zararları (Anonim, 2023b):

- Bitki örtüsünün yok olması, erozyonun yanı sıra toprak kayması, sel, taşkın ve çığ felaketlerini artırır.
- Erozyonla, sadece toprak değil toprakta bulunan organik maddeler, mikroorganizmalarda taşındığından toprağın verimi de azalır.
- Verimsizleşen ve yok olan tarım arazileri, üzerinde yaşayanları besleyemez duruma gelip, kırsal kesimden kentlere doğru göçü artırarak, büyük ekonomik ve toplumsal problemlere yol açar.

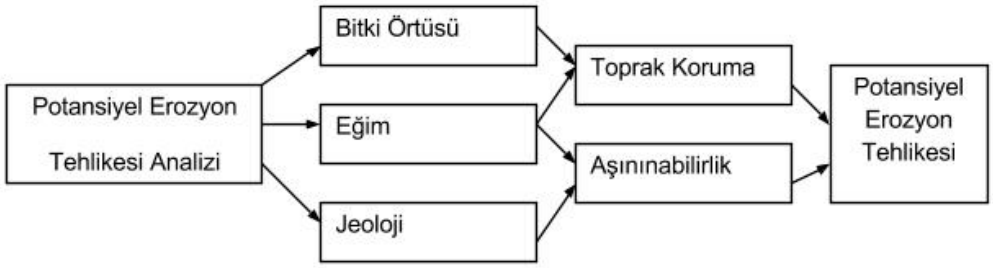
- Meraların tahribi hayvancılığın gerilemesine sebep olurken, gelirin azalması ve iş imkanlarının daralması sonucunu doğurur.
- Erozyon sonucu taşınan verimli topraklar, baraj göllerini doldurarak barajların ekonomik ömürlerini kısaltır.
- Yeşil örtü ve toprağın elden gitmesi iklim değişikliğini hızlandırmakta ve ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmakta, ekosistemde biyolojik çeşitliliği azalmaktadır.
- Bitki örtüsü ve toprağın olmadığı bir yüzey, kar ve yağmur sularını ememediğinden, doğal su kaynakları düzenli ve sürekli olarak beslenemez.

Türkiye, içinde bulunduğu coğrafi konum, iklim, topoğrafya, jeolojik yapı ve toprak şartları sebebi ile erozyona oldukça hassastır. Bununla birlikte insanların tabiata olan yanlış müdahaleleri ve doğal kaynakları aşırı kullanımı erozyonun etkisini arttırmaktadır (Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı, 2022).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Son yıllarda literatürde toprak kayıplarının belirlenmesine yönelik çalışmalara önem verilerek, bu konuda birçok yöntem ortaya çıkarılmıştır. Bunlardan Universal Soil Loss Equation-USLE (Wischmeier, 1976) ve Revised Universal Soil Loss Equation-RUSLE (Renard ve ark., 1997) en çok kullanılan modeller arasındadır (Dindaroğlu ve Canpolat, 2013). Bunların yanı sıra CORINE, ICONA, LEAM, MEDALUS, Dis4ME gibi modeller de geliştirilmiştir (Dengiz vd., 2014). RUSLE modeli, sadece ekili alanlara değil, kentsel kullanım alanlarına, otlak alanlarına, otoyol setlerine kadar birçok alanda hücre temelli erozyon analizi gerçekleştirirken, CORİNE modelinde ise gerçek ve potansiyel erozyon durumu, düşük, normal ve yüksek olarak sınıflandırılarak uzaktan algılama teknikleriyle ortaya çıkarmaktadır. Ateş (2017) RUSLE yönteminin birbirinden bağımsız oldukları varsayılan faktör değerlerinin çarpımlarının kombine etkisinin niceliksel olarak ortaya koyduğunu belirterek, doktora tez çalışmasında bu yöntemden yararlandığını belirtmektedir. İlay ve Kavdır (2018), RUSLE yönteminden yararlanılarak Gökçeada'nın erozyon riskini belirlemiştir. Gündoğan ve ark. (2008), Yüksel ve ark., (2008) ve Bayramin ve Erpul (2006) çalışmalarında CORINE yönteminden yararlanarak erozyon risk potansiyelini belirlemiştir (Dindaroğlu ve Canpolat, 2013). Nitekim Karabulut ve Küçükönder (2008), USLE, RUSLE WEPP, ve AGNPS gibi bir çok model erozyon tahmini geliştirildiğini belirterek, çalışmasında USLE yönteminden yararlanarak erozyon açısından riskli alanları tespit etmiştir. Dengiz vd. (2014) çalışmalarında ICONA yöntemini kullanarak İnebolu havzasının erozyon riskini değerlendirmişlerdir.

Uzun vd. (2012), İspanya'da Tarım Bakanlığı Doğa Koruma Genel Müdürlüğü (Mapa-Dgcona; Mülga Mapa-Icona) tarafından geliştirilen, peyzaj planlama çalışmalarında kullanılan Mapa-

ICONA yöntemi erozyon açısından riskli alanların belirlenmesinde yararlanılabileceğini belirtmiş olup, tez kapsamında bu yöntemden yararlanılarak analiz yapılmıştır. Nitekim Yılmaz Kaya (2019) yapmış olduğu yüksek lisans tez kapsamında bu yöntemden yararlanarak erozyon potansiyelini belirlemiştir. Yöntemin aşamaları Şekil 4.15'de verilmiştir.



Şekil 4.15. Erozyon riski taşıyan alanların belirlenmesi yöntemi (Dilek vd. 2008;Mapa/Icona 1983; Mapa/Icona 1991; Mopu 1985; Şahin & Kurum 2002; Şahin vd. 2013; Uzun vd. 2012; Yılmaz Kaya, 2019).

Potansiyel erozyon riski haritası, erozyon oluşumunun mümkün olası alanların tespitini ortaya çıkarmaktadır. Şekil 4.15'e göre jeoloji, eğim ve bitki örtüsü veri tabanlarından yararlanılarak analiz edilmektedir. İlk olarak jeoloji haritası ile eğim katmanın çakıştırılarak aşınabilirlik haritası elde edilmektedir. İkinci aşmada bitki örtüsü ile eğim katmanın çakıştırılmasıyla toprak koruma haritası elde edilir. Son olarak aşınabilirlik haritası ile toprak koruma haritalarının çakıştırılmasıyla potansiyel erozyon risk alanları elde edilmektedir.

İlk aşamada Bilecik ve Düzce illerine ait jeolojik yapısı ICONA kayaç türüne göre sınıflandırılmış ve 5 gruba ayrılmış eğimlerin çakıştırılmasıyla aşınabilirlik haritası elde edilmiştir. Çizelge 4.54'de iki katmanın çakıştırılmasındaki değerler verilmiş olup, Şahin vd., 2013 yapmış oldukları çalışmadan yararlanılarak oluşturulmuştur.

Çizelge 4.54. Jeoloji katmanı ile eğim gruplarının çakıştırma değerleri.

Yeniden Sınıflandırılmış Jeolojik Yapı (ICONA Kayaç sınıfları)	**Eğim (%)**				
	0-6	**6-12**	**12-20**	**20-30**	**>30**
Masif kayaçlar/Çok sert kayaçlar	1	1	1	1	1
İyi pekişmiş kalkerli kayaçlar	2	3	3	4	5
Az Konsolide Olmuş Kayaçlar	2	3	4	5	5
Yumuşak formansyonlar	2	3	4	5	5
Kuvarterner yaşlı depozitler	3	4	5	5	5

(1: Çok az aşınabilir, 2: Az aşınabilir, 3: Orta aşınabilir, 4: Şiddetli aşınabilir, 5: Çok şiddetli aşınabilir kayaçlar)

İkinci aşamada bitki örtüsü haritası ile 5 gruba ayrılmış eğimlerin çakıştırılması aşamasıdır. Bu çakıştırma sonucunda toprak koruma haritası elde edilir. Şahin vd. (2013) çalışmasında toprak koruma düzeyini belirlenmesine için MAPA/ICONA (1983)-IFIE-Sección de HidráulicaTorrencial del Antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias tarafından 1968 yılında geliştirilen arazi örtüsü toprak koruma dereceleri sınıflandırmasını belirtmiştir. Çizelge 4.55'te arazi örtüsüne göre toprak koruma indisleri verilmiştir.

Çizelge 4.55. IFIE Tarafından Geliştirilmiş Arazi Örtüsü Toprak Koruma Dereceleri (MAPA/ICONA 1983'e göre Şahin vd. 2013).

Arazi Örtü Tipi	**Durumu**	**Eğim**	**Toprak Koruma İndisi**
Bitki Örtüsü	Yoğun Ağaç Örtüsü (Kapalılık > %70)	Tüm Eğim Grupları	1.0
	%70'den Az Örtü Ancak Yoğun Orman Altı Örtüsü	Tüm Eğim Grupları	1.0
	%70'den Az Örtü ve Bozuk Orman Altı Örtüsü	3 2 1	0.4 0.8 1.0
	Bozunuma Uğramamış Çalı Örtüsü	Tüm Eğim Grupları	1.0
	Bozuk Çalı Örtüsü	3 2 1	0.2 0,6 0.8
	Otsu Örtü (İyi Korunmuş)	<%30 >%30	0.9 0.6
	Bozuk Otsu Örtü	Tüm Eğim Grupları	0.3
Tarım	Toprak Koruma Tedbirlerinin Olmadığı Kültivasyon Toprak Koruma Tedbirlerinin Alındığı Kültivasyon	3 2 1 1 ve 2 3	0.0 0.5 0.9 1.0 0.3
Çıplak Alanlar		3 2 1	0.0 0.5 0.9

Arazi örtüsü tipleri CORİNE 2018 verileri temel alınarak sınıflandırılmış ve eğim katmanıyla

çakıştırılmıştır. Çizelge 4.56'de iki katmanın çakıştırma matrisinden elde edilen değerler verilmiştir. Bu çakıştırma sonucu toprak koruma değer haritası elde edilmiştir.

Çizelge 4.56. Arazi örtüsü ile eğim gruplarının çakıştırma değerleri.

Arazi örtüsü tipi	**Eğim**				
	0-6	**6-12**	**12-20**	**20-30**	**>30**
Ağaç Örtüsü (geniş yapraklı, ibreli ve karışık ormanlar)	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
Tarım alanları	Y	D	D	D	ÇD
Meralar, Doğal çayırlık (doğal otlak alanları, diğer)	Y	D	D	D	ÇD
Çıplak alanlar (çıplak kayalıklar, kum)	Y	D	D	D	ÇD
Yerleşim	Y	O	D	D	ÇD

(ÇY: Çok yüksek, Y: yüksek, O: Orta, D: Düşük, ÇD: Çok Düşük)

Şahin vd. (2013) toprak koruma düzeyinin çok yüksek olması alanda düşen yüzey suyunun bitkisel örtü tarafından emilerek yer altı su kaynaklarına iletim sağlarken, düşük olduğu bölgelerde bitki örtüsünün zayıf olmasından dolayı yüzey akışıyla birlikte, sel ve erozyon gibi risklere eğilimin artmasına neden olduğunu belirtmiştir (Yılmaz Kaya, 2019).

Son aşamada elde edilen aşınabilirlik ve toprak koruma düzey haritalarının çakıştırılmasıyla potansiyel erozyon riski haritası ortaya konulmuştur. Çizelge 4.57'de her iki katmanın çakıştırılmasıyla ortaya çıkan değer matrisi verilmiştir.

Çizelge 4.57. Potansiyel erozyon risk çakıştırma değer matrisi.

Erozyon	**Toprak Koruma Düzeyi**				
Aşınabilirlik Düzeyleri	**Çok düşük**	**Düşük**	**Orta**	**Yüksek**	**Çok yüksek**
Çok şiddetli (5)	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y
Şiddetli (4)	ÇY	ÇY	Y	O	O
Orta (3)	Y	Y	O	O	D
Az (2)	O	O	O	ÇD	ÇD
Çok az (1)	Y	O	D	ÇD	ÇD

(ÇY: Çok yüksek, Y: yüksek, O: Orta, D: Düşük, ÇD: Çok Düşük)

Bilecik ve Düzce illerinin potansiyel erozyon riski alanların yüzde dağılımları Çizelge 4.58'da verilmiştir.

Çizelge 4.58. Bilecik ve Düzce illerine ilişkin potansiyel erozyon riski alan yüzdesi.

	BİLECİK		**DÜZCE**	
Risk dereceleri	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**	**Alan (km^2)**	**Yüzde (%)**
Çok yüksek	529,28	**12,65**	138,78	**5,56**
Yüksek	1285,02	**30,7**	1235,96	**49,5**
Orta	729,94	17,44	366,6	14,68
Düşük	665,47	15,9	254,35	10,19
Çok Düşük	946,89	22,63	496,9	19,9

Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığının çevresel göstergelerin içerisinde erozyon tehlikesi altındaki alanlar göstergesi bulunmaktadır. Bu gösterge tarım, orman ve mera alanlarında meydana gelen erozyonun şiddetleri ile birlikte gösterilmesi gerektiğini belirtmektedir (Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı, 2022). Bu bağlamda yüksek ve çok yüksek erozyon potansiyeline sahip alanlarda tarım, orman ve mera alanlarının etkilenen alan yüzdesi hektar cinsinden belirlenerek değerlendirme yapılmıştır.

Bilecik ilinin corine arazi örtüsünden tarım alanları (sulanmayan tarım alanları, Sürekli sulanan alanlar, üzüm ve meyve bahçeleri), orman alanları (Geniş yapraklı, iğne yapraklı ve karışık ormanlar) ve mera alanları ayrı bir katman yapılmıştır. Her katmanın çok yüksek ve yüksek erozyon riski taşıyan alan çakıştırılarak, alandaki etki derecesi yüzde olarak belirlenmiştir. Bilecik ilinde mera alanlarını erozyon açısından riskli alan içeresinde yer almadığını çıkmıştır. Bu yüzden tarım ve orman alanlarının erozyondan etkilenen alanların yüzdeleri Çizelge 4.59'da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Bilecik ili erozyondan etkilenen alan yüzdesi.

Arazi örtüsü	**Potansiyel erozyon risk derecesi**				**Toplam**
	Çok yüksek		**Yüksek**		
	Alan(ha)	**%**	**Alan(ha)**	**%**	
Tarım alanları	8113,68	9	29.103,46	32,72	41,72
Orman alanları	1353,13	2,8	7.849,2	16,47	19,27

Bilecik il genelinde erozyon potansiyeli çok yüksek ve yüksek alanlarının toplamı % 43,35 olarak belirlenmiştir. Bu alanların tarım ve orman alanlarına etkisi incelendiğinde ise % 61 oranında etki gösterdiği elde edilmiştir. Özellikle tarım alanlarının yarısına yakını (% 41)

erozyondan etkilendiği görülmektedir.

Düzce ilinin erozyon potansiyeli açısından incelendiğinde çok yüksek ve yüksek alanlarının toplamı % 55,06 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanların tarım, orman ve mera alanlarına etki yüzdeleri Çizelge 4.60'da verilmiştir. Tarım ve orman alanlarının yarısından fazlası erozyon riski taşıyan alanlar arasında yer aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.60. Düzce ili erozyondan etkilenen alan yüzde dağılımları.

Arazi örtüsü	**Potansiyel Erozyon Risk derecesi**				**Toplam**
	Çok yüksek		**Yüksek**		
	Etkilenen Alan (ha)	**%**	**Etkilenen Alan (ha)**	**%**	
Tarım alanları	6388,27	8,78	34878,61	48,26	% 57,04
Orman alanları	1187,33	1	73472,49	63,11	% 64,11
Mera alanları	15,87	1,61	26,29	2,67	% 4,28

Çizelge 4.60'da Düzce ilinin tarım alanları, orman alanı ve mera alanı olmak üzere belirlenen arazi örtüsünün erozyon riskinden etkilenen alanların yüzde dağılımları bulunmaktadır. Arazi örtüsü içerisinde orman alanları erozyon riskinden en fazla etkilenen olduğu görülmektedir. İkinci sırada % 57,04 oranında tarım alanları gelmektedir. Düzce ilinde mera alanları % 4,28 olarak düşük bir etkilenen alan olarak görülse de hayvancılık için önemli yer tutmaktadır. Ayrıca karbonların tutumunda mera alanlarının önemli görevi bulunmaktadır.

Çizelge 4.61. Bilecik ve Düzce illerinin Erozyon risk yüzdeleri.

Arazi örtüsü (Tarım, orman ve mera alanları)	**Potansiyel erozyon risk derecesi**				**Genel Toplam**
	Çok yüksek		**Yüksek**		
	Etkilenen Alan(ha)	**%**	**Etkilenen Alan(ha)**	**%**	
Düzce	7458,13	3,89	109747,07	57,38	% 61,27
Bilecik	11564,28	4,8	53693,81	22,56	% 27,36

Çizelge 4.61 incelendiğinde Düzce ilinin erozyon riskli alanlardan Bilecek iline göre daha fazla

etkilendiği görülmektedir. Dolayısıyla İllere ilişkin stratejik planlamalarda göz önünde bulundurulması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Göstergeye değer atanması: Analitik hiyerarşi süreci analizden uzmanların değerlendirmesiyle erozyon risk oranına ilişkin ağırlık ve etki değerlerinin dağılımı Çizelge 4.62'de verilmektedir.

Çizelge 4.62. Erozyon risk oranına ilişkin etki değerleri.

Gösterge	**Yüzde**	**Değer**	**Etki Değeri**	**Ağırlık değeri**
Erozyon risk oranı	% 81-100	1	0,0062	0,031
	% 61- 80	2	0,0124	
	% 41-60	3	0,0186	
	% 21-40	4	0,0248	
	% 0-20	5	0,031	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Düzce ilinin yarısından fazlasında (61,27) erozyon riskinden etkilenen alanlar bulunmaktadır. Bilecik ilinde bu durum % 27,36 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Düzce ilinin bu göstergeden almış olduğu etki değeri 0,0124 olarak belirlenirken, Bilecik ilinde 0,0248 olarak belirlenmiştir.

Erozyonun vermiş olduğu en önemli zararlardan birisi arazi yapısının bozulmasıdır. Nitekim Koralay ve Kara (2022), erozyonun meydana gelmesiyle bilirlikte organik maddece zengin, kırıntılı, su tutuma kapasitesi yüksek üst topraklar taşındığını belirtmektedir. Bunun sonucunda geride geçirimsiz, su tutma kapasitesi ve besin elementi açısından düşük olan alt toprak çıkmaktadır. Bu bağlamda toprak yapısının bozulması tarımsal veriminin düşmesine neden olur, üretim maliyetini arttırır, yer altı su kaynakların beslenmesi azalır, su kalitesi düşeceğini belirtmektedirler. Sonuç olarak erozyonun riskinden etkilenen alanlar ekosistemin tüm işleyişi üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır.

Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla erozyonla mücadele sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında önemli konulardan birisidir. Bu anlamda bitkilendirme çalışmaları erozyonun etki düzeyinin azaltılmasında önemli yarar sağlamaktadır. Nitekim Yalçınkaya vd. (2022), erozyon mücadele kapsamında yürütülen bitkilendirme çalışmalarının, ağaçlandırma uygulamalarının yanı sıra kış aylarında gelişen yer örtücü otsu türleri de kapsaması, suyun toprağa alımını ve yüzey koruma düzeyini yükseltmede etkili bir çözüm olacağını belirtmektedir.

4.3.1.7.3. Heyelan risk alanları

Ülkemizde doğal afetlerden etkilenen yapılar ele alındığında heyelanlardan kaynaklanan kayıplar %27 ile depremlerden sonra ikinci sırayı almaktadır. Heyelanlardan kaynaklanan hasarların artmasının nedenleri, artan nüfus yoğunluğunun giderek heyelana duyarlı alanlarda bilinçsizce yoğunlaşması, değişen iklim şartları, heyelana duyarlı alanlarda bilinçsizce yapılan yollar ve yanlış arazi kullanımından kaynaklanmaktadır.

Heyelanların sonuçları can kayıpları ve ekonomik olmak üzere iki gruba ayrılır. Ortaya çıkan zararlar ise doğrudan ve dolaylı zararlar olup, can kayıpları ve gözlenebilen tüm hasarlar doğrudan zararlar olarak değerlendirilmekte olduğundan heyelan riskinin fazla olduğu alanlardaki yapay alanların etkisi üzerinde bir değerlendirme yapılmıştır.

Heyelan, eğimin fazla olduğu dağlık böğlerde büyük toprak kütlelerin veya kayalarının yerçekimi, su, iklimsel faktörler, tektonizma gibi olayların etkisiyle yamacın aşağı kayması olarak tanımlanmaktadır. Heyelan tehlikesinin belirlenmesinde ve gelecekte oluşabilecek heyelanların tahmin edilebilmesi zararların en aza indirgenmesi açısından çok önemlidir (Çakıcı vd. 2012).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, heyelan riski olan alanların yaşam alanlarına etkisini göstermektedir.

Göstergenin önemi: Yalçın (2007), heyelanlar en yaygın görülen doğal afetlerden birisi olup, can ve mal kayıplarına yol açtığını belirtmektedir. Bu bağlamda oluşabilecek zararların etkisini azaltmak için potansiyel alanlar için heyelan duyarlılık analizlerinin yapılması meydana gelecek zararlara yönelik önlemler konusunda bilgiler verecektir. Çakıcı vd. (2012), kentsel kullanım alanlarında gelişen heyelanlar ve jeoteknik analizleri üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Yapılan analizler sonucunda gelecekte çok büyük boyutlu heyelanların beklenmeyeceği sonucuna varılmıştır. Ancak bu sonuç, kentsel kullanım alanları ve kentsel gelişme alanları için heyelan tehlike olasılığını bertaraf etmemektedir. Bu nedenle özellikle nazım imar planı ve uygulama imar planı gibi büyük ölçekli plan kararlarında yöredeki jeolojik tehlike değerlendirilmeli ve sahaya uygun heyelan önleme yöntemleri belirlenmesi gerektiğini vurgulanmaktadır. Meral (2021), yapmış olduğu tez çalışmasında yer alan havzanın erozyon, taşkın ve heyelan gibi risk haritalarının hazırlayarak hassasiyet haritaları ortaya konulmuştur. Dolayısıyla koruma-kullanma ve kalkınma çözüm önerileri getirilerek havza yönetimine yönelik sonuçlar elde edilmiştir.

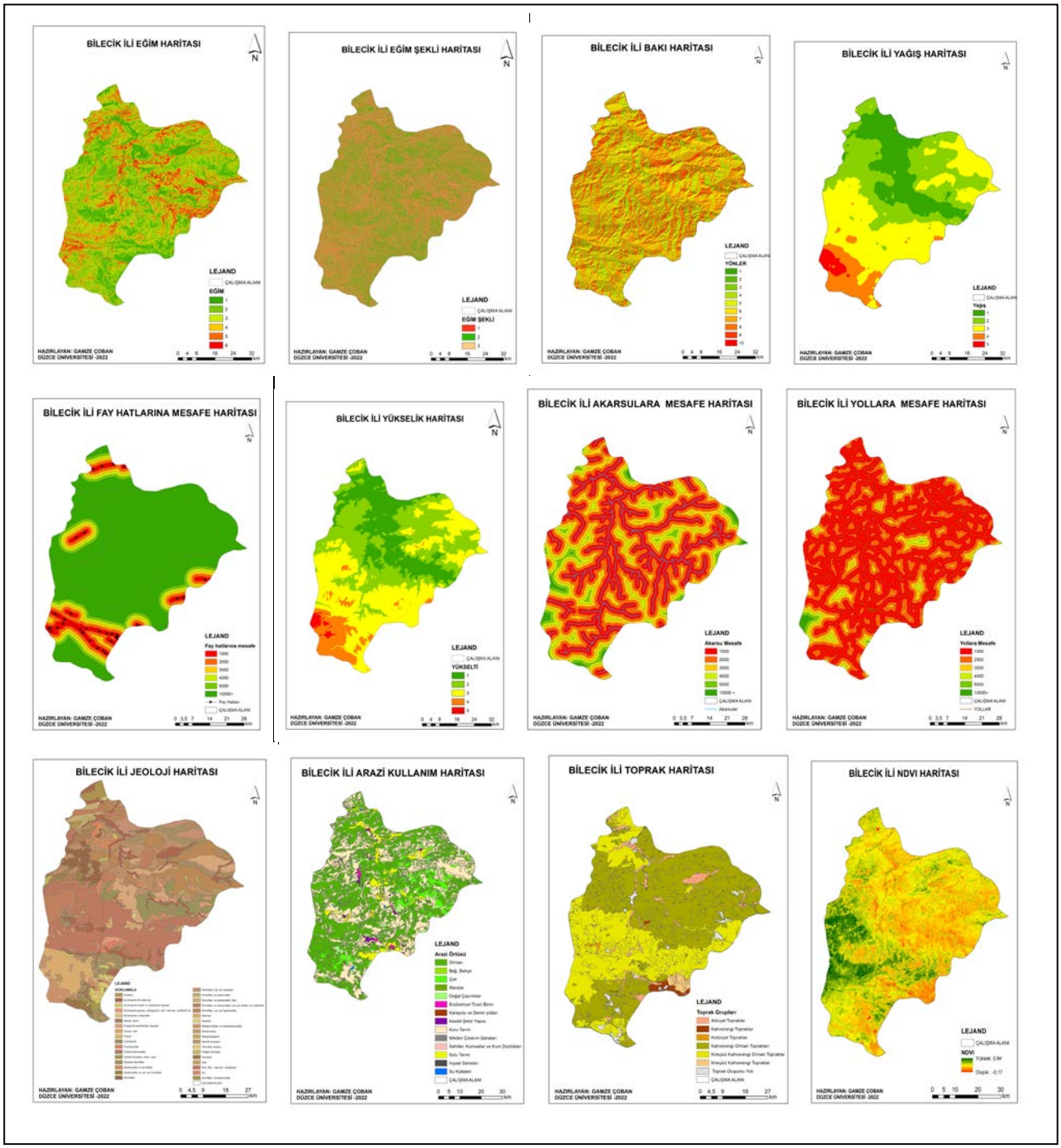
Göstergenin değerlendirme yöntemi: Akıncı vd. (2015), Özşahin (2015), Acar (2019),

Aghlmand vd. (2020), Meral (2021), çalışmalarda heyelan duyarlılık haritalarının Analitik Hiyerarşi Süreciyle yönetimiyle oluşturulmuştur. Bu bağlamda tez kapsamında AHP yönetimiyle heyelan duyarlılık haritaları oluşturularak, yapay alanlara etkisi üzerinde değerlendirme yapılmıştır.

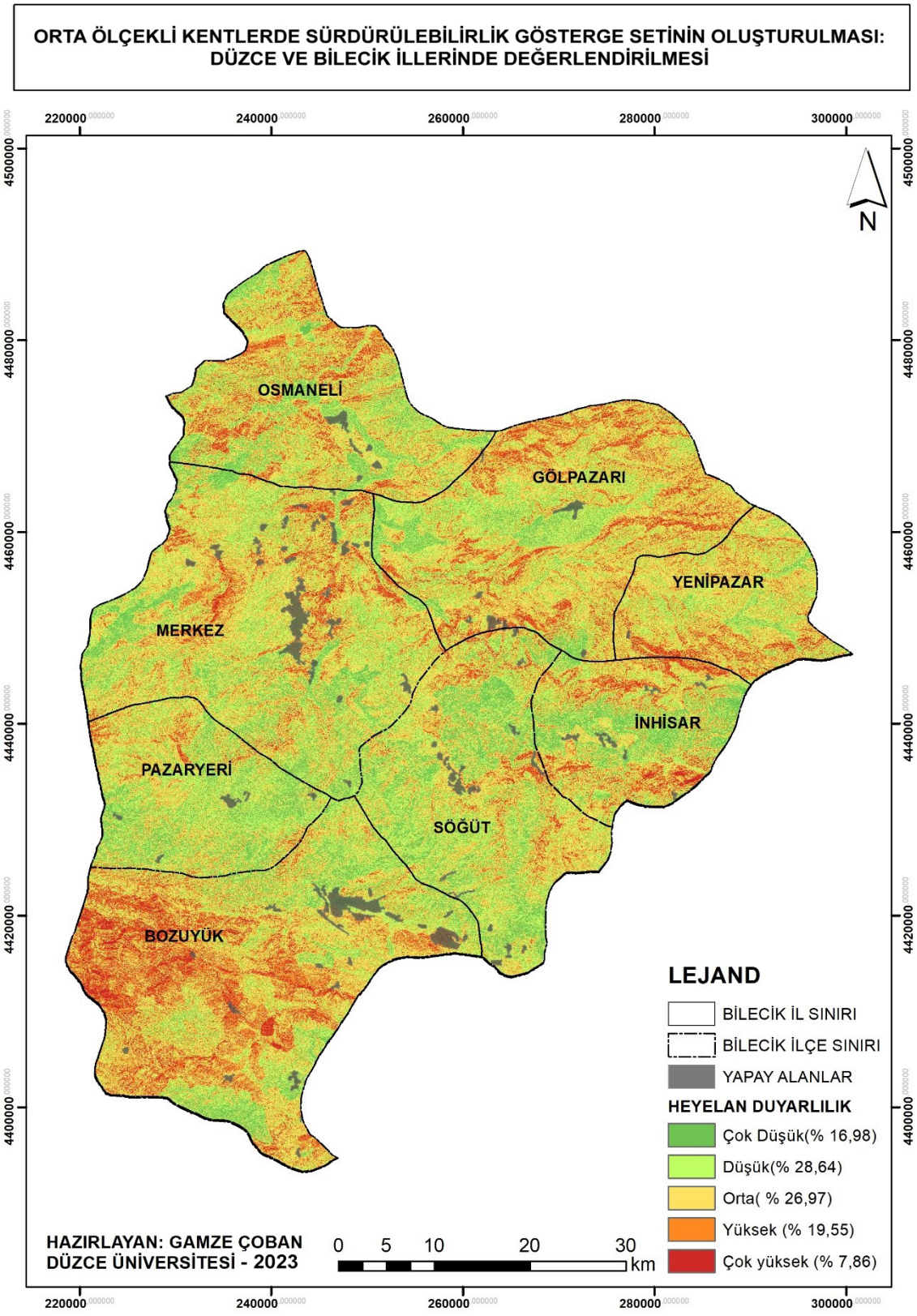
Heyelan riski haritalamasında, Bilecik ve Düzce illerinin yükseklik grupları haritası, eğim dereceleri, eğim şekilleri, bakı haritası, yağış verileri, fay hatlarına, akarsulara ve yollara mesafe haritaları, arazi kullanım haritası, toprak haritası, jeoloji haritası ve bitkisel yoğunluk haritasının (NDVI) verileri AHP metoduna göre önceliklendirilmiştir. Heyelan riskini etkileyen her bir faktörlerin sınıflandırılması AHP modeliyle ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Şekil 4.16'da Bilecik ilinin heyelan riskini belirlenmesinde yer alan faktörlere ilişkin haritalar yer alırken, Şekil 4.17'de Düzce iline ilişkin faktörlerin haritaları verilmiştir.

Son olarak karar alternatifleri arasında yeni matris oluşturularak birbirlerine göre öncelik değerleri belirlenmiş ve karşılaştırma matrisleri 0.1 uyum oranı ile hesaplanmıştır. Heyelan duyarlığını etkileyen faktörlerin önem derecesine jeoloji (0,204), eğim (0,162), eğim şekli (0,15), yağış (0,125), bakı (0,093), fay hatlarına mesafe (0,072), akarsuya mesafe (0,061), yola mesafe (0,043), arazi kullanımı (0,032), toprak grupları (0,025), yükseklik (0,019) ve NDVI (0,013) şeklinde sıralanmıştır. Elde edilen ağırlık değerleri Raster Calculator aracılıyla her faktör ağırlıklı toplama metoduyla heyelan duyarlılık haritası elde edilmiştir. Harita 4.13'de Bilecik ilinin heyelan duyarlılık haritası yer alırken, Harita 4.14'de Düzce ilinin heyelan duyarlılık haritası yer almaktadır.

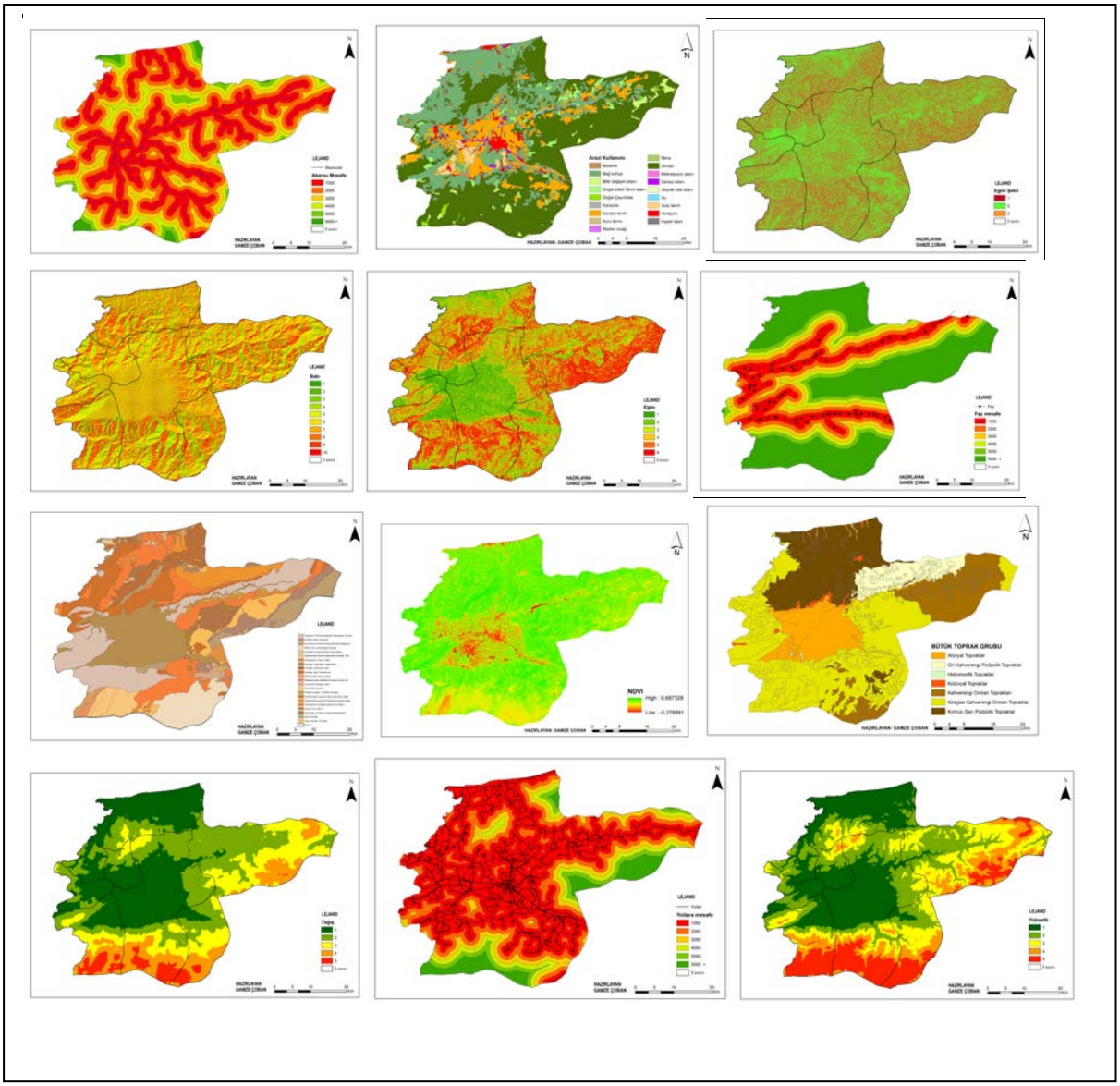
Elde edilen haritalar, CORINE 2018 arazi örtüsünün birinci düzey sınıfı olan yapay alanlar göre etkilediği alanların yüzdeleri belirlenmiştir. Çizelge 4.61'de Bilecik ve Düzce illerinin yüksek ve çok yüksek riskli heyelan duyarlılığına sahip alanların, yapay alanlara olan etkisi hektar cinsinden büyüklüğü ve yüzde dağılımları verilmiştir.



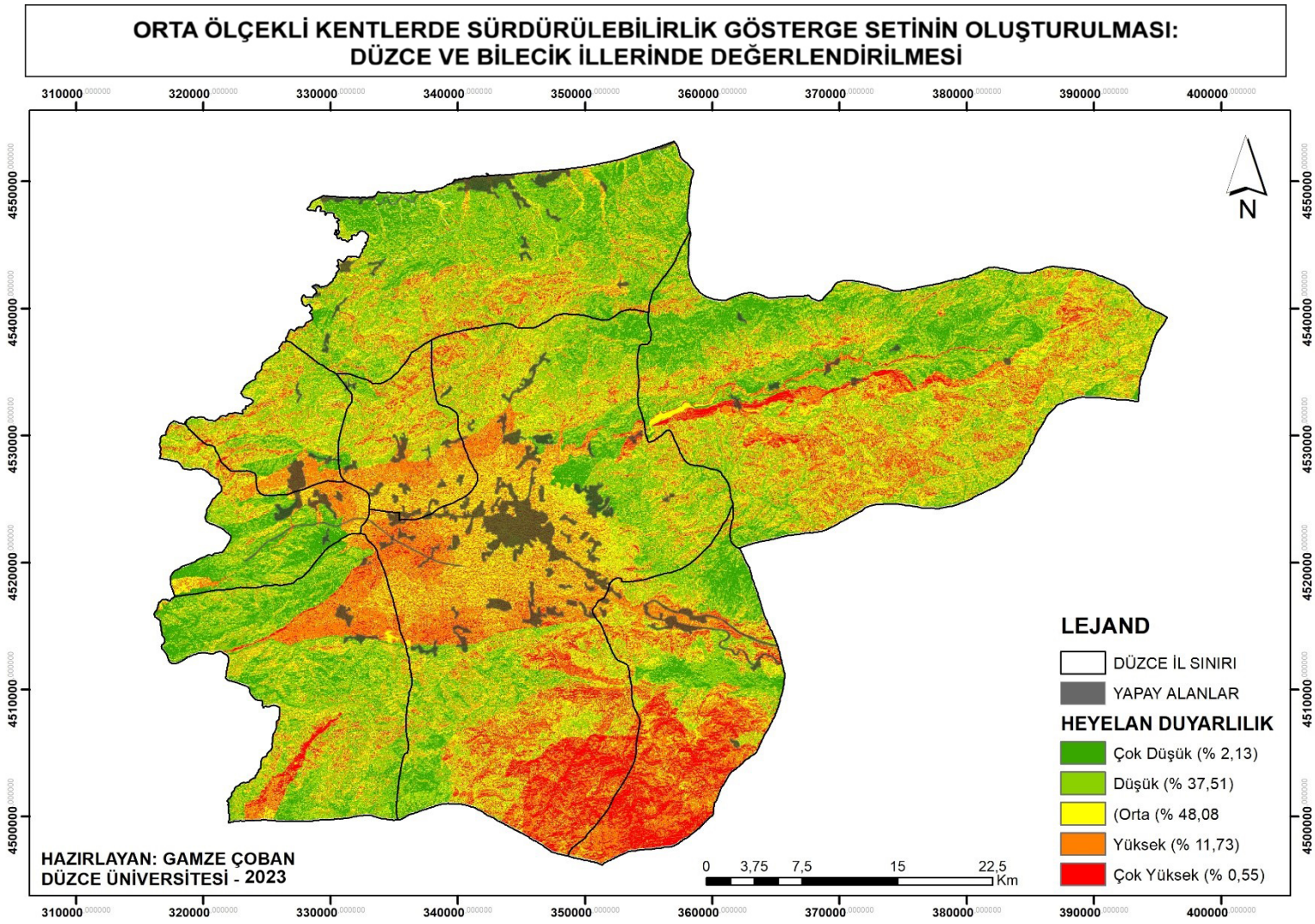
Şekil 4.16. Bilecik iline ilişkin kriter analizleri.



Harita 4.13. Bilecik İlinin Heyelan Duyarlılık Haritası.



Şekil 4.17. Düzce ilinin kritere ilişkin analizler.



Harita 4.14. Düzce İlinin Heyelan Duyarlılık Haritası.

Çizelge 4.63. Bilecik ve Düzce illerinin Heyelan Duyarlılık yüzdeleri.

Arazi örtüsü (Yapay alanları)	Heyelan Duyarlılık risk derecesi				Genel Toplam
	Çok yüksek		Yüksek		
	Etkilenen Alan (ha)	%	Etkilenen Alan(ha)	%	
Düzce	467,67	5,76	2520,79	31,34	37,1
Bilecik	257,91	4,23	912	15,13	19,36

Çizelge 4.63'de çalışma alanlarına ilişkin etkilenen alanların hektar cinsinden büyüklüğü ve yüzde değerleri verilmiştir. Genel toplan incelendiğinde Bilecik ilinin heyelan duyarlılığı açısından yapay alanların % 20'sine yakın etkilendiği görülürken, Düzce ili % 40'a yakın oranda etkilendiği orta çıkmıştır.

Göstergeye değer atanması: Heyelan duyarlığın yüksek ve çok yüksek alanların yapay alanların etkilediği alanlar yüzde olarak ifade edilmiştir. Dolayısyla bu göstergenin etki değeri yüzde olark beş sınıfa ayrılarak belirlenmiştir. Çizelge 4.64'de yüzde dağılım sınıflarına göre etki değerleri bulunmaktadır.

Çizelge 4.64. Heyelan risk oranına ilişkin etki değerleri.

Gösterge	Yüzde (%)	Değer	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Heyelan duyarlılık risk alanların etkisi	% 81-100	1	0,0092	0,046
	% 61- 80	2	0,0184	
	% 41-60	3	0,0276	
	% 21-40	4	0,0368	
	% 0-20	5	0,046	

Yapılan analiz sonucunda Bilecik ilinin heyelan duyarlılık riskinden etkilenen yapay alanların yüzdesi % 19,36 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ili etki yüzdesi % 0-20 sınıf aralığında yer aldığı aldığı için 0,046 etki değerine sahiptir. Düzce ilinin heyelan duyarlılık riskinden etkilenen yapay alanların yüzdesi % 37,1 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla Düzce ili heyelandan etkilenen alan yüzdesi % 21- 40 sınıf aralığında yer aldığı için, 0,0368 etki değerine sahiptir.

Doğal afet türlerinden birisi olan heyelan, oluşacak alanlarında can ve mal kaybına sebep olması nedeniyle, etkilerinin belirlenmesi önemlidir. Nitekim Demirel ve Türk (2022), heyelan bakımından risk unsuru taşıyan bölgelerde meydana gelen yer değiştirmeleri bölgedeki heyelan bakımından riskli alanları önceden tahmin etmek ve öngörülebilir zararları engellemek veya en aza indirmek açısından gerekli tedbirlerin alınması açısından yarar sağladığını belirtmektedir. Cihangir (2022), çalışmasında heyelan bakımından risk oluşturan alanların belirlenmesi, oluşabilecek bir afet olayında zararının minimum düzeyde olması için planlama ve önleme aşamasında karar vericilere yol gösterici nitelikte olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda oluşturulan haritalar DSİ, valilik, imar revizyonu için belediye, gibi resmi ve özel kurum kuruluşları çalışmalarında altlık veri olarak kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

4.3.1.7.4. Sel etkilenen nüfus

Afet risk yönetimine teması altında yer alan bir diğer gösterge taşkın (sel) etkilenen nüfus oranıdır. Çalışma alanları içerisinde taşkın afetinden etkilenebilecek nüfus yüzdesi belirlenmiştir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, oluşacak sel afetinden etkilenebilecek maksimum nüfus oranını göstermektedir.

Taşkın olayı nehir yatağından bulunan su miktarının, çeşitli sebeplerle yatağından taşarak çevresindeki yerleşim alanları, canlılar ve altyapı tesislerine gibi birimlerin zarar görmesi ve bölgenin sosyo-ekonomik faaliyetlerin kesintiye uğratan doğal bir afettir (Demir ve Keskin, 2022).

Göstergenin önemi: Günümüzde iklim değişikliğinin etkilerinin yanı sıra kentsel alanlardaki yapılaşma ve altyapı yetersizliği sonucu yağış suları sel felaketine dönüşerek can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Nitekim Sarıgül ve Turoğlu (2020), özellikle kent merkezlerinde geçirimsiz yüzeylerin etkisiyle de yağış sularının akış hızı artarak taşkın olayının yaşanmasına neden olduğunu belirtmektedir (Ertürk vd., 2021).

Taşkınların oluşumun temel nedenine baktığımızda insan kaynaklı faaliyetlerin artmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle arazi kullanım durumların değişmesiyle birlikte yüzeysel akış hızını arttırması meydana gelecek selin vereceği zararın büyüklüğünü de etkilemektedir. Bu bağlamda taşkın risk haritaların oluşturulması ve bu bölgelerde oluşabilecek zararların belirlenmesinde önemli yarar sağlayacaktır. Dolayısıyla taşkın afetinden etkilenecek bölgedeki nüfusa yönelik tedbirler alınması afet riskini yönetmek ve ilgili hasarı azaltmak için önemli adımlardır. Nitekim Hooijervd. (2004), taşkınların neden olduğu hasarı azaltmak ve stratejik

planlar yapılmasına katkı sağlayacağını belirtmektedir (Demir ve Keskin, 2022).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Su Yönetimi Genel Müdürlüğüne bağlı Taşkın yönetimi biriminde havzalar bazında taşkın risk haritaları hazırlanmaktadır. Türkiye'de 25 havza alanı bulunmaktadır. Bilecik ili Sakarya havzası içerisinde yer alırken, Düzce ili Batı Karadeniz Havzası içerisinde bulunmaktadır. Bu bağlamda Taşkın yönetimi biriminden Sakarya ve Batı Karadeniz Taşkın Yönetim planlarından yararlanılarak meydana gelebilecek taşkın olayında etkilenebilecek nüfus verileri belirlenmiştir. Çizelge 4.65'de Bilecik ve Düzce illerinde gerçekleşebilecek sel afetinden etkilenebilecek maksimum nüfus oranları bulunmaktadır.

Çizelge 4.65. Çalışma alanlarında sel afetinden etkilenebilecek maksimum nüfus oranları.

İl	İlçe	Yerleşim	Nüfus (2018)	Etkilenebilecek mak. Nüfus	Toplam
Bilecik	Merkez	Vezirhan	3183	84	369
	Osmaneli	İlçe merkezi	20976	285	
Düzce	Akçakoca	İlçe merkezi	38846	948	8818
	Çilimli	İlçe merkezi	20266	21	
	Cumayeri	İlçe merkezi	14895	192	
	Gümüşova	İlçe merkezi	15647	140	
	Merkez	Asarsuyu Mansap	49022	56	
	Merkez	Boğaziçi Beldesi Kabalak Köyü	3960	146	
	Merkez	Karacasu Deresi	50921	7293	
	Kaynaşlı	Asarsuyu Memba	16492	22	

Göstergeye değer atanması: Göstergenin değerlendirilmesinde sel etkilenen nüfus oranı yüzde olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda yüzde olarak 5 sınıfa ayrılarak, etki değerleri belirlenmiştir. Çizelge 4.66'da değerlendirmeye yönelik etki değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.66. Selden etkilenebilecek nüfus oranına ilişkin etki değerleri.

Gösterge	Yüzde (%)	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık değeri
Taşkından etkilenen nüfus oranı	% 81-100	1	0,0124	0,062
	% 61- 80	2	0,0248	
	% 41-60	3	0,0372	
	% 21-40	4	0,0496	
	% 0-20	5	0,062	

Elde edilen verilerin değerlendirmeleri sonucunda Bilecik ilinde selden etkilenebilecek maksimum nüfus oranı % 1,5 olarak belirlenirken, Düzce ilinde ise bu oran % 4,2 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda her iki ilde taşkından etkilenen nüfus oranına % 0-20 sınıf aralığında yer almakta olup, etki değerleri 0,062 olarak belirlenmiştir.

Özcan (2017), gerçekleşebilecek bir taşkın afetinde can ve mal kaybını en aza indirmek ve taşkının olumsuz etkilerini azaltmak için taşkın risk yönetim planlarının hazırlanması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda havzalara yönelik taşkın yönetim planları önemli göstergeler sunmaktadır.

4.3.1.1. Yenilenebilir enerji kaynakları

İklim değişikliğini temel sebeplerinden birisi fosil yakıtların kullanımıdır. Fosil yakıtlar (kömür, petrol, doğalgaz) tüketimiyle atmosfere salınan karbondioksitin (CO2) toplam sera gazı içindeki payı % 80-85 olduğu belirlenmiştir. Buna karşın fosil yakıtlar en önemli enerji kaynakları arasında bulunmaktadır (Kahriman, 2020).

Türkiye ve Dünya ülkelerinde sosyal ve ekonomik kalkınmanın temel ihtiyacı olan enerjiye gün geçtikçe gereksinim artmaktadır. Buna karşın dünyanın enerji kaynaklarının sınırlı olması ve sürekli azalış göstermesinden dolayı ülkeler, enerji politikalarını değişime yönelerek ve enerji etkin kullanmaya yollarına gitmiştir (Seydioğulları, 2013).

Yaşam standartlarının iyileştirilmesi ve ekonomik kalkınmanın sağlanmasına yönelik etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için, enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır (Seydioğulları, 2013). Fosil yakıtların yenilenemez enerji kaynağının olmasının yanı sıra sera gazı etkisine bağlı iklim değişikliğine neden olmasından dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarına önemi artmaktadır (Kahriman, 2020).

Yenilenebilir enerji, sürdürülebilir kalkınma açısından bir ülkenin ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine ve doğru kullanılmasına öncelik verilmesi gereken konulardandır (Küsmez, 2022). Yenilenebilir enerji kaynakları, doğadaki tükenmeyen ve kendi kendini yenileyebilen enerji türleri olarak ifade edilmektedir. Bu enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerji, dalga enerjisi, biyokütle enerji olarak sıralanmaktadır (Bekar, 2020).

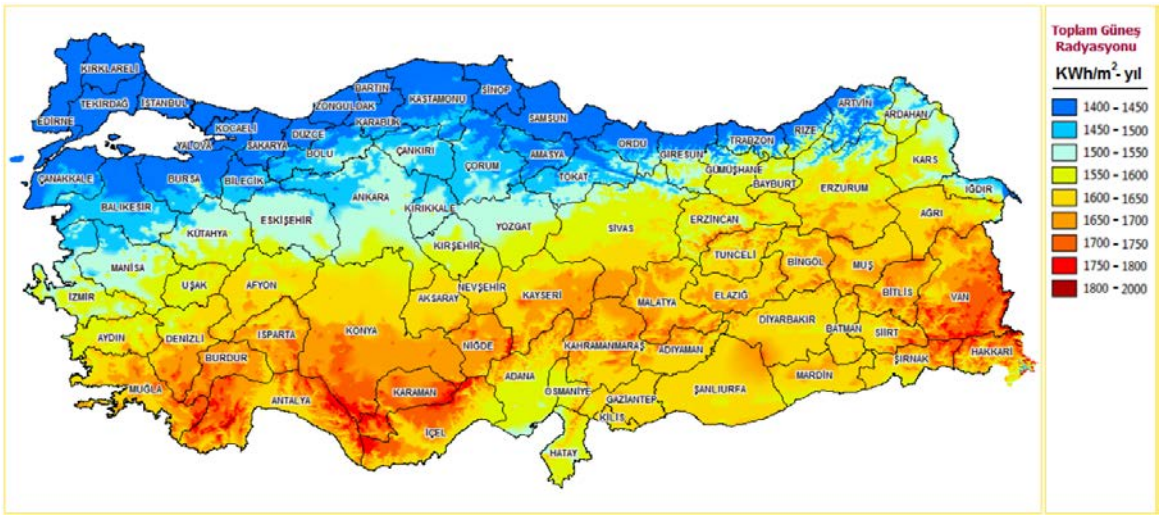
Yenilenebilir enerji kaynaklardan yararlanılması, fosil yakıtların yerini alarak sera gazı emisyonlarının azaltılmasında önemli katkı sağlamakta (Kuriqi vd., 2019; Maroušek vd., 2015),

enerjide dışa bağımlığı azaltarak ekonomik sürdürülebilirliği teşvik etmekte (Alper ve Oğuz, 2016) ve son olarak Afrika gibi yoksul bölgelerdeki enerji yoksulluğunu çözmeye yardımcı olarak sosyal sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır (Akella vd., 2009; Kaygusuz, 2011). Dolayısıyla yenilenebilir enerjinden kaynaklarından yararlanılması ekonomi, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (Wang ve Zhan, 2019).

4.3.1.8.1. Güneş Enerjisi Potansiyeli

Güneş enerjisi, kurulum ve kullanım kolaylığı olmasının yanı sıra çevreyi kirletmemesi ve zararlı atık oluşturmaması gibi özelliklere sahip bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Güneş ışığından dünyanın yüzeyine ulaşan bir dakikalık enerji miktarı dünya genelinde bir yılda kullanılan enerjiden daha fazladır. Bu derece büyük ve yenilenebilir enerji kaynağının değerlendirilmesi adına son zamanlarda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Ülkeler fosil kaynakların çevreye verdiği zararlardan kaçınmak için yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandırmıştır. Bu sayede güneş enerjisinden ısı ve elektrik üretimi ile ilgili birçok araştırma yapılmakta ve kullanım yıllar geçtikçe artmaktadır (Enerji Tabii kaynaklar Bakanlığı, 2022).

Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Bakanlığımızca hazırlanan, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2741,07 saat olup ortalama yıllık toplam ışınım değeri 1527,46 kWh/m2 olarak hesaplanmıştır. GEPA'da yer alan genel potansiyel görünümü ve aylık ortalama global radyasyon dağılımı Şekil 4.18'de yer almaktadır.



Şekil 4.18. Türkiye Güneş enerjisi radyasyon potansiyel haritası (Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2022).

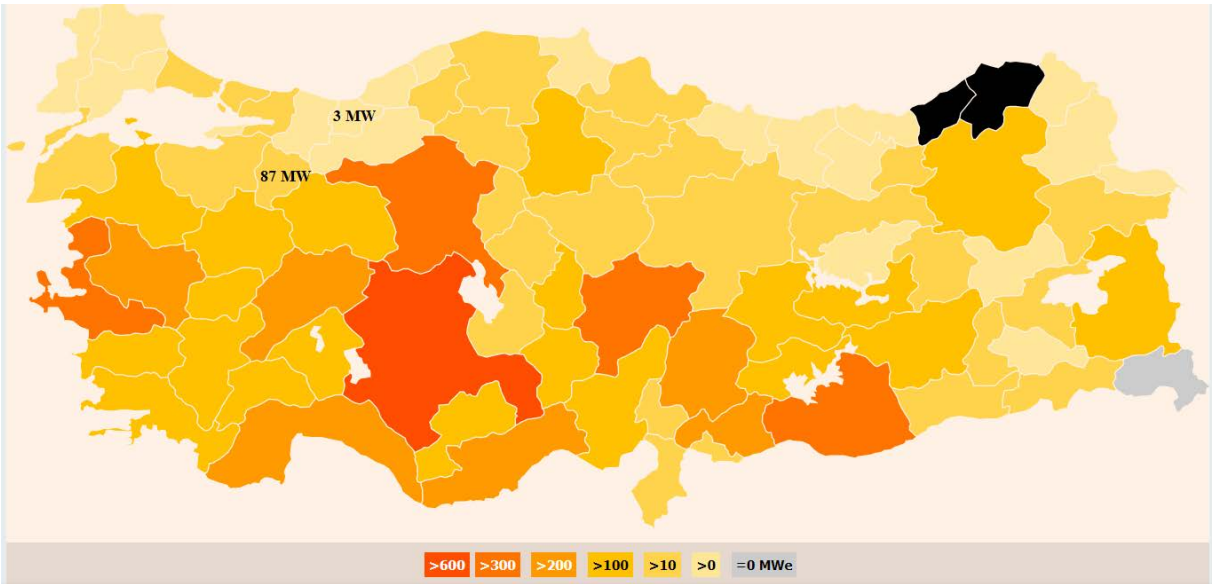
Güneş enerjisi, güneşten termal veya elektrik enerjisine dönüştürülen enerji olup, mevcut en temiz ve en bol yenilenebilir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi teknolojileri, bu enerjiyi elektrik üretmek, ışık sağlamak, evsel, ticari veya endüstriyel kullanım için su ısıtmak dâhil olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Küsmez, 2022).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin güneş enerji potansiyelini göstererek, yenilenebilir enerji kaynakların kullanımını artışına katkıda bulunmaktadır.

Göstergenin önemi: Güney (2021)'e göre, insanlığın enerji ihtiyacının karşılanmasında güneş enerjisinin önemli yeri olduğu belirtmektedir. Kurulmaya hazır güneş enerjisi sistemlerinin dünyanın toplam enerji ihtiyacını karşılayabileceğini göstermiştir ve bu da onu hem şimdiki hem de gelecek nesillerin enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında en önemli kaynak olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Küsmez, 2022).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bu gösterge güneş enerjisinden elde edilecek potansiyel gücü ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik potansiyel gücüne yönelik araştırmalar yapan Enerji Atlası veri sitesinden Bilecik ve Düzce illerinin bilgilerine ulaşılmıştır. Daha sonra elde edilen veriler orta ölçekli kentler arasında güneş enerji potansiyeli açısından katkısını belirlemek için Denklem 3.2 'den yararlanılmıştır.

Çalışma alanlarının güneş enerji potansiyeli Şekil 4.19'da verilmiştir. Buna göre Bilecik ilinin 87 MW güneş enerji potansiyeli bulunurken, Düzce ilinin 3 MW olarak belirlenmiştir. Bu veriler Denklem 3.2'ye düzenlenerek yüzde olarak ifade edilmesinde yarar sağlayacaktır.



Şekil 4.19. Bilecik ve Düzce illerinin Güneş enerji potansiyeli.

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100$$

$X_{Bilecik}$ =87 MW, $X_{Düzce}$= 3 MW, X_{min}= 1 MW, X_{max}= 190 MW

$$S_{Bilecik} = \left(\frac{(87-1)}{(190-1)}\right) * 100$$

$S_{Bilecik}$= 45,5

$$S_{Düzce} = \left(\frac{(3-1)}{(190-1)}\right) * 100$$

$S_{Düzce}$ = 1,1

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.67'te bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.67. GES Potansiyeline ilişkin etki değerleri.

Gösterge	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Güneş enerji potansiyeli	81-100	5	0,078	0,078
	61-80	4	0,0624	
	41-60	3	0,0468	
	21-40	2	0,0312	
	0-20	1	0,0156	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin güneş enerji potansiyeli 45,5 olarak bulunurken, Düzce ilinin 1,1 olarak bulunmuştur. Buna göre Bilecik ilinin yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma potansiyeli Düzce iline göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Bilecik ilinin güneş enerji potansiyeli 41-60 aralığında yer aldığı için 0,0468 etki değerini alırken, Düzce ili 0-20 aralığında yer aldığı için 0,0156 etki değerini almıştır.

Behçet vd. (2013) çalışmalarında, Adıyaman ilinin güneş enerji potansiyelini ortaya koymaktadır. Adıyaman ili zengin petrol yataklarına sahip olmanın yanı sıra önemli bir güneş enerjisi potansiyeline sahip olduğu belirtmiştir. Sonuç olarak Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlılığını azaltmak için yerel bazda enerji kaynaklarından yararlanılması gerektiğini belirtmektedir. Nitekim Kaynar (2020), çalışmasında yenilenebilir enerji kaynaklarından verimli şekilde yararlanılabilirse enerjinin karşılanmasında dışa bağımlılığımızı

azaltılabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda bölgesel bazda güneş enerjisi potansiyellerine yönelik araştırmalarının yapılması ülkenin mili servetine önemli katkı sağlayacağını vurgulamaktadır.

Varınca ve Gönüllü (2006), Türkiye'de genel olarak güneş enerji kullanımı sıcak su elde etme konusu dışında genel bilgisi bulunmamakta olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda güneş enerjisinden yararlanma yöntemleri ile ilgili tanıtımlar yapılmalı ve devlet tarafından teşvik edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu konuda Kaynar (2020), yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların artması gerektiğini vurgulayarak, insan ve ekosistem sağlığına olumsuz etki oluşturmayan güneş enerjisinin kullanımına yönelik alanların arttırılması gerektiğini belirtmektedir.

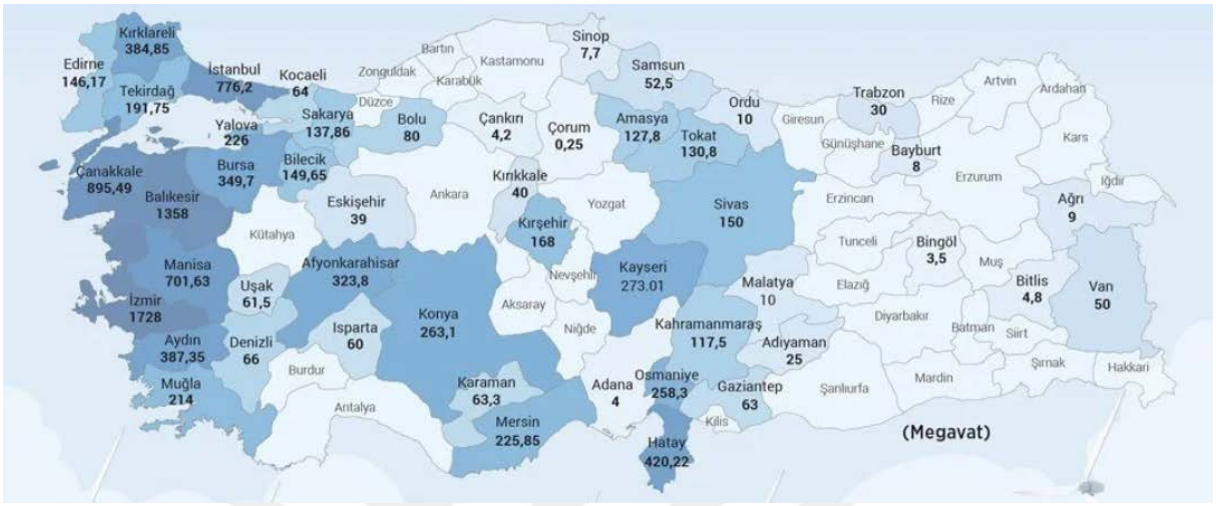
4.3.1.8.2. Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli

Yenilenebilir temiz enerji kaynaklarından bir diğeri de rüzgâr enerjisi olup, hareket halindeki havanın yarattığı kinetik enerjiyi kullanarak elektrik üretmek için kullanılmaktadır (Küsmez, 2022). Rüzgâr, güneşin dünya yüzeyini ve atmosferi eşit düzeyde ısıtmaması sonucu oluşan sıcaklık farklılıklarından meydana gelmektedir. Rüzgârın sahip olduğu bu kinetik enerji, rüzgâr türbinleri yardımı ile mekanik enerjiye ve sonrasında elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (Oral, 2020).

Rüzgâr enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları arasında dünyada en gelişmiş ve ticari olarak en verimli enerji türüdür (Yıldız, 2021). Rüzgâr enerjisi üretimi ilk olarak 1887 ve 1888'de Birleşik Krallık ve ABD'de gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca modern rüzgâr enerjisinin ilk olarak 1891'de yatay eksenli rüzgâr türbinlerinin inşa edildiği ve Danimarka'da geliştirildiği belirtmektedir (Küsmez, 2022). Gültekin (2019), Türkiye'de rüzgârdan enerji üretimi ilk olarak 1998 yılında İzmir'de başladığını belirtmiştir (Yıldız, 2021).

Koçaslan (2010) rüzgâr enerji santrali kurmak için alanın fiziksel, çevresel, teknik ve yasal açılardan belirli özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Yıldız (2021) ise Rüzgâr enerji santrallerinin kurulmasında en önemli faktörlerin başında rüzgâr hızı belirli seviyede olması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda rüzgâr türbinlerinin çalışmaya başlayabilmesi için gerekli olan en düşük hız genel olarak 3 m/s'dir. Voivontas ve ark. 1998'de kabul edilebilir en düşük rüzgâr hızı 6 m/s olarak belirtirken, Hayli (2001) ise en düşük rüzgâr hızının 5-6 m/s olması gerektiği belirtmiştir (Yıldız, 2021).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan alınan verilere göre, Türkiye'nin elektrik kurulu gücü Mart sonu itibarıyla 100 bin 334 megavata, rüzgar enerjisi kurulu gücü ise 10 bin 861 megavata ulaşmıştır. Rüzgar enerjisinin elektrik kurulu gücündeki payı da % 10,8 olarak belirtilmiş ve Şekil 4.20'de Türkiye'deki Rüzgar Enerjisi kurulu gücü bilgileri verilmiştir (Anonim, 2023c).



Şekil 4.20. Türkiye'nin Rüzgâr enerjisi kurulu gücü (Anonim, 2023c).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin rüzgâr enerji potansiyelini göstererek, yenilenebilir enerji kaynakların kullanımını artışına katkıda bulunmaktadır.

Göstergenin önemi: Rüzgâr enerjisi, günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları arasında en büyük katkıyı sağlamaktadır. Bu bağlamda rüzgâr enerjisi, enerji varlıklarını genişletmeye, CO2 emisyonlarını azaltmaya, yeni iş olanakları yaratmaya, yeni işler sağlamaya çalışan mühendisler ve ulusal hükümetler için tercih edilen enerji seçimi hâline gelmektedir (Küsmez, 2022).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bu gösterge rüzgar enerjisinden elde edilecek potansiyel gücü ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik potansiyel gücüne yönelik araştırmalar yapan Enerji Atlası veri sitesinden Bilecik ve Düzce illerinin bilgilerine ulaşılmıştır. Daha sonra elde edilen veriler orta ölçekli kentler arasında rüzgar enerji potansiyeli açısından katkısını belirlemek için Denklem 3.2 'den yararlanılmıştır.

$Si = \left(\frac{Xi-Xmin}{Xmax-Xmin}\right) * 100$ $X_{Bilecik}$= 160 MW, X_{max}= 891 MW X_{min}= 25 MW

$S_{Bilecik} = \left(\frac{(160-25)}{(891-25)}\right)*100$

$S_{Bilecik}$= 15,6

Düzce ilinde rüzgâr enerjisine ilişkin kurulu gücü bulunmamaktadır.

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.68'de bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.68. RES Potansiyeline ilişkin etki değerleri.

Gösterge	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Rüzgar enerji potansiyeli	81-100	5	0,039	0,039
	61-80	4	0,0312	
	41-60	3	0,0234	
	21-40	2	0,0156	
	0-20	1	0,0078	

Yapılan değerlendirmemeler sonucunda Bilecik ilinin rüzgâr potansiyeli 15,6 olarak be belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin rüzgar enerji potansiyeli 0-20 aralığında yer aldığı için 0,078 etki değerini almıştır. Düzce ilinde rüzgâr enerji potansiyeline ilişkin kurulu gücü bulunmadığı için bu göstergeden etki değer almamıştır.

Koçaslan (2010), yerli, yenilenebilir ve temiz bir kaynak olarak rüzgâr, enerji ithalatın ve maliyetinin ekonomi üzerinde oluşturduğu yükün hafifletilmesinde önemli katkılar sağladığını belirtmektedir. Bu bağlamda rüzgâr enerji üretimi ile imalat, kurulum, bakım ve onarım alanlarında ihtiyaç duyulan işgücü ile istihdam artışı da sağlanabilecektir. Böylece yaşam kalitesinden ödün vermeden bölgenin sürdürülebilir kalkınmasına önemli rol oynayacağını belirtmektedir. Öte yandan Can ve Yücel (2019), yenilenebilir kaynaklar içerinde rüzgâr, dünyanın çoğu yerinde bol miktarda bulunan, temiz, maliyeti gün geçtikçe azalan, çevreye etkilerinin düşük, ticari olarak en elverişli kaynaklardan biri olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda rüzgâr enerjisi potansiyellerini arttırmaya yönelik politikalar oluşturulması önem arz etmektedir.

4.3.1.8.3. Hidroelektrik Enerjisi Potansiyeli

Enerji, ekonomik ve sosyal sürdürülebilir gelişimde kilit rol oynamaktadır. Fosil yakıtlar ısı ve elektrik üretimi için nispeten kolay ve erişilebilir durumda görünseler de yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Ayrıca fosil kaynakların kullanımının insan sağlığına verdiği zararlar ile neden

olduğu sera gazlarının küresel ısınma ile iklim değişiklerine yol açmasından dolayı çevresel ve ekonomik açıdan olumsuz etkiler oluşturması, ülkelerin kendi kaynaklarını daha etkin biçimde kullanmasına yönelik yenilenebilir enerji kaynakların önemini giderek artırmaktadır (Kankal ve Akçay, 2019).

Yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarından birisi de hidroelektrik enerji olup, akmakta olan suyun mekanik enerjisinin kullanılmasıyla elektrik enerjisi imalatı için bir jeneratörü döndüren boru yolu ile iterek üretilen güç olarak tanımlanmaktadır (Erkin, 2019).

Kankal ve Akçay (2019), Türkiye'nin 2023 yılına kadar ülkenin elektrik enerjisi üretiminin %30'unu yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması yönünde hedefin olduğunu belirtmiştir. Bu hedefin gerçekleşmesinde hidroelektrik enerji kaynağı önmeli bir yenilenebilir enerji kaynağı olup, 2016 yılı içerisinde toplam 274.408 GWh'lik elektrik üretiminin 67.231 GWh'i yani % 24,5'i hidroelektrik enerji kaynağından elde edildiğini belirtilmiştir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde hidroelektrik enerji büyük katkı sağlamaktadır.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin hidrolelektirk enerji potansiyelini göstererek, yenilenebilir enerji kaynakların kullanımını artışına katkıda bulunmaktadır.

Göstergenin önemi: Hidroelektrik enerji güvenilir, çevre dostu bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra, kurulduğu bölgelerde oluşturulan baraj gölleri elektrik üretiminin yanında balıkçılık ve tarımsal sulama amaçlı da kullanıldığından dolayı hidroelektrik enerji önemli avantajlar sunmaktadır (Yaman vd., 2019).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bu gösterge hidrolelektrik enerjisinden elde edilecek potansiyel gücü ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik potansiyel gücüne yönelik araştırmalar yapan Enerji Atlası veri sitesinden Bilecik ve Düzce illerinin bilgilerine ulaşılmıştır. Daha sonra elde edilen veriler orta ölçekli kentler arasında hidrolelektrik enerji potansiyeli açısından katkısını belirlemek için Denklem 3.2 'den yararlanılmıştır.

$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100$ denklemde veriler yerine yazılırsa:

$X_{Bilecik}$= 35 MW, $X_{Düzce}$= 89 MW, X_{min}= 8 MW, X_{max}= 2245 MW

$S_{Bilecik} = \left(\frac{(35-8)}{(2245-8)}\right) * 100$

$S_{Bilecik} = 1,2$

$S_{Düzce} = \left(\frac{(89-8)}{(2245-8)}\right) * 100$

$S_{Düzce} = 3,6$

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.69'de bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.69. HES Potansiyeline ilişkin etki değerleri.

Gösterge	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Hidroelektirk enerji potansiyeli	81-100	5	0,021	0,021
	61-80	4	0,0168	
	41-60	3	0,0126	
	21-40	2	0,0084	
	0-20	1	0,0042	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin hidroelektrik potansiyeli 1,2 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin rüzgar enerji potansiyeli 0-20 aralığında yer aldığı için 0,0042 etki değerini almıştır. Düzce ilinin hidroelektrik potansiyeli ise 3,6 olarak belirlenmiş olup, değer aralığı 0-20 aralığında yer aldığı için 0,0042 etki değerini almıştır. Bu bağlamda her iki ilde hidroelektrik potansiyeli açısından benzer etki değerine sahiptir.

Kankal ve Akçay (2019), gelişmekte olan ülkelerin enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında dışa bağımlılığını azaltması gerekmektedir. Bu bağlamda yenilebilir kaynakları bu ihtiyaçların karşılanmasından en iyi yollardan birisidir. Bu yüzden HES enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının arttırılması ülke ekonomisi büyük katkı sağlayacağını belirtmektedir. Nitekim Erkin (2019), Tamamıyla yerli ve alternatif enerji kaynaklı olan hidroelektrik enerji ülkenin enerji ihtiyacının giderilmesinde önemli bir paya sahip olduğunu belirtmektedir.

Ayrıca Karadeniz bölgesi hidroelektrik enerji potansiyeli açısından ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Nitekim Kankal ve Akçay (2019), Türkiye'de Doğu Karadeniz Havzası hidroelektrik enerji potansiyeli açısından önemli bir yere sahip olduğunu belirtmektedir.

4.3.2. Sosyal sürdürülebilirlik göstergelerin değerlendirilmesi

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu toplumun temel ihtiyaçlarının karşılanmasına odaklanmaktadır. Bu bağlamda sosyal açıdan sürdürülebilir bir toplum, insanın yaşamanı sürdürdüğü alanda temel hizmetlere erişimin sağlanarak, yaşam kalitesini ve refahını arttırılmasına vurgulamaktadır (Bilgili, 2017). Nitekim Doğan ve Tokman (2019) sosyal sürdürülebilirlik, toplumların yaşam kalitesini ve refah düzeyini ortaya çıkaran önemli bir gösterge olduğu belirtmektedir.

Holden (2012), sosyal sürdürülebilirliğin uyumlu sosyal ilişkileri sağlayarak sosyal bütünleşmeyi geliştiren ve tüm toplum için yaşam koşullarını iyileştiren bir kentsel gelişim süreci olduğunu vurgularken, Gomaa ve Sakr (2015), sosyal sürdürülebilirliğin, sosyal bütünlüğün arttırılmasını, sosyal/kültürel niteliklerin ve yer duygusunun korunmasını, güvenli bir ortamın oluşturulmasını sağlayan bir gelişim süreci olarak tanımlamaktadır (Varolgüneş, 2021). Bu bağlamda sosyal sürdürülebilirlik değerlendirilmesinde yer alan göstergeler kentsel politikalara ve kent planlama şemalarının oluşturulmasına kadar, yani mikro ölçekten makro ölçeğe her bölgeye entegre edilerek yarar sağlayacaktır.

Bacon vd., (2013) refahı, insanların yaşadıkları yer ve o yerle ilgili yaşam memnuniyetlerini belirtmektedir. İnsan refahı da kişinin fiziksel, ruhsal, duygusal ve sağlık faktörlerinin birleşiminden oluşmaktadır (Doğan ve Tokman, 2019).

Tıraş (2012), sürdürülebilir kalkınma sosyal bileşeni insan odaklı olduğu belirtmektedir. Bu bağlamda sosyal olarak sürdürülebilirlik eğitim, sağlık gibi temel hizmetlerin yeterliliği ve eşit dağılımına önem veren, cinsiyet eşitliği, politik sorumluluk ile katılımcılığı sağlamalıdır.

Bir topluluğun sosyal sürdürülebilirliğini sağlaması için bireysellik ve topluluk olarak adlandırılan iki temel konuyu ele alması gerekmektedir. Sosyal sürdürülebilirliğin bireysellik yönü kişilerin kendi refahına ve dolayısıyla toplumun refahına katkı sağlayacak kaynaklara erişilebilirlik olarak ifade edilirken, topluluk yönü ise toplumun yaşam kalitesini artırmak için birlikte yol alması olarak tanımlanabilir. Bu yüzden sosyal açıdan sürdürülebilir bir toplum oluşturulmasında hem bireysel hem de toplumsal değerlerin geliştirilmesinin yanı sıra eşitlik, katılımcılık ve güvenlik gibi temel haklarının korunmasına bağlıdır.

Sosyal açıdan sürdürülebilir bir toplum oluşturulabilmesi için beş temel ilkeye sahip olması gerekmektedir (Bilgili, 2017);

• Eşitlik; topluluğun tüm üyeleri için, özellikle de maddi açıdan yetersiz ve en savunmasız olanlar için eşit fırsatlar sağlanmalıdır,

• Çeşitlilik; topluluk çeşitliliği teşvik etmelidir,

• Bağlılık; topluluğun içinde ve dışında, resmi, gayri resmi ve kurumsal düzeyde birbirine bağlantılı olmayı mümkün kılacak sistemler ve yapılar teşvik edilmeli ve sağlanmalıdır,

• Yaşam kalitesi; birey, grup ve toplum düzeyinde tüm üyeler için temel ihtiyaçların karşılandığı garanti edilmeli ve iyi bir yaşam kalitesi geliştirilmelidir,

• Demokrasi ve yönetişim; topluluk için demokratik süreçler, şeffaf ve hesap verebilir yönetişim yapıları sağlanmalıdır.

Sosyal sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine ilişkin göstergeler yöntem dâhilinde belirlenerek, Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu bağlamda nüfus, eğitim, sağlı, güvenlik, sosyal güvence ve ulaşım temaları altında 13 gösterge bulunmaktadır.

4.3.2.1. Demografik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

4.3.2.1.1. Nüfus yoğunluğu

Kentlerin sosyo-ekonomik koşulların gelişmesi, nüfusun bu alanlarda yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda kentsel yayılım alanların plansız artması motorlu araç kullanımının artmasına, çevresel kalitenin bozulmasına, gürültüye, yaşam kalitesinin düşmesine ve sosyal ayrışmaya gibi kentsel sorunlar ortaya çıkmaktadır. Geleneksel planlama anlayışında kentler, genellikle düşük yoğunluklu ve kentsel yayılımın fazla olduğu niteliklere sahiptir. Kentsel yayılım önüne geçilmesi doğal kaynakların korunmasını sağlayarak altyapının etkin ve verimli kullanılmasına katkısı olduğu gibi, kent planlaması kararları sürdürülebilir kentsel gelişme sürecinde etkili olacaktır. Sürdürülebilir kent planlaması, arazinin enerji, çevresel olanaklar, ulaşım vb. doğrultusunda etkin kullanımını hedefleyen karma arazi kullanım anlayışını hedeflemektedir. Bu bağlamda kompakt kent anlayışıyla benzerlik göstermektedir (Karakurt Tosun, 2013).

OECD (2012) kompakt kenti, "kompaktlık" ile karakterize edilen kentsel alanlar yoğun ve yakın karma arazi kullanım alanları, toplu taşıma sistemleriyle bağlantılı alanlar ve yerel hizmeteler erişilebilirlik özelliklerini vurgulayarak açıklamaktadır (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020).

Kompaktlığın en önemli bileşeni olan yoğunluk oluşturmaktadır. Nüfus ve iş yeri yoğunluğu olarak ikiye ayrılmaktadır. Nüfus yoğunluğu brüt ve net olarak hesaplanır. Net yoğunluk, kompaktlık açısından daha anlamlı sonuçlar vermektedir; çünkü net yoğunluk yapılaşmış alanların içindeki boş alanların hesaplama dışı tutulmasıyla elde edilir ve birim alana düşen

incelenen kriterin sayısını vererek yapılı çevreyle ilgili somut bir veriye ulaşılmasını sağlamaktadır (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kompakt kent özelliği açısından nüfus yoğunluğunu göstermektedir.

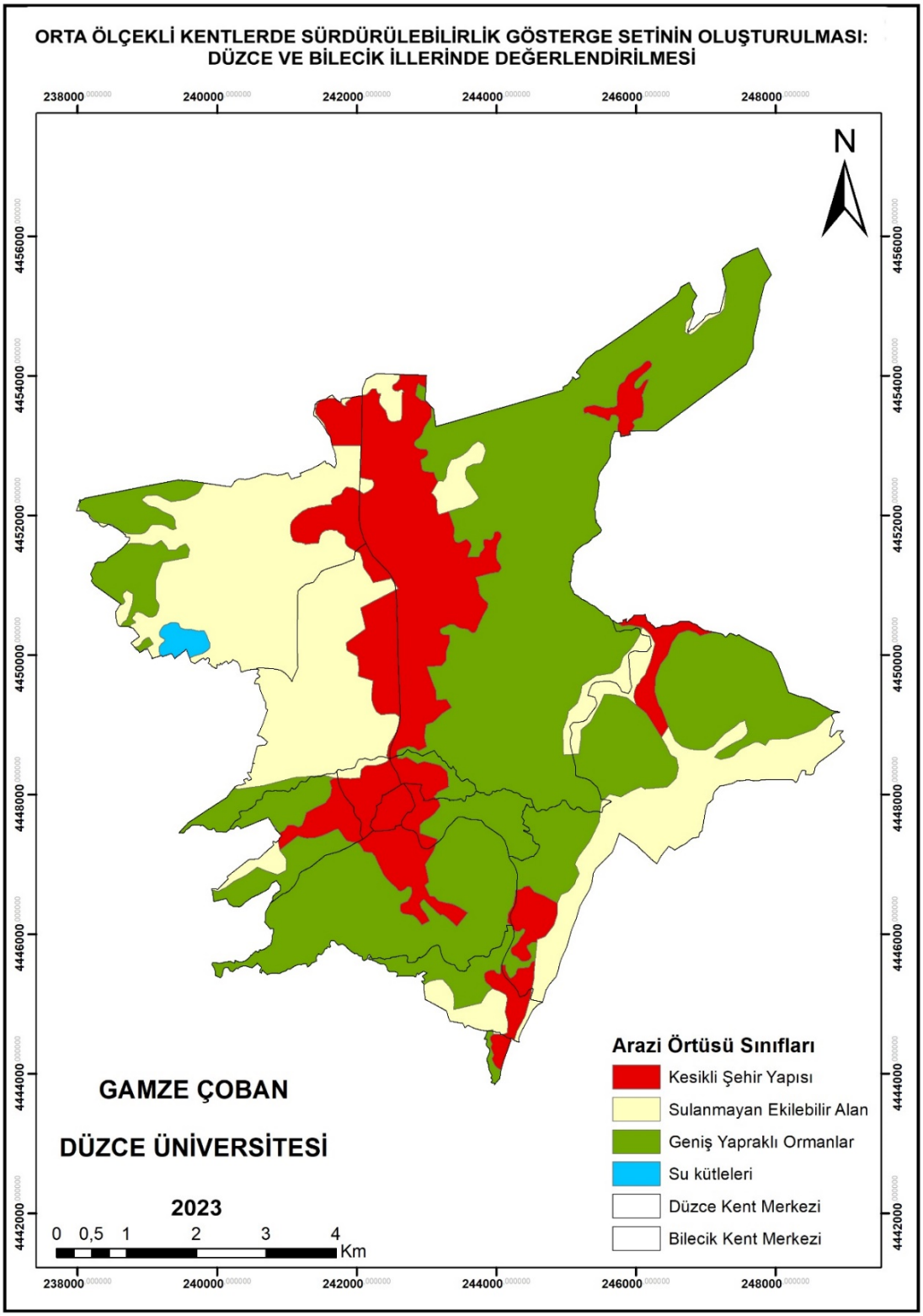
Göstergenin önemi: Kompakt kent, kentsel yayılımın oluşturacağı sorunların önüne geçerek, kentsel yayılımı azaltacağı, tarıma olanaklı alanların korunacağı, motorlu araç kullanımın artışını engelleyeceği, toplu ulaşımın araçlarına teşvik etmeyi ve çalışma alanları ile yaşam alanları arasındaki mesafeyi azaltarak yürüme- bisiklet kullanma gibi doğaya saygılı seyahat modellerini benimsenmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda Uncu (2019), kentin yüksek yoğunluk sağlaması ve erişilebilirliği arttırılması hem iklim değişikliği ile mücadelede hem de sosyo-ekonomik eşitsizliklerin giderilmesinde önemli katkı sağlayacağı vurgulamaktadır (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020).

Sürdürülebilir kent göstergeleri, mevcut durumu nicel olarak bilgiye dönüştüren çok boyutlu ölçümlerdir. Göstergeleri tek bir faktör olarak değerlendirmek yerine çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlar içeresinde bütüncül bir değerlendirme imkânı vererek kentin refahını ve yaşam kalitesini ortaya çıkarmaktadır (Fouda ve Elkhazendar 2019). Bu bağlamda literatürde kentin nüfus yoğunluğuna ilişkin belirli oranlar verilmiştir. Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmalarında yer alan gösterge setinde yoğunluk göstergesi bulunmaktadır. Buna göre yoğunluk, (yaşayan kişi/ hektar olarak yapılan alan) yapılı alan içerisinde kişi sayısının 40 - 100 kişi/ ha olarak belirlemiştir. Benzer şekilde Feleki et. al. (2018) çalışmasında nüfus yoğunluğunu, hektar başına düşen minimum yoğunluğun 120 kişi olarak belirtmiştir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Çalışma kapsamında nüfus yoğunluğuna ilişkin göstergeyi kent merkezi sınırları dâhilinde incelenmiştir. Bunun temel sebebi kent merkezi en fazla nüfus yoğunluğuna sahip alandır. Bu bağlamda Düzce ilinin kent merkezinde nüfusun % 70'i yaşıyorken, Bilecik ilinde % 39,2 kişi yaşadığı belirlenmiştir.

Bilecik ve Düzce illerinin kent merkezi içerisinde CORİNE 2018 verisine göre arazi örtüsü sınıfları belirlenmiştir. Bu sınıflandırmaya göre sürekli ve süreksiz şehir yapıları belirlenerek, bu alanların hektar cinsinden büyüklüğü hesaplanmıştır. Daha sonra kent merkezinde yaşayan kişilerin hektar olarak belirlenen alandaki nüfus yoğunluğu Denklem 4.1'e göre hesaplanmıştır.

$$Nüfus\ yoğunluğu = \frac{Kent\ Merkezinde\ Yaşayan\ Kişi\ Sayısı}{Sürekli\ veya\ Süreksiz\ Şehir\ Yapısının\ Alanı\ (ha)} \quad (4.1)$$



Harita 4.15. Bilecik Merkez İlçe Arazi Örtüsü Sınıfları.

Harita 4.15'de Bilecik kent merkezine göre arazi örtüsü sınıflandırması yer almaktadır. Bilecik ilinin nüfus yoğunluğu hesaplanırken, arazi örtüsü sınıflandırmaya göre süreksiz şehir yapısı 1.112 ha alan kaplamaktadır. Bu alanda TÜİK'in 2021 nüfus verilerine göre kent merkezinde

74.457 kişi yaşamaktadır. Denklem 4.1'e göre veriler girilerek Bilecik ilinin nüfus yoğunluğu tespit edilmiştir.

Bilecik Nüfus yoğunluğu = $\frac{74457}{1112}$

Bilecik Nüfus yoğunluğu = 67

Harita 4.16'da Düzce kent merkezine göre arazi örtüsü sınıflandırması yer almaktadır. Düzce ilinin nüfus yoğunluğu hesaplanırken, arazi örtüsü sınıflandırmaya göre sürekli şehir yapısı 2.726 ha alan kaplamaktadır. Bu alanda TÜİK'in 2021 nüfus verilerine göre kent merkezinde 188.928 kişi yaşamaktadır. Denklem 4.1'e göre veriler girilerek Düzce ilinin nüfus yoğunluğu tespit edilmiştir.

Düzce Nüfus yoğunluğu = $\frac{188928}{2726}$

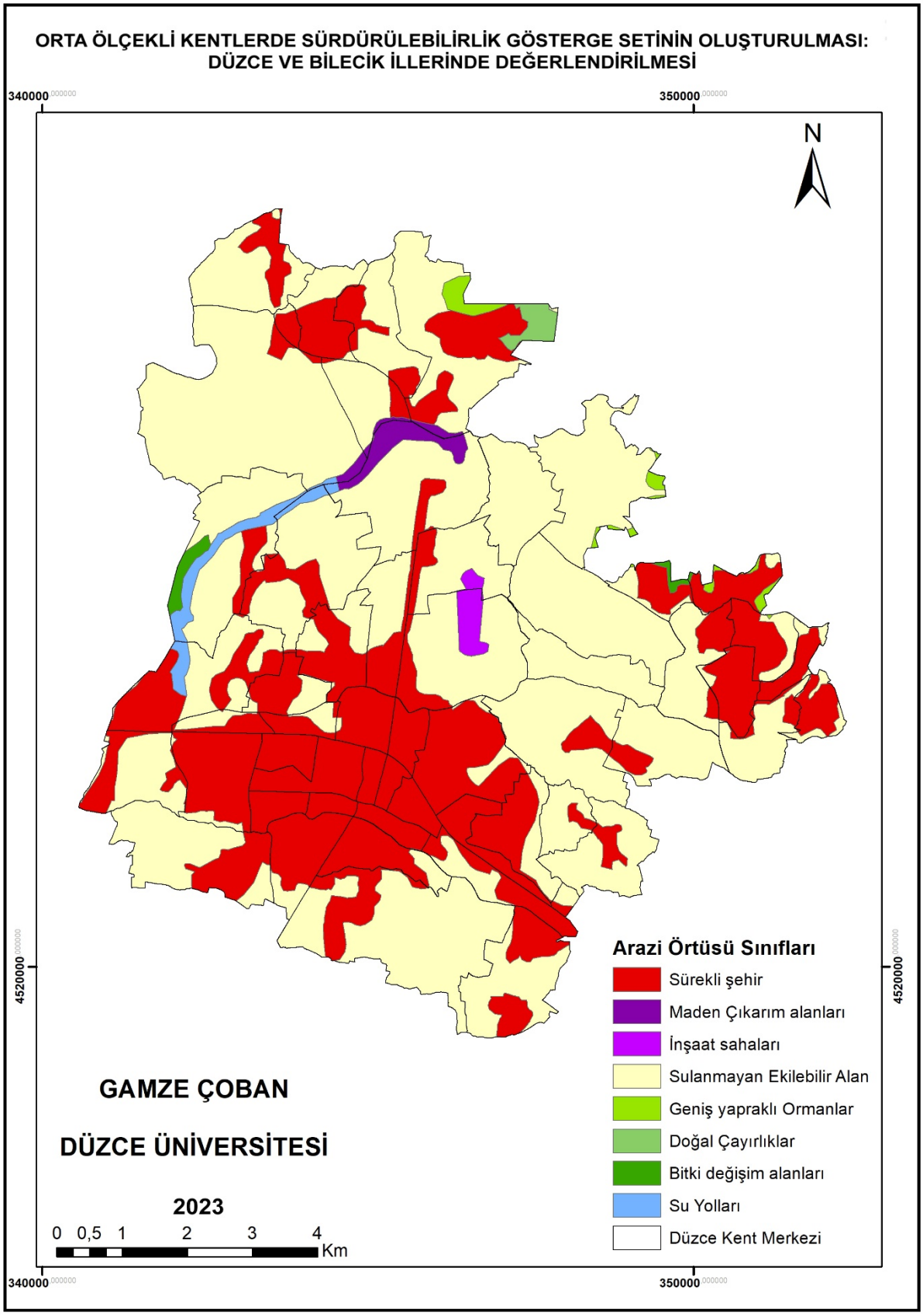
Düzce Nüfus yoğunluğu = 69,3

Göstergeye değer atanması: Yapılan analizler sonucunda Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmalarında nüfus yoğunluğunu değerlendirme aralığı baz alınarak yapılmıştır. Bu bağlamda yapılı alan içerisinde kişi sayısının 40 - 100 kişi/ha göre 5'li sınıflandırma yapılmıştır. AHS sonucunda elde edilen ağırlık değeri, sınıflandırma aralığına göre çalışma alanlarının etki değeri belirlenmiştir.

Çizelge 4.70. Nüfus yoğunluğuna ilişkin etki değerleri.

Demografi	**Değer**	**Sınıflandırma**	**Etki Değeri**	**Ağırlık Değerleri**
Nüfus yoğunluğu	81-100 kişi/ha	5	0,022	0,022
	61-80 kişi/ha	4	0,0176	
	41-60 kişi/ha	3	0,0132	
	21-40 kişi/ha	2	0,0088	
	0-20 kişi/ha	1	0,0044	

Çizelge 4.70'de yer alan etki değerleri Bilecik ve Düzce illerinin nüfus yoğunluğu açsından belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin nüfus yoğunluğu 67 kişi/ha olarak belirlenirken, Düzce ilinin nüfus yoğunluğu 69,3 kişi/ha olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla Her iki ilinin 61-80 kişi/ha aralığında yer aldığı görüldüğünden, nüfus yoğunluğunun etki değerleri 0,0176 olarak belirlenmiştir.



Harita 4.16. Düzce Merkez İlçe Arazi Örtüsü Sınıfları.

Bu gösterge kompakt kent bağlamında Bilecik ve Düzce illeri kentsel brüt nüfus yoğunluğunu hesaplanmıştır. Nitekim Aydın ve Kahraman (2019), sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında kompakt kent modelinin önemini belirtmiştir. Bu bağlamda kompakt kent modeli fonksiyonlar arası mesafelerin kısaldığı yüksek yoğunluklu yapılaşma yaklaşımı, özellikle iklim değişikliğini hafifletme hedefinde ilerleyen sera gazı azaltım politikaları açıcısından önem arz ettiğini belirtmektedir. Çalışmalarında Türkiye'de 81 il merkezinde kentsel brüt nüfus yoğunluklarını hesaplanarak, kompakt kent bağlamında değerlendirme yapılmıştır. Erdem (2022) çalışmasında kompakt kentin sürdürülebilir çerçevesinde değerlendirmesini yapmıştır. Çevresel açıdan (düşük karbondioksit ve emisyon kirliliği, düşük enerji tüketimi, biyoçeşitliliğin sağlanması vb.) sosyal açıdan (ucuz erişilebilirlik, yaya ve bisiklet önceliği, yüksek yaşam kalitesi gibi) ve ekonomik açıdan (iş ve iş-gücü verimliliği, yeşil enerji kullanımı, kentsel tarım, düşük altyapı maliyetleri gibi) olmak üzere sürdürülebilir kentleşmenin temel aldığı boyutlar üzerinden önemini belirtmiştir.

4.3.2.1.2. Nüfus artış hızı

Günümüzde dünya nüfusunun ortalama artış hızı %1,7 oranında olarak bulunmuştur. Gelecekte bu oran aynı hızla artmaya devam ederse, yaklaşık 41 yıl sonra dünya nüfusu ikiye katlanacağı belirtilmiştir (Çamurcu, 2005).

Taban ve Kar (2016)'a göre nüfus artış hızını etkileyen faktörler, doğum, ölüm ve net göç oranı arasındaki ilişkilere dayanmaktadır. Doğum oranı, her yıl doğanların sayısının nüfus içindeki oranı, ölüm oranı her yıl ölenlerin nüfus içindeki oranı ve net göç ise, ülkeye gelen ve ülkeden gidenler arasındaki farkın (net göçün) nüfus içindeki oranı olarak belirlenmektedir. Bu bağlamda nüfus artış oranı, doğum oranından ölüm oranı çıkarıldıktan sonra net göç ilave edilerek hesaplanabilmektedir (Eren, 2020).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, nüfus artış hızının kentsel gelişim açısından durumunu göstermektedir.

Çamurcu (2005)'e göre nüfus artışının hızlı olması, gelişmekte olan ülkelerde kaynakların yetmemesine, kalkınma hızlarının yavaşlamasına, ekonomik ve sosyal sorunların artmasına neden olmaktadır. Gelişmiş ülkeler ise, bu artışın dünyanın sosyo-ekonomik dengelerini ve istikrarını bozabileceği endişesini taşımaktadırlar.

Göstergenin önemi: Nüfusun hızlı artışı kişi başına düşen geliri olumsuz yönde etki oluşturmaktadır. Ancak milli gelirin artışında tek faktörün nüfus artış hızının azaltılması olmadığını, bunun yanında en önemli etkenin üretim artışının sağlanması gerekmektedir. Cillov (1996), Avrupa Birliği ülkelerinde yıllık nüfus artış hızı %1'in altında bulunduğu halde, Türkiye'de bu oran %2 civarında seyrettiğini belirtmiştir (Birinci, 2013). Başel (2007), bir

ülkenin ekonomik büyüme hızı, nüfus artış hızından düşük seviyede olursa kalkınma düzeyi düşmesine neden olur. Nüfus artış hızı da aynı oranda ekonomik artış sağlamazsa milli gelirin artışını engelleyerek, kişi başına düşen milli gelirde düşüşlerin yaşanmasına yol açtığını belirtmektedir. Eren (2020) çalışmasında, gelişmişlik düzeyi yükseldikçe nüfus artış hızı ve doğum oranının azaldığını, ölüm oranının ise yapmış olduğu sınıflandırmaya göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının çevresel göstergeleri altında nüfus artış hızı bulunmaktadır. Buna göre çevresel açısından nüfus atışı hızının değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu bağlamda nüfus artış hızı çevre üzerindeki baskı oluşturmakta olup, sınırlı olan kaynakların tükenmesi ve çevre sorunlarının artmasına yol açacaktır. Çizelge 4.71'de Türkiye'nin 1990- 2020 yılları arasındaki nüfus oranlarını ve buna olarak nüfus artışı hızlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Zaman içerisindeki nüfus artış hızlarında genel olarak düşüş olarak görülse de, 2018 yılında bir önceki yıla göre daha fazla nüfus artış hızı olduğu görülürken, 2020 yılında bu oran 0,55 oranında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.71. Türkiye'nin 1990- 2020 yılları arasındaki nüfus artış oranları.

YILLAR	**1990**	**2000**	**2010**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Nüfus (Bin kişi)	56.473	67.804	73.723	78.741	79.815	80.811	82.004	83.155	83.614
Nüfus Artış Hızı (%)	2,17	1,83	1,59	1,34	1,35	1,24	1,47	1,39	0,55
Nüfus Yoğunluğu (kişi/km^2)	73	88	96	102	104	105	107	108	109

Sosyal sürdürülebilirlik boyutunun demografik teması altında yer alan bir gösterge ise nüfus artış hızıdır. Bu bağlamda çalışma kapsamında Bilecik ve Düzce illerinin nüfus artış hızı oranları tespit edilmiştir. TÜİK'in adrese dayalı nüfus kayıt sisteminden 2021 yılına ilişkin il ve ilçelere göre nüfus artış hızı verisinden çalışma alanlarının değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.72. Çalışma alanlarının nüfus artış hızı ve etki değerleri.

İl	**Nüfus artış hızı (‰)**	**Yüzde (%)**
Bilecik	43	4,3
Düzce	13,3	1,33

Göstergeye değer atanması: Bilecik ve Düzce illerine ilişkin nüfus artış hızı oranları Birinci (2013)'e göre nüfus artış hızının en fazla % 2'lik artışa göre beşli bir sınıflandırma yapılmıştır.

Çizelge 4.73. Nüfus artışına ilikin değerlendirme sınıfları ve etki değerleri.

Demografi	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Nüfus Artış Hızı	% 2 üzeri	1	0,0044	0,022
	% 1,51- 2	2	0,0088	
	% 1,01 – 1,5	3	0,0132	
	% 0,51- 1	4	0,0176	
	% 0- 0,5	5	0,022	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin nüfus artış hızı 4,3 olduğu için değer sınıflandırmasında %2'nin üzerinde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.72). Bu bağlamda nüfus artışına ilişkin etki değerleri Çizelge 4.73'e göre Bilecik ilinin 0,0044 olarak belirlenmiştir. Düzce ilinin nüfus artış hızı ise 1,33 olup, göstergeden almış olduğu etki değeri 0,0132 olarak belirlenmiştir.

Eren (2020) çalışmasında nüfus artış hızının kalkınma için önemli bir unsur olduğunu belirtmiştir. Çalışmasında Sahra-altı Afrika ülkelerinde doğurganlık oranı yüksek olmasına bağlı olarak nüfus artış hızının çok yüksek olduğunu, gelişmişlik düzeyi açısından incelendiğinde en düşük ülkeler grubunda yer aldığı belirtmiştir. Benzer şekilde Çamurcu (2005), nüfus artış hızının kalkınma arasında önemli bir ilişki olduğunu belirterek, geri kalmış ya da az gelişmiş ülkelerde ya nüfus artış hızının yavaşlatılması gerektiğini ya da ülkenin kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmesi gerektiğini belirtmiştir.

4.3.2.2. Eğitim göstergelerinin değerlendirilmesi

İnsanlık tarihinden bu yana bireylerin ve toplumların gelişim sürecini etkileyen faktörlerden birisi de eğitim olup, sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında temel haklarımızdan birisidir. Bu bağlamda bir toplumun gelişmişlik düzeyi, eğitim düzeyiyle ilişkili olup, eğitim temasıyla ilişkili göstergeler aracıyla kentin mevcut durumu ortaya çıkarılmaktadır. Toplumların her türlü eğitime ulaşabilmesi, o toplumun bir adım önde olduğu göstererek kentsel gelişmişliğini de ortaya koymaktadır (Kabalcı ve Metin, 2012).

4.3.2.2.1. Okuryazar nüfus oranı

Eğitim seviyesinin artması yaşam kalitesini de etkilemekte olup, toplumun gelişim ve değişmesine yardımcı olmaktadır. Eğitimli insan araştırmacı özelliğiyle kendini geliştirmeye

çalışan topluluklardır. Bu bağlamda toplumsal bilincin gelişimi, kentsel mekânlardaki kurallara uyan kişilerin artışına ve suç oranı gibi konularda düşüşlerin yaşanmasına yardımcı olmaktadır (Günkör, 2017). Taş (2007)'e göre, toplumların gelişmişlik oranı eğitim seviyesiyle ölçülmekte olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda eğitim sadece kişinin geliştirmesiyle kalmayıp, toplumun kalkınmasını da sağlayan önemli bir konudur (Günkör, 2017).

Öztürk (2005)' göre eğitim ülkelerin gelişmişlik seviyelerini arttırdığını belirtmektedir. Bu bağlamda eğitimin sağladığı katkılar aşağıda sıralanmıştır (Çetin, 2014):

- Gelir düzeyinde artış yaratma
- Gelirin adil paylaşımını sağlama
- Emeğin verimliliğini arttırma
- Suç işleme oranlarında azalma
- Siyasal istikrar ve toplumsal dayanışmanın sağlanması
- Demokratikleşme
- Düşük doğurganlık ve bebek ölüm hızının sağlanması
- Teknoloji yaratma ve kullanımını kolaylaştırmanın sağlanmasıdır.

1990 yılından bu zamana kadar İnsani Gelişme Raporu adı verilen bir yıllık araştırma sonuçlarını ortaya koyan rapor olup, ülkelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerini karşılaştırmak için İnsani Gelişme İndeksi (Human Development Index) adı verilen bir indeks geliştirilmiştir. Aktan (2002), insani gelişme raporu refah, eğitim ve sağlık standartı olmak üzere üç temel çerçevede soyo- ekonomik gelişme düzeyinin incelendiğini belirtmiştir. Bunlardan ilki refah standartı kişi başına düşen milli gelir ile ilgili hesaplamalara dayanırken, ikincisi eğitim standartı olup, yetişkinler arasında okuma yazma oranı ile Ortalama Eğitim Süresine ilişkin verilerin hesaplanmasına dayanmaktadır. Son olarak sağlık standartı ise ülkedeki ortalama yaşam süresi beklentisine ilişkin veriler dâhilinde incelenmektedir Nartgün vd., 2013).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, toplumun okuryazar nüfus oranını göstermektedir.

Göstergenin önemi: Sosyal sürdürülebilirliğin temel bileşenlerinden birisi de eğitim olup, bir ülke ya da bölgenin gelişmişlik düzeyini belirlenmesinde önemli kriterlerindendir. Çünkü kalkınmanın temeli nüfusa verdiği eğitim olanaklarıyla doğru orantılı olup, bireye kültürel, mesleki bilgi ve beceriler kazandırılarak toplumun kalkınmasındaki en büyük dinamiği

oluşturmaktadır. Pınar ve Sarıbaş (2009), eğitim faaliyetlerinin coğrafi durumlara göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir (Pınar vd., 2010).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Eğitimin amaçlarından birisi okuma yazma öğretimidir. Bu bağlamda okuma yazma bilmek, eğitimin ilk basamağını oluşturduğu gibi gelişmişliğin de ilk ve en önemli basamağını oluşturmaktadır (Pınar vd., 2010). Tez çalışması kapsamında kentlerin sosyal sürdürülebilirlik bağlamında gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde okuma yazma bilen nüfus oranı ortaya çıkarılmıştır. 2021 yılına ilişkin TÜİK verilerden elde edilen oranlar Çizelge 4.74'de yer almaktadır. 2021 yılına ilişkin TÜİK'in ulusal eğitim istatistiklerinden 6 yaş üzerindeki başlanarak tüm yaş gruplarındaki okuma yazma bilen nüfus oranı incelenmiştir. Bu oran 2021 nüfus verilerinden (0-4) yaş aralığındaki nüfus oranı hariç tutularak yüzde oranı ortaya çıkarılmıştır.

Çizelge 4.74. Okuma yazma bilen nüfus oranı.

İl	**Okuryazar nüfus**	**Nüfus (2021) (0-4 yaş hariç)**	**Yüzde (%)**
Bilecik	205243	215 373	% 95,3
Düzce	352034	375 386	% 93,8

Göstergeye değer atanması: Bu gösterge kentin okuryazar nüfusu oranı yüzde olarak verilmiş olup, yüzde oran beş sınıfa göre ayrılmış ve etki değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 4.75. Okuma yazma bilen nüfusun değerlendirme sınıfları ve etki değeri.

Eğitim	**Değer**	**Sınıflandırma**	**Etki Değeri**	**Ağırlık Değerleri**
Okuma yazma bilen nüfus	% 0-20	1	0,0154	0,077
	% 21-40	2	0,0308	
	% 41-60	3	0,0462	
	% 61-80	4	0,0616	
	% 81-100	5	0,077	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ve Düzce illerinde okuryazar nüfus oranı %90'ın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışma alanları bu göstergeden elde ettiği etki değeri 0,077 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.75).

Pınar vd. (2010), çalışmalarında 6 yaş üzerindeki nüfus içerisinde okuryazar oranını incelemiş ve Türkiye ortalamasının altında olduğunu belirtmiş. Bu bağlamda okuryazar nüfus oranının

dağılışını, azlığını, çokluğunu etkileyen en büyük faktör okul varlıyla ilişki olduğunu belirtmiştir. Yılmaz (2022), okuryazarlık oranının yüksek olması bölgenin kalkınmasını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

4.3.2.2.2. Zorunlu eğitim tamamlayan nüfus oranı

1992 yılında Rio de Janeiro'da gerçekleşen Çevre ve Kalkınma Konferansında Sürdürülebilir Kalkınma için eğitimin önemli bir faktör olduğunun belirtilmiştir. Dolayısıyla sürdürülebilir ve güvenli bir gelecek için eğitimin toplumun gelişimini belirleyen bir araç olduğunu vurgulanmıştır. Nitekim Barrett ve Sorensen (2015) sürdürülebilirliğin sosyal boyutu açısından bakıldığında herkes için kaliteli ve adil erişimle eğitime katılımı, kalkınmanın toplumsal hedeflerinin gerçekleştirilmesinde katkı sağlayacaktır (Bulut ve Çakmak, 2018).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kentin zorunlu eğitim sürecini tamamlayan nüfus oranını göstermektedir.

Göstergenin önemi: Bir ülkede zorunlu eğitim süresi eğitime verilen önem açısından değerlendirilmektedir. Dolayısıyla gelişmişlik düzeyi ile zorunlu eğitim süresi arasında doğru orantı bulunmaktadır (Günkör, 2017). Bu bağlamda zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus oranı o kentin sosyal sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde önemli bir göstergedir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Türk eğitim sistemi 12 yıllık zorunlu kademeli eğitim olarak üç kademeye ayrılmıştır. Birinci kademe dört yıl süreli ilkokul (1. 2. 3. ve 4. sınıf), ikinci kademe dört yıl süreli ortaokul (5. 6. 7. ve 8. sınıf) ve üçüncü kademe dört yıl süreli lise (9. 10. 11. ve 12. sınıf) olarak düzenlenmiştir (Anonim, 2022). Tez kapsamında Bilecik ve Düzce illerinde zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus oranı incelenmiştir. Bu konuya ilişkin verileri TÜİK'in ulusal eğitim istatistikleri bölümünden 2021 yılına ilişkin nüfus oranlarından yararlanılarak belirlenmiştir (Çizelge 4.76). 2021 verilerine göre Bilecik ve Düzce illerinin ortaöğretim ya da lise ve dengi meslek okul mezun oranları verilmiştir. Buna göre lise ve dengi meslek okul mezun oranı tüm nüfusa göre yüzdesi belirlenmiştir. Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmasında eğitim temasına altında ortaöğretim mezun oranı tüm nüfusuna oranına yüzdesinin % 75'in üzerinde olması gerektiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.76. Lise ve dengi Meslek Okulu mezun oranı.

İl	Lise ve dengi Meslek Okulu mezunu (2021)	Nüfus (2021)	Yüzde (%)
Bilecik	53.533	228.334	% 23,4
Düzce	84.046	400.976	% 20,9

Göstergeye değer atanması: Çalışma kapsamında zorunlu eğitim süresini tamamlayan nüfus oranı Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışması temel alınarak sınıflandırma yapılmıştır. Bu bağlamda etki değerleri Çizelge 4.77'te verilmiştir.

Çizelge 4.77. Zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus oranı ve etki değeri.

Eğitim	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Orta öğretim mezun oranı	% 0-19	1	0,0134	0,067
	% 20-38	2	0,0268	
	% 39-57	3	0,0402	
	% 58-75	4	0,0536	
	% 75 ve üzeri	5	0,067	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ve Düzce illerinin zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus oranı %20'in üzerinde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda her iki ilin etki değeri 0,0268 olarak belirlenmiştir.

Çetin (2014), ülkenin gelişmişlik düzeyi, orada yaşayan insanların iyi ve sürekli bir eğitim almalarıyla ilişkili olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda kalkınmanın temeli bireylerin bilgi düzeyinin artmasıyla ilişkili olduğunu görülmektedir. Dolayısıyla eğitimin, insan kaynaklarının beceri ve üretkenlik kapasitesini geliştirme yoluyla işgücü verimliliğini artırarak ekonomik büyümeyi hızlandırılması da önemli katkılar sağlamaktadır.

4.3.2.2.2. Eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, incelenen alanın eğitim düzeyinin oranı göstermektedir.

Göstergenin önemi: Günkör (2017), eğitim düzeyinin artması toplumun yaşam kalitesinin etkileyen bir faktör olduğunu belirtmiştir. Çünkü eğitim düzeyinin yüksek olması toplumun gelişim ve değişimine dolayısıyla kentin sosyal açısıdan kalkınmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca kentin okuma yazma bilen nüfus oranı kadar, okuduğunu değerlendirebilen araştıran ve yorumlayan bir eğitim düzeyine sahip olması da önemli bir göstergedir (Çetin, 2014). Çünkü

eğitim insan araştırmacı niteliğine sahip olup, kendini geliştirme ve dolayısıyla toplumun gelişimine katkı sağlamaktadır.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bilecik ve Düzce illerinin yükseköğretim kurumundan mezun olan nüfus oranları, TÜİK'in ulusal eğitim istatistikleri bölümünden 2021 yılına ilişkin 30-34 yaş aralığındaki nüfus oranlarından yararlanılarak verilmiştir. Nitekim Feleki vd., (2018) çalışmalarında eğitim seviyesi yüksek nüfus oranı 30-34 yaş aralığındaki nüfus ile değerlendirilmesi gerektiğini vurgulanmıştır. Bu bağlamda bu göstergenin değerlendirilmesinde nüfus oranının % 40'dan fazla olması gerektiğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular Çizelge 4.78'da verilmiştir.

Çizelge 4.78. Eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı.

İl	Lisans, Yüksek lisans ve Doktora (2021)	Nüfus (2021) (30-34 yaş)	Yüzde (%)
Bilecik	6985	16998	% 41,1
Düzce	10788	29419	% 36,7

Göstergeye değer atanması: Bu gösterge değerelndirilmesinde Feleki et. al. (2018) belirtmiş olduğu oran üzerinden yapılmıştır. Bu bağlamda eğitim seviyesi yüksek nüfus oranı sınıflandırılması ve etki değerleri Çizelge 4.79'de yer almaktadır.

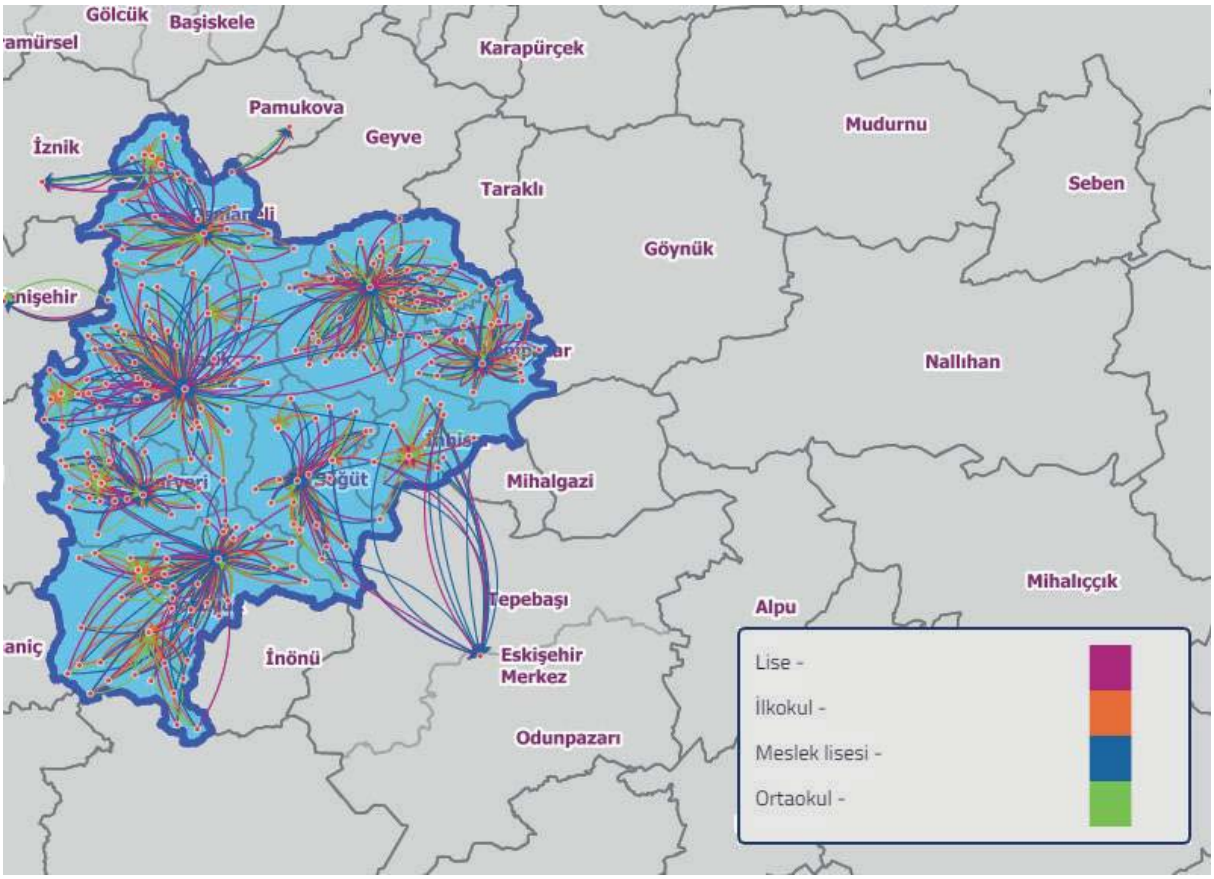
Çizelge 4.79. Eğitim Düzeyi Yüksek Nüfus oranı ve etki değeri.

Eğitim	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
En yüksek eğitim düzeyi	% 0-10	1	0,0262	0,131
	% 11-20	2	0,0524	
	% 21-30	3	0,0786	
	% 31-40	4	0,1048	
	% 40 ve üzeri	5	0,131	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin eğitim düzeyine yüksek nüfus oranı % 41 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik bu göstergeden % 40 ve üzeri sınıf aralığında olmasından dolayı 0,131 etki değerine sahip olmuştur. Düzce ilinin belirlenen yaş aralığındaki eğitim düzeyi yüksek nüfus oranının % 36,7 oranında olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Düzce ili bu göstergeden % 31-40 sınıf aralığında olmasından dolayı 0,1048 etki değerini almıştır.

Cinel ve Yolcu (2021), eğitim seviyesinin yüksek olması, ülkelerin sosyo-ekonomik kalkınma üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca eğitim düzeyinin yüksek bir bölgenin daha kaliteli yaşam şartları, yükselen siyasi istikrar, azalan yoksulluk oranı, daha adil bir gelir dağılımı, daha az suç işleme oranı ve doğaya karşı daha fazla farkındalığı da artacağını belirtmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğünce hazırlanmış 'Türkiye'deki kırsal yerleşimler Saha Çalışması Raporu'nda Bilecik ilinde kırsal yerleşimlerdeki eğitim ilişkileri Şekil 4.21'de verilmiştir. Buna göre kırsal yerleşimlerdeki nüfusun eğitim hizmetlerini ilçe merkezlerinden aldığını belirtmekte olup, sınır olan ilçelerden ortaokul, lise ve meslek lisesi için Eskişehir, Bursa ve Sakarya'nın bazı ilçelerine de eğitim hizmeti için yönelimlerin olduğunu da belirtmektedir (Anonim, 2023d).



Şekil 4.21. Bilecik ilinin Kırsal Yerleşimlerde Eğitim İlişkileri (Anonim, 2023d).

4.3.2.3. Sağlık Göstergelerinin Değerlendirilmesi

Yaşam kalitesini arttıran önemli konulardan birisi de sağlıktır. Sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında sağlık hizmetlerinin yeterliliği ve yaşam süresi bağlamında değerlendirilmektedir. Sağlık hizmetleri, insanların fiziksel ya da ruhsal açıdan sağlının

korunması ya da iyileştirilmesini sağlayarak toplumun refah ve yaşam kalitesini arttırmak amacıyla sunulan hizmetlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Keçeli vd., 2014).

İnsanoğlunun temel ihtiyaçlarından birisi sağlık olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda kentsel alanlardaki yaşam kalitesini etkileyen önemli bileşeni oluşturmaktadır. Nitekim Arslan vd. (2016), iktisadi açıdan bireylerin refah düzeyini artırmak için yapılan yatırımların kalkınmasına pozitif katkı sağladığı kabul edilmektedir. Bu bağlamda özellikle eğitim ve sağlık alanlarında sağlanan hizmetler kentin gelişmesini etkileyen temel unsurlar olduğunun belirtmektedir.

4.3.2.3.1. Yüz Bin Kişiye Düşen Yatak Sayısı

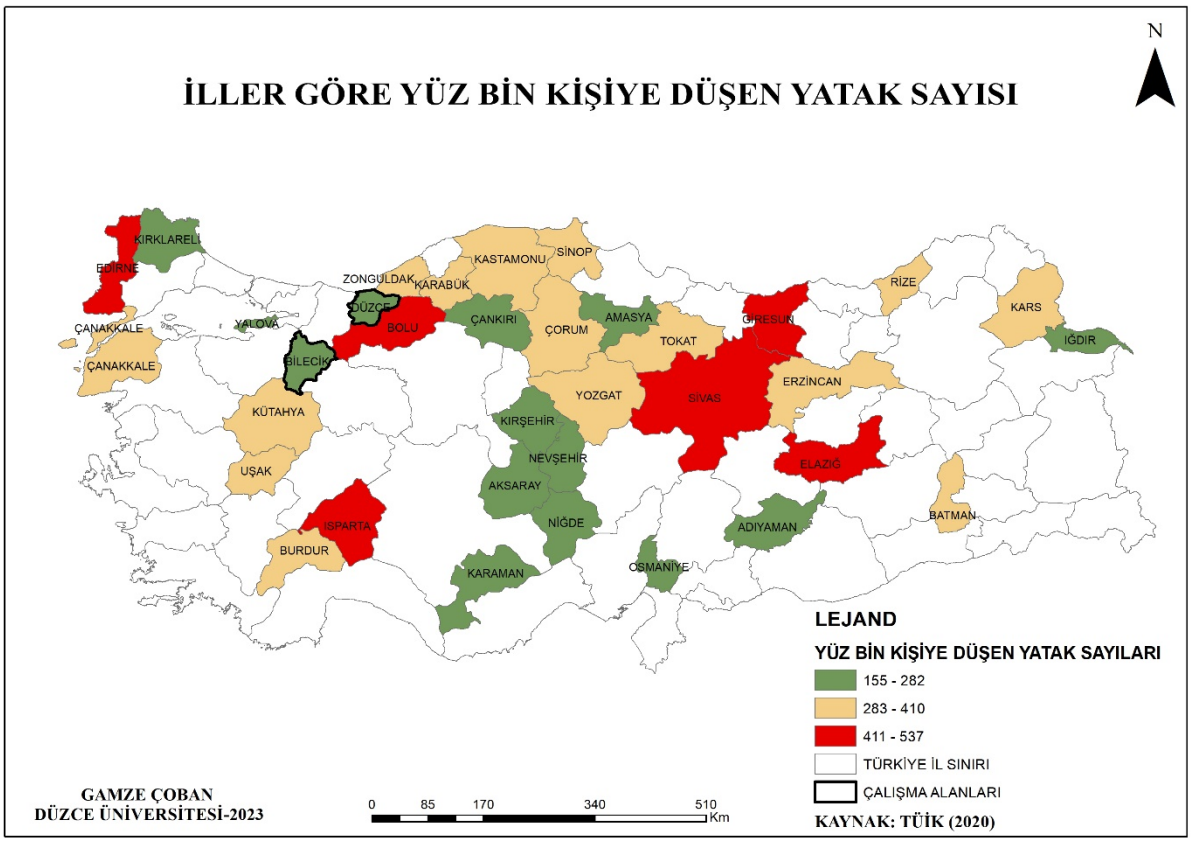
Toplumda sağlık koşullarının gelişmesi, sağlık hizmetlerinden yararlanan vatandaşların eşit ve adil bir şekilde sunulmasına bağlıdır. Bu yüzden insanların temel hakkı olan sağlık hizmetlerinden faydalanma, eşitsizliklerin giderilmesi ve yoksulluğun azaltılması ülke kalkınmasında öncelik oluşturmaktadır (Arslan vd., 2016).

Tez kapsamında kentlerin sosyal sürdürülebilirliğin temel konularından birisi olan sağlık teması altında sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesinde 100 bin kişiye düşen yatak sayıları incelenmiştir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kentin sağlık hizmetleri bağlamında yüz bin kişiye düşen yatak sayısını belirlemektedir.

Göstergenin önemi: Sürdürülebilir kentleşmenin temel hedeflerinden birisi yaşam kalitesinin arttırılmasıdır. Nitekim Keçeli vd. (2014), Yaşam kalitesi, kentlilerin temel ihtiyaçlarını karşılamasının yanı sıra, beklentilerinin de karşılanması yani bireylerin memnuniyetinin sağlaması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda sağlık hizmetlerinin yetersizliği yaşam kalitesini de etkileyecektir. Rama vd., (2020) çalışmasında bin kişi başına düşen yatak sayısını incelemiştir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bilecik ve Düzce illerinin yüz bin kişi başına düşen yatak sayıları ilişkin veriler TÜİK'ten elde edilmiştir. Daha sonra bu verileri Arc-GIS ortamına aktarılarak orta ölçekli kentler bağlamında dağılımı görmek için tematik harita oluşturulmuştur (Şekil 4.22). Oluşturulan tematik haritalar belirlenen sınıflandırmayla bir görsel olarak bilgi veriyor. Ancak göstergenin yorumlanmasında anlamlı bir bilgiye dönüşmesi gerekmektedir. Bu bağlamda göstergelerin belirli aralıklar bağlamında değeri belirlenerek değerlendirilmelidir.



Şekil 4.22. Orta ölçekli kentlere ilişkin yatak sayıları.

Göstergelerin değerlendirilmesinde özdeş bir aralık belirlenmesi, karar vericiler için verinin daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda yeniden ölçeklendirme yöntemiyle, göstergelerin değerleri Denklem 3.2'den yararlanılarak yeniden ölçeklendirme yapılarak mevcut durum belirlenmiştir. Bir göstergenin gerçek değeri aynı birim değerine sahip olduklarında toplanabilir veya karşılaştırılabilir.

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100 \qquad (3.2)$$

Si: Göstergenin değeri

Xi: Göstergenin incelenen kriterdeki gerçek değeri

Xmin: Göstergenin incelenen kriterdeki en düşük değeri

Xmax: Göstergenin incelenen kriterdeki en yüksek değeri

Düzce ve Bilecik illerinin 100 bin kişiye düşen yatak sayısı değerini belirlemek için Denklem (4.2) yararlanılarak ortaya çıkarılmamıştır. Bu bağlamda denkleme göre veriler yerleştirilerek çalışma alanlarında bulunan yatak sayılarına ilişkin değeri bulunur.

$S_{Bilecik}= \left(\frac{267-155}{537-155}\right) * 100$

$S_{Bilecik}$= 29,3 (Bilecik ilinin değeri)

$S_{Düzce}= \left(\frac{213-155}{537-155}\right) * 100$

$S_{Düzce}$= 15,2 (Düzce ilinin değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.80'de bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.80. Yatak Sayılarına İlişkin ve etki değeri.

Sağlık	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
100 bin kişiye düşen yatak sayıları	81-100	5	0,062	0,062
	61-80	4	0,0496	
	41-60	3	0,0372	
	21-40	2	0,0248	
	0-20	1	0,0124	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin yatak sayılarına ilişkin değeri 31,6 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin değeri 21-40 aralığında yer aldığı için etki değeri 0,0248 olarak belirlenmiştir. Düzce ilinin yeniden ölçeklendirme yöntemiyle elde ettiği değer 17,9 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla Düzce ilinin değeri 0-20 aralığında yer aldığı için etki değeri 0,0124 sahiptir.

Kentin sağlık hizmetlerine ilişkin kriterden birisi yatak sayılarının nüfus göre dağılımının incelenmesidir. Bu bağlamda çalışma alanlarında düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Nitekim Keçeli vd. (2014) çalışmasında sağlık hizmetleri henüz istenilen seviyeye ulaşmadığını belirterek, bireylerin sağlık hizmetlerinden etkin bir şekilde yaralanabilmesini olumsuz yönde etkilendiğini belirtilmektedir. Arslan vd. (2016) sağlık ile kalkınma arasındaki ilişkisi üzerine bir çalışma yapmış olup, sağlık hizmetleri kapsamında yüz bin kişi başına düşen yatak sayısına yer vermiştir. Dolayısıyla kentin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde önemli rol oynadığı görülmektedir.

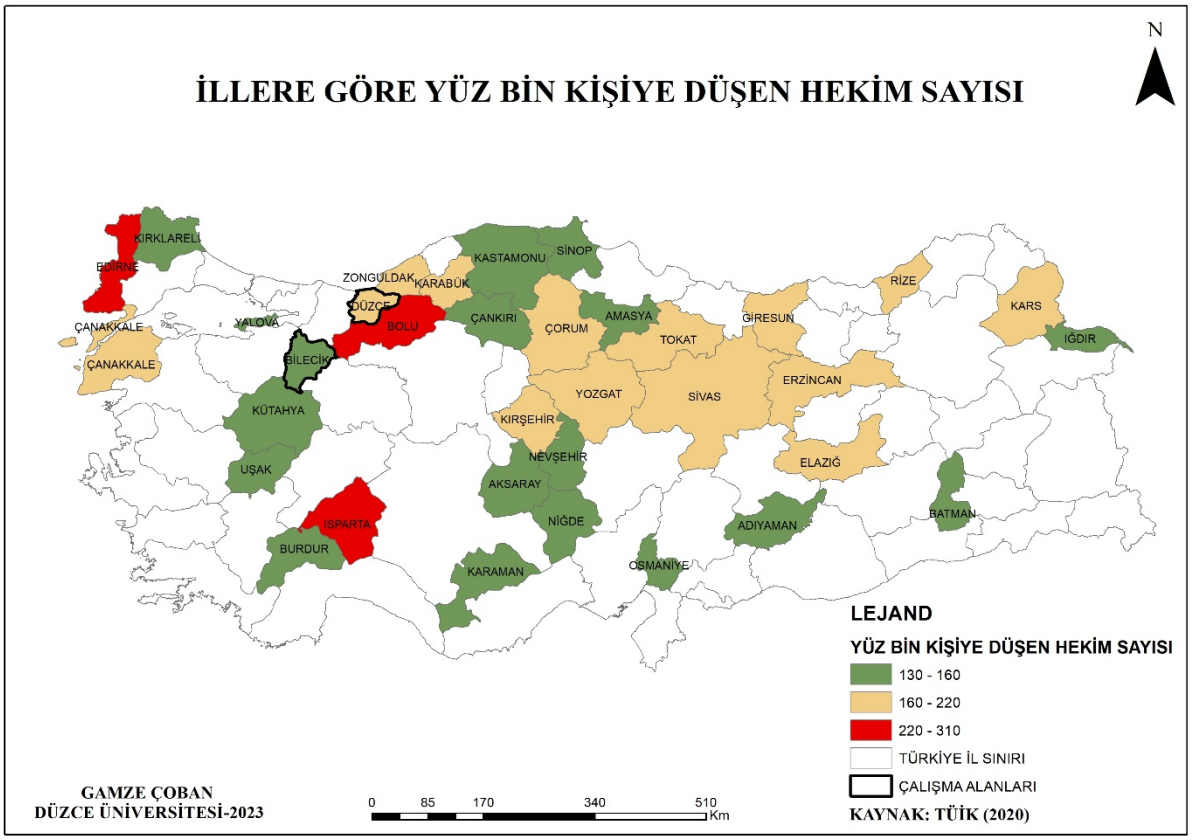
4.3.2.3.2. Yüz Bin Kişiye Düşen Doktor Sayısı

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, kentin sağlık hizmetleri bağlamında yüz bin kişiye düşen

hekim sayısını belirlemektedir.

Göstergenin önemi: İnsanlığın temel hakların birisi sağlık hizmetlerine yararlanma ve eşit erişimin sağlanmasıdır. Bu bağlamda sağlık hizmetleri kapsamında değerlendirilen göstergelerden birisi de kişi başına düşen hekim sayısıdır. TÜİK'ten alınan verilerde yüz bin kişi başına düşen hekim sayılarına ilişkin veriler yer almaktadır. Tang et. al. (2019), Tan et. al. (2018) çalışmalarında on bin kişi başına düşen doktor sayısını incelemiştir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bilecik ve Düzce illerinin yüz bin kişi başına düşen hekim sayıları ilişkin veriler TÜİK'in Sağlık İstatistikleri bölümünden elde edilmiştir. Daha sonra bu verileri Arc-GIS ortamına aktarılarak orta ölçekli kentler bağlamında dağılımı görmek için tematik harita oluşturulmuştur (Şekil 4.23). Oluşturulan tematik haritalar belirlenen sınıflandırmayla bir görsel olarak bilgi veriyor. Ancak göstergenin yorumlanmasında anlamlı bir bilgiye dönüşmesi gerekmektedir. Bu bağlamda göstergelerin belirli aralıklar bağlamında değeri belirlenerek değerlendirilmelidir.



Şekil 4.23. Orta ölçekli kentlere ilişkin Hekim sayıları.

Oluşturulan tematik haritaların değerlendirilmesinde anlamlı bir bilgiye dönüşmesi gerekmektedir. Bu bağlamda göstergelerin belirli aralıklar bağlamında değeri belirlenerek

değerlendirilmelidir. Dolayışla çalışma alanlarına ilişkin veriler Denklem 3.2'den yararlanılarak yeniden ölçeklendirme yapılmıştır. Bu bağlamda denkleme göre veriler yerleştirilerek Bilecik ve Düzce ilinin hekim sayılarına ilişkin değeri bulunur.

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100$$

$S_{HEKİM1} = \left(\frac{140-130}{310-130}\right) * 100$

$S_{HEKİM1}$=5,6 (Bilecik ilinin değeri)

$S_{HEKİM2} = \left(\frac{190-130}{310-130}\right) * 100$

$S_{HEKİM2}$= 33,3 (Düzce ilinin değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.81'da bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.81. Hekim Sayılarına İlişkin ve etki değeri.

Sağlık	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
100 bin kişiye düşen hekim sayıları	81-100	5	0,107	0,107
	61-80	4	0,0856	
	41-60	3	0,0642	
	21-40	2	0,0428	
	0-20	1	0,0214	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin hekim sayılarına ilişkin değeri 15 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin değeri 0-20 aralığında yer aldığı için etki değeri 0,0214 olarak belirlenmiştir. Düzce ilinin yeniden ölçeklendirme yöntemiyle elde ettiği değer 40 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla Düzce ilinin değeri 21-40 aralığında yer aldığı için etki değeri 0,0428 sahiptir.

Arslan vd. (2016), sağlık hizmetlerinin yetersizliği, yaşayanlar için sosyo-ekonomik durumlarının kötüleşmesine yol açarak büyüme için olumsuz sonuçların oluşmasına neden olacağını belirtmektedir. Bu bağlamda hekim başına düşen kişi sayısı arttıkça sağlık hizmetinden yararlanma süresinin azalmasına neden olacaktır.

4.3.2.3.3. Beş yaş altı ölüm oranı

Bir toplumda yaşayan nüfusun kalitesi, eğitim seviyesinin yüksek olan bireylerden oluşmasının yanı sıra sağlık standartlarının da iyi koşullarda olduğu toplumla ilişkilidir. Bu anlamda geleceğin bireyleri olan çocukların sağlıklı bir şekilde doğup büyümelerini sağlayacak ortamın oluşturulması birçok ülkenin öncelik verdiği konulardan birisidir (Şamkar ve Güner, 2018).

Bebek ve çocuk ölümlerinin oranları ülkedeki sağlık hizmetlerinin kalitesine ilişkin bilgiler veren önemli kalkınma göstergelerinden biri olarak görülmektedir. Bu bağlamda Dünya Kalkınma Raporu'nda ve Birleşmiş Miletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından hazırlanan İnsani Kalkınma Raporu'nda bebek ve çocuk ölümleri birer kalkınma göstergesi olarak kabul edilmiştir (Koç ve Eryurt, 2011).

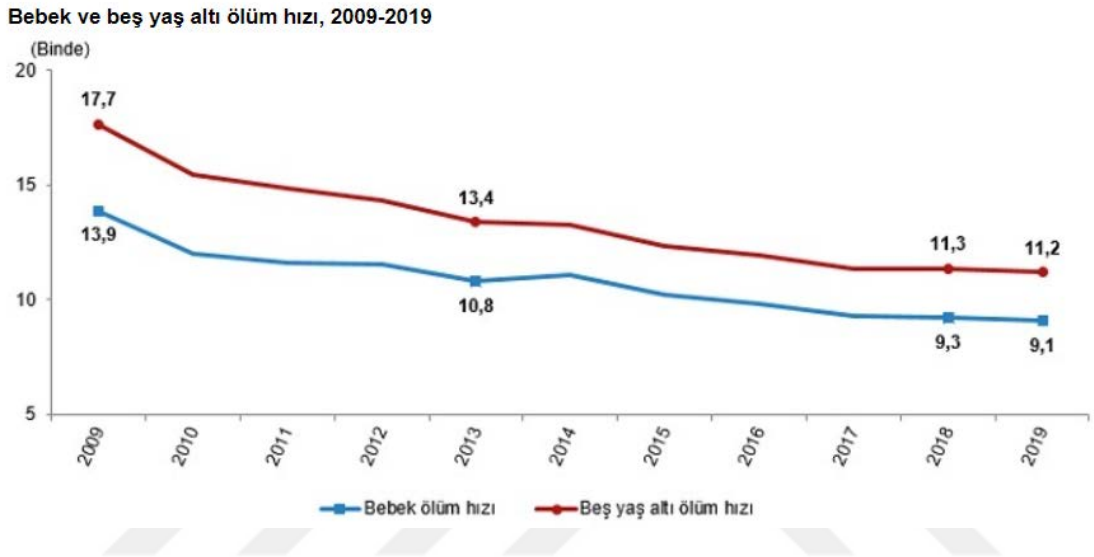
Göstergenin tanımı: Bu gösterge, toplumun yaşam kalitesi açısından beş yaş altı ölüm oranlarını göstermektedir.

Göstergenin önemi: Birleşmiş Milletler çocuk hakları sözleşmesinin birinci maddesine göre 18 yaşını doldurmayan her insan çocuk olarak kabul edilmektedir. Ayrıca sosyal kalkınmanın yaşam koşullarına ilişkin bilgi vermesi bakımından bebek ve 5 yaş altı ölüm oranları önemli bir göstergedir. Başar (2010), doğumdan sonra bir yıl sürecin içerisinde olan canlılar bebek olarak adlandırılmakta ve bu süreç içerisinde ölme olasılığı "bebek ölüm hızı" olarak tanımlanmakta olup, bin canlı doğumdan bir yaşını doldurmadan ölenlerin sayısını ifade etmektedir (Şamkar ve Güner, 2018). Beş yaş altı ölüm ise, 1000 canlı doğumda beş yaşını doldurmadan ölen çocukların olasılığı olarak tanımlanmaktadır (Şantaş, 2018).

Dünya çapında bebek ve çocuk ölümleri kayda değer ölçüde düşmesine rağmen, yaşam koşullarına bağlı olarak hala önemli sorunların başında gelmektedir. Bu bağlamda dünyada beş yaş altı ölüm oranı 1990'da binde 93'ten (12,6 milyon ölüm) 2019'da binde 38'e (5,2 milyon ölüm) kadar düştüğü belirlenmiştir. Aynı şekilde dünyada bebek ölüm hızı 1990'da binde 65'ten (8,7 milyon ölüm) 2018'de binde 29'a (4,0 milyon ölüm) kadar düştüğü bulunmuştur. Bu ölümlerin başlıca sebepleri erken doğum komplikasyonları, perinatal asfiksi, doğum travmaları, pnömoni, ishal ve sıtma olarak sıralanmaktadır (Tüzün, 2021).

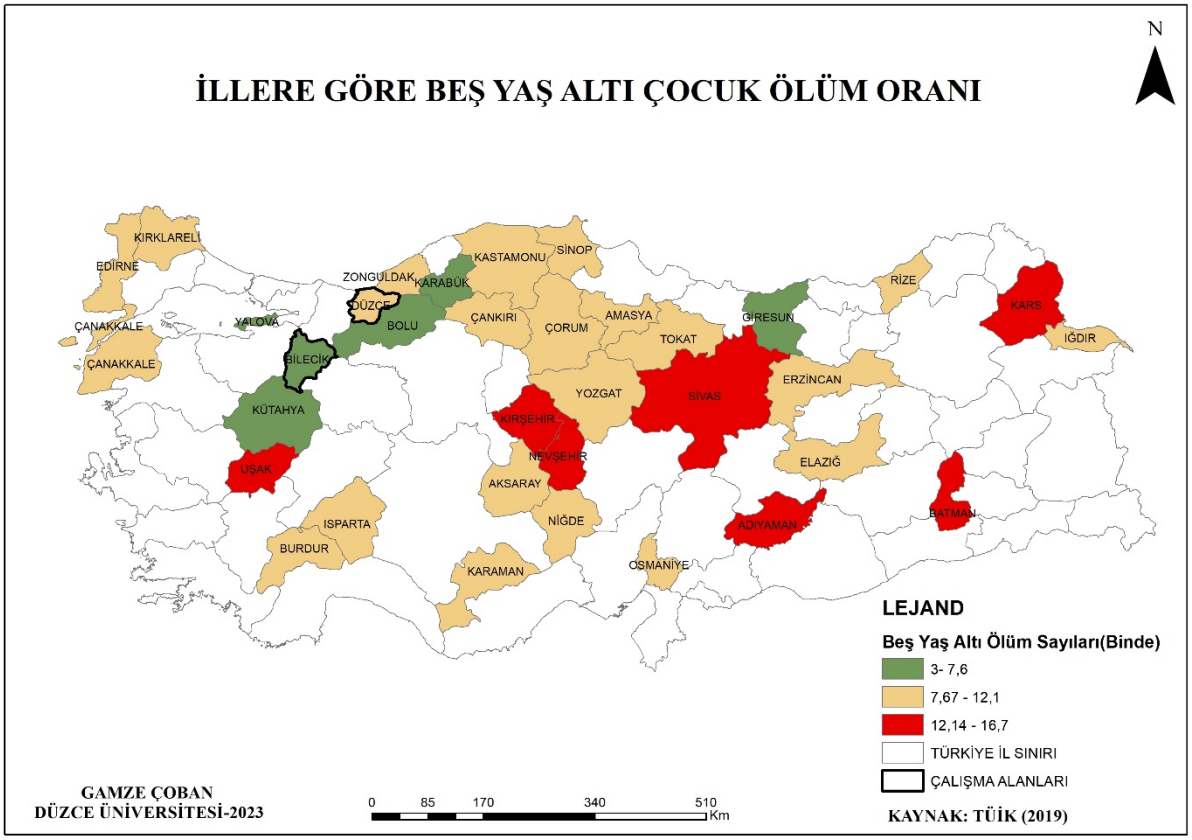
Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmaları raporunda bebek ölüm oranları 2003 yılında binde 29, 2008 yılında binde 17 ve 2013 yılında binde 13 olduğunu belirlenmiştir. TÜİK sağlık istatistikleri bölümündeki verileri göre 2019 yılında bebek ölüm hızı binde 9 olarak belirlenmiştir. Dünya Sağlık verilerine göre bebek ölüm hızları Avrupa'da binde 6,1 olarak belirlenirken, OECD ülkelerinde binde 3,7 ve son olarak Avrupa Birliğinde yer alan ülkelerde

binde 3,2 olduğu verilmiştir. Bu bağlamda Türkiye'nin bebek ölüm hızları diğer ülkelerin oranlarına göre yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde beş yaş altı ölüm oranları incelendiğinde Türkiye'de 2019 yılında binde 11,2 olarak belirlenmiştir. Ancak bu oran, Avrupa bölgesi (binde 7,1), OECD (binde 4,4) ve Avrupa Birliği (binde 3,9) gibi gelişmiş ülkelerin verileriyle karşılaştırıldığında yüksek olduğu görülmektedir (Tüzün, 2021). Şekil 4.24'de 2009-2019 yılları arasında Türkiye'deki bebek ve beş yaş altı ölüm hızına ilişkin grafik yer almaktadır.



Şekil 4.24. Türkiye'de Bebek ve beş yaş altı ölüm hızı (TÜİK, 2022).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: TÜİK sağlık istatistikleri bölümündeki 2019 yılına ait verilerden çalışma alanlarına ilişkin bilgiler elde edilmiştir. Daha sonra bu bilgiler Arc-GIS ortamında aktarılarak orta ölçekli kentler bağlamında incelenmiş ve Şekil 4.25'de yer alan tematik harita oluşturulmuştur.



Şekil 4.25. Orta ölçekli kentlere ilişkin Beş yaş Altı Çocuk ölüm Oranları.

Göstergeye değer atanması: Bu göstergenin değerlendirilmesinde Avrupa Birliği ülkelerinde beş yaş altı ölüm hızı ortalaması baz alınarak yapılmıştır. Çizelge 4.82'de 5 yaş altı ölüm hızı oranları binde 3,9 ortalamaya göre değerlendirme yapılmış olup, etki değerleri bu orana göre belirlenmiştir.

Çizelge 4.82. Beş yaş Altı Çocuk ölüm Oranlarına ilişkin etki değerleri.

Sağlık	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
5 yaş altı ölüm hızı	> 3,9	1	0,0098	0,049
	< 3,9	5	0,049	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Bilecik ilinde 5 yaşa altı ölüm hız binde 6,7 iken, Düzce ilinde 10,3 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce Avrupa Birliği ülkelerinin ortalamasının üstünde yer aldığı için etki değeri 0,0098 olarak belirlenmiştir.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerin arasında bütün ülkelerde bebek ölüm oranın her 1000 canlı doğumda en az 12'ye ve 5 yaş altı çocuk ölüm oranının da her 1000 canlı doğumda en az 25'e düşmesinin hedeflenmesiyle 2030'a kadar yeni doğan ve 5 yaş altı çocukların önlenebilir ölümlerinin sona erdirilmesi yer almaktadır. Nitekim Koç ve Eryurt (2011), ülkelerin sağlık

hizmetleri kalitesini belirlenmesinde bebek ve çocuk ölümlerinin oranı önemli kalkınma gösterge olduğu belirtmektedir.

Şantaş (2018), çalışmasında beş yaş altı çocuklarda ölüm oranı ishal değişkeni temel alarak değerlendirme yapmıştır. Bu bağlamda ölüm oranlarının kent ve kırsal yaşamlarda farklılık olduğunu belirterek, kırsal alanlardaki yaşam koşullarına bağlı olarak yüksek oranda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca annenin eğitim düzeyi beş yaş altı çocukların sağlık statüsünde önemli bir belirleyici olduğu belirtmiştir. Annenin eğitim düzeyi arttıkça beş yaş altı çocuk ölümü ve ishalde azalma ve iyileşmeler olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde Şamkar ve Güner (2018), beş yaş altı çocuk ölümlerinin azaltılmasında kadınların eğitilip bilinçlendirilmesi ve gerek doğum öncesi gerekse doğum sonrası sağlanması gereken sağlık hizmetlerinin kadınlara ulaştırılması gerektiğini belirtmektedir.

4.3.2.3.4. Doğuşta beklenen yaşam süresi

Nüfusun genel sağlık durumunu ölçmek için kullanılan yaşam beklentisi, toplumun refah düzeyini ortaya çıkaran önemli göstergelerden birisidir. Bu bağlamda yaşam beklentisi, yaşa özgü yaşam beklentisi ya da belirli yaşa ulaşan bir kişinin ortalama yaşayacağı yıl sayısı olarak tanımlanabilmektedir. Dolayısıyla yaşam süresi herhangi bir yaşta ölme olasılığı konusunda bilgi vermektedir. Yaşam beklentisine yönelik en yaygın kullanılan ölçütler; doğuştan beklenen yaşam süresi, 5 yaşına girenlerde beklenen yaşam süresi ve 65 yaşta beklenen yaşam süresidir (Bayın, 2016).

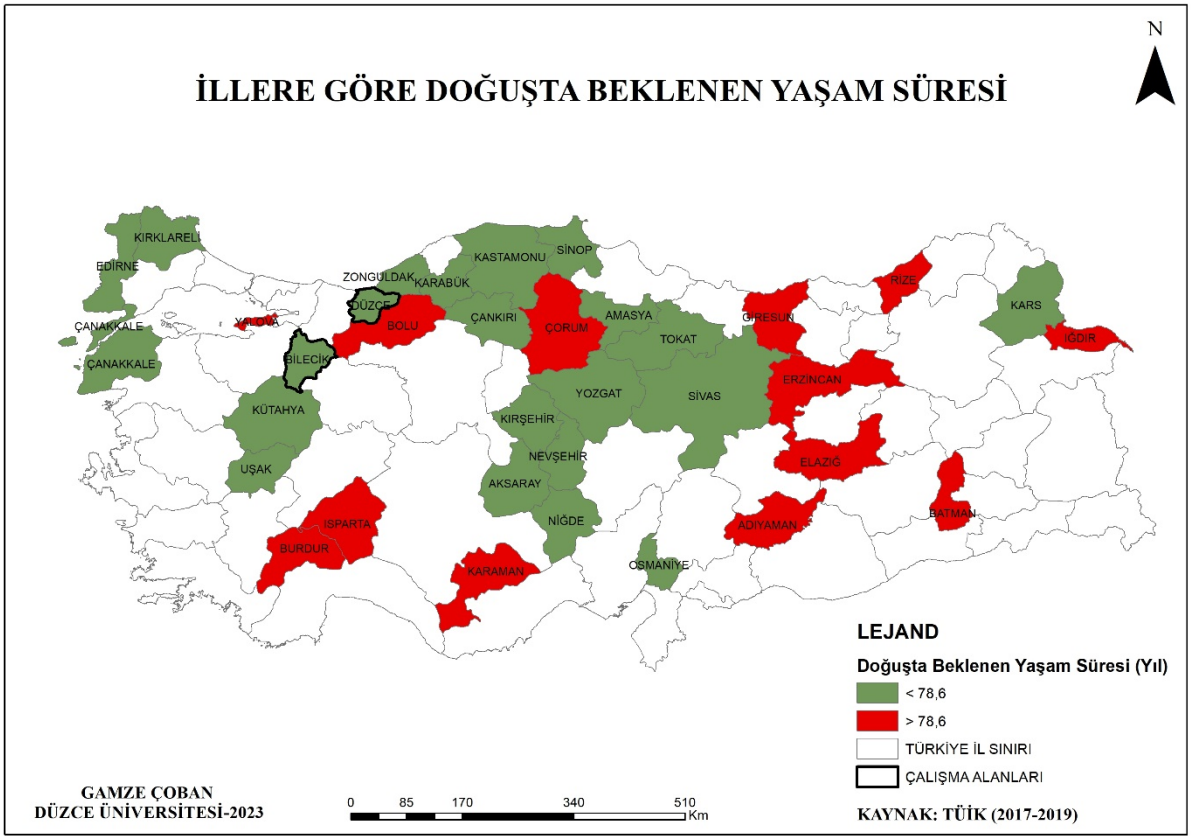
Göstergenin tanımı: Bu gösterge, yeni doğan bir kişinin yaşamı boyunca ölüm risklerine maruz kalması durumunda yaşaması beklenen ortalama yılı göstermektedir. Başka bir ifadeyle, belirli bir yılda doğan kişinin ortalama kaç yıl yaşayacağını belirtmektedir (Anonim, 2022h).

Göstergenin önemi: Yaşam süresi beklentilerini etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bunlar sosyo- ekonomik koşullar, toplumun yaşam kalitesi ve sağlık hizmetlerine erişim gibi temel etkenlerdir. Dolayısıyla tüm bu etkenler bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişmişliğinin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığının Çevresel Göstergeler sisteminde sağlık konu başlığı altında doğuşta beklenen yaşam süresi yer almaktadır. Doğuşta beklenen yaşam süresi, ülkelerin sosyo- ekonomik durumu ile yaşam kalitesinin bir göstergesi olup ülkelerin ölümlülük seviyelerini karşılaştırmada ve gelişmişlik düzeylerini ölçmede kullanılmakta olduğu

vurgulanmaktadır. Doğuştan beklenen yaşam süresi bir toplumdaki ortalama ömrü gösterir. Ortalama ömür, sosyo-ekonomik düzey ve hayat şartlarının iyileşmesinin yanında sağlık hizmetlerinin etkinliğine göre değişmekte olup, gelişmiş ülkelerde ortalama ömür daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022b).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Tez çalışması kapsamında sosyal sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine yönelik belirlenen göstergelerden birisi doğuşta beklenen yaşam süresidir. Bu bağlamda TÜİK'in hayat tabloları bölümünden doğuşta beklenen yaşam süreleri illere göre veriler elde edilmiştir. Bu veriler Arc-GIS ortamına aktarılarak öznitelik veri olarak girilmiştir. Daha sonra bu verilerden orta ölçekli kentler içerisindeki doğuşta beklenen yaşam sürelerine ilişkin harita oluşturulmuştur (Şekil 4.26). Türkiye'de doğuşta beklenen yaşam süresi, 2013-2015 döneminde 78 yıl iken, 2017-2019 döneminde 78,6 yıla yükselmiştir. Dünyadaki doğuşta beklenen yaşam süresi verileri incelendiğinde Hong Kong (85 yıl), Japonya (84 yıl), İsviçre (83 yıl) yer almakta olup, Türkiye 78,6 yıl ile dünya sıralamasında 64. sırada yer almaktadır. 2019 yılı Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (EUROSTAT) verilerine göre, AB-27 ülkelerinde doğuşta beklenen ortalama yaşam süresi ortalaması 81,3 olarak belirlenmiştir (Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022b).



Şekil 4.26. Orta Ölçekli Kentlere İlişkin Doğuşta Beklenen Yaşam süresi.

Şekil 4.26'da Türkiye'nin doğuşta beklenen yaşam süresi ortalamasına göre orta ölçekli kentlerin verileri düzenlenmiştir. Bu bağlamda 48 orta ölçekli kentin 13'ü Türkiye Ortalamasına göre doğuşta beklenen yaşam süresinin üzerinde olduğu görülmektedir. Bilecik'in doğuşta beklenen yaşam süresi 77,8 iken ve Düzce'nin 77,5 olarak bulunmuştur. Bu bağlamda çalışma alanları Türkiye ortalamasının altında yer almaktadır.

Göstergeye değer atanması: Doğuşta beklenen yaşam süresi, AB-27 ülkelerinde doğuşta beklenen ortalama yaşam süresi ortalaması temel alınarak değerlendirme yapılmıştır. Çizelge 4.83'de değerlendirme sınıfları ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.83. Doğuşta Beklenen Yaşam süresine ilişkin etki değerleri.

Sağlık	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Doğuşta beklenen yaşam süresi	< 81,3	1	0,0142	0,071
	> 81,3	5	0,071	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Bilecik ve Düzce illerinin doğuştan beklenen yaşam süresi AB-27 ülkelerinin ortalamasının altında yer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda çalışma alanları bu göstergeden 0,0142 etki değerine sahiptir.

Doğuşta beklenen yaşam süresi, toplumun sosyal ve ekonomik koşullarını konusunda bilgi sağlayarak, sürdürülebilir kalkınması düzeyini ölçmede yarar sağlamaktadır. Nitekim Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca hazırlanan çevresel göstergeler de doğuşta beklenen yaşam süresine yer vermiş olup, ülkelerin sosyo- ekonomik durumu ile yaşam kalitesinin bir gösterilmesinde önemli rol oynadığını belirtmiştir.

4.3.2.4. Güvenlik göstergelerinin değerlendirilmesi

Kentsel mekânların temel konularından birisi güvenlik olup, toplumun yaşam kalitesini etkileyen faktörlerden birisidir. Kentleşme süreciyle birlikte nüfusun artması toplumsal bağların zayıflamasına ve denetlenebilirliğin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca artan nüfusun sosyo-ekonomik ihtiyaçlarına giderilmemesi, işsizlik, yoksulluk, barınma sorunlarını beraberinde getirmekte ve toplumun arasında uçurumun derinleşmesi, kentsel mekânda suça zemin hazırlıyor. Dolayısıyla kentlerde suçların yaygınlaşması da bireylerin yaşam kalitelerini düşürerek kentsel yaşama katılamamaktadır (Koca ve Çolpan Erkan, 2018).

Kentsel güvenlik, çeşitli yapısal ve yerel faktörlere bağlı olup genellikle, kentlerde işlenen suçların önlenmesi ve bunlara müdahale edilmesine yönelik faaliyetlerin ile incelenip ve mevcut durum ortaya çıkarılır. Kent güvenliği bağlamında temel risk faktörleri genel olarak; gasp/çalma, uyuşturucu kaçakçılığı, hırsızlık, soygun, tecavüz, cinayet, adam kaçırma, dolandırıcılık, insan kaçakçılığı, fuhuş vb suç ile ilgili olaylar; yurtiçi, uluslararası ve sınır ötesi terörizm, sınır ötesi, sınır savaşı, yıpratma ve sivil savaş şeklindeki savaşlar, darbe, şiddet gösterileri, isyan ve ayaklanmalar gibi sivil/siyasi huzursuzluklar şeklinde sınıflandırılabilir (Alacadağlı, 2020).

4.3.2.4.1. Suç oranı

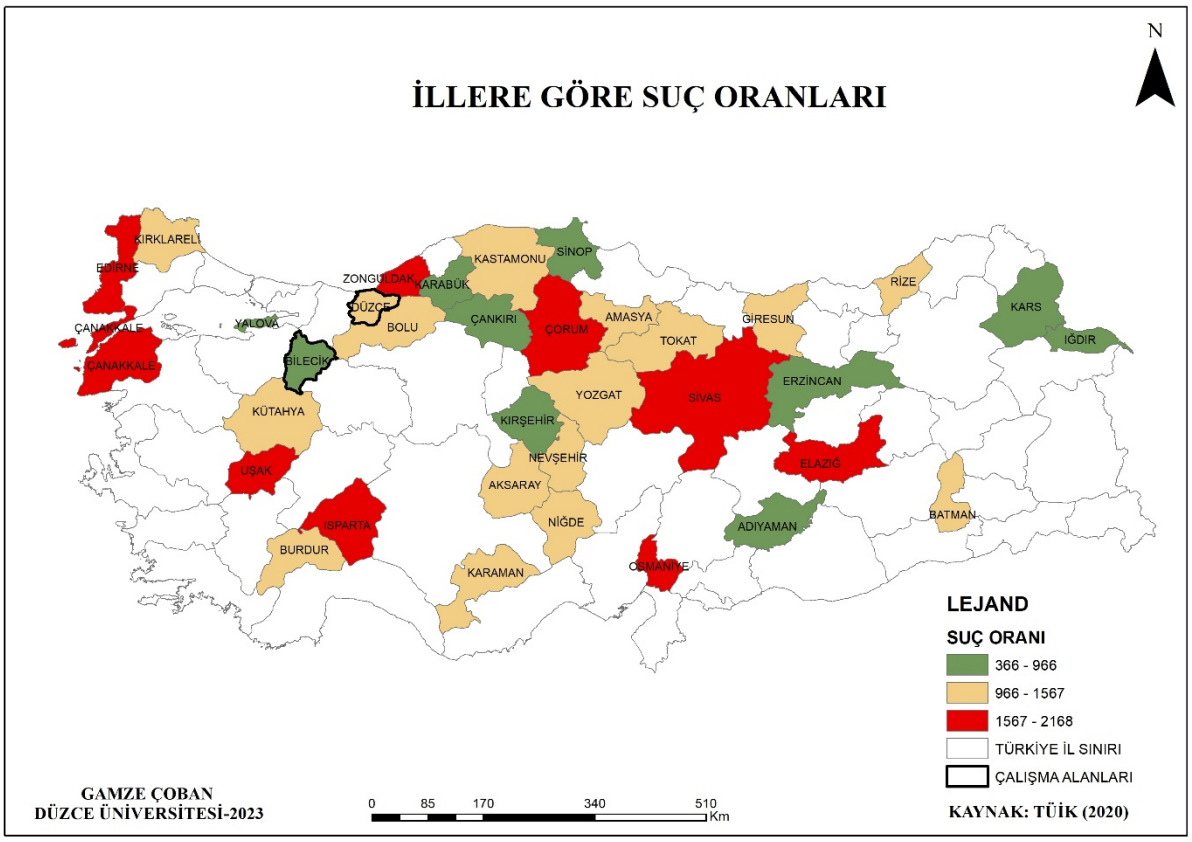
Toplumun yaşam alanları ne kadar güvenli ise yaşam kalitesini aynı oranda etkilemektedir. Yaşadıkları çevreye olan aidiyetleri fazla olması, yabancılar tarafından fark edilir ve sergiledikleri hareketleri o bölgede yaşananlar tarafından dikkatle gözetlenir. Bu da o çevrede suç işleme konusunda cesaret kırıcı önlemlerden birisidir (Koca ve Çolpan Erkan, 2018). Dolayısıyla topluma ve yaşama entegre olamayan kişilerin suça daha çok eğilim göstermektedir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, toplumun suç işleme oranı hakkında bilgi vermektedir. Bu da o toplumun yaşam kalitesini ortaya çıkarılmasında önem arz etmektedir.

Göstergenin önemi: Kentsel alanlar yoğun göçlerle nüfusun hızla artması, farklı yaşam biçimleri ve kültürlerin kente yerleşmesiyle, kentin homojen yapısını değiştirmektedir. Buna

bağlı olarak farklı kültür, eğitim, gelir düzeyinden kişiler kent nüfusunu artırmanın yanında kentte işlenen suç sayılarını ve çeşitlerini de artırmaktadır. Kentleri güvensiz kılan ve güvenlik gereksinimini daha yoğun hissettiren sorunlardan biri de bu "kentlerdeki suç" olgusudur. Nitekim Derdiman (2010), farklı yaşam standartlarına sahip toplumun beklentileri gerçekleştirmek için uygun araçlara sahip olamamanın yarattığı ümitsizlik ve çaresizlik duyguları, işsizlik, ekonomik sorunlar, daha fazla oranda kanun dışı yolların kullanılmasına neden olduğunu belirtmektedir (Alacadağlı, 2020).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında temel alınan konulardan birisi güvenliktir. Bu bağlamda çalışma alanı kapsamında kentlerde işlenen suç oranları incelenmiştir. TÜİK 2020 yılına ilişkin Ceza İnfaz Kurumu İstatistiklerinden illere göre ceza infaz kuruma giren hükümlüler ile ilgili verilerden elde edilmiştir.



Şekil 4.27. Orta ölçekli kentlerde Suç Oranları.

Şekil 4.27'e göre orta ölçekli kentler arasında suç türü ve suçun işlendiği ile göre ceza infazına giren hükümlülerin sayısı Arc-GIS ortamına aktarılmış ve öz nitelik verisi olarak girilmiştir. Daha sonra suç oranlarına göre tematik harita oluşturulmuştur. Buna göre Bilecik ili Düzce iline göre suç oranın daha az olduğu görülmektedir. Çalışama alanlarına ilişkin suç oranı değerini belirlemek için Denklem (4.3) yararlanılarak ortaya çıkarılmamıştır (Juwana et. al., 2012). Bu

formüle göre suç oranı arttıkça, kentin gelişmişlik düzeyi azalacağından dolayı göstergenin negatif ilişkisi olduğunda değerlendirilmektedir.

$$Si = 100 - (\left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100) \quad (4.3)$$

$S_{Bilecik} = 100 - (\left(\frac{(852-366)}{(2168-366)}\right) * 100)$

$S_{Bilecik}$= 100- 26,97 (Bilecik ilinin değeri)

$S_{Bilecik}$= 73,03 (Bilecik ilinin değeri)

$S_{Düzce} = \left(\frac{(1399-366)}{(2168-366)}\right) * 100$

$S_{Düzce}$= 100-57,33

$S_{Düzce}$= 42,67 (Düzce ilinin değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.84'de bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.84. Suç Oranlarıa ilişkin etki değerleri.

Sosyal Güvence	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Suç oranı	% 0-20	1	0,0212	0,106
	% 21-40	2	0,0424	
	% 41-60	3	0,0636	
	% 61-80	4	0,0848	
	% 81-100	5	0,106	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Bilecik ilinin suç oranı bakımından 73,03 değere sahip olduğunu belirlenirken, Düzce ilinde 42,67 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ilinin gösterge değeri 61-80 aralığında yer aldığı için 0,0848 etki değerini alırken, Düzce ilinin değeri 41-60 aralığında yer aldığı için 0,0636 etki değerine sahiptir.

Kentin gelişmişlik düzeyi ile suç oranı arasında ilişki bulunmaktadır. Nitekim Gökulu (2010), kentleşme ile arasında ilişki bulunduğunu belirterek, toplumun yaşam kalitesini etkilediğini belirtmektedir. Ayrıca yoğun göç olgusu ile bir arada gerçekleşen kentleşme süreci sağlıksız yapılaşma, işsizlik, kamu hizmetlerinin yetersiz kalması sonucunda ortaya çıkan eşitsizlikler ve yapısal sorunlar bu bölgelerde yaşayan bireylerin yaşam kalitesini doğrudan etkilediğini

belirtmektedir. Öte yandan Koca ve Çolpan Erkan (2019), kentleşme sürecinin artışı toplumun yaşadıkları çevreye aidiyetleri hissetmemelerin suça yönelimi arttırdığını belirtmektedir. Dolayısıyla insanların aidiyet duydukları ve toplumun tüm imkânlardan eşit oranda erişimini sağlanması suç oranını düşürülmesinde katkı sağlayarak, yaşam kalitesini arttırmaktadır.

4.3.2.4.2. Trafik kaza oranı

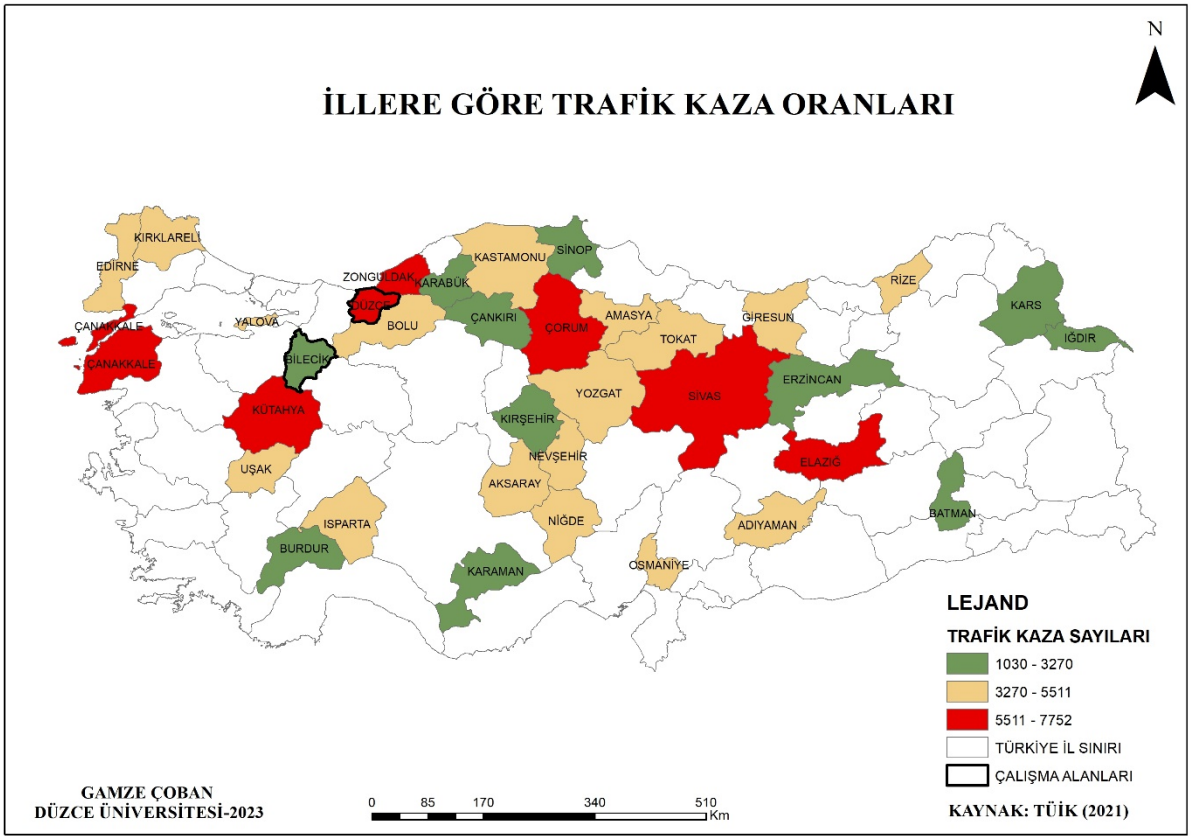
Kentsel kalkınmanın önemli bileşenlerden birisi de ulaşım olup, mekânsal etkileşimi arttırmaktadır. Türkiye'de başlıca ulaşım türü olarak karayolunun kullanılmaktadır. Sosyo-ekonomik koşulların iyileşmesi ve teknolojik ilerlemelere bağlı olarak araç sayıların da artmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak ulaşım olanakların yetersizliği trafik yoğunluğu da etkilemektedir. Türkiye'de ulaşım faaliyetlerinin % 90'ından fazlası karayolu ile sağlanmakta olup, trafik kaza sayılarının yüksek olmasına neden olmaktadır (Vural, 2019).

Karayolları Tarik Kanunu (1983)'na göre trafik kazası, trafikte seyir halinde olan bir veya birden fazla aracın yaptığı ölüm, yaralanma veya maddi, manevi zararla sonuçlanan olayların tümü olarak tanımlanmaktadır (Vural, 2019).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin trafik kaza oranlarına ilişkin bilgi vermektedir.

Göstergenin önemi: Türkiye'de çoğunlukla kara yolu ulaşımı kullanılmasına rağmen başta kent içi olmak üzere kara yollarında trafik güvenliğinin yeteri kadar oluşturulamaması trafik kazalarının oranını arttırmaktadır. Bu bağlamda karayolunun kullanan tüm araçlar için trafik güvenliğinin arttırılması gerekmektedir (Yontar ve Aras, 2018).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Trafik güvenliğine ilişkin önemli göstergelerinden bir tanesi trafik kaza istatistiklerinin değerlendirilmesi yarar sağlamaktadır. Çalışma kapsamında Bilecik ve Düzce illerinde gerçekleşen trafik kaza oranları incelenmiştir. Şekil 4.28'de orta ölçekli kentler bağlamında trafik kaza oranları verilmiştir. Düzce ilinde gerçekleşen trafik kaza oranları Bilecik iline göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak bu ölçülebilir bir değerlendirme vermediği için orta ölçekli kentler arasında gerçekleşen trafik kaza oranlarına göre yeniden sınıflandırma yapılmıştır.



Şekil 4.28. Orta Ölçekli Kentlerde Trafik Kaza Oranları.

Çalışama alanlarına ilişkin trafik kaza oranı değerini belirlemek için Denklem (4.3) yararlanılarak ortaya çıkarılmamıştır (Juwana et. al., 2012). Bu formüle göre kentin gelişmişlik düzeyi trafik kaza oranı azalıkça ters orantı olarak artmasına katkı sağlayacağı için negatif ilişkisi bulunmaktadır.

$$Si = 100 - ((\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}) * 100) \quad (4.3)$$

$S_{Bilecik}$= 100 – (($\frac{2528-2046}{6789-2046}$) *100)

$S_{Bilecik}$ = 100- 10,16

$S_{Bilecik}$ = 89,84 (Bilecik ilinin değeri)

$S_{Düzce}$ = 100 – (($\frac{5665-2046}{6789-2046}$) *100)

$S_{Düzce}$ = 100 – 76,30

$S_{Düzce}$ = 23,7 (Düzce ilinin değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.85'de bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.85. Trafik Kaza Oranlarına ilişkin etki değerleri.

Sosyal Güvence	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Trafik kaza oranı	0-20	1	0,0074	0,037
	21-40	2	0,0148	
	41-60	3	0,0222	
	61-80	4	0,0296	
	81-100	5	0,037	

Elde edilen bulgulara göre, Bilecik ilinin trafik kaza oranı 89,84 değere sahip iken, Düzce ilinin trafik kaza oranı 23,7 değere sahiptir. Dolayısıyla Bilecik ilinin değeri 81-100 aralığında yer aldığı için 0,037 etki değerine sahiptir. Düzce ilinin değeri 21- 40 aralığında yer aldığı için 0,0148 etki değerine sahiptir.

Düzce ili, Ankara ve İstanbul gibi metropol şehirlerin arasında yer almaktadır. Bu bağlamda trafik açısından yoğun bir kullanım göstermekte olup, trafik kaza oluşumların da fazla olduğu tespit edilmiştir. Kazaların oluş sebepleri araştırmalı, ulaşım ağında yetersizlikler varsa giderilmelidir. Nitekim Vural (2019) çalışmasında, ulaşım ağının sahip olması gereken niteliklerden söz etmiştir. Bu bağlamda çöken veya bozulan yollar onarılmalı, trafik ışıklarına ilişkin kontroller yapılmalı, yoğun saatlerde trafik polisi konulmalı, küçük dönel kavşaklar büyütülmeli, yanar-söner sinyalizasyon kurulmalı, kazaların yoğunlaştığı saatlerde yol kontrolleri yapılmasına özen gösterilmesi gerektiğini belirtmiştir. Özen ve Zorlu (2018), karayolunda meydana gelen trafik kazalarına etki eden faktörlerin detaylı olarak analiz edilmesini gerektiğini vurgulanmıştır. Buna göre ulaşım ağı üzerinde yeni yatırım, iyileştirme, bakım ve önlemlerin alınması can ve mal güvenliğini sağlanması açısından önemli rol oynamaktadır.

4.3.2.5. Sosyal Güvence

Sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli konulardan birisi de sosyal güvencenin toplumun her kesiminde sağlanmasına da bağlıdır. Ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma açısından iş gücü potansiyelini arttırmasının yanı sıra istihdam edilen kişilerin can ve mal güvenliğini garanti altına alan, çalışırken ve sonrasında huzurlu bir yaşam sürmesini garanti eden gelişmiş bir sosyal güvenlik sistemi oluşturulması gerekmektedir (Tatlı ve Göçer, 2015).

İnsanoğlu sosyal bir varlık olup, hayatını devam ettirebilmesi için çalışmaya ve buna bağlı olarak gelir elde etmeye ihtiyacı bulunmaktadır. Toplumun yaşamında ya da iş hayatında karşılaşabileceği riskler bulunmaktadır. Bu bağlamda yaşam içeresinde vatandaşlarının karşılaşabileceği risklere karşı geliştirmiş olduğu bir sosyal güvenlik sisteminin oluşturulması devletin başlıca görevlerinden birisidir (Canbay ve Demir, 2013).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, toplumun karşılaşabileceği risklere karşı sosyal güvenceyle korunan nüfusun yüzde oranını göstermektedir.

Göstergenin önemi: Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'ne göre sosyal güvenlik, insan yaşamı için gerekli temel bir hak olarak tanımlamaktadır (Canbay ve Demir, 2013). Dolayısıyla sosyal güvenlik, insanların yaşamlarında karşılaşacakları muhtemel ekonomik ve sosyal risklere karşı önceden gerekli önlemlerin alınarak kendilerine gelir sağlamak üzere oluşturulmuş kamu harcamalarına ilişkin bir programdır. Sosyal güvenliğin temel amacı yoksulluk, işsizlik, gelecekle ilgili ekonomik belirsizlik, yaşlılık ve hastalık gibi sosyal tehlikelerin ortaya çıkaracağı olumsuzlukları hafifletmeyi ya da yok etmeyi sağlayan önlemleri sağlanmasıdır (Gümüş, 2010).

Ayhan (2012), sosyal güvenlik kavramını, İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nde analık, işsizlik, yaşlılık ve ölüm gibi insan iradesi dışında meydana gelen risklere karşı güven içerisinde olmasının yanı sıra beslenme ve barınma gibi her türlü ihtiyacın karşılanması olarak tanımlandığı belirtmiştir. Tatlı ve Göçer (2015) ise sosyal güvenliği, barınma, gıda, sağlık, korunmasız ve yoksul bireyleri koruma ve bu bireylerin temel kaynaklara ulaşmasını sağlama, bireylerin refah ve sağlığını da içine alan geniş bir kavram olarak belirtmektedir. Bu bağlamda sosyal güvenlik sistemleri genel olarak, sağlık hizmetleri, doğum yardımları, iş kazası yardımları, yaşlılık yardımları, işsizlik tazminatı, emekli, dul ve yetim aylıklarını içeren bütüncül bir sistem yaklaşımı bulunmaktadır (Tatlı ve Göçer, 2015).

Bir ülkenin sosyal güvenlik sisteminin yeterliliği değerlendirilirken bazı göstergelere bakılması gereklidir. Nitekim Gümüş (2010), hazırlamış olduğu raporda bu göstergelere yönelik bilgiler vermiş olup, aşağıda maddeler halinde sıralanmaktadır:

- Sosyal güvenliğin kapsadığı nüfusun toplam nüfus içindeki oranının yüksekliği,
- Emeklilere ve diğer hak sahiplerine ödenen aylıkların yeterli seviyede olması,
- Sistemin gelir kaynakları ile giderleri arasında uygun bir dengenin tesis edilmesi ve bu dengenin sürdürülebilirliğinin sağlanması,

- Sistemin yönetim açısından şeffaf olması,
- Hak ve yükümlülüklerin herkes tarafından anlaşılabilir basitlikte olması,
- Prim oranlarının ödenebilir bir seviyede olması,
- Sağlık hizmetlerine erişimin kolay ve sağlanan hizmetlerin nitelikli olması,
- Sistemin kendi içinde geliri yeniden dağıtabilmesinin sağlaması,
- Yoksullukla mücadele edebilmesidir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Çalışma kapsamında her iki ilinde yaşayan toplumun sosyal güvence bakımından temel hakka sahip nüfus oranı belirlenmiştir. Bu göstergeye ilişkin verileri Sosyal Güvenlik Kurumunun yıllık hazırlamış olduğu istatistik raporlardan elde edilmiştir. Bu raporda sosyal güvenlik kapsamında hazırlamış olduğu verilerde, aktif sigortalılar, gelir ve aylık alan ve bakmakla yükümlü olmak üzere üç temel grubun toplamını oluşturmaktadır. Çizelge 4.86'de çalışma alanlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Çizelge 4.86. Çalışma alanlarının sosyal güvenlik kapsamı bilgi ve oranları.

İl	Nüfus (2021)	Sosyal güvenlik kapsamında nüfus (2021)	Yüzde (%)
Bilecik	228.334	222.559	% 97,5
Düzce	400.976	397.277	% 99,1

Göstergeye değer atanması: Bu gösterge sosyal güvenceye sahip nüfus oranı yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu yüzden yüzlük oran beş sınıfa ayrılarak etki değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Sosyal güvenlik nüfus oranına ilişkin etki değerleri.

Sosyal Güvence	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Sosyal güvenlik yararlanan nüfus oranı	% 0-20	1	0,0322	0,161
	% 21-40	2	0,0644	
	% 41-60	3	0,0966	
	% 61-80	4	0,1288	
	% 81-100	5	0,161	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Bilecik ve Düzce illerinin sosyal güvence bakımından nüfusun çoğunluğu güvence altında olduğu görülmektedir. Buna göre Bilecik ve Düzce ilinin

sosyal güvence açısından % 81-100 aralığında yer aldığı için etki değeri 0,161 olarak belirlenmiştir.

Sosyal güvenlik, toplumun yaşamı boyunca gelebilecek tüm risklere karşı koruyan ve gelişmesinde önemli rolü bulunmaktadır. Nitekim Kılıç (2017), sosyal güvenliğe sahip bireylerin yüksek olması toplumun gelişmişlik düzeyini etkilediğini belirmektedir. Buna bağlı olarak sosyal güvenlik kapsamında olan bireylerin eğitim durumları açısından incelendiğinde eğitim seviyesi arttıkça sosyal güvenlik kapsamına girenlerin oranının arttığını vurgulanmıştır. Öte yandan Tatlı ve Göçer (2015), sosyal güvenlik sisteminin uzun dönemde sorunsuz işleyebilmesi için kayıt dışı istihdamın önüne geçilmesinin gerekliliğini belirtmişlerdir. Aksi takdirde devlet sürekli olarak bu kurumun açıklarını kapatmak için bütçeden para aktarmak zorunda kalacaktır ve dolayısıyla ülkede kaynak dağılım etkinliğinin bozulmasına neden olacağını vurgulanmıştır. Benzer şekilde Alper (2017), sosyal güvenlik sisteminin işleyişine yönelik önerilerde bulunmuştur. Bu bağlamda prim ödeyen aktif sigortalı sayısını artırmaya yönelik olarak sırası ile işgücüne katılma, istihdam ve kayıtlı istihdam oranını arttırılması gibi çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmektedir.

4.3.2.6. Ulaşım

Altıntaş ve Eyigün (2020)'e göre yaşam kalitesi, hem bireysel hem de toplumsal anlamda yaşamın genel durumunu göstermektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir bir yaşam biçiminin temelleri yalnızca çevreye verilen zararların azaltılmasına değil, yaşam kalitesinin artırılmasına da bağlıdır.

Yaşam kalitesinin sağlanmasına yönelik konulardan birisi ulaşım olup, kentsel alanların önemli bir bileşenidir. Kentsel ulaşım hizmetleri, iş ve yaşam alanları arasında bağlantıyı kuran, arazi kullanımlarının erişilebilirlik bağlamında ele alan çok yönlü bir bileşendir. Bu yüzden mekânsal planlama çalışmalarında ulaşım hizmetleri bütüncül şekilde ele alınmalıdır. Böylece arazi kullanımı ve ulaşım hizmeti arzı arasındaki etkileşim, planlama anlayışının çevresel, iktisadi ve sosyal boyutlara sahip olması gerektiği vurgulanmaktadır (Akbulut, 2016).

Cirit (2014)'e göre kentlerde gerçekleştirilen faaliyetlerin devamını getirebilmesi için en temel ihtiyaçlardan birisinin ulaşım olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, kent içi ulaşım, toplumun iş, eğitim, alışveriş ve benzeri faaliyetlerini gerçekleştirmek amacıyla konumlarını değiştirme ihtiyacının bir sonucu olarak oluşan dinamik bir sistem olarak tanımlanabilir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin sahip olduğu ulaşım ağının erişilebilirlik açısından bilgi vermektedir.

Kentsel alanlarda ulaşım alt yapısının gelişmesi kentin sosyal, ekonomik ve fiziksel gelişimlerini de doğru orantılı olarak etkilemektedir. Ulaşım alt yapısının sağlanmasında kentsel hizmet alanlarının erişilebilirliği göz önünde bulundurularak gelişmektedir. Bu bağlamda yerleşim alanlarının yüksek kapasiteli karayolları ve ana ulaşım bağlantıları üzerinde ve erişilebilirliğin yüksek olduğu çevrelerde toplanmaktadır (Akbulut, 2016).

Sürdürülebilir kentçi ulaşım, günümüzde ve gelecekte insanların ve kentin ekosistemini tehdit etmeden, kentin ekonomik gelişmesini destekleyen ve sosyal kalkınmayı ve adaleti koruyup geliştirmek suretiyle toplumun günlük hareketlilik ihtiyacını cevap veren kentsel bileşenler olarak tanımlanabilir (Cirit, 2014).

Göstergenin önemi: Kentler ulaşım imkânları ve ulaştırma altyapısı açısından önemli bileşenlerdir. Kentsel mekânların büyümesi ve gelişmesinin düşük yoğunluklu ve dağınık formda gerçekleşmesi ile yerleşim alanlarını birbirinden kopuk yapılanması, kent genelinde erişilebilirlik açısından sorunlar meydana getirmektedir (Akbulut, 2016). Bu bağlamda sürdürülebilir ulaşım sisteminin kompakt kent bağlamında geliştirilerek, etkin bir ulaşım ağının oluşturulması gerekmektedir. Özellikle kent merkezi ile kent çeperini birbirini bağlayacak çevre yollarının oluşturulması ulaşım süresini kısaltarak, kent içi trafik sıkışıklığı sorunu ortadan kaldırılmasına yardımcı olacaktır. Dolayısıyla kentsel alanlarda etkin bir ulaşım ağı ile erişilebilirliğin arttırılması sağlanacaktır.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Çalışma kapsamında Bilecik ve Düzce illeri içerisinde yer alan karayolu ağının uzunluğunun kentsel alan yüzeyine oranı incelenmiştir. Nitekim Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmasında ulaşım ve hareket teması altında genel kamu ağ uzunluğuna ilişkin gösterge yer almaktadır. Bu çalışmada genel karayolu ağının km cinsinden uzunluğunu, toplam arazi alanın bölünmesiyle bir değerlendirme yapmış olup, 1.17 km/km^2 oranın ve üzerinde olması gerektiğini belirtmiştir.

Çalışma alanlarına ilişkin verileri, Karayolları Genel Müdürlüğünde yer alan yol ağı uzunluklarından (Devlet ve İl yolları uzunlukları) elde edilmiştir. Çizelge 4.88'de 2022 yılına ait her iki ilin yol ağı uzunlukları yer almaktadır.

Çizelge 4.88. Yol ağı uzunlukları ve oranı.

İl	Karayolu (km)	Alan (km^2)	Oran (km/ km^2)
Bilecik	449	4310	0,104
Düzce	176	2492	0,071

Göstergeye değer atanması: Bu gösterge, Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmasında yol ağı uzunluklarına göre standart değeri 1,17 km/km^2 olarak belirdiği için bu oranı 5'li sınıflandırmaya ayırarak etki değerleri belirlenmiştir. Çizelge 4.89'de yol ağı uzunluklarına göre sınıflandırma ve etki değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.89. Yol ağı uzunluklarına göre sınıflandırma ve etki değeri.

Ulaşım	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Yol ağı uzunlukları	0,97 - 1,2	5	0,09	0,09
	0,73 - 0,96	4	0,072	
	0,49 - 0,72	3	0,054	
	0,25 - 0,48	2	0,036	
	0 – 0,24	1	0,018	

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ilinin alan büyüklüğünün yol ağı uzunlukları oranı 0,104 olarak belirlenirken, Düzce ilinde bu oran 0,071 olarak belirlenmiştir. Buna göre Bilecik ilinin ulaşım ağları açısından Düzce iline göre daha iyi olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illeri yapılan sınıflandırmaya göre 0-0,24 aralığında yer aldığı için 0,018 etki değerine sahiptir.

Karayolu uzunluğunun kent sınırları içerisinde etkin dağılımının sağlanması erişilebilirlik açısından önemli bir konudur. Nitekim Altuntaş ve Eyigün (2020), erişilebilirlik konusuna önemini belirterek, arazi kullanımı ve ulaşım ağının verimli yönetimi, gerekli altyapı yatırımlarının yapılması ve diğer bölgelerle etkileşimin sağlanmasında komşuluk birimine önem verilen tasarımların sürdürülebilirliğin sağlanmasında katkıda bulunduğunu belirtmektedir.

4.3.3. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergelerinin değerlendirilmesi

Tüylüoğlu ve Çeştepe, (2008)'e göre kalkınma genel anlamıyla, bir toplumun ekonomik, sosyal ve siyasal alanda istenilen her türlü değişme ve gelişme durumu olarak tanımlanmaktadır. Bu

bağlamda kalkınmanın merkezinde insanın yer aldığı ve insanın yaşam kalitesini yükseltebilmek için gerekli koşulların yaratılması anlamına gelmektedir (Demir, 2011).

Ekonomik açıdan kalkınma kavramı, ekonomik koşulların zaman içerisinde nasıl değiştiğini ve bu koşulları değiştirebilmek için neler yapılabildiğini gösteren bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bireylerin daha sağlıklı ve mutlu bir yaşama olan ihtiyaçları, sadece ekonomik olarak ele alınmamalıdır (Şimşek, 2015).

Gümüş (2005), iktisadi literatürü açısından kalkınma, bir ekonomide ekonomik yatırımların fazlalaşması ve ekonomik refahın iyiye gitmesinin yanı sıra sosyo-kültürel, politik, apolitik ve çevresel etmenlerin de yapısında olumlu bir gelişmenin yaşanması olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla kalkınma bireye, birey olduğu için değer vermek ve ona hak ettiği sosyal, siyasal ve kültürel özgürlükleri sunarken beraberinde ekonomik refahı da sağlayabilmeyi içermektedir (Şimşek, 2015).

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin sınıflandırılmasında önemli bir kriter olarak görülen kalkınma kavramı II. Dünya Savaşı'ndan sonra iktisat literatürüne girmiştir. Bu dönemde, tarıma dayalı ekonomik yapı geride bırakılarak, teknolojik gelişmeleri ile bilirlikte sanayi toplumuna geçiş kalkınma bilincinin ülkeler arası gelir farklılıkların belirgin hale gelmesiyle ön plana çıkmıştır (Şimşek, 2015). Ayrıca II. Dünya Savaşı sonrası dönemde uygulanmaya başlanan Keynesyen politikalar doğrultusunda, hızlı ekonomik kalkınma, sanayinin desteklenmesi, işsizliğin önlenmesi ve enflasyonun kontrol altına alınması gibi kısa dönemli hedefler belirlenmiştir. Bu süreç içerisinde kalkınma politikalarında üretim artışı temel hedef olarak seçilmiş ve yerel ölçekte çevre sorunları göz ardı edilerek kalkınma için katlanılması gereken bir sonuç olarak görülmüştür (Çemrek ve Bayraç, 2013).

Kalkınma sürecinin başında yerel ölçekte görülen ve önemsenmeyen çevre sorunları, yerel olmaktan çıkıp bölgesel ve hatta küresel niteliğe ulaşmıştır. Ekonomiye öncelik veren stratejinin yansıması olarak 1970'li yıllara kadar çevre teknolojilerinde, üretim teknolojileri kadar bir ilerleme kaydedilmemesi de çevre sorunlarını giderek arttırmıştır (Çemrek ve Bayraç, 2013).

1980'li yıllardan sonra bölgesel kalkınma açısından çevre unsuru da öne çıkmıştır. Ildır ve Ağdemir (2005)'e göre, ekonomik büyüme, sanayileşme, bilim ve teknolojik gelişme ve bireyin yasam kalitesinin iyileştirilmesi olarak tanımlanan kalkınma kavramı sürdürülebilirlik ve insan kaynaklarının geliştirilmesi boyutlarıyla ele alınarak değişmeye başlamıştır (Demir, 2011).

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma komisyonu tarafından yayımlanan Ortak Gelecegimiz Raporu'nda sürdürülebilir kalkınma kavramı, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye atmaksızın, bugünkü kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilen kalkınma olarak tanımlanmaktadır. Bu raporda sürdürülebilir kalkınma iki temel unsura dayanmaktadır. Bunlardan ilki kalkınmada doğal kaynak ve çevrenin korunması iken, ikincisi de insanın temel ihtiyaçlarının karşılanmasına dayanmaktadır (Demir, 2011; Çemrek ve Bayraç, 2013). Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma ekonomik, sosyal ve ekonomik olmak üzere birbirleriyle bağlantılı üç boyut üzerinde gelişme göstermektedir.

Ekonomik boyut; yeryüzündeki her kaynağın sınırlı olduğunu ve dolayısıyla, bu kaynakların insanların yaşam kalitelerini arttıracak biçimde en adil nasıl dağıtılacağını ifade etmektedir. Ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistem, mal ve hizmetleri devamlılık esaslarına göre üretebilen, sektörel dengeleri dikkate alan ve borçların yönetilebilirliğini sağlayan sistemdir (Çemrek ve Bayraç, 2013). Bu bağlamda bir ülkenin sosyo- ekonomik gelişmişlik düzeyi ile çevreye ilişkin sorunların nedenleri, nitelikleri ve boyutları arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Kaynakların etkin kullanımı ve bölgeler arasında dengeli dağılımı bölgesel kalkınma kavramı ile doğrudan ilişkilidir.

Kentin kalkınmasının değerlendirebilmek için sürdürülebilir göstergelerinden yararlanılarak kentin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlar açısından performansı ortaya çıkarılır. Genel olarak göstergeler, ideal olarak, bir sistemin ne kadar sürdürülebilir olduğunu, baskıların neler olduğu gibi konuları anlamamıza yardımcı olabilecek bilgiler vermektedir (Pınarcıoğlu ve Kanbak, 2020). Dolayısıyla kentlerin sürdürülebilirliğine ilişkin değerlendirmeler, sürdürülebilirlik hedefine ulaşmadaki etkisinin yönünü belirleyerek, kentin yönetiminde yer alan tüm birimlerde kalkınma politikalarının alınmasında yol gösterici olmaktadır. Bu bağlamda ekonomik sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde öne çıkan konu başlıkları ekonomik performans (kişi başına düşen gayri safi hâsıla, ihracat oranı ve ithalat oranı) ve iş gücü potansiyeli (istihdam ve işsizlik) olarak yöntemin ikinci aşamasında belirlenmiştir. Çizelge 4.3'te ekonomik sürdürülebilirlik kent gösterge seti verilmiştir.

4.3.3.1. Ekonomik Performansı Değerlendirilmesi

Kaynak (2011)'e göre ekonomik kalkınma, bir ülkenin ya da bölgenin üretim yapısının yüksek katma değerli ürün ortaya çıkarması ve toplumun o üründen gelen geliri adil şekilde dağıtılarak yaşam kalitesini yükseltmesi olarak tanımlamaktadır (Elmas Arslan, 2013). Bu bağlamda

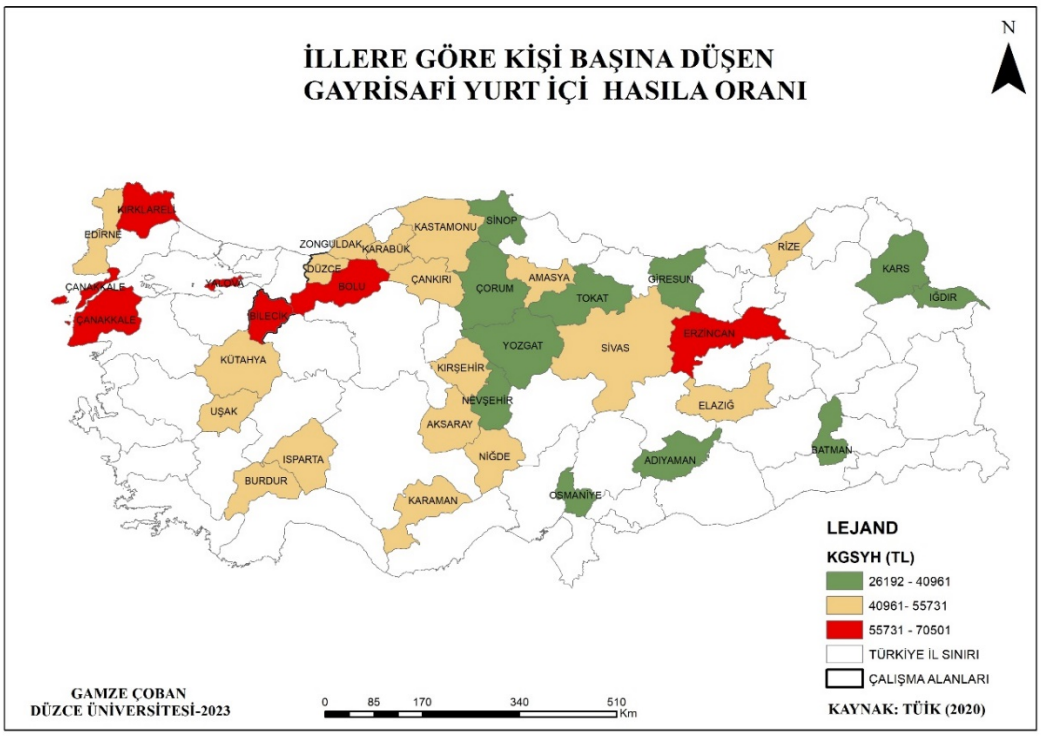
ekonomik performansın belirlenmesinde ilk olarak kişi başına düşen yurt içi hasıla oranı incelenmiştir.

4.3.4.1.1. Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Oranı

Göstergenin tanımı: Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH), ekonomik performansın temel bir göstergesi olup, genellikle ulusların ortalama yaşam standartlarını belirlemede ve ekonomik refahlarını ölçmede kullanılmaktadır (Taşkaya, 2020).

Göstergenin önemi: Ekonomik büyüme, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomi politikası amaçlarından en başta gelmektedir. Doyasıyla ekonomik büyümenin temeli toplumun refah düzeyini yükseltmesine bağlıdır. Bu bağlamada kentlerin ekonomik performansı değerlendirilmesinde kişi başına düşen gayri safi hâsıla oranı önemli göstergelerden birisidir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Çalışma kapsamında ülkemizde 35 orta ölçekli kent bulunmaktadır. Bu kentlerin ekonomik performansı değerlendirmek için Türkiye İstatistik Kurumundan 2020 yılı verilerine göre incelenmiştir. Daha sonra bu veriler ArcGIS ortamına aktarılarak her kente ilişkin öznitelik verisi oluşturulmuş ve orta ölçekli kentler arasındaki ekonomik performansına ilişkin tematik harita elde edilmiştir. Şekil 4.29'da kişi başına düşen GSYİH oranlarına ilişkin tematik harita bulunmaktadır.



Şekil 4.29. Orta Ölçekli Kentlerde Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Oranı.

Şekil 4.29'a göre çalışma alanlardan birisi olan Bilecik başta olmak üzere Çanakkale, Bolu, Erzincan ve Yalova illerinin kişi başına düşen gayri safi hâsıla oranları diğer illere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Oluşturulan tematik haritalar belirlenen sınıflandırmayla bir görsel olarak bilgi veriyor. Ancak göstergenin yorumlanmasında anlamlı bir bilgiye dönüşmesi gerekmektedir. Bu bağlamda göstergelerin belirli aralıklar bağlamında değeri belirlenerek değerlendirilmelidir.

Göstergelerin değerlendirilmesinde özdeş bir aralık belirlenmesi, karar vericiler için verinin daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda yeniden ölçeklendirme yöntemiyle, göstergelerin değerleri 0-1 (denklem 3.1) ya da 0-100 (denklem 3.2) aralığında bir değer doğrultusunda mevcut durum belirlenir. Böylece kentin sürdürülebilir kalkınmasına yönelik eylem planları oluşturmalarına olanak tanımaktadır (Juwana vd., 2012; Rajaonson ve Tanguay, 2017).

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100 \qquad (3.2)$$

Si: Göstergenin değeri
Xi: Göstergenin incelenen kriterdeki gerçek değeri
Xmin: Göstergenin incelenen kriterdeki en düşük değeri
Xmax: Göstergenin incelenen kriterdeki en yüksek değeri

Bir göstergenin gerçek değeri aynı birim değerine sahip olduklarında toplanabilir veya karşılaştırılabilir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illerinin ekonomik performansının değerlendirilmesinde belirlenen göstergelerin aldığı değeri orta ölçekli kentler arasındaki gösterge değeriyle yeniden ölçeklendirilme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Bilecik ve Düzce illerinin kişi başına düşen gayri safi hâsıla oranı orta ölçekli kentler arasındaki değerler incelenmiştir. 2020 yılına ilişkin kişi başına düşen GSYH oranlarında en yüksek değer 70.501 TL iken, en düşük değer 26.192 TL olarak belirlenmiştir. Bilecik ilinin kişi başına düşen GSYH değerini belirlemek için Denklem (4.2) yararlanılarak ortaya çıkarılmıştır.

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100$$

$$S_{Bilecik} = \left(\frac{70501-26192}{70501-26192}\right) * 100$$

$S_{Bilecik}$= 100 (Bilecik ilinin KGSYH değeri)

Düzce ilinin kişi başına düşen GSYİH değerini belirlemek için Denklem (3.2) yararlanılarak ortaya çıkarılmamıştır. Düzce ilinin 2020 yılına ilişkin kişi başına düşen GSYH oranı 52.369 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda denkleme göre veriler yerleştirilerek Düzce ilinin KGSYH değeri bulunur.

$S_{Düzce}= \left(\frac{52369-26192}{70501-26192}\right) * 100$

$S_{Düzce}$= 59,1 (Düzce ilinin KGSYH değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.90'da bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.90. Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Oranına ilişkin etki değerleri.

Ekonomik Performans	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (TL)	81-100	5	0,27975	0,27975
	61-80	4	0,2238	
	41-60	3	0,16785	
	21-40	2	0,1119	
	0-20	1	0,05595	

Yapılan değerlendirmeye göre, Bilecik ilinin orta ölçekli kentler arasında kişi başına düşen GSYİH oranı 100 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla Bilecik ili bu göstergeden almış olduğu etki değeri 0,27975 olarak belirlenmiştir. Diğer çalışma alanı olan Düzce ilinde kişi başına düşen GSYİH oranı yeniden ölçeklendirme yöntemiyle 59,1 olarak belirlenmiş ve bu göstergeden almış olduğu etki değeri 41-60 aralığında yer aldığı için 0,16785 olarak belirlenmiştir.

Kişi başına düşen milli gelir, ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyini, kalkınmasını ve vatandaşlarının yaşam kalitesini etkileyen önemli bir göstergedir. Nitekim Taşkaya (2020), ülkelerin, illerin veya bölgelerin, daha iyi yaşam standartları belirlenmesinde kişi başına düşen gayri safi yurt içi hâsıla oranı önemli bir gösterge olduğunun belirtmektedir.

Bilecik ilinin ekonomisi tarım ve hayvancılığın yanı sıra madencilik, ormancılık, mermer, seramik ve tahta işlemeciliği de önemli bir paya sahiptir. Bilecik'in zengin mermer ocakları, kentin ekonomisine büyük katkı sağlamaktadır. Özellikle Bilecik'in Merkez ve Bozüyük

ilçelerindeki sanayi tesisleri ilin ekonomik gelişmesinde büyük öneme sahiptir. Düzce coğrafi konumu itibariyle iki önemli kentin arasında yer almasından dolayı gözde bir yatırım bölgesidir. Tarım ve hayvancılığın yanı sıra tekstil ve tekstil ürünleri imalatı, ağaç ürünleri imalatı ve makine ve teçhizat imalatı sanayi sektörleri ön plana çıkmaktadır. Düzce, bölgede tekstil sanayinde ilk sırada yer almakta olup, ilin en gelişmiş sanayi sektörüdür. Akalin vd. (2018), sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın hem kişi başına düşen gelirin artmasını sağlayarak hem de elde edilen gelirin bireyler arasında daha adil dağılımı sağlanmasıyla mümkün olacağını belirtmektedir.

4.3.4.1.2. İhracat Oranı

Gelişmekte olan ülkelerin temel amacı, ekonomik kalkınmayı hızlandırarak büyümeyi hedeflemektedir. Kalkınma iktisatçılarına göre ihracatın ekonomik büyüme sürecindeki önemli katkısı bulunmaktadır. Bu yüzden ihracatın arttırılması kalkınmanın sağlanmasında önemli ve başlıca amacını oluşturmaktadır (Ersungur ve Noyan Yalman, 2009; Kubar, 2016). Ayrıca ihracat, istihdamı arttırarak ülke ve dünya refahının artmasına katkı sağlamaktadır (Acaravcı ve Kargı, 2015). Literatürde ihracat-ekonomik büyüme ilişkisi, genel olarak korelasyon ve regresyon analizleriyle incelenmiştir. Bu bağlamda genel olarak ihracat ve büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

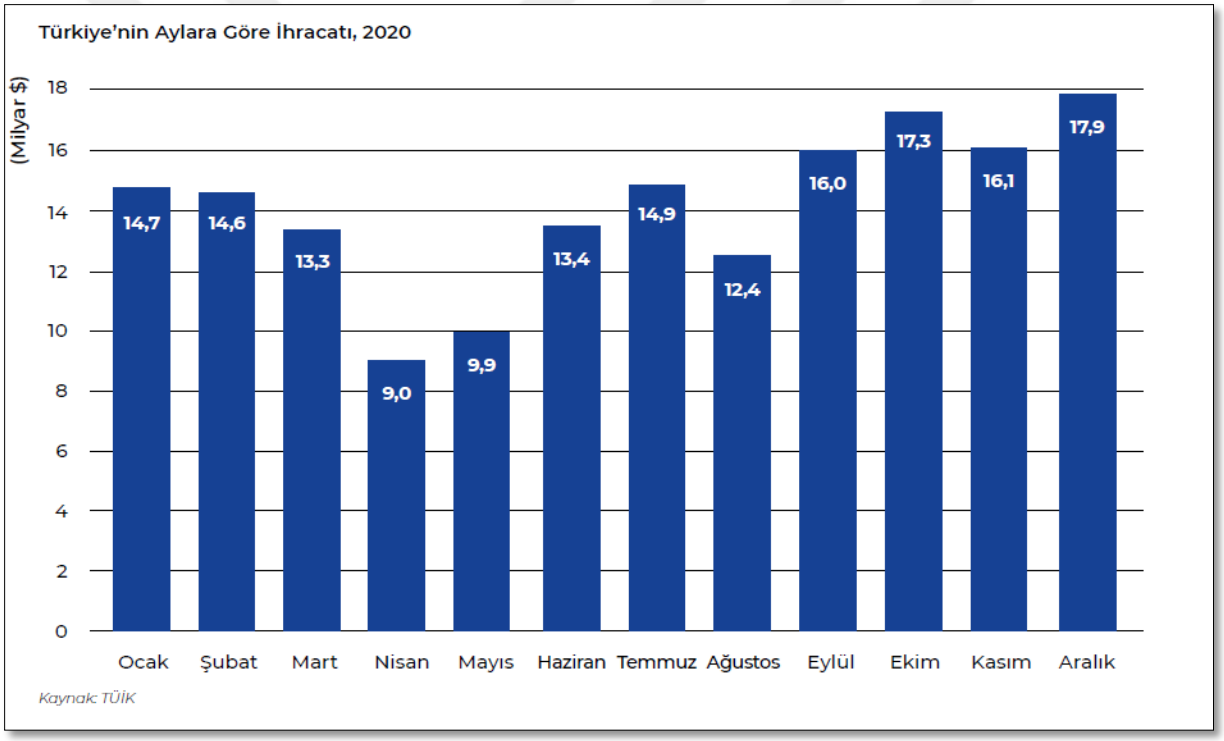
Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin ihracat oranlarının ekonomik kalkınma bağlamında ilişkisini göstermektedir.

Ekonomik büyüme ve ihracat arasındaki ilişkilerinin nedenselliğine yönelik yapılan araştırmalarda şu sonuçlar elde edilmiştir (Acaravcı ve Kargı, 2015);

- İhracat yönlü büyüme: İhracatta meydana gelen bir artışlar, ekonomik büyümeye yol açmaktadır.
- Büyüme yönlü ihracat: Ekonomik büyümede meydana gelen artışlar, ihracat artışını arttırmaktadır.
- İki yönlü nedensellik: Bu ilişkide ihracatta meydana gelen artış ekonomik büyümeyi desteklemekte ve ekonomik büyümede oluşan artış ihracat artışını desteklemektedir.
- İhracat ve ekonomik büyüme arasındaki bağımsızlık: Bu sonuca göre, ihracattaki bir artış ekonomik büyümeyi, ekonomik büyümedeki bir artış ihracatı etkilememektedir. Dolayısıyla iki kavram birbirini etkilemekte ve ekonomik kalkınmanın sağlanmasında doğru orantı olduğu görülmektedir.

Türkiye'de ihracatın ekonomik büyümede yeri incelendiğinde, 1950 yılından 1980'li yıllara kadar toplam ihracat içindeki tarım ürünlerinin payı, sanayi ürünlerin payına göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. 1980'li yıllardan sonra sanayi ürünlerin ihracatında yüksek oranlı artışlar gerçeklemiş ve bu tarihten 2013 yılına kadar toplam ihracatın sanayi ürünleri payı %100'e yakın olduğu belirtilmiştir (Acaravcı ve Kargı, 2015).

2020 yılında ortaya çıkan Covid-19 salgının etkileri, Türkiye'nin dış ticaret performansını da etkilemiştir. Türkiye'de ilk vakanın 10 Mart itibariyle görülmesi, özellikle salgının ilk dalgasında başarılı süreç yönetimi gerçeklemiştir. Ancak salgının merkezinin Avrupa'ya kayması sebebiyle Türkiye'de ihracatta dönemsel düşüşler yaşanmış ve Şekil 4.30'da gösterilmiştir (TİM, 2021).



Şekil 4.30. Türkiye'nin 2020 yılına ilişkin ihracat oranları (TİM, 2021).

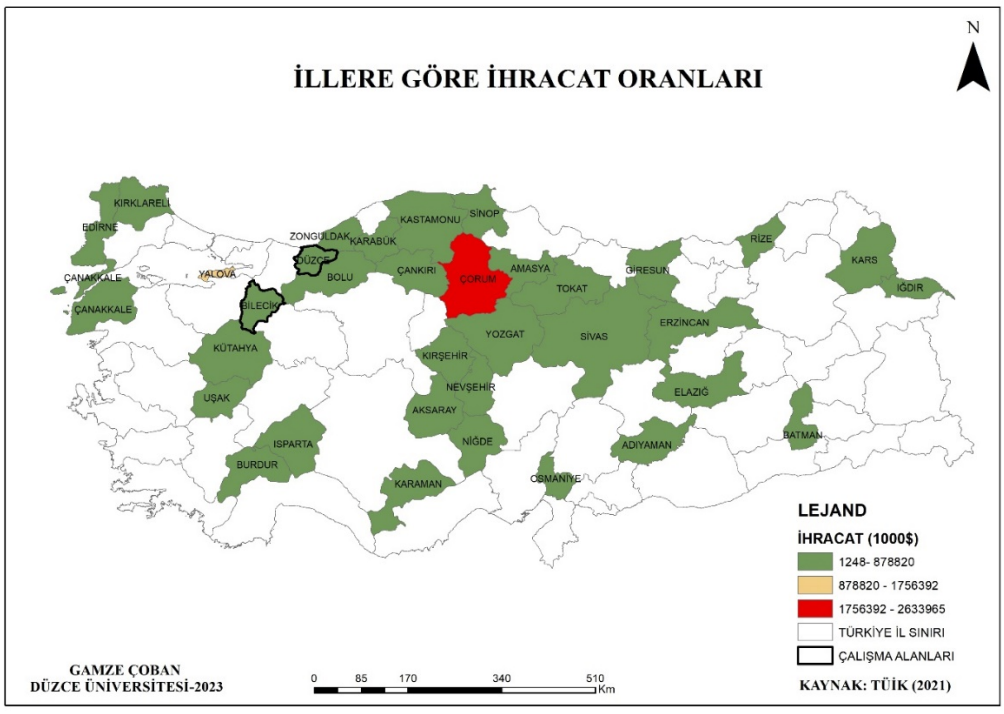
Şekil 4.30'a göre Türkiye'de ihracat oranları Mart ayından sonra keskin bir düşüş yaşanmıştır. Haziran ayında ihracat oranı Mart aylarındaki seviyeye yükselmiş ancak dalgalı bir ihracat oranları gözlenmiştir. Yılın son ayı itibariyle 17,9 milyar dolarlık ihracat ile yıl içerisinde yakalanan aylık ihracat rekoru elde edilerek oldukça önemli bir performans göstermiştir (TİM, 2021).

Göstergenin önemi: Ekonomik kalkınmanın önemli unsuru olan ihracat, bölgenin kalkınmasına

iki açıdan katkı sağlamaktadır. İlk olarak ihracatın artışı milli gelirin artmasına katkı sağlayarak kalkınmayı doğrudan olumlu etkilemektedir. İkinci olarak ihracatın artması yerli üretimde olumlu etkileyecek olan teknolojik değişme, emeğin verimliliği ve sermayenin etkinliği açısından yüksek kaliteli ürün ve hizmeti ortaya çıkartır. Böylece ekonomide ihracat artışı ile ülkedeki üretim faktörleri daha fazla üretime katılabilmekte fırsatı sağlamaktadır (Ersungur ve Noyan Yalman, 2009). Acaravcı ve Kargı (2015), ihracatın artması istihdamı arttırır ve uluslararası işbölümüne uygun bir kaynak dağılımına fırsat vererek ülke ve dünya refahının artmasına katkı sağladığını belirtmektedir.

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Çalışma kapsamında ülkemizde 48 orta ölçekli kent bulunmaktadır. Bu kentlerin ekonomik performansı değerlendirmek için Türkiye İstatistik Kurumundan 2021 yılının illere göre ihracat oranları incelenmiştir. Daha sonra bu veriler ArcGIS ortamına aktarılarak her kente ilişkin oluşturulan öznitelik verisine göre tematik harita oluşturulmuştur (Şekil 4.31).

Şekil 4.31'deki haritaya göre Çorum ili orta ölçekli kentler arasında en fazla ihracat oranına sahip iken, Yalova ili de ihracat oranları arasında ikinci sırayı aldığı görülmektedir. Diğer kentlerde ihracat oranları 1.248 bin Dolar ile 878. 820 bin dolar arasında değişkenlik göstermektedir. Çalışma alanlarının ihracat oranlarını orta ölçekli kentler arasındaki yerini değerlendirebilmek için yeniden ölçeklendirme yöntemiyle göstergenin değeri belirlenmiştir.



Şekil 4.31. Orta ölçekli kentlere göre ihracat oranları.

Bilecik ve Düzce illerinin ihracat oranları orta ölçekli kentler arasındaki değerler incelenmiştir. 2021 yılına ilişkin ihracat oranda en yüksek değer 2.633.965 bin dolar iken, en düşük değer 1.248 bin dolar olarak belirlenmiştir. Bilecik ve Düzce ilinin ihracat değerini belirlemek için Denklem (3.2) yararlanılarak ortaya çıkarılmıştır.

$$Si = \left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100$$

$S_{Bilecik}=\left(\frac{131179-1248}{2633965-1248}\right) * 100$

$S_{Bilecik}$= 4,9 (Bilecik ili İhracat değeri)

$S_{Düzce}= \left(\frac{285783-1248}{2633965-1248}\right) * 100$

$S_{Düzce}$= 10,9 (Düzce ili İhracat değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.91'de bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.91. İhracat oranlarına ilişkin etki değerleri.

Ekonomik Performans	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Toplam İhracat (1000 $)	81-100	5	0,08225	0,08225
	61-80	4	0,0658	
	41-60	3	0,04935	
	21-40	2	0,0329	
	0-20	1	0,01645	

Elde edilen bulgulara göre Bilecik ilinin ihracat oranı yeniden ölçeklendirme yöntemiyle 4,9 değeri belirlenirken, Düzce ilinde ise 10,9 değerinde ihracat oranı belirlenmiştir. Buna göre Bilecik ve Düzce illerinin değeri 0-20 aralığında yer aldığı için 0,01645 etki değerine sahip olmuştur.

İhracat oranlarının yüksek olması bölgenin ekonomik kalkınmasına olumlu etkiler oluşturmaktadır. Nitekim Ayvaz Güven (2021), ihracatın ülkenin yurt içindeki mal üretimini çoğaltarak, yerli sektörlerin gelişmesini, istihdam olanaklarının artmasını, emek ve zamanın daha verimli kullanılmasını, böylece ülkede birçok anlamda verimliliği arttıracağı ve bunların sonucunda ekonomik kalkınma üzerinde olumlu katkı sağladığını belirtmektedir. Öte yandan

Acaravcı ve Kargı (2015), sürdürülebilir bir ihracat gerçekleştirebilmek için bölgedeki ya da ülkedeki sektörlerin ürün kalitesinin devamlılığını sağlayarak üretimi arttırması ve seçilen pazarlara o ülkenin bünyesine uygun fiyatlarla ürün verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

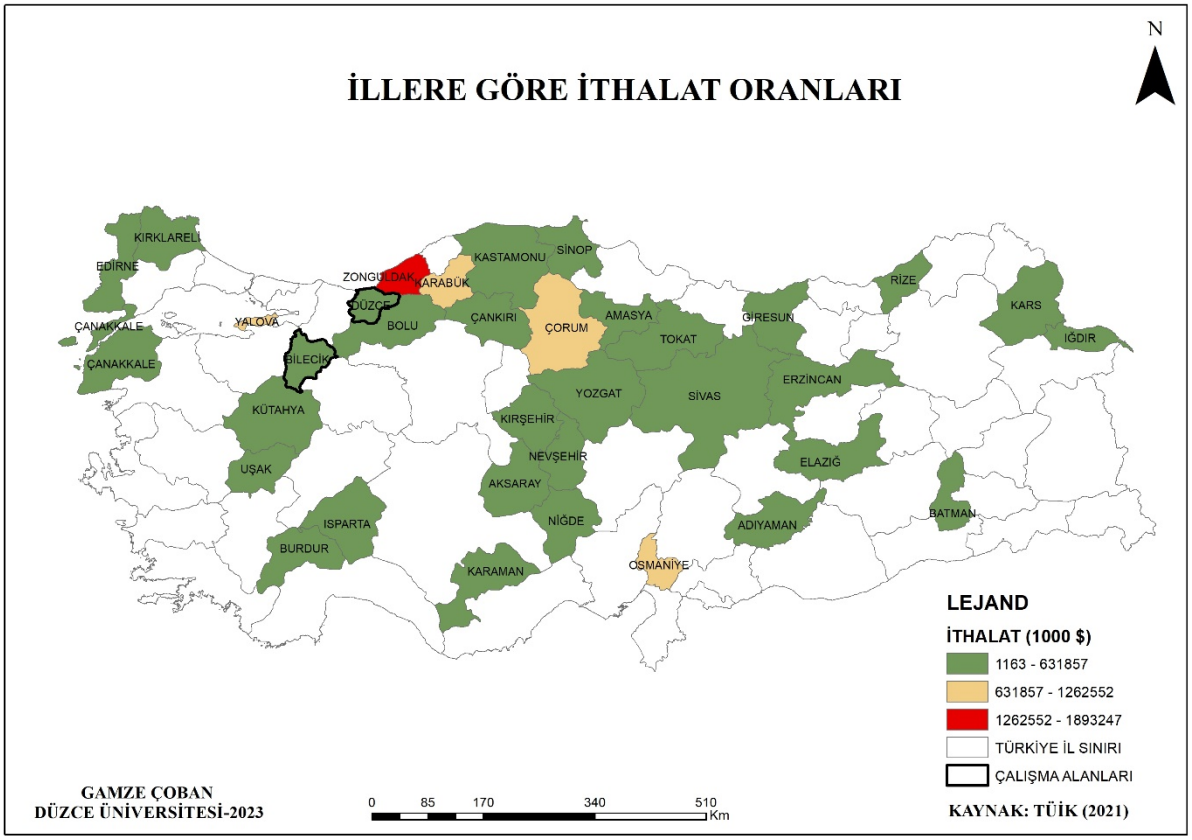
4.3.4.1.3. İthalat Oranı

İhracat ve ithalat oranları ekonomi üzerinde önemli etkilere sahiptir. İhracat, ülkenin milli gelirine ve ekonomisine katkı sağlarken, ithalat ise ülkenin ekonomisinden bir çıkış olarak ifade edilebilmektedir (Ayvaz Güven, 2021). Kubar (2016) ithalatı, yurtdışında üretilmiş bir malın, ülkedeki alıcılar tarafından satın alınması olarak tanımlamış olup, kısaca dış alım olarak da belirtilmektedir. Artan ve Berber (2004) çalışmalarında, ekonomik büyüme ile ithalat arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin ithalat oranı ile kalkınma arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Göstergenin önemi: Ünsal (2005), GSYİH oranı hesaplanırken yararlanılan formül 'GSYİH=Özel Tüketim Har.+Kamu Tüketim Har.+Brüt Yatırım Har.+ İhracat – İthalat' olarak belirtmiştir. Bu formüle göre ihracat, yurtiçi harcamaları artırıcı etki yaptığı için toplama eklenirken, ithalat yurtiçi harcamaları azalttığı için toplamdan çıkarılmaktadır. Eşitliğin ortaya koyduğu gibi ithalat artışı, GSYİH'yı azaltıcı etki yaptığı belirtilmiştir. Ancak üretim, ithalatın sebep olduğu zincirleme etkiler ile artırılabileceği belirtilmiştir. Bu yüzden ülkelerin uygulayacağı sanayileşme stratejisinin belirlenmesinde dış ticaret değişkenleri olan ihracat ve ithalatın GSYİH üzerinde negatif ya da pozitif yönde etkisi önemli olmaktadır. Dolayısıyla ihracat, ithalat ve GSYİH oranları arasındaki ekonomik büyüme ilişki detaylı istatistiksel analizler doğrultusunda belirlenmesi yarar sağlayacaktır (Kubar, 2016).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bu çalışma kapsamında ithalat oranının kentsel kalkınma açısından genel etkisi temel alınarak değerlendirme yapılmış olup, ithalat ile ekonomik büyüme arasında negatif ilişki üzerinden değerlendirilmiştir (Artan ve Berber, 2004; Kubar, 2016).



Şekil 4.32. Orta ölçekli kentlere göre ithalat oranları.

Şekil 4.32'e göre Bilecik ve Düzce illerinin ithalat oranları görülmekte olup, orta ölçekli kentler arasındaki değerler incelenmiştir. 2021 yılına ilişkin ithalat oranda en yüksek değer 1.893.247 bin dolar ile Zonguldak iken, en düşük değer 1163 bin dolar ile Bingöl olarak belirlenmiştir.Diğer iller 1163- 1.893.247 bin dolar arasında ithalat oranına sahiptir. Çalışama alanlarına ilişkin ithalat oranı değerini belirlemek için Denklem (4.3) yararlanılarak ortaya çıkarılmamıştır (Juwana et. al., 2012). Bu formüle göre göstergenin negatif ilişkisi olduğunda değerledirilmektedir.

$$Si = 100 - \left(\left(\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}\right) * 100\right) \quad (4.3)$$

$S_{Bilecik} = 100 - \left(\left(\frac{87687 - 1163}{1893247 - 1163}\right) * 100\right)$

$S_{Bilecik} = 100 - (4{,}6)$

$S_{Bilecik} = 95{,}4$ (Bilecik ili İthalat oranı)

Düzce ilinin ithalat oranını yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanırak orta ölçekli lentler arasında değeri ortaya çıkarılmıştır. Düzce ili 2021 yılında ithalat oranı 218.289 bin Dolar olup, Denklem (4.3)'ten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$Si = 100 - ((\frac{Xi - Xmin}{Xmax - Xmin}) * 100)$$

$S_{Düzce}$= $100 - ((\frac{218289-1163}{1893247-1163}) * 100)$

$S_{Düzce}$= 100 – (11,5)

$S_{Düzce}$= 88,5 (Düzce ilinin İthalat oran değeri)

Göstergeye değer atanması: Yeniden ölçeklendirme yönteminden yararlanılarak 0-100 arasında bir değer aralığına göre değerlendirme sınıfı beş sınıfa ayrılmıştır. Çizelge 4.92'da bu sınıflandırma ve etki değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.92. İthalat oranlarına ilişkin etki değerleri.

Ekonomik Performans	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
Toplam İthalat (1000 $)	81-100	5	0,052	0,052
	61-80	4	0,0416	
	41-60	3	0,0312	
	21-40	2	0,0208	
	0-20	1	0,0104	

Değerlendirmeler sonucunda, Bilecik ilinin ithalat oranı 95,4 olarak belirlenirken, Düzce ilinde ise bu oran 88,5 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illerinin değeri 81-100 aralığında yer aldığı için 0,052 etki değerine sahiptir.

İthalat bir farklı deyiş ile dış alım yani bir ürünün farklı bir ülkeden alınmasını ifade etmektedir. Bu bağlamda ithalat ülkenin ekonomisi üzerinde etki oluşturmaktadır. Nitekim Saraç (2013), çalışmasında ekonomik kalkınmanın ihracat ve ithalat arasındaki ilişkiyi incelemiş olup, ihracatın artışlarının ve ithalatın azalışlarının ekonomik büyümeye olumlu katkı sağladığını belirtmektedir. Bu bağlamda çalışma alanlarının ülke ekonomisine olumlu katkı sağladığı görülmektedir.

4.3.3.2. İşgücü potansiyelinin değerlendirilmesi

İşgücü belirli bir yaş üzerinde referans aldığı dönem içerisnde istihdam edilenler, işsizler ve işgücüne dahil olmayanlar olarak üç gruba ayılmkatadır. Bu yüzden bu kavramların neyi ifade ettiğini iyi anlatılması gerekmektedir. İşgücü kavramı istihdam edilenler ile işsizlerin toplamından oluşmaktadır. Bu bağlamda konu ile ilişkin bazı kavramların tanımları aşağıda verilmektedir (Apaydın, 2018);

- *Çalışma çağındaki nüfus,* işgücü ile işgücüne dâhil olmayanların toplamıdır.
- *Kurumsal olmayan nüfus;* üniversite yurtları, yetimhane, huzurevi, özel nitelikli hastane, hapishane, kışla vs. yerlerde oturanlar dışında kalan nüfustur.
- *Kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfus*; kurumsal olmayan nüfus içindeki 15 ve daha üzeri yaştaki nüfustur.
- *İşgücüne katılım oranı*; işgücünün, kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfus içindeki oranıdır.
- *İstihdam edilen nüfus*; işbaşında olanlar ve işbaşında olmayan kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfustur.
- *İşbaşında olmayanlar*; iş ile bağlantısı devam ettiği halde, referans haftası içinde çeşitli sebeplerle işinin başında olmayan kendi hesabına ve işverenlerden oluşur.
- *İstihdam oranı*; istihdamın kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfus içindeki oranıdır.
- *Kayıtdışı istihdam*; referans haftası içinde yaptığı işten dolayı herhangi bir sosyal güvenlik kuruluşuna dâhil olmayanlardır.

4.3.4.2.1. İstihdam oranı

Ekonomik büyüme ve istihdam iki önemli kavram olup, ülkelerin ekonomik başarısını göstermekte ve ekonomi politikaların oluşturulmasında vazgeçilmez konuların başında gelmektedir (Murat ve Yılmaz Eser, 2013).

Ekonomik büyüme, toplam veya kişi başına üretilen mal ve hizmet miktarındaki artış anlamına gelirken, istihdam ise üretimin gerçekleştirilebilmesi amacıyla işgücünün kullanılmasını ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle, üretilen mal ve hizmetlerdeki artışın beraberinde bunları üretmek için kullanılan işgücünde de artış meydana getirmesi beklenmektedir (Murat ve Yılmaz Eser, 2013). Dolayısıyla ekonomik büyüme ile istihdam birbirini etkileyen bir süreçtir.

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin istihdam açısından yüzde oranı vermektedir.

Göstergenin önemi: Ekonomik büyüme ile istihdam arasında pozitif ilişki bulunduğu üzerinde ekonomide genel bir görüş vardır. Üretimde meydana gelecek artış hem emeğin istihdamın içerisindeki payını arttırırken hem de istihdam, büyüme ve yatırım durumlarını da yükselmesine neden olacaktır (Deniz, 2019).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Sosyal güvenlik kurumun yıllık hazırlamış olduğu

istatistik verilerden Bilecik ve Düzce illeri için aktif sigotalı çalışan kişi sayıları belirlenmiştir. 2021 nüfus verilerine göre 25-64 yaş aralığında bulunan nüfusun aktif sigortalı çalışan kişi sayısına göre yüzdesi belirlenmiştir.

Çizelge 4.93. Çalışma alanlarına göre istihdam oranları.

İl	Nüfus (25-64 yaş)	Aktif sigortalı çalışan	Yüzde (%)
Bilecik	121.838	74.267	% 61
Düzce	215.111	120.562	% 56,04

Çizelge 4.93'e göre Bilecik ili % 61 oranında aktif sigortalı çalışan kişi sayısı olduğu belirlenmiştir. Düzce ili ile karşılaştırıldığında Bilecik ilinin istihdam oranın daha fazla olduğu görülmektedir.

Göstergeye değer atanması: Bu gösterge, aktif çalışan sigortalı sayısının 25-64 yaş aralığındaki nüfusun yüzde dağılımına göre değerlendirilmiştir. Bu bağlamda yüzde oran beş sınıfa yarılarak etki değeri Çizelge 4.94'de verilmiştir.

Çizelge 4.94. İstihdam oranlarına ilişkin etki değerleri.

Ekonomik Sürdürülebilirlik Gösterge Seti	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
İstihdam	% 0-20	1	0,05885	0,29425
	% 21-40	2	0,1177	
	% 41-60	3	0,17655	
	% 61-80	4	0,2354	
	% 81-100	5	0,29425	

Yapılan değerlendrimeye göre, Bilecik ilinin istihdam oranı % 61 olarak belirlenirken, Düzce ilinin ise % 56,04 olarak belirlenmiştir. Buna göre Bilecek ilinin yüzde oranı 61-80 aralığında yer aldığı için 0,2354 etki değerini almıştır. Düzce ilinin yüzde oranı 41-60 aralığında yer aldığı için 0,17655 etki değerini almıştır.

Ekonomik olarak büyümenin sağlanabilmesinde istihdamın önemli rolü bulunmaktadır. Nitekim Akad (2012), ekonomik büyüme kalkınmanın bir göstergesi olduğunu ve bunun sağlayabilmesi için ekonomik büyümenin istihdam oluşturması gerektiğini belirtmektedir. Böylece bölgenin istihdam oranın yükselmesi ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi yaşam kalitesinin arttırılmasında katkı sağlayacağını belirtmektedir. Nitekim Deniz (2019), ekonomik

büyüme ile istihdam arasında pozitif ilişkinin varlığına ilişkin ekonomide genel bir görüş olduğunu belirtmektedir.

4.3.4.2.2. İşsizlik oranı

Sanayi devriminin en önemli etkilerinden birisi de nüfusun kırsal alandan kentsel alanlara doğru eğilimin artmasıdır. Dolayısyla işgücü potansiyeli tarım sektöründen sanayi ve hizmetler sektörüne doğru geçiş yapmıştır. Kırsal alanlardan kentsel alanlara doğru göçlerin, zaman içerisnde hızlı ve düzensiz bir şekilde artışı işsizlik başta olmak üzere sosyo- ekonomik alt yapının yeterli ve hazır olmaması birçok sorunu beraberinde getirmektedir (Güçlü, 2018; Yüceol, 2011).

Göstergenin tanımı: Bu gösterge, bölgenin kayıtlı işsizlik açısından nüfus oranını vermektedir.

Uyar Bozdağlıoğlu (2008)'e göre işsizlik kavramı, kişinin iradesi dışındaki sebeplerle ortaya çıkan birkaç gün, hafta ya da aylar boyunca çeşitli nedenlerle işsiz kalması durum olarak tanımlamaktadır. TÜİK'e göre işsiz, referans dönemi içinde istihdam halinde olmayan (kâr karşılığı, yevmiyeli, ücretli ya da ücretsiz olarak hiç bir işte çalışmamış ve böyle bir iş ile bağlantısı da olmayan) kişilerden iş aramak için son 4 hafta1 içinde iş arama kanallarından en az birini kullanmış ve 2 hafta içinde işbaşı yapabilecek durumda olan 15 ve daha yukarı yaştaki fertlerden oluştuğunu belirtmektedir. Genel olarak işsizlik, çalışabilecek durumda olan kişilerden bir kısmının çalışmak istedikleri halde iş bulamamalarından ve dolayısıyla da gayri iradi olarak işsiz kalmalarından kaynaklanan bir durum olarak açıklanabilir. Dolayısıyla işsizlik olgusu çalışmak isteyip de (4 hafta iş aramış olmalı) iş bulamayan bir topluluğu kapsamaktadır (Apaydın, 2018).

Göstergenin önemi: Apaydın (2018), işsizlik bölgenin ekonomik kaynaklarının bir kısmının üretim dışı kalacağını belirtmektedir. Bu bağlamda ekonomik açıdan işsizlik, bölgenin ya da üst ölçekte düşünülürse ülkenin ekonomik büyümesinin önüne geçmektedir. Türkiye'de sosyo-ekonomik sorunların başında işsizlik gelmektedir. Yüceol (1994)'e göre, Türkiye'de 1980 yılından sonra uygulanan sanayileşme politikaları, büyüme ve işsizlik açısından önemli değişmelere neden olduğunu belirtmiş olup, uygulanan dışa açık politikalar kamunun yatırım ve üretim payının azalmasına, ihracat artışının beklentilerin altında gerçekleşmesine, ithalatın ve işsizliğin artmasına neden olmaktadır (Takım, 2010).

Göstergenin değerlendirme yöntemi: Bilecik ve Düzce illerinin ekonomik kalkınma açısından kayıtlı işsizlik oranları incelenmiştir. İllere ilişkin verileri İşkur'un istatistikler bölümünden

2021 yılına ilişkin raporlardan elde edilmiştir.

Çizelge 4.95. Çalışma Alanlarına Göre Kayıtlı İşsizlik Oranları.

İl	Nüfus (25-64 yaş)	Kayıtlı işsiz (25-64 yaş)	Yüzde (%)
Bilecik	121.838	4.977	% 4,1
Düzce	215.111	9.006	% 4,2

Çizelge 4.95'e göre Bilecik ve Düzce illerinde kayıtlı işsizlik oranları incelendiğinde % 4 olarak bulunmuştur. Çalışma alanlarının kayıtlı işsizlik bakımından değerlendirdiğinde benzer oranlara sahip olduğu görülmektedir.

Göstergeye değer atanması: Fouda ve Elkhazendar (2019) çalışmalarında işsizlik oranın % 10 olması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda bu oranın 5'li ölçeğe göre sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre bu oran ne kadar düşük olursa işsizlik oranın o kadar iyi olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.96'de kayıtlı işsizlik oranlarına ilişkin sınıflandırma ve etki değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.96. Kayıtlı İşsizlik Oranlarına ilişkin etki değerleri.

Ekonomik Sürdürülebilirlik Gösterge Seti	Değer	Sınıflandırma	Etki Değeri	Ağırlık Değerleri
İşsizlik	% 0-2	5	0,29175	0,29175
	% 2,1-4	4	0,2334	
	% 4,1-6	3	0,17505	
	% 6,1-8	2	0,1167	
	% 8,1-10	1	0,05835	

Yapılan değerlendirmeye göre, çalışma alanlarının işsizlik oranları % 4'ün üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illerinin bu göstergeden elde ettiği etki değeri % 4,1- 6 aralığında yer aldığı için 0,17505 olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanları kayıtlı işsizlik açısından incelendiğinde kentin ekonomik kalkınmasına orta düzeyde bir etki oluşturmaktadır. Etci ve Karagöl (2019), işsizliğin bölgenin üretim faaliyetlerinin düşürmesinden dolayı ekonomik olarak büyümeyi etkilediğini belirtmektedir. Ayrıca işsizlik yaşayan kişilerin sosyal yaşamı da etkileyerek, yaşam kalitesini düşürmektedir. Apaydın (2018), işsizliğin azaltılmasında en önemli adımın istihdam olanaklarının arttırılmasıyla mümkün olacağını belirtmiştir. Bu bağlamda işsizlikle mücadelede yeni iş sahalarının açılması ve kırsal alanlardan kente göçün önüne geçilerek, kırsal alanda yeni

teşviklerin sağlanarak iş olanaklarının iyileştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Nitekim Aydemir (2013), kırsal ve kentsel alanlardaki ekonomik ve sosyal fırsat eşitsizliği sonucunda kentsel alanlara göç etmesine neden olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla kırsal alanlarda iş fırsatların güçlendirilmesi göçün ve dolayısıyla oluşabilecek işsizliğin önüne geçilmesine katkı sağlayacaktır.

4.4. Çalışma Alanların Sürdürülebilirlik Bağlamında Performans Puanları

Kentsel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde göstergeler önemli araçlar olup, kentleşme sürecinin meydana getirdiği tüm etkileri sürdürülebilirlik perspektifinden ele alarak performasını ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda göstergeler, insan etkileşimin yoğun olduğu alanlarda sürecinin durumu ve oluşturduğu etki performansa ilişkin ölçülebilir bir özellik kazandırmaktadır. Nitekim Pınarcıoğlu ve Kanbak (2020), göstergeler bir sistemin performansının ne kadar sürdürülebilir olduğunu anlamamızda önemli rol oynadığını belirtmektedir.

Bu tez kapsamında uzmanlar tarafından göstergelerin önem derecelerine göre ağırlık değerleri belirlenmiştir. Daha sonra ağırlık değerleri ait oldukları göstergelerin değerlendirme yöntemlerine göre paylaştırılmıştır ve etki değeri elde edilmiştir. Her göstergenin etki değerlerinin toplanmasıyla bulunduğu sürdürülebilirlik boyutunun performans puanını ortaya çıkmıştır. Nitekim Saady et. al. (2019), AHS göstergelerin bileşik ağırlığını hesaplayarak bir sürdürülebilirlik endeksi veya puanı (toplama) elde etmek için de kullanılabildiğini belirtmiştir. Bu bağlamda AHS sürecinden elde edilen etki değerlerin toplamı 0-1 arasında bir performans puanı oluşturmaktadır. Bu performans puanı yüzdelik oranlara dönüştürülerek 0-100 arasında genel değerlendirme yapılmıştır. Çizelge 4.97'te her bir sürdürülebilirlik boyutundan elde edilen performans puanları ve karşılık geldiği sürdürülebilirlik performansı kriterleri 5 sınıfta verilmiştir.

Çizelge 4.97. Sürdürülebilirlik performans puan sınıfları.

Performans Puanı	Sürdürülebilirlik Performansı
0-20	Çok kötü
21-40	Kötü
41-60	Orta
61-80	İyi
81-100	Çok iyi

Kentsel sürdürülebilirliğin sağlanmasında ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç temel bileşen arasında gelişme gösterdiği yapılan araştırmalar sonucunda görülmektedir. Kentsel alanlarda artan nüfus yoğunluğu doğal kaynakların bilinçsiz kullanımıyla birlikte çevre kirliliklerinin artışı sürdürülebilir kentsel gelişimde çevresel boyutun önemi giderek artmaktadır. Bu yüzden çevresel değişkenlerin durumunun ortaya çıkarılması sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında yardımcı olmaktadır. Bu anlamda çevresel sürdürülebilirlik insan faliyetleri ile doğal kaynaklar arasındaki etkileşiminin sonucunu göstermektedir (Zhang ve Chen, 2021).

Tez kapsamında belirlenen göstergeler aracılıyla sürdürülebilir kentleşmenin üç temel bileşeninden biri olan çevresel sürdürülebilirlikten elde edilen etki değerlerin toplamı o boyutun performans puanını oluşturmaktadır. Çizelge 4.96'da çalışma alanlarının çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin performans puanlarının yer almaktadır. Buna göre Bilecik ilinin çevresel sürdürülebilirlik performansı değeri 0,7338 olup, yüz ile çarpımı sonucunda 73,4 olarak hesaplanmıştır. Sürdürülebilirlik performans puan sınıfa göre 61-80 aralığında yer aldığı için Bilecik ilinin çevresel sürdürülebilirliği iyi olarak değerlendirilmektedir. Öte yandan Düzce ilinin çevresel sürdürülebilirlik bağlamında almış olduğu etki değerlerinin toplamı ise 0,5694 olup, yüz ile çarpımı 56,9 olarak hesaplamıştır. Çevresel sürdürülebilirliğinin performans puanı 41-60 aralığında yer aldığı için orta olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla Bilecik ile Düzce illerinin çevresel sürdürülebilirliği açısından karşılaştırma yapıldığında Bilecik ilinin daha iyi olduğu görülmektedir. Bu farklılığın temel sebebi Düzce ilinin nüfus yoğunluğu Bilecik iline göre daha fazladır. Nüfusun fazla olması doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler oluşturduğunun göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

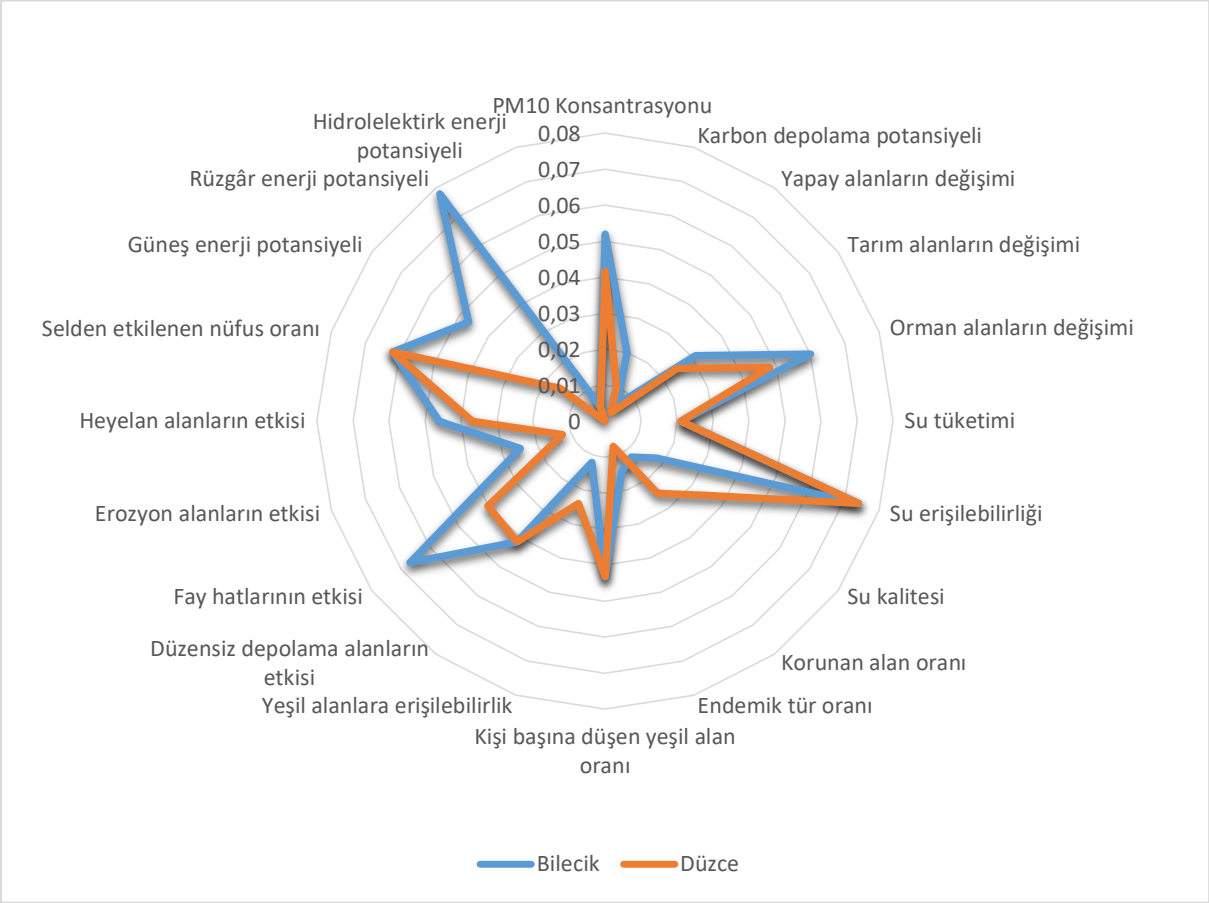
Çizelge 4.98. Çalışma alanlarının çevresel sürdürülebilirlik performans puanı.

Temalar	**Gösterge Adı**	**Bilecik**	**Düzce**
Atmosfer yönetimi	PM_{10} Konsantrasyonu	0,052	0,0416
	Karbon depolama potansiyeli	0,02	0,01
Arazi kullanımı	Yapay alanların değişimi	0,0056	0,0028
	Tarım alanların değişimi	0,031	0,0248
	Orman alanların değişimi	0,060	0,048
Su yönetimi	Su tüketimi	0,021	0,021
	Su erişilebilirliği	0,074	0,074
	Su kalitesi	0,0176	0,0352
Biyoçeşitlilik	Korunan alan oranı	0,0124	0,0248
	Endemik tür oranı	0,0148	0,0074
Açık yeşil alanlar	Kişi başına düşen yeşil alan oranı	0,0432	0,0432
	Yeşil alanlara erişilebilirlik	0,012	0,024
Atık yönetimi	Düzensiz depolama alanların etkisi	0,0414	0,0414
Afet risk yönetimi	Fay hatlarının etkisi	0,067	0,0402
	Erozyon alanların etkisi	0,0248	0,0124
Afet Risk Yönetimi	Heyelan alanların etkisi	0,046	0,0368
	Selden etkilenen nüfus oranı	0,062	0,062
Yenilenebilir enerji potansiyeli	Güneş enerji potansiyeli	0,0468	0,0156
	Rüzgâr enerji potansiyeli	0,078	-
	Hidrolelektirk enerji potansiyeli	0,0042	0,0042
TOPLAM		**0,7338**	**0,5694**
YÜZDE ORAN		**73,4**	**56,9**

Şekil 4.33'de çalışma alanlarının çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde belirlenen göstergelerin etki değerleri yer almaktadır. Buna göre bazı göstergelerde (Su Erişilebililriği, su tüketimi, kişi başına düşen yeşil alan oranı, selden etkilenen nüfus oranı vb.) benzer etki değerlerine sahip olsa da Bilecik ilinin çevresel sürdürülebilirlik açısından Düzce iline göre yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Düzce ilinin çevresel sürdürülebilir açısından performans puanlarının düşük olması, doğal kaynaklar üzerinde olumsuz etkiler daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca hazırlanan 'Türkiye'nin Öncelikli Çevre sorunları' raporunda 81 ilin çevre sorunlarının öncelik sıralaması ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır. Bilecik ilinin öncelikli çevre sorunları sıralamasında ilk sırada atıklar, ikinci sırada hava kirliliği, üçüncü sırada su kirliliği, dördüncü sırada gürültü kirliliği yer almaktadır. Düzce ilindeki öncelikli çevre sorunlar incelendiğinde ilk sırada atıklar, ikinci sırada Hava kirliliği, üçüncü sırada su kirliliği, dördüncü sırada toprak kirliliği, beşinci sırada Gürültü kirliliği, altıncı sırada doğal çevrenin tahribatı ve son sırada erozyon yer almaktadır. Bilecik ve Düzce illerinin öncelikli çevre sorunları incelendiğinde ilk üçünün benzer sorunlar olduğu görülmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik ve Düzce illerinde atık yönetimine ilişkin benzer etkiler oluşturduğu tespit edilmiştir. Bilecik il sınırları içerisinde atıklar büyük bir sorun oluşturmaktadır. Bilecik mermer madenciliği ile ön plana çıkan bir kenttir. Dolayısıyla madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların bertarafı konusunda önemli sorunlar oluşmaktadır. Kentte pek çok aktif ve faaliyeti sona ermiş bulunan maden ocağı bulunmaktadır. İşletmeciler tarafından bu atıkların gelişi güzel bir biçimde doğaya bırakılması sonucu çevrede büyük boyutlarda kirlilik oluşmaktadır. Madencilik faaliyetleri, hali hazırda orman örtüsünü azaltmaktayken dökülen bu maden artıklarının da ormanlara ve tarım arazilerine zarar verdiği görülmektedir. Düzce ilinde toplanan atıklar her ilçenin kendi düzensiz depolama sahasına boşaltılmaktadır. Düzce iline yönelik hazırlanan Sıfır Atık Yönetim sistemi planında 1997 yılından 2008 yılı 7. ayına kadar Merkez ilçede toplanan katı atıkların tümü Çamköy'de vahşi olarak depolanmaktayken, bu tarihten rehabilite edilerek kapatılmıştır. Atıkların düzensiz depolama alanları Cumayeri İlçesi Tuzakkuran mevkii, Gölyaka İlçesi Karaağaç mevkii, Gümüşova İlçesi Kavlık mevkii, Kaynaşlı İlçesi Yoncalık mevkii, Yığılca İlçesi Derebaşı mevkiilerinde faal olarak devam etmektedir (Anonim, 2023e). İlçelerdeki ve beldelerdeki çöp döküm alanları rehabilite edilmemiş olup katı atıklar gelişigüzel olarak daha önceki yıllarda olduğu gibi depolanmaktadır. Çoğu yerde katı atık döküm alanlarının yerleşim merkezlerine uzaklıkları olması gerekenden daha kısadır. Hiçbirinin yer seçiminde yönetmelikte öngörülen jeolojik, topografik, hidrolojik ve meteorolojik kriterler dikkate alınmamıştır. Ayrıca köy ve

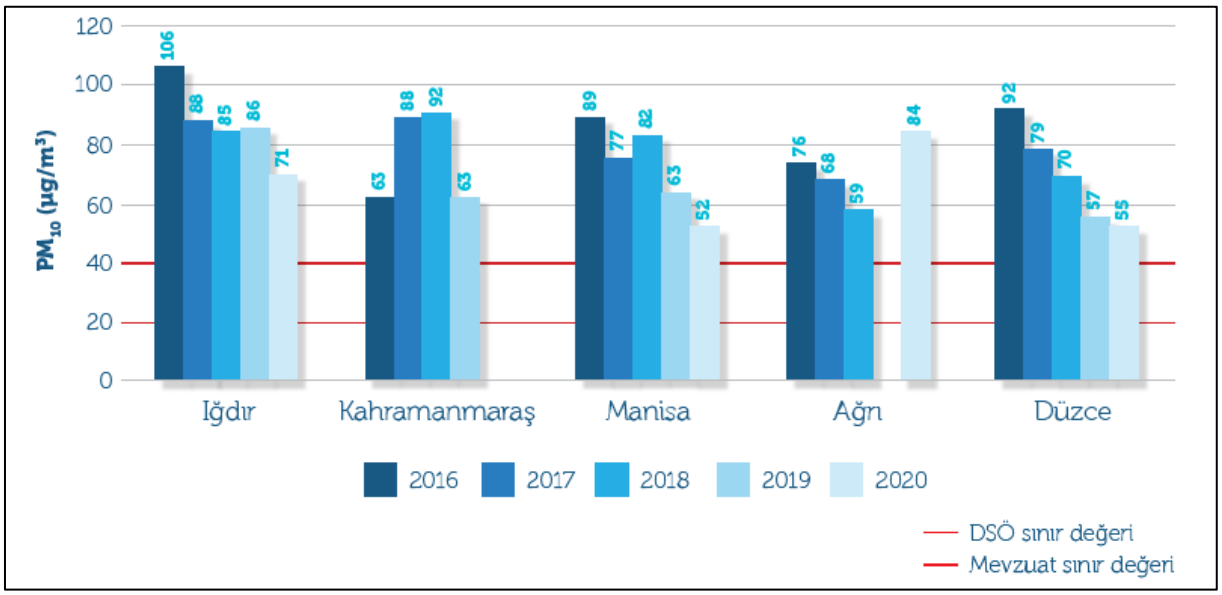
kırsal kesimlerde hayvansal atıklar önemli sorunlara sebep olmaktadır. Özellikle hayvansal atıklar depolanırken bu işlem düzensiz bir şekilde yapıldığından depolama sırasında çevre rahatsızlığına neden olmaktadırlar. Evsel atıkların bertaraf sorunu Belediyeler Birliğinin düzenli depolama alanı projesi ile giderilmeye çalışılsa da Mahkeme sürecinin devam etmesi dolayısı ile düzenli depolama tesisi faaliyete alınamamıştır. Bu bağlamda her iki ilde doğal kaynakların korunmasına ilişkin düzenli depolama alanların oluşturulması gerekmektedir. Böylece toplanan atıkların geri dönüşüm faaliyetleri ile kazanım elde edilecektir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).



Şekil 4.33. Çevresel sürdürülebilirlik göstergelerin etki değerleri.

Bilecik ve Düzce illerinin ikinci öncelikli çevre sorunu hava kirliliği olarak belirtilmiştir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illerindeki hava kalitesi istasyonlarından kış dönemi olarak belirtilen Ekim ve Mart aylarındaki PM10 verilerden yararlanılmıştır. Buna göre Bilecik ilinin altı aylık PM10 ortalamasının Ulusal mevzuat limitini aşmadığı belirlenmiştir. Ancak Bilecik ilindeki mekânsal dağılımı incelendiğinde Bozüyük ilçesindeki sanayi alanlarının fazla olması ve büyük kentlerin geçiş güzergâhında bulunması bu alanlardaki PM10 oranının fazla olduğu belirlenmiştir. Düzce ilinin altı aylık PM10 ortalamaları Ulusal mevzuat limitine göre 51-100

µg/m3 aralığında yani orta düzeyde sağlık endişesi oluşturabileceği belirlenmiştir. 2021 yılına ait Kara Raporu'nda hava kirliliği ve sağlık etkilerinin illere ilişkin bilgiler yer almaktadır. Buna göre Düzce ilinde son 5 yıldır kronikleşmiş bir hava kirliliğinden söz edilmektedir. Bu raporda 2016-2020 yılları arasında PM10 açısından hava kalitesi en kirli beş ilden birisi de Düzce ilidir (Şekil 4.34). Ayrıca Düzce ilinin PM10 değerlerinin mekânsal dağılımı incelendiğinde kentleşmenin ve sanayi kuruluşlarının yoğun olduğu alanlarda hava kalite istasyonlarının daha yüksek çıktığı belirlenmiştir. Düzce ilinin topoğrafik yapısı gereği etrafının dağlarla çevrili olması, meteorolojik olarak rüzgâr hızı ve süresinin kısa olması, ısınma, sanayi ve motorlu taşıt kaynaklı hava kirliliğinin etkisi arttırmaktadır.



Şekil 4.34. Türkiye'de 2016 - 2020 Yıllarında Hava Kalitesi En Kirli 5 İl (Kara Rapor, 2021).

Düzce ili Temiz Hava Eylem Planı raporuna göre, kentin merkezinde özellikle kış aylarında hava sirkülasyonunun az olması nedeniyle kirletici parametreler kentin alçak bölgelerinde yoğunlaştığını belirtilmektedir. Ayrıca Düzce'nin merkezi ilçesinde sanayi açısından incelendiğinde I. ve II. Organize Sanayi Bölgesi yer alırken, kent merkezine yaklaşık 10 km uzaklıkta bulunan Gümüşova ilçesinde Düzce ilinin 3. Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır. OSB'lerin kente olan uzaklığı ve hâkim rüzgârların hızının düşük ve esme sayısının az olmasından dolayı, kent merkezinin hava kalitesi düşmesine neden olmaktadır (Düzce Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2020).

Bilecik ve Düzce illerinin üçüncü öncelikli çevre sorunu su kirliliğidir. Bakanlığının hazırlamış olduğu Türkiye'nin öncelikli çevre sorunları raporunda su kirliliğinde başlıca nedenleri il merkezlerinde kanalizasyon şebekesinin olmaması veya yetersiz olması olarak belirlenirken,

ilçelerde evsel nitelikli atık suların arıtılmaması olarak belirtilmektedir. Tez kapsamında Bilecik ve Düzce illerinin havza sınırları dâhilinde değerlendirme yapılmıştır. Bulundukları havzadaki su kalite parametreleri incelenerek, Bilecik ilinin çok kirli ve Düzce ilinin ise kirli olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda su kaynakların korunması amacıyla kirlilik oluşturacak birimlerin atık suların arıtım noktalarının kontrol altında alınarak, Su kalitesi kontrol yönetmeliğinde belirtilen hususlar doğrultusunda su ortamlarının kalitesini bozmayacak şekilde deşarj edilmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın üç temel ayağından biri olan sosyal boyut, bireylerin temel ihtiyaçlarının giderilmesi, adil ve eşit erişimin sağlanması ve yaşam kalitesini hedeflemektedir. Dolayısıyla sosyal sürdürülebilirliğin temeli toplumsal gelişmeyi bireylerin tüm haklarını gözeterek sosyal eşitliğin sağlanmasıyla mümkün olacağını vurgulanmaktadır. Böylece hem şimdiki nesillerin tüm ihtiyaçlarını karşıladığı gibi hem de gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da gözeterek gelişimden eşit ve hakkaniyetli şekilde yararlanmanın garantisini sağlanmış olacaktır (Varol, 2019).

Sürdürülebilir kentleşmenin temel bileşenlerden birisi de sosyal sürdürülebilirlik olup, bu boyuta ilişkin göstergeler aracılığıyla performansı puanı ortaya çıkarılmıştır. Çizelge 4.99'de sosyal sürdürülebilirliğin performans puanı yer almaktadır. Bu bağlamda Bilecik ilinin sosyal sürdürülebilirlik performansı değeri 0,6278 olarak hesaplanmıştır. Sürdürülebilirlik performans puanı 62,8 olup, sınıflandırmaya göre 61-80 aralığında yer aldığı için Bilecik ilinin sosyal sürdürülebildiği iyi olarak değerlendirmektedir.

Çizelge 4.99. Çalışma alanlarının sosyal sürdürülebilirlik performans puanı.

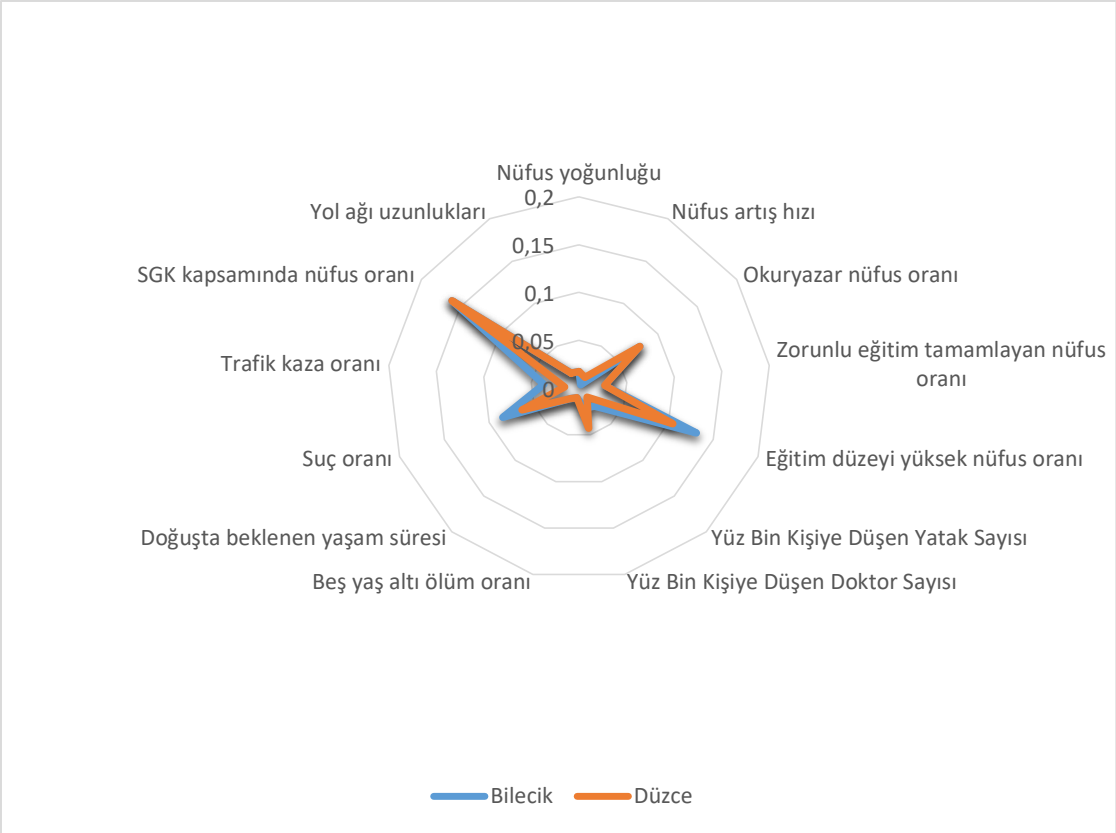
Temalar	**Gösterge Adı**	**Bilecik**	**Düzce**
Nüfus	Nüfus yoğunluğu	0,0176	0,0176
	Nüfus artış hızı	0,0044	0,0132
Eğitim	Okuryazar nüfus oranı	0,077	0,077
	Zorunlu eğitim tamamlayan nüfus oranı	0,0268	0,0268
	Eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı	0,131	0,1048
Sağlık	Yüz Bin Kişiye Düşen Yatak Sayısı	0,0248	0,0124

Çizelge 4.99 (devam). Çalışma alanlarının sosyal sürdürülebilirlik performans puanı.

Sağlık	Yüz Bin Kişiye Düşen Doktor Sayısı	0,0214	0,0428
	Beş yaş altı ölüm oranı	0,0098	0,0098
	Doğuşta beklenen yaşam süresi	0,0142	0,0142
Güvenlik	Suç oranı	0,0848	0,0636
	Trafik kaza oranı	0,037	0,0148
Sosyal güvence	SGK kapsamında nüfus oranı	0,161	0,161
Ulaşım	Yol ağı uzunlukları	0,018	0,018
TOPLAM		**0,6278**	**0,576**
YÜZDE ORAN		**62,78**	**57,6**

Düzce ilinin sosyal sürdürülebilirlik açısından almış olduğu etki değerlerinin toplamı 0,576 olarak belirlenmiştir. Bu oran yüzde orana çevrildiğinde 57,6 olarak bir performans puan elde edilmektedir. Dolayısıyla Düzce ilinin sürdürülebilirlik performans puanı 41-60 aralığında yer aldığı için sosyal sürdürülebildiği orta olarak değerlendirmektedir. Yapılan değerlendirmelere göre Bilecik ile Düzce ilinin sosyal sürdürülebilirlik açısından karşılaştırıldığında Bilecik ilinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Şekil 4.35'de çalışma alanlarının sosyal sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde belirlenen göstergelerin etki değerleri yer almaktadır. Buna göre bazı göstergelerde (nüfus yoğunluğu, okuryazar nüfus oranı, orta öğretim mezun oranı, beş yaş altı ölüm oranı, doğuştan beklenen yaşam süresi, SGK kapsamında nüfus oranı vb.) benzer etki değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bilecik ili eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı bakımından Düzce iline göre daha yüksek etki değerine sahiptir. Öte yandan Düzce ili yüz bin kişiye düşen doktor sayısı bakımından Bilecik iline göre daha yüksek etki değerine sahiptir.



Şekil 4.35. Sosyal sürdürülebilirlik göstergelerin etki değerleri.

Sürdürülebilir kentleşmenin son bileşenlerden birisi de ekonomik sürdürülebilirliktir. Bu bağlamda ekonomik sürdürülebilirliğin temeli kentte araz edilen hizmetlerin, çevresel ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini koruyarak kentin üretkenliğinin (beslenme ve istihdam kavramları ile ilgili olarak) ve üretimini devam ettirebilmesine bağlıdır. Dolayısıyla kentlerde ekonomik gelişme sağlanırken, sosyal ve çevresel boyutların gelişmesi birebirlerini etkilemekte olup, bütünleşik olarak ele alınması önem arz etmektedir (Varol, 2019).

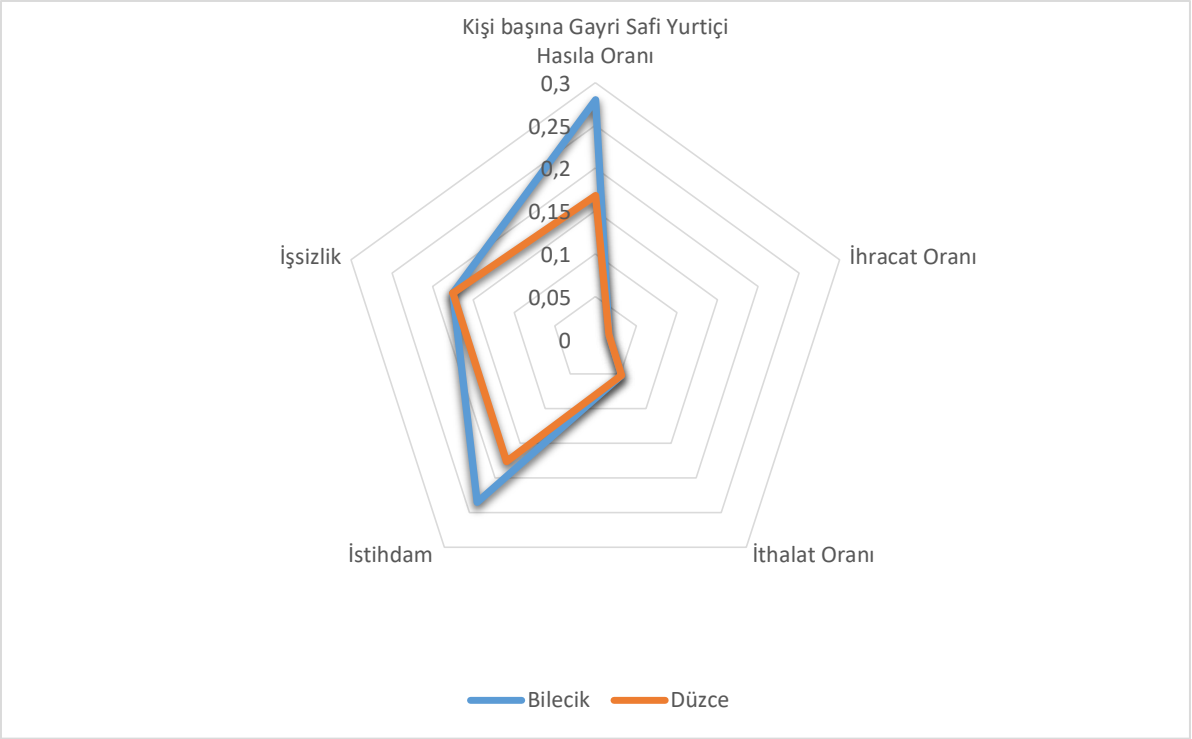
Ekonomik sürdürülebilirliğin göstergeler aracılığıyla performansı puanı ortaya çıkarılmıştır. Çizelge 4.100'de ekonomik sürdürülebilirliğin performans puanı yer almaktadır. Bu bağlamda Bilecik ilinin ekonomik sürdürülebilirlik performansı değeri 0,75865 olarak hesaplanmıştır. Sürdürülebilirlik performans puanı 75,9 olup, sınıflandırmaya göre 61-80 aralığında yer aldığı için Bilecik ilinin ekonomik sürdürülebildiği iyi olarak değerlendirmektedir.

Çizelge 4.100. Çalışma alanlarının ekonomik sürdürülebilirlik performans puanı.

Temalar	Gösterge Adı	Bilecik	Düzce
Ekonomik performans	Kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Oranı	0,27975	0,16785
	İhracat Oranı	0,01645	0,01645
	İthalat Oranı	0,052	0,052
İş gücü potansiyeli	İstihdam	0,2354	0,17655
	İşsizlik	0,17505	0,17505
TOPLAM		**0,75865**	**0,5879**
YÜZDE ORAN		**75,9**	**58,8**

Düzce ilinin ekonomik sürdürülebilirlik açısından almış olduğu etki değerlerinin toplamı 0,5879 olarak belirlenmiştir. Bu oran yüzde orana çevrildiğinde 58,8 olarak bir performans puan elde edilmektedir. Dolayısıyla Düzce ilinin sürdürülebilirlik performans puanı 41-60 aralığında yer aldığı için ekonomik sürdürülebildiği orta olarak değerlendirmektedir. Yapılan değerlendirmelere göre Bilecik ile Düzce ilinin ekonomik sürdürülebilirlik açısından karşılaştırıldığında her iki ilin farklı sürdürülebilirlik performansına sahip olduğu görülmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan 'İller ve Bölgeler Arası Sosyo-Ekonomik Ağ İlişkileri Raporu'nda illerin özdeğer merkeziliği ve kişi başına GSYH değerleri birlikte ele alındığında Yalova, Bilecik, Düzce ve Karaman gibi küçük illerin gelirleri ortalamanın üzerinde olurken ağ içerisindeki önemleri alt sıralarda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kişi başına GSYH ile iç derece birlikte ele alındığında Yalova, Bilecik, Muğla, Bolu, Düzce, Karaman, Rize ve Karabük gibi iller geliri yüksek ancak hizmet verme potansiyeli görece düşük iller arasında yer adlığını belirtmektedir. Bu bağlamda ekonomik sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde Bilecik ve Düzce illerinin benzer özellikler taşıdığını destekler niteliktedir (Anonim, 2023g).

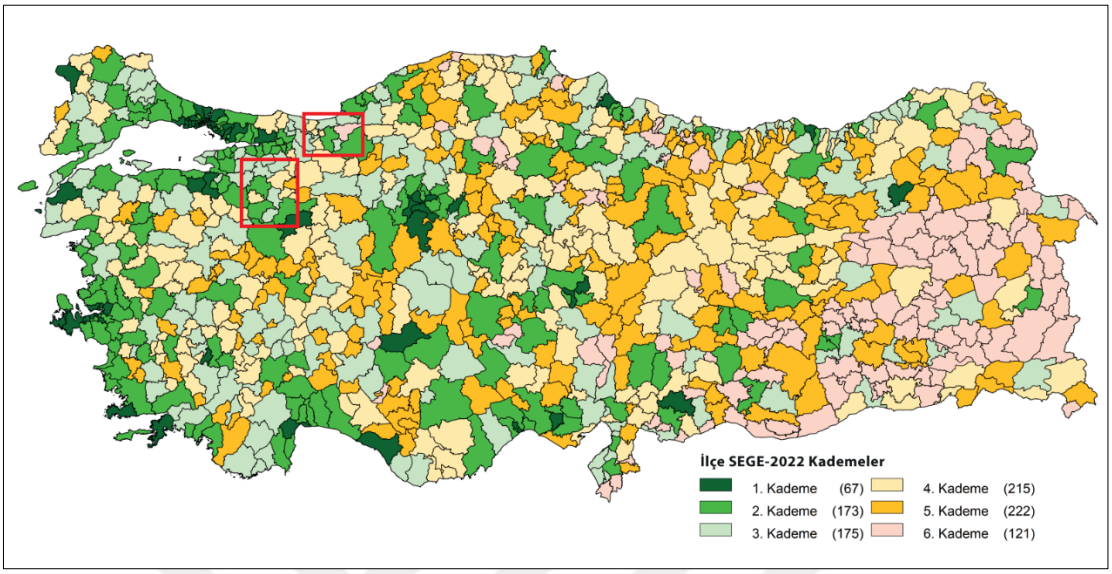


Şekil 4.36. Ekonomik sürdürülebilirlik göstergelerin etki değerleri.

Şekil 4.36'da çalışma alanlarının ekonomik sürdürülebilirliğin değerlendirilmesinde belirlenen göstergelerin etki değerleri yer almaktadır. Buna göre bazı göstergelerde (ihracat oranı, İthalat oranı, işsizlik oranı vb.) benzer etki değerlerine sahip olduğunu görülmektedir. Buna karşın Bilecik ili kişi başına düşen GSYH oranı ile istihdam oranının Düzce ilinin etki değerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan 'İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması' raporunda ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeks değerleri belirlenmiştir. Bu rapora göre ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması altı sınıfa ayrılmıştır (Şekil 4.37). Buna göre Bilecik ve Düzce illerinin ilçe gelişmişlik düzeyleri incelenmiştir. Her iki ilinde sekiz ilçe yer almakta olup, birinci kademede yer alan ilçe bulunmamaktadır. Bilecik ilinde yer alan ilçelerinin gelişmişlik sıralamaları incelendiğinde Merkez ve Bozüyük ilçelerinin ikinci kademe, Söğüt ve Osmaneli ilçelerinin üçüncü kademede, Pazayeri, Gölpazarı ve İnhisar ilçeleri dördüncü kademe ve son olarak Yenipazar ilçesi beşinci kademede bulunmaktadır. Düzce ili sınırları içerisinde yer alan ilçelerin gelişmişlik sıralamaları incelendiğinde ise, Merkez ilçe ikinci kademede, Akçakoca, Gümüşova ve Kaynaşlı ilçelerinin üçüncü kademede, Gölyaka, Çilimli ve Cumayeri ilçeleri dördüncü kademede, son olarak Yığılca ilçesi altıncı kademede bulunmaktadır. İkinci kademede yer alan ilçelerin imalat sanayii ve hizmet sektörlerinde yoğunlaştığı alanlardır. Ayrıca bu kademenin en önemli girdilerinden birisi eğitim değişkenleri

olup, özellikle İlkokul ve Üzeri Mezun Kadın Oranı ve Üniversite Öğrencisi Sayısının Toplam Nüfusa Oranı değerleri yüksek seviyelerde olduğu vurgulanmaktadır (Anonim, 2023f).



Şekil 4.37. İlçe SEGE-2022 Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Kademeleri Haritası (Anonim, 2023f).

Kentlerin sürdürülebilir gelişimini sağlamasında sürdürülebilir kentleşme hedefleri önemli bir yol gösterici niteliğinde olup, belirlenen gösterge ile bağlantı kurmaktadır. Bu bağlamda tez kapsamında belirlenen gösterge setlerinin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle olan ilişkisi Çizelge 4.101'de verilmiştir. Bu hedeflerin gerçekleşmesinde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik belirlenen göstergelerin daha fazla yer aldığı görülmektedir. Belirlenen göstergeler hem hedeflerin gerçeklemesine yönelik süreci iyi analiz etmesine yarar sağlar hem de yerel yönetimler için politikalar oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

Çizelge 4.101. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve göstergelerin ilişkisi.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları		**Sürdürülebilirlik Boyutu**	**Tema/Göstergeler**	**Adet**
SKH 1	Yoksulluğa Son	Sosyal	Sağlık (Yüz bin kişiye Düşen Yatak ve Hekim sayısı)	2
		Çevresel	Afet Yönetimi (Selden etkilenen nüfus oranı)	1
SKH 2	Açlığa Son	Çevresel	Arazi kullanımı Dağılımı (Tarımsal alanların kullanımı)	1
SKH 3	Sağlık ve Kaliteli Yaşam	Sosyal	Güvenlik (Suç ve Trafik kaza oranı), Sosyal güvenlik, Sağlık (Beş yaş altı ölüm oranı, Doğuştan Beklenen yaşam süresi)	5
SKH 4	Nitelikli Eğitim	Sosyal	Eğitim (Okuryazar nüfus, Ortaöğretim Oranı, Yükseköğretim eğitim oranı)	3

Çizelge 4.101 (devam). Sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve göstergelerin ilişkisi.

SKH 6	Temiz Su ve Sanitasyon	Çevresel	Su yönetimi (Su kullanımı, Su Erişilebilirliği)	2
SKH 7	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Çevresel	Yenilebilir Enerji kaynakların potansiyel kullanımı(GES, RES, HES)	3
SKH 8	İnsana Yakışır iş ve Ekonomik Büyüme	Ekonomik	Ekonomik kalkınma (Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla oranı, İhracat oranı) ve İş gücü Potansiyeli (İstihdam ve işsizlik oranı)	4
SKH 9	Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı			
SKH 11	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Çevresel	Hava kalitesi, Afet Yönetimi (Fay hatlarına uzaklık, Heyelan risk alanların etkisi, Erozyon risk alanların etkisi), Açık yeşil alanların yeterliliği ve erişilebilirliği,	6
		Sosyal	Demografi (Nüfus yoğunluğu, Nüfus artış hızı)	2
SKH 12	Sorumlu Üretim ve Tüketim	Çevresel	Atık yönetimi (Düzensiz depolama alanların doğal kaynaklara etkisi)	1
SKH 13	İklim Eylemi	Çevresel	Atmosfer Yönetimi (Sera gazı emisyonu)	1
SKH 14	Sudaki Yaşam	Çevresel	Su yönetimi (Su kalitesi)	1
SKH 15	Karasal Yaşam	Çevresel	Biyoçeşitlilik (Korunan alan oranı, Endemik Türlerin varlığı), Arazi kullanım Dağılımı (Orman alanların değişim oranı)	3

Kentlerin sürdürülebilir gelişimin sağlanmasında 17 maddeden oluşan Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri karar vericiler için politikaların izlenmesi yoluyla gerekli revizyonların yapılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda merkezi ve yerel yönetim kurumların belirlenmiş hedefleri doğru şekilde kentsel politikaların oluşturulması ve uygulanabilirliğini denetlenmesi açısından göstergeler aracılığıyla ele alınması önemlidir. Tez kapsamında göstergelerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle ilişkilerine yer verilmiştir. Bu bağlamda 17 sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 14'ü ile ilgili göstergeler bulunmaktadır. Özellikle SKH 11. 'Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar' hedef çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğe ilişkin altı gösterge bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında sürdürülebilir kentleşmenin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğine ilişkin göstergeler belirlenerek değerlendirme yapılmıştır. Dolayısıyla bu bölümde bulgulardan elde edilen verilere göre çalışma alanları olan Bilecik ve Düzce illerinin kentsel gelişiminin iyileştirilmesine yönelik önerilere yer verilmiştir.

Sanayileşmenin artışı ile birlikte kırsal alanlardan kentsel alanlara doğru insanların göç etmesi kentleşme sürecini arttırmıştır. Bu artışın temel sebeplerinden birisi kentsel alanların sağladığı sosyal ve ekonomik gelişmelerdir. Ancak kentleşme yaşayan bireylere sosyo-ekonomik açıdan birçok imkânlar sağlasa da, doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu bağlamda kentleşme sadece sosyal ve ekonomik kalkınmanın sağlandığı alanlar olarak düşülmemelidir. Çünkü kentler tüm gereksinimlerini doğal kaynaklardan karşılamaktadır. Nüfus artışıyla birlikte kentleşme süreci doğal kaynaklar üzerinde baskılar oluşturmaktadır. Bu bağlamda hızlı ve plansız kentleşme arazi örtüsünün değişimine neden olarak orman alanların azalmasına, su ve diğer doğal kaynakların kirlenmesine neden olarak çevresel sorunları arttırmaktadır. Bu yüzden kentleşme süreci sürdürülebilir kalkınma bağlamında gelişmesi gerekmektedir.

Ortak Geleceğimiz Raporunda sürdürülebilir kalkınmayı bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerinin gereksinimlerini düşünerek rasyonel kullanımın sağlanması olarak tanım yapılmaktadır. Dolayısıyla kentsel gelişimin sürdürülebilir olabilmesi için doğal kaynakların koruma-kullanma dengesini gözeten, yaşayan bireylere eşit, adil ve erişilebilir sağlık, eğitim, güvenlik ve istihdam gibi sosyal ve ekonomik olanakları sağlaması gerekmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın üç unsuru olan çevresel, sosyal ve ekonomik ilkeler sağlanması sürdürülebilir kentleşmenin temelini oluşturmaktadır.

Kentlerin sürdürülebilir gelişimini değerlendirebilmek için göstergeler önemli rol oynamaktadır. Çünkü göstergeler alanın mevcut durumunu açıklayıcı bilgiler kazandırarak, anlamlı bir hale dönüşmesinde araç niteliğindedir. Bu bağlamda göstergeler sürdürülebilir kentleşmenin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarında oluşan sorunları görülmesinde yardımcı olmasının yanı sıra, yerel yönetimlerin planlama kararlarının alınmasında önemli rol oynamaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma genel olarak üç ayak olarak adlandırılan çevresel, sosyal ve ekonomik

boyutların arasında dengeli bir gelişim gösterdiği belirtilmektedir. Benzer şekilde Shen et. al. (2011) de üç boyutun eşit derece önem arz ettiğini belirtmiş, Gonzalez-García et. al (2019, Rama et. al. (2020), Feleki et. al (2018), de çalışmalarında üç temel bileşen kapsamında göstergeler bulunmaktadır. Tez kapsamında bu üç temel boyut temel alınarak kentlerin sürdürülebilir gelişimi değerlendirilmiştir. Bu kapsamda çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik bağlamında tema-alt temalar altında göstergeler belirlenmiştir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine ilişkin sekiz tema altında yirmi gösterge seti bulunmaktadır. Kentsel sürdürülebilirliğin sosyal bileşeninde altı tema altında on üç gösterge seti yer almaktadır. Ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin iki tema altında beş gösterge seti belirlenmiştir. Belirlenen gösterge setleri Bilecik ve Düzce il sınırları dâhilinde değerlendirilmiştir. Ancak çevresel sürdürülebilirliğin tema başlıklarından birisi açık yeşil alanlar olup, bu tema altında kişi başına düşen yeşil alan miktarı ve bu alanların erişilebilirliği merkez ilçe düzeyinde değerlendirilmiştir. Ayrıca kentlerin nüfus yoğunluğunun belirlenmesinde Bilecik ve Düzce ilinin merkez ilçelerindeki yerleşim alan sınırları dâhilinde yapılmıştır. Her iki ilin merkez ilçe seçilmesinin temel sebebi nüfusun yoğunluğunun diğer ilçelere göre daha fazla olmasıdır.

Bu tez çalışması, çevresel sürdürülebilirlik boyutunda yer alan göstergeler ayrıntılı ele alınmıştır. Özellikle afet yönetimi teması altında fay hatlarına uzaklığın kentsel yerleşim bölgelerine etkisi, erozyon riskinin yüksek olduğu bölgelerdeki tarım, orman ve mera alanlarına etkisi ve heyelan riskinin yüksek olduğu bölgelerde yerleşim alanlarına etkisi yer almaktadır. Bu göstergeler ile toplum ve çevresel kaynaklar üzerinde oluşabilecek etkiler detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca atıkların düzensiz olarak depolanmasının doğal kaynaklar üzerindeki etkisine ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Sürdürülebilir kent göstergeleri ile ilgili yapılan çalışmalar genel olarak il düzeyinde değerlendirmeler yapılmıştır. Ancak mikro ölçeklerde yapılan çalışmalar da söz konudur. Dizdaroğlu (2015), kentsel ekosistemin işleyişini ortaya çıkarmak için göstergelerin seçiminde yol gösterici konu başlıklarına değinmiş ve sağladığı katkılar konusunda bilgilere vermiştir. Bu çalışma orta ölçekli kentler arasındaki sürdürülebilir kentsel gelişimi ortaya çıkarılmıştır. Çalışkan ve Tezer (2018) çalışması temel alınarak, Türkiye'de orta ölçekli kent sınıfında yer alan 35 kent bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde kentlerin büyüklüğüne ilişkin belirlenen gösterge setinin olmadığı görülmektedir. Ancak kentleri sürdürülebilir kent bağlamında değerlendirebilmek için ortak özelliklerinin olması gerekmektedir. Dolayıyla Bilecik ve Düzce illeri kentsel nitelikler açısından orta ölçekli kentler sınıfında yer almakta

olup, sürdürülebilir kentleşme bağlamında karşılaştırma yapma olanağı da sağlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında 3 hipotez oluşturulmuş olup, bunlara ilgili sonuçlar değerlendirilmiştir.

Hipotez 1: Kentler kalkınma hedefleri doğrultusunda farklı şekillerde üretilmiş sürdürülebilir gösterge setleri sentezlenerek yeni bir sürdürülebilir kent gösterge seti oluşturulur.

Sürdürülebilir kent göstergelerin etkin bir şekilde uygulandığı birçok çalışmalar olsa da göstergelerin belirlenmesine ilişkin yöntemlerin az sayıda olduğu görülmektedir. Bu anlamda göstergelerin seçim sürecindeki belirsizliklerin giderilmesine yönelik yöntem yaklaşımları geliştirilmiştir. Literatürde yer alan gösterge setleri dört aşamalı yöntem çerçevesinde sentezlenerek belirlenmiştir. Böylece kentin gelişimini eşit derecede etkileyen sosyal, ekonomik ve çevresel bileşenlerine yönelik gösterge setleri belirlenerek değerlendirme yapılmıştır. Dolayısıyla ilgili hipotezin doğruluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Hipotez 2: Sürdürülebilir kentsel gelişim bakımından, orta ölçekli kentlerin mevcut konumları ve bağlantıları itibariyle sürdürülebilirlik performansları yüksektir.

- Büyük ve küçük ölçekli kentlerin oluşturduğu dezavantajlara karşı orta ölçekli kentler, mekânsal gelişim açısından avantajlar sunmaktadır. Bu bağlamda tez kapsamında çalışma alanlarının sürdürülebilir kentleşme bağlamında performansı değerlendirilmiştir. Her iki ilin sürdürülebilirlik performansları çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği 0-100 puan aralığı beş sınıfa ayrılarak değerlendirme yapılmıştır. Buna göre Bilecik ilinin çevresel (73,4), sosyal (62,8) ve ekonomik (75,9) sürdürülebilirlik açısından performans puanı iyi (61-80) sınıfında yer almaktadır. Düzce ilinin çevresel (56,9), sosyal (57,6) ve ekonomik (58,8) sürdürülebilirlik açısından almış olduğu performans puan sınıfı orta (41-60) olarak belirlenmiştir. Bilecik ve Düzce illerinin sürdürülebilirlik boyutlarına göre farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Sürdürülebilir gelişim açısından bir fırsat niteliğinde olan orta ölçekli kent statüsü sürdürülebilirlik performans puanının yüksek olması beklenirken, farklı sonuçlar ortaya çıkabileceğini de göstermektedir. Bu bağlamda hipotezin doğruluğunda kesin yargı belirtmemektedir.

Hipotez 3: Kentsel sürdürülebilirlik göstergelerinin değerlendirilmesinde farklı meslek disiplinlerinden katılımcılığın önemli etkisi bulunmaktadır.

- Karar verme süreçlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi süreci sürdürülebilir kentsel gelişimin değerlendirmesinde önemli katkı sağlamaktadır. Analitik Hiyerarşi Süreciyle hazırlanan formlar alanında uzman kişiler tarafından göstergelerin önem dereceleri bir farklı deyişle ağırlık değerleri belirlenmiştir. Bu bağlamda Hipotez 3'te belirtilen

katılımcılığın önemi ortaya koymaktadır.

Sürdürülebilir kentleşme, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini sağlayarak, sosyal adalet, şeffaf yönetişim, eşitlik ve katılımcılık unsurlarını, kültürel ve sosyal değerleri koruyup geliştirmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla kentin sürdürülebilir gelişiminde katılımcı yaklaşımın benimsenmesi önemli bir aşamadır. Karar alma süreçlerinde kentin merkezi ve yerel yönetimlerin yanı sıra üniversite ve kalkınma ajanslarından farklı meslek disiplinlerinden paydaşların katılımcılığı mekânsal gelişimin bütüncül değerlendirilmesinde yarar sağlamaktadır. Bu anlamda tez kapsamında hazırlanan anket formları, farklı meslek disiplinlerinin uzmanlık alanlarına göre değerlendirme yapılmasına önem gösterilmiştir. Örneğin çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin göstergelerin önem derecelerini, Merkezi yönetimden Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Yerel Yönetimden olan Belediyeler, Üniversite ve Kalkınma ajanlarında görev yapan Çevre Mühendisleri, Peyzaj Mimarları, Şehir bölge planlamacılar, Ziraat mühendisleri gibi meslek disiplinlerini değerlendirmiştir.

Bu çalışma kapsamında yönteme ilişkin sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir:

- Kentsel sürdürülebilirliği değerlendirebilmek için göstergelerden yararlanılması sürecin işleyişi hakkında bilgi almamızı sağlamaktadır. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle bağlantılı olarak göstergelerin belirlenmesi süreci doğru analiz etmemize yardımcı olacaktır. Dolayısıyla sürdürülebilir kentleşmenin temel aldığı boyutların etkilerini belirleyerek doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına ilişkin ekolojik yaklaşımlar ile sosyo-ekonomik yaşam koşulları geliştirilmesi konularında rasyonel politikalar üretilmesinde önemli rol oynamaktadır.
- Bu çalışma kentlerin gelişimini sağlayacak uygun gösterge setlerinin belirlenmesi sürecinde yaşanan zorlukların ortadan kaldırılmasına yönelik bir sistematik yöntem yaklaşımı geliştirmiştir. Türkiye'deki kentlerin sürdürülebilirliğini değerlendirmeye yönelik bir yöntem oluşturulmuştur. Ayrıca gelecek çalışmalarda araştırmacılara sistematik olarak uygun gösterge setlerinin geliştirmelerinde önemli bir yol gösterici niteliğindedir. Böylece sürdürülebilir kentleşme hedeflerinin gerçekleşmesinde geri bildirimleri sağlanmasında ve izlenmesinde mekânsal planlamalarda çevresel, sosyal ve ekonomik karar verme süreçlerine yardımcı olmaktadır. Bu yöntem kentlerin sürdürülebilir gelişiminde etkileyen üç boyutunu temel almıştır ve her boyutun sağladığı katkılar belirtilmektedir.

- Karar verme süreçlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci planlama çalışmalarına kullanılmaktadır. Ayrıca tutarlılık katsayısının kullanılarak değerlendirmeye alınması açısından rasyonel değerlendirmesini desteklemekte olup, mevcut durumun değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Ayrıca sürdürülebilirlik göstergelerinin paydaşlar tarafından ağırlıklandırılarak, önem dereceleri uzmanlık alanlarına göre belirlenmesinde yarar sağlamaktadır.
- Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesinde çevresel sürdürülebilirliğin önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasıyla gerçekleşmekte olup, diğer boyutların gelişiminde etkilemektedir. Bu bağlamda kentlerin sürdürülebilir gelişimine her boyutuna önem verilerek gösterge setlerin belirlenmesi planlamacılar için yol gösterici niteliktedir.
- Ekosistem değerlerini ve işlevlerini koruyan ve topluma yaşam kalitesinin arttırılmasında rol oynayan yeşil alt yapı sistemleri, kentlerin sürdürülebilir gelişiminde önemli role sahiptir. Bu bağlamda yeşil alt yapı sistemleri çevresel sürdürülebilirlik açısından iklim değişikliğiyle mücadele, temiz hava, su ve toprak kalitesini yükseltme, yağmur suyunu biriktirme ve kullanma, sel ve taşkın riskinin azaltılması, karbon salınımını azaltma, kentsel ısı adası etkisini düşürme, afet önleme, erozyona karşı koruma, biyoçeşitlilik artışı, ekosistem onarımı, ekolojik koridorlar, yaban hayatı için barınma ve göç bağlamında koridor oluşturma gibi görevlere sahiptir. Dolaysıyla kentlerin yeşil alt yapı sistemleriyle bütünleşik planlamalara önem verilmelidir. Böylece doğal kaynakların hem sürdürülebilir kullanımını sağlanmasına hem de doğal kaynakların gelecek nesiller için korunmasına katkı sağlamaktadır. Nitekim tez kapsamında Düzce ilinin çevresel sürdürülebilirlik açısından performansının orta olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla Düzce ilinde nüfusun çevre üzerinde oluşturduğu baskılar sonucunda mevcut durum ortaya çıkarılmıştır.

Çevresel sürdürülebilirlik kentsel gelişimin sağlanmasında temel bileşenlerdendir. Bu yüzden çevresel sürdürülebilirliği etkileyen tüm süreçler bütüncül ekolojik planlama yaklaşımı ele alınmalıdır. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin yerel politikalar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Hava kalitesi açısından çalışma alanları incelendiğinde kış aylarında Düzce ilinin PM_{10} değerlerinin 61,15 µg/m³(orta) olduğu tespit edilmiştir. Bu artışın temel sebepleri arasında Düzce'nin topoğrafik yapısından dolayı etrafının dağlarla çevrili olması, rüzgar hızı ve süresinin kısa olması, ısınma, sanayi ve önemli yol güzergâhları üzerinde

yer almasıdır. Bu yüzden yerleşim alanlarında yeşil altyapı sistemleriyle entegrasyonun oluşturularak rüzgâr akışıyla birlikte kirli havanın uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Ayrıca ısınma amaçlı kömür kullanımı yerine doğal gaz kullanımının yaygın hale getirilmeli ve bu doğrultuda altyapısı olmayan bölgelerde de altyapı çalışmaları hızlandırılmalıdır. Trafikten kaynaklanan hava kirliliğini azaltmak amacıyla bireysel araçların kullanımı yerine toplu taşıma araçlarının kullanımı teşvik edilmeli veya bisiklet yollarının yaygınlaştırılması ile araç kullanımının azaltılmalıdır. Düzce ilindeki sanayi alanlarının merkez ilçe ve çevrelerine yakın konumunda olmasından dolayı, sanayi tesislerinin, yakma sistemleri için uygun yakıt ve teknolojiyi kullanmaları sağlanarak, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüklerince gerekli kontrollerin yapılması gereklidir. Ayrıca Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından hazırlanan Temiz Hava Eylem Planında (2020 – 2024) belirtilen önlemler uygulamaya geçilmelidir.

- Bilecik ilinin hava kirleticisinin mekânsal dağılımları incelendiğinde sanayi alanların ve büyük kentlerin bağlantı noktalarının Bozüyük ilçelerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu yüzden endüstriyel alanlara toleransı yüksek ağaç, çalı vb. bitki örtüleri ile kirleticilerin etkileri azaltılarak hava kalitesi düzenlenmelidir.
- Günümüzün en önemli sorunlarından birisi olan iklim değişikliği atmosferdeki karbon salınımlarının artmasına neden olmaktadır. Bu yüzden atmosferdeki CO_2 artışının önlenmesinde orman alanları karbonların depolanmasında önemli rol üstlenmektedir. Bu anlamda farklı amaçlar doğrultusunda arazi örtüsünün değişimi orman alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Tez kapsamında Bilecik ve Düzce orman ve yarı doğal alanların azaldığı görülmektedir. Bu yüzden orman alanlarının haritalanması, nüfusa bağlı olarak yaşanan arazi örtüsü değişimlerin incelenmesi gerekmektedir. Böylece karasal ekosistemde orman alanların korunması ve sürdürülebilir yönetimine ilişkin politikalar geliştirilmesine yol gösterici olacaktır.
- Kentsel alanlarda insan faaliyetlerinin artışı, arazi örtüsünde değişiminde önemli rol oynamaktadır. Özellikle kentsel büyüme arazi örtüsünde çeşitli değişimlere uğramakta, ekosistem yapı ve işlevini olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Yapay yüzeylerin yani geçirimsiz alanların artması yağmur sularının süzülmesi azalmakta hem yer altı su kaynaklarının beslenmesini etkilemekte hem de taşkın gibi afet riskleri oluşturmaktadır. Bu bağlamda Düzce ilinin 1990- 2018 yıllar içerisinde arazi kullanım değişikliği incelendiğinde yapay bölgelerin % 135 artığını ve bu artışın tarımsal alanlar üzerinde geliştiği görülmektedir. Dolayısıyla verimli tarım arazilerinin kaybı, kırsal ekonomik

istikrarın ve yaşam tarzının bozulması gibi bir dizi olumsuz sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bilecik ilinin 1990- 2018 yılları arasındaki yapay alanların değişim oranı % 75,5 arttığı belirlenmiş olup, bu alanların orman ve yarı-doğal nitelikteki alanlar üzerinde geliştiği belirlenmiştir. Antropolojik etkiler sonuncuda orman örtüsünün değişimi iklim değişikliğine neden olmaktadır. Oysa orman ekosistemleri sera gazının önemli bileşenlerinden olan karbonun depolanması açısından önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden arazi kullanım değişiklikleri sürdürülebilirlik bağlamında ele alınarak yönetimin sağlanmalıdır. Arazi örtüsündeki mekânsal- zamansal değişimi uzaktan algılama teknikleriyle coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanılarak izlenmelidir. Arazi örtüsündeki parçalanma ve dağınık gelişmeden kaçınılarak ekolojik kent planlama anlayışıyla kentleşme modeli benimsenmelidir.

- Su tüm canlılar için önemli bir kaynaktır. Bu yüzden su kaynaklarının koruma-kullanma dengesini gözeterek kullanılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda su kaynaklarının nüfusa göre kullanım miktarları belirlenmesi sürdürülebilir yönetimi ve planlanmasının koordine edilmesi açısından önemli bir göstergedir. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin birisi herkesin güvenli ve erişilebilir içme suyuna kavuşmasını sağlamaktır. Bilecik ilinin yıllık kişi başına su kullanımı 1192 m^3 iken, Düzce ilinde 1228 m^3'tür. Bu değerler Falkenmark Gösterge sınıflandırmasına göre 1000-1700 m^3 aralığında olup, su kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Dolayısıyla kent içerisinde oluşturulacak yağmur bahçeleri, yeşil çatı sistemleri, su toplama hendekleri gibi yaklaşımlar yeşil alt yapı sistemlerinin bileşeni olup, yer altı su kaynakların beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı kadar kalitesi de önemli bir konudur. Yer üstü su kaynaklarının kalitesi havza bazında incelendiğinde Bilecik Sakarya havzası içerisinde yer almakta olup, çok kirlenmiş su sınıfında yer almaktadır. Bu yüzden su kaynaklarının korunması için arıtma tesislerinin doğru ve düzenli bir şekilde çalışmalarının kontrol esilmesi önem arz etmektedir. Böylece atık suların arıtıldıktan sonra sürdürülebilirlik ilkesiyle tarım ve sanayide yeniden kullanılmasını özen gösterilmelidir.
- Kentsel yeşil alt yapı sisteminin önemli bileşeni açık – yeşil alanlar olup, kent içerinde dağılımı ve erişilebilirliği yaşam kalitesini etkileyen faktörlerdir. Bu bağlamda açık yeşil alanlar teması altında "kişi başına düşen yeşil alan" miktarı önemli bir gösterge olup, açık yeşil alanların nüfus büyüklüğü dikkate alarak kentsel mekânla bütünleştirilmesi gerekmektedir. Tez kapsamında çalışma alanlarının merkez ilçenin mücavir alan sınırları içerisinde analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlere öre

Bilecik ilinde 10 m² ve üzerine yeşil alan sahip mahalle sayısı %75 olduğu belirlenirken, Düzce ilinde ise bu oran % 71,4 olarak tespit edilmiştir. Bu yüzden yerel yönetimlerin yeşil alt yapı planlarında kişi başına düşen yeşil alan miktarını gözeterek oluşturulması yaşam kalitesini artırmaktadır. Ayrıca nicelik olarak belirlenen yeşil alanların kent sakinlerin ihtiyaçları doğrultusunda estetik ve fonksiyonel özelliklerine sahip olmalıdır. Kentsel yeşil alan ağlarının geliştirilmesiyle kentsel yayılımın sınırlandırılmasında, afetler için toplanma alanı sağlanmasında ve mekânların arasında bağlantı kurulmasında önemli rol oynamaktadır. Dolayısıyla kentsel açık yeşil alanların varlığı kadar, bu alanlara erişilebilirlik de yaşam kalitesini artıran önemli bir göstergedir. Bu anlamda Bilecik'in yeşil alanlara erişilebilirliğe ilişkin yapılan analiz sonucunda % 27,3 iken, Düzce ilinde bu oran % 66,6 olarak belirlenmiştir. Bu yüzden yeşil ağ sisteminin erişilebilirliğini de göz önünde bulundurularak planlama yaklaşımı benimsenmelidir.

- Çalışma alanlarının önemli sorunlarından atıklar olup, özellikle katı atıklar düzensiz depolanmaktadır. Bu bağlamda su ve toprak kaynakları üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Dolayısıyla ekosistemin işleyişinde sorunları tespit edebilmek için peyzaj fonksiyon analizlerden biri olan su infiltrasyonu yararlanılması gerekmektedir. Bu bağlamda tez kapsamında su infiltrasyon analizi ve 1000 metre buffer zone analizden yararlanılarak düzensiz depolama alanlarının su kaynaklarına etkisi ortaya çıkarılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda her iki ilin su kaynaklarına etkisi orta olduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden su infiltrasyon analizlerinin temel alınarak yüksek geçirimliliğin olduğu alanlar yeşil alt yapı bileşenleriyle bütünleştirilmesi su kaynakların korunmasında önemli rol oynamaktadır. Çalışma alanlarına ilişkin yerel ve merkezi yönetimlerin kurumlar arası koordinasyon sağlanarak uygun alan kullanım kararlarını su infiltrasyon analizlerinden yararlanılarak oluşturulmalıdır.
- Türkiye afet riski yüksek olan bir ülkedir. Bu yüzden afet risklerinin etkileri iyi analiz edilerek, dirençli/dayanıklı kentler oluşturması yönünde politikalar oluşturulması önem arz etmektedir. Bu anlamda afet riski oluşturacak tüm faktörler tez kapsamında incelenmiştir. Özellikle Düzce 1999 yılında meydana gelen depremden etkilenmiş bir kenttir. Dolayısıyla fay hatlarının varlığı deprem etkisini artırmaktadır. Bu anlamda sürdürülebilir kentlerinden önemli hedeflerin birisi afet riskini azaltılması ve dirençli kentler oluşturulmasına yönelik politikalar üretilmesidir. Tez kapsamında Düzce ilindeki fay hatlarının yapay bölgelere etkisi % 43,56 olarak belirlenmiş olup, bu alanlarda yer alan binaların zemin ve yapı açısından raporlar oluşturulmalıdır. Ayrıca merkezi ve yerel yönetimlerce kentsel yerleşim alanlarının fay hatlarından belirtilen

uzaklıklarda yapılmasına ilişkin planların oluşturulması, fay hatlarının geçtiği bölgeler de yeşil ağ sistemlerince bütünleştirilmesi gerekmektedir.

- Tez kapsamında afet risk yönetimi altında yer alan göstergelerden birisi erozyon riski yüksek olan alanlarının tarım, orman ve mera alanlarına etkisi incelenmiştir. Erozyon riski yüksek olan bölgelerde oluşabilecek etkiler gıda başta olmak üzere ekosistem hizmetlerini etkilemektedir. Bu bağlamda erozyon potansiyeli yüksek alanların analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Düzce ilindeki tarım, orman ve mera alanlarının yarısından fazla (% 61,27) erozyon riskinden etkilendiği belirlenmiştir. Bu bağlamda merkezi yönetimlerce etkilenen alanlara yönelik bitkilendirme çalışmaları konularında politikalar oluşturulmalıdır.
- Heyelanlar, depremlerden sonra ikinci sırada yer alan doğal afetlerden birisidir. Bu afet sonuncunda can ve mal kayıpların oluşumuna neden olmaktadır. Dolayısıyla heyelan risk taşıyan alanlarının belirlenmesi afet risklerin azaltılmasında önemli göstergelerden birisidir. Tez kapsamında yapılan analizler sonucunda Düzce'nin heyelan riskinden etkilenen alan % 37,1 iken, Bilecik ilinin % 19,36 olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla Düzce ilinin Bilecik'e göre heyelandan etkilenen alanların daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda yapılan analizler oluşabilecek bir afetin zararının minimum düzeyde olması için planlama ve önleme aşamasında karar vericilere yarar sağlamaktadır. Böylece Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden 11.'si kent sakinlerinin güvenlik ve refahını artırarak dirençli kentlerin temelini oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.
- Ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmanın sağlanmasında temiz ve güvenilir enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması iklim değişikliğinin oluşturacağı etkilerin azaltılmasında da önemli rol oynamaktadır. Bilecik ili orta ölçekli kentler arasında güneş potansiyeli açısından 0-100 aralığında 45,5 puan aldığı belirlenmiş olup, orta düzeyde bir etki değerin sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Orta ölçekli kentler sıralamasında Bilecik Rüzgar Enerji potansiyeli bakımından 0-100 aralığında 15,6 değerini almış olsa da, sahip olduğu coğrafi özelliklerden dolayı önemli bir kaynak niteliğindedir. Bu bağlamda rüzgar potansiyeline ilişkin uygun alanların belirlenmesine yönelik haritalama çalışmaları yapılarak, bu kaynağın potansiyel değeri arttırılmalıdır. Öte yandan Düzce ili yenilenebilir enerji kaynakları açısından en yüksek hidroelektrik enerji kaynağı Bilecik iline göre yüksek çıkmıştır. Ayrıca Düzce güneş enerji potansiyeli açısından coğrafik özelliklerden dolayı radyasyon potansiyel 1400-1450 KWh/m^2- yıl aralığındadır. Bu

oran güneş enerjisinden elde edilen kazanımın düşük olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte Düzce ilinde rüzgâr enerjiden bir kazanım elde edilmemektedir. Dolayısıyla Düzce ilinin sahip olduğu su potansiyeli hidroelektrik enerjiden kazanımların diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla kentlerin doğal peyzaj özellikleri göz önünde bulundurularak en uygun yenilenebilir enerji potansiyellerinden yararlanılmasına yönelik politikalara öncelik verilmelidir.

Sosyal sürdürülebilirlik toplumun içerisinde yer alan her bireyin temel hizmetlere eşit ve adil bir erişimin sağlanarak, yaşam kalitesini arttırmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda sosyal sürdürülebilirliğe ilişkin yerel politikalar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Kentlerde nüfus artış hızının fazla olması sürdürülebilir kalkınma açısından önemli bir bağ olduğunu ve bu artış hızının yavaş olması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda Bilecik ilinin nüfus artış hızı % 4,3 oranında olup, bu oranın yıllık % 2'i geçmemesi gerekmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden 11.'si herkesin yeterli, güvenli ve uygun fiyatlı konutlara ve temel hizmetlere erişiminin sağlanmasına yönelik politikalara ağırlık vermelidir.
- Toplumda sağlık koşullarının gelişmesi, sağlık hizmetlerinden yararlanan vatandaşların eşit ve adil bir şekilde sunulmasına bağlıdır. Kentin sağlık hizmetlerine ilişkin göstergeler yüz bin kişi başına düşen hekim sayısı ve yatak sayılarıdır. Değerlendirmeler sonucunda çalışma alanlarında bu göstergenin düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu anlamda kentlerin nüfusa bağlı olarak sağlık hizmetlerinin artırılması gereklidir.
- Kentin gelişmişlik düzeyini artıran önemli konulardan birisi de toplumun eğitime katılma oranıyla yakından ilişkilidir. Bu bağlamda Bilecik ve Düzce illeri mevcut durumları incelendiğinde okuma yazma bilen nüfus oranı %90'ların üzerinde olduğu görülmektedir. Ancak zorunlu eğitimi tamamlayan nüfus açısından incelendiğinde bu oranın Düzce ilinde % 20,9 iken, Bilecik ilinde % 23,4 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla eğitim düzeylerin artması nitelikli işgücü potansiyelinin artmasına ve kentin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu anlamda bireylerin eğitime katılımına yönelik bilinç oluşturulması ve eğitimde fırsat eşitliğin sağlanması için eğitim olanaklarına ağırlık verilmelidir. Bunun yanı sıra eğitim düzeyi yüksek nüfus oranı kentin yaşam kalitesini artırmasında rol oynamaktadır. Nitekim Feleki vd., (2018) çalışmalarında eğitim seviyesi yüksek nüfus oranı % 40'ın üzerinde olması gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda Bilecik ilinde bu oran % 41,1 olduğu belirlenirken, Düzce ilinde bu oran

% 36,7 oranında olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden 4.'sü Nitelikli eğitim olup, bireyin bilgi ve tecrübesine yönelik alanlarda çalışılmasına önemli ölçüde artırarak kentin kalkınmasını sağlamaktadır.

- Bebek ve çocuk ölümlerinin oranları ülkedeki sağlık hizmetlerinin kalitesinin değerlendirilmesinde önemli göstergelerden birisidir. Bu anlamda tez kapsamında beş yaş altı ölüm hızı oranları incelenmiştir. Bilecik ilinde bu oran 6,7 iken, Düzce ilinde 10,3 olduğu tespit edilmiştir. Bu oran AB ülkelerindeki ortalamalarından (3,9) çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda annelerin bilinç düzeyinin artırılması için gerekli sağlık hizmetlerinin sağlanmasına yönelik politikalara yer verilmelidir.
- Kentin gelişmişlik düzeyi ile suç oranı arasında ters orantı bulunmaktadır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Bilecik, Düzce iline göre suç oranı düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda kentleşme sürecinin artışı bireylerin yaşadıkları çevreye aidiyetlik hissetmemeleri suç eğilimini artırmaktadır. Dolayısıyla nüfusun kentin kamu hizmetlerinden eşit yararlanılmasına yönelik kent planlamaları yapılmalıdır.

Ekonomik sürdürülebilirlik kentlerde bireylerin refah düzeyini artırmak için ortam sağlamak ve yerel ekonominin kalkınmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin yerel politikalar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Kentin ekonomik kalkınmasında ihracat oranları yol gösterici niteliktedir. Bu bağlamda çalışma alanları orta ölçekli kentler arasında ihracat oranları 0-100 aralığında incelendiğinde Bilecik ilinde 4,9 iken, Düzce ilinde 10,9 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla her iki ilde bu oranların düşük olduğu görülmektedir. Bilecik ekonomik açıdan madencilik sektörüyle öne çıkarken, Düzce ise sanayi sektörü açısından birçok kuruluş yer almaktadır. Bu bağlamda her iki ilde önde gelen sektör ile ilişkin katma değer sağlayan ürünlerin kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmalara öncelik vermelidir.

Bu tez çalışma kapsamında karşılaşılan bazı kısıtlayıcı faktörler mevcuttur. Bunlar;

- Literatür taraması sırasında çalışma konusuyla ilişkili çok sayıda gösterge setlerinin yer almaktadır. Ancak bu göstergelerin seçimine ilişkin kriterlerin belirtilmemesi, uygun gösterge setlerinin belirlenmesi aşamasında sürecin uzamasına neden olmuştur.
- Çalışma alanlarına ilişkin göstergelerin değerlendirilme sürecine ilişkin eşik değerlerin az olması tez yazım sürecinde zamanın etkin kullanımına engel olmuştur.
- Çalışma alanlarına ilişkin veriler farklı kurumlarda dağınık şekilde olması verilerin

temin edilme sürecini uzatmıştır.

Orta ölçekli kentler, metropol ve büyükşehirlerin oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik önemli rol oynamaktadır. Bu anlamda kentleşme sürecinin oluşturduğu baskıların dağıtılmasında, doğal kaynakların dengeli kullanılmasında ve toplumun her kesimine kamu hizmetlerinin eşit ve erişilebilir şekilde ulaştırılması konularında işlevleri bulunmaktadır. Dolayısıyla orta ölçekli kentler bireylerin yaşam kalitesini artırmayı hedefleyerek sürdürülebilir kalkınmanın önemini vurgulamaktadır. Bu yüzden orta ölçekli kentler sürdürülebilir kentleşme bakımından fırsat niteliği taşımaktadır.

Sonuç olarak bu çalışma sürdürülebilir kentleşme alanında yapılacak çalışmalara temel oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında göstergelerin seçim sürecine ilişkin bir yöntem önerisinin geliştirilmesi, gösterge setlerinin belirlenmesindeki karmaşıklığın azaltılmasında yol gösterici olacaktır. Aynı zamanda kentsel gelişimin sürecinin sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilerek raporlanmasını sağlamaktadır. Bu sayede sürdürülebilir kalkınmanın üç temel bileşeni olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ile ilgili karşılaşılan sorunların tespit edilebilmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik politika geliştirebilme, geliştirilen politikaların izlenmesi yoluyla gerekli revizyonların yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak kentlerin sosyal, çevresel ve ekonomik yapılarına özgü ve sürdürülebilirlik gereksinimlerine uygun göstergeler kullanmaları alanın doğru analiz edilmesinde önemli rol oynamaktadır.

6. KAYNAKLAR

Acar, E. (2019). 'AHP yöntemi ve CBS analizleri kullanılarak heyelan duyarlılık haritalarının üretilmesi,' Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Acaravcı, A., & Kargı, G. (2015). Türkiye'de İhracatın Çeşitlendirilmesi Ve Ekonomik Büyüme. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi, 1*(1), 1-16.

Adinyira, E., Oteng-Seifah, S., & Adjei-Kumi, T. (2007). A review of urban sustainability assessment methodologies. *In International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment* (pp. 1-10).

Aghlmand, M., Onur, M. İ., & Talaei, R. (2020). Heyelan duyarlılık haritalarının üretilmesinde Analitik Hiyerarşi yönteminin ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 224-230.

Ağacan, İ. (2014). 'Çevre Kirliliği Sorunları İle Mücadelelerde Türkiye'de Uygulanan Çevre Vergileri Ve Çevre Vergisi Bilinci,' Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.

Ağı Günerhan, S. (2012). 'Doğal Öneme Sahip Alanlar Kapsamında Sürdürülebilir Kent Olgusu Üzerinde Araştırmalar: İzmir İli Örneği,' Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Akad, İ. (2012). 'Kalkınma Sürecinde Büyüme ve İstihdam İlişkisi: Türkiye Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Akalin, G., Özbek, R. İ., & Çifci, İ. (2018). Türkiye'de Gelir Dağılımı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ardl Sınır Testi Yaklaşımı. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20*(4), 59-76.

Akbulut, F. (2016). Kentsel Ulaşim Hizmetlerinin Planlanmasi Ve Yönetiminde Sürdürülebilir Politika Önerileri. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *11*(1), 336-355.

Akbulut Zencirci, S. & Işıklı, B. (2017). Hava kirliliği. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi, 2*(2),

24-36.

Akıncı, H., Özalp Yavuz, A., & Kılıçer, S. T. (2015). Coğrafi bilgi sistemleri ve ahp yöntemi kullanılarak planlı alanlarda heyelan duyarlılığının değerlendirilmesi: Artvin örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, *1*(1-2), 40-53.

Akdoğan, A. & Güleç, S. (2005). Belediyelerde Katı Atık Yönetimi ve İl Belediyelerinde Gerçekleştirilen Ampirik Bir Araştırma. *Çağdaş Yerel Yönetimler, 14*(4), 51-78.

Akella, A. K., Saini, R. P., & Sharma, M. P. (2009). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable energy*, *34*(2), 390-396.

Akseki, H., & Meşhur, M. Ç. (2013). Kentsel yayılma sonucu yapılaşmaya açılan verimli tarım alanları: Konya Kenti deneyimleri. *Megaron*, *8*(3), 165-174.

Aksoy, N. (2006). 'Elmacık Dağı (Düzce) Vejetasyonu,' Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Aksoy Y, Akpınar A. (2011). Yeşil alan kullanımı ve yeşil alan gereksinimi üzerine bir araştırma İstanbul ili Fatih İlçesi örneği, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *10*(20), 81-96.

Aksungur, N., & Firidin, Ş. (2008). Su kaynaklarının kullanımı ve sürdürülebilirlik. *Aquaculture Studies*, *2008*(2).

Aktan C. C. (2002). *Yoksulluk Sorununun Nedenleri ve Yoksullukla Mücadele Stratejileri, Yoksullukla Mücadele Stratejileri.* Ankara: Hak-İş Konfederasyonu Yayını, http://www.canaktan.org/ekonomi/ yoksulluk/anasayfa-yoksulluk.htm.

Alacadağlı, E. (2020). Güvenli kent ve kent güvenliği üzerine bir irdeleme. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *6*(2), 152-167.

Alan, H., & Karagüzel, R. (2020). Recommendations for investigation and improvement of the effect of solid waste irregular storage area on water sources in Düzce, Turkey Katı atık düzensiz depolama sahasının su kaynaklarına etkisinin incelenmesi ve iyileştirilmesine yönelik öneriler: Düzce, Türkiye. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, *26*(8), 1379-1384.

Alkan, A. (2018). Hava kirliliğinin ciddi boyutlara ulaştığı kentlere bir örnek: Siirt. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(2), 641-666.

Alper, A., & Oguz, O. (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *60*, 953-959.

Alper, Y. (2015). Sosyal güvenlik reformu (2008-2016): Kapsamla ilgili gelişmeler. In *Journal of Social Policy Conferences*, 68, 1-23.

Altıntaş, N. (2020). Kentleşme ve ekonomik büyümenin çevresel bozulmaya etkisi: Türkiye örneği. *OPUS International Journal of Society Researches*, *15*(26), 4517-4539.

Altuntaş, A. (2012). Sürdürülebilir Toplumlar ve Metropollerin Baskılarından Kurtulmak İçin Alternatif Bir Yol: Sürdürülebilir Kentler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *9*(17), 135-148.

Altuntaş, S., & Eyigün, Y. (2020). Sürdürülebilir Kent İçi Ulaşım Politikaları Raylı Sistemler Örneği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, *3*(2), 217-233.

Amoushahi, S., Salmanmahiny, A., Moradi, H., Tabrizi, A. R. M., & Galán, C. (2022). Localizing sustainable urban development (SUD): Application of an FDM-AHP approach for prioritizing urban sustainability indicators in Iran provinces. *Sustainable Cities and Society*, *77*, 103592.

Anonim, (2022, Ekim). [Online]. Erişim: https://www.cografya.gen.tr/tr/bilecik/ekonomi.html.

Anonim, (2022a, Ekim). [Online]. Erişim: https://investinbilecik.gov.tr/ekonomi/.

Anonim, (2022b, 3 Kasım). [Online]. Erişim: https://www.duzceosb.org.tr/detay/ekonomi.

Anonim, (2022c, 4 Kasım). [Online]. Erişim: https://www.karadenizinfo.com/duzce-ekonomi.

Anonim, (2022d, 4 Kasım). [Online]. Erişim: https://www.investinduzce.gov.tr/tarim/.

Anonim, (2022e, 4 Kasım). [Online]. Erişim: https://www.karadenizinfo.com/duzce-ekonomi.

Anonim, (2022f, 5 Kasım). [Online]. Erişim: https://www.investinduzce.gov.tr/agac-ve-orman-urunleri/.

Anonim, (2022g, 5 Kasım). [Online]. Erişim: https://www.investinduzce.gov.tr/gida/.

Anonim, (2022h, 25 Ekim). [Online]. Erişim: https://www.tuseb.gov.tr/tuhke/uploads/genel/files/haberler/dogusta_beklenen_yasam_su

resi_dogusta_saglikli_yasam_yillari.pdf.

Anonim, (2022ı, 6 Kasım). [Online]. Erişim: https://corinecbs.tarimorman.gov.tr/corine.

Anonim, (2023, 15 Ocak). [Online]. Erişim: https://isparta.ktb.gov.tr/TR-71023/toprak-yapisi-ve-nitelikleri.html.

Anonim, (2023b, 20 Ocak). [Online]. Erişim: https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/erozyon%20belgeleri/EROZYON%20CALISMA%20TR%20MAIL.pdf.

Anonim, (2023c, 21 Ocak). [Online]. Erişim: https://www.ntv.com.tr/ekonomi/illere-gore-ruzgar-enerjisi-kurulu-gucu,L76PfoQ-SE-f5R2IpiRDDw.

Anonim, (2023d, 9 Şubat). [Online]. Erişim: https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/kirsal_saha_calisma_raporu.pdf.

Anonim, (2023e, 18 Haziran). [Online]. Erişim: https://webdosya.csb.gov.tr/db/duzce/menu/il-sifir-atik-yonetim-sistemi-plani_20210402061151.pdf.

Anonim, (2023f, 9 Şubat). [Online]. Erişim: https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/b94224510b7b/sege/ilce-sege-raporlari.

Anonim, (2023g, 9 Şubat). [Online]. Erişim: https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/kalkinma-faaliyetleri/IllerveBolgelerArasiSosyoEkonomikAgRaporu.pdf.

Anonim, (2023h, 9 Şubat). [Online]. Erişim: https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/hava-kalitesinde-pm10-ve-so2-ortalamalari-i-85734.

Anonim, (2023ı, 10 Şubat). [Online]. Erişim: https://www.tskb.com.tr/blog/genel/orman-varliklarinin-karbonla-iliskisi.

Apaydın, F. (2018). Türkiye'de İşsizliğin Karakteristiklerinin Karşılaştırmalı Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 159-200.

Arora, N.K., Mishra, I., (2019). United Nations Sustainable Development Goals 2030 and Environmental Sustainability: Race Against Time. *Environ. Sustain.*, 2, 339–342.

Artan, S., & Berber, M. (2004). Kamu kesimi büyüklüğü ve ekonomik büyüme ilişkisi: Çoklu ko-entegrasyon analizi. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *5*(2), 13-29.

Arslan, İ., Eren, M. V., & Kaynak, S. (2016). Sağlık ile kalkınma arasındaki ilişkinin asimetrik nedensellik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *31*(2), 287-310.

Atak, B. K., & Tonyaloğlu, E. E. (2019). Aydın İli Örneğinde Karbon Depolama Potansiyelinin Mekansal ve Zamansal Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *19*(3), 778-786.

Ateş, O. (2017). ‘ Peyzaj Planlama Ve Mekânsal Planlama İlişkisi; Malatya Kenti Örneği,’ Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.

Atlı, M. (2014). ‘İstanbul metropoliten alanında kentsel yeşil alanlar ve parkların erişilebilirlik ölçütlerinin değerlendirilmesi: Kadıköy İlçesi örneği,’ Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Aydemir, C. (2013). Türkiye’de İşgücü Yapısı, İşsizlik ve Kırsal Alan. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 27*(1), 115-138.

Aydin, A. ve Belli, A.(2018) Türkiye’de kentleşme politikası. Ed. E. Akman, C. *Babaoğlu Türkiye'de Kentsel Alan ve Çevre Politikası Analizleri*, Türkiye: Ekin Kitabevi Yayınları.

Aydın, M. B. S., & Kahraman, E. D. (2019). Kompakt kent ölçütlerinden biri olan yoğunluk tespiti ve değerlendirmesi: Türkiye kentleri (İl merkezleri) Örneği. *Planlama, 29*(2), 171-193.

Ayhan, A. (2012). Sosyal güvenlik kavramı ve sosyal güvenlik ilkeleri. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, *2* (1), 41-55.

Ayvaz Güven, E. T. (2021). İhracata dayalı büyüme modeli: Türkiye örneği (1980-2020). *Aksaray Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *13* (1), 63-70.

Bacon, N., Cochrane, D., Woodcraft, S. ve Brown, J. (2013). Creating Strong Communities: How to measure the social sustainability of new housing developments, The Berkeley Group, London.

Bai, X., Surveyer, A., Elmqvist, T., Gatzweiler, F. W., Güneralp, B., Parnell, S., ... & Webb, R. (2016). Defining and advancing a systems approach for sustainable cities. *Current opinion in environmental sustainability*, *23*, 69-78.

Barrett, A. M. ve Sorensen, T. B. (2015). *System level indicators for an education sustainable*

development goal: exploring possibilities for the teachers target. Paper presented at 13th International Conference on Education and Development, Oxford, United Kingdom. Vancouver.

Başar, E. (2010). *Demografiye Giriş*. Ankara, Türkiye: Gazi Kitabevi.

Başaran, İ. (2008). *Kent ve Yerel Yönetim, 1. Baskı,* İstanbul, Türkiye: Okutan Yayıncılık.

Başel, H. (2007). Türkiye'de nüfus hareketlerinin ve iç göçün nedenleri. In *Journal of Social Policy Conferences*, (53), 515-542.

Başkent, E. (2022). Karbon Tutulumunun Orman Amenajman Planlarına Entegrasyonu. *Artgrıd-Journal Of Architecture Engineering And Fine Arts*, *4*(2), 324-342.

Bayın, G. (2016). Doğuşta ve ileri yaşta beklenen yaşam sürelerine etki eden faktörlerin belirlenmesi. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, *20*(3), 93-103.

BEBKA. (2023, 14 Ocak). *Bilecik*. [Online]. Erişim: https://bebka.org.tr/bilecik/.

Beck, U. (2000), Risk Society: Towards New Modernity, Sage, London.

Behçet, R., Oral, H. & Gül, H. (2013). Adıyaman ilinin güneş enerjisi potansiyeli ve kullanımı. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, *3*(2), 52-67.

Bekar, N. (2020). Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Türkiye'nin enerji jeopolitiği. *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*, *3*(1), 37-54.

Bilecik İl Özel Dairesi, 'Bilecik İl Bütünü Çevre Düzeni Planı' Türkiye, Rap. 2007.

Bilecik Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2020, 9 Mart). *Bilecik İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu.* [Online]. Erişim: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/b-lec-k_-cdr2018-20190807141936.pdf.

Bilecik Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2020, Mayıs) *Bilecik İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu.* [Online]. Erişim: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/b-lec-k_-cdr2019-20201203095728.pdf.

Bilecik İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2020, 8 Nisan). [Online]. Erişim: https://bilecik.ktb.gov.tr/TR-69066/tarihce.html.

Bilecik İl Tarım Ve Orman Müdürlüğü. (2020, 6 Nisan). Bilecik Coğrafi Yapı. [Online]. Erişim:https://bilecik.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=34.

Bilecik Valiliği. (2022, Ekim). *Bilecik* [Online]. Erişim: https://bilecik.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=34#:~:text=Bilecik%204321%20km%C2%B2'lik%20alan%C4%B1,il%C3%A7enin%20y%C3%BCz%C3%B6l%C3%A7%C3%BCm%C3%BC%20844%20km%C2%B2'dir.&text=Bilecik%20ili%20topraklar%C4%B1%20tepelik%20alanlar,derin%20vadilerle%20yar%C4%B1lm%C4%B1%C5%9F%20a%C5%9F%C4%B1n%C4%B1m%20d%C3%BCzl%C3%BCkleridir.

Bilge, A. (2010). 'Gelişme Alanlarında Ekolojik Kentsel Yerleşim Kriterlerinin Belirlenmesi Ve İmar Planı Kapsamında Yorumlanması: Ömerli Havzası - Sancaktepe Örneği' Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Bilgili, M. Y. (2017). Ekonomik, Ekolojik ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma. *Journal of International Social Research*, *10*(49).

Birinci, A. (2013). Nüfus Artışının Ekonomiye Yaptığı Etkiler Açısından Değerlendirilmesi Ve Türkiye'deki Yansımaları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *29*(1), 153-162.

Bolay, J. C. and Rabinovich, A. (2004). Intermediate cities in Latin America risk and opportunities of coherent urban development in cities.

Budak, M., & Günal, H. (2018). Yukarı Dicle Havzasında Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Karbon Depolama Potansiyelleri. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, *4*(1), 63-76.

Bulut, B., & Çakmak, Z. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi Ve Öğretim Programlarına Yansımaları. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, *7*(4), 2680-2697.

Buuren, M. (1994). The Hydrological Landscape Structure as a Basis for Network Formulation; A Case Studyfor The Regge Catchment (NL)[Ekolojik Ağ Kurmada Bir Temel Olarak Hidrolojik Peyzaj Yapısı: Hollanda Regge Havzası Örneği]. In: Cook, E.A.and Van Lier, H.N. *Landscape Planning and Ecological Networks.Elsevier Science B.V.*

Bürün, B. (2021). Bitki Biyoçeşitliliğinin Korunmasında Biyoteknolojinin Kullanımı Ve Türkiye'deki Çalışmalar. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi-C Yaşam Bilimleri Ve Biyoteknoloji*, *10*(1), 1-16.

Büyüktaş, D. (2022). Küresel Isınma Ve Su Kaynakları Üzerine Etkileri. *Tarım Ve Mühendislik*, 6.

Can, G., & Yücel, M. A. (2019). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Analitik Hiyerarşi Prosesi Kullanarak Rüzgar Enerji Santralleri İçin Yer Tespiti, 17. *Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, *25*, 27.

Canbay, T., & Demir, M. (2013). Türkiye'de Sosyal Güvenlik Açıkları Ve Sosyal Güvenlik Ahlakı. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, *20*(2), 303-315.

Carino, T., Xie, Y. (2013). Water and sanitation in six villages in Guizhou and Guangxi Provinces, China: a critical perspective. *Water international*, 38(7), 954-966.

Chabuk, A., Al-Ansari, N., Hussain, H. M., Knutsson, S., & Pusch, R. (2016). Landfill site selection using geographic information system and analytical hierarchy process: A case study Al-Hillah Qadhaa, Babylon, Iraq. *Waste Management & Research*, *34*(5), 427-437.

Chan, E., & Lee, K.L.G. (2008). Critical factors for improving social sustainability of urban renewal projects. *Social Indicators Research*, 85, 243–256.

Chan, P., & Lee, M. H. (2019). Developing sustainable city indicators for Cambodia through Delphi processes of panel surveys. *Sustainability*, *11*(11), 3166.

Choon, S. W., Siwar, C., Pereira, J. J., Jemain, A. A., Hashim, H. S., & Hadi, A. S. (2011). A sustainable city index for Malaysia. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, *18*(1), 28-35.

Cieślak, I., Biłozor, A., Źróbek-Sokolnik, A., & Zagroba, M. (2020). The use of geographic databases for analyzing changes in land cover—A case study of the region of Warmia and Mazury in Poland. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, *9*(6), 358.

Cirit, F. (2014). 'Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşım Politikaları Ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması,' Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

Cîrstea, S. D., Moldovan-Teselios, C., Cîrstea, A., Turcu, A. C., & Darab, C. P. (2018). Evaluating renewable energy sustainability by composite index. *Sustainability*, 10(3), 811.

Ciğeroğlu, Mısra. (2008), "Denizli Kentsel Alanının Tanımı, Özellikleri ve Dönüşümü", Dönüşen Kentler ve Değişen Yerel Yönetimler, (Ed.), Fatma Neval Genç, Abdullah Yılmaz ve Hüseyin Özgür, Gazi Kitabevi, Ankara, 2008, ss. 211-237.

Cihangir, M. E. (2022). Jeomorfolojik Yaklaşıma Bağlı Heyelan Risk Değerlendirmesi: Kelkit

Çayı Vadisi Aşağı Çığırı Örneği. *Coğrafya Dergisi*, (44), 61-80.

Cillov, H., 1996, Nüfus Artışı ve Sorunları, İstanbul Ticaret Odası Sayı: 8 Mart Çarşamba, İstanbul.

Cinel, E. A., & Yolcu, U. (2021). Eğitim, yaş ve cinsiyetin işsizlik orani üzerindeki etkileri: Türkiye örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *20*(78), 844-858.

Cüce, B. & Ortaçeşme, V. (2020). Kentsel Yeşil Alanlara Erişilebilirlik. *Peyzaj*, 2(2), 65-77.

Çahantimur, A. ve Yıldız, T. H. (2008). Sürdürülebilir Kentsel Gelişmeye Sosyokültürel Bir Yaklaşım: Bursa Örneği. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, *7*(2), 3-13.

Çalışkan, Ç. O., & Tezer, A. (2018). Türkiye kentleşmesinin çok boyutlu sürdürülemezliğinde yeni bir yol arayışı: Orta ölçekli kentler üzerinden kır-kent dayanışma ağları. *Planlama Dergisi*, *28*(Supp: 1), 73-90.

Çamurcu, H. (2005). Dünya Nüfus Artişi Ve Getirdiği Sorunlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *8*(13), 87-105.

Çakıcı, H., Tüdeş, Ş., & Bulut, F. (2012). Kentsel Kullanım Alanında Gelişen Heyelanlar Ve Jeoteknik Analizi: Kırkdeğirmenler (Erzurum) Örneği. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, *27*(4).

Çelikyay, H. H. (2020). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) Bağlamında Aracı Şehirler. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *9*(1), 265-298.

Çemrek, F., & Bayraç, H. N. (2013). Sürdürülebilir kalkınma skorunun hesaplanması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *14*(2), 131-152.

Çetin, B. (2014). 'Eğitim Ve Kalkınma İlişkisi: Türkiye Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman, Türkiye.

Çetinkaya, G. (2014). Kentsel peyzaj ekolojisinin sürdürülebilirliği için yenilikçi bir yaklaşım: yeşil altyapı ve planlama politikası. *İdealkent*, *5*(12), 218-245.

Çetinkaya, Z. & Ciravoğlu, A. (2016). Sürdürülebilir yerleşim modellerinin karşılaştırılması: Eko-kent ve yavaş kent. *İdealkent*, *7*(18), 246-267.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2022, 21 Aralık). [Online]. Erişim: https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/erozyon-tehlikesi-altindaki-alanlar-i-85769.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2022b, 23 Aralık). [Online]. Erişim: https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/dogusta-beklenen-yasam-suresi-i-85714.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2023. Erişim: https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/yutak-alanlar-ve-karbon-tutumlari-i-85723.

Çetinkaya, G., & Uzun, O. (2014). *Peyzaj Planlama,* 1.Baskı, ss.30, İstanbul, Türkiye: Birsen Yayınevi.

Çoban, G. & Uzun, O. (2022). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Kentleşme Göstergeleri ve Türkiye' *Sosyal ve Beşerî Bilimlerde Güncel Araştırmalar – I,* Ankara, Türkiye: Gece Kitaplığı, böl. 9, pp. 179-203.

Coşkun Hepcan, Ç. (2022). Doğa Temelli Çözümler ve Kentsel Dirençlilik. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*. Yıl: 1. Sayı: 2. ss. 19-40.

Çakmak, B., Ucar Y. and Akuzum, T. Water Resources Management, Problems and Solutions For Turkey. *International Congress on River Basin Management 22-24 March 2007 Belek- ntalya, D İ&WWC*, Vol:2, Turkey, (2007), p.867-880.

Dam, M. M. (2014). 'Sera gazı emisyonlarının makroekonomik değişkenlerle ilişkisi: OECD ülkeleri için panel veri analizi,' Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın, Türkiye.

Değerliyurt, M. (2013). Kentsel Gelişim Ve Deprem Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Bir Örnek: İskenderun (Hatay). *2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı 25-27 Eylül 2013*, Hatay, Türkiye.

Değirmenci, A. S., & Zengin, H. (2016). Ormanlardaki karbon birikiminin konumsal ve zamansal değişiminin incelenmesi: Daday planlama birimi örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, *17*(2), 177-187.

Demir, D. (2011). 'Türkiye'deki Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyleri: İstatistiksel Bir Analiz (1990-2010),' Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri, Türkiye.

Demir, V., & Keskin, A. Ü. (2022). Taşkınların Ekonomik Zararlarının Değerlendirilmesi (Samsun-Mert Irmağı Havzası). *International Journal of Engineering Research and Development*, *14*(2), 663-678.

Demir, V., & Keskin, A. Ü. (2022). Yeterince akım ölçümü olmayan nehirlerde taşkın debisinin hesaplanması ve taşkın modellemesi (Samsun, Mert Irmağı örneği). *Geomatik*, *7*(2), 149-162.

Demirel, Y., & Türk, T. (2022). Optik uydu görüntüleri yardımıyla heyelan alanlarında meydana gelen kütle hareketlerinin incelenmesi: Koyulhisar örneği. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, *4*(1), 7-16.

Demirtaş, N. (2009). 'Çorlu İlçesi Eski Ve Yeni Düzensiz (Vahşi) Çöp Depolama Alanlarının Boi5/Koi Oranlarının Zamanla Değişiminin İncelenmesi Ve Ağır Metal Salınımlarının Tespiti,' Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye.

Dengiz, O., İmamoğlu, A., SAYGIN, F., Ceyhun, G. Ö. L., Semih, E. D. İ. Ş., & Doğan, A. (2014). İnebolu Havzasi'nin Icona Modeli İle Toprak Erozyon Risk Değerlendirmesi. *Anadolu tarım bilimleri dergisi*, *29*(2), 136-142.

Deniz, İ. (2019). 'Ekonomik Büyüme Ve İstihdam İlişkisi: Türkiye Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde, Türkiye.

Derdiman, R. C. (2010). Kentleşmenin Suça Etkisi ve Kentlilerin Suçla Mücadelesinin Sosyal ve Hukuki Boyutları. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, *19* (3), 49-73.

Dilek, E.F., Şahin, Ş., & Yılmazer, İ. (2008). Afforestation Areas Defined By Gıs İn Gölbaşı Specially Protected Area Ankara/Turkey. *Environmental monitoring and assessment*. 144(1-3): 251-259.

Dindaroğlu, T., & Canbolat, M. (2013). Erzurum ili Kuzgun Baraj Gölü havzasında gerçek ve potansiyel erozyon risk alanlarının CORINE yöntemiyle belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, *16*(4), 8-15.

Dizdaroglu, D. (2015). Developing micro-level urban ecosystem indicators for sustainability assessment. Environmental Impact Assessment Review, 54, 119-124.

Dizdaroglu, D. (2017). The role of indicator-based sustainability assessment in policy and the decision-making process: A review and outlook. *Sustainability*, *9*(6), 1018.

Drakakis-Smith, D. (2000). Third world cities. London: Routledge.

Doğan S., Tüzer M., (2011), Küresel iklim değişikliği ve potansiyel etkileri, *C.Ü. İktisadi ve*

İdari Bilimler Dergisi, 12(1), 21-34.

Doğan, G., & Tokman, L. Y. (2019). Sürdürülebilir Kalkınmada Sosyal Sürdürülebilirlik Ve İşlevsel Kalitenin Önemi. *Sürdürülebilir Kalkınma Rolüyle Mimarlık,* 11-30.

Doygun, N., & Erdem, Ü. (2012). Bornova İlçesi'nde alan kullanım potansiyeli ile alan kullanım yapısı arasındaki etkileşimlerin belirlenmesi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, *2*(5).

Duman, N., & İrcan, M. R. (2022). Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Tabanında Çankırı Merkez İlçesinin Erozyon Risk Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, *20*(1), 220-245.

Duyar, A. (2018). Türkiye Topraklarında Karbon Yönetimi. *Ziraat, Orman Ve Su Ürünlerinde Akademik Araştırmalar,* 57.

Düzce Belediyesi (2023, 10 Ocak). [Online]. Erişim: https://duzce.bel.tr/12-doga.

Düzce Belediyesi (2023b, 10 Ocak). [Online]. Erişim: https://duzce.bel.tr/10-duzce-tarihi.

Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, ' Düzce İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu', Türkiye, Rap. 2018.

Düzce İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, (2023, 5 Ocak). [Online]. Erişim: https://duzce.ktb.gov.tr/TR-70705/cografya.html.

Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı. (2020, 6 Mayıs). [Online]. Erişim: file:///G:/DOKTORA%20TEZ%20KAYNAKLAR/5_%20D%C3%BCzce%20Veriler/duzce_il_doga_turizm_master_plan.pdf.

Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü. (2020, 5 Mayıs). [Online]. Erişim: file:///G:/DOKTORA%20TEZ%20KAYNAKLAR/5_%20D%C3%BCzce%20Veriler/duzce_il_doga_turizm_master_plan.pdf.

Düzce Valiliği. (2020, 5 Mayıs). *Düzce Coğrafya.* [Online]. Erişim: http://www.duzce.gov.tr/cografya.

Enerji Tabii kaynaklar Bakanlığı, (2022, 20 Aralık). *Güneş Enerjisi,* [Online]. Erişim: https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes.

Ekren, E. (2022). Investigation of Land Cover Change in Kahramanmaras Province (Turkey). *Proceedings of the 8th International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences (IEICES 2022),* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş,

Türkiye.

Erdem, N. (2022). Dirençli kent ve kompakt kent modellerinin sürdürülebilirlik çerçevesinde değerlendirmesi. *Eurasian Journal of Forest Science*, *10*(3), 183-206.

Erdönmez, C. (2013). 2B alanlarının satışının Türkiye ulusal ormancılık programı açısından irdelenmesi. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, *13*(2), 307-324.

Erdinç, B. (2016). 'Avrupa Birliği'nde sürdürülebilir kentleşme: Türkiye'ye yansımaları,' Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın, Türkiye.

Eren, M. V. (2020). Nüfus Artışı İle Kalkınma Arasındaki İlişki: Sahra-Altı Afrika Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir Analiz. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, (27), 141-158.

Erkin, E. 82019). 'Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı Ve Karabük İli Hidroelektrik Enerji Potansiyelinin Araştırılması,' Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük, Türkiye.

Ersungur, Ş. M., & Yalman, İ. N. (2009). Bölgesel kalkınmada ihracat teşviklerinin etkinliği: Sivas ilinde bir uygulama. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *10*(1), 81-98.

Ertürk, H. (1996). Sürdürülebilir Kentler, Yeni Türkiye Habitat II Özel Sayısı. Yeni Türkiye Medya Hizmetleri, Ankara, 171 s.

Ertürk, E., Nihat, K. A. Y. A., & Mercan, S. (2021). Taşkın risk haritasının oluşturulması: Trabzon ili Vakfıkebir ilçesi Kirazlı Deresi örneği. *Afet ve Risk Dergisi*, *4*(1), 84-98.

Esen, F. (2019). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan algılama (UA) ile Bingöl Şehri ve çevresindeki yerleşmelerin mekânsal gelişimi için uygun alanların tespit edilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(2), 101-112.

Eşbah, H. (2006). Aydın'da kent parklarının bazı ekolojik kalite kriterleri yönünden irdelenmesi. *Ekoloji*, *15*(58), 42-48.

Etçi, H., & Karagöl, V. (2019). Türkiye'de istihdam ve işsizlik: 2000-2018. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(14), 58-75.

Feleki, E., Vlachokostas, C., & Moussiopoulos, N. (2018). Characterisation of sustainability in

urban areas: An analysis of assessment tools with emphasis on European cities. *Sustainable Cities and Society*, 43, 563-577.

Fouda, Y. E., & Elkhazendar, D. M. (2019). A criterion for modelling the 'live-and-work'city index using sustainable development indicators. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 11(1), 24-47.

Gan, X., Fernandez, I. C., Guo, J., Wilson, M., Zhao, Y., Zhou, B., & Wu, J. (2017). When to use what: Methods for weighting and aggregating sustainability indicators. *Ecological indicators*, *81*, 491-502.

Gazel, B. (2022). 'Kentsel açık ve yeşil alanların yaşanabilirlik kavramı bağlamında değerlendirilmesi: Konya kent merkezi örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan Ve Toplum Bilimleri Dergisi, 3*(3), 196-215.

Genç, F. N. (2007). Türkiye'de doğal afetler ve doğal afetlerde risk yönetimi. *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, *9*(5), 201-226.

Gezer, A., & Erdem, A. (2018). Su stresi, su kıtlığı ve su tasarrufu hakkında halkın farkındalığının belirlenmesi: Akdeniz Üniversitesi örnek çalışması. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, *4*(2), 113-122.

Giritlioğlu, P. P. (2020). Planlama Perspektifinden Orman Sınırı Dışına Çıkartılan Alanlar Sorunu: İstanbul Örneği. *Planlama Dergisi*, *30*(2), 198-220.

Gomaa, B., & Sakr, N. (2015). Social sustainability; maintenance of socio-cultural characteristics: A case study of el-raml station. *European Journal of Sustainable Development*, *4*(2), 203-203.

Goodland, R., (1995). The concept of environmental sustainability. Annual Review of Ecology and Systematics, 26, 1–24.

González-García, S., Rama, M., Cortés, A., García-Guaita, F., Núñez, A., Louro, L. G., ... & Feijoo, G. (2019). Embedding environmental, economic and social indicators in the evaluation of the sustainability of the municipalities of Galicia (northwest of Spain). *Journal of Cleaner Production*, 234, 27-42.

Gökgür, P., Altay, İ. K., & Alpay, B. U. (2016). Çok merkezlilik/orta ölçekli kent kavramı; Söke örneği. *Artium*, *4*(2), 1-12.

Gökulu, G. (2010). Kent güvenliği kentleşme ve suç ilişkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *24*(1), 209-226.

Görmez, K. (1991). Şehir ve İnsan, İstanbul, Türkiye: MEB Yayını.

Göktuğ, T., & Kurkut, G. (2016). Korunan Alanlarda Sürdürülebilir Ziyaretçi Yönetimi: Stratejiler Ve Araçların İncelenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *18*(1), 118-131.

Güçlü, Sevinç Ö.(2002), *Kentlileşme ve Göç Sürecinde Antalya'da Kent Kültürü ve Kentlilik Bilinci,* Ankara, Türkiye: Kültür Bakanlığı Yayınları.

Güçlü, M. (2018). Ekonomik kalkınma ve kadınların işgücüne katılımı: Türkiye için U hipotezinin yeniden test edilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 203-210.

Gül, A., & Metin, A. E. (2021). Legal and Administrative Current Situation and Problems of Protected Areas. Atila Gül and Mert Çakır (Eds.). Architectural Sciences and Protection & Conservation & Preservation.(Mimarlık Bilimleri ve Koruma), 2021, Volume 1, 1-62. ISBN: 978-625-8061-45-1.

Gül, A., Dinç, G., Akın, T., & Koçak, A. İ. (2020). Kentsel açık ve yeşil alanların mevcut yasal durumu ve uygulamadaki sorunlar. *İdealkent, 11*(Kentleşme ve Ekonomi Özel Sayısı), 1281-1312.

Gülçin, D. (2021). Uzaktan Algılama ve CBS Teknikleri ile Peyzaj Çeşitliliği ve Karbon Depolama Potansiyeli Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *18*(1), 89-96.

Gümüş S. (2005). *Beşeri Sermaye ve Ekonomik Kalkınma: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz (1960-2002)*, İstanbul, Türkiye: Promat Basım Yayın.

Gümüş, E. (2010). Türkiye'de Sosyal Güvenlik Sistemi: Mevcut Durum, Sorunlar Ve Öneriler. *Seta Analiz*.

Gürel Üçer, Z. A. (2017). Kentsel Politikaların Belirlenmesinde Bir Araç: Sürdürülebilirlik Göstergeleri. *Çağdaş Yerel Yönetimler, 26*(1), 103-124.

Güler, İ. (2019). 'Düzce kentinde risk algısının yer bağlılığı ile ilişkisi,' Yüksek Lisans Tezi,

Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.

Gültekin, U. (2019). Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Yatırımlarının Gelişimi. *Turkish Studies, 14* (4), 2333-2348.

Gümüş, N. E. (2021). Akarçay Akarsuyu (Afyonkarahisar) su kalitesi ve ağır metal kirliliği. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, *6*(1), 120-127.

Gündüz, H. İ., & Ekercin, S. (2020). Landsat-8 uydu görüntüleri kullanılarak hava kalitesi haritasının oluşturulması: Aksaray ili örneği.

Güney, T. (2021). Solar energy and sustainable development: evidence from 35 countries. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, *29*(2), 187–194.

Günkör, C. (2017). Eğitim ve kalkınma ilişkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, *3*(1), 14-32.

Hayli, S. (2001). Rüzgâr Enerjisinin Önemi, Dünya'da ve Türkiye'deki Durumu. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *11* (1), 1-26.

Helmi, M., Hegazy, I., Qurnfulah, E., Maddah, R., & Ibrahim, H. S. (2021). Using sustainable development indicators in developing Saudi cities—case study: Makkah city. International Journal of Low-Carbon Technologies, 16(4), 1328-1340.

Hiremath, R. B., Balachandra, P., Kumar, B., Bansode, S. S., & Murali, J. (2013). Indicator-based urban sustainability—A review. *Energy for sustainable development*, *17*(6), 555-563.

Holden, M. (2012). Urban policy engagement with social sustainability in metro Vancouver. *Urban Studies*, *49*(3), 527-542.

Hooijer, A., Klijn, F., Pedroli, G.B.M., Van Os, A.G. (2004), Towards sustainable flood risk management in the Rhine and Meuse river basins: synopsis of the findings of IRMA-SPONGE. River Res. Appl., 20(3), 343–357.

Huang, S. L., Yeh, C. T., Budd, W. W., & Chen, L. L. (2009). A Sensitivity Model (SM) approach to analyze urban development in Taiwan based on sustainability indicators. *Environmental impact assessment review*, *29*(2), 116-125.

Huang, L., Wu, J., & Yan, L. (2015). Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators. *Landscape ecology*, 30(7), 1175-1193.

Ibrahim, F. I., Omar, D., & Mohamad, N. H. N. (2015). Theoretical review on sustainable city indicators in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 202, 322-329.

Işıldar, G. Y. (2012). 2011 Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-Kent Kriterleri Ve Performans Göstergeleri Açısından İncelenmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, *12*(23), 241-262.

İlay, R., & KAVDIR, Y. (2018). Gökçeada topraklarının erozyon duyarlılığı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, *33*(1), 68-72.

Jain, D., & Tiwari, G. (2017). Sustainable mobility indicators for Indian cities: Selection methodology and application. *Ecological Indicators*, 79, 310-322.

Jiang, Y., & Shen, J. (2013). Weighting for what? A comparison of two weighting methods for measuring urban competitiveness. Habitat International, 38, 167-174.

Juwana, I., Muttil, N., & Perera, B. J. C. (2012). Indicator-based water sustainability assessment—A review. *Science of the total environment*, *438*, 357-371.

Kahriman, E. H. (2020). Küresel İklim Değişikliğinin Olumlu ve Olumsuz Dışsallıkları Üzerine Bir Değerlendirme. *Sayıştay Dergisi*, (118), 101-131.

Kabalcı, M., & Metin, G. (2012). İl ve Bölgelere Göre Eğitim Düzeyi Göstergeleri. *TÜCAUM VII. Coğrafya Sempozyumu*, 18-19.

Kankal, M., & Akçay, F. (2019). Doğu Karadeniz Havzasi Hidroelektrik Enerji Durumunun İncelenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *8*(2), 892-901.

Kara, Y. (2015). 'Türkiye'de illerin sürdürülebilirliğinin analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile ölçülmesi,' Doktora tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla, Türkiye.

Kara, Y. (2019). Sürdürülebilir Kalkinmanin Ölçülmesinde Gösterge Seçimi Ve Endeksler. Sosyal, Beşeri Ve İdari Bilimler Alanında Araştırma ve Değerlendirmeler-I, Ankara, Türkiye: Gece Kitaplığı, böl. 2, pp. 25-39.

Karabulut, M., & Küçükönder, M. (2008). Kahramanmaraş ovası ve çevresinde CBS kullanılarak erozyon alanlarının tespiti. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, *11*(2), 14-22.

Karaca, A., & Turgay, O. C. (2012). Toprak kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme*

Dergisi, *1*(1), 13-19.

Karadağ, A. (2009). Kentsel Ekoloji: Kentsel Çevre Analizlerinde Coğrafi Yaklaşım. *Ege coğrafya dergisi*, *18*(1-2), 31-47.

Karakurt Tosun, E. (2013). Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 15 (1): 103-120.

Karakuzulu, Z. (2010). Sürdürülebilir Kentler ve Kasabalar, Yerel Gündem 21 ve Bursa Örneği. Tücaum VI. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, 3(5), 397-406.

Karasu, A. (2013). 'Çevresel Atıklar, Nedenleri, Çevresel Atıkların Geri Dönüştürülmesi ve Yenilenebilir Enerji Olanaklarının Araştırılması,' Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

Karataş, A., & Kilic, S. (2017). Sustainable Urban Development and Green Areas. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, *26*(2), 53-78.

Kaya, E. (2003). *Kentleşme ve Kentlileşme*. İstanbul, Türkiye: İlke.

Kaya, E. (2007). Kent Yönetiminde Yeni Yaklaşım Yerel Kalkınma Yönetimi, Okutan Yayıncılık, İstanbul 2007.

Kaya, H. E., & Susan, A. T. (2020). Sürdürülebilir bir kentleşme yaklaşımı olarak, ekolojik planlama ve eko-kentler. *İdealkent*, *11*(30), 909-937.

Kaya Altay ve Gökgür, P. (2019). " Akıllı Şehir" Kavramının Orta Ölçekli Şehirlerin Gelişmesindeki Araçsallığı. *Artium, 7*(2), 115-123.

Kaygusuz, K. (2011). Prospect of concentrating solar power in Turkey: the sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(1), 808-814.

Kaypak, Ş. (2018). Kentsel Çevrenin Sorunu Olarak Atık Ve Yönetimi: Antakya Örneğinde. *2. Uluslararası Multidisipliner Çalısmaları Kongresi 4-5 Mayıs 2018,* Adana, Türkiye.

Kaynar, N. K. (2020). Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinin Amasya ilindeki potansiyeli. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, *4*(2), 48-54.

Keçeli, A., Sarıusta, F., & Karakuyu, M. (2014). Kamu Hizmetlerinin Kentsel Yaşanabilirlik Üzerine Etkisi: Beylikdüzü Örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, *29*(Ocak), 381-401.

Keleş, R. (2010), *Kentleşme Politikası,* Güncellenmiş 11. Baskı, Ankara, Türkiye: İmge

Kitabevi.

Keleş, R. (2016). *Kentleşme Politikası,* 15. Baskı, Ankara, Türkiye: İmge Kitabevi.

Keleş, E. (2022). 'Edirne Tunca Nehri havzası peyzaj karakter analizi değerlendirmesi ve peyzaj yönetimi,' Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Düzce, Türkiye.

Keskin, E. B. (2012). Sürdürülebilir kent kavramına farklı bir bakış: yavaş şehirler (Cittaslow). *Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi*, *8*(1), 81-99.

Kılıç, M. (2017). Sosyal Güvenlik Hakkının Kapsamı Ve Sınırı. *İş ve Hayat*, *3*(5), 378-398.

Klopp, J. M., & Petretta, D. L. (2017). The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. Cities, 63, 92-97.

Koca, T., & Çolpan Erkan, N. (2019). Yaşam Kalitesinin Arttırılmasında Bir Etmen: Mekânsal Güvenlik Ölçütleri. *Megaron*, *14*,167-176.

Koç, B. (2019). 'Giresun Kent Merkezindeki Açık Yeşil Alan Durumunun İrdelenmesi. Ordu Üniversitesi,' Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye.

Koç, İ., & Eryurt, M. A. (2011). Türkiye'de beş yaş altında gerçekleşen ölümlerin zamanlamasının ve sayısal büyüklüğünün değişimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 54, 39-44.

Koçaslan, G. (2010). Sürdürülebilir Kalkinma Hedefi Çerçevesinde Türkiye'nin Rüzgar Enerjisi Potansiyelinin Yeri ve Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (1), 53-61.

Koçyiğit, R. (2008). Karasal ekosistemde karbon yönetimi ve önemi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *2008*(1), 81-85.

Koralay, N., & Kara, Ö. (2022). Trabzon Değirmendere Çatak alt havzasının erozyon risk haritasının oluşturulması ve sediment iletim oranının belirlenmesi. *Ormancılık Araştırma Dergisi*, *9*(Özel Sayı), 12-25.

Köşe, H. & Kara, B. (2021). Söke (Aydın) Kenti Aktif Açık-Yeşil Alanlarının Yeterliliğinin İncelenmesi. *Kent Akademisi*, *14*(2), 374-388.

Kubar, Y. (2016). Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınma göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Bir panel veri analizi (1995-2010). *Ardahan Üniversitesi İktisadi*

ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, *2*(4), 65-99.

Kubilay, M. (2022). 'Kentleşme Ve Kentlileşmenin Kentsel Yaşama Etkisi (Sultanbeyli Örneği),' Doktora Tezi, Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Kuriqi, A., Pinheiro, A. N., Sordo-Ward, A., & Garrote, L. (2019). Influence of hydrologically based environmental flow methods on flow alteration and energy production in a run-of-river hydropower plant. *Journal of Cleaner Production*, *232*, 1028-1042.

Küsmez, T. (2022). 'Yenilenebilir Enerjiye Yapılan İnovatif Yatırımların İklim Değişikliğine Etkisi: Ab Ülkelerinden Kanıtlar,' Doktora Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir, Türkiye.

Lee, J. H., & Lim, S. (2018). An analytic hierarchy process (AHP) approach for sustainable assessment of economy-based and community-based urban regeneration: The case of South Korea. *Sustainability*, *10*(12), 4456.

Li, F., Liu, X. S., Hu, D., Wang, R. S., Yang, W. R., Li, D., et al. (2009). Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: a case study for China's Jining City. Landscape and Urban Planning, 90(3), 134e142.

Li, Yang; Xu, L; Li, S (2009). "Water Quality Analysis of the Songhua River Basin Using Multivariate Techniques", J. Water Resource and Protection, s. 2, s. 110-121.

Manavoğlu, E., & Ortaçeşme, V. (2015). Antalya kenti yeşil alanlarının çok ölçütlü analizi ve planlama stratejilerinin geliştirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *28*(1), 11-19.

Mapar, M., Jafari, M. J., Mansouri, N., Arjmandi, R., Azizinejad, R., & Ramos, T. B. (2017). Sustainability indicators for municipalities of megacities: Integrating health, safety and environmental performance. Ecological indicators, 83, 271-291.

Maroušek, J., Hašková, S., Zeman, R., Váchal, J., & Vaníčková, R. (2015). Assessing the implications of EU subsidy policy on renewable energy in Czech Republic. *Clean Technologies and Environmental Policy*, *17*(2), 549-554.

Marzukhi, M. A., Omar, D., Leh, O. L. H., Hamir, M. S., & Barghchi, M. (2011). Malaysian urban indicators network: A sustainable development initiative in Malaysia. European Journal of Social Sciences, 25(1), 77-84.

Mascarenhas, A., Coelho, P., Subtil, E., & Ramos, T. B. (2010). The role of common local indicators in regional sustainability assessment. Ecological indicators, 10(3), 646-656.

Mascarenhas, A., Nunes, L. M., & Ramos, T. B. (2015). Selection of sustainability indicators for planning: combining stakeholders' participation and data reduction techniques. Journal of Cleaner Production, 92, 295-307.

Masnavi, M. R. (2013). Environmental sustainability and ecological complexity: Developing an integrated approach to analyse the environment and landscape potentials to promote sustainable development. International Journal of Environmental Research, 7(4), 995-1006.

Mayda, A. S., & Yılmaz, M. (2013). Düzce hava kalitesi izleme istasyonu 2007-2011 yılları arası verilerinin değerlendirilmesi. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, *12*(1), 11-18.

Mega, V., & Pedersen, J. (1998). Urban sustainability indicators. Dublin, Ireland.

Menteşe, S. (2017). Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su Ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme. *Journal of International Social Research*, *10*(53), 381-389.

Meral, A. (2021). 'Peyzaj karakterleri çalışmalarının entegre havza yönetim modellerinde değerlendirilmesi; Bingöl Çapakçur, Yeşilköy, Yamaç mikrohavzaları örneği,' doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.

Mercan, M., & Karakaya, E. (2013). Sera Gazı Salımının Azaltımında Alternatif Politikaların Ekonomik Maliyetlerinin İncelenmesi: Türkiye İçin Genel Denge Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (42), 123-159.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2020, 10 Mayıs). *Düzce İli Meteroloji Verileri*, [Online]. Erişim: https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=DUZCE.

Meydan Yıldız, S. G. (2016). 'Çevre Bilinci Ve Eko-Kent Planlaması: Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi Örneği,' Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Myeong, S., Nowak, D.J. and Duggin, M.J., 2006. A temporal analysis of urban forest carbon storage using remote sensing. Remote Sensing of Environment, 101(2), 277-282.

Michael, F. L., Noor, Z. Z., & Figueroa, M. J. (2014). Review of urban sustainability indicators

assessment–Case study between Asian countries. *Habitat International*, 44, 491-500.

Munier, N. (2011). Methodology to select a set of urban sustainability indicators to measure the state of the city, and performance assessment. *Ecological Indicators*, *11*(5), 1020-1026.

Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators*, 17, 4-13.

Morelli, J. (2011). Environmental sustainability: A definition for environmental professionals. *Journal of environmental sustainability*, *1*(1), 2.

Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). *Environmental impact assessment review*, *32*(1), 94-106.

Moussiopoulos, N., Achillas, C., Vlachokostas, C., Spyridi, D., & Nikolaou, K. (2010). Environmental, social and economic information management for the evaluation of sustainability in urban areas: A system of indicators for Thessaloniki, Greece. Cities, 27(5), 377-384.

Muluk B., Kurt B., Turak A., Türker A., Çalışkan M.A., Balkız Ö., Gümrükçü S., Sarıgül G., Zeydanlı U., (2013), Türkiye'de suyun durumu ve su yönetimine yeni yaklaşımlar: Çevresel perspektif, Golden Medya Matbaacılık ve Ticaret A.Ş. Doğa Koruma Merkezi, 112ss.

Murat, S., & Yılmaz-Eser, B. (2013). Türkiye'de ekonomik büyüme ve istihdam ilişkisi: İstihdam yaratmayan büyüme olgusunun geçerliliği. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, *2*(3), 92-123.

Müftüoğlu, V., & Perçin, H. (2015). Sürdürülebilir kentsel yağmur suyu yönetimi kapsaminda yağmur bahçesi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, *5*(11), 27-37.

Nartgün, Ş. S., Köşterelioğlu, M. A., & Sipahioğlu, M. (2013). İnsani gelişim indeksi göstergeleri açısından AB üyesi ve AB üyeliğine aday ülkelerin karşılaştırılması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *3*(1).

Nayim, B. N. (2015). Amasra İlçe Merkezi, Tarlaağzı Ve Gömü Köyleri Çevresindeki Düzensiz Katı Atık Alanlarının Tespiti. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *17*(25), 42-53.

Nordio, F., Kloog, I., Coull, B. A., Chudnovsky, A., Grillo, P., Bertazzi, P. A., ... & Schwartz,

J. (2013). Estimating spatio-temporal resolved PM10 aerosol mass concentrations using MODIS satellite data and land use regression over Lombardy, Italy. *Atmospheric environment*, *74*, 227-236.

Nwokoro, I. I. C., & Dekolo, S. O. (2012). Land use change and environmental sustainability: The case of Lagos Metropolis. *The sustainable city VII: Urban regeneration and sustainability*, *1*, 157-167.

Ocak, A., & Tokur, S. (2000). The Flora of Gülümbe Dagi (Bilecik-Turkey) Atila OCAK, Süleyman TOKUR. *Turkish Journal of Botany*, *24*(2), 121-142.

Ochoa, J. J., Shen, L. Y., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators–A comparison between various practices. *Habitat International*, *35*(1), 17-29.

Opoku, A. (2019). Biodiversity and the built environment: Implications for the Sustainable Development Goals (SDGs). Resources, conservation and recycling, 141, 1-7.

Opoku, E. E. O., Dogah, K. E., & Aluko, O. A. (2021). The contribution of human development towards environmental sustainability. Energy Economics, 105782.

Opschoor, H., & Reijnders, L. (1991). Towards sustainable development indicators. *In search of indicators of sustainable development*, 7-27.

Oral, F. (2020). Bitlis İlinin Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin İstatistiksel Analizi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, *11*(2), 671-678.

Othman, R. N. R., Hamzah, A., & Abdullah, J. (2013). A conceptual foundation and methodological framework for developing urban indicator of heritage city. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *85*, 474-483.

Ozmehmet, E. (2008). Dünyada ve Tükiye Sürdürülebilir Kalkinma Yaklaşimlari. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, *3*(12), 1853-1876.

Özalp, M. F., & Arslan, H. (2020). Kentsel planlamadaki değişim ve dönüşümün kent formunun gelişimine etkisinin incelenmesi: Düzce örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *8*(3), 2229-2244.

Özcan, A. (2007). Ekolojik temele dayalı sürdürülebilir kentsel gelişme: Malatya Kent Örneği üzerinden bir değerlendirme. *ICANAS (Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları*

Kongresi,(10-15 Eylül 2007) Bildiriler, Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu.

Özcan, K. (2016). Kent Planlamada Sürdürülebilirlik Gündemi: Bir Kavramsallaştırma Denemesi. *Avrasya Terim Dergisi, 4*(2), 7-17.

Özcan, O. (2017). Taşkın tespitinin farklı yöntemlerle değerlendirilmesi: Ayamama Deresi örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 3*(1), 9-27.

Özel, S. (2018). Türkiye'de Deponi Alanlarının Sürdürülebilir Çevre Koruma ve Çevresel Etkilerine İlişkin Bir Değerlendirme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), 31-38.

Özen, M., & Zorlu, F. (2018). Türkiye'de devlet karayollarında kaza oranlarının ve kaza örüntüsünün analizi. *Teknik Dergi, 29*(5), 8589-8604.

Özer, İ., (2017). "Türkiye'de Kent, Kentleşme ve Kentsel Değişme", Dünden Bugüne Türkiye'nin Toplumsal Yapısı, (6. Baskı), Ed. Memet Zencirkıran, Dora Yayıncılık, Bursa 2017.

Özgür, Hüseyin. (2005), "Türkiye'de Orta Ölçekli Kentsel Alanların Yönetimi Sorunu", Yerel Yönetimler Üzerine Güncel Yazılar-1: Reform, (Ed.), Hüseyin Özgür ve Muhammet Kösecik, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, ss. 471-498.

Özkan, E., Aydın, B., Hurma, H., & Aktaş, E. (2013). Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımında su yönetiminin önemi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 150-153.

Özşahin, E., & Eroğlu, İ. (2019). Erzincan kentinde yerel zemin özelliklerinin deprem duyarlılığına etkisi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 5*(1), 41-57.

Özşahin, E., & Kaymaz, Ç. (2015). Cbs Ve Ahs Kullanılarak Doğal Çevre Bileşenleri Açısından Kentsel Mekânın Yerleşime Uygunluk Analizine Bir Örnek: Antakya (Hatay). *Doğu Coğrafya Dergisi, 20*(33), 111-134.

Öztürk, N.(2005), İktisadi Kalkınmada Eğitimin Rolü, *Sosyo Ekonomi Dergisi, 1*(1), 27-44.

Özşahin, E. (2015). Coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla heyelan duyarlılık analizi: Ganos Dağı örneği (Tekirdağ). *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 7*(1), 47-63.

Öztürk, D. & Batuk, F. 2011. Implemntation of GIS-Based Multicriteria Decision Analysis with VB in ArcGIS. *International Journal of Information Technology and Decision Making,* 10, 1023-1042.

Öztürk, S. & Çalışkan, H. (2019). Kentleşme gelişiminin ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (17), 677-694.

Öztürk, S. & Özdemir, Z. (2013). Kentsel açık ve yeşil alanların yaşam kalitesine etkisi "Kastamonu Örneği". *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, *13*(1), 109-116.

Palazca, A., & Partigöç, N. S. Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) Ve Analitik Hiyerarşi Süreci (Ahs) Kullanılarak Afet Sonrası Potansiyel Toplanma Alanlarının Yer Seçimi: Denizli Kenti Örneği. *Vıı. Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu (Uzal-Cbs 2018), 18-21 Eylül 2018,* Eskişehir, Türkiye.

Phillis, Y. A., Kouikoglou, V. S., & Verdugo, C. (2017). Urban sustainability assessment and ranking of cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, *64*, 254-265.

Pınar, A. ve Sarıbaş, M. (2009). Silifke'de İlköğretim Okullarında Okul, Derslik ve Öğretmen Yeterlilikleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *22,* 335-350.

Pınar, A., Sarıbaş, M., & Sarıbaş, S. (2010). Okur Yazar Nüfus Oranı Türkiye Ortalamasının Altında Olan Bir İlçe: Altınyayla Sivas. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (24), 291-309.

Pirinç, S. (2019). 'Çevresel Kuznets Eğrisi Bağlamında Ekonomik Büyüme Ve Enerji Tüketiminin Co_2 Salınımı Üzerindeki Etkisi,' Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Ensititüsü, Tekirdağ, Türkiye.

Pınarcıoğlu, N. Ş., & Kanbak, A. (2020). *Sürdürülebilir Kent Modelleri.* Ijopec Publıcatıon.

Polat, N. (2017). Biyoçeşitlilik ve önemi. *Terme'nin biyoçeşitlilik ve doğal ortam özellikleri içinde*, 3-14.

Pupphachai, U., & Zuidema, C. (2017). Sustainability indicators: A tool to generate learning and adaptation in sustainable urban development. *Ecological indicators*, *72*, 784-793.

Rajaonson, J., & Tanguay, G. A. (2017). A sensitivity analysis to methodological variation in indicator-based urban sustainability assessment: a Quebec case study. *Ecological Indicators*, 83, 122-131.

Rama, M., González-García, S., Andrade, E., Moreira, M. T., & Feijoo, G. (2020). Assessing the sustainability dimension at local scale: Case study of Spanish cities. *Ecological Indicators*, 117, 106687.

Reyhan, A. S. (2017). Küresel İklim Değişikliği Bağlamında Çevresel Bilgi Yönetimi: Çevresel Göstergeler Seti. *Kesit Akademi Dergisi*, (12), 150-173.

Ruiz-Peinado, R., Bravo-Oviedo, A., Lopez-Senespleda, E., Bravo, F. and Río, M. 2017. Forest management and carbon sequestration in the Mediterranean region: A review. Forest Systems, 26(2):25, eR04S. 10.5424/fs/2017262-11205.

Saad, M. H., Nazzal, M. A., & Darras, B. M. (2019). A general framework for sustainability assessment of manufacturing processes. *Ecological Indicators*, *97*, 211-224.

Sağlık, A., Domaç, Y. S., Reyhan, Ş. N., Furkan, A. V. C. I., Kartal, F., & Şenkuş, D. (2021). Katı Atık Depolama Alanlarının Islahı ve Analizi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Örneği. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, *7*(1), 105-125.

Salman, A., & Qureshi, S. (2005). Indicators of sustainable urban development: A review of urban regeneration projects in Karachi, Pakistan.

Samkar, H., & Güner, D. (2018). Oecd Ülkelerindeki Beş Yaş Altı Çocuk Ölüm Sayılarının Yanlı Tahmin Teknikleriyle Modellenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (21), 273-284.

Saraç, T. B. (2013). İhracat ve İthalatin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örnegi/The Effects of Exports and Imports on Economic Growth: Turkey Case. *Ege Akademik Bakis*, *13*(2), 181-194.

Saraç, B., Alptekin, N. (2017). Türkiye'de illerin sürdürülebilir kalkınma göstergelerine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 13(1), 19-49.

Sarıgül, O., & Turoğlu, H. (2020). Kahramanmaraş şehri sel ve taşkınlarının coğrafi analizi ve öngörüler. *Coğrafya Dergisi*, (40), 275-293.

Sassen, S. (2012). http://www.scenariomagazine.com/why-mediumsized-cities-will-prevail-in-the-future/ Edit: Sally Khallash. Er.Tarihi: 23.09.2017.

Sayer, J., Campbell, B., Petheram, L., Aldrich, M., Perez, M. R., Endamana, D., et al. (2007). Assessing environment and development outcomes in conservation Landscapes. Biodiversity and Conservation, 16, 2677e2694. http://dx.doi.org/ 10.1007/s10531-006-9079-9.

Seçkin, G. (2018). 'Sürdürülebilir Kentleşme Bağlamında Eko-Kent Önerisi: Kayseri Gesi

Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, Türkiye.

Selim, C., Mutlu, S. S., & Selim, S. (2015). Kentsel alanlarda biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği ve koruma yaklaşımları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (1), 38-45.

Seven, E. (2020). Türkiye'nin biyoçeşitlilik turizm potansiyeli üzerine bir değerlendirme. *Journal of Current Debates in Social Sciences*, *3*(2), 95-103.

Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi*, *23*(1), 19-25.

Sezen, J. (2017). Türkiye ve dünyada korunan alanlara yönelik çevre bilincinin önemi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, *2*(2), 165-177.

Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators–A comparison between various practices. *Habitat international*, 35(1), 17-29.

Shen, L., Kyllo, J. M., & Guo, X. (2013). An integrated model based on a hierarchical indices system for monitoring and evaluating urban sustainability. *Sustainability*, *5*(2), 524-559.

Shen, L., & Zhou, J. (2014). Examining the effectiveness of indicators for guiding sustainable urbanization in China. *Habitat International*, 44, 111-120.

Shields, D. J., Šolar, S. V., & Martin, W. E. (2002). The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. *Ecological Indicators*, *2*(1-2), 149-160.

Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2012). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological indicators*, *15*(1), 281-299.

Steiniger, S., Wagemann, E., de la Barrera, F., Molinos-Senante, M., Villegas, R., de la Fuente, H., ... & Barton, J. R. (2020). Localising urban sustainability indicators: The CEDEUS indicator set, and lessons from an expert-driven process. *Cities*, *101*, 102683.

Sütçüoğlu, G. G., Demirkol, A. K., Zamani, A., & Önaç, A. K. (2022). Kent Ormanlarının Karbon Yakalama Potansiyeli. *6th International Students Science Congress Proceedings*, İzmir, Türkiye.

Song, X., Feng, Q., Xia, F., Li, X., & Scheffran, J. (2021). Impacts of changing urban land-use structure on sustainable city growth in China: A population-density dynamics perspective. *Habitat International*, *107*, 102296.

Şahin, Ş. (1996). 'Dikmen Vadisi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma'. Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Şahin, Ş. & Kurum, E. (2002). Erosion risk analysis by GIS in environmental impact assessments: a case study – Seyhan Köprü Dam construction, *The Journal of Environmental Management,* 66, 239-247.

Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O. & Bilgili, C. (2013). *Bölge-AltBölge (İl) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu,* Müşteri Kurumlar; T.C. İçişleri Bakanlığı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Yütürücü Kuruluş; T.C. Ankara Üniversitesi ve TÜBİTAK KAMAG 1007 Programı 109G074 nolu PEYZAJ-44 Projesi.

Şahin, G., & Gökdemir, L. (2019). Kentleşmenin çevre kalitesi üzerindeki etkisi: Türkiye olgu örneği. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, *7*(18), 187-213.

Şantaş, G. (2018). Türkiye'de İç Göçün Beş Yaş Altı Çocuklarda Ölümlülük ve İshal Üzerindeki Etkisine İlişkin Bir Araştırma. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *5*(4), 199-208.

Şenik, B. (2019). 'Kentsel Açık Yeşil Alan Planlama Rehberlerinin Geliştirilmesi: Düzce Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Ensitüsü, Düzce, Türkiye.

Şimşek, M. (2015). 'Türkiye'deki İllerin İnsani Gelişme Endeksi Değerlerinin Kümeleme Analizi İle İncelenmesi,' Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne, Türkiye.

Taban, S. ve Kar, M. (2016). *Kalkınma Ekonomisi* (3. Baskı), Bursa, Türkiye: Ekin Kitabevi.

Tan, Y., Jiao, L., Shuai, C., & Shen, L. (2018). A system dynamics model for simulating urban sustainability performance: A China case study. *Journal of Cleaner Production*, 199, 1107-1115.

Tang, J., Zhu, H. L., Liu, Z., Jia, F., & Zheng, X. X. (2019). Urban sustainability evaluation under the modified TOPSIS based on grey relational analysis. *International journal of environmental research and public health*, 16(2), 256.

Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J. F., & Lanoie, P. (2010). Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. *Ecological indicators,*

10(2), 407-418.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2022). *Korunan alan istatistikleri*. [Online]. Erişim: https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Menu/18/Korunan-Alan-Istatistikleri.

Takım, A. (2010). Türkiye'de Ekonomik Büyüme İle İşsizlik Arasındaki İlişki: Granger Nedensellik Testi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27).

Tatar, Y. (2005). Düzce il gelişme planı çevre ve mekânsal gelişme sektörü raporu, Erişim Tarihi: 2020,

Taş, U. (2007). 'Türkiye'de Kalkınma Planları Işığında Eğitimin Kalkınmadaki Rolü,' Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.

Taşkaya, S. (2020). İllerin Kişi Başına Düşen Gayrisafi Yurtiçi Hâsılasının Daha İyi Yaşam Endeksi Üzerine Etkisi: İller Düzeyinde Bir Analiz. *Sosyoekonomi*, *28*(45), 87-98.

Tatlı, H., & Göçer, İ. (2015). Türkiye'de sosyal güvenlik politikalarının sürdürülebilirliği: Çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme analizi. *Business and Economics Research Journal*, *6*(3), 87-111.

Terzi, S. (2017). 'Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Türkiye'de Uygulanan Çevre Politikası Araçlarının Değerlendirilmesi,' Uzmanlık Tezi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

Therborn, G. (2000). Globalisation. *International Sociology*, *15*(2). 151-179.

Thomas, R., Hsu, A., & Weinfurter, A. (2021). Sustainable and inclusive–Evaluating urban sustainability indicators' suitability for measuring progress towards SDG-11. Environment and Planning B: *Urban Analytics and City Science*, 48(8), 2346-2362.

Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir İnceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *2*(2), 57-73.

Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Süreci.*1.baskı, ss. 1-5. İstanbul, Türkiye: Türkmen Kitabevi.

Tokuş, M (2012). 'Kentsel yeşil ağlar: İstanbul Sarıyer örneği,' Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Topal, A. K. (2004). Kavramsal Olarak Kent Nedir ve Türkiye'de Kent Neresidir?.

Topal, K. (2011). Çevre Sorunlarının Kaynağı Olarak Nüfus Artışı Mı? Tüketim Mi? Neo-Malthusyen Düşünceye Eleştirel Bir Yaklaşım, *Türk İdare Dergisi*, s. 470, s. 133-152.

Tosun, E. K. (2017). Sürdürülebilirlik Bağlamında Ekolojik Kent Söylemi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *17*(4), 169-189.

Tuğaç, Ç. (2018). Uluslararası sürdürülebilir kent ölçütleri bağlamında Türkiye için bir değerlendirme.

Turan, E. S. (2018). Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, *4*(1), 63-69.

Turcu, C. (2013). Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management*, *56*(5), 695-719.

Turna, T., & Solmaz, A. (2022). Sürdürülebilir kent yönetimi ve yeşil altyapı kavramı kapsamında çevreci yaklaşımlar: İskenderun örneği. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, *13*(4), 731-740.

Türker, B. H., Gül, A. (2022). Kentsel Açık ve Yeşil Alanlarının Niceliksel Analizi ve İrdelenmesi: Uşak Kent Merkezi Örneği, *Kent Akademisi Dergisi*, *15*(4),2088-2109.

Türkiye Çevre Durum Raporu (2020). [Online]. Erişim: https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/tc-dr_2020-rapor-v18-web-20210217135643.pdf.

Tüylüoğlu, Ş. ve Çeştepe, H. (2008). "Kalkınma Teorilerinin Temelleri ve Gelişimi", (Ed: S. Taban ve M. Kar), Kalkınma Ekonomisi Seçme Konular, Bursa, Türkiye: Ekin Yayınevi.

Tüzün, H. (2021). Factors Related to Infant Mortality Rate and Under-Five Mortality Rate in Turkey: An Ecological Study with Provincial Data. *Journal of Child*, *21*(3), 221-230.

Ulu Akşit, A., Yücedağ, C., Kaya, L. G., & Aşıkkutlu, H. S. (2020). Burdur kenti açık-yeşil alan potansiyelinin belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, *21*(2), 284-291.

UN. (2007). Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. New York: Published by the United Nations, ISBN 978-92-1-104577-2.

Uncu, B. A. (2019). "İklim İçin Kentler Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı", https://world.350.org/iklimicinkentler/files/2019/05/350_booklet_2.pd.

Uyar Bozdağlıoğlu, Y. (2008). Türkiye'de işsizliğin özellikleri ve işsizlikle mücadele politikaları. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,(20), 45*-66.

Uzun, O. (2003). 'Düzce Asarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi,' Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Uzun, O. & Gültekin, P. (2011). Process Analysis İn Landscape Planning, The Example of Sakarya/Kocaali, Turkey. *Scientific Research and Essays (SRE),* 6(2), 313-331.

Uzun, S. P., Uzun, A., & Terzioğlu, S. (2012). Orman ekosistemlerinde habitat parçalanmaları ve biyolojik çeşitlilik üzerine etkileri. KSÜ Doğa Bil. Dergisi. Özel Sayı,(Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş), 136-144.

Uzun, O., İlke, E. F., Çetinkaya, G., Erduran, F., & Açıksöz, S. (2012). *Peyzaj Planlama: Konya İli Bozkır-Seydişehir-Ahırlı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi Koruma ve Planlama Projesi,* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara,175.

Ünal, U., Akyüz, D. E., (2018), Yeşil Altyapı Uygulamaları Kapsamında Yağmur Hendeklerinin Önemi ve Sürdürülebilir Kent Anlayışı ile Değerlendirilmesi, İklim Değişikliği ve Çevre, 3, (2) 55–63.

Üzmez, U. (2012). Türkiye'de Orta Ölçekli Kentsel Alanlar Sorununa Çözüm Arayışları: Zonguldak Örneği. *Gazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14*(2), 127-158.

Wang, Q., & Zhan, L. (2019). Assessing the sustainability of renewable energy: An empirical analysis of selected 18 European countries. *Science of the Total Environment, 692,* 529-545.

Wang, Q., Liu, C., Hou, Y., Xin, F., Mao, Z., & Xue, X. (2022). Study of the spatio-temporal variation of environmental sustainability at national and provincial levels in China. S*cience of The Total Environment,* 807, 150830.

WWF, 2021. Sürdürülebılır Bır Türkıye İçın: Korunan Alanlar Raporu.

Varınca, K. B., & Gönüllü, M. T. (2006). Türkiye'de güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin kullanım derecesi, yöntemi ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. *Ulusal güneş ve hidrojen enerjisi kongresi, 21*, 23.

Varol, T. (2019). 'Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Bağlamında Katılımcılık: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Varolgüneş, F. K. (2021). Sosyal Sürdürülebilirlik Performansının Kalıcı Afet Konutlarında Değerlendirilmesi: Bingöl Örneği. *İDEALKENT, 12*(32), 757-784.

Veisi, H., Liaghati, H., & Alipour, A. (2016). Developing an ethics-based approach to indicators of sustainable agriculture using analytic hierarchy process (AHP). *Ecological Indicators, 60*, 644-654.

Verma, P., & Raghubanshi, A. S. (2018). Urban sustainability indicators: Challenges and opportunities. *Ecological indicators*, 93, 282-291.

Visvaldis, V., Ainhoa, G., & Ralfs, P. (2013). Selecting indicators for sustainable development of small towns: The case of Valmiera municipality. *Procedia Computer Science, 26*, 21-32.

Voivontas, D., Assimacopoulos D., Mourelatos A. ve Coromınas J. (1998). Evaluation of Renewable Energy Potential Usıng A GIS Decision Support System. *Renewable Energy, 13* (3), 333-344.

Voula M. Sustainable development, energy and the city: a civilization of concepts and actions. New York: Springer Science-Business Media; 2005.

Vural, E. (2019). Viranşehir (Şanlıurfa) Şehir Merkezi'ndeki trafik kazalarının coğrafi analizi (2013-2017). *Kent Akademisi, 12*(2), 340-363.

Yalçın, A. (2007). Heyelan Duyarlılık Haritalarının Üretilmesinde Analitik Hiyerarşi Yönteminin Ve Cbs'nin Kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *22*(3), 1-14.

Yalçınkaya, N. M., Çakar, M. M., & Say, N. (2022). Erozyon ile mücadele kapsamında ağaçlandırma projelerinin etkinliği: Atatürk Barajı Örneği. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5*(1), 282-300.

Yaman G, Doygun H (2014). Yeşil alanların kent ekosistemine katkılarının Kahramanmaraş kenti örneğinde incelenmesi. II. Ulusal Akdeniz Orman Ve Çevre Sempozyumu, Isparta, s.252-260.

Yaman, A., Yakin, A., & Behçet, R. (2019). Van İli Güneş ve Hidroelektrik Enerjilerinin Potansiyeli ve İlin Ekonomisine Katkıları. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *8*(1), 243-250.

Yaylı, H. (2012). Küreselleşmenin Kentler Üzerine Etkisi:"İstanbul Örneği". *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, *12*(24), 331-356.

Yazar, K. H. (2006). Sürdürebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yenice, M. S. (2012). Kentsel yeşil alanlar için mekânsal yeterlilik ve erişebilirlik analizi; Burdur örneği, Türkiye. *Turkish Journal of Forestry*, *13*(1), 41-47.

Yeşil, P., & Güzel, M. (2021). Ordu İli Arazi Örtüsü/Alan Kullanımı Değişiminin (1990-2018) CORINE Verileri Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *25*(3), 492-498.

Yıldız, S. S. (2021). Balıkesir ili rüzgâr hızı haritalarının hazırlanması ve rüzgâr enerjisi potansiyeli açısından incelenmesi. *Geomatik*, *6*(3), 198-206.

Yiğitcanlar, T., & Dizdaroğlu, D. (2014). Ecological approaches in planning for sustainable cities: A review of the literature. *Global journal of environmental science and management*, *1*(2), 159-188.

Yıkmaz, R. F. (2011). 'Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi Ve Türkiye İçin Yöntem Geliştirilmesi.' Uzmanlık tezi, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı ve Müsteşarlığı, Ankara, Türkiye.

Yıldırım, A. (2014). Türkiye'de Yerel Yönetişimin Uygulanabilirliği ve Yerel Gündem 21 Örneği Üzerinden Bir İnceleme. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *2*(1), 75-96.

Yıldırım, U. ve Göktürk, İ. (2004). Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar, Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetsel Perspektifler. Marin, M. ve Yıldırım, U. (Ed). Sürdürülebilir Kalkınma (449-488). İstanbul: Beta Basın Yayın.

Yıldırım, B. E., & Önder, E. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri,* 3.baskı, ss.18. Bursa, Türkiye : Dora Yayınları

Yılmaz, F. H. (2019). Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Kent Yönetimi: Avrupa Yeşil Başkentleri Üzerinden Bir Değerlendirme. Yüksek Lisan tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.

Yılmaz, M. (2022). Trb2 Düzey-2 Bölgesi'nde (Van, Bitlis, Muş, Hakkâri) 2007-2020 Yılları Arasında Nüfusun Gelişimi, Hareketleri, Yapısı ve Eğitim Durumu. *Turkish Journal of Social Research/Turkiye Sosyal Arastirmalar Dergisi*, *26*(1), 67-93.

Yılmaz Kaya, M. (2019). 'Peyzaj Planlamada Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı: Düzce İli Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.

Yılmaz Kaya, M. & Uzun, O. (2019). Ekosistem hizmetleri ve mekânsal planlama ilişkisinin peyzaj planlama çerçevesinde değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(3), 2166-2193.

Yontar, İ. G., & Aras, B. B. (2018). Motosiklet kullanımının kentsel trafik güvenliği üzerine etkisi: İzmir üzerine bir araştırma. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(2), 611-640.

Yolasığmaz, H., Çavdar, B., Demirci, U., & Aydın, İ. (2016). İki farklı yönteme göre karbon birikiminin tahmin edilmesi: Artvin Orman İşletme Şefliği örneği. *Turkish Journal of Forestry*, *17*(1), 43-51.

Yücel, S. D. (2012). 'Sürdürülebilir Kent ve Peyzaj İlişkisinde Ekolojik Geçiş Zonları: İstanbul Beykoz Örneği,' Doktora tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Yüceol, H. M. (1994). Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve İşsizlik İlişkisinin Dinamikleri. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi,* 243, 81-95.

Yüceol, H. (2011). Türkiye'de illerarası işsizlik oranı farklılıkları, göç ve ekonomik kalkınma. *Sosyoekonomi*, *15*(15), 29-54.

Yüksel, A., Akay, A.E., Reis, M., Gündoğan, R. 2007. Using The WEPP Model To Predict Sediment Yield In A Sample Watershed In Kahramanmaraş Region. *International Congress on River Basin Management (22-24 March)*, Antalya, Türkiye.

Zec. G., Erem Ö., ve Çolakoğlu B., (2018). Livable City: A Student Design Project On Ayvalık, Turkey, Tüba-Ked 2018.

Živanović, Z., Tošić, B. & Krevs, M. (2014). Multiple-Criteria Analysis As A Method For Defining Mediumsized Cities: The Example of Central Serbıa.

Zengin, E. Ç. (2018). Kent ve Kentlileşme Sarmalinda Türkiye. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20*(1), 84-103.

Zeydan, Ö., Özdoğan, N., Taştepe, P. Ş., & Demirtaş, D. (2019). Kozlu deresinde (Zonguldak) su kalitesinin incelenmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 5*(2), 187-197.

Zhang, D., & Chen, Y. (2021). Evaluation on urban environmental sustainability and coupling coordination among its dimensions: A case study of Shandong Province, China. *Sustainable Cities and Society*, 75, 103351.

Zhou, J., Shen, L., Song, X., & Zhang, X. (2015). Selection and modeling sustainable urbanization indicators: A responsibility-based method. Ecological indicators, 56, 87-95.

7. EKLER

7.1 EK.1: UZMAN ANKETİ ÖRNEĞİ

ANKET FORMU

Merhabalar, Düzce Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim dalında doktora öğrencisiyim. 'Sürdürülebilir Kent Göstergelerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi: Düzce – Bilecik Örneği' adlı tez konum kapsamında Düzce ve Bilecik illerin sürdürülebilir kalkınmasını sağlayacak göstergelerin belirlenmesine yönelik bir anket formu oluşturulmuştur. Katılımızın için teşekkür ederim.

NOT: Size ait herhangi bir kimlik bilgisi (TC kimlik no, ad, soyad vb) telefon numarası ve açık adresiniz alınmayacaktır. Anketinize bu bilgileri yanlışlıkla eklemiş olsanız dahi kullanılmayacaktır.

Gamze ÇOBAN

PAYDAŞ ÖZELLİKLERİ

1. Mesleğiniz/ Uzmanlık Alanınız? …….

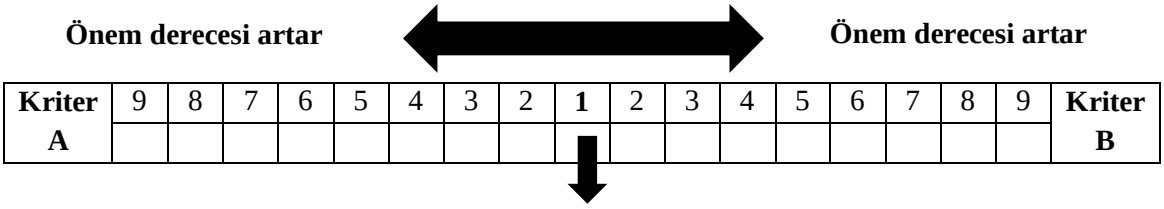
2. Çalışma Kurumunuz □Merkezi Yönetim □Yerel Yönetim □ Üniversite □ Kalkınma Ajansı

3. Meslekte kaç yıldır çalışıyorsunuz? □1-5 □6-10 □11- 15 □16-20 □ 21 ve üzeri

4. Hangi il sınırlarında çalışıyorsunuz? □ Bilecik □Düzce

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), 1970'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen, karmaşık karar problemlerinin analizinde kullanılan, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Alanlarında uzman olan kişilerin katılımıyla, belirlenen kriterlerin çift karşılaştırmalı kararlara dayanmaktadır. Satılarda yer alan iki kriterin ne derece önemli olduğunu belirlemek için ölçek doğrusunda 1' den 9'a kadar olan sayısal değerlerden birini işaretlenmesi gerekmektedir (Timor, 2011; Yıldırım ve Önder, 2018).



Ölçek Önem Dereceleri

Önem ölçeği	Tanımı	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır.
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BOYUTLARININ İNCELENMESİ

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanan "Ortak Geleceğimiz" raporunda sürdürülebilir kalkınma, bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilecek kalkınma olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşıma göre sürdürülebilir kalkınma, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasıyla gerçekleşebilecektir. Sürdürülebilirlik boyutlarının kendi aralarında ikili karşılaştırılmaları kıyaslandığında öncelikli önemini uygun bulduğunuz rakam kutucuğuna işaretleyiniz. Ölçek doğrusunda 1' den 9'a kadar olan sayısal değerler olup, önem derecelerine ilişkin tablo aşağıda verilmektedir.

Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik boyutlarının birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																	
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																	
Çevresel sürdürülebilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Sosyal sürdürülebilirlik
Çevresel sürdürülebilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekonomik sürdürülebilirlik
Sosyal sürdürülebilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Ekonomik sürdürülebilirlik

ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ

Sürdürülebilir kentleşme sağlanmasında çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri açısından belirlenen kriterlerin kendi aralarında ikili karşılaştırılmaları kıyaslandığında öncelikli önemini uygun bulduğunuz rakam kutucuğuna işaretleyiniz. Ölçek doğrusunda 1' den 9'a kadar olan sayısal değerler olup, önem derecelerine ilişkin tablo aşağıda verilmektedir**.**

1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili olan temalar birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Arazi kullanımı
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Su yönetimi
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyoçeşitlilik
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Açık yeşil alanlar
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık yönetimi
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Afet riski
Atmosfer yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilebilir enerji
Arazi kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Su yönetimi
Arazi kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyoçeşitlilik
Arazi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Açık yeşil

kullanımı																		alanlar
Arazi kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık yönetimi
Arazi kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Afet riski
Arazi kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilenebilir enerji
Su yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyoçeşitlilik
Su yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Açık yeşil alanlar
Su yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık yönetimi
Su yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Afet riski
Su yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilenebilir enerji
Biyoçeşitlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Açık yeşil alanlar
Biyoçeşitlilk	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık yönetimi
Biyoçeşitlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Afet riski
Biyoçeşitlilik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilenebilir enerji

Açık yeşil alanlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Atık yönetimi
Açık yeşil alanlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Afet riski
Açık yeşil alanlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilenebilir enerji
Atık yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Afet riski
Atık yönetimi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilenebilir enerji
Afet riski	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yenilenebilir enerji

1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Atmosfer yönetimi temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

Hava kalitesi	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Sera gazı Emisyonu

1.1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Arazi kullanım temasına ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Yerleşim alanın kaplı alan oranı	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Ormanlık alanlarla kaplı alan oran
Yerleşim alanın kaplı alan oranı	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Tarım alanları kaplı alan oran
Ormanlık alanlarla kaplı alan oran	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Tarım alanları kaplı alan oran

1.1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Su yönetimi temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Su tüketimi	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Erişebilirlik**
Su tüketimi	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Su kalitesi**
Erişebilirlik	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Su kalitesi**

1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Biyoçeşitlilik temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Ekosistem	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Türler**

1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Açık yeşil alanlar temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Yeşil alanların yeterliliği	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Yeşil alanların Erişilebilirliği**

1.1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Afet riski temasına ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Fay hatlarının yoğunluğu	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Heyelan duyarlılık alan oranı
Fay hatlarının yoğunluğu	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Erozyon risk alan oranı
Fay hatlarının yoğunluğu	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	Sel taşkın etkilenen nüfus oranı
Heyelan duyarlılık alan oranı																		Erozyon risk alan oranı
Heyelan duyarlılık alan oranı																		Sel taşkın etkilenen nüfus oranı
Erozyon risk alan oranı																		Sel taşkın etkilenen nüfus oranı

1.1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Çevresel sürdürülebilirliğin ilişkili Yenilenebilir Enerji temasına ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
GES	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**RES**
GES	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**HES**
RES	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**HES**

SOSYAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ

Sürdürülebilir kentleşme sağlanmasında sosyal sürdürülebilirlik göstergeleri açısından belirlenen kriterlerin kendi aralarında ikili karşılaştırılmaları kıyaslandığında öncelikli önemini uygun bulduğunuz rakam kutucuğuna işaretleyiniz. Ölçek doğrusunda 1' den 9'a kadar olan sayısal değerler olup, önem derecelerine ilişkin tablo aşağıda verilmektedir**.**

1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin ilişkili olan temalar birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Nüfus	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Eğitim**
Nüfus	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Sağlık**
Nüfus	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Güvenlik**
Nüfus	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Sosyal Güvence**
Nüfus	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Ulaşım**

Eğitim	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Sağlık**
Eğitim	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Güvenlik**
Eğitim	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Sosyal Güvence**

1.1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin ilişkili Nüfus temasına ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

Nüfus yoğunluğu	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Nüfus artış hızı**

1.2. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin ilişkili Eğitim temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

Okur-yazar nüfus oranı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim düzeyi

1.1.3 Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin ilişkili Eğitim temasının alt teması olan Eğitim Düzeyi ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

Orta öğretim (Lise) mezun nüfus	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	En yüksek eğitim düzeyinde nüfus

1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin ilişkili Sağlık temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

Sağlık hizmetleri	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Yaşam süresi**

1.1.2. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin Sağlık temasının alt teması olan Sağlık hizmetlerine ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

On bin kişi başına toplam hastane yatak sayısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	On bin kişi başına düşen hekim sayısı

1.1.3 Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin Sağlık temasının alt teması olan Yaşam süresi ilişkin göstergeler birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

5 yaş altı ölüm hızı (Binde)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Doğuştan beklenen yaşam süresi

1.3. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Sosyal sürdürülebilirliğin ilişkili Güvenlik temasının alt temaları birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? İşaretleyiniz.

1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla

Suç oranı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Trafik Kaza oranı

EKONOMİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ

Sürdürülebilir kentleşme sağlanmasında ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri açısından belirlenen kriterlerin kendi aralarında ikili karşılaştırılmaları kıyaslandığında öncelikli önemini uygun bulduğunuz rakam kutucuğuna işaretleyiniz. Ölçek doğrusunda 1' den 9'a kadar olan sayısal değerler olup, önem derecelerine ilişkin tablo aşağıda verilmektedir**.**

1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Ekonomik Sürdürülebilirlik boyutu altında yer alan temaların birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir?																	
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																	
Ekonomik kalkınma	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	İş gücü potansiyeli

1.1. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Ekonomik sürdürülebilirlik boyutunun **ekonomik kalkınmanın** alt göstergelerinin birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir?																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam İhracat oranı
Kişi Başına Düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam İthalat oranı
Toplam İhracat oranı	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam İthalat oranı

1.2. Sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında Ekonomik sürdürülebilirlik boyutunun iş gücü potansiyelinin alt göstergelerinin birbiri ile kıyaslandığında hangisi daha önemlidir?																		
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																		
İstihdam oranı	9	8	7	6	5	4	3	2	**1**	2	3	4	5	6	7	8	9	İşsizlik oranı

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gamze ÇOBAN

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Doktora	Peyzaj Mimarlığı	Düzce Üniversitesi	2023
Y. Lisans	Peyzaj Mimarlığı	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	2016
Lisans	Peyzaj Mimarlığı	Süleyman Demirel Üniversitesi	2012
Lise		Efeler YDA Lisesi	2008

YAYINLAR

Çoban, G., and Uzun, O. 'The Role of Urban Sustainability Indicators for Urban Development' Design and Engineering Sustainability, Innovation and Production, India: Frontpage, 2019, pp. 315 -327.

Çoban, G., and Uzun, O. 'Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Kentleşme Göstergeleri ve Türkiye' Sosyal ve Beşerî Bilimlerde Güncel Araştırmalar – I, Ankara, Türkiye: Gece Kitaplığı, 2022, böl. 9, pp. 179-203.

Çoban, G., and Uzun, O. (Basım aşamasında). Determination of Environmental Indicators in the Context of Sustainable Urbanization: The Case of Turkey. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*.