

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI DAYANIKLI VE SAĞLIKLI BİR ESNEK  
EKO-YERLEŞİM MODEL ÖNERİSİ VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ  
DESTEKLİ YER SEÇİM ANALİZİ**

**Ayşecan AKŞİT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Alper ÇABUK**

**Eskişehir**

**Eskişehir Teknik Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Ekim, 2018**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ayşecan AKŞİT'in "İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklı ve Sağlıklı Bir Esnek Eko-Yerleşim Model Önerisi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Yer Seçim Analizi" başlıklı tezi 08/10/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Jüri Üyeleri</u>	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. Alper ÇABUK	.....
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Hakan UYGUÇGİL	.....
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Açalıya ALPAN	.....

**Prof. Dr. Ersin YÜCEL**

**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

## ÖZET

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI DAYANIKLI VE SAĞLIKLI BİR ESNEK EKO-YERLEŞİM MODEL ÖNERİSİ VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ DESTEKLİ YER SEÇİM ANALİZİ

Ayşecan AKŞİT

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı  
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ekim 2018

Danışman: Prof. Dr. Alper ÇABUK

Tarihsel süreçte yaşanan olaylar; teknik, sosyal, ekonomik değişimler kentlerin gelişmesinde ve değişmesinde etkin olmuştur. Özellikle küreselleşme süreci ile artan tüketim, ekosistemin zarar görmesine sebep olarak iklim değişikliği sürecini hızlandırmıştır. İklim değişikliğinin; kıtlık, kuraklık gibi etkilerin yanı sıra kasırgalar, seller gibi kenti etkileyen etkileri de vardır. Bu hem kent sağlığını hem de yerleşimlerin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. İklim değişikliğinin bu etkilerinden hem korunmak hem de etkilerini azaltmak için dayanıklı kent kavramı etkin bir yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentin kriterleri ortaya konulmuş ve bu kriterler kapsamında, sosyal ve ekonomik boyut da göz önüne alınarak dayanıklı ve sağlıklı bir esnek eko-yerleşim yaklaşım önerisi geliştirilmiştir. Yaklaşımın geliştirilmesi için öncelikle dayanıklılık kavramı uygarlığın dönüm noktalarında kentlerin geçirdiği evrim çerçevesi de gözetilerek irdelenmiş, ardından dünyadan çeşitli eko köy örnekleri sosyal ve ekonomik açılardan kısaca incelenerek, çıkarımlardan faydalanılmıştır. Yaklaşım önerisi için kriterler geliştirildikten sonra yer seçimi için Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla Eskişehir ili için analizler yapılmış; iklim değişikliğine karşı dayanıklı, sağlıklı, ekolojik, sürdürülebilir, esnek, taşınabilir, eklemlenebilir, doğa ile uyumlu, doğaya en az zararı veren ve doğadan en az zarar göreceği bir yerleşim için yer seçim analizi yapılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** İklim Değişikliği, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Sağlıklı Kentler, Dayanıklı Kent

## ABSTRACT

### A MODEL FOR A CLIMATE-CHANGE RESILIENT, HEALTHY AND FLEXIBLE ECO-SETTLEMENT AND GIS BASED SITE SELECTION

Ayşecan AKŞİT

Remote Sensing and Geographic Information Systems Department

Eskişehir Technical University, Graduate School of Sciences, October 2018

Supervisor: Prof. Dr. Alper ÇABUK

Events in historical process; technical, social and economic changes have been effective in the development and transformation of cities. In particular, the globalization process and consequently increased consumption have accelerated the climate change process by causing damage to the ecosystem. Climate change not only causes famine and drought but also causes hurricanes and floods, etc., which affect cities. This threatens both urban health and the sustainability of settlements. The concept of resilient city is an effective way to avoid and mitigate the effects of climate change. Within the scope of this study, the criteria of climate change resilient city have been introduced and in relation a new resilient, healthy and flexible eco-settlement approach has been developed with social and economic dimensions in mind. To develop the model, firstly the concept of resilience has been examined in relation to the evolution of towns at the turning points in history of civilization; secondly several eco-village world examples have been analyzed to understand and benefit from their social and economical solutions. Then regarding the developed criteria, by using Geographic Information Systems, and a site selection analysis has been made for a climate-change resilient, healthy, ecological, sustainable, movable, flexible city, which is in harmony with nature, gives minimum harm to nature and gets minimum harm from nature in Eskişehir City

**Keywords:** Climate Change, Geographic Information Systems (GIS), Healthy Cities, Resilient Cities

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında beni hiçbir zaman kısıtlamayan, özgür ve yenilikçi düşünmemi desteklerken ayaklarımın da yerden kesilmesine engel olan başta tez danışmanım Prof. Dr. Alper ÇABUK olmak üzere, ne zaman yardım istesem yanımda olan sevgili dayım Doç Dr. Önder TURAN'a; beni her zaman destekleyen ve mesleki gelişimime pek çok katkısı olan sevgili hocam Dr. Öğr. Üyesi Açalya ALPAN'a;

Çalışma sürecim boyunca manevi desteklerini eksik etmeyen hem çalışma arkadaşım hem de meslektaşım olan; Pelin KILIÇ ve Ayhan ERDOĞAN'a; Umutları ve destekleriyle çalışmamın sürekliliğini sağlayan Pınar DİNÇKURT'a ve meslektaşlarım Sezen YAPICIOĞLU ve Hatice ASİL'e;

Eğitimime ve tez çalışmam boyunca motivasyonuma destekleri kelimelerle anlatılamayacak kadar büyük olan annem ve babama, fikirlerimin temellerini oluşturan, bana araştırma ve öğrenme aşkını aşıl原因an anneannem ve dedeme;

Ve tabi ki yaşamımızın devamlılığı için nefes almamızı sağlayan ağaçlara ve onları var edip devamlılığını sağlayan köklerine, güneşe, aya, yıldızlara, toprağa, tüm canlılara ve bir bütün olarak eko sisteme sonsuz teşekkürler.

Ayşecan AKŞİT

08/10/2018

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “ıntihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ayşecan AKŞİT

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI .....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET. ....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR .....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiv
GÖRSELLER DİZİNİ .....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Sorun.....	3
1.2. Amaç .....	4
1.3. Önem.....	5
1.4. Varsayımlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar .....	6
2. KURAMSAL TEMELLER .....	8
2.1. Kent Tanımları ve Kentsel Gelişim Süreci.....	8
2.1.1. Kent tanımları .....	10
2.1.2. Uygarlığın dönüm noktalarında kentler.....	12
2.1.2.1. Tarım devrimi.....	12
2.1.2.2. Sanayi devrimi .....	14
2.1.2.3. Günümüz ve geleceğin kentleri .....	17
2.1.3. Günümüz kentlerinin sorunları ve iklim değişikliği.....	20

2.2. Dayanıklı Kentler .....	21
2.2.1. Dayanıklılık kuramını gelişimi ve kapsamı .....	23
2.2.2. Farklı disiplinlerde dayanıklılık kuramı .....	24
2.2.2.1. Ekonomik dayanıklılık.....	24
2.2.2.2. Ekolojik dayanıklılık.....	25
2.2.2.3. Sosyal dayanıklılık.....	25
2.2.2.4. Sosyal-Ekolojik dayanıklılık.....	25
2.2.2.5. Kentsel dayanıklılık.....	25
2.2.3. İklim değişikliğine karşı kentsel dayanıklılık.....	26
2.2.3.1. Yönetim ve Strateji.....	29
2.2.3.2. Sağlık ve Refah .....	29
2.2.3.3. Ekonomik ve Sosyal.....	30
2.2.3.4. Altyapı ve Çevre .....	30
2.3. İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklı Kentlerin Elde Edilmesinde CBS'nin Rolü.....	32
2.4. İklim Değişikliğine Dayanıklı Yerleşimlerin Oluşturulması İçin Dünyadan Ekolojik Yerleşme Örnekleri.....	37
2.4.1. Hindistan-Auroville .....	38
2.4.2. İskoçya-Findhorn.....	46
2.4.3. Almanya- Sieben Linden Eko yerleşkesi .....	52
2.4.4. İtalya-Damanhur .....	56
2.4.5. Türkiye-Güneş Eko Köyü .....	58
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	62
3.1. Materyal .....	63
3.2. Yöntem.....	64
3.2.1. Topoğrafik analizler .....	69
3.2.2. Tampon (Buffer) analizleri .....	69
3.2.3. Ağırlıklı çakıştırma analizi (Map Overlay).....	70
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	78
4.1. Yaklaşım Önerileri .....	78
4.1.1. Alanın temel felsefine dair: üretim ve tüketim döngüsü .....	81



4.1.1.1. Üretim kolları .....	83
4.1.1.1.1. Besin üretimi.....	83
4.1.1.1.2. Enerji üretimi .....	84
4.1.1.1.3. Malzeme üretimi .....	85
4.1.1.2. Tüketim kolları .....	86
4.1.1.2.1. Yeniden kullanma .....	86
4.1.1.2.2. Azaltma .....	87
4.1.1.2.3. Geri dönüşüm .....	88
4.1.1.2.4. Yakma .....	88
4.1.2. Alanın oluşumu ve yönetimi.....	89
4.1.2.1. Alanın oluşumuna dair .....	89
4.1.2.2. Alanın yönetimine dair .....	91
4.1.3. Alana ilişkin mekânsal kararlar .....	92
4.1.3.1. Alanın mekânsal oluşumu.....	92
4.1.3.2. Yerleşimi oluşturan birimler .....	97
4.1.3.2.1. Yerleşim birimlerinin formu.....	98
4.1.3.2.2. Zamansal oluşumu .....	99
4.1.3.2.3. Birimlerin işlevleri .....	99
4.1.3.2.4. Birimlerde malzeme seçimi .....	101
4.1.3.2.5. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı .....	103
4.1.3.2.6. Su döngüsü.....	105
4.2. Çalışma Alanına İlişkin Bulgular.....	107
4.2.1. Eskişehir İli ve konumu.....	107
4.2.2. Çalışma alanı sınırları .....	108
4.2.3. Çalışma alanına ilişkin analizler .....	110
4.2.3.1. Topoğrafik analizler.....	110
4.2.3.1.1. Eğim analizi .....	110
4.2.3.1.2. Bakı analizi .....	114
4.2.3.1.3. Yükseklik analizi .....	117
4.2.3.2. Toprak uygunluk haritası.....	120
4.2.3.2.1. Arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizi .....	120
4.2.3.2.2. Erozyon analizi.....	124

4.2.3.2.3. Büyük toprak grupları analizi .....	127
4.2.3.3. Jeoloji uygunluk haritası .....	130
4.2.3.3.1. Fay hattı .....	130
4.2.3.3.2. Litoloji .....	134
4.2.3.4. Hidroloji uygunluk haritası .....	139
4.2.3.4.1. Akarsular .....	139
4.2.3.4.2. Göller .....	144
4.2.4. Birincil veri gruplarının çakıştırılması ve yerleşime uygunluk analizinin elde edilmesi.....	147
4.3. İklim değişikliği ve Eskişehir .....	154
4.4. Araştırma Sonuçları .....	159
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	162
KAYNAKÇA.....	165
ÖZGEÇMİŞ	

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Tez çalışmasında yararlanılan veriler ve kaynakları.....	64
<b>Tablo 3.2.</b> Veriler veri grupları ve işlemler.....	68
<b>Tablo 3.3.</b> Yeniden sınıflama işleminde kullanılan değerler.....	71
<b>Tablo 3.4.</b> Birincil veri grupları ağırlıklı çakıştırma oranları.....	71
<b>Tablo 3.5.</b> Topoğrafya haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri .....	72
<b>Tablo 3.6.</b> Toprak haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri.....	73
<b>Tablo 3.7.</b> Jeoloji haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri .....	75
<b>Tablo 3.8.</b> Hidroloji haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri .....	77
<b>Tablo 4.1.</b> Eğim verisinin yeniden sınıflandırma değerleri.....	110
<b>Tablo 4.2.</b> Bakı analizinin yeniden sınıflama değerleri .....	114
<b>Tablo 4.3.</b> Yükseklik analizinin yeniden sınıflama değerleri .....	117
<b>Tablo 4.4.</b> Arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizinin yeniden sınıflama değerleri ..	122
<b>Tablo 4.5.</b> Erozyon analizinin yeniden sınıflama değerleri .....	124
<b>Tablo 4.6.</b> Büyük toprak grupları analizinin yeniden sınıflama değerleri .....	127
<b>Tablo 4.7.</b> Fay yeniden sınıflama ve buffer için kullanılan değerler tablosu.....	130
<b>Tablo 4.8.</b> Litoloji verileri yeniden sınıflama değerleri .....	134
<b>Tablo 4.9.</b> Akarsu yeniden sınıflama değerleri .....	142
<b>Tablo 4.10.</b> Akarsu ve göller değerleri.....	144
<b>Tablo 4.11.</b> Topoğrafya uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri .....	147
<b>Tablo 4.12.</b> Toprak uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri .....	147
<b>Tablo 4.13.</b> Jeoloji uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri	150

**Tablo 4.14.** Hidroloji uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri  
..... 150

**Tablo 4.15.** Birincil veri grupları ağırlıklı çakıştırma oranları..... 150



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. Teknik gelişme, kent ve doğal çevre ilişkisi .....	12
Şekil 2.2. Kentsel Biçimin Evrimi: 1820-1970 yılları arası Kuzey Amerika Şehri prototipleri .....	16
Şekil 2.3. Kentsel dayanıklılığın bileşenleri .....	29
Şekil 2.4. Ian McHarg'ın "Doğa ile Tasarım" isimli kitabında yer alan harita çakıştırma tekniği .....	34
Şekil 2.5. McHarg'ın kullandığı süreçler .....	35
Şekil 2.6. Tasarım alan kullanımı .....	41
Şekil 2.7. Findhorn Eko-yerleşkesi.....	47
Şekil 2.8. Findhorn yerleşim şeması.....	49
Şekil 2.9. Sieben Linden yerleşim şeması .....	53
Şekil 3.1. Çalışma yönteminin temel şeması .....	65
Şekil 3.2. Zonlama (Buffer) analizi ve Çoklu zonlama (Multible Ring Buffer) analizi	69
Şekil 3.3. Piksel tabanlı sınıflandırma .....	70
Şekil 4.1. Dayanıklılık kriterleri .....	80
Şekil 4.2. Alanın temel döngü şeması .....	82
Şekil 4.3. CBS ile alanın belirlenme yöntemleri .....	90
Şekil 4.4. Barınma ihtiyacının karşılanma biçimleri .....	92
Şekil 4.5. Kentlerin evrimi .....	93
Şekil 4.6. Yerleşim gruplarının yapı şeması ve zamansal büyümesi.....	94
Şekil 4.7. Mevcut kentsel doku ve önerilen yerleşim yaklaşımı .....	95
Şekil 4.8. Yerleşim grupları arasında ürün akışı .....	96
Şekil 4.9. Önerilen yaklaşımın şematik görünümü.....	96

Şekil 4.10. Yapıların mevsimlere göre şekillenmesi .....	98
Şekil 4.11. Yapı modülleri.....	98
Şekil 4.12. Birimlerin zamansal gelişimi.....	99
Şekil 4.13. Alan kullanımı.....	100
Şekil 4.14. Çatı kullanımları.....	100
Şekil 4.15. Yapı malzemesi .....	102
Şekil 4.16. Alanda güneşe göre konumlanma .....	104
Şekil 4.17. Güneşlenmeye göre çatı açıları .....	104
Şekil 4.18. Çatı açılarının rüzgar yönlendirmesi .....	105
Şekil 4.19. Güneş ve suyun yapıda kullanımı .....	106
Şekil 4.20. Çalışma alan sınırı .....	109
Şekil 4.21. Dem verisi .....	111
Şekil 4.22. Eğim haritası.....	112
Şekil 4.23. Yeniden sınıflandırılmış eğim haritası .....	113
Şekil 4.24. Bakı haritası.....	115
Şekil 4.25. Yeniden sınıflandırılmış bakı analizi .....	116
Şekil 4.26. Yükseklik analizi.....	118
Şekil 4.27. Yeniden sınıflandırılmış yükseklik analizi.....	119
Şekil 4.28. Arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası.....	121
Şekil 4.29. Yeniden sınıflandırılmış arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizi .....	123
Şekil 4.30. Erozyon hartası.....	125
Şekil 4.31. Yeniden sınıflandırılmış erozyon analizi .....	126
Şekil 4.32. Büyük toprak grupları analizi.....	128
Şekil 4.33. Yeniden sınıflandırılmış büyük toprak grupları analizi .....	129

Şekil 4.34. Fay hatları.....	131
Şekil 4.35. Buffer (zonlama) yapılmış fay hatları analizi.....	132
Şekil 4.36. Fay hatları uygunluk haritası.....	133
Şekil 4.37. Litoloji.....	137
Şekil 4.38. Yeniden sınıflandırılmış litoloji analizi.....	138
Şekil 4.39. Eskişehir ilinde yer alan akarsular.....	140
Şekil 4.40. Eskişehir ilinde yer alan akarsu buffer analizi .....	141
Şekil 4.41. Yeniden sınıflandırılmış akarsu analizi .....	143
Şekil 4.42. Akarsu ve göller buffer analizi .....	145
Şekil 4.43. Yeniden sınıflandırılmış göl analizi .....	146
Şekil 4.44. Topoğrafya uygunluk paftası.....	148
Şekil 4.45. Toprak uygunluk paftası.....	149
Şekil 4.46. Jeoloji uygunluk paftası.....	151
Şekil 4.47. Hidroloji uygunluk paftası.....	152
Şekil 4.48. Yerleşime uygunluk analizi.....	153
Şekil 4.49. Küresel İklim Modeli SRES A2 Salım Senaryosu Sonuçları.....	155
Şekil 4.50. Küresel İklim Modeli SRES A2 Salım Senaryosu Sonuçları.....	155
Şekil 4.51. Küresel İklim Modeli SRES A2 Salım Senaryosu Sonuçları.....	156
Şekil 4.52. Küresel İklim Modeli SRES A2 Salım Senaryosu Sonuçları.....	156
Şekil 4.53. Türkiye için A2 İklim Modeli Senaryosu.....	158

## GÖRSELLER DİZİNİ

### Sayfa

<b>Görsel 2.1.</b> Auroville eko yerleşkesinin konumu .....	38
<b>Görsel 2.2.</b> Auroville Galaksi Planı .....	39
<b>Görsel 2.3.</b> 1966 yılında sunulan dikdörtgen model, 1966 yılının başlarında sunulan nebula modeli, 1967 yılının başlarında sunulan Macrostructure modeli.....	40
<b>Görsel 2.4.</b> 1967 ortalarında galaksi modelinin incelenmesi, 1968 yılı- galaksi modeli	40
<b>Görsel 2.5.</b> Uluslararası alan .....	42
<b>Görsel 2.6.</b> Kuvvet çizgisi.....	43
<b>Görsel 2.7.</b> Biyogaz ve Atıksu arıtma tesisi.....	43
<b>Görsel 2.8.</b> Yerleşkedeki yapılara örnekler.....	46
<b>Görsel 2.9.</b> Findhorn yerleşkesinin konumu .....	47
<b>Görsel 2.10.</b> Findhorn Eko-yerleşkesinde yapı örnekleri.....	49
<b>Görsel 2.11.</b> Findhorn Eko-yerleşkesinden yapı örnekleri.....	51
<b>Görsel 2.12.</b> Findhorn Eko-yerleşkesinden yapı örnekleri.....	51
<b>Görsel 2.13.</b> SiebenLinden eko yerleşkesinin konumu .....	52
<b>Görsel 2.14.</b> Düşük enerjili ilk yapı Libelle ve permakültür ilkelerine göre düzenlenmiş bostan .....	54
<b>Görsel 2.15.</b> Sieben Linden eko yerleşkesinden bir görünüm .....	54
<b>Görsel 2.16.</b> Saman balyasının yapılarda kullanımı.....	55
<b>Görsel 2.17.</b> Damanhur Eko-yerleşkesinin konumu .....	56
<b>Görsel 2.18.</b> Damanhur'da sosyal aktivite.....	57
<b>Görsel 2.19.</b> Damanhur'dan yapı örneği .....	58
<b>Görsel 2.20.</b> Güneşköy Yerleşke şeması .....	59
<b>Görsel 2.21.</b> Güneşköy Taş Ev Sera .....	60



<b>Görsel 4.1.</b> Suyun yeniden kullanımı .....	87
<b>Görsel 4.2.</b> Birimlerde yeniden kullanılan malzeme .....	102
<b>Görsel 4.3.</b> Earthbuild yapı örnekleri .....	103
<b>Görsel 4.4.</b> Eskişehir İli'nin konumu .....	108



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
AKK	: Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları
BM	: Birleşmiş Milletler
BTG	: Büyük Toprak Grupları
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
CRED	: Centre for Research on the Epidemiology of Disaster
DEM	: Digital Elevation Model (Sayısal Yükseklik Modeli)
GEN	: Global Ecovillage Network (Küresel Eko-köyler Ağı)
M	: Metre
MTA	: Maden Teknik Arama
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
SRTM	: Shuttle Radar Topography Mission
TDK	: Türk Dil Kurumu
TDT	: Toplum Destekli Tarım
UNISDR	: United Nations Office for Disasters Risk Reduction (Birleşmiş Milletler Afetlerin Azaltılması Uluslararası Stratejisi)
WCED	: Sustainable Development Knowledge Platform

## 1. GİRİŞ

Kentleri çevresel bağlamından kopuk düşünmek imkânsızdır. Her kentin ya da her yerleşimin kendi kökleri vardır. Bir kenti besleyen suyun geldiği baraj, o barajı besleyen çay, dere o kentin kökleridir. Bir kenti doyuran buğdayların, giydiğimiz kıyafetin ipinin, pamuğunun yetiştiği, okuduğumuz kitabın kağıdının yapıldığı ağacın toprağı ve tüm bunların bize ulaşana kadar işlendiği her aşama, kat ettiği her yol kentlerin köklerini oluşturur. Günümüz kentlerine baktığımızda içinde bulunduğumuz yaşamı oluşturan tüm kökler ve tüm bu ağ oldukça büyük ve karmaşıktır.

Kentler sürekli değişen, dönüşen devingen bir yapıdadır. Artan nüfus ve gelişen teknoloji ile birlikte farklı ilişki ağlarından oluşan bu yapı daha da büyüyerek karmaşıklaşmakta ve değişmektedir. Bu nedenle kent, bulunduğu fiziksel mekândan çok daha fazlasına tekabül etmektedir. Kent dediğimiz zaman aklımızda beliren resimde yapılar, yollar gibi fiziksel cansız imgeler oluşmaktadır. Ancak, içerisinde canlı yaşamı barındıran ve kökleri doğayla iç içe olan bu mekânların hareketi ve işleyişi özünde bir makineden çok ekosisteme benzemektedir. Kentler, yalnızca tarihsel süreç neticesinde oluşan toplumsal ve kültürel bir olgu, cansız işleyen bir makine değil aynı zamanda ekolojik bir olgudur ve insan doğaya müdahale ederek doğayı değiştirmiştir. Doğal değerlere saygılı bir yaklaşımla denge oluşturmak yerine, kendi ihtiyaçları doğrultusunda doğal sistemi değiştirmeye çalışmıştır. Bu tahribat, ekolojik döngünün bozulmasına ve zaman içinde insanlığı ve tüm canlı yaşamını tehdit eden bir unsur haline gelmesine sebep olmuştur.

Günümüzde kentleşme yalnızca mekânsal düzlemdeki kentsel alanlarda gerçekleşen fiziksel değişim değil; aynı zamanda toplumsal ilişki süreçlerinin, bireysel tercih ve yatkınlıkların, insan ve doğa arasındaki ilişkinin sürekli olarak değiştiği bir süreci kapsamaktadır. Sanayi devrimiyle birlikte bugün bildiğimiz, içerisinde yaşamlarımızı sürdürmekte olduğumuz kentler şekillenmeye başlamıştır. Kentlerde, ekonomik, teknolojik ve çevresel faktörlerle nüfus her gün daha da artmakta ve kentler daha da büyümektedir. Ancak yaşanan bu büyüme kentlerde sağlık ve çevre sorunlarının oluşmasına yol açmaktadır. Üretim ilişkilerinin ve kolektif tüketimin merkezi haline gelmesiyle birlikte büyüyen kentler, konumlandıkları ekosistemi dönüştürerek kendi

iklimlerini oluşturmaya başlamıştır. Bu durumun, küresel ölçekte iklim değişikliğine katkısı olmuş ve yerleşim alanları ile ekosistemi tehdit etmeye başlamıştır. Tamamen üretimi arttırmaya, doğal değerleri göz ardı ederek sermaye dolaşımını maksimum getiri sağlayacak şekilde kurgulamaya dayalı bir düşünceyle şekillenen kentler, bir yandan iklim değişikliğine sebep olan etmenleri barındırırken bir yandan da iklim değişikliğinden sert bir biçimde etkilenen, fiziksel, sosyal, ekonomik düzlemlerde kritik sorunların yaşandığı mekânlar haline gelmiştir.

Artan tüketim, gelişen teknoloji ve büyüyen ağların sebep olduğu iklim değişikliğini kontrol altına almak ve etkilerinden korunmak, dinamik, değişken ve karmaşık ilişki ağlarına sahip kentlerde daha da zorlaşmaktadır. Bugün Dünya nüfusunun yarısından fazlası kentlerde yaşamaktadır. Kentlerin kaynak ihtiyacını karşılamak için yürütülen faaliyetler; su kaynaklarının azalması, buzulların erimesi, atmosferin zarar görmesi ve ekolojik dengenin bozulması gibi küresel ölçekte iklim değişikliğini doğuran problemleri oluşturmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliği ve yaşanan bu çevresel sorunlar geri döndürülemez boyutlara varmaktadır. Dolayısıyla, sorunların büyüklüğü ve karmaşıklığı göz önüne alınarak etkili yeni çözüm önerileri ve yeni yöntemler kurgulamak gerekmektedir.

Bu kapsamda, bu tez çalışmasında günümüz kentsel gelişme paradigmalarının hem kısmen sebep olduğu hem de doğrudan etkilendiği en önemli çevresel problem olan iklim değişikliğine karşı, yaşam alanlarını mümkün mertebede korumak ve yaşanan tahribatı gidermek üzere Dayanıklı Kent (*Resilient City*) kavramı aracılığıyla etkili çözümlerin üretilebileceği savunulmaktadır. Kentsel dayanıklılık, kentsel alanların içerdiği karmaşık sistemlerin, mevcut kırılganlıklarıyla birlikte değişimlere ve belirsizliklere karşı dayanıklı olmasını, denge noktasını korumayı veya etkili bir dışsal müdahale veya “şok” sonrası bu denge noktasına yeniden gelebilmeyi ifade etmektedir. İklim değişikliğine karşı kentsel dayanıklılık ise iklim değişikliğinin etkisini azaltmaya yönelik önlemler alma ve yaşanan tahribatları gidererek aynı denge noktasına tekrar gelebilme kapasitesi olarak ele alınmaktadır (100 Resilient Cities).

21. yüzyılda kentsel alanların yönetiminde söz sahibi olan aktörler, iklim değişikliği, göç, kuraklık, sel, yangın, terör saldırıları, bölgesel savaşlar gibi pek çok

sorunla baş etmek zorundadır. “Dayanıklılık (*resilience*)”, ilk aşamada şehirlerin bu kırılganlıklara uyum sağlamalarına ve dönüşümüne yardımcı olarak hem beklenen hem de beklenmedik durumlara karşı hazırlıklı olmasına yardımcı olur. İkinci aşamada ise olay sonrası hızla yeniden iyileşebilmeyi, eski haline gelebilmeyi kapsar (100 Resilient Cities).

21. yüzyıl kentlerinde uyum yeteneği önemlidir. Gelişen teknoloji, iletişim, akıllı sistemler bildiğimiz ve tanımladığımız kenti sürekli olarak değiştirmektedir. Tüm bu gelişen teknoloji ve mühendislik çözümleri; yaşam alanlarının daha dayanıklı hale getirilmesinde yardımcı olacaktır. Bu gelişmeleri kentlerden bağımsız düşünemeyiz. Kentler teknik gelişmelerin mekânsal izdüşümleri olarak antik çağlardan günümüze kadar önemini korumuştur. Günümüzde sıkça kullanmakta olduğumuz “akıllı” uygulamalar aynı zamanda iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşumuna da fayda sağlayacaktır.

Bir yerleşim alanı, gündelik hayatta ihtiyaçlarını karşılamak için ne kadar dışa bağımlıysa, şoklardan etkilenme seviyesi de o denli fazladır. Dayanıklı yerleşim alanlarının oluşturulması için ihtiyaçlarını mümkün mertebede kendi bünyesinde temin eden, atık ürünlerini kendi içinde programlı bir şekilde yönetip, geri dönüşümünü sağlayan ve böylece kendi kendine yetebilen sürdürülebilir sistemler, iklim değişikliğine karşı dayanıklılığın sağlanmasında daha etkili bir yöntemdir. Yerleşim alanının köklerinin yine kendi içinde olması, kendi kendini besleyebilmesi, yerleşmeleri, özerk ve daha korunaklı bir hale gelmesini sağlayacaktır. Bu yöntemin yaygınlaşması, küresel ölçekte iklim değişikliğine karşı dayanıklı, ekolojik sisteme duyarlı bir ortam yaratılmasına olumlu katkıda bulunacaktır.

### **1.1. Sorun**

Kentlerin, üretimin ve doğal olarak iş gücünün mekânı haline gelmesi; bununla birlikte teknolojik gelişmeler ile birlikte sunulan hizmetlerin çeşitlenmesiyle nüfusun yoğunlaştığı merkez haline gelmesi, kentsel dinamiklerin, kentlerdeki sosyal ve ekonomik yapı ile birlikte ilişki ağlarının sürekli olarak değişmesine ve dönüşmesine sebep olmaktadır. Kentlerde artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak üzere başvuru olan yöntem ve uygulanan politikalar sağlık sorunlarına sebep olmakta ve artan kaynak

ihtiyacı doğal değerlere yönelik saldırgan müdahale biçimleri ile sağlanmaya çalışıldığı için çevre sorunlarını doğurmaktadır. Yaşanan tüm bu süreçler, günümüzde seller, orman yangınları, kuraklık, kıtlık, kasırgalar, göç ve bölgesel kaynak savaşları gibi problemlerin artmasına sebep olan iklim değişikliği sürecini hızlandırmıştır. Ekosistemin zarar görmesi; ekonomik, toplumsal ve çevresel sorunlara yol açarak insan yaşamını tehdit etmektedir. Dinamikleri her geçen gün artarak karmaşıklaşan kentlerde, küresel ölçekte yaşamı tehdit eden bir olgu olan iklim değişikliğinin etkilerinden korunmak ve etkilerini azaltmak daha da zorlaşmaktadır. Ekosistemi, tüm canlı ve cansız varlıkları ve temelde insan sağlığını tehdit etmekte olan iklim değişikliğine yönelik yerleşme ölçeğinde başvurulabilecek önemli bir kavram olan “dayanıklı kentler” bu tez çalışmasındaki temel kaynaktır.

Gelişen teknoloji, yapı sistemlerinde, mimarlık ve mühendislik alanında yeni çözümler geliştirilmesine yardımcı olurken, sosyal ve toplumsal yapıyı da değiştirmektedir. Teknolojik, sosyal, ekonomik dinamikler değişirken, uygulanmakta olan planlama yöntemleri bu hızlı değişime ayak uyduramayarak yetersiz kalabilmektedir. Çalışmada geliştirilen eko-yerleşim modeli, bu yeni yöntem arayışlarına da katkıda bulunabilecektir.

## **1.2. Amaç**

Çalışmanın temel amacı yerleşim alanlarını tehdit eden iklim değişikliğine karşı dayanıklı, sağlıklı, esnek bir yaklaşım önerisi sunmaktır. Tez çalışması; ekonomik, kültürel ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişen kentin, günümüzde dinamiklerinin neler olduğunu tanımlayıp gelecekte bu dinamiklerin ne şekilde değişip kentin nasıl bir şekil alacağına ilişkin kent araştırmacılarının varsayımlarına yer vererek, ekosistem sürekliliğinin sağlanması açısından yetersiz kalan planlama uygulamalarına bir alternatif geliştirerek, günümüzün en önemli sorunlarından biri olan iklim değişikliğinin etkilerinden korunma ve etkilerini azaltmaya yönelik sürdürülebilir yerleşimlere yönelik yeni bir yaklaşım önerisi sunmayı amaçlamaktadır.

Tez çalışması boyunca iklim değişikliği bağlamında kentsel tehditleri ortaya koyarak öncelikle bu tehditlerden korunma ve etkisini en aza indirmeye yönelik mekânsal çözümleri içeren tasarım prensiplerini oluşturmak, ikinci aşamada ise gelişen teknolojiyi

göz önüne alarak kendi kendine yetebilen sürdürülebilir esnek bir yerleşim yaklaşım önerisi sunmaktır. Geliştirilecek yaklaşım önerisi ile ihtiyaçlarını mümkün mertebede kendi bünyesinde sağlayıp, atık ürünleri bertaraf ederek kendi kendine yetebilen sürdürülebilir sistemler oluşturulması ve yerleşim alanlarının iklim değişikliğine daha dayanıklı ve sağlıklı hale gelmesi amaçlanmaktadır.

### **1.3. Önem**

Doğal bir süreç olan iklim değişikliği, kentleşme ve sanayi faaliyetlerine bağlı artan karbon salınımı, doğal kaynakların yoğun tüketimi, artan nüfus, kentleşme gibi etkilerle geri dönülemez bir süreç haline gelmiştir. Şehirler dünya yüz ölçümünün %3'ünü kapsamakta ve enerji tüketiminin %60-80'i ve karbon salınımının %75'i şehirlerde gerçekleşmektedir (Birleşmiş Milletler, 2017). Bazı şehirler iklim değişikliğinin sonuçlarından ve doğal afetlerden nüfus yoğunluğu nedeniyle daha fazla etkilenmektedir. İnsan yaşamını doğrudan ve dolaylı olarak tehdit etmekte olan iklim değişikliği etkilerinden korunarak, yerleşimlerin ve insan yaşamının sürdürülebilirliğini sağlıklı bir şekilde sağlayabilmesi için yeni yöntemler aranması önem arz etmektedir.

Doğal çevrenin geri dönülemez biçimde zarar görmesi hem ekosistemi hem de kentleri tehdit etmektedir. Ekolojik dengenin korunarak, doğaya rağmen değil doğa ile barışık yerleşim alanları oluşturmak, tüm canlı varlıklar için acil bir gerekliliktir. Teknolojinin gelişmesi, sosyal, kültürel ve ekonomik değişim gibi etmenler nedeniyle planlamada yeni yöntem arayışları devam etmektedir. Bu tez çalışması; teknolojik, sosyal, ekonomik değişimler gözetilerek, acil çözümler üretilmesi gereken iklim değişikliği sorununa yönelik enerji ve doğal kaynak kullanıma dair veri toplama ve planlama aşamalarında yeni yöntem ve form arayışı ile planlama ve tasarım ilkelerine dair yeni bir perspektif kazandırma amacı taşıması açısından önemlidir.

### **1.4. Varsayımlar**

Üretim biçimlerine bağlı artan tüketim, kaynakların kontrolsüz kullanımı, üretimde ve bireylerin yaşam biçimlerinde ekolojik ayak izinin artması kentleri ve ekosistemi önemli bir sorunla karşı karşıya getirmiştir. Bu sorun doğal bir süreç olan iklim değişikliği sürecinin hızlanmasıdır. İklim değişikliği insan kaynaklı faaliyetlere

bağlı olarak artmakta ve yine insan, iklim değişikliğine bağlı afetlerden can ve mal kaybı olarak etkilenmektedir. Ian McHarg'ın 1969 yılında yazmış olduğu "Design with Nature" adlı kitabında Staten Island'a ilişkin çalışmasından bahsetmektedir. Bu çalışmaya göre adanın savunmasız bölgelerini belirlemiş ve yapılarının %86.6'sının zarar göreceği öngörüsünde bulunmuştur. Sonraki dönemlerde alan gelişirken McHarg'ın önerileri dikkate alınmamış ve doğal su yolları yapılaşmış, sahil şeridi aşmıştır. 2012'de yaşanan Sandy Kasırgası'nda McHarg'ın riskli bulunduğu bölgeler afetten en çok zarar gören alanlar olmuştur (Wagner ve diğerleri, 2016).

Bu çalışma kapsamında içinde bulunduğumuz ekosistemde yaşanmakta olan süreçlere ve bu süreçlerin yıkıcı etkilerinden korunmaya yönelik sürdürülebilir, esnek, uyum sağlayabilen, taşınabilir, eklemlenebilir, modüler, olası ihtiyaçlara hızlıca cevap verebilen ve kırılmalara duyarlı, kaynak ihtiyaçlarını kendi bünyesinde karşılayıp atıklarını kendi bünyesinde bertaraf edebilen özerk, iklim değişikliğine karşı dayanıklı ve sağlıklı bir yaklaşım önerilmektedir. Geliştirilecek yaklaşım ve yaklaşımı oluştururken izlenecek yöntem, teknolojik, sosyal ve ekonomik gelişmelerin izdüşümünde değişen kentsel mekânı tasarlarken yeni bir bakış açısı kazandıracaktır.

Bu varsayımın ispatı bu tez çalışmasında yer almamaktadır. İçerisinde yaşadığımız Dünya'da iklim değişikliğine bağlı yaşanan afetler ve bu afetlerin yıkıcı etkileri her geçen gün dayanıklı yerleşkelerin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

### **1.5. Sınırlılıklar**

Yaklaşımına ilişkin detaylarda, 21. yüzyıl kentlerinin geldiği teknolojik gelişme, akıllı uygulamalar, alternatif enerji üretimleri, tarımsal üretimde gelişmeler, atık yönetimi ile ilgili teknolojik yenilikler değerlendirilecektir. Bu değişimler çalışmanın kısıtlamalarından biridir. Teknolojik gelişmeler ile birlikte yeni bir yöntemin oluşturulması bu çalışmadaki yaklaşıma ilişkin kriterleri değiştirebilir.

Kentlerin geleceğine ilişkin varsayımlar, ölçülebilir ve deneysel olmadığı için doğruluğu ispatlanamaz. Bahsedilen teorik temelde, farklı disiplinlerden araştırmacıların kentlerin gelecekte nasıl olacağına ilişkin düşünceleri ve varsayımlarına yer verilmiştir.



Bu düşünce ve çalışmaların nicel olarak ölçülebilir olamaması sebebiyle tezde geliştirilmesi plânlanan yaklaşımın doğruluk analizinin yapılması mümkün değildir.



## 2. KURAMSAL TEMELLER

### 2.1. Kent Tanımları ve Kentsel Gelişim Süreci

Kent kavramı tarihsel süreç içinde toplumsal, teknolojik ve ekonomik gelişmelerin etkisiyle farklı tanımlara sahip olmuştur. Antik Çağda, Orta Çağda ve Sanayi Devrimi sonrasında kent ve kır karşılığıyla var olan kent, günümüzde kentleşme oranının artması kırlarda yaşayan nüfusun azalmasıyla var olan anlamını yitirmekte ve yeni bir tanım kazanmaktadır. Tarih boyunca farklı disiplinlerde çalışan araştırmacılar tarafından farklı bakış açılarıyla tanımlanan kenti günümüzde tam ve doğru şekilde tanımlamak mümkün değildir. Bu tez metninde kent ve kıyı kapsayan yerleşme kavramı üzerinde durulmaktadır.

Kent kavramı yerine yerleşme kavramının kullanılmasının temel sebebi, mevcut kent tanımlarının değişen dinamikleri anlama ve açıklamada yetersiz kalmasıdır (Tekeli,2002). Kentin nasıl tanımlandığını, hangi dinamiklerden etkilendiğini ve tarihsel gelişimde uğradığı dönüşümleri anlamak günümüz ve geleceğin kentlerini anlamamıza yardımcı olacaktır.

Günümüzün önemli sorunlarından olan iklim değişikliğini anlama, yerleşmeler ile ilişkisini kurmada etkin olan dinamikleri eksik ele almak, sorunu çözme yolunda eksikliklere ve yanlışlıklara yol açacaktır. Bu nedenle kentin ne olduğunu daha iyi anlamak sorunları tespit etmede ve çözüm yolu arayışında önemli bir noktadır. Özellikle Sanayi Devrimi sonrası şekillenen üretim ilişkileri, hızlanan teknolojik gelişmeler, artan tüketim ve kaynak ihtiyacı ve kentleşme oranının artması ile baskın hale gelen kapitalist kentleşme paradigması çevre sorunu başta olmak üzere pek çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu çevre sorunlarından en önemlisi, etkisi uzun döneme yayılan ve pek çok açıdan yerleşmeleri tehdit eden iklim değişikliği sorunudur. Doğal kaynakların plansız ve aşırı tüketilmesi, verimli tarım topraklarının kaybedilmesi, doğal sistemlerin ve döngülerin tahribatı, biyolojik çeşitlilikteki kayıplar, ormansızlaşma ve çevre kirliliği vb. etkenler iklim değişikliğini daha da hızlandırarak hem kentler hem insanlar hem de diğer tüm canlılar için önemli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

İnsanın, antik dönemlerde ihtiyaçlarını karşılamak üzere yöneldiği arayışlar sonucunda, doğayı şekillendirme ve hükmetme düşüncesinin yaygınlaşması sonucunda, doğa ve insan arasındaki ilişki başkalaşmaya başlamış ve günümüze gelindiğinde doğa ile uyum içinde, doğal değerleri gözeten, ekolojik dengeyi sürdürmeye yönelik arayışların yerine doğal değerleri göz ardı ederek ekosistemi tahrip eden pratikler sergilenmektedir. Bu anlayışın bir tezahürü olarak, yerleşim alanlarına yönelik alınan kararlar ve bu kararların uygulanma biçimleri, doğa üzerinde telafisi mümkün olmayan ciddi tahribatlara neden olmaktadır. Yerleşim alanları büyüdükçe bu tahribatlar daha da derinleşmektedir.

Sürekli büyümeyi ve kentsel yapıyı çevre üretimi aracılığıyla sermaye birikimini hedefleyen bir ekonomik sistem, bu sistem doğrultusunda sosyo-mekânsal kararlar alan bir kent yönetiminin etkin olduğu bir süreçte, doğal değerlerle uyumlu bir kentsel gelişme artan dinamiklerle birlikte her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Oysa ki, rasyonel bir varlık olarak insanın yaşamını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi için doğanın karşısında olmak yerine onunla denge ve uyum içinde olma fikrini edinmesi, diğer tüm canlılara ve onların yaşam alanlarına saygılı olmayı benimsemesi beklenmektedir. Teknolojik gelişme, sanayi devrimi gibi gelişmelerin yanında, kentsel alanlarda yaşanan sorunların temelinde bir sistem ve kent yönetim sorununun da yattığı belirtilmelidir. Şöyle ki, kent yönetiminde etkin olan aktörlerin, örneğin toplu taşıma araçlarını teşvik etme yerine, tüketimi özendirerek özel araç sahipliğini ön plana çıkaran uygulamaları, kentlerde yaşanan çevre sorunlarının artmasını sağlayabilmektedir. Aynı şekilde, plan kararları ile doğal değere sahip alanların yapılaşmaya açılması, büyük ölçekli enerji yatırımları ile doğal alanların geri dönüşü mümkün olmayacak biçimde tahrip edilmesi bir sistem ve yönetim problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla, toplumun gündelik hayatını, tüketim alışkanlıklarını ve mevcut iktisadi paradigmanın gerektirdiği tahripkâr, yıkıcı anlayışı ve kent yönetimi süreçlerini etkin bir değerlendirmeye tabii tutarak değiştirmek gerekmektedir.

Çevre tahribatının, doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, artan sera gazı emisyonu, fosil yakıt kullanımı, kontrolsüz kentleşme gibi nedenler iklim değişikliği sürecini hızlandırmıştır. Doğal bir süreç olan iklim değişikliğini, yukarıda sıralanan nedenlerle hızlanmış ve günümüzdeki etkileri göz önüne alındığında, yaşamı tehdit eden

bir afet olarak değerlendirmek mümkündür. İklim değişikliği, kasırgalar, yangınlar, seller gibi anlık afetler yanında, tarım alanlarının kaybı, kuraklık, kıtlık, göç, bölgesel savaşlar gibi etkisi uzun dönemli olan afetlere neden olmaktadır.

Kentler pek çok dinamiği barındırdığı, çevresel, ekonomik ve sosyal değişimlerle şekillendiği için kentlerin tarihsel gelişim ve değişim sürecini incelerken çevresel, ekonomik, sosyal koşullar ile birlikte ele almak gereklidir. Günümüzün en önemli ve hayati çevre sorunu olan iklim değişikliği gelecekte kentleri ve yerleşim alanlarını şekillendiren, formlarına yön verecek olan en önemli dinamiklerden birisidir.

### **2.1.1. Kent tanımları**

Yaşamımızı sürdürdüğümüz, barınma, beslenme gibi fizyolojik ihtiyaçlarımızın yanı sıra sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarımızı da karşıladığımız mekânlar olan kentlerde hayatlarımızı sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmemiz ve sürdürülebilirliğini sağlamamız için kentlerin ne olduğunu, hangi dinamikleri içerdiğini anlamak gereklidir. Ancak kentin ne olduğunu tek bir tanımla ifade etmek mümkün değildir. Farklı coğrafyalarda, farklı kültürlerde ve farklı zamanlarda, temelde barınma ihtiyacının karşılandığı mekânlar olsa da içerdiği farklı bileşenler nedeniyle farklı tanımlamalar yapılmaktadır. Zamanla gelişen teknoloji ve yaşam alanlarına eklenen dinamiklerle kent karmaşıklaşmış ve farklı tanımlar, yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Mevcut sosyal ve fiziksel alt yapıya ve uygulamaya yol açan şehirlerin büyüme hızı, tarihsel kökleri, fiziksel ve sosyal yapı katmanları bu farklılıkların meydana gelmesinde rol oynamıştır.

Hem mekânsal hem de fonksiyonel olarak basitten karmaşıklığa doğru evrilen kenti Aristo; “insanların daha iyi bir yaşam sürebilmek için toplandıkları yerler olarak” tanımlarken Adam Smith kentin daha çok zanaat fonksiyonları üzerinde durmuştur. İbni Haldun ise kentleri güvenlik ihtiyacı ve ekonomik çerçevede ele alarak kentlerin endüstri merkezi olma özelliklerini irdelemiş ve kentleşmeyi “göçebe ve kır insanları için son aşama” olarak kabul etmiştir (Karaman, 1998; Öner, 1998).

İnsanların üzerinde yaşamlarını sürdürdükleri mekân parçaları kent ya da kır olarak adlandırılmaktadır. Kır, kentten ayıran özellikler; barındırdığı nüfus büyüklüğü, toplumsal ve ekonomik özellikleridir. Kentin tanımı farklı kuramcılar, bilim insanları ve

araştırmacılar tarafından, farklı ölçütler kullanılarak yapılmıştır. Kenti tanımlarken kullanılan en yaygın ölçüt nüfus büyüklüğüdür. Ancak, başka dinamikler odağı alınıp değerlendirme yapıldığında, nüfusu 2000 olan bir yer kent olarak adlandırılabilirken, nüfusu 20.000 olan yerler kentsel niteliklere sahip olmayabilmektedir.

Kent kelimesi köken olarak incelendiğı zaman; Latince’de vatandaşlık anlamında *urbs* ve *civitas*, Fransızca’da *cite*, Yunanca’da *polis*, Almanya ve Saksonya’dan İskandinavya’ya kale ya da oturma alanı anlamında *burgh* ya da *borough*, Arapça’da ise *medine* olarak isimlendirildiğı görülmektedir (Yılmaz ve Çitçi, 2011). Kentin tanımını yapabilmek için literatüre baktığımız zaman farklı disiplinlerce, farklı bakış açıları ve kapsamla yapılmış tanımlar gözükmemektedir. Keleş de Kentleşme Politikası adlı kitabında “Kent ne olduğı, nasıl tanımlandığı” ile ilgili farklı yaklaşımların bulunduğunu söylemektedir (Keleş, 2010).

TDK Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğünde kent: “Başta tecim, işleyim, yönetim ve eğitim olmak üzere çeşitli görevleri bir araya toplayan ve bu görevlerden daha egemen olanına göre yaşam biçimi ve çevresine etkileri bakımından ayrımlı büyük yerleşim özeğı.” şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bir tanıma göre: “Sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun, yerleşme, barınma, gidiş geliş, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinimlerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşlarda bulunduğı, köylere bakarak nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşme birimi.” Bir diğer tanımda ise: “Tarım dışı etkinliklere, özellikle işleyim ve hizmet etkinliklerine dayalı, 10.000 den daha kalabalık nüfuslu yerleşme yeri.” şeklinde ifade edilmiştir (Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü, 2018).

Keleş, kenti “Sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun yerleşme, barınma, gidiş geliş, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinimlerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşlarda bulunduğı, köylere bakarak nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük topluluk birimlerinden oluşan yerleşme birimi” olarak tanımlanmıştır (Keleş, 2012).

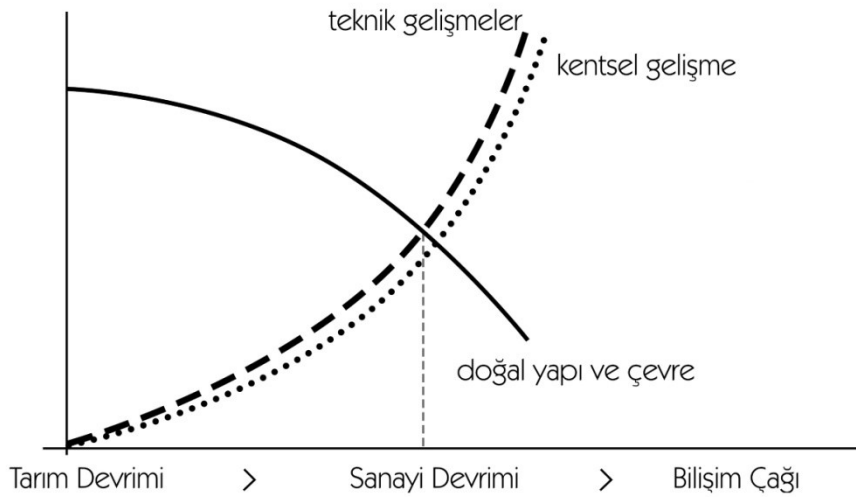
Tekeli; belli toplumların belli gelişme aşamalarında belirli kentleri yarattığından bahsetmektedir. Kentin bir üretim alanı, artı değerin yaratıldığı yer ve toplumsal

formasyonun ya da üretim biçiminin yeniden üretildiği alan olarak ifade etmektedir (Tekeli, 1991).

Bu tanımlar kentin karmaşıklığını ve değişkenliğini gözler önüne sermektedir. Kent bulunduğu coğrafyaya, zaman dilimine ve içerdiği sosyolojik çevreye göre farklı nitelikler barındırmaktadır.

### 2.1.2. Uygarlığın dönüm noktalarında kentler

Dünyadaki yerleşim formlarında yaşanan dönüşümleri kavrayabilmek, teknik gelişmelerin, çevresel ve sosyal değişimlerin kentte etkisini anlayabilmek ve onun geleceğine ilişkin öngörülerde bulunabilmek için önce bu dönüşümleri yaratan süreçleri ele almak gerekir. Çevresel, sosyal ve ekonomik olarak yaşanan her değişim izdüşümünde kent formunu etkilemektedir. Keleş, kentin durağan değil aksine devingen bir toplumsal olgu olduğunu vurgulamıştır (Keleş, 2010). Kentsel gelişme, teknolojik gelişmeler ve çevre ilişkisi Şekil 2.1.'de şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Teknik gelişme, kent ve doğal çevre ilişkisi

#### 2.1.2.1. Tarım devrimi

Canlıların evrimlerini inceleyen doğa tarihi sonuçlarına bakıldığında jeolojik katmanlarda en üst tabakada bulunan insan kalıntıları dünyadaki büyük türlerin en

sonucusu olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmalar göstermektedir ki tarihte insan türünün varlığını koruyup devam ettirebilmesi, araç ve gereç üretip kullanabilme becerisinden kaynaklanmaktadır. İnsan türünün alet üretip kullanabilme becerisiyle başlayan ve gelişerek ilerleyen teknik gelişmeler, bugün içinde yaşadığımız kentlerin temellerini oluşturmuştur (Childe, 1982).

İnsan türünün hikayesi, geçimini avcılık ve toplayıcılık ile sağlayan, gezegenimizdeki insan türünün varlığının yaklaşık %98'ini kaplayan zaman kesimi olan "Paleolitik Çağ" ile başlar. "Neolitik Çağ" olarak adlandırılan dönemde Yakındoğu'da bulunan bazı toplumlar mevsim döngülerini dikkate alarak bitki yetiştirmeye başlamışlardır. Evcilleştirdikleri hayvanları da bu tarımsal üretime dâhil etmeleri, verimli toprakları keşfedip o bölgelerde üretim yapmaları ve tarımsal üretimde verimliliği arttıracak aletleri üretip kullanmaları ihtiyaçlarından daha fazla ürün elde etmelerine ve bunları depolamalarına sebep olmuştur.

Neolitik dönemde kurulan ilk kentsel yerleşmeler; büyük nehirlerin geçtiği verimli ovalarda, ekolojik açıdan uygun yerlere konumlandırılmıştır. Fırat ve Dicle nehirlerinin ortasında Mezopotamya ve Nil Vadisi, Hindistan'da Indus Vadisi ve Çin'de Sarı Irmak olarak bilinen verimli topraklarda başlayan tarımsal üretimin ve yerleşik yaşamın başlaması kentlerin en ilkel halini oluşturmaktadır(Childe, 1982). Tarih yazında "Tarım Devrimi" olarak anılan bu olay, tarımsal üretim için yerleşik yaşamaya başlayan nüfusların yanı sıra artı ürünün depolanması ve sonrasında takas edilmesiyle ticaretin başlamasına sebep olmuştur. Yalnızca tarımsal üretimi barındıran yerleşimler, teknik gelişmeler ve verimliliğin artması ile bünyesine yeni bir dinamik olan ticareti de katmıştır (McNeish, 1964).

Tarımsal üretimin yapıldığı ve ticaretin yoğunlaştığı kentlerde oluşan güvenlik sorunu, askeriye kavramının oluşmasına ve büyüyen yerleşimlerde yaşanan karmaşa şehir devletlerinin kurulmasına sebep olmuştur. Artık yerleşim alanları politik, ekonomik ve kültürel merkezler olma yolunda ilerlemekteydi (Weber, 2000). Bu noktada kent-kır ayrımı oluşmaya başlamıştır. Tarımsal üretimin yapıldığı alanlar kır olarak; ticaretin gerçekleştiği, artı ürünün depolandığı politik, ekonomik ve kültürel merkezlerse kent olarak adlandırılmaya başlandı (Sjoberg, 1975).

Konum olarak avantajlı olup, ticaretin gelişmesiyle ekonomik hareketlilik kazanan, bu hareketliliği yönetebilmek için iş bölümünü de içeren politik bir yönetim sistemi kuran kırsal yerleşimler güç kazanarak kentsel özellikler kazanmaya ve kentleşmeye başlamışlardır. İlk şehir devletlerinin olduğu bu dönemde kentlerde yaşayan nüfus, kırsal alanda yaşayan nüfusa göre çok daha az olduğu için mekânsal olarak kentler küçük yer kaplamaktaydı ve güvenliği sağlamak üzere çevresi çoğunlukla duvarlarla çevriliydi. Yeni üretim yöntemleri, artan ticari faaliyetler, politik ve ekonomik gelişim vergiyi daha önemli hale getirdi ve bu küçük şehir devletleri daha büyük ulusların himayesine girmeye başladı. Roma İmparatorluğu birçok kent devletini bünyesinde barındırıyordu. İmparatorluğun genişlemesiyle kentsel yaşamda değişiyordu (Thorns, 2004).

Roma İmparatorluğu'nun yıkımından sonra azalan merkezi otorite yerelleşmeyi ve feodal düzeni (şehir devlerini) yeniden doğurdu. Korunmaya artan ihtiyaç, surla çevrili olan idarî merkezler ve surun dışında gerçekleştirilen tarımsal üretim ile ortaya çıkan modelde kent ve kır ayrımını beraberinde getirmiştir. Kale içinde yönetimin, ticaretin bulunmasının yanı sıra konut altı küçük endüstriyel üretim faaliyetleri başlamıştır. Zamanla gelişen ve çeşitlenen endüstriyel üretim faaliyetleri buharlı makinenin bulunması ve fordist üretime geçilmesiyle "Sanayi Devrimi"ne sebep olmuştur. Tarımsal üretimle başlayan kente yeni bir dinamik daha eklenmiştir: Sanayi. Sanayi tekniklerinin gelişmesi ile artan endüstriyel üretim kentlerde iş gücü ihtiyacını doğurmuş ve bu iş gücünün barınması için gerekli olan konut ve kentsel hizmet sunumunun sağlanması kentlerin büyümesine sebep olmuştur.

#### **2.1.2.2. Sanayi devrimi**

Kentleri büyük ölçüde değiştiren Sanayi Devrimiyle yaşanan çevresel, sosyolojik ve ekonomik olaylar, kenti yani yerleşim ve çalışma alanlarını yeniden ele almamızı gerektirmiştir. Kentlerde hayvancılık ve tarıma dayalı olan ekonomi yerini artık baskın sektör olan endüstriyel üretime bırakmıştır. Teknolojik gelişmeler sonucunda yaşanan Sanayi Devrimine paralel olarak kentleşme önem kazanmıştır. Kırdan kente yaşanan yoğun göçler, kent nüfusunu arttırmış ve zaman içinde endüstriyel üretim, küresel ölçekte çevre ve sağlık sorunlarına yol açmıştır.



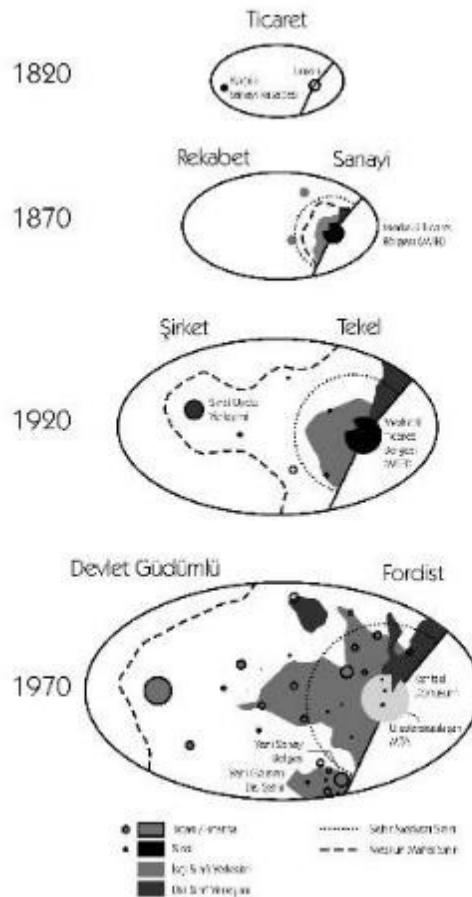
İnsanlık tarihinde yaşanan en büyük devrimlerden biri olan Sanayi Devrimiyle birlikte, nüfusu artan ve faaliyetlerin karmaşıklaştığı kentsel alanları yönetebilmek ve gündelik hayatı yönlendirerek üretimi süreklileştirebilmek adına kent formlarında ciddi bir değişikliğe gidilmiştir. Orta Çağ'da çalışma alanlarıyla konut alanlarının birlikte olduğu kentsel morfolojinin yerini konut alanları, ticaret alanları ve sanayi alanlarının bölgelere ayrılarak, ayrıştırıldığı (*zoning*) bir kent formu almıştır (Giddens, 2000). Endüstriyel kentin ortaya çıkmasıyla, sanayi ve diğer çalışma alanlarının yakınlarında, maliyeti azaltmak için işçi sınıfına yönelik konut dokuları gelişmeye başlamıştır. Fiziksel açıdan dar sokaklar ve yoğun konutlar şeklinde gelişen bu alanlarda yaşayan nüfusa yönelik kentsel altyapı hizmetleri sağlanamadığı için, bu alanlarda sağlık sorunları yaşamaya başlanmıştır. Bu alanlarda hava kirliliği, su kirliliği gibi insan yaşamını tehdit eden sorunlar ortaya çıkmış ve alt yapı yetersizliklerinden bulaşıcı hastalıklar yayılmıştır (McDermott, 1992).

Engels sanayi devrimi sonrası endüstriyel kentlere ilişkin birkaç farklı kentsel bölge tespitinde bulunmuştur: Bir kilometre çapında ofis ve depolar, kalıcı meskenin bulunmadığı ana yollarla kesişen ticarî merkezin bulunduğu ticari bölge, ticari merkezin etrafında yer alan yaklaşık iki kilometre çapında işçi sınıfı mahallesini barındıran alanları bulunduğunu, bir dış çeperde ise üst ve orta sınıf için tasarlanmış düzenli sokakları olan bahçeli villa tipi evlerin bulunduğu mesken alanları şeklinde kentsel bölgeler tanımlamıştır. Aynı zamanda özellikle yoksul bölgelerde sağlık sorunlarının daha yaygın olduğundan bahsetmiştir (Engels, 1971).

Kent, sanayi devrimi sonrası, Orta Çağ'daki idari ve dini işlevleri baskınlığını kaybetmiştir. Yerine sanayi ve ticarî faaliyetlerinin yoğunlaştığı, çalışma ve barınma alanlarının dışında organik formda olmayan haberleşme, ulaşım, enerji ağları barındıran mekanlar haline gelmiştir. Artan nüfusla kentsel mekân büyümüş, yapılar yükselmiş, yoğunluk artmış, yeni yollar ve ulaşım sistemleri eklenerek kentler farklı dinamiklere sahip organizmalar haline gelmiştir. Orta Çağ'da daha iç içe olan farklı işlevler Sanayi Devrimi'nden sonra konut ve çalışma alanları gibi farklı bölgelerde yer seçmeye başlamışlardır. Oluşan sağlık problemleri iç içe olan kullanımları bölgelere ayrıştırmanın, bugün bildiğimiz ve içinde yaşamlarımızı sürdürmekte olduğumuz kentlerin temellerini

atmıştır. Planlama disipliniyle kentte; konut alanı, ticaret alanı, sanayi alanı gibi bölgeler oluşmuştur (Burgess, 1925; Aslanoğlu, 1998).

Modernizm ve Modern Kent, Sanayi Devriminden sonra gelişen yeni üretim sistemleri ve bununla birlikte toplumda farklılaşan yeni kültürel ilişkilerin etkisiyle başlamıştır. Sanayi Devrimi sonrası özellikle Avrupa’da tarımsal üretimin makineleşmesiyle, üretim ve tüketim kitlesel hale gelmiştir. Yukarıda anlatıldığı gibi, üretim alanları yaşam alanlarından mekânsal olarak ayrılmıştır. Kentte, eğitim, siyaset ve üretim kurumsallaşmış ve yaşam kalitesi artmıştır. Kırdaki iş gücüne ihtiyacın azalması ve kentte artan iş olanakları ve yaşam kalitesiyle kent bir çekim merkezi olarak kırdan kente göçü arttırarak, bugün Dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun kentsel alanlarda yaşamasına sebep olmuştur. Soja’nın Kuzey Amerika Şehirleri üzerinden hazırlamış olduğu kentsel biçimin evrimi şeması Şekil 2.2’de gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Kentsel Biçimin Evrimi: 1820-1970 yılları arası Kuzey Amerika Şehri prototipleri (Soja, 2017)

Sanayileşen dünyada kentleşme, 19 ve 20. yüzyıla egemen mekânsal süreçtir. Kentleşme oranı hızla artmış, kırdan kente göçler yaşanmıştır. Kent ve kır arasındaki ayırım derinleşmiş, kırsal alanlar tarım ve hayvancılıkla uğraşılan mekânlar iken; kentsel alanlar yaşam standartlarının görece yüksek olduğu, endüstriyel üretimin yoğunlaştığı ticaret ve sanayi faaliyetleri içeren mekânlardır. Sanayinin yükselişi, artan nüfus ve kentleşme, kentlerde enerji ve endüstriyel üretim için yeni kaynak arayışına sebep olmuştur. Bu arayış, doğa ile denge içinde yaşamak yerine teknolojik gelişmelerin verdiği güç ile doğaya hükmetme düşüncesinin en yoğun ve yıkıcı başlangıcına sebep olmuştur.

### **2.1.2.3. *Günümüz ve geleceğin kentleri***

Günümüzde dünyanın içinde bulunduğu değişimi ve kentlerin bu değişim ve gelişimlerden nasıl etkileneceğine ilişkin farklı disiplinlerce farklı senaryolar öne sürülmektedir. Tekeli (2002) “Yerleşim Bilimleri Çalışmaları İçin Öngörüler” adlı kitabında dört senaryodan bahsetmektedir. Bu senaryolardan birincisi ulus devlet sınırlarının aşınacağı ve küreselleşen bir düzene geçileceği üzerinde durmaktadır. İletişim ve bilgi teknolojilerinin inanılmaz bir hızla yenilenmesi ve gelişmesi, ülkeler arasındaki sınırları kaldırmış ve toplumsal ilişkilerdeki uzaklığın caydırıcılığını azaltmıştır. İkinci senaryo ise sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayar ve web teknolojisinde yaşanan gelişmeler bilgiyi, üretim faktörlerinden biri haline getirmiştir. Sanayi Devrimi insan kapasitesini bedensel güç olarak artırırken; bilgi devriminin insan kapasitesini düşünsel olarak güçlendirdiği savunulmaktadır. Üçüncü senaryo, üretimin örgütlenmesi üzerinde durmakta ve fordist üretimden post-fordist ya da esnek üretime geçiş olarak ifade edilmektedir. Üretimde belirli bir konuda uzmanlaşmış makinelerle, ölçek ekonomilerini en yükseğe çıkarmaya çalışan, hünersiz emeğe dayanan kitlesel üretimden, genel kapasiteli makinelerle, dışsal ekonomileri maksimuma çıkarmaya çalışan, çok yönlü hünlerli emeği kullanan, tüketici taleplerine duyarlı çeşitlenmiş üretime geçildiği belirtilmektedir. Dördüncü senaryo ise; modernist düşüncenin aşınması ve onun yerine post-modernist yaklaşımların hakim olmaya başlamasını savunur. Modernizm ahlak, bilim ve estetiği birbirlerinden farklı alanlar olarak görerek, her üç alanın da ayrı ayrı evrensel geçerliliği olacak biçimde kurgulanabileceğini varsaymaktadır. Sorunlara bilim yardımıyla her yer için geçerli en doğru çözümler bulunabileceği savunulmaktadır. Modernizmin aşınmasıyla yerel bilginin

önemi, çoklu çözümlerin olanaklarının fark edildiği belirtilerek, demokrasinin katılımcı ve çoğulcu süreçlere yöneldiği belirtilmektedir (Tekeli, 2002).

Bu senaryolar birbirinden tam anlamıyla bağımsız düşünceleri savunmamakta, aksine pek çok noktada iç içe geçmektedirler. Bu senaryoları birbirinden ayıran nokta farklı dinamikleri ön plana çıkarmalarıdır. Her biri yaşanan tek bir gerçekliğin farklı görünümünü ortaya koymaktadır. Teknolojide yaşanan gelişmeler, üretim biçimlerinde yaşanan dönüşümü doğurmuş, üretim biçiminin değişmesi sosyal yapının değişimine ve tüm bu dönüşümler kentlerin dönüşümüne sebep olmuştur. Sanayi Devrimiyle değişen üretim biçimleri modern kenti ve modernizmi doğururken içinde bulunduğumuz süreçte üretim biçimlerinin değişmesi aynı şekilde sosyal değişikliklere de yol açmaktadır.

İletişim ve bilgi teknolojilerinin büyük bir hızla yenilendiği ve geliştiği, esnek üretim ya da post-fordizm olarak nitelendirilen yeni bir üretim biçimine geçildiği, tüketimin ön plana çıkarıldığı bir dönemin içerisinde bulunmaktayız. Hem iletişim hem teknoloji, hem sosyal bilimler hem de siyasi alanda yaşanan bu gelişmeler özellikle coğrafi bilimler tarafından yeni bir zaman-mekan anlayışının kavramsallaştırılmasına yol açmıştır. Araştırmacılar, özellikle iletişim teknolojileri ile bilinen zaman-mekân kavramını değiştirmekte olduğunu öne sürerek, bu değişime “süper modernizm”, “ikinci modernizm”, “üst modernizm”, “post modernizm” gibi yeni kavramlar üretmektedirler (Auge, 2016).

Andrieu, modernizmden post modernizme doğru değişen üretim ve tüketim biçimleri dolayısıyla evrim geçiren kentlerin nelerden etkilendiğini anlamak için post modern dönemde kentin nasıl şekilleneceğini ve hangi dinamikleri barındıracağını kavramanın gerekli olduğunu düşünmektedir (Andrieu, 1999).

Yüzyıllar süren çok boyutlu gelişmelere bağlı olarak değişen ve dönüşen kentsel yaşam hala bir değişim içindedir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren iletişim teknolojilerine bağlı olarak sermayenin küreselleşmesi, kentlerdeki üretim ve tüketim alışkanlıklarının değişmesine yol açmıştır. Sanayi Devrimiyle kentlerin ana sektörü olan sanayi, yerini hizmetler sektörüne bırakmaya başlamıştır. Ekonomik ilişkilerde sınırların kalkması, hareketliliğin küresel ölçekte olmasına ve kentlerin uluslararası sermayeyi kendilerine çekmek için yarışmasına sebep olmuştur (Knox ve Pinch, 2000).

Pek çok araştırmacı geleceğin sürdürülebilir kentlerinin yeni bir kentsel biçime sahip olacağını savunmaktadır. Teknolojik, sosyal ve çevresel etmenlerle gelişen kentler doğa tahribatıyla sürdürülebilir olmaktan çıkmaktadır. Gelecekte kentler, hala insanlığın yaşam alanları olarak kullanılmaya devam edecek ise mevcut kentsel biçimin ve kent yönetimi anlayışının değişmesi gerekmektedir. Araştırmacılar tarafından; geleceğin kentleriyle bugünün kentleri arasındaki farkın, en az Sanayi Devrimi sonrası kentleri ile antik dönem kentleri arasındaki fark kadar keskin olacağı öngörülmektedir.

İnsan ve mal akımları için 1970'lerden bugüne dek, kara yolu ve havayolu kullanımı hızla artmış ve en çok kullanılan tür haline gelmiştir. Her iki ulaşım türü de çevreye oldukça zarar vermektedir. Avrupa Birliği'nin 1998 yılında yaptığı bir araştırma sera etkisine yol açan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazı emisyonunun % 28'inin ulaştırma sektöründeki trafikten kaynaklandığını ortaya koymuştur (Avrupa Birliği, 2001). Karayolu ve havayolu ulaşımı çevreye verdikleri zarar nedeniyle sürdürülebilir ulaşım sistemleri olarak kabul edilmemektedir. Günümüzde kent içi hareketliliğe bakıldığında; iş ve okul amaçlı rutin hareketlerin yaygın olduğu görülmektedir. İletişim teknolojilerinin gelişmesi, evden çalışma, çevrimiçi eğitimler, internet siteleri üzerinden alışveriş, bankacılık ve devlet dairelerindeki işlemlerin kent içinde coğrafi konum değiştirmeden çevrimiçi olarak yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Stead ve Banister, 2001). Bu gelişmelere bağlı olarak, bir bakış açısına göre kent içi hareketliliğin azalacağı düşünülmektedir ancak başka bir görüş ise sosyal ihtiyaçların ağır basacağı, bu nedenle evden çalışma, çevrimiçi eğitim gibi eğilimlerin düşünöldüğü kadar baskın olmayacağını savunmaktadır (Tolley ve Turton, 1995).

Çevrimiçi iletişim ve bilgi edinme olanaklarının oluşması ve her geçen gün daha erişilebilir hale gelmesi, artan kitlesel tüketim ve üretime bağlı oluşan çevresel sorunlar ve iklim değişikliği gibi yaşanmakta olan değişimler etkisini yerleşim formları üzerinde göstermektedir. Pek çok farklı dinamiği olan kentlerde, yaşanan her bir değişim kendini kentler üzerinde de göstermektedir. Yaşanan bu değişimleri, kentleri anlamaya çalışırken göz ardı etmek olanaksızdır.

### 2.1.3. Günümüz kentlerinin sorunları ve iklim değişikliği

Antik çağdan günümüze kentler çevresel, ekonomik, teknolojik değişimlerin etkisi ile değişmiştir. Teknolojik gelişmelerin hızla yaşandığı günümüzde, kentler de bu hızlı değişimden aynı şekilde etkilenerek değişmekte ve dönüşmektedir. Ancak Sanayi Devrimi sonrası kentleri tehdit eden, aynı zamanda kentlerin yaşadığı değişim sonucunda etkileri hızla görülmeye başlanan iklim değişikliği, tüm dünyanın baş etmek zorunda kaldığı en büyük çevresel sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir (Yu, Schwartz, ve Walsh, 2009; Mutabakatı, 2009). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) iklim değişikliği, "karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik" olarak tanımlanmaktadır.

Sanayi Devrimi ve bununla birlikte kentleşme olgusu, iklim değişikliği sürecini hızlandıran insan kaynaklı faaliyetlerin başında gelmektedir. Sanayi Devrimiyle artan kentleşme; kentlerde yaşayan nüfusun dünya nüfusuna oranını her geçen gün arttırmaktadır. Bu oran; 1800'lerde %3 iken, 1900'lerde %14'e ulaşmış ve 2000'lere geldiğinde %47'ye çıkmıştır. Küresel sera gazı salınımında %80 paya sahip olan kentlerin, artan kentleşme ile bu payı daha da artacaktır.

Kentler ve iklim değişikliği arasında karşılıklı bir ilişki bulunmaktadır. Bu karşılıklı ilişki, iki olguyu birbirinden bağımsız düşünmemize engel olmaktadır. Sorunların iyi anlaşılıp çözülebilmesi için kentleri ve iklim değişikliğini birlikte düşünmek gereklidir. Kentler bir yandan nitelikleri ile iklim değişikliğine sebep olurken, diğer yandan iklim değişikliği nedeniyle yaşanılması beklenen olaylar, kentleri ve kentleri oluşturan sistemlerin varlığını tehdit etmektedir.

İklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşturulması da bu sebeple çift yönlüdür. İlk düşünüldüğünde iklim değişikliğinin ani ve uzun süreli etkilerinden korunarak sürdürülebilir yerleşimler yaratmayı amaçladığı düşünülse de aynı zamanda iklim değişikliği sürecini yavaşlatmayı da hedeflemektedir. Dolayısıyla, iklim değişikliğinin etkilerinden en az düzeyde etkilenmesi ve uyum kapasitesinin en üst düzeyde olması gereklidir. Kentin ve kenti oluşturan sistemlerin risk durumunun

belirlenmesi ile geleceğe yönelik sosyal, politik ve ekonomik kararlar ile plânlama kararlarının bu koşullara uygun olarak verilmesi gerekmektedir.

Kentler, iklim değişikliği sonucunda meydana gelen deniz seviyesinin yükselmesi, sıcaklık artışı, rüzgâr hızlarının ve yağış rejimlerinin değişmesi, fırtınalar, kasırgalar ve seller gibi ani meydana gelen afet olaylarından etkilenmektedir. Doğal afet olarak nitelendirilen bu olaylar nüfusun; ekonomik, sosyal ve kültürel faaliyetlerin yoğun olarak bulunduğu kentlerde, kentlerin zarar görme ihtimalini artırmaktadır (Genç 2007). Kentleşmenin her geçen gün artması bu zarar görülebilirliği de artırmaktadır.

İklim değişikliğine ilişkin yapılan araştırmalar; kentlerde doğal tehlike türlerinden hidrolojik (taşkın-ani taşkın, aşırı rüzgar/kıyı taşkını; kütle hareketi-kaya düşmesi, toprak kayması, göçük gibi), meteorolojik (kasırğa gibi) ve iklimsel (aşırı sıcaklıklar, kuraklık, yangın gibi) tehlikelerin iklim değişikliği ile birlikte meydana gelme olasılığının yükseleceğini göstermektedir (CRED, 2009). Bu tehlikeler karşısında kentlerin afetlerden ne kadar etkileneyeceği; ekonomik faaliyetlerin, fiziki ve sosyal yapının ne kadar dayanıklılık göstereceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle kentin ve kentlilerin gelecekte iklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelebilecek afetlere, yaşayacakları olaylara ve değişimlere hazırlıklı olmaları gerekmektedir (Çobanyılmaz ve Duman Yüksel, 2013).

## **2.2. Dayanıklı Kentler**

Sanayi Devrimi sonrasında, insanın, doğayı şekillendirme ve doğaya hakim olma gücü artmıştır ve doğa “evcilleştirilmiş” bir hale gelmiştir (Kareiva, Watts, McDonald, & Boucher, 2007). Simon'un (1996) belirttiği gibi, "Bugün yaşadığımız dünya çok daha fazla insan yapımı, ya da yapay, dünya doğal bir dünya değil." (Simon, 1996). Bu şekilde tasarlanmış ekosistemleri veya peyzajları “Sürdürülemez Şehirler” olarak ifade edebiliriz. Doğanın evcilleştirildiği ve şehirlerin sürdürülemez hale geldiği çevrede sorunlar daha da büyümektedir. Şehirler, toplam üretilen enerjinin %75'ni kullanmaktadır. Şehirlerdeki konutlar su kaynaklarının %60'ını tüketmektedir ve sera gazı emisyonunun %80'nini şehirler oluşturmaktadır (Grimm, ve diğ., 2008; Newman, Beatley, ve Boyer, 2009). Dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde ikamet etmektedir ve bu sayının gelecekte %70'lere ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Kentle ilgili çevresel sorunların temelinde birçok farklı sebep bulunmaktadır. Bunlardan biri de kentsel tasarım ve yer seçiminden kaynaklanan sorunlardır. Van der Ryn ve Cowan'ın (1995) bu konudaki ifadeleri şu şekildedir; “Birçok yönden çevre krizi aynı zamanda tasarım krizidir. Bu krizler, işlerin nasıl yapıldığının, binaların inşasının ve manzaraların nasıl kullanıldığının bir sonucudur. Tasarım kültürü ve kültür dünya, dünyada doğru olduğuna inandığımız şeyin temelinde durmaktadır. Tarım, mimarlık, mühendislik ve sanayi formları, doğanın kendisiyle bağdaşmayan tasarım epistemolojilerinden türemiştir. Tasarıma yeterince zengin bir bağlam verilmediği açıktır. Dar anlamıyla tanımlanmış insan menfaatleri için akıllıca tasarımlar yapılmakta, ancak diğer canlılarla olan ilişkisi ihmal edilmektedir.” (Van der Ryn ve Cowan, 1995).

İçerisinde pek çok dinamiği barındıran kentler planlanırken ekolojiye dair kaygılar ötelenmiş, gelinen sosyal, ekonomik, teknolojik nokta ile birlikte sürdürülemez şehirler oluşmuştur. Dünya nüfusunun yarısından fazlasına ev sahipliği yapan kentler, kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmek için küresel kaynakları tüketmeye başlamıştır. Doğanın temel felsefesini ve nasıl işlediğini anlamadan, ekosistemleri örnek almadan, doğa ile birlikte değil doğaya karşı, onu evcilleştirerek planlama ve tasarıma dâhil etmeye çalışmak, çevresel sorunları çözmekten çok körüklemektedir. Sürdürülebilir kentlerin elde edilebilmesi için öncelikle kaynakların elde edildiği doğa ile denge halinde olmak gereklidir. Alındığı kadar eklenmeli, kirletildiği kadar temizlenmelidir. Son birkaç yılda yapılan ekolojik araştırmalardan elde edilen bulgular, doğanın dengede olmadığını göstermektedir.

Genel olarak, ekolojik ilkeler, tasarım ve mühendislik teorisine ve uygulamasına yeterince dahil edilmemiştir ve bu alanlarda uygulananların modası geçmiştir. (Holling, 1987; Pickett ve diğ. 2004).Kaynakların büyük çoğunluğunu tüketerek, endüstriyel üretimle birlikte ekosisteme en çok zararı veren kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamak, zarar vererek tükettiği ekosistemle bir denge halinde olmasıyla mümkündür. Bu nedenle, sürdürülebilirlik için temel dayanıklılık kavramını anlamak, çevrenin zarar görmesinin bir sonucu olan iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşmasının ilkelerini ortaya koymak, sürdürülebilir kentler ve çevre, insan sağlığı ve ekosistem sürekliliği için gereklidir.



### 2.2.1. Dayanıklılık kavramının gelişimi ve kapsamı

“*Resilience*” kavramı Türkçeye çevrildiğinde dayanıklı, esnek, dirençli olma anlamlarını taşımaktadır. “Dayanıklılık” (*Resilience*) kavramı fizik, psikoloji, ekoloji, mühendislik, sosyal bilimler gibi pek çok farklı disiplin tarafından kullanılmaktadır. Ekoloji biliminde dayanıklılık, bir hasara karşı direnme ve çabucak iyileşme veya rahatsızlığa tepki verme olarak tanımlanmaktadır (Folke ve diğerleri , 2004).

Dayanıklılık, disiplinler arası bir kavramdır. En genel anlamıyla rahatsızlıklara bir tepki, uyarlanabilme kapasitesi, öğrenme ve uyarılma yeteneği olarak tanımlanabilir. Dayanıklılık, bir sistemin herhangi bir stres veya değişimin üstesinden gelme ve gelişmeye devam etme yeteneğidir. Bu sistem bireysel, doğal bir kaynak, bir şehir veya bir ekonomi olabilir (Stockholm Resilience Center, 2011). Finansal kriz ya da iklim değişikliği gibi şoklara ve bozulmalara karşı yenilenme ve yenilikçi düşünmeyi içermektedir. Dayanıklılık, insanların sürdürülebilir bir şekilde sistemin kapasitesini güçlendirerek, beklenmedik olaylar ve krizlerle nasıl başa çıkabileceği konusunda yollar üretmektir (Stockholm Resilience Center, 2011).

Dayanıklılık kavramı ilk kez C. S. Holling (1973) tarafından “ekolojik sistem” araştırmalarıyla literatüre girmiştir. Yapısal ve işlevsel bozulmaya karşı ekolojik sistemin düzen ve istikrarını sağlamak için "değişimin modellenmesi" şeklinde teorik yaklaşımını savunmuştur (Walker ve Salt, 2006). Dayanıklılık, sistemin herhangi bir stresle başa çıkma yeteneğidir ve uzun vadede gelişmeye devam eder. Düşük direnç, bir sistemde istenmeyen değişikliklere neden olabilir. Doğal, sosyal veya yapısal sistemlerde dayanıklılığın nasıl artırılacağı konusu, herhangi bir topluluğun dinamikleri ve potansiyel stresleri algılandıkça giderek daha da önem kazanmaktadır. Dayanıklılığa yatırım yapmak gelecekteki şoklara karşı sigorta olarak görülebilir (Stockholm Resilience Center, 2011).

Ekolojik sistemin istikrarı, sistemi oluşturan birimlerin birbirini olumsuz etkilemesinden kaynaklanan değişimi ifade etmektedir. Bu değişim kronik veya akut şekilde gerçekleşebilir. Ekosistemlerin iç dinamiklerindeki karmaşıklık ve bilinmezlik sürekliliği ve istikrarı bozmaktadır. Bu sebeple “değişimin modellenmesi”, dinamikleri ve dinamiklerin işleyişini anlamak, olayları ve sistemi oluşturan bileşenlerin zamansal ve

mekânsal açılardan değişimlerini takip edebilmek, istikrarı bozan etmenleri tespit edebilmek ve dayanıklılığı sağlayabilmek için gereklidir. Dayanıklılık düşüncesi, beklenmedik durumlarla veya krizlerle sürdürülebilir bir şekilde sistemin kapasitesini güçlendirerek nasıl başa çıkabileceğimiz konusunda yollar üretmektir (Stockholm Resilience Center, 2011).

Ekolojik sistemin stabilizasyonu, sistemi oluşturan öğelerin birbirini olumsuz etkilemesinden kaynaklanan değişimi ifade etmektedir. Bu değişim uzun dönemli, düzenli etkilenmeler ya da ani, beklenmedik olaylar şeklinde gerçekleşebilir. Bu sebeple “değişimin modellenmesi” değişkenleri ve değişkenlerin işleyişini anlamak, hâdiseleri ve sistemi oluşturan değişkenlerin zamansal ve mekânsal açılardan değişimlerini takip edebilmek, stabilizasyonu bozan etmenleri tespit edebilmek ve dayanıklılığı sağlayabilmek için gereklidir.

Ekolojik sistem araştırmalarıyla başlayan dayanıklılık tartışmaları, sosyolojik ve antropolojik disiplinler gibi diğer bilim alanlarında da yayılmıştır. Bu genişlemeyle dayanıklılık kavramının anlamı çeşitlilik kazanmıştır (Folke, 2006). Dayanıklılık kavramı sistemin dinamiklerini ve dinamiklerin kırılma noktalarını tespit ederek uzun vadeli ya da ani olabilecek tehlikelere karşı hazırlıklı olmasını ya da tehlike sonrası yeniden uyum sağlayabilme kapasitesini içermektedir. Dayanıklılık kavramının en çok kullanıldığı alanlar; ekolojik sistemlerin ve biyo-çeşitliliğin sürdürülebilirliği, risk yönetimi, iklim değişikliği ve sosyal yapının dayanıklılığı olarak sıralanabilir.

## **2.2.2. Farklı disiplinlerde dayanıklılık kuramı**

### **2.2.2.1. Ekonomik dayanıklılık**

Ekonomik dayanıklılık kavramı, Brock ve diğerleri (2002) tarafından kararların tüketim ve üretim faaliyetlerinin bir fonksiyonu olarak devletlerarasında geçiş olasılığı olarak tanımlanmıştır. Ekonomik açıdan kırılma noktası, sistemin kapasitesini kaybetmeden pazara ya da çevresel şoklara dayanıklı, kaynakların verimli bir şekilde elde edilmesi şeklinde açıklanmaktadır (Brock ve diğ. 2002; Perrings, 2006).

#### **2.2.2.2. Ekolojik dayanıklılık**

Ekolojik dayanıklılık, ilk olarak Holling tarafından kavramsallaştırılmıştır. Ekosistemlerin sürdürülebilirliği ve bunun yanında yaşanan değişimlerin ve rahatsızlıkların olumsuz etkilerini absorbe etme; popülasyonların ya da durum değişkenleri arasındaki ilişkileri sürdürme becerisinin ölçüsü şeklinde tanımlanmıştır. Holling ve Gunderson (2002), ekolojik esnekliği, bu streslere tepki olarak değil, sürprize ve şoklara karşı savunmasızlığın bir ölçüsü olarak tanımlamaktadır (Holling, 1973; Holling ve Gunderson, 2002).

#### **2.2.2.3. Sosyal dayanıklılık**

Sosyal dayanıklılık, genellikle bozuklukları uyarılma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Adger (2000), sosyal dayanıklılığı, grupların veya toplulukların sosyal, politik veya çevresel süreçlere uyum becerileri olarak tanımlamaktadır. Dayanıklı bir toplumun, kendi kendini örgütleme, öğrenme ve uyarılma becerisine sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır (Adger, 2000).

#### **2.2.2.4. Sosyal-Ekolojik dayanıklılık**

Sosyal ekolojik dayanıklılık, ekolojik dayanıklılık ve sosyal dayanıklılık arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılırken üretilen bir kavramdır. Kronik stresleri ve akut şokları tolere edecek şekilde birbirine bağımlı sosyal-ekolojik sistemler olarak kısaca tanımlanabilir (Adger, 2000; Berkes ve diğ., 2003; Walker ve diğ., 2006).

#### **2.2.2.5. Kentsel dayanıklılık**

Kentler; teknolojik, ekonomik, sosyal ve çevresel dinamikleri bünyesinde barından karmaşık sistemlerdir. Kentsel dayanıklılığın sağlanması tüm bu dinamiklerin kendi içinde dengeli ve dayanıklılığı oluşturmasıyla sağlanabilir.

Dayanıklılık kuramında olduğu gibi kentsel dayanıklılık da akut şok ya da kronik stresler gibi mevcut kırılganlıkları tanımlayarak bu kırılganlıklara karşı dayanıklı olmayı ve zarar görme durumunda en kısa sürede yeniden dengeye gelebilmeyi kapsamaktadır. Aynı zamanda, kentlerin karmaşık sistemlerinin, mevcut kırılganlıklarıyla birlikte

değişimlere ve belirsizliklere karşı dayanıklı olmasını, denge noktasını korumayı veya şoktan sonra bu denge noktasına yeniden gelebilmeyi ifade etmektedir.

Kentsel dayanıklılık, yeni bir dizi yapı ve süreç etrafında yeniden düzenlenmeden önce şehirlerin risklere gösterdiği toleransı ifade etmektedir. Kentsel dayanıklılık, bir şehrin ekosistemi ve insan işlevlerini eş zamanlı olarak dengeleyebilmesi ile ölçülebilir (Alberti ve diğerleri , 2003). Güvenlik açığını, kentin ekonomik, sosyal, siyasi ve fiziki altyapı sistemlerinin, şok ve stresleri absorbe etme kapasitesi ve temel işlevleri ile yapısını koruma becerisi olarak da tanımlanmaktadır (http-1).

Kentsel alanlar hem üretim hem de tüketim merkezleridir. Endüstriyel olarak insan yaşamını kolaylaştırmak için yapılan üretimler, ekosistem açısından tüketim anlamına gelmektedir. Doğa, kent sakinleri için yiyecek, su, malzeme vb. kaynak sağlamaktadır. Doğal alanlar üzerindeki kentleşme baskısı; kentin, iklim değişikliği ve doğal afet olaylarına karşı dayanıklılığını azaltmaktadır. Kentsel alanın dayanıklılığı, kalkınmanın sürdürülebilir yöntemlerle sağlanmasına büyük ölçüde bağlıdır. Sürdürülebilirlik perspektifinde kentsel gelişme üç bileşene bağlıdır. Bunlar; ekoloji, ekonomi ve toplumdur. İnsan, insan faaliyetleri ve doğa, sürdürülebilirliğin ve dayanıklı kentlerin bileşim noktasıdır.

Kentsel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların bugün ve gelecek nesiller için nasıl sağlanacağına ve kentleşmenin ekosisteme etkisine odaklanır. Kentsel dayanıklılık ise, akut şok ve kronik streslere karşı korunmaya odaklanır. Doğal kaynakların devamlılığının sağlanması sürdürülebilirliğin bir parçasıyken, kaynak kıtlığında yaşanacak problemlerden minimum etkilenme gibi eylemler dayanıklılığın konusunu oluşturmaktadır. Sürdürülebilirlik ile dayanıklılık iç içe geçen kavramlardır. Birbirinden bağımsız tanımlamak kapsamalarını daraltacaktır. Dayanıklılık, kentsel sistemin karakteristiği olarak; sürdürülebilirlik ise amaç olarak görülebilir.

### **2.2.3. İklim değişikliğine karşı kentsel dayanıklılık**

Dayanıklı bir kent, ekonomik perspektifte dış kaynaklı sorunlardan korunabilen, teknolojik boyutta, yeniliklere hızlı bir şekilde adapte olabilen; sosyal ve siyasi boyutta, sürdürülebilir kalkınma konusunda kaygıya sahip, iyi organize olmuş ve süreci tehlike

öncesi, sırasında ve sonrasında yönetebilen yerel hükümete sahip olmak anlamı taşımaktadır.

İklim değişikliğine karşı kentsel dayanıklılık, iklim değişikliğinin ekosistemde meydana getirdiği kırılganlıklara dayanıklı olma, iklim değişikliğinin etkisini azaltmaya yönelik önlemler alma ve yaşanacak bir olay sonucunda aynı denge noktasına gelme ya da başka bir denge noktasına ulaşabilme olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle, kentleşme ve planlama sürecinde riski azaltmak için tanımlanan özel eylemler, kentin dayanıklılığının göstergeleridir (UNISDR, 2012).

İklim değişikliği doğal bir süreç olmasına karşın insan kaynaklı nedenlerle etkilerinin ortaya çıkması hızlanmaktadır. Yüksek sıcaklıklar, mevsimsel değişiklikler, iklim olaylarının değişiminin sıklığı ve şiddeti, buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve kasırgaların artması iklim değişikliğinin etkilerinden bazılarıdır.

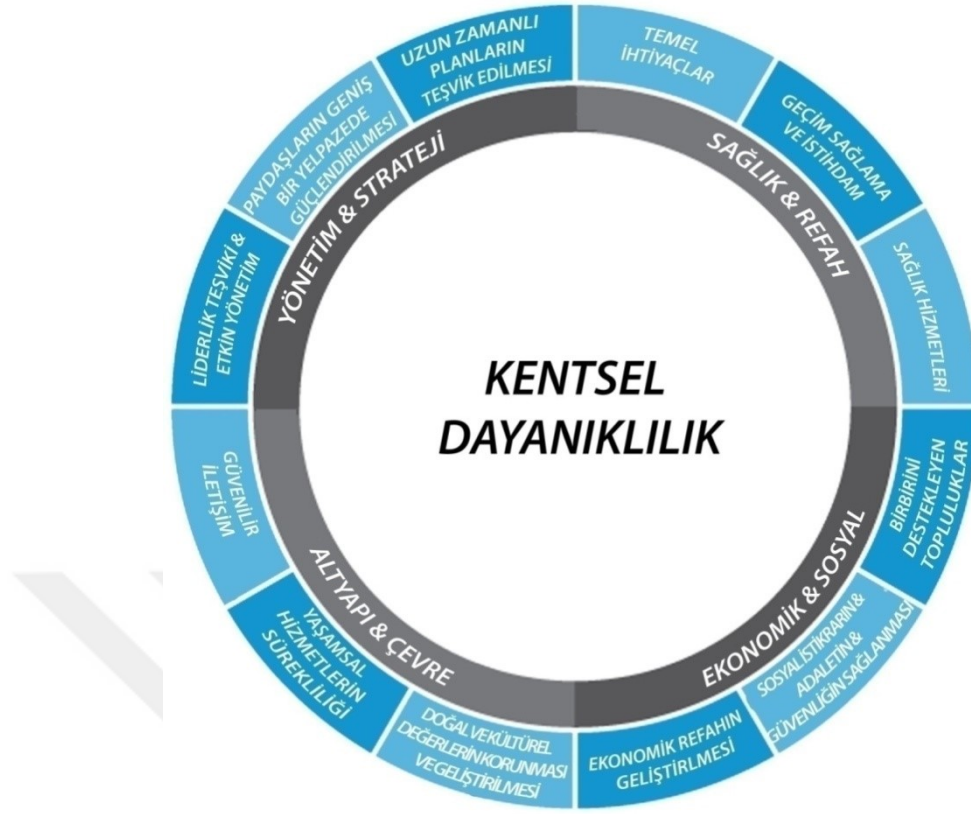
100 Resilient Cities projesine göre kronik stresler, kentin dokusunu zayıflatan yavaş ilerleyen afetlerdir. Yüksek işsizlik, verimsiz toplu taşıma sistemi, kuraklığa bağlı olarak oluşan kıtlık, su kaynaklarının azalması dayanıklılık kavramında kronik stres olarak adlandırılan uzun dönemli streslerdendir. Akut şoklar ise kasırgalar, orman yangınları, sel, deprem gibi afetler, salgın hastalıklar, terör saldırıları gibi bir kenti tehdit eden ani ve keskin olaylardır. Bir kent akut şok veya kronik streslere aynı anda maruz kalabilir. İklim değişikliği etkileri hem akut şok hem de kronik stres olarak yaşam alanlarını tehdit etmektedir.

İklim değişikliği, dünyadaki tüm ülkelerin problemidir, çünkü iklim değişikliği küresel bir sorun olup dünyada ki her yerleşimi akut veya kronik olarak etkilemektedir. Yerküre son 1000 yıldır her zaman olduğundan daha fazla ısınmaktadır. Sıcaklık; sera gazı etkisinin artması sonucu artmakta buna bağlı olarak önce çevresel sonra ekonomik, sosyolojik ve politik problemler ortaya çıkmaktadır. Dünya nüfusunun %50'den fazlası bugün kentlerde yaşamaktadır. Bu yoğun kentleşme, sanayileşme, ormansızlaşma gibi nedenler iklim değişikliği sürecini hızlandırmaya devam etmektedir. Gelecekte BM verilerine göre dünya nüfusunun %70'inden fazlasının kentlerde yaşayacağı öngörülmektedir. İklim değişikliğini kentleşme süreçleri etkilediği kadar, kentler de iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Tüm bu hızlı kentleşme ve iklim değişikliği süreçlerini

ele aldığımızda gelecekte hızlı nüfus artışı, tüketim, sera gazı salınımının artışı ve kentleşme iklim değişikliği sürecini daha da hızlandıracak ve yine kentler iklim değişikliğine bağlı afetlere maruz kalacaktır (100 Resilient Cities, 2017).

Birçok sektörü etkileyen iklim değişikliği, kentler için kalkınma, yatırım, ekonomik ve sosyal konular açısından göz ardı edilmez bir öneme sahiptir. İklim değişikliği olgusunu ele aldığımızda hem iklim değişikliği etkilerini azaltmaya yönelik hem de iklim değişikliğinin yol açtığı problemlerden korunmak için yeni bir yöntem aranmalıdır. İklim değişikliği sonucu yaşanan değişimler kent ölçeğinden küresel ölçeğe kadar başta çevresel olmak üzere sosyal, ekonomik, kurumsal tüm sistemleri etkilemektedir. Pek çok dinamiği bünyesinde barındıran kentlerde birbirleri ile ilişki içerisinde olan sistemlerin iklim değişikliği sonuçları ile baş edebilme kapasitesinin belirlenmesi kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması için elzemdir.

Kentsel dayanıklılığın sağlanması için “100 Resilient Cities” projesi, dünya kentlerinin farklı sorunlarına adapte edilebilen sınıflama ve kriterler oluşturmuştur. Bu çalışmada kentlerdeki tehditler, kronik stres ve akut şok olarak ele alınmıştır. Bu sınıflamaya göre iklim değişikliği bu çalışmada kronik stres olarak ele alınmıştır. Literatürdeki yaklaşımlarla da örtüşen bu sınıflama ve kriterler, uygulamaya dönük olduğu için aktarılmış ve Şekil 2.4.’te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Kentsel dayanıklılığın bileşenleri (100 Resilient Cities, 2017)

### 2.2.3.1. Yönetim ve Strateji

Yönetim ve strateji boyutu, liderlik teşviki, paydaşların geniş bir yelpazede güçlendirilmesi ve uzun zamanlı planların teşvik edilmesi şeklindedir. Özellikle acil durumlarda, liderlerin-yönetimlerin, hükümetin, belediyenin veya sivil toplum kuruluşlarının toplumu cesaretlendirmesi ve destek olması liderlik teşviki olarak ele alınmıştır. Liderlerin bir diğer görevi ise paydaşlar arası iletişimi canlı tutmaktır. Kentte yaşayan farklı alanlarda uzmanlaşmış insanlar arasındaki ilişkiyi kurmak ve bilgi transferinin yönetimini sağlamak paydaşların geniş bir yelpazede güçlenmesini sağlamak da yönetim işlevidir. Yönetim ve strateji boyutu, ayrıca kentin ihtiyaçlarına göre; vizyonun, kentsel stratejilerin ve bireysel projelerin desteklenmesi uzun erimli planların teşvik edilmesini kapsamaktadır.

### 2.2.3.2. Sağlık ve Refah

Sağlık ve refah bireyin temel ihtiyaçlarını sağlayabilmesini ve sağlık hizmetlerine erişimini kapsar. Gıda, barınma ve enerji gibi hayatta kalabilmek için gerekli

olan bileşenler temel ihtiyaç olarak tanımlanmaktadır. Bu temel ihtiyaçların kriz anında da sağlanabilmesi dayanıklılığın bir bileşeni olarak ele alınmıştır.

Bir diğer bileşen ise geçim sağlama ve istihdamdır. Eğitim, yetenek ve becerilere göre herkesin geçimini sağlayabileceği istihdamın oluşturulmasıdır. Beden ve ruh sağlığını korumak için sağlık birimleri ve acil servislere erişim hakkının herkes için sağlanabilmesi sağlık hizmetleri bileşenini oluşturmaktadır.

#### **2.2.3.3. Ekonomik ve Sosyal**

Ekonomik ve sosyal bileşende ise birbirini destekleyen topluluklar oluşturmayı, topluluklar arasındaki sosyal ağları güçlendirmeyi, kültürel mirasın korunmasını sağlayıp kültürel çeşitliliği teşvik ederek sosyal ilişki ağlarını güçlendirmeyi tanımlar. Adalet; herkes için eşit güvenliğin sağlanması, yasaların herkes için eşit uygulanması, sosyal istikrarın sağlanması ve hizmetlere eşit erişimin sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik refahın geliştirilmesi ise farklı gelir kaynakları yaratmak, yatırım imkanlarını arttırmak ve acil durum planlarında fonların kullanılabilirliğini sağlamak şeklinde betimlenmektedir.

#### **2.2.3.4. Altyapı ve Çevre**

Altyapı ve çevreye ilişkin dayanıklılık kapsamında, güvenilir iletişim ve yaşamsal hizmetlerin sürekliliğinin sağlanması, doğal ve kültürel değerlerin korunması ve geliştirilmesi yer almaktadır. Güvenilir iletişim, mal ve bilgi akışının güvenliğinin sağlanmasıdır. Yaşamsal hizmetlerin sürekliliği sel, yangın, deprem gibi riskler için ekosistemin yanı sıra köprüler, yollar gibi tahliye için gerekli alt yapı elemanlarının tasarımını içerir. Doğal ve kültürel değerlerin korunması ise, kentlerin fiziksel güvenlik ağını azaltacak doğal veya insan yapımı kaynakları korumaktır. Bunlar; sulak alanlar, kum tepeleri, su setleri, dalgakıran vb.dir

100 Resilient Cities projesinde son olarak, sadece bir şehrin sistemlerini anlamamanın yeterli olmadığından bahsedilmektedir. Bir şehrin direncini arttırmak için streslere daha kolay dayanabilecek, bunlara tepki verebilecek ve daha kolay adapte olabilecek bir şekilde çalışan sistemlerin tasarlanması gerektiğini söyleyerek şehirlerin ihtiyaç duyduğu 7 temel özelliği tanımlamıştır. Bunlar;



Reflektif, gelecekteki kararları bilgilendirmek için geçmiş deneyimi kullanma olarak açıklanmaktadır. Reflektif ve yetenekli olma özellikleri, geçmişten öğrenme ve kriz zamanlarında hareket etme becerisiyle ilgilidir. Reflektif bireyler ve kurumlar, gelecekteki kararları verebilmek için geçmiş tecrübeleri kullanır ve standartlar ile davranışları buna göre değiştirmektedirler. Reflektif planlama süreçleri değişen koşullara daha iyi cevap verebilmektedir.

Yetenekli, kaynakları kullanmanın alternatif yollarını aramaktır. Gelir düzeyi yüksek insanlar ve kurumlar, ihtiyaçlarını karşılamak veya hedeflerine ulaşmak için kriz zamanlarında kaynakları kullanmanın alternatif yollarını bulmaktadırlar.

Kapsayıcı, karar alma sürecinde ortak mülkiyet hissi yaratmak için geniş istişareye öncelik vermektedir. Kapsayıcı ve entegre, herkes için, yatırımların ve eylemlerin uygun olmasını sağlayan, en savunmasız kişilerin ihtiyaçlarını karşılayan ve toplu olarak esnek bir şehir yaratan iyi yönetim ve etkin liderlik süreçleriyle ilgilidir. Kapsayıcı süreçler, ortak mülkiyet duygusu yaratmak ya da şehir esnekliği oluşturmak için ortak vizyon oluşturmak amacıyla geniş istişareye ihtiyaç olduğunu vurgular.

Entegre, farklı sistem ve kurumları bir araya getirmek olarak açıklanmaz. Entegre süreçler, sistemleri ve kurumları bir araya getirir ve kaynaklar paylaşıldığı ve aktörlerin daha büyük amaçlara ulaşmak için birlikte çalışabilmeleri için ek avantajları katalize edebilir. Örneğin, entegre şehir planları bir şehrin, iklim değişikliği, afet riski azaltımı veya koordinasyon yoluyla acil müdahale gibi çok disiplinli konularla başa çıkmasını sağlar.

Güçlü, iyi tasarlanmış, inşa edilmiş ve yönetilen sistemlerdir. Güçlü, ihtiyaç fazlası ve esneklik, şok ve strese dayanabilecek sistemleri ve varlıkları kavramaya yardımcı olan niteliklerin yanı sıra, hızlı toparlanmayı kolaylaştırmak için alternatif stratejiler kullanma istekliliğidir. Güçlü tasarım, iyi tasarlanmış, inşa edilmiş ve yönetilmiştir. Başarısızlığın öngörülebilir, güvenli ve sebep açısından orantısız olmadığından emin olmak için gerekli düzenlemeleri içermektedir.

İhtiyaç fazlası, kesintiye uyum sağlamak için tasarlanmış yedek kapasitedir. İhtiyaç fazlası, aşırı basınçlar, talep dalgalanmaları veya harici bir olay nedeniyle

bozulmaya karşı hazırlıklı olarak yaratılmış yedek kapasiteyi belirtir. Belirli bir ihtiyacı karşılamak için birden fazla yol bulunduğu çeşitlilik içerir

Esnek, isteklilik, değişen koşullara yanıt olarak alternatif stratejiler benimseme becerisidir. Esneklik, değişen koşullara veya ani krizlere yanıt olarak alternatif stratejileri benimseme istekliliğine ve kabiliyetine işaret eder. Sistemler, geleneksel uygulamaları tanımayı da içeren yeni teknolojiler veya bilgi getirerek daha esnek hale getirilebilir (100 Resilient Cities, 2017).

### **2.3. İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklı Kentlerin Elde Edilmesinde CBS'nin Rolü**

Tarih boyunca yaşanan teknolojik gelişmeler, ilk yerleşimlerden günümüze kadar kent formunu şekillendirmiştir. Sanayi Devrimi sonrası yaşanan en önemli teknolojik gelişmelerden biri iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerdir. İnternetin alışverişlerde, eğitimde, iletişimde, çalışma hayatında yoğun olarak kullanılmasının kente mekânsal etkileri olmaktadır. Daha üst bir pencereden bakıldığında bilgiye hızlı erişim, zaman algısını; iletişimin ve bilginin dijitalleşmesi ise mekân algısını değiştirmektedir. Mekân, sadece yeryüzünde koordinatları olan bir yer olmaktan uzaklaşarak dijitalleşmektedir. Mekân, yer, zaman ve diğer tüm dinamikler bir değişim içerisindeyken kenti, yerleşim alanlarını, çalışma alanlarını geleneksel yöntemlerle ele almak imkânsızdır. Kenti, fiziksel hareketliliğin açıkça ve hızla değiştiği bu dönemde, Sanayi Devrimi kentleri gibi ele almak kentin sorunlarını tanımlamada ve çözmeye yetersiz kalacaktır.

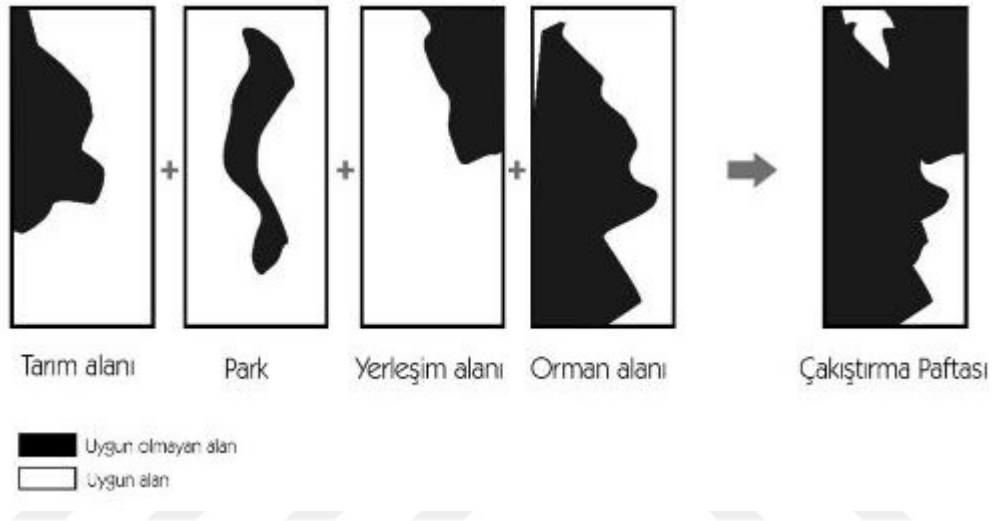
Devingen, hızla değişmekte olan kentleri, bu değişim hala yaşanırken tam olarak tanımlamak mümkün olmasa da kent araştırmacılarının çalışmaları ve geleceğin kentlerine ilişkin yapmış oldukları öngörüler kentlerin nasıl şekilleneceğine ilişkin bize yol gösterici olmaktadır. Kentteki yaşamı sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek için kentin sorunlarını, sorunların sebepleri ile birlikte ele anlamak gereklidir. İklim değişikliği günümüz kentlerinde etkileri somut olarak hissedilen bir sorundur. Ancak iklim değişikliği her coğrafi konum için farklı sonuçlar doğurmaktadır. Farklı coğrafi konumlarda bulunan yerleşmeleri kendi koşullarında değerlendirmek gereklidir. Her ne kadar gelişen teknolojiyle mekânlar 'yersizleşmeye' başlasa da iklim değişikliği yerlere bağlı olarak ele alınması gereken bir konudur.

İklim değişikliğine sebep olan tüketim alışkanlıklarını değiştirerek sebep olduğu tahribatı azaltmak ve sonuçlarına karşı önlem almak gereklidir. Yaşanan teknolojik gelişmeler, üretim ve tüketim biçimleri doğrudan ya da dolaylı olarak çevreyi tahrip etmektedir. Yaşanan bu tahribata, oluşan ve oluşacak olumsuz koşullara yönelik önlem almak gereklidir. İklim değişikliği sonuçlarına önlem alma yolunda, kentlerin dinamiklerinin artması sonucu planlama sürecine ilişkin değişiklikler bizleri yeni bir yöntem arayışına sevk etmektedir. Üretim biçimlerinde yaşanan değişikliklerin sosyo-mekansal düzlemdeki etkileri ile birlikte düşünüldeğünde, planlama aracılığıyla iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarına karşı önlem alma yönünde geleneksel yöntemlerin yeterli olmayacağı görülmektedir. Bu noktada daha esnek, uyarlanabilir yapılardan hareketle, doğaya karşı olmak yerine doğayla birlikte hareket edebilen, ekosistem ile bütünleşebilen yöntemlerin, yerleşmelerin sürdürülebilirliği için daha etkili olacağı düşünülmektedir.

Doğanın tahribinde teknolojik gelişmelerin büyük bir etkisi bulursa da aslında teknolojik gelişmeler tek başına değil, üst ölçekte uygulamaya konan ekonomik politikalar ile birlikte şekillenen tüketim alışkanlıkları ve sistematik olarak doğayı araçsallaştıran anlayış söz konusu olumsuzluklara sebep olmaktadır. Doğal değerler, insan ve diğer canlıların sağlıklı bir yaşam idame ettirebilmesi için temel bileşenlerden biri olarak ele alınarak, bu bilinçle teknolojiye başvurulduğunda, tahripkar olma özelliğini kaybedecek ve yerleşmelerin sürdürülebilirliği ve doğanın korunması yönünde teknoloji etkili bir araç haline gelecektir. Bu noktada teknolojik gelişmeleri, doğal değerlerin korunması ve yerleşimlerin geleceğini şekillendirilmesi hususlarında en önemli meslek alanı olan planlama süreçlerine dahil etmek fayda sağlamaktadır.

Teknolojinin planlama disiplinine kazandırdığı önemli gelişmelerden biri de coğrafi bilgi sistemleridir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) aracılığı ile verilerin toplanması, saklanması ve işlenmesi kolaylaşmaktadır. CBS’de temel amaç olarak, mekânsal analizler için altlık oluşturmak ve bu mekânsal analizlerin kolay ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayacak araçları sunmak şeklinde bir belirleme yapılabilir ancak bu CBS için çok dar kapsamlı kalacaktır.

CBS'nin ortaya çıkışına bakıldığında, Jacqueline Tyrwhitt tarafından 1950'li yıllarda ilk defa uygulanan manuel çakıştırma (Manuel Map Overlay) mantığı üzerine kurulmuş olduğunu görülmektedir. Bu mantıktan yola çıkarak 1960'larda Ian McHarg'ın katkılarıyla “*mapoverlay*” daha anlamlı bir hale gelmiştir (Değerliyurt & Çabuk, 2015). Ian McHarg'ın 1969 yılında kaleme almış olduğu “*Design with Nature*” isimli kitabında yer alan ve CBS'nin temel mantığını oluşturan çakıştırma (mapoverlay) örneği Şekil 2.5.'de yer almaktadır.

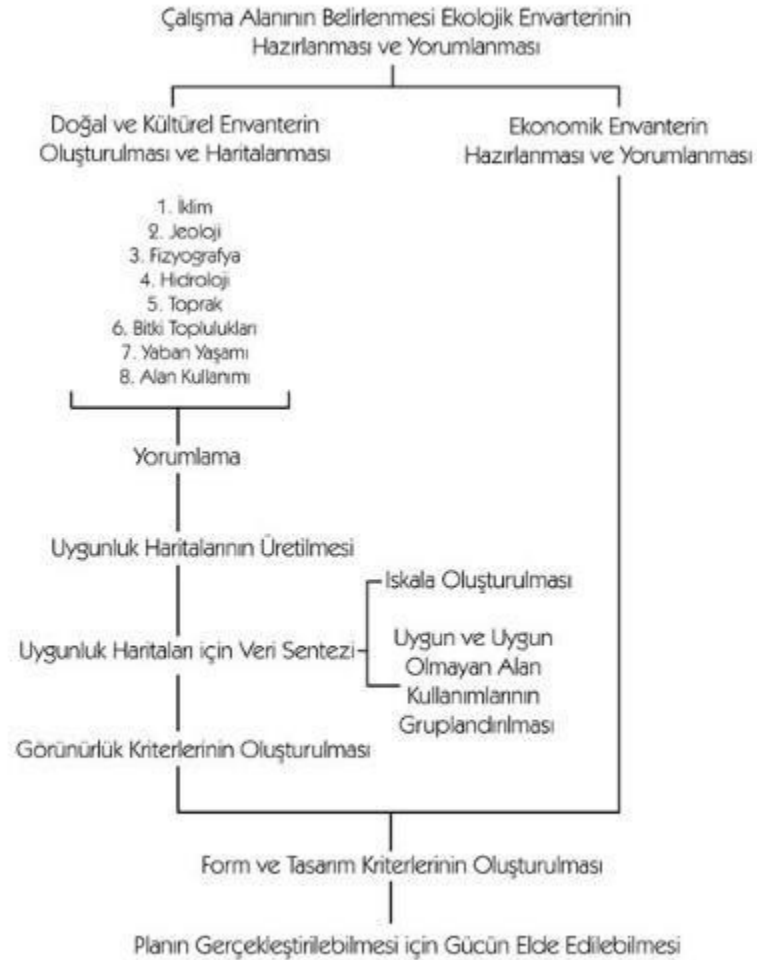


**Şekil 2.4.** Ian McHarg'ın “*Doğa ile Tasarım*” isimli kitabında yer alan harita çakıştırma tekniği (Değerliyurt ve Çabuk, 2015)

Ian McHarg'a göre, yapılması planlanan çalışmada, farklı verilerin dâhil edilerek çalışılması mevzu bahis ise, doğru sonuç için en fazla beş katmanla çalışılmasını gerektiğini söylemektedir. Çünkü insan duyuları ile en fazla beş katmana kadar doğruya en yakın sonuç elde edilmesinin mümkün olabileceğini; eğer katman sayısı beşin üzerine çıkarsa, artan katman sayısına bağlı olarak yapılan çalışmanın doğruluğunun, giderek azalacağını öne sürmektedir.

Bu durumdan anlaşılacağı üzere planlama çalışmalarında CBS kullanımı, insanın doğası gereği değerlendirme ve analiz etme gücünün yetersiz kaldığı durumlarda önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. CBS, Dueker (1989) tarafından “CBS, bilgi sistemlerinin özel bir şekli olarak belirtilmekte ve CBS’de veri tabanının; mekânda nokta, çizgi ya da poligon olarak tanımlanabilen, mekânsal olarak dağılan elemanlara,

aktivitelere ya da olaylara ait gözlemleri içerdiği anlatılmaktadır.” şeklinde tanımlanmıştır. CBS’nin amacı, coğrafi koordinatlara dayalı nokta, çizgi veya poligon formatında bulunan ya da üretilen verileri yönetmek, bunlara ilişkin analiz ve sorgulamalar yapmaktır. Dueker’in yapmış olduğu bu tanımlama, CBS’nin temel kullanım amacının, çoğunlukla planlamaya dönük çalışmalar için bir altlık ve bir dizi araç seti sağlamak olduğunu ortaya koymaktadır. Nourian ve Jahani (1999) ise, CBS’yi planlama çalışmalarında zamandan ve paradan tasarruf sağlayan ve kullanıcıların en uygun stratejileri belirlemelerine yardımcı olan güçlü bir karar verme destek aracı olarak tanımlamaktadır. Şekil 2.6.’da McHarg tarafından hazırlanan planlama süreçleri şemasına yer verilmiştir.



**Şekil 2.5.** McHarg’ın kullandığı süreçler (Memlük, 2009)

McHarg, kullandığı süreçler hakkında, elde edilen bütün verilerin planlama süreçlerine dahil edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Planlama süreçlerine dahil edilecek olan verileri katmanlar halinde kullanmak gerektiği mantığını ortaya koymuştur. Katman mantığı analiz sürecinin bilimsel temellere dayanmasını sağlamaktadır. çokdisiplinli bir alan olan planlama süreci için katmanlı bir çalışmanın ekolojik açıdan da etkili olacağını vurgulamıştır (McHarg, 1997).

Gelişen teknoloji, üretim biçimlerinin değişerek post-fordist üretim biçimlerine geçilmesi, kentlerde artan nüfus, kent sınırlarının anlamını yitirmesi, bölge özelliği gösteren kentlerin oluşması ve küreselleşmenin etkileri ile birlikte her geçen gün kentsel alandaki değişkenler artmaktadır. Planlama çalışmalarında artan dinamiklerin tamamının eşzamanlı olarak değerlendirilmesi gittikçe zorlaşmaktadır. Tüm bu gelişmeler sonucunda, planlama çalışmalarında daha doğru sonuçlara ulaşabilmek için CBS önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentlerin sürdürülebilirliğini tehdit eden diğer bir unsur olan iklim değişikliğine karşı dayanıklılığın sağlanması hususunda kentlerin sorunlarının belirlenmesi, kapasitesinin ortaya konularak önlemler alınması hem insan hem de diğer canlıların yaşamları için elzemdir. Bu noktada hem iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak hem de iklim değişikliği etkilerinden korunmak için kentleri analiz etme anlama sürecinde CBS'nin kullanımı büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

İklim değişikliğine karşı kentleri ve yerleşmeleri korumak ve sürdürülebilirliğini sağlamak için farklı kuruluşlar, gönüllüler ve topluluklar alternatif yollar denemektedir. Bu alternatif yaşam biçimleri içerisinde en önemlilerinden biri olan ekolojik yerleşkeler kimi zaman teknolojiyi kullanarak kimi zaman da reddederek ilkel-antik yaşam biçimlerini tercih etmişlerdir. Kentlerde ise sürdürülebilirliği sağlamak için akıllı uygulamalar ve sistemler kullanılmaya başlamıştır. Tüm bu çalışmalar, girişimler yerleşimlerin sürdürülebilirliği için çok önemli adımlar olmakla birlikte küresel ölçekte ekosistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu bilgiler ışığında, tez çalışmasının bir sonraki bölümünde dünyada köklü ve önemli bir değişimin adımı olarak farklı eko-yerleşke örneklerine yer verilmiştir.

## 2.4. İklim Değişikliğine Dayanıklı Yerleşimlerin Oluşturulması İçin Dünyadan Ekolojik Yerleşme Örnekleri

Ekosistemin mevcut üretim ve tüketim biçimleri sebebiyle bozulan dengesini onarmak ve dünyanın göz ardı edilemez bir gerçeği olan iklim değişikliği ile mücadele edebilmek amacıyla ortaya çıkan alternatif yaşam biçimleri, tüketim kültürüne dayalı mevcut ekonomik paradigmanın sebep olduğu sosyal adaletsizlikleri gidermeyi amaç edinmektedir. Alternatif yaşam biçimleri, yalnızca insanları değil aynı zamanda hayvanları ve bitkileri de kapsayarak, tüm ekosistemi içeren adaletli, daha yaşanabilir bir dünya için çalışmaktadır.

Ekolojik ve sürdürülebilir tasarımların pratiğe dökülmesi fikri, ekolojik mimarlığı doğurmuştur. Ekolojik mimarlık, minimum çevresel etkiyle doğal kaynaklardan yüksek verimlilikle yararlanılmasını, sağlıklı, kullanışlı ve düzenli yaşam alanları oluşturarak insan ihtiyaçlarının karşılanmasını ve böylelikle doğa, toplum ve ekonomiyi içine alan bütüncül bir mimarlık anlayışının geliştirilmesini ifade etmektedir.

Ekolojik mimarlık ve sürdürülebilir mimarlık kavramları şüphesiz sürdürülebilir kalkınma anlayışının gelişim süreci içinde şekillenmeye devam etmiştir. Bu açıdan sürdürülebilir kalkınmanın da tanımlanması önemlidir. Sürdürülebilir kalkınma, WCED (1987) tarafından “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını azaltmadan bugünün ihtiyaçlarının temin edilmesi” olarak tanımlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın temel ayakları; ekonomik kapasiteyi arttırmak, sosyal dayanışmayı sağlamak ve ekolojik farkındalık oluşturmaktır. Sosyal dayanışma, ekonomik gelişmenin sağlanması ve çevrenin korunması gibi hedefler, toplumdaki tüm grup ve bireylerden başlayarak, dünyadaki bütün ülkelere kadar hem yerel hem bölgesel hem de küresel tüm aktörlerin sorumluluğundadır (Mengi ve Algan, 2003; Byrne ve Glover, 2002).

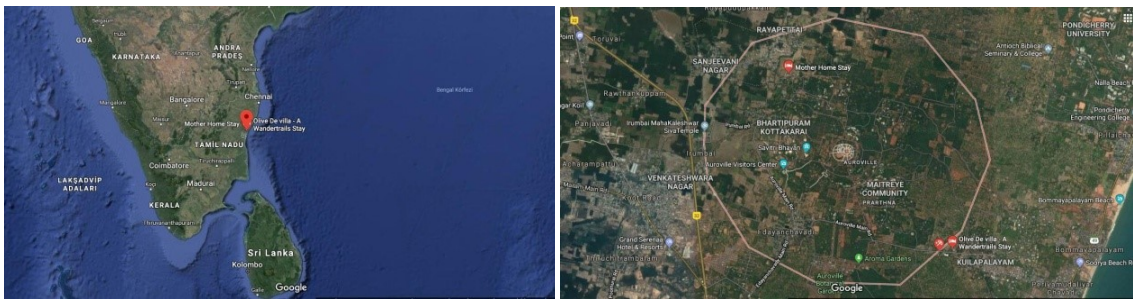
Bu hususta sürdürülebilir yerleşkeler, ekolojik mimari malzemeleri ve enerji sistemleri gibi teknik detayların ötesinde bir yaşam biçimini içermektedir. Bu kolektif oluşumlar, sosyal ve ekolojik çevredeki modern yaşam tarzının etkilerine karşı ortaya çıkan ve dünya çapında hızla yaygınlaşmaya devam eden bir harekettir. Eko-köyler olarak adlandırılan ekolojik kolektif oluşumlar, yeni ve gelecek için umut veren, farklı bölgelerde her biri kendi içinde belli bir amaç ile bir araya gelmiş, bilinçli topluluklardır.

Sürdürülebilirliği temel alan ekoköyler, permakültür çiftlikleri ve kentsel ölçekte ekolojik uygulamalar örnek olarak seçilmiştir. Seçilen alanlar; kuruluş amacı, yerleşke planlaması ve kullanıcı profili açısından tanıtıldıktan sonra ekolojik, sosyal, ekonomik ve mekânsal açılardan incelenmiştir.

Çalışma kapsamında incelenen ekolojik oluşumlar; birbiriyle temel olarak doğayla uyumlu olma noktasında birleşmektedir. Her biri ayrı bir konuyu odak olarak oluşturmuştur. Kimi dini, inanç temelli, kimi kentsel yaşamdan uzaklaşıp kırsal bir yaşam tarzını seçen, kimi ise yenilenebilir enerji üretimini odak almaktadır. İncelenen örnekler öne çıkan alternatif ekolojik yerleşkelerdir. Bu ekolojik yerleşkeler farklı odaklara sahip olduğu için belirli kriterler altında incelenmek yerine her biri bağımsız olarak ele alınarak ekolojik bir yerleşimin farklı sosyal oluşumlarla gerçekleşebileceği vurgusu yapılmıştır.

#### 2.4.1. Hindistan-Auroville

Auroville Eko-köyü, Görsel 2.1’de görüldüğü üzere Güney Hindistan’ın Tamil Nadu eyaletinde bulunan Pondicherry şehri yakınlarında bulunmaktadır. Yerleşke, 124 ülkeden gelen 5.000 katılımcıyla 28 Şubat 1968’de kurulmuştur. Hint bilge olan Sri Aurobindo'nun ve onun ruhani partneri Fransız Mira Alfassa'nın (ekoköydeki adıyla “Ana”) tarafından kurulmuştur. Tüm ülke temsilcileri tarafından Auroville’in toprağına karıştırmak üzere getirilen toprak ile birlik vurgusu yapılmıştır (Dawson, 2006).



Görsel 2.1. Auroville eko yerleşkesinin konumu (GoogleEarth, 2018)

Fiziksel gelişim açısından Auroville, “geleceğin şehri” veya “dünyanın ihtiyaç duyduğu şehir” in bir modeli olmayı hedeflemektedir. Tüm çalışma alanlarında, içtenlikle daha uyumlu, güzel bir geleceği düşleyen insanların yaşamak isteyeceği güzel şehirler



inşa edilmesinin mümkün olduğunu dünyaya göstermek temel amaçlar arasında yer almaktadır.

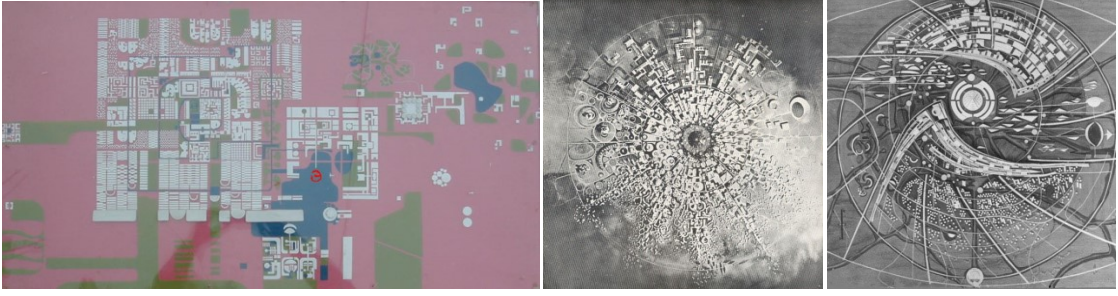


**Görsel 2.2.** *Auroville Galaksi Planı (AUROVILLE, 2018)*

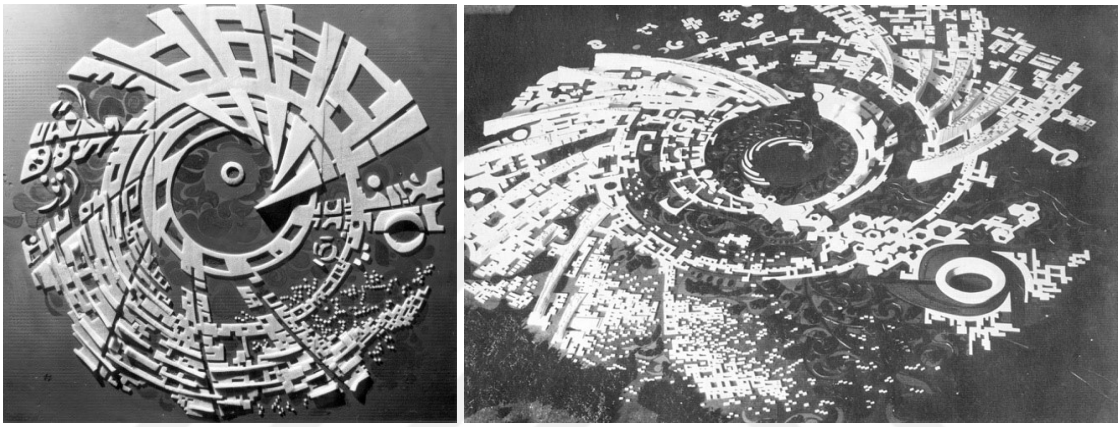
Anne, 1965 yılında Auroville adlı eskizinde kentin temel kavramını ortaya koymuştur. Bu eskiz, Auroville’i evrensel bir şehir haline getirme vizyonunu yerine getirecek tüm önemli faaliyet alanlarını içermektedir. Şehrin fiziksel gelişimini düzenlemek için ise Fransız mimar Roger Anger'e görev vermiştir.

Auroville'in en dikkat çekici kavramlarından biri olan galaksi biçimindeki bir ana plan; şehrin dört bölgeye bölünmesi üzerine kurulmuştur. Bu bölümler endüstri, konut, uluslararası ve kültürel alanlardır. Galaksi planı birkaç aşamadan geçerek son formunu almıştır. Galaksi planı, Matrimandir etrafındaki ikinci dairesel yol olan 'Taç' ile birbirine bağlanan dört bölgeyi gösterir. Taçtan, on iki yol, altyapının bir parçası olarak dışarı doğru yayılmaktadır. Bazılarına kentin çerçevesi için ve şehir merkezine tüm erişimin entegrasyonu için gerekli olan, “Kuvvet Çizgileri” olarak adlandırılan yüksek katlı binalar eşlik etmektedir. Hala devam etmekte olan plan; Aurovilians'ın günlük tecrübesi ve ritmi ile ilerlemektedir (AUROVILLE, 2018).

Görsel 2.3.'de görülen galaksi modeli farklı çalışmaların yapılmasıyla günümüze ulaşmıştır. Auroville'nin ana planı olan Galaksi kavramı 1966'dan başlayarak bir dizi keşif sonucu ortaya çıkmıştır. Görsel 2.3 ve Görsel 2.4.'de galaksi modelini evrimi görülmektedir.



**Görsel 2.3.** 1966 yılında sunulan dikdörtgen model, 1966 yılının başlarında sunulan nebula modeli, 1967 yılının başlarında sunulan Macrostructure modeli (AUROVILLE, 2018)

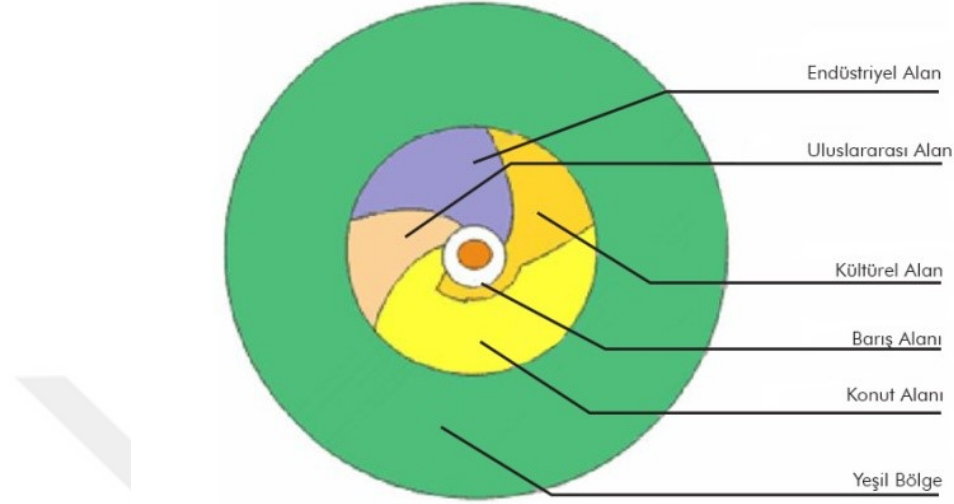


**Görsel 2.4.** 1967 ortalarında galaksi modelinin incelenmesi, 1968 yılı- galaksi modeli

UNESCO ve Hindistan Parlamentosu tarafından destek gören Auroville’de, üçte biri Hintli olmak üzere yaklaşık 2.500 kişi yaşamaktadır (AUROVILLE, 2018). 2000 yılında alınan verilere göre kamusal mülkiyetin bulunduğu arazinin %1.53’ünü “Barış Bölgesi” (PeaceArea) kaplamaktadır. Bu bölgenin manevi değeri doğrultusunda merkezileştirilmesinden dolayı etrafında konumlanan yapılı çevre öğeleri; toplam arazinin %11.92’sini oluşturmaktadır. Geriye kalan %88.08’lik alanın tamamı tarım ve çiftlik alanları fonksiyonlarına ve doğal oluşumlara ayrılmıştır. Auroville’de, tüm topraklar ve tüm taşınmaz mülkiyetler Auroville Vakfı’na aittir. Bu vakıf, Hindistan Parlamentosu tarafından kurulmuştur ve yönetilmektedir.

Yerleşim şemasına bakıldığında merkezde Matrimandir’in bulunduğu Barış Bölgesi bulunmaktadır. Etrafında endüstriyel alan, uluslararası alan, kültürel alan ve konut alanları konumlanmakta ve en dışta ise yeşil alanların bulunduğu Yeşil Şerit (GreenBelt) alanının bulunduğu Şekil 2.7 ‘de görülmektedir. Auroville sakinlerinin%

30'u Aspiration/Auromodele'de, 40% 'ı kasaba alanında, geri kalanları ise Yeşil kuşakta yaşamını sürdürmektedir (AUROVILLE, 2018).



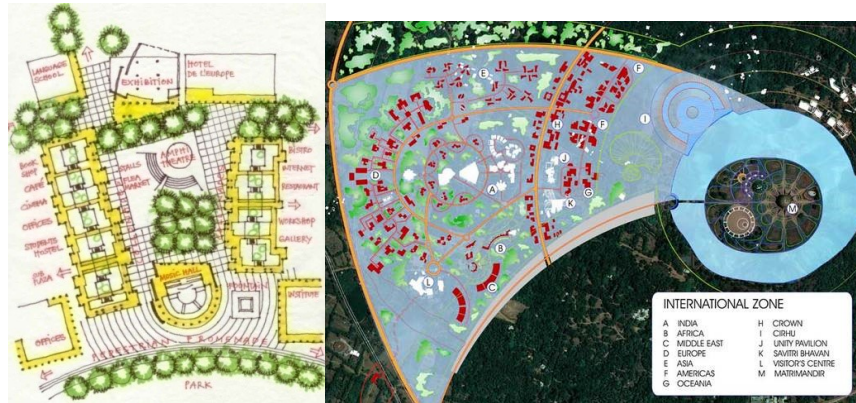
**Şekil 2.6.** *Tasarım alan kullanımı (AUROVILLE, 2018)*

1974'te nüfusu 322 kişiye ulaşan Auroville eko yerleşkesi, 1970'lerde yıllık ortalama %4, 80'lerde %5, 90'larda ise %8 büyüme oranıyla 2004 yılı ağustos ayında 1808 kişilik bir nüfusa ulaşmıştır. Bu büyüme oranı göz önüne alındığında 30 yıl içinde nüfusunun 50.000'e ulaşacağı tahmin edilmektedir (AUROVILLE, 2018).

2006 yılında Dawson tarafından kaleme alınan Ekoköyler kitabında, Auroville'de 1700 kişinin ikamet ettiği belirtilirken, yerleşkede, 2009 yılında bu sayının 2000 kişiyi geçtiği belirtilmektedir. Auroville sakinlerinin milletlerine bakıldığında; Hintliler, Almanlar, Fransızlar ve İtalyanların ağırlıklı olarak bulunduğu, yerleşkede bu milletler dışında daha birçok ırktan üyenin bulunduğu gözlemlenmektedir. Pek çok farklı milletten insanı barındıran bu köyde yönetim, kendi kendini idare edebilen bir sistemdir. Düzenin sağlanması için yönergeler ve talimatlar bulunmaktadır. Auroville Vakfı, üyelerin ihtiyaçlarını karşılamakta ve belirli bir ölçüde para dolaşımına izin vermektedir. Ticari faaliyetler işletmeler aracılığıyla yürütülmektedir. Hizmet birimleri, vakfın ayrılmaz parçalarıdır. Yerleşkedeki işlerin yürütülmesinden sorumlu birimler, hükümete ya da devlete bağlı olmayan özel işletmeler niteliğindedir.

Yerleşkede ilk başta yalnızca Matrimandir ve Bharat Nivas (Hindistan Pavyonu) kalıcı yapı olarak bulunmaktadır. Kalıcı yapılar ve büyüme daha sonra Aspiration isimli yerleşimde ve Auroville’de yaşam sürdürmeyi deneme amaçlı oluşturulan, Tamil köyü yakınlarındaki “Auromodel” adı verilen alanda devam etmiştir. Günümüzde yaklaşık 90 yerleşke bulunmaktadır. Bu yerleşkeler müstakil villadan kulübeye kadar çeşitli niteliklerde bireysel yapılardan oluşmaktadır. Yerleşim bölgesinde; organik çiftlikler, bahçeler, ormanlar ve vahşi yaşam alanları, kültür, eğitim, sanat ve spor tesisleri, ulusal ve kültürel kulüpler, küçük ölçekli sanayi alanları, eğitim merkezleri ve el sanatları tesisleri bulunmaktadır. Sürdürülebilirliğin önemli bir parçası olan geri dönüşüm, Auroville’de; mimariden, moda, besinden enerjiye hayatın her alanında uygulanmaya çalışılmaktadır.

Alanın dört ana bölgesinden biri olan Uluslararası Bölge, dünyanın dört bir yanından Ulusal Pavyonlar için belirlenmiş bir alandır. Tüm önemli kültürleri temsil eden bu araştırma, çalışma ve yaratıcı aktivitelerin merkezi ve insan birlikteliğinin somut ifadesi olmayı hedeflemektedir. Uluslararası Alanın düzeninde pavyonlar, her birinin düzenine ve mimarî ifadesine ilham veren farklı bir temel şekle sahip kıta bölgeleri içinde gruplandırılmıştır. Afrika için daire, Asya için üçgen, Avrupa için kare, Amerika için altıgen ve Okyanusya için altıgen-üçgen karışımı bir form kullanılmıştır. Uluslararası Bölgede, Ulusal Pavyonlar'a ek olarak; Birlik Köşkü, Barış Salonu, SavitriBhavan, Auroville Uluslararası Ofisi (AVI), Uluslararası İnsanlık Araştırmaları Merkezi (CIRHU) gibi çok sayıda kurum yer almaktadır. İnsan Birlik Üniversitesi (UHU), SAVI (Auroville Gönüllü ve Staj Hizmeti) ve Auroville Ziyaretçi Merkezi bulunmaktadır.



Görsel 2.5. Uluslararası alan (AUROVILLE, 2018)

Kültürel pavyonların asıl amacı, “bireylerin ait oldukları ulusun temel dehası konusunda bilinçlenmelerine yardımcı olmak ve aynı zamanda diğer ulusların yaşam biçimleri ve dehaları ile temasa geçmelerini sağlamaktır. Bununla birlikte, amaç dünyadaki tüm ülkelerin gerçek ruhunu eşit olarak bilmeyi ve saygı duymayı öğretmektir.



**Görsel 2.6.** Kuvvet çizgisi (AUROVILLE, 2018)

Auroville Ekoköyü, geçimini büyük oranda sürdürülebilir enerjiden sağlanmaktadır. Auroville'in şu anda sahip olduğu fotovoltaik enerji kapasitesi, bütün Hindistan'ın sahip olduğu fotovoltaik enerji kapasitesinin %15'i kadardır (Binici, 2011). Auroville bu başarısını, kuruluşunun ilk yıllarında gerekli altyapının bulunmamasına borçludur. Altyapı eksikliği nedeniyle yerleşimde enerji ihtiyacı karşılanamamaktadır. Yerleşke sakinlerinin enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yel değirmenleri, güneş enerjisi teknolojileri, biyokütle ve su pompalaması gibi sistemleri üretmek geliştirme çabası, Auroville'ı Hindistan'ın en büyük enerji sistemleri üreticisi ve merkezi haline gelmesini sağlamıştır (Dawson, 2006).



**Görsel 2.7.** Biyogaz ve Atıksu arıtma tesisi (AUROVILLE, 2018)

Yerleşkede yaşayanlar kendi ortaklıklarıyla geliştirdikleri; 8700 ev aydınlatma seti, güneş enerjisiyle çalışan 550 su pompası gibi birçok teknolojiyi Hindistan'a ihraç etmişlerdir (Dawson, 2006). Yerleşkede enerjiye ilişkin uygulama ve projelerin yanı sıra, tüketim ve atıklar konusunda da bütünleşik, planlı bir altyapı sistemi oturtulmuştur. Çevre dostu yapılarda sıklıkla karşılaşılan; yağmur suyunu toplayan ve tekrar kullanıma hazırlayan, kullanılmış suyu geri dönüştüren ve gri su ve yağmur suyunu tekrar kullanmaya yönelik sistemler bulunmaktadır. Bu sistemler yeniden kullanma ve sürdürülebilir yaşamda önemli bir pay sahibi olan geri dönüşümü başarılı bir şekilde uygulayan verimli sistemlerdir. Geri dönüşümde kullanılan arıtma tesisi büyük yatırımlar gerektirmeyen sürdürülebilir arıtma sistemlerinden oluşmaktadır. Bu sistemler sayesinde suyun büyük kısmı geri dönüştürülmekte ve bunun yanında organik evsel atıkların bir kısmından tarım için gübre olarak da kullanılabilen kompost üretilmektedir (AUROVILLE, 2018).

Yerleşkenin tamamı 546 hektarlık bir araziyi kaplamaktadır. Tüketilen meyve ve sebzenin yaklaşık yarısı ve süt ihtiyacının tamamı arazi içerisinde üretilmektedir. Sebze ve meyve ağaç tohumlarını depolayıp gerektiğinde edinebildikleri büyük tohum bankaları vardır. Bu tohum bankasında tıbbi bitkiler kataloğu hazırlanmakta ve yerel topluluklarla beraber tohumlar saklanmaktadır (Dawson, 2006). Yenilenebilir enerji üretimi ile enerji giderlerini en aza indirerek dışa bağımlılığını azaltan yerleşke, aynı zamanda enerji üretimine ilişkin kendi bünyesinde geliştirmiş olduğu teknolojiyi Kuzey Hindistan'a ihraç etmiştir. Kendi bünyelerinde geliştirmiş oldukları teknolojiler (ev aydınlatma seti ve güneş enerjisi ile çalışan su pompası vb.), hem Kuzey Hindistan'daki diğer yerleşimlere fayda sağlamakta hem de Auroville için bir gelir kaynağı oluşturmaktadır.

Auroville topluluğunun ekonomik yapısı incelendiğinde, ilk olarak pek çok hizmetin sunulduğu servis noktalarında para yerine Auroville alanında özel olarak kullanılan kart kullanıldığı görülmektedir. Kişi adına açılan hesaplar aracılığıyla karta yüklenen para ile alan içerisinde alışveriş yapılması sağlanmaktadır.

Mira Alfassa ve Sri Aurobindo'nun liderlik etmiş olduğu, ekolojik olmanın yanı sıra sosyal sürdürülebilirliğin de amaçlandığı oluşumda, yerleşke sakinlerinin spiritüel gelişimlerinin sağlanması için de hedefler koyulmuştur. Daha önce bir yerleşimin

bulunmadığı alanda, bir yandan doğal çevre canlandırma ve ekolojik restorasyon çalışmaları yapılırken diğer yandan teknoloji de kullanılarak doğa dostu yapım teknikleri kullanılarak yapıları çevreler yaratılmaktadır. Doğa dostu yapım teknikleri kullanılırken; katı ve sıvı atıkların ayrıştırılması ve geri kazanımı, yenilenebilir enerji kullanımı ve malzeme seçimi gibi pek çok konuda önemli ve yenilikçi çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Auroville yerleşkesinde besin ihtiyacını kendi bünyesinde sağlayabilmek için hayvancılık ve doğal tarım uygulamaları bulunmaktadır. Hem doğa dostu binaların yapımında hem de organik tarım ve hayvancılık aktivitelerinde yer alan yerleşke sakinleri, aynı zamanda uzmanlaştıkları alanlarda eğitimler vermektedir. Verilen eğitimler ile topluluk ekonomisine katkı sağlanmaktadır. Toplulukta hem yerleşke içinde hem de yerleşke dışında çalışmalarını sürdüren mühendis, mimar, eğitmen, çiftçi gibi farklı mesleklerden üyeler yaşamlarını sürdürmektedir. Yerleşkede topluluk bilincinin oluşturularak sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması için farklı meslek gruplarından olan bu üyeler farklı sosyal sorumluluklar üstlenerek bir araya gelmektedir.

Yerleşkenin varlığını devam ettirebilmesi için ekonomik sürdürülebilirliğin de sağlanması gereklidir. Bunun için topluluk içi adalet ve eşitliğe dayalı bir ekonomik yapı oluşturulması hedeflenmektedir. Toplulukta gerçekleştirilen pek çok faaliyet gönüllülük esasına dayansa da yerleşke içinde para akışı ve ticarete önem verilmektedir. Yerleşke içinde para akışı ve ticaret Auroville'e özgü kredi kartı sistemi ile gerçekleştirilmektedir.

Topluluğun mekânsal yapısına baktığımızda, ilk başta yalnızca Hindistan Pavyonu olarak tasarlanan Bharat Nivas'ın ve spiritüel merkezi temsilen Matrimandir yapısının inşa edildiği görülmektedir. Daha sonraları yerleşim alanları için deneme olarak Auromodel'in oluşturulmasına karar verilmiştir. Nüfusun artmasıyla birlikte pek çok farklı yapım tekniği, teknoloji ve malzeme içeren sıra ev, villa, daire gibi farklı formlarda konut birimleri inşa edilmiştir. Yaklaşık 2500 kişinin yaşadığı Auroville sosyal ilişkileri içeren komşuluk biriminden çok daha kapsamlı ve büyük olduğu için, konut paylaşımına dayanan ortak yaşamı destekleyen bir yapıya sahip değildir. Konut alanları komün evlerden değil; tekil, bağımsız birimlerden oluşmaktadır.



**Görsel 2.8.** Yerleşkedeki yapılara örnekler (AUROVILLE, 2018)

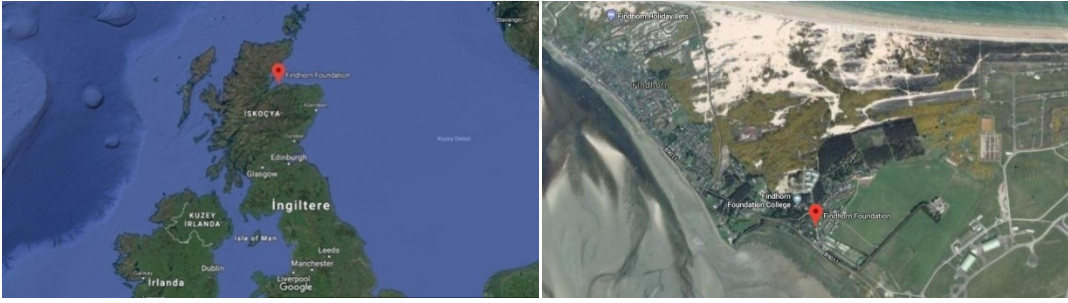
Yerleşke toplumunun mesleki çeşitliliği ve birikimi sayesinde sosyal, ekoloji ve ekonomi gibi pek çok alanda gelişim sağlanmıştır. Bu gelişim hem yerleşkenin kendi kendine yetebilmesini hem de çevredeki yerleşkeler ile Hindistan'a üretilen ürünleri pazarlayarak yerleşke ekonomisinin büyümesini sağlamıştır. İnanç temelli olarak kurulan bu yerleşke, yaşam sistemleriyle kendi kendine yetebilen sürekli bir yerleşim olarak alternatif yerleşim biçimlerine önemli bir örnektir.

#### **2.4.2. İskoçya-Findhorn**

Findhorn eko yerleşkesi 1962 yılında Dorothy Maclean, Peter ve Eileen Caddy tarafından İskoçya'da bir karavanda kurulmuştur. İskoçyanın en köklü eko yerleşkelerinden biri olan Findhorn'da temel amaç ekonomik, çevresel ve sosyal koşullar altında sürdürülebilirliğin sağlanabileceğini göstermektir (Findhorn, 2018).



Findhorn'a yerleşen ve karavanda yaşamaya başlayan aile geçimin sürdürebilmek, besi ihtiyaçlarını karşılayabilmek için tarımla uğraşmaya başlamıştır. 1970 yılında Myrtle Glines ve David Spangler'in katılımıyla bahçelerini doğayla uyumlu bir şekilde geliştirerek, ekolojik tarım yapmayı amaçlayan küçük bir topluluk haline gelmeye başlamışlardır. 1972 yılında topluluk daha da büyümüş ve "Scottish Charity" olarak adlandırılan Findhorn Vakfı kurulmuştur. İskoç Sadakati adındaki bu vakıf, arazi satın alarak Bay Caravan Park adındaki alanı oluşturmuştur.1980'lere kadar karavan parkı, çoğu karavanlarda ve bazıları da takip ettikleri "ruhsal yollar" ile toplanan Cedarwood bungalovlarında yaşayan yaklaşık 300 kişiye ev sahipliği yapmıştır. 1980'lerin sonunda enerji üreten bir rüzgar jeneratörü ve ilk çevre dostu bina ile Eco-Köy Projesi başlamıştır. Eko yerleşkede enerji açısından verimli olmayan karavanların sayısını kademeli olarak azaltmak için ekolojik olarak sağlıklı binalar inşa edilmektedir. Yerleşke, Küresel Eko-Köy Ağının (GEN) bir parçasıdır; Bu ağ, dünya çapındaki eko-köy projelerini birbirine bağlamaktadır (Findhorn, 2018).



Görsel 2.9. Findhorn yerleşkesinin konumu (Google Earth, 2018)



Şekil 2.7. Findhorn Eko-yerleşkesi

Yerleşkenin temel prensipleri şu şekilde sıralanmaktadır;

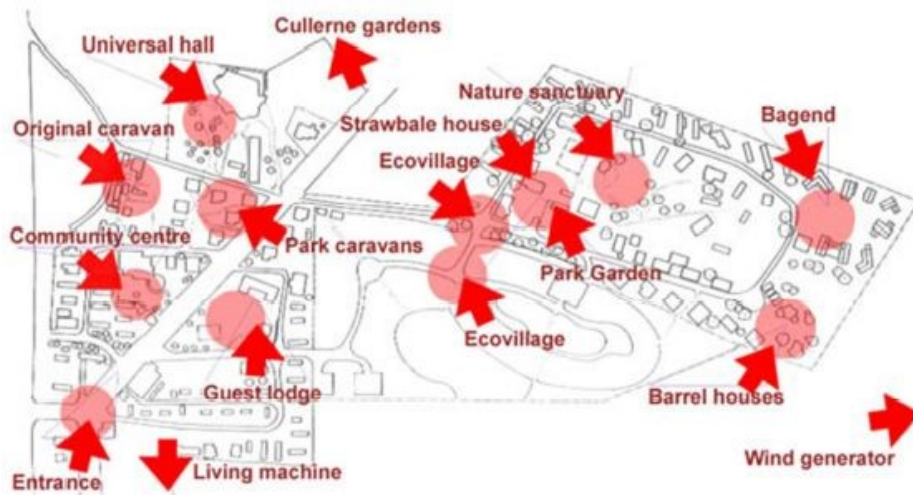
- Manevi uygulama: Ruh ile uyum sağlamak ve en yüksek iyilik için çalışmayı destekleyerek aktif bir ruhani pratik yapmak
- Servis: Kendi ihtiyaçlarımızı göz ardı etmeden gezegenimize ve diğer canlılara hizmet anlayışını oluşturmak.
- Kişisel gelişim: İnsan bilincinin genişlemesine ve bireyin kendi kişisel gelişimine bağlı olmak. Sınırlayıcı olan kişisel davranışları ve davranış kalıplarını tanımak ve değiştirmek için gayret etmek
- Bütünlük: Düşünce, kelime ve eylem ile uyum içerisinde olmak. Faaliyetlerin manevi, çevresel ve insani etkilerinden sorumluluk almak.
- Başkalarına saygı: Diğer insanların farklılıklarına, görüşlerine, kökenlerine, geçmişlerine ve sorunlarına saygı duymak. Yaşamın tüm biçimlerine ve topluluğun diğer üyelerinin mülkiyetlerine saygı duymak
- Doğrudan iletişim: Gönül rahatlığı, sevgi dolu kabul ve dürüstlikle açık ve dürüst iletişim kurmak.
- Yansıma: Dışarıda görünen her şeyin, herhangi bir eleştirinin, tahribatının ya da takdirinin, aynı zamanda bizim içinde olanın yansımaları olabileceğinin farkında olmak ve başkalarına hitap etmeden önce bunlara bakmayı taahhüt etmek.
- Geribildirim: Yapıcı geri bildirimleri dinlemeye ve onlarla çalışmaya hazır olmak.
- Şiddetsizlik: Tutumlarımızı veya başkaları üzerinde arzularımızı kullanmamak.
- Perspektif: Bütün topluluğun yararı için kişisel meseleleri bir kenara koyarak ve daha derin konulara göre farkında olarak geniş perspektifler olabileceğini kabul etmek.
- İşbirliği: Kararlarımızı kendilerinden etkilenebilecek başkalarına açıkça bildirmek ve görüşlerini saygıyla değerlendirmek.
- Barışı sağlama ve koruma: Anlaşmazlıkları çözmek için her türlü çabayı göstermek.
- Anlaşmalar: Arazi kanunlarına saygı duymak ve yapılan anlaşmaları korumak.
- Taahhüt: Tüm ortak ilişkilerimize bu Ortak Zemin Bildirgesi'nin ruhunu getirmek.

Bu taahhüt toplumda sosyal sürdürülebilirliğin sağlanması için toplumsal ana kuralları içermektedir (Findhorn, 2018).



**Görsel 2.10.** Findhorn Eko-yerleşkesinde yapı örnekleri (Findhorn, 2018)

Toplulukta en dikkat çeken konulardan birisi permakültür ilkelerini göstererek yürüttükleri tarımsal faaliyetlerdir. Permakültür, faaliyetlerin ötesinde aynı zamanda yerleşim ilkelerine de şekil vermiştir. Ekolojik konutlar, yapı malzemelerinin kullanımı, suyun geri dönüşümü, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, organik ve yerel tarım yoluyla ekolojik sürdürülebilirliğin tüm yönleri Findhorn Eco-köyünde önem kazanmıştır. Alana ilişkin yerleşim şeması Şekil 2.9’da görülmektedir.



**Şekil 2.8.** Findhorn yerleşim şeması

Günümüzde Findhorn uluslararası ailelerle birlikte yaklaşık 450 kişinin yaşadığı bir eko-köy konumundadır. Eko köyde 61 adet ekolojik yapı inşa edilmiştir. Bu sayıyı

arttırmak, karavanlar yerine yeni ekolojik yapıların tercih edilmesini sağlamak için çalışmalar sürdürmeye devam etmektedir.

Alanda; yerli kullanım suyu, ısıtma için güneş panelleri, yakıt verimliliği için bir gaz yoğunlaşmalı kazan kullanılan bölgesel ısıtma sistemi, çatı, duvar ve zeminlerde verimli yalıtım, düşük enerji ampullerinin kullanımı, geri dönüştürülmüş kağıtların selüloz izolasyonu olarak kullanılması, organik boyaların ve ahşap koruyucuların kullanımı, toksik tutkallar veya reçineler kullanılmaması, yerel olarak yetiştirilen ve yönetilen ormanlardan hasat edilen kerestenin kullanımı, verandalar ve patikalar için yerel taş kullanımı, çatıda doğal kil kiremit kullanımı, 'solunum duvarı' (kontrollü bir hava ve buhar değişimi için, selüloz elyaf yalıtımına sahip bir ahşap çerçeve duvar sistemi ve mangasitle bağlanmış bir dış odun yünü yalıtım örtücü, soğuk köprünün kırılması için doğal olarak oluşan bir mineral) kullanımı; radon gazı birikmesini önlemek için zeminin altındaki hava sirkülasyonu için askıdaki ahşap zeminin kullanılması, elektromanyetik alan stresini azaltmak için elektrik devrelerinin izolasyonu, alçak basınçlı tuvaletler ve kendinden kapanan musluklar gibi su koruma önlemleri, sulama için geri dönüşüm ve yağmur suyu toplama, gereksiz tüketimden kaçınmak için çamaşırhaneler, mutfaklar ve salonlar gibi ortak tesislerin kullanımı, basit ahşap çerçeve konstrüksiyonunun kullanımı ve kendiliğine uygun detaylar gibi enerji verimliliği, su verimliliği ve kullanılan malzeme gözetilerek ekolojik yapılar inşa edilmiştir.

Findhorn Eko yerleşkesinde, geri dönüşümlü ara lastikler ve toprak kullanarak oluşturulan Earthship yapıları, saman balyalarından inşa edilen evler ve çim çatının kullanıldığı konuk köşkü ve gençlik binasıyla 40'dan fazla ekolojik yapı yer almaktadır.

Toplulukta, topluluk sakinlerinin yaşadığı yapılar, çalıştıkları şirketler tarafından inşa edilmektedir. Yerleşkede; atık su sistem tasarımcıları, solar panel üreticileri, yazı makineleri ve danışmanlık şirketleri bulunmaktadır. Ayrıca yetişkinler ve çocuklar için eğitim merkezleri bulunmaktadır. Findhorn yerleşkesinde; enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynakları, ekolojik yapılar, geri dönüşüm, biyolojik atık su arıtma sistemi, yerel organik gıda üretimi ve sürdürülebilir ekonomi konuları oldukça gelişmiştir. Bunlardan en önemli olanlarından birisi "Living Machine" olarak adlandırılan su arıtma sistemidir. Bu su arıtma sistemi, Dr. John Todd tarafından tamamen organik, kimyasal ürünlerin

kullanılmadığı biyolojik bir artıma sistemidir. Bir diğer öne çıkan özelliği de rüzgar tribünleridir. Bu tribünler sayesinde 750kW'a kadar elektrik üretilmektedir. Rüzgar tribünleri ve güneş kaynaklı üretilen enerjinin fazlası ana şebekeye satılarak hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirlik sağlanmaktadır.



**Görsel 2.11.** Findhorn Eko-yerleşkesinden yapı örnekleri

Findhorn yerleşkesinde besin ihtiyacının büyük bir bölümü topluluk destekli tarım ile üretilmektedir. Eko köy sakinleri yerleşke içinde çalışıp yaşadıklarından dolayı ulaşım ihtiyacı azalmaktadır. Bu da yenilebilir enerji kaynakları, atık bertarafı, geri dönüşümü konusunda kolaylık sağlamaktadır.

Findhorn, Almanya'daki Lebensgarten ve Avustralya'daki Crystal Waterseko-köyleriyle birlikte BM İnsan Yerleşmeleri Merkezi tarafından “en iyi uygulama örneği” olarak gösterilmiştir. Yaşamın sürdürülebilmesi için topluluk, bütüncül eğitim fikrine ağırlık vermiştir. Bu konuda “pozitif değişim için anlayış, ilham ve beceri” amacını gerçekleştirmeye çalışmaktadırlar. Findhorn eğitim sisteminde, dünyayı ele alış penceresi olarak akademik ve deneysel yöntemler bir arada kurgulanmaktadır.



**Görsel 2.12.** Findhorn Eko-yerleşkesinden yapı örnekleri

Findhorn yerleşkesinde sürdürülebilirliğin sağlanması için yalnızca ekonomik ve çevresel değişiklikler değil aynı zamanda sosyal düzenlemeler de hayata geçirilmiştir. Yaşam tarzlarında yaptıkları değişiklik ve yeniliklerle tam anlamıyla bir sürdürülebilirliğin sağlanması için başarılı bir yol izlenmiştir. Topluluk sakinleri tarafından üretilen teknoloji ürünleri ve yenilenebilir enerji çalışmaları, eko-köyde kurulmuş olan AES mühendislik firması tarafından verilirken, yaygınlaştırılmış ve eko-köy için gelir kaynağı oluşturacak hale gelmiştir (Dawson, 2006).

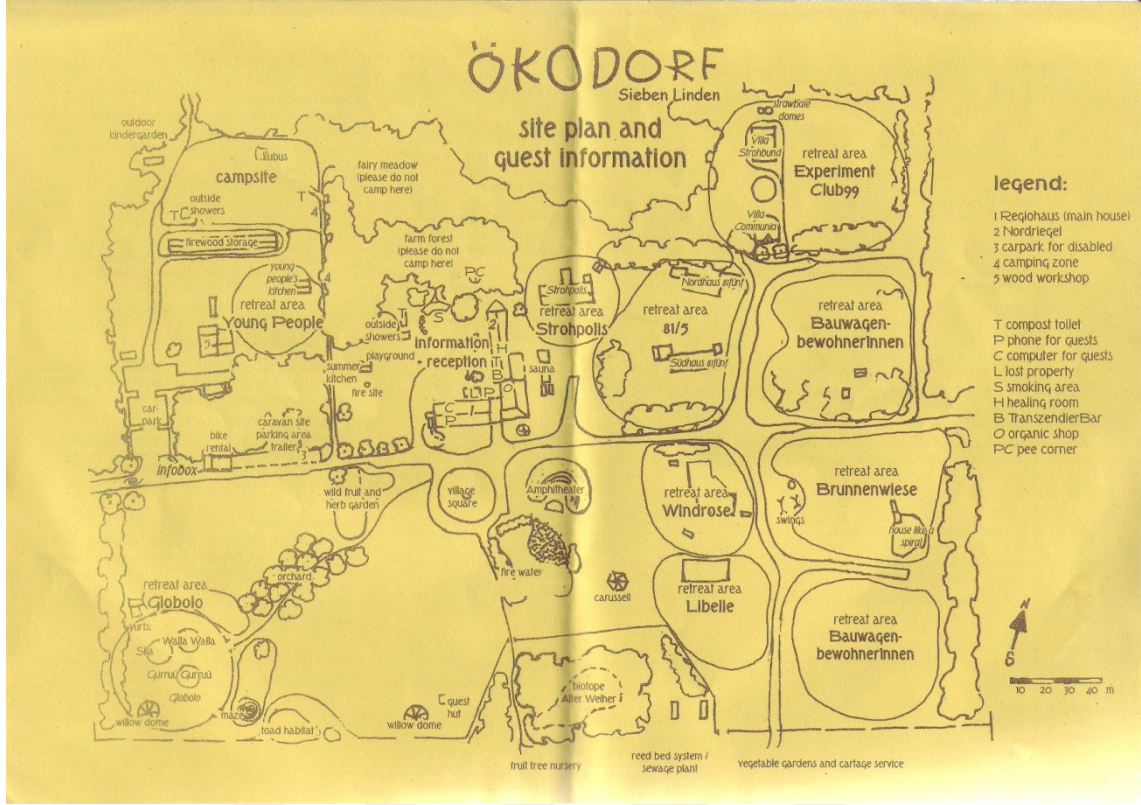
### 2.4.3. Almanya- Sieben Linden Eko yerleşkesi

Temel olarak ekolojik ayak izini en aza indirmeyi amaçlayan bu yerleşke Almanya'nın kuzeyinde kurulmuştur. Proje öncüleri, 1980 yılında Gorleben'de gerçekleşen nükleer karşıtı direniş sırasında atılmış temeller ile 1986 yılında hedeflerini gerçekleştirmek üzere toplantılara başlamış ve 1997 yılında Sieben Linden'e yerleşmeye başlamışlardır. (Andreas, 2012)



**Görsel 2.13.** Sieben Linden eko yerleşkesinin konumu (Google Earth, 2018)

Halihazırda yerleşimin bulunduğu bir alanda, kendi kendine yetebilirliği deneyimlemek başka zorluklar barındıracağı için, mevcut bir yerleşkeyi geliştirip değiştirmek yerine yeni bir alan kurulmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda, 1997 yılında Poppau köyünün yakınlarında 22 hektarlık bir arazi satın alınmıştır. Dawson'ın Eko köyler kitabında Sieben Linden yerleşkesinin 28 hektarı orman olmak üzere, toplam 44 hektar arazisi bulunduğu belirtilmektedir. Marcus Andreas tarafından kaleme alınan 2012 tarihli makalede alanın toplam yerleşkesinin 80 hektar olduğu belirtilmektedir (Andreas, 2012; Dawson, 2006).



Şekil 2.9. Sieben Linden yerleşim şeması (<http-2>)

Arazide bulunan konutlar saman evlerden oluşmaktadır ve elektrik enerjisi güneş panellerinden sağlanmaktadır. Isınma için ise arazide sakinler tarafından yetiştirilen ağaçlar kullanılmaktadır. Yerleşke sakinleri sebze-meyve ihtiyacının yaklaşık %75'ini ise kendileri üretmektedir. Ekolojik ayak izini en aza indirmeyi hedefleyen yerleşke sakinleri saman evleri, birkaç aile bir araya gelip inşa edip sonrasında komün mantığıyla bu evlerde birlikte yaşamaktadır.

Topluluk sakinleri yerleşke kurulduktan sonra arazide bulunan bir çiftlik evini tamir ederek düşük enerjili yapı haline getirmiştir. Görsel 2.14'de görülen Libelle olarak adlandırılan bu yapı daha sonra topluluk ve ziyaretçiler için kullanılan bir merkeze dönüştürülmüştür.

Yapıların yalıtımının iyi yapılabilmesi için ekolojik ilkeler gözetilmiştir. Gelişen yerleşkede inşa edilen yeni yapılarda daha radikal kararlar gözetilerek yerel malzeme (toprak, odun) kullanımı ve ilkel yapım teknikleri (atlar, el ve ayaklar kullanılarak) kullanılmıştır. Yerleşkede bulunan pek çok yapı düşük enerji kullanmaktadır ve yapılar

yerel malzeme kullanılarak inşa edilmiştir. Kassel Üniversitesinde yapılan bir çalışma, Sieben Linden'in ekolojik yapılar konusunda önemli bir başarı elde ettiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada Sieben Linden ile ilgili kişi başı karbondioksit salınımının, Almanya ortalamasının yaklaşık %28'i kadar olduğu bilgisi yer almaktadır. Görsel 2.14.'de görüldüğü üzere orman rehabilitasyon çalışmaları ile ekolojik yenilenme ve süreklilik sağlanmaktadır.



**Görsel 2.14.** *Düşük enerjili ilk yapı Libelle ve permakültür ilkelerine göre düzenlenmiş bostan*

Daha önce belirtildiği üzere, Sieben Linden eko yerleşkesinde, ekolojik ayak izini en aza indirecek bir yaşam tarzı yaratmak hedeflenmektedir. Hedeflenen bu yaşam tarzının sürekliliğini sağlamak için sosyal yapıyı destekleyecek çözümler üretilmiştir. Bu hususta öncelikle üyelerin yerleşkeye kabulü esnasında dürüstlük, sorumluluk, güven ve sevgi gibi erdemlere sahip çıkmak için söz vermeleri istenmiştir. Yaklaşık 100 üyenin ikamet ettiği Sieben Linden eko yerleşkesinde gerçekleştirilen yapı uygulamalarında, güneş enerjisi kullanımı, malzeme seçimi, katı ve sıvı atıkların ayrıştırılması ve geri kazanımı gibi konularda birçok çözüm önerisi getirilmiştir.



**Görsel 2.15.** *Sieben Linden eko yerleşkesinden bir görünüm (http-3)*



Ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması için yerleşkedeki her sakinin finansal anlamda kendi kendine yetebilmesi yaklaşımı benimsenirken, topluluk içinde adalet ve eşitliğe dayalı bir ekonomik yapı oluşturulması hedeflenmektedir. Her ne kadar yerleşke içi pek çok etkinlik gönüllülük esasına dayanarak gerçekleştirilse de yerleşke içi ticaret ve para sirkülasyonuna önem verilmektedir. Bu para sirkülasyonu için ve ortak yatırımlara kaynak oluşturmak amacıyla pek çok farklı alanda faaliyet göstermekte olan kooperatifler kurulmuştur.

Yerleşkenin sürdürülebilirliğinin sağlanması için; kullanıcıların kültürel olarak bu sürece uyum sağlayabilmeleri için; yeni bir toplum bilinci ve sosyal doku oluşabilmesi için ve topluluk üyelerinin çeşitli görev ve sorumluluklar ve sosyal aktiviteler için bir araya gelmeleri sağlanmaktadır. Topluluğun sürekliliği için hep birlikte bir çaba ve emek harcayan üyeler birlikte ürettikleri alanları birlikte koruyarak çevresel sürdürülebilirliği sağlarken, aynı zamanda yeni bir toplum bilincini inşa etmektedir.



**Görsel 2.16.** Saman balyasının yapılarda kullanımı (<http-3>)

Yerleşkede kendi kendine yetebilmenin önemli bir bileşeni olan besin üretimi, arazi içerisinde doğal tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile sağlanmaktadır. Hem tarım ve hayvancılık faaliyetleri, hem yapı işlerinde hem de günlük aktivitelere katılan yerleşke üyeleri üstlenmekte oldukları sorumlulukları yerine getirmekte ve öğretilerini yerleşke dışında danışmanlık yaparak paylaşmaktadırlar. Böylece bilginin sürdürülebilirliği de sağlanmaktadır. Yerleşke dışında yürütülen danışmanlık faaliyetleri sayesinde bir yandan da topluluğun ekonomisine destek olunmaktadır.

#### 2.4.4. İtalya-Damanhur

1977 yılında Oberto Airaudi'nin önderliğinde ruhani amaçlarla kurulmuş küçük bir ortak yaşam oluşumudur. Damanhur, etik ve spiritüel değerlere bağlı sürdürülebilir bir gelecek modeli öneren bir eko-topluluktur. Damanhur Birleşmiş Milletler ödüllü sürdürülebilir eko-topluluğu yavaş yavaş oluşmuştur. Falco'nun ahlaki ve manevi değerlere dayalı bir topluluğa dair orijinal vizyonuna sadık kalan Damanhur, doğaya ve unsurlarına ve güçlerine uyum içinde, sürdürülebilir yaşam biçimlerini denemeye yönelik bir laboratuvar olarak dünya çapında dikkat çekmiştir.



Görsel 2.17. Damanhur Eko-yerleşkesinin konumu (GoogleEarth, 2018)

1977'de kurulan federasyon 1.000 kişilik nüfusa ve Alplerin eteklerinde 500 hektarlık alana sahiptir. Yerleşkenin amacı, küresel şirket ekonomisine bağımlılıkları azaltmak; yerel-kaynaklara dayalı sosyal ekonomi ağını yeniden örmek; ekonomik, sosyal ve ekolojik açıdan sürdürülebilir bir model oluşturmaktır. Damanhur; dayanışma sayesinde barışı ve eşit kalkınmayı, gönüllülüğü, çevreye saygıyı, sanatsal, sosyal ve politik birlikteliği desteklemektedir. Damanhur'un kendi anayasası ve para birimi vardır.

Ayrıca eko yerleşkede günlük olarak gazete çıkarılmakta, sanat stüdyoları, tıp ve bilim araştırma ve uygulama merkezi, üniversite ve ilköğretim okulu bulunmaktadır. Toplumu bir arada tutan anayasa; güven, kabul görme, saygı ve dayanışma ilkelerine dayalıdır. Topluluğun kurmuş olduğu konut kooperatifi, üyelerinin birikimlerinin toplulukta kalmasını sağlamak amacıyla banka işlevini üstlenmektedir. Ortak paylaşım sistemiyle yaşayan 1.000 kişi; yeni merkezlerin (dükkan, postane, okul vb.) açılışı ve yeni iş olanaklarının üretilmesi ile ciddi bir büyüme ve çeşitlenmenin öncüleri olmuşlardır. Bugün gelinen noktada, federasyona ait peynir ve tekstil fabrikalarının yanı sıra farklı

kentlere yayılmış ekolojik yapı malzemeleri üreten fabrikalar da bulunmaktadır. Damanhur'un binalarında aydınlatma foto voltaiklerle (güneş pilleri) sağlanmakta, daha büyük enerji ihtiyacını karşılamak için solar panellerden faydalanılmaktadır. Atık su, biyolojik arıtmadan geçirilerek sulamada kullanılmaktadır. Evsel atıklar; cam, plastik, kağıt, alüminyum, organik ve diğerleri olarak ayrılmaktadır (DAMANHUR, 2017).

2005'te Damanhur, Birleşmiş Milletler'in İnsan Yerleşimleri Küresel Forumu'ndan sürdürülebilir bir toplum için bir model olarak kabul edilmiştir. Damanhur vatandaşları organik gıda ve hayvan yetiştiriciliği yapmakta ve yeşil bina ilkelerine göre yapı inşa etmektedir. Bazı vatandaşlar yenilenebilir enerji, eko-giyim, gıda üretimi ve daha birçok alanda faaliyet yürütmektedir. Damanhurlar, doğal iyileştirme yöntemlerini ve bütünsel bir bakış açısını pozitif bilimlere reddetmeden tercih ederler. Amaç, tüm formlardaki hayatı takdir etmek ve çevre üzerindeki olası en düşük etkiyi bırakmaktır. Uygun olduğunda, en son teknolojilerin, sağlık ve doğa koruma alanında değerli bir araç olarak kullanılmasını savunmaktadırlar.

Gördüğü üzere, Damanhur'u diğer kasıtlı topluluklardan ayıran şey, bilim, araştırma ve gezegenle uyum içinde bir manevi felsefenin pratik uygulamasını aktif olarak kullanmasıdır. Damanhur'u gerçekten eşsiz kılan bir başka nokta ise; Dünya çapında 18 senkronik hattın dördünün kesiştiği bir eksen noktasında olmasıdır. Kayaların, ağaçların ve bitkilerin pranarezonans ile her şeyin uyum içinde oluşudur.



**Görsel 2.18.** Damanhur'da sosyal aktivite (<http-4>)

Damanhur Topluluklar Federasyonu, Küresel Ekolojik Ağ (GEN), İtalyan Ekolojik Ağları Ağı (RIVE) ve Conacreis (Derneklerin Ulusal Koordinasyonu ve Etik Ruhsal Araştırma Toplulukları) üyesidir.

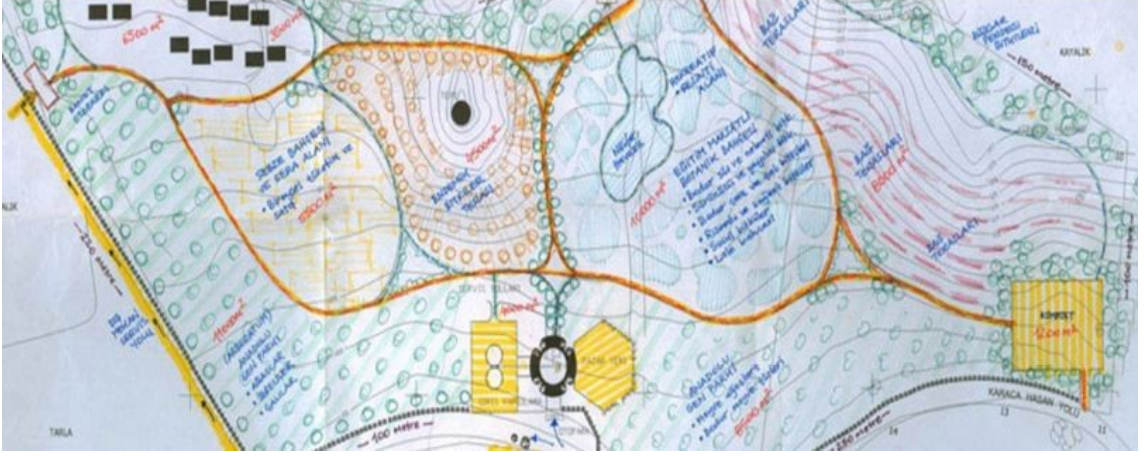


**Görsel 2.19.** *Damanhur'dan yapı örneği (http-5)*

Damanhur'un kurucularının temel amaçlarından biri, pratik, sürdürülebilirlik temelli bir yaşam tarzı için bir model topluluk oluşturmaktır. Falco Tarassaco, Damanhur'un bir bebekten, 100 yaşındaki bir vatandaşa kadar herkesin bir öğrenci olduğu bir okul olduğunu söylemektedir. “Birlikte çalışıp deney yaptığımız, birbirimizin bakış açılarına saygı duyduğumuz ve her tez ve hipotezi test ettiğimiz bir öğrenme ortamıdır.” Şeklinde tanımlamaktadır. Daha deneyimli öğrenciler ders verirler ve ortak bulgular dünyanın dört bir yanından gelenlerle paylaşılır.

#### **2.4.5. Türkiye-Güneş Eko Köyü**

Türkiye, Ankara’da Balaban Vadisi’nde 21 Eylül 2000 tarihinde ODTÜ öğretim elemanları, mühendis, mimar, peyzaj mimarı gibi değişik meslek grubundan 9 ortak tarafından kurulan Güneşköy Kooperatifi GEN (Küresel Eko köyler ağı) üyesidir. 2004 yılında GEN-Europe’a Türkiye’den üye olan ilk ekolojik yerleşke olarak kabul edilmiştir. Kar amacı gütmeyen, kırsal alanda doğa ile uyumlu, sürdürülebilir yaşam deneyimleri geliştirmeyi hedefleyen yerleşkenin başlıca hedefleri; bozulan doğal dengelerin yeniden kurulması için gerekli çalışmaların yapılması, bozulan doğal yapıların onarılması, doğa ile uyumlu ve ekolojik mimari tasarım ve uygulamalarının hayata geçirilmesi, yerli tohum kullanılması ve paylaşılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması için çalışmalar yapılması, geri kazanım sistemleri geliştirilerek kaynakların verimli kullanımının sağlanması ve ekolojik tarım ve ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi şeklindedir.



**Görsel 2.20.** Güneşköy Yerleşke şeması (<http-6>)

2002'de Güneş Köy'ün taşlık olan ve hiç tarım yapılmamış arazisi 2 yıl boyunca düzenlenmiş ve tarıma uygun hale getirilmiştir. Sulama için komşuları Ekrem ve Saadet Yağcı'nın bahçesine sondaj kuyusu açılmış, orta-gerilim trafosu kurulmuş ve yeraltı suyu arazinin yüksek bir yerinde kurulan gölete pompalanmıştır.

Güneş Köy Kooperatifi 2005 yılından başlayarak Topluluk Destekli Tarım (TDT) yapmaktadır. 2005-2014 yılları arasında organik sertifikalı sebze üretimi yapılmıştır. İç Anadolu iklim koşullarında Temmuz-Kasım ayları arasında üretilen 20-25 çeşit ürün, Ankara'dan projeye destek olan ailelere her hafta bir kutu içinde adreslerine ulaştırılmıştır. Bu süreçte Ankara'dan her yıl 60-80 aile sağlıklı ürünlerle beslenmiştir. Güneş Köy Kooperatifi Sivas-Ankara Hızlı Tren Projesinin başlaması ile organik üretime bir süre ara vermiştir. 2017 yılında Topluluk Destekli Tarım projesi tekrar başlatılmıştır. Önceki yıllardan farklı olarak dağıtım semt bazında belirlenen bir yere bırakılmakta, proje destekçileri sebze kutularını bu dağıtım noktasından almaktadır.



**Görsel 2.21.** Güneş köy Taş Ev Sera (<http-6>)

Kısaca anlatılan eko yerleşke modellerinde sürdürülebilirlik ilkesi gözetilmektedir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için yerel malzeme kullanımı, organik tarım gibi çevresel değerlerin gözetilmesi dışında bunu yaşatan topluluğun, tüm bu ilkeleri devam ettirebilmesi için sosyal sürdürülebilirlik ilkesine önem verilmiştir. Ancak başarının sağlanmasında en önemli gösterge ekonomik güçtür. Hedeflerini gerçekleştirirken ekonomik olarak gelişebilen eko yerleşkeler varlıklarını sürdürmeye devam etmektedir. Bir yerleşkenin gerçek anlamda sürdürülebilir olması için hem çevresel, hem sosyal hem de ekonomik sürdürülebilirliğini sağlaması gereklidir.

Kentler açısından tarihsel süreç incelendiği zaman, yerleşimlerin formunun çevresel, sosyal ve ekonomik sebeplerle şekillendiği görülmektedir. Göçebe bir formda başlayan barınma ihtiyacını karşılama yerleşik yaşamla kırsal ile devam etmiştir. Artan ticari faaliyetler, siyasi vb. sebeplerle gelişen yerleşmeler zamanla ilk kentleri oluşturmuştur. Gelişen teknoloji, değişen sosyal ve ekonomik yapı yerleşimleri şekillendirerek sürekli değiştirmiştir. İçinde bulunduğumuz zamanda kent kavramı kent-kır karşıtlığı ile tanımlanmakta ve anlam kazanmaktadır. Ancak iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler mekân ve zaman kavramlarını değiştirerek kent-kır karşıtlığını ortadan kaldırmaya başlamıştır. Literatür çalışması sonucunda yaklaşıma yönelik ilk temel bu temelden hareketle oluşturulacaktır. Kente ya da kıra ait olmayan yerden bağımsız değişen tanımlardan bağımsız kendi kendine yetebilen gerekli durumlarda

hareket edebilen yerleşim birimleri hem göçebe hem kırsal hem de kentsel biçime aya uydurarak varlığını her koşulda devam ettirebilmelidir.

Yaklaşımın diğer temeli ise günümüzün en önemli problemlerinden biri olan iklim değişiklidir. İnsan eliyle hızlanan iklim değişikliği süreci pek çok afeti beraberinde getirerek yerleşmelerin sürekliliğini tehdit etmektedir. Bu noktada iklim değişikliğine karşı dayanıklı kent prensipleri ele alınmıştır. İklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşturulması, insan ve yerleşmelerin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilirliğinin sağlanması için yaklaşım iklim değişikliğine karşı dayanıklı kenti esas alarak oluşturulmuştur.

Hem iklim değişikliği etkilerini azaltmak hem de iklim değişikliği etkilerinden korunabilmek için yerleşmelerin doğa ile uyumlu, doğaya karşı gelmeden onun kurallarına göre var olması gerekmektedir. Bu anlamda hem fiziksel hem de sosyal boyutlarıyla bunu yapmayı başarabilen eko köyler incelenmiştir. İncelenen eko köylerin temel özellikleri, yapılarında kullandıkları ekolojik, organik malzemelerin yanı sıra doğa ile uyumlu olmayı bir yaşam biçimi haline getirmiş olmalarıdır. Bu da yaklaşımın yalnızca fiziksel mekanı değil; sosyal ve ekonomik yapıyı da içermesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Yaklaşımın dair tüm bu bileşenler uygulanırken doğa ile uyumlu olup dayanıklılığın sağlanabilmesi için doğal değerlere yönelik analizlerin etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri ise yerin doğal yapısına dair analizleri etkin bir şekilde yapıp, riskleri belirlememize olanak sağlayan bir araçtır. Teknolojik gelişmelerin de etkisiyle yerleşim formlarında yaşanan tüm bu değişimi yine teknolojik gelişmelerle hayatımıza giren CBS ile yönetmek yerleşmelerin sürdürülebilirliği için hayati bir öneme sahiptir.

Literatür taramasında araştırılan konular yaklaşımın temel taşlarını ve boyutlarını oluşturmaktadır. Yerleşmelerin tarihi incelenerek yaklaşımın göçebe-kent-kır gibi kavramlardan bağımsız olarak var olma gerekliliğini; iklim değişikliği ve afetler yerleşmelerin sürdürülebilirliğini tehdit ederek iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı; eko köy örnekleri ise dayanıklılığın yalnızca mekânsal çevre ile değil sosyal ve ekonomik bileşenlerle var olabileceğini ortaya koymaktadır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasını iklim değişikliğine dayanıklı yerleşimlere yönelik yaklaşımı ve bu yaklaşıma yönelik CBS destekli yer seçim çalışmasını içermektedir. Yaklaşımın temellerini oluşturan literatür taraması tez çalışmasının ilk bölümünü oluşturmaktadır. Bu bölüm temel olarak uygarlığın dönüm noktalarında yerleşimlerin evrimini, iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentleri ve coğrafi bilgi sistemlerini içermektedir. Literatür çalışmasında elde edilen temellerle çalışmanın bir sonraki aşaması olan yaklaşım ve yaklaşımına ilişkin öneriler yer almaktadır. Çalışmanın son bölümünde ise yaklaşım kapsamında belirlenen kriterlere göre CBS destekli yer seçim çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın ilk bölümü olan “GİRİŞ” bölümünde çalışmanın amacı, sorunlar, varsayım ve kısıtlılıklar yer almaktadır. Bu bölümde ortaya konulan sorunlara yönelik araştırma çalışmanın ikinci bölümü olan “KURAMSAL TEMELLER” bölümünde yer almaktadır. Bu bölümde öncelikle yerleşimlerin tarihsel sürecine yer verilerek gelecekte kentlerin nasıl olacağına ilişkin tartışmalar yer almaktadır. Daha sonra hayati bir öneme sahip olan iklim değişikliğine değinilerek, kentlerin-yerleşimlerin sürekliliğini sağlayabilmek için “Dayanıklı Kent” (*Resilient Cities*) kavramı açıklanarak prensipleri ortaya konulmuştur. Hem tarihsel süreçte yerleşimlerin gelişmesine hem de iklim değişikliğine etkisi olan teknolojik gelişmeler sayesinde hayatımıza giren ve planlama sürecini kolaylaştıran “Coğrafi Bilgi Sistemleri” açıklanarak iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentleri oluşturmasında nasıl kullanılabilceği tartışması gerçekleştirilmiştir. İkinci bölümün son konusunda ise; yerleşmelerin tarihsel gelişiminden de görüleceği üzere yerleşim alanlarının çok dinamikli yapısını içeren ve yerleşmelerin sürdürülebilirliği için doğa ile uyumlu bir yapıya sahip olan dünyadan “ekolojik yerleşim” örneklerine yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümü olan bu bölümde iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin elde edilme çalışması için kullanılan materyaller ve bu materyaller kullanılarak yapılan çalışmada izlenen yöntemle ilişkin bilgiler verilmiştir.

İkinci bölümde elde edilen kavramsal tartışmalar ve örneklerden edinilen bilgi ile yaklaşımın temelleri oluşturulmuştur. Çalışmanın dördüncü bölümü olan



“YAKLAŞIM ÖNERİLERİ” bölümünde ise sosyal, ekonomik, teknolojik, çevresel ve mekânsal boyutlarda yaklaşıma ilişkin önerilere yer verilmiştir.

Geliştirilen ekolojik, sürdürülebilir, sağlıklı, dayanıklı bu yaklaşım yine yaklaşım kapsamında büyük bir öneme sahip olan iklim değişikliği etkilerinden korunmayı içermektedir. İklim değişikliğine karşı dayanıklılığın sağlanabilmesi için doğa ile uyumlu olma gereksinimi yaklaşımın uygulanacağı coğrafyayı iyi analiz etmeyi, alanın kırılganlıklarını iyi anlamayı ve önlem almayı gerektirmektedir.

Çalışmanın bir sonraki bölümü olan “ÇALIŞMANIN BULGULARI” bölümünde ise çalışma alanı için seçilen Eskişehir İli’nin doğal yapısı coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla analiz edilerek uygun yaklaşım ve yaklaşım gereklilikleri doğrultusunda yer seçim analizi yapılmıştır. Yer seçim analizi yapılırken kuramsal temellere dayalı yaklaşım önerilerinden ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın son bölümünde ise ilk bölümde ortaya konulan; amaç, sonuç ve hipotez kapsamında yapılan kuramsal araştırmalar, yaklaşım ve çalışmaya ilişkin bulgular özetlenerek tez çalışmasının sonucuna yer verilmiştir.

### **3.1. Materyal**

Tezin materyali, tez çalışmasındaki konu ile ilişkili olarak literatürde yer alan benzer çalışmalardaki materyallerden yola çıkılarak belirlenmiştir. Bu kapsamda çalışma alanına ilişkin bilgiler ve seçilen alanın doğal yapısına ilişkin veriler yer almaktadır. Bu çalışmada kullanılan temel materyal Eskişehir İli’ne ilişkin sayısal ve sözel verilerden oluşmaktadır.

Topoğrafya, toprak, jeoloji ve hidroloji verileri birincil veri grubunu oluşturmaktadır. Bu veri gruplarının içeriğini oluşturan; eğim, yükseklik, bakı, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, erozyon, büyük toprak grupları, fay hatları, litoloji, akarsuları ve göller ikincil veri gruplarını oluşturmaktadır. Veri grupları Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Tez çalışmasında yararlanılan veriler ve kaynakları

Veri Türü	Veri	Verinin Kaynağı
Grafik veriler	İdari sınırlar	Eskişehir Büyükşehir Belediyesi (2017)
	Ulaşım verileri	Open Street Map (2017)
	Jeolojik veriler	MTA
	Toprak verileri	Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı
	Hidroloji verileri	Anadolu Üniversitesi Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü
Raster veriler	Uydu görüntüleri	SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

Çalışma kapsamında verilerin işlenmesi, düzenlenmesi ve analizinin yapımında ArcGIS 10.3 yazılımı kullanılmıştır. Çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin yazılımda işlenebilmesi, düzenlenmesi ve analizinin yapılabilmesi için uygun formata dönüştürülüp koordinatlandırılmıştır. Gerekli olan verilerin ArcGIS yazılımında kullanılabilmesi için Shape file (\*.shp) formatına dönüştürülmüştür.

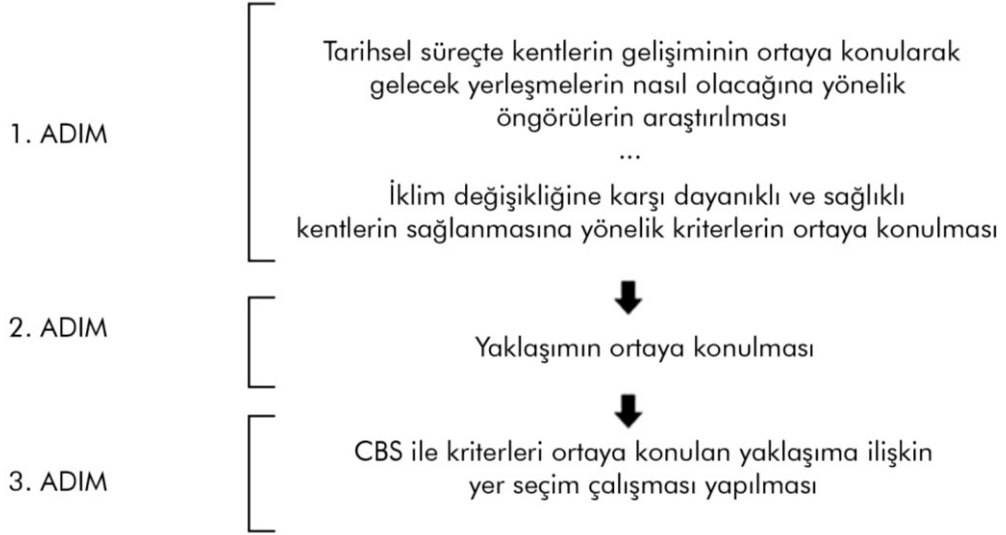
### 3.2. Yöntem

Bu çalışmanın yöntemi, literatür taramasına dayalı kuramsal araştırmayı ve teorik arka planı gerektirir. Bu bağlamda öncelikle Şekil 3.1’de belirtilen 1. Adım, kentlerin oluşum ve gelişim-değişim sürecine yönelik araştırma yapılmış ve günümüz kentlerinin hangi dinamiklerle nasıl meydana geldiğine yer verilmiştir. Günümüz kentlerinin; gelişen teknoloji, sosyolojik, kültürel, çevresel, ekonomik faktörlerle nasıl değişeceğini anlamak ve kavramsal bir çerçeve çizebilmek için çeşitli araştırmacıların konuya ilişkin fikirleri ve çalışmaları derlenmiştir.

Çalışmanın diğer bir kuramsal boyutu olan iklim değişikliğine dayanıklı kentlere ilişkin “dayanıklılık” kavramı açıklanmış ve dayanıklılığın kentlere nasıl uyarlandığına ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Pek çok farklı boyutu olan kentsel dayanıklılığın, ekolojik-çevresel boyutu altında acil ve küresel bir sorun haline gelen iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşturulmasına yönelik prensiplere yer verilmiştir.

Değişen çevresel koşulların kentleri mekânsal olarak nasıl etkileyeceğine ilişkin olarak hayati bir önem taşıyan iklim değişikliği sorununa dair, geleceğin kentlerinde iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşturulması, çalışmanın teorik çerçevesini

oluşturmaktadır. Bu tez çalışması; geleceğin kentlerine ilişkin olası tehditler, riskler ve kırılganlıklar ortaya konularak, bu kırılganlıklara karşı yerleşim alanlarında önlem ve yeniden adapte olabilmeye yönelik mekânsal çözümleri içermektedir.



Şekil 3.1. Çalışma yönteminin temel şeması

Çalışmanın sonraki bölümü, temel ihtiyaçlardan olan barınma ihtiyacının yerleşim alanları içinde bireyler için sağlıklı bir şekilde sağlanabilmesi ve iklim değişikliğine karşı dayanıklı kent kuramsal çerçevesinde, sürdürülebilir yaşam ünitelerinin geliştirilmesini içermektedir. Kuramsal çerçevede belirlenen ölçütler göz önünde bulundurularak uygulamaya dönük barınma ihtiyacını acil ve sürekli olarak giderme endişesi içinde yaşam birimleri geliştirilecektir. Geliştirilecek sürdürülebilir, sağlıklı, dayanıklı ve adapte olabilen bu yaşam ünitelerinin yere uygunluğunun denetlenmesi için “Coğrafi Bilgi Sistemleri” kullanılmıştır.

Şekil 3.1’de belirtilen çalışmanın 3. adımı; örneklem alan olarak seçilen Eskişehir İli’nde teorik çerçeve kapsamında belirlediğimiz önceliklere göre; harita çakıştırma (*map overlay*) tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Teknolojinin gelişmesi, değişen sosyal ve ekonomik yapı gibi sebeplerle yeni dinamikler kazanarak karmaşıklaşan kentlerin kaynak ihtiyacını doğaya zarar vermeden sağlamak her geçen daha da zorlaşmaktadır. Yeryüzündeki verilerin %80’inin coğrafi olduğu göz önünde

bulundurulduğunda, coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak, karmaşıklaşan kentlerde doğaya zarar vermeden, doğa ile denge içinde daha doğru ve etkili plan yapımını kolaylaştırmaktadır.

Coğrafi bilgi, yeryüzündeki herhangi bir nesnenin nerede olduğunu veya yeryüzündeki herhangi bir konumda neler bulduğunu belirten kavramdır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ise, Vikipedi'ye göre "Dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik mekâna/konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekânsal analizi, sorgulanması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem bütünüdür." şeklinde tanımlanmaktadır (http-7, 2018).

Hızla gelişen teknoloji, yaşamın her alanına olduğu gibi planlama alanına da müdahil olmuştur. CBS, mekânsal verinin toplanmasında, depolanmasında, sorgulanmasında, analizinde ve sentezinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Coğrafi olarak konumlandırılmış veri, çeşitli analizlerin yapılabilmesini kolaylaştırmanın yanı sıra hata riskini de azaltmaktadır. CBS'nin kullanımı, plânlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken pek çok değişkenin eş zamanlı olarak değerlendirilmesinde, konvansiyonel yöntemlere göre büyük kolaylık sağlamaktadır.

Şehir plânlama disiplininde kullanımların, çevreye en az zararı veren ve çevreden en verimli şekilde yararlanmayı sağlayan "yer seçim analizi" kullanılmaktadır. Konvansiyonel olarak yer seçim analizi; ulaşım ağları, mevcut arazi kullanımı, toprak sınıfları, topoğrafik yapı, jeolojik yapı gibi mekânsal veriler göz önünde bulundurularak, bu verilerin aynı coğrafi koordinatlar üst üste gelecek şekilde çakıştırılması ve sentezinin oluşturulması yöntemi ile elde edilmektedir. Veri sayısı arttıkça konvansiyonel yöntemlerle yer seçim analizinin yapılması zorlaşmaktadır. Yaşanan bu zorluklar, bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ile Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin temelini oluşturmuştur. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile çok sayıda ve büyük veri grupları içeren haritaların çakıştırılması mümkün hale gelmiştir.

Yer seçimi analizi yapılırken, planlama senaryosuna göre kullanılacak olan her bir farklı veri, farklı derecelerde öneme sahiptir. Örneğin; sanayi alanı yer seçimi

yapılırken; toprak sınıfları, toprak geçirgenliği, topoğrafik şekli, kent ile ulaşım bağlantıları, rüzgar yönü gibi sanayi alanına ilişkin veriler; ekolojik bir konut yerleşkesi alanı için yer seçimi yapılırken ise; güneşlenme süreleri, rüzgar şiddeti, yağış miktarı gibi iklimsel veriler önem arz etmektedir. Plânlama disiplninde mevcut sorunlara, kırılğanlıklara ve olası tehditlere göre hangi verinin planlama süreci için daha önemli olduğu değişmektedir. Plânlama senaryosuna göre, veri parametrelerinin birbirinden farklı olması durumunda “ağırlıklı çakıştırma” yöntemi kullanılmaktadır.

Ağırlıklı çakıştırma, planlanan senaryo doğrultusunda entegre bir analiz yapabilmek için ve farklı birimlerle ifade edilen değerlerin analizini yapabilmek için kullanılmaktadır. Ağırlıklı çakıştırma analizinde farklı veri gruplarının aynı ortamda değerlendirilebilmesi için değer ataması yapılır. Örneğin eğim verisinde bulunan değerler; %0 ile %10 arası, %11 ile %20, %21 ile %30 arası şeklinde; yükseklik verisinde bulunan değerler; 0-100 m, 100-200 m, 200-300 m; bakı verisinde bulunan değerler; kuzey, kuzeydoğu, doğu, güneydoğu, güney şeklindedir. Bu değerlere senaryo kriterlerindeki önem derecelerine göre 1, 2, 3, 4, 5 gibi puanlar verilmektedir. Bu puanların karşılığı; 1 en uygun, 2 uygun, 3 ortalama, 4 %0-24 Uygun, 5 hiç %0-24 Uygun şeklindedir. Bu yöntemle her ayrı veri grubuna önem derecesine göre yeniden değerlendirme yapılarak farklı veri grupları aynı puanlama sistemiyle bir sonraki çakıştırma analizine hazırlanmaktadır.

Ağırlıklı çakıştırma için kullanılan veriler ve verilerin önem dereceleri kuramsal araştırmada elde edilen bulgular ışığında belirlenmiştir. Kuramsal araştırmaların yer aldığı bölümde iklim değişikliğine karşı dayanıklılığın elde edilmesi için dünya örneklerine yer verilmiş ve bu örneklerden yola çıkılarak yerleşmeler için model önerisi geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin sürdürülebilirliğinin sağlanması için belirlenen önceliklere göre Eskişehir İli’nde yer seçim çalışması yapılmıştır. Çalışmanın yöntemi, kuramsal araştırmalar sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda bir öneri geliştirilmesi ve önerinin örneklem alanda uygulanabilirliğinin test edilmesine dayanmaktadır. Materyal bölümünde yer alan verilerin işlenmesi ve analizinin yapılması ArcMap programı ile gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 3.2.** Veriler veri grupları ve işlemler

VERİLER	ALT VERİ GRUPLARI	İŞLEMLER			
DEM	EĞİM	RECLASS	MAP OVERLAY		
	BAKI	RECLASS			
	YÜKSEKLİK	RECLASS			
TOPRAK	AKK-ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLARI	POLYGON TO RASTER (0.0005)	RECLASS	MAP OVERLAY	
	EROZYON	POLYGON TO RASTER (0.0005)	RECLASS		
	BTG-BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI	POLYGON TO RASTER (0.0005)	RECLASS		
JEOLOJİ	LKOD-LİTOLOJİ	POLYGON TO RASTER (0.0005)	RECLASS	MAP OVERLAY	
	FAY HATTI	MULTIPLE RING BUFFER	POLYGON TO RASTER (0.0005)		RECLASS
HİDROLOJİ	AKARSULAR	MULTIPLE RING BUFFER	POLYGON TO RASTER (0.0005)	RECLASS	MAP OVERLAY
	GÖLLER	BUFFER	POLYGON TO RASTER (0.0005)	RECLASS	

Çalışma alanı için uygulanan ağırlıklı çakıştırma analizinin ilk aşaması, yer seçiminde kullanılacak verilerin gruplanmasıdır. Tablo 3.2’de bu veri grupları görülmektedir. Bu gruplama ile ağırlık çakıştırma analizinde kullanacağımız verileri benzer değerler içinde değerlendirerek daha doğru bir analiz yapılmış olacaktır. Örneğin nüfus verisiyle yükseklik verisini aynı kriterler çerçevesinde değerlendirerek yeniden puanlamak sağlıklı verinin elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Onun yerine yükseklik, eğim, bakı verilerini gruplayarak kendi içinde yeniden sınıflayıp, birincil veri grubu olan topoğrafik yapı paftasını oluşturmak daha sağlıklı veri elde edilmesini sağlayacaktır. Daha sonraki aşamada, topoğrafik yapı, jeolojik yapı gibi birincil veri gruplarını kullanarak çakıştırma analizi yapılacaktır. Bu çakıştırma analizinde aktarılan senaryo doğrultusunda yerleşime uygun olan ve olmayan alanlar belirlenecektir.

Yöntemin temelini oluşturan ağırlıklı çakıştırma tekniğinin yanı sıra, bu teknikle değerlendirilecek bazı verilerin oluşturulmasında değerlendirilen başka yöntemler de

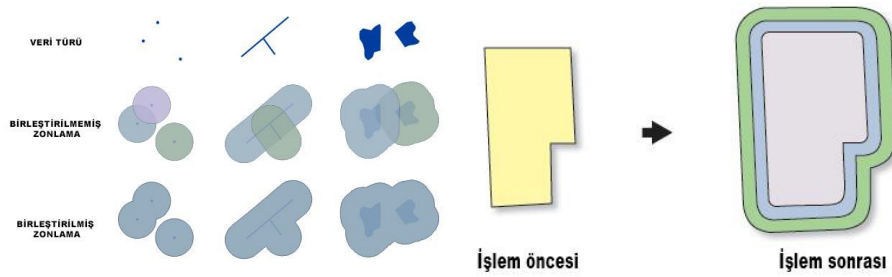
kullanılmıştır. Ağırlıklı çakıştırma analizinde kullanılan bazı veriler, mevcut sayısal verilerin; örneğin yükseklik verisinden eğim bakı analizlerinin oluşturulması, akarsu alanlarına tampon (buffer) analizi uygulayıp yükseklik verisiyle çakıştırarak akarsu taşkın alanlarının belirlenmesi gibi- CBS ortamında işlenmesiyle oluşturulmuştur.

### 3.2.1. Topoğrafik analizler

CBS ortamında Sayısal Yükseklik Modeli (SYM veya DEM-Digital Elevation Model) oluşturularak eğim, bakı ve yükseklik analizi yapılmıştır. Böylelikle ağırlıklı çakıştırmada kullanılacak eğim, bakı ve yükseklik verisi üretilmiştir. Üretilen bu veriler de çakıştırılarak topoğrafik harita elde edilmiştir.

### 3.2.2. Tampon (Buffer) analizleri

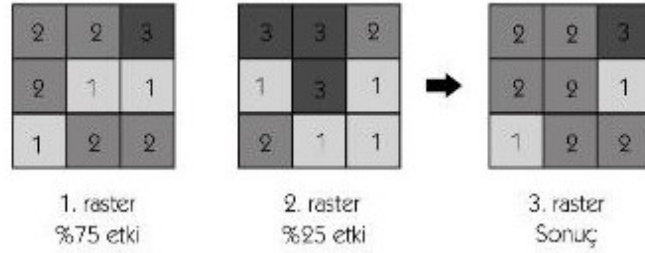
İklim değişikliğine dayanıklı yerleşmelerin oluşturulmasında ekolojik değerler büyük önem arz etmektedir. Tampon analizleri tampon bölgelerin oluşturulması noktasında kullanılmaktadır. Yer seçim çalışmasında temel CBS analiz araçlarından biri olan buffer analizi mekânsal karar verme süreçlerinde kritik öneme sahiptir. Kısaca tampon analizinde, söz konusu tanımlanan yeni obje ile başlangıç objesinden belirli mesafe içerisinde kalan alanları tanımlamaktadır. Bu sayede yer seçimi yapılan faaliyet alanının etkili olduğu alanlar tanımlanabilmektedir(Worboys & Duckham, 2004). Bu çalışmada; fay hattı, akarsular ve göl alanlarına tampon analizi uygulanmıştır.



Şekil 3.2. Zonlama (Buffer) analizi ve Çoklu zonlama (Multiple Ring Buffer) analizi (Anonim, 2018)

### 3.2.3. Ağırlıklı çakıştırma analizi (Map Overlay)

Ağırlıklı çakıştırma yöntemi CBS uygulamalarında en sık başvurulan araçlardandır. Farklı kaynaklardan elde edilen ve farklı birimlerle ifade edilen birimlerin yeniden sınıflandırılması sonucunda birleştirilip değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Şekil 3.3’de görülen raster (integer) verilerinin kullanıldığı ağırlıklı çakıştırma yönteminde veriler raster hale getirilirken her bir verinin hücre büyüklüğü 0.0005 olarak alınmıştır. Farklı yöntemlerle elde edilen birincil veriler birbiri arasında değerlendirme yapılabilmesi için yeniden sınıflandırılmış ve her bir değere mesleki yorumlar ile 1’den 4’e kadar değerler atanmıştır. Bakı haritasında kuzey-doğu, eğim haritasında %10-%20 gibi farklı birimlerle ifade edilen değerlerin standartlaştırılmasıdır ve çakıştırılmasıdır. Yeniden sınıflama sonucunda aynı birimde ifade edilen paftaların daha sonra senaryo doğrultusunda ağırlık dereceleri belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Piksel tabanlı sınıflandırma (Anonim, 2016)

Yukarıda Tablo 3.2.’de verilen veriler kullanılarak Şekil 3.3.’de tarif edilen teknikle ağırlıklı çakıştırma analizi gerçekleştirilmiştir. İlk adımda her bir veri gruplanarak iklim değişikliğine dayanıklı yerleşmelerin elde edilmesi doğrultusunda kendi grubunun içinde yeniden sınıflandırılmıştır. Tablo 3.3’de yeniden sınıflamada kullanılan değerleri ve karşılığı yer almaktadır.



**Tablo 3.3.** Yeniden sınıflama işleminde kullanılan değerler

UYGUNLUK PUANI	UYGUNLUK SINIFI	AÇIKLAMA
1	%75-100 Uygun	Mevcut durumu ile, senaryo doğrultusunda yerleşime en uygun alanlardır. Yerleşim için bir ek önlem alınmasına gerek duyulmayan alanları kapsamaktadır.
2	%50-74 Uygun	Senaryo doğrultusunda, belirli düzenlenmelerle yerleşime uygun alanları kapsamaktadır.
3	%25-49 Uygun	Zorunlu olmadıkça tercih edilmemesi gereken ve seçilmesi durumunda önlemler alınmasını gerektiren alanları kapsamaktadır.
4	%0-24 Uygun	Yerleşime hiçbir şekilde uygun olmayan alanları kapsamaktadır.

Çalışma alanı için uygulanan yöntemde ilk önce, benzer veri grupları belirlenmektedir. Ağırlıklı çakıştırma analizi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada birbiri ile ilişkili veriler gruplanmış ve birincil veri grubunu oluşturmuştur. İkinci aşamada ise elde edilen verilerin birbiri ile çakıştırma analizi yeniden yapılmıştır. Tablo 3.4.'de birincil veri grupları ve ağırlıklı çakıştırmada kullanılan yüzde değerleri yer almaktadır. Tablo 3.4 ve 3.5'de ise her bir birincil veri gruplarının elde edilmesinde kullanılan veriler ve yüzde değerleri yer almaktadır.

**Tablo 3.4.** Birincil veri grupları ağırlıklı çakıştırma oranları

TOPOĞRAFYA UYGUNLUK HARİTASI	40%
TOPRAK UYGUNLUK HARİTASI	30%
JEOLJİ UYGUNLUK HARİTASI	10%
HİDROLOJİ UYGUNLUK HARİTASI	20%

Birincil veri gruplarından topoğrafya verisinin alt verileri; eğim, bakı ve yüksekliktir. Tablo 3.5.'de bu verileri ve bu verilerin çalışmada kullanılan değerleri yer almaktadır. Daha sonra her bir veriye, yeniden sınıflama olarak adlandırılan işlem uygulanmıştır. Yeniden sınıflama işlemi yapılırken; eğim analizinde, üretim maliyetlerini düşürerek, tarımsal üretimin yapılabilmesi, bakı analizinde; güneşten yararlanma ve enerji tasarrufu temel kaygılarını içermektedir. Bu işlemde yeniden atanan değerler ve bu değerlerin ifade ettiği anlamlar Tablo 3.3.'de yer almaktadır. Daha sonra üretilen eğim, bakı ve yükseklik haritalarına Tablo 3.5.'de yer alan etki derecelerine göre ağırlıklı çakıştırma analizi yapılarak topoğrafya uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Tablo 3.5.** *Topoğrafya haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri*

<b>TOPOĞRAFYA UYGUNLUK HARİTASI</b>			
<b>ÖZNİTELİKLER</b>	<b>AĞIRLIK PUANI</b>	<b>UYGUNLUK SINIFI</b>	<b>ETKİ DERECESESİ</b>
<b>EĞİM</b>			
%0-10	1	%75-100 Uygun	50%
%10-20	2	%50-74 Uygun	
%20-25	3	%25-49 Uygun	
>25%	4	%0-24 Uygun	
<b>BAKI</b>			
DÜZ	1	%75-100 Uygun	40%
KUZEY	4	%0-24 Uygun	
KUZEYDOĞU	3	%25-49 Uygun	
DOĞU	2	%50-74 Uygun	
GÜNEYDOĞU	1	%75-100 Uygun	
GÜNEY	1	%75-100 Uygun	
GÜNEYBATI	1	%75-100 Uygun	
BATI	2	%50-74 Uygun	
KUZEYBATI	3	%25-49 Uygun	
<b>YÜKSEKLİK</b>			
0-50	1	%75-100 Uygun	5%
50-100	2	%50-74 Uygun	
100-200	2	%50-74 Uygun	
>200	3	%25-49 Uygun	

Birincil veri gruplarından toprak verisinin alt verileri; arazi kullanım kabiliyet sınıfları, erozyon ve büyük toprak gruplarına ilişkin verilerdir. Tablo3.6.'da bu verileri ve bu verilerin çalışmada kullanılan değerleri yer almaktadır. Daha sonra her bir veriye, yeniden sınıflama olarak adlandırılan işlem uygulanmıştır. Bu işlemde yeniden atanan değerler ve bu değerlerin ifade ettiği anlamlar Tablo 3.3.'de yer almaktadır. Yeniden sınıflandırma işlemi yapılırken verilen değerler, toprak değerlerini koruma, tarımsal üretimi devam ettirme ve olası afetlerden korunma kaygısı içermektedir. Daha sonra üretilen arazi kullanım kabiliyet sınıfları, erozyon ve büyük toprak grupları haritalarına Tablo3.6.'da yer alan etki derecelerine göre ağırlıklı çakıştırma analizi yapılarak toprak uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Tablo 3.6.** Toprak haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri

<b>TOPRAK UYGUNLUK HARİTASI</b>			
<b>ÖZİNİTELİKLER</b>	<b>AĞIRLIK PUANI</b>	<b>UYGUNLUK SINIFI</b>	<b>ETKİ DERESESİ</b>
<b>ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLARI</b>			
1	4	%0-24 Uygun	70%
2	4	%0-24 Uygun	
3	3	%25-49 Uygun	
4	3	%25-49 Uygun	
5	2	%50-74 Uygun	
6	2	%50-74 Uygun	
7	1	%75-100 Uygun	
8	1	%75-100 Uygun	
<b>EROZYON</b>			
ÇOK ŞİDDETLİ	4	%0-24 Uygun	20%
ŞİDDETLİ	3	%25-49 Uygun	
ORTA	2	%50-74 Uygun	
HİÇ VEYA ÇOK AZ	1	%75-100 Uygun	
			30%

**Tablo 3.6. (devam)** Toprak haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri

BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI				
KİREÇSİZ KAHVERENGİ TOPRAK	3	%25-49 Uygun	10%	30%
KİREÇSİZ KAHVERENGİ ORMAN TOPRAĞI	3	%25-49 Uygun		
KAHVERENGİ ORMAN TOPRAĞI	2	%50-74 Uygun		
IRMAK TAŞKIN YATAKLARI	4	%0-24 Uygun		
HİDROMORFİK TOPRAK	4	%0-24 Uygun		
KIRMIZIMSİ KAHVERENGİ TOPRAK	2	%50-74 Uygun		
KAHVERENGİ TOPRAK	2	%50-74 Uygun		
ALUVYAL TOPRAK	4	%0-24 Uygun		

Bir diğer birincil veri grubu olan jeoloji verisinin alt verileri; fay hattı ve litolojidir. Tablo 3.7.'de bu veriler ve verilerin çalışmada kullanılan değerleri yer almaktadır. Fay hattı haritasına uygulanan Buffer (*Zonlama*) analizi, olası depremlere karşı yerleşmeleri koruma kaygısını taşımaktadır. Daha sonra her bir veriye, yeniden sınıflama olarak adlandırılan işlem uygulanmıştır. Litoloji analizinde yeniden sınıflamada kullanılan değerler yerleşimlerin devamlılığının sağlanması için zemin dayanıklılığını baz almaktadır. Bu işlemde yeniden atanan değerler ve bu değerlerin ifade ettiği anlamlar Tablo 3.3.'de yer almaktadır. Daha sonra üretilen fay hattı ve litoloji haritalarına Tablo 3.7'de yer alan etki derecelerine göre ağırlıklı çakıştırma analizi yapılarak jeoloji uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Tablo 3.7.** Jeoloji haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri

<b>JEOLJİ UYGUNLUK HARİTASI</b>			
<b>ÖZNİTELİKLER</b>	<b>AĞIRLIK PUANI</b>	<b>UYGUNLUK SINIFI</b>	<b>ETKİ DERECESİ</b>
<b>FAY HATTI</b>			
0-50 M	4	%0-24 Uygun	60%
50-500 M	3	%25-49 Uygun	
500-1000 M	2	%50-74 Uygun	
>1000 M	1	%75-100 Uygun	
<b>LİTOLOJİ</b>			
AGLOMERA	4	%0-24 Uygun	40%
ALÜVYON	4	%0-24 Uygun	
ALÜVYON YELPAZESİ	4	%0-24 Uygun	
ANDEZİT	2	%50-74 Uygun	
ANDEZİT-BAZALT-PİROKLASTİK KAYA	2	%50-74 Uygun	
BAZALT	2	%50-74 Uygun	
BAZALT-AGLOMERA-TÜF	3	%25-49 Uygun	
ÇAKILTAŞI	2	%50-74 Uygun	
ÇAKILTAŞI-KUMTAŞI-ÇAMURTAŞI	2	%50-74 Uygun	
ÇAMURTAŞI	3	%25-49 Uygun	
ÇÖRT-BAZALT-ŞEYL	3	%25-49 Uygun	
ÇÖRTLÜ KİREÇTAŞI	2	%50-74 Uygun	
DİYABAZ	4	%0-24 Uygun	
ESKİ ALÜVYON	4	%0-24 Uygun	
FONOLİT	1	%75-100 Uygun	
GABRO	1	%75-100 Uygun	
GNAYS-MİKAŞİST	3	%25-49 Uygun	
Göl	4	%0-24 Uygun	
GRANİT	1	%75-100 Uygun	
GRANİTOYİT	3	%75-100 Uygun	
			10%

**Tablo 3.7. (devam)Jeoloji haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri**

GRANODİYORİT	2	%50-74 Uygun	40%	10%
JİPS	4	%0-24 Uygun		
KALIŞ-TARAÇA	3	%25-49 Uygun		
KARBONATLI KİL	3	%25-49 Uygun		
KİLLİ KİREÇTAŞI	2	%50-74 Uygun		
KİLTAŞI	2	%50-74 Uygun		
KİREÇTAŞI	2	%50-74 Uygun		
KUM	3	%25-49 Uygun		
KUMTAŞI	3	%25-49 Uygun		
KUMTAŞI-ÇAMURTAŞI-KİREÇTAŞI	3	%25-49 Uygun		
KUVARİT-KUVARŞİST	2	%50-74 Uygun		
LEVHA DAYK	3	%25-49 Uygun		
LİSTVENİT	3	%25-49 Uygun		
MELANJ	3	%25-49 Uygun		
MERMER	1	%75-100 Uygun		
METABAZİK KAYA	3	%25-49 Uygun		
METAÇAKILTAŞI-METAKUMTAŞI	3	%25-49 Uygun		
METAGABRO-AMFİBOLİT	2	%50-74 Uygun		
METAKIRINTILI KAYA	2	%50-74 Uygun		
METAKUMTAŞI-METAÇAKILTAŞI	2	%50-74 Uygun		
METAULTRABAZİK KAYA	3	%25-49 Uygun		
MİGMATİT-GNAYS	3	%25-49 Uygun		
OFİYOLİTİK KAYA	2	%50-74 Uygun		
OLİSTOSTROM	2	%50-74 Uygun		
PERİDOTİT	3	%25-49 Uygun		
PERİDOTİT-SERPANTİNİT	3	%25-49 Uygun		
PİROKLASTİK KAYA	2	%50-74 Uygun		
PİROKSENİT	3	%25-49 Uygun		
RİYOLİT	3	%25-49 Uygun		
SERPANTİNİT	3	%25-49 Uygun		
SPİLİT	3	%25-49 Uygun		
SPİLİT-BAZALT	3	%25-49 Uygun		
ŞEYL	3	%25-49 Uygun		
ŞİST	2	%50-74 Uygun		
ŞİST-KALKŞİST	2	%50-74 Uygun		
TRAKİANDEZİT	3	%25-49 Uygun		
TRAKİT	3	%25-49 Uygun		
TRAKİT-TRAKİANDEZİT-ANDEZİT	3	%25-49 Uygun		
TRAVERTEN	3	%25-49 Uygun		
TÜF	2	%50-74 Uygun		
VOLKANİT-ÇÖKEL KAYA	3	%25-49 Uygun		
YAMAÇ MOLOZU-BİRİKİNTİ KONİSİ	3	%25-49 Uygun		

Son birincil veri grubu olan hidroloji verisinin alt verileri ise; akarsu ve göllerdir. Tablo 3.8’de bu verileri ve bu verilerin çalışmada kullanılan değerleri yer almaktadır. Alt veri gruplarına uygulanan Buffer (zonlama) analizi hem su kaynaklarını koruma hem de su kaynaklarına yakın olma kaygısı içermektedir. Bu sebeple akarsuya 200 metreye kadar yakın alanlar hem su kaynaklarını korumayı hem de olası taşkın riskine karşı yerleşimleri korumayı amaçlamaktadır. %75-100 Uygun ve sonrası uzaklıkta yer alan alanlar ise su kaynaklarına ekolojik amaçlarla yakın olma kaygısını içermektedir. Daha sonra diğer birincil veri gruplarında uygulandığı gibi her bir veriye, yeniden sınıflama olarak adlandırılan işlem uygulanmıştır. Bu işlemde de yeniden atanan değerler ve bu değerlerin ifade ettiği anlamlar Tablo 3.3.’de yer almaktadır. Daha sonra üretilen akarsu ve göller haritalarına Tablo 3.8’de yer alan etki derecelerine göre ağırlıklı çakıştırma analizi yapılarak jeoloji uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Tablo 3.8.** Hidroloji haritasının alt veri grupları ve yüzde değerleri

<b>HİDROLOJİ UYGUNLUK HARİTASI</b>				20%
<b>ÖZNİTELİKLER</b>	<b>AĞIRLIK PUANI</b>	<b>UYGUNLUK SINIFI</b>	<b>ETKİ DERECESESİ</b>	
<b>AKARSULAR</b>				
0-200 M	4	%0-24 Uygun	40%	
200-1000 M	1	%75-100 Uygun		
1000-3000 M	2	%50-74 Uygun		
>3000 M	3	%25-49 Uygun		
<b>GÖLLER</b>				
GÖLLER	4	%0-24 Uygun	60%	
GÖL KORUMA ALANI	3	%25-49 Uygun		

Çalışma kapsamında alt veri gruplarındaki veriler toplanıp yeniden sınıflama işlemleri yapılmasının ardından ağırlıklı çakıştırma analizi yapılmış ve birincil veriler oluşturulmuştur. Daha sonra birincil verilerde belirlenen yüzde oranlarına göre yeniden ağırlıklı çakıştırma analizi yapılarak yerleşilebilirlik sentezi elde edilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Yaklaşım Önerileri

Gelişen teknoloji ile birlikte dijitalleşen dünyada dinamikler ve dinamiklere bağlı problemler değişmekte ve artmaktadır. Bu problemlerden birisi iklim değişikliğinin yıkıcı sonuçlarıdır. İklim değişikliği doğal bir süreç olmasına karşın insan faaliyetleriyle hızlanmış ve yaşamı tehdit eden bir noktaya gelmiştir. Hem yaşamı hem de kentleri tehdit eden iklim değişikliğiyle birlikte yaşamı sürdürmenin yollarını aramak gerekliliği ortaya çıkmıştır. Hem iklim değişikliği sürecini hızlandırıcı etkilerini azaltmak ve iklim değişikliği sonuçlarından korunmak hem de diğer toplumlar örnek bir yerleşim oluşumun kriterlerini ortaya koymak amacıyla dünyadan bu amaçlara benzer içerikli uygulamalara yer verilmiştir. Bölüm 2.4.'de bahsedilen alternatif yaşam ve yerleşim biçimi olan ekolojik kolektif oluşumlar temel alınarak bir yerleşim modeli önerisi bu bölümde sunulmaktadır.

Oluşan sorunlar sonucunda ortaya çıkan bu ihtiyaç dikkate alındığında, bireylerin daha üretken olmasını sağlayacak, kendi kendine yetebilecek, hem sosyal, hem çevresel hem ekonomik açıdan sürdürülebilir; enerjiden tarıma, altyapıdan üst yapıya, su yönetiminden atık yönetimine, mimariden kentsel tasarıma ve peyzaja kadar günlük yaşamın getirdiği tüm ihtiyaçları kendi bünyesinde sağlayabilen ve çıktılarını kendi bünyesinde bertaraf edebilen bir yaklaşımı oluşturmak, Dünya'daki yaşamın varlığını devam ettirebilmesi ve ekosistemin korunarak sürekliliğinin sağlanabilmesi için öncelikli bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yaklaşımın gerçekleştirilebilmesi için ekolojik kolektif oluşumlarda olduğu gibi öncelikle amacı ve vizyonu olan bir grubun oluşmasıdır. Kolektif oluşumlar, farklı işlere destek olması ve zenginleştirilmesi için farklı meslek gruplarından üyelerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu sebeple yaklaşımın önemli bir parçası hem teknik hem sosyal hem ekonomik hem çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için farklı meslek gruplarından üyelerin katkıları önemli ve gereklidir. Bu noktada topluluğun üyelerinin seçimi, sağlıklı insan ilişkilerinin kurulabilmesi, topluluk bireyelerinin kolektif olma ve birlikte karar verip toplu hareket edebilme yeteneklerinin geliştirilmesi, bireyelerin bir arada yaşama ve çalışma konusunda sürekliliğin sağlanabilmesi için bu konuda bilinçli



ve eğitimli olmaları gerekmektedir. Birlikte yaşam bilincinin tesis edilebilmesine yönelik güçlükler ve bireylerin kendi çıkarları yönünde ki çatışmaların ortaya çıkmasına karşı, topluluğun tüm üyelerince ortak amaç ve vizyonun desteklenmesi gerekmektedir. Bölüm 2.4.'de de anlatıldığı gibi topluluk üyelerinin bu konuda sözlü ve yazılı taaddüt vermesi gerekmektedir. Sosyal sürekliliğin sağlanabilmesi için gerekli olan bilinç ve eğitim, yerleşimde diğer boyutlardaki sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için kısa, orta ve uzun vadede temel bilgi ve beceri eğitimlerini gerektirmektedir. Eşitlikçi ve adil karar alma metodlarıyla, toplulukta yer alan bireylerin hayatlarını etkileyecek kararlar üzerinde söz sahibi olarak katılımcı ve topluluk ölçeğinde bir yönetimin olması önemlidir.

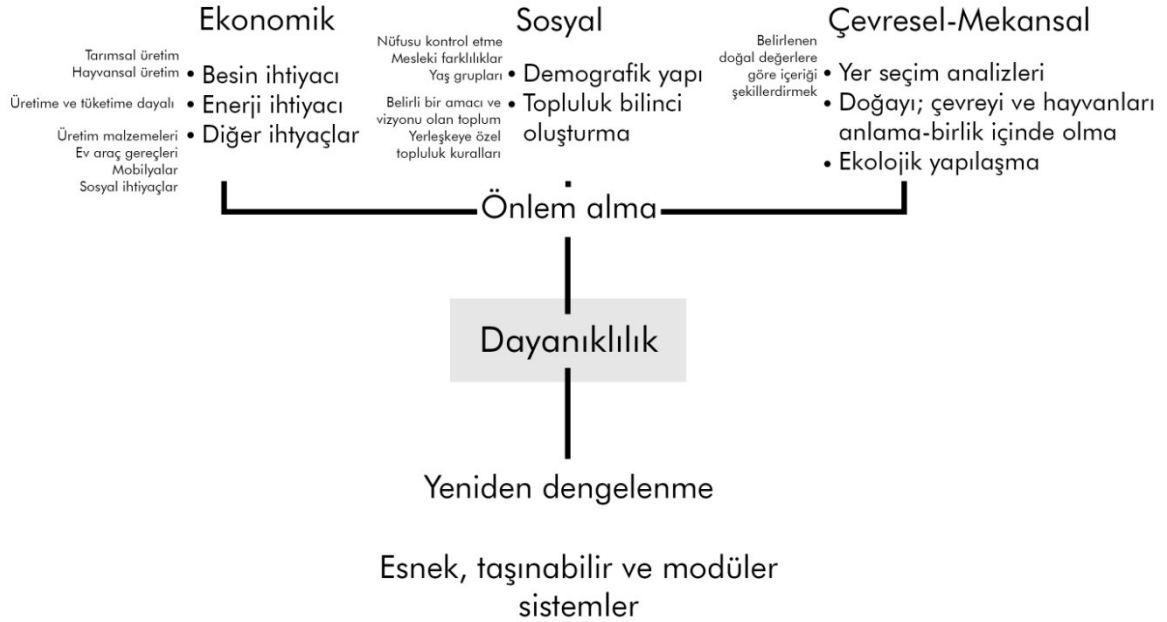
Topluluğun, sosyal açıdan tamamlanması alanın yaşatılabilmesi için kritik öneme sahiptir. Çevresel sürdürülebilirliğin önemli bir taşı olan mekânsal yerleşme açısından ise yerleşkenin farklı coğrafi özellikleri gözetilerek plânlama, tasarım, mimari ve mühendislik çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

İklim değişikliğine karşı dayanıklılığın sağlanabilmesi yerleşkeyi meydana getiren dinamiklerin iyi tanımlanması ve kontrol edilmesi gereklidir. İklim değişikliğine karşı dayanıklı kentler için mevcut bir yerleşimin iyileştirilmesi yerine yeni bir yerleşke kurulması öneri temel olarak, mevcut yerleşimlerde bu dinamiklerin kayıtsız olmasıdır. Bilinmeyen dinamikleri yönetmek ve kontrol etmek de mümkün değildir. Dinamikleri bilinmeyen ve analiz edilmeyen yerleşimlerin kırılganlıkları belirlenemez ve iklim değişikliği etkilerinden korunabilirliği sağlamak zorlaşır. Bu sebeple yeni bir yerleşke kurulması, dayanıklılığı etkileyebilecek değişkenlerin kaydedilip, kontrol edilmesi önemlidir. Değişkenleri tanımlanmış olan yerleşimin, ani ya da kronik kırılganlıklarına karşı alınacak önlemler bu sayede belirlenebilir.

Yerleşkenin nüfusu, üyelerin meslek grupları, becerileri, yaş aralıkları gibi nüfusa dair nitel ve nicel bilgilere sahip olmak, alanda yaratılacak ve gerekli olan istihdamın, konut ve çalışma alanlarının enerji ihtiyacının, besin ihtiyacının belirlenmesi fazla üretimin engellenerek israfın önüne geçilmesini sağlayacaktır. Mevcut durum hakkında bilgi sahibi olmak, plânlı ve kontrollü gelişmeyi sağlamak alt yapı, üst yapı, sosyal ve ekonomik açıdan kırılganlıklara daha dayanıklı olmayı sağlayacaktır. Buna ek olarak ekolojik olarak eko sistem dayanıklılığının dağılması yani iklim değişikliğine karşı

dayanıklılığın oluşturulması konusunda doğal değerlerin de analizini yapmak gereklidir. Toprak sınıfları, jeolojik yapı, yer altı suları, yer üstü suları, güneşlenme, rüzgar gibi değerleri analiz edip değerlendirmek doğa müdahale etmeden, yönetme ve değiştirme kaygısı gütmeden uyum içinde yaşamı sürdürmek hem yerleşimler için hem de eko sistem dayanıklılığı için büyük bir öneme sahiptir.

Dayanıklı kentin iki boyutundan biri olan kırılğanlıklara karşı önlem alma karbon ayak izini azaltma, verilerin kayıt altında tutulup yönetilmesi ve yer seçiminin doğru yapılması gibi uygulamalarla sağlanabilmektedir. Dayanıklılığın diğer bir boyutu olan kriz sonrası yeniden dengeye gelme kapasitesi ise; esnek, modüler, taşınabilir, eklemlenebilir, çıkarılabilir yapı ve yapı sistemleri ile sağlanabilir. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak yapılan yer seçimi ve yere dair özellikler göz önünde bulundurularak yerleşimde sürdürülen faaliyetler bir kriz sonrası yeniden yapılandırılarak farklı bir coğrafyaya adapte edilebilmelidir.



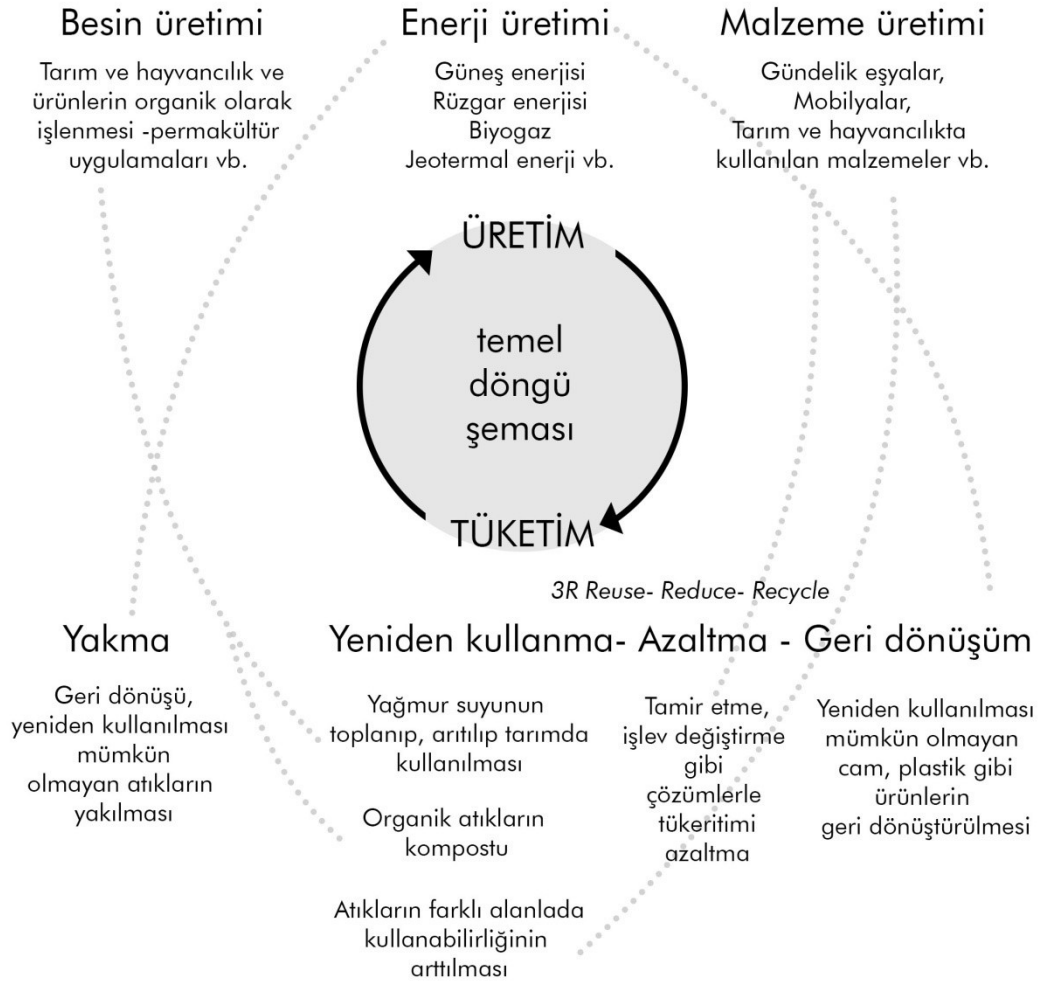
Şekil 4.1. Dayanıklılık kriterleri

Geliştiren yaklaşımı, Şekil 4.1.'de belirtilen boyutlardan çoğunlukla çevresel-mekânsal boyutu kapsamaktadır. Ekonomik ve sosyal boyutta yer alması gereken kriterler belirlenmiştir ancak yaklaşımı, bir sonraki aşama olan uygulamaya yönelik önerileri içermemektedir. Ekonomik ve sosyal boyuta ilişkin yalnızca teorik boyutta kriterler ortaya konulmuştur. Çevresel-mekânsal boyuta ilişkin teorik önerilerin yanı sıra uygulamaya yönelik taslaklar yer almaktadır.

Ekonomik ve sosyal boyutlara baktığımızda ortak üretim temelli, kolektif, kooperatif benzeri yapıları içeren ortak işleyişe sahip bir yapı ekonomik dayanıklılığın sağlanabilmesi için önemli bir nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yapı içerisinde sosyal donatı alanlarının, tarım alanlarının, konut alanlarının ve çalışma alanlarının kamusal mülkiyeti ve ortak kullanımı, üretim ve tüketimin ortaklaşması verimli bir yerleşimin oluşturulabilmesi için gerekli bir husustur.

#### **4.1.1. Alanın temel felsefine dair: üretim ve tüketim döngüsü**

Sürdürülebilirliğin sağlanması için üretim ve tüketim döngüsünün kapitalist sistemden bağımsız olarak; kendi kendine yetebilen, temel ihtiyaçlarını kendi bünyesinde sağlayabilen bir sistem olarak ele alınması gereklidir. Ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin temelini oluşturan doğal kaynakların yönetimi ve korunması, küreselleşen dünyada kalkınmanın sağlanması için oldukça büyük öneme sahiptir. Hem yerelde hem de küresel ölçekte sürdürülebilirliğin sağlanması için üretim ve tüketim kalıplarında köklü değişiklikler yapılması gerekmektedir. Bu nedenle önerilen yaklaşımı üretim ve tüketim döngüsü üzerinde yükselmektedir. Şekil 4.2.'de yerleşke üretim ve tüketime dayalı döngünün temel bileşenleri yer almaktadır.



**Şekil 4.2.** Alanın temel döngü şeması

İklim değişikliği etkilerini azaltmaya yönelik; karbon ayak izi azaltmak; üretim ve tüketim arasında ki dengenin sağlanması gerekmektedir. Doğa kendi içinde bir döngü halindedir. Buharlaşan su atmosferde dolaşır yağmur olup yer altı sularına karışır ve yeniden bir kaynak haline gelir. Doğada ki her canlı ve nesne bu döngüye uyar ve ona göre yaşar. İnsanlık tarihine de baktığımızda özellikle sanayi devrimi sonrası doğanın bu dengesine uymak ve ona göre yaşamak yerine doğaya müdahale etmeye ve değiştirmeye çalıştığımızı görmekteyiz. Bunun, insanlığında yaşamını tehdit eden bir vahşet olduğunu her geçen gün yaşadığımız seller, mevsim normalleri dışındaki sıcaklık ve yağışlar ile ülkemizde görmekteyiz. İşte tam bu noktada doğaya karşı olmak yerine onu inceleyip onunla uyum içinde olmak gereklidir. Bundan ilhamla insan yerleşkelerinin temel

ihtiyaçlarını ve atıklarını doğanın döngüsü gibi kendi içinde sürdürülebilir olması gerekmektedir. Şekil 4.2.'de üretim ve tüketime dayalı temel döngü şeması da bunu sağlamak adına bir yol göstericidir. Tabloda üretim kolları ve tüketim sonrası açığa çıkan ürünlerin nasıl değerlendirileceğine ilişkin yönlendirmeler yer almaktadır.

#### **4.1.1.1. Üretim kolları**

Yerleşkenin temel geçiminin üretime dayalı olması gerekmektedir. Tarımsal üretimin ve yenilebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin alan içinde kullanıldıktan sonra ihtiyaç fazlasının satılması hem alan yerleşke için geçimi sağlayacak hem de yerleşkeye ek gelir kaynağı oluşturacaktır. Bu gelir kaynağının dışında turizm, eğitim vb. sektörlerde yerleşke nüfusunun niteliğine göre şekillenebilir. Tüm bu ek gelirlerin ve üretim kooperatif sistemine dayandırılması adaletli ve eşitlikçi bir şekilde sistem sürekliliğini sağlayabilir.

#### **4.1.1.1.1. Besin üretimi**

Alanda ekonomik dayanıklılığı sağlamak için üretim iki temel üzerine kuruludur. Birincisi; tarımsal üretim ikincisi ise enerji üretimidir. Tarımsal üretimin deseni coğrafi koşullara göre belirlenmelidir. Arazinin rakımı, güneşlenme süresi, eğimi, toprak yapısı, sulama imkanları değerlendirilerek ekonomik ve ekolojik açıdan uygun tarımsal ürün deseni belirlenmelidir. Bu çerçevede hem açık hem de örtü altı yetiştiriciliği göz önünde bulundurulmalıdır. Tarımsal üretimde gözetilmesi gereken en önemli değer ekolojik dengelerin korunmasıdır. Kimyasal ilaç kullanılmaması, makineli tarımın uygun koşullarda toprağa ürüne ve çevreye zarar vermeden gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde yol gösterici olarak permakültür ilkeleri ve yöntemlerinin denenmesi fayda sağlayacaktır.

Modern tarımsal üretimde, toprağın ekiminden hasadına kadar olan sulama, gübreleme gibi tüm işlemler tarımsal makinelerle gerçekleştirilmektedir. Günümüzde küresel sera gazının %13.5'i tarımsal faaliyetler sonucunda oluşmaktadır. Tarımsal üretimin, makinelerle gerçekleştirilmesi fosil yakıt tüketimi arttırmaktadır. Bu da hem kaynakların azalmasına, hem de bağımlı olmaktan kaynaklı ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasında aksaklıklara neden olmaktadır. Tarımsal üretimde makinelerin

kullanılması iş gücü açısından büyük avantajlar sağlasa da çevresel açıdan zararlara sebep olmaktadır. Gıda güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik için tarımsal üretimde makineler kullanılacaksa bu makinelerin yakıtlarının yani enerjilerinin de sürdürülebilir olarak sağlanması gerekmektedir.

Besin üretimi yalnızca topraktan elde edilen ürünleri değil aynı zamanda hayvancılığı da kapsamaktadır. Sürdürülebilirlik ilkesi kapsamında hem küçükbaş hem de büyükbaş üretimde uygulamalar yapılmalıdır. Küçükbaş hayvancılıkta tavuk traktörü kullanılması tavukların beslenmesini sağlarken ekim yapılacak toprağın havalandırılmasını, otlardan ve zararlı böceklerden temizlenmesini ve dışkılarıyla toprağın gübrelenmesini sağlar. Bu örnekte olduğu gibi hem tarımsal üretimde hem de hayvancılık faaliyetlerinde pek çok alt uygulama örnekleri bulunmaktadır. Bu uygulamaları kapsayan permakültür, ihtiyaçları karşılarken tüketmeyerek ve yok etmeyerek çevreyi besleyip onaran ve bu sayede sürekliliği olan sistemler yaratmayı amaçlamaktadır.

#### **4.1.1.1.2. Enerji üretimi**

Ekonomik dayanıklılığın sağlanması adına ikinci temel üretim kolu olan enerji üretiminde de esas kaygı, doğal dengeyi bozmadan ve atık üretmeden verimli enerji üretimini sağlamaktır. Bunun için bilimsel araştırma ve geliştirme birimi yer alması hem yeni alternatif kaynaklar bulunmasına hem de mevcut olanların verimliliğinin artırılmasına olanak sağlayacaktır. Alternatif enerji kaynaklarından güneş enerjisi ülkemizin bulunduğu konuma ve güneşlenme süresinden dolayı verimli bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Güneş enerji panellerinin üretim maliyetlerini düşürmek ve verimliliğini arttırmak için geliştirme merkezinin çalışmaları hem ekonomik hem de ekolojik açıdan önemlidir. Yalnızca güneş panelleri değil, rüzgar tribünleri, jeotermal enerji, yakmadan sağlanan enerji vb. alternatif yöntemlerle enerji üretimine önem verilmesi gerekmektedir.

Göçebe bir yaşam süren ilk insanlar avcılıkla beslenip hayatlarını sürdürüyorlardı. Daha sonra tarımsal üretimin başlaması yerleşik hayata geçilmesine sebep oldu. İnsanlık tarihi en başından beri beslenme, barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamaya çalıştı. Teknolojinin gelişmesiyle hayatımıza giren ve önemli bir ihtiyaç

haline gelen enerji ise biyolojik devamlılık için elzem olmasa da sosyal ve psikolojik olarak temel ihtiyaçlarımızdan biri haline gelmiştir. Bu sebeple enerji üretimi, tarımsal üretimle elde edilecek besin kadar hayatımız için önemlidir.

Hem besin için tarım ve hayvancılık faaliyetleri hem de enerji üretimi yaklaşımında yer alan ve modüler-esnek bir sistemin oluşabilmesi için birim bazında gerçekleştirilmelidir. Tarım yapılacak alan, yerleşkede yer alacak konut birimi ve nüfus baz alınarak belirlenmelidir. Bostan alanları da birim ölçeğinde gerek birimlerin çatısında gerek birime ait bahçelerde düzenlenmelidir. Aynı şekilde enerji üretiminde de birim ölçeğinde düşünülerek hesaplanmalı ve alan ayrılmalıdır. Nüfus artışı veya nüfus azalması yani konut birim sayılarının değişmesi her birim kendi ihtiyaçlarını üretebildiği için yerleşkenin tamamını etkilemeyecek sürdürülebilirliği sağlayarak dayanıklı bir yerleşke haline getirecektir.

#### **4.1.1.1.3. Malzeme üretimi**

Bir diğer üretim biçimi ise Şekil 4.2.'de malzeme üretimi olarak adlandırılan üretimdir. Bu üretim kolu, tarım ve enerji gibi hayati öneme sahip olmamakla birlikte yerleşke sahiplerinin ihtiyaçlarını gidermek üzerine kuruludur. Dışa bağımlı olmadan tüm ihtiyaçlarını kendi bünyesinde sağlayabilen bir yerleşke için mümkün mertebede yerleşke sakinlerinin mobilya, mutfak gereçleri, kıyafetler, gündelik eşyalar ve çalışma alanları için gerekli olabilecek malzemelerin üretimini kapsamaktadır. Bu üretim kolundaki temel amaç, ham maddeden doğrudan bir ürün ortaya koymak yerine, atık ürünleri dönüştürerek değerlendirmektir. Ağaçları kesip keresteleri işleyerek mobilya üretmek yerine, hem alan içinde hem de alan dışında atık olarak değerlendirilen ahşap vb. ürünleri işeyerek yenden kullanıma kazandırarak hem kaynakların korunması sağlanır hem de atık üretimi azalmış olur. Bu üretim kolu hem meslekî olarak uzmanlaşmış bir grubun hem de yerleşke üyelerinin gönüllü olarak çalışabileceği bir alan olacaktır. Meslekî olarak uzmanlaşmış kişiler gönüllü olarak yer alanları teknik olarak eğiterek malzeme üretimini konut ölçeğine taşıyabilir. Böylece her konut birimi kendi çöpünü atık olarak değerlendirmek yerine başka bir ürüne dönüştürebilir. Her birimden çıkan çöpler tek başına değerlendirilemediği takdirde diğer birimlerin çöpleriyle birlikte kent mobilyası gibi ürünlere dönüştürülebilir.

Üretimde öncelikli olarak yaşamın devamlılığını sağlayacak olan Maslow'un ihtiyaçları hiyerarşisinin ilk basamağında yer alan beslenme, barınma gibi fizyolojik ihtiyaçların karşılanmasıdır. Çağımızın koşullarında da ilk basamakta yer almayı zorlayan bir ihtiyaç olan enerji ihtiyacı da alanda ön planda yer almaktadır. Besin, enerji ve malzeme üretimi temel olarak ekolojik dengenin korunmasını gözetmektedir. Bunun sağlanması için her bir dal kendi içinde verimliliği, yeniden kullanmayı, dönüştürmeyi hedef edinmelidir.

#### **4.1.1.2. Tüketim kolları**

Tüketim başlığı altında tüketim sonrası atıklara ilişkin yapılacakları içermektedir. Şekil 4.2.'de döngünün tüketim tarafında yer alan maddeler tüketime ve tüketim sonrasına dair olması gerekenleri içermektedir. "3R" olarak literatürde yer alan "Reuse, Reduse, Recycle" kuralı Yeniden kullanma, Azaltma, Geri dönüşüm olarak dilimize çevrilmiştir. Azaltma kuralı tüketimin şekline müdahale etmektedir. Üretilen atık miktarının azaltılması ve kullanılan ürünlerin atık miktarını azaltacak şekilde seçmemiz gerektiğini tanımlamaktadır. Yeniden kullanma, ürünlerin ya da ürünlere ait parçaların tekrar kullanılmasını tanımlamaktadır. Geri dönüşüm ise, atığın işlenerek yeni bir ürüne dönüştürülmesini tanımlamaktadır.

##### **4.1.1.2.1. Yeniden kullanma**

Yeniden kullanma kuralı, yukarıda özellikle malzeme üretiminde değinilen evsel atıkların, çalışma alanlarından çıkan atıkların vb. başka bir işlev kazandırılarak dönüştürülmesi veya tamir edilerek yeniden kullanılabilir hale getirilmesini kapsamaktadır. Atık üretmemek ve kaynak tüketimini azaltmak adına, kullanılmayan ve ihtiyaç fazlası ürünlerin gerek birim ölçüğünde gerekse yerleşke bütününde toplanarak yeniden değerlendirilerek kullanıma kazandırılması önemlidir. Yeniden kullanma yalnızca malzemeleri değil evsel organik atıkları da kapsamaktadır. Yemek yapılırken ya da tarımsal üretimde ürünü aldıktan sonra kalan artık malzemelerin çöp olarak değerlendirilmesi yerine kompost yapılarak gübre olarak kullanılması tarımsal verimliliği arttıracaktır. Hayvansal üretimden de kaynaklar atıklarda hem gübre hem de enerji üretiminde kullanılabilir. Bu konuda dünyada her geçen gün yeni bir çalışma yapılmakta ve yeni yöntemler geliştirilmektedir. Bu gelişmelerin takip edilmesi ve



topluluğun bu anlamda kendini sürekli yenileyerek geliştirmesi önemlidir. Yağmur suyunun toplanması hem yapı biriminde hem de alanın bütününde kaynak verimliliği açısından önem arz etmektedir. Toplanan yağmur suları biyolojik arıtma yapılarak, tarımsal üretimde ve evsel ihtiyaçlarda rahatlıkla kullanılabilir. Yerleşkede diğer her alanda olduğu gibi su döngüsünü de sağlamak önem arz etmektedir. Bunun sağlanması için hem yapı birimi ölçeğinde hem de yerleşke bütününde yenilikçi uygulamalar geliştirilmelidir.



**Görsel 4.1.** *Suyun yeniden kullanımı (http-8, http-9)*

#### **4.1.1.2.2. Azaltma**

Azaltma kuralı öncelikle, topluluk üyelerinin bilinçli olmasını gerektirmektedir. Kullanılan her ürünün atığını oluşturmamak için çabalamak ve kaynak tüketimini azaltmak adına israftan kaçınmak gereklidir. Hem alanda üretilen ürünlerin hem de hazır bir şekilde alan dışından edinilen ürünlerin maksimum verimde kullanılması gereklidir. Yalnızca devamlılığı sağlayacak kadarına sahip olmayı ve fazlasını paylaşmayı gerektirir. Buna bir örnek verecek olursak; 3 kişinin yaşadığı bir konutta 10 kişilik tabak vb. ürünlerin bulunması, bir kişinin dolabında giymediği ve ihtiyacından çok daha fazla kıyafet bulunması gibi ihtiyaçtan fazla ürüne sahip olmak yerine fazlalıkları paylaşma bilincinde olmak gereklidir. İhtiyaç duyulan bir ürünün ise kaynakları korumak adına yeni üretilmiş bir ürün yerine dönüştürülmüş, tamir edilerek işlev kazandırılmış ürünleri tercih etmeleri gerekmektedir.

#### **4.1.1.2.3. Geri dönüşüm**

Geri dönüşüm kuralı ise, tamir edilerek veya yeniden işlevlendirilerek kullanılması mümkün olmayan ürünlerin ham maddesi üzerinden geri dönüştürülüp yeni bir ürün elde edilmesini kapsamaktadır. Yeniden kullanmanın mümkün olmadığı ürünler doğrudan atık olarak değerlendirilmek yerine geri dönüştürülmelidir.

#### **4.1.1.2.4. Yakma**

Tüketim sonrası yapılabilecekler sınıfında yer alan “yakma” ise, yeniden kullanma, azaltma ve geri dönüşüm mümkün olmadığı durumlarda bir atık bertaraf yöntemi olarak yer almaktadır. Bu yöntemi yerleşke için uygulanabilir kılan unsurlardan biri uygulamasının kolay ve ucuz olmasıdır. Yakma sonucu çıkan ısı hem yapı birimlerinin ısıtılmasında hem de seraların ısıtılmasında kullanılabilir. Yakma yöntemini önemli kısan diğer bir unsur ise katı atıkların yakılması sonucu ortaya çıkan gazın gaz tribünlerinde veya kojenerasyon gibi sitemlerde değerlendirilerek elektrik enerjisi üretme imkanının bulunmasıdır. Katı atıklardan enerji üretmenin başka pek çok yöntemi bulunduğu gibi bunlara her geçen gün bilimsel araştırmalar ve çalışmalarla yenisi eklenmektedir. Yapılan çalışmalar genellikle kent ölçeğinde kentin tüm atıklarından enerji üretmek üstüne kurulu olduğu için sistemler ve verimlilikleri de çok daha fazla atığın bulunmasına dayalıdır. Bu sebeple tüm sistemlerin alana uygulanması verimli olmayabilir. Buna ilişkin alan nüfusu ve ortalama katı atık miktarı hesaplanarak uygun sistem seçilmeli veya geliştirilmelidir.

Anlatılan tüm uygulamalar mesleki birikim, uzmanlaşma ve üzerinde araştırma ve geliştirmeye dayalıdır. Yerleşkede yaşayan bireylerin mesleki çeşitliliği iş ve bilgi paylaşımı açısından önemlidir. Her ne kadar bilimsel ve teknik çalışmalarda elde edilecek bilgi birikimine dayalı olsa da tüm bu süreçlerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için alanda yaşayan bireylerin farkındalığa, bilince ve eğitime sahip olması gereklidir. Enerji üretimine ilişkin ne kadar gelişme sağlanırsa sağlansın ya da tarımsal verimlilik doğaya zarar vermeden arttırılmış olsa da yerleşkede yaşayan bireylerin temel vizyon ve kaygısı ekolojik çıkarları gözetmek olmadıkça, paylaşım topluluk olma bilinci ve kolektif yapıyı içselleştirip yaşayamadıkları sürece teknik gelişmelerden istenilen verim sağlanamaz. Bu da dayanıklılığın sağlanmasında hem

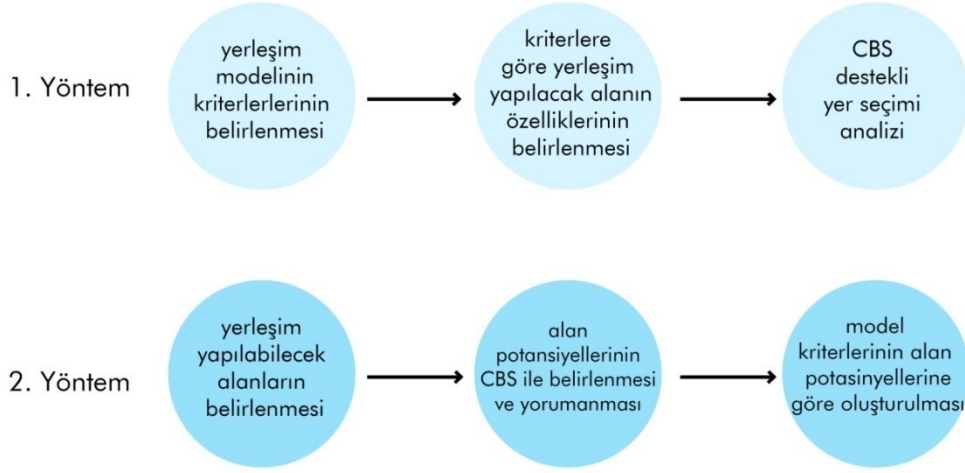
çevresel hem ekonomik hem de sosyal boyutun çok önemli olduğunu ve iç içe geçtiği göstermektedir.

#### **4.1.2. Alanın oluşumu ve yönetimi**

Alana dair bir diğer önemli bileşen ise Coğrafi Bilgi Sistemleri'dir. Yerleşkenin ilk kurulma kararından başlayan süreç, yerleşke kurulduktan sonra da devam etmektedir. İklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin oluşturulması süreci öncelikle dayanıklılığın nasıl sağlanabileceğinin sorgulamasıyla başlamış, daha sonra iklim değişikliği etkileri ve iklim değişikliği etkilerine karşı yerleşimlerin kırılganlıkları değerlendirilmiştir. Tüm bu çalışmalar sonucunda ortaya doğa ile ne kadar birlikte eş ve özdeş hareket edilirse dayanıklılık o denli artacağı çıkmıştır. Bu sebeple doğal değerleri anlamak analiz etmek, doğaya karşı olmak yerine döngüleri ve düzenini anlayarak uyum sağlamamak gereklidir. Bu doğal değerlerin analizini yapabilmek için CBS kullanılmıştır. CBS aracılığı ile yapılan yer seçimi yerleşkenin kriterleri doğrultusunda en uygun yeri bulmamıza yardımcı olmuştur.

##### **4.1.2.1. Alanın oluşumuna dair**

Yaklaşımı geliştirerek yerleşimin içeriğine dair kriterleri belirlemek ve yer seçimi arasında çift yönlü bir ilişki vardır. Yerleşimin kriterleri belirlenip bu kriterler doğrultusunda yer seçim kriterleri belirlenebileceği gibi bulunulan yere göre yerleşimin kriterleri de değiştirilebilir. Aşağıda yer alan Şekil 4.3.'de bu yöntemleri özetleyen şema yer almaktadır.



Şekil 4.3. CBS ile alanın belirlenme yöntemleri

Örneğin; güneş enerjisini kullanarak elektrik üretmeyi ve tarımsal üretimde temel ürünün buğday olması yerleşimin kriterleri ise o zaman yer seçimi yaparken güneş alan yani güneşlenme yöne ve süresi ve kurak iklim yani bulunduğu coğrafi koşullar ve su kaynakları yer seçimi kriterlerinde kritik bir önem arz eder ve ağırlıklı çakıştırma analizinde ki değerler bu kriterlere göre belirlenir. Bir diğer yöntem ise; alanın özelliklerine göre yaklaşımın işleyişini değiştirmektir. Mülkiyet ve coğrafi koşullar gözetildiğin yerleşilebilecek kısıtlı bir alan var ve bu alanlar örneğin; güneşlenme süresinin az olduğu ve rüzgarın yoğun olduğu alanlarsa o zaman alternatif enerjiden güneş değil rüzgar kullanılmalı ve yaklaşımı bu koşullara göre adapte edilmelidir.

Bu çalışmada yaklaşımı kriterleri belirlenmiş ve yer seçim analizi bu kriterlere göre gerçekleştirilmiştir. Yani yukarıda yer alan şemaya göre bir numaralı yöntem seçilmiştir. Ancak, hem farklı iklim koşullarına uyarlanabilmesi hem de mevcut coğrafi konumda gerçekleşebilecek iklimsel değişimler gözetilerek yaklaşımın esnek ve dayanıklı olması, farklı koşullara adapte edilebilmesi için bu kriterleri esnek tutulmuştur.

#### 4.1.2.2. Alanın yönetimine dair

Yerleşkede yaşam başladıktan sonra gelişimi aşama aşama öngörülmektedir. Bu aşamalar hem nüfus değişimleri hem de teknik gelişmeler şeklindedir. Alanda son durumda olması ön görülen nüfusun ve planlanan besin ve enerji üretiminin buna paralel olarak gelişmesi planlanmalıdır. Tüm bu değişimin gözlenmesi ve planlanması Coğrafi Bilgi Sistemleri ile gerçekleştirilecektir. Hem yerleşimin yer seçimi ve kriterlerinin belirlenmesinde kullanılan CBS yöntemleri yaşam devam ederken de alanın dayanıklılığının sağlanması için de kullanılmaya devam edecektir. Yerleşke sakinlerinin kullanacağı açık kaynak kodlu uygulamalar sayesinde alanın yönetimi daha demokratik ve katılımcı olması sağlanacaktır. bir yönetim sağlanacaktır. CBS’de açık kaynak kodu kullanımı yönetim sisteminin maddi ve insan kaynaklı bilgi üretimini daha paylaşımlı bir süreç haline gelmesini sağlayacaktır. Veri ve bilgi paylaşımı yalnızca alan içinde değil aynı zamanda Dünya’da benzer konularda araştırma yapan diğer yerleşkelerle sağlanıp geliştirilebilecektir. Diğer taraftan birlikte çalışmaya donanım ve yazılım olarak farklı sistemlerin birbirleri ile iletişim kurabilmesi imkânı, farklı yerleşkelerin birbirleriyle haberleşerek geliştirip diğer kullanıcılara sunulabilir.

Alanın yönetimine ilişkin bir diğer detay ise iklim değişikliğine karşı dayanıklılığın sağlanması noktasındadır. İklim değişikliğine bağlı yaşanan afetlere karşı yerleşkeyi koruyarak, dayanıklılığını sağlamak gereklidir. Afet riski belirlemek sistematik bir süreçtir. Riskin tanımlanması, risk analizi ve risk miktarının belirlenmesi aşamalarından oluşmaktadır. Olası bir taşkında, yangında ya da benze bir afet durumunda; can ve mal kaybını en aza indirmek ve afetin olumsuz etkilerinin azaltılması için yapılması gereken çalışmalar afet alanlarındaki risk yönetimi ile gerçekleştirilebilmektedir. Dünyada afet risk yönetimi kapsamında önemli yöntemlerden birisi olan CBS özellikle risk senaryolarının analizinde kullanılmaktadır. Alana dair yer seçimi yapılırken bu riskler göz önünde bulundurulmuştur ancak süreç için yer şekillerinin, iklimlerin değişmesi gibi faktörler bu yer seçimi yapıldığı zamandakinden farklı sonuçlar doğurabilmektedir bu sebeple sürekli bir dayanıklılığının sağlanabilmesi için bu risk analizlerini belirli periyotlarla yapıp kontrollerinin sağlanması gereklidir. Yerleşkede yaşam başladıktan sonra doğaya ilişkin veri toplanması devam etmeli ve haritalanabilir algoritmalar ve modeller yardımıyla risk haritaları oluşturulmalıdır.

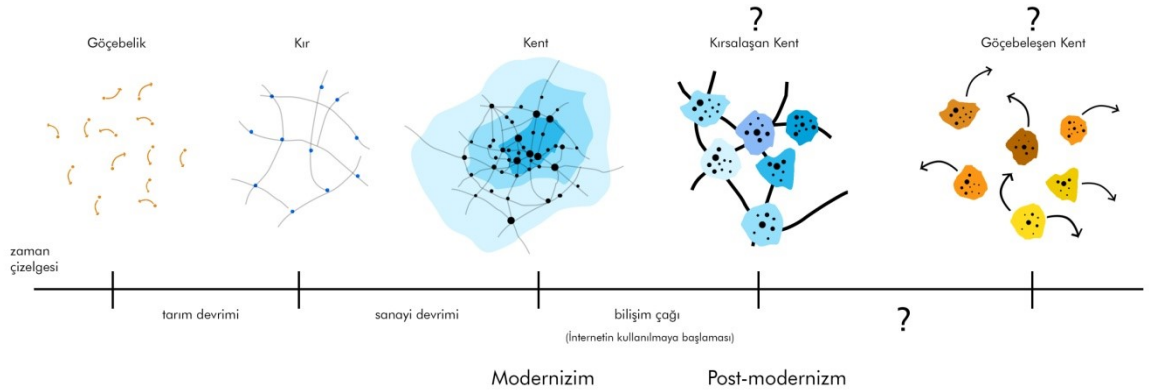
Riskler yani kırılğanlıklar belirlendikten sonra dayanıklılığın sağlanabilmesi için önlemler alınabilir.

### 4.1.3. Alana ilişkin mekânsal kararlar

#### 4.1.3.1. Alanın mekânsal oluşumu

Literatür taramasında bahsedilen kentlerin değişimi ekonomik, sosyal ve teknolojik olaylara bağlı olarak yaşanmaktadır. Genel olarak kent tarihsel yazında kent-kır karşıtlığı ile anlanmaktadır. Bu karşıtlık hem yaşam kültürü gibi sosyal boyutu hem de fiziksel koşulları bünyesinde barındırmaktadır. Ancak sanayi devrimi sonrası önemli bir değişimi beraberinde getiren iletişim teknolojileri kentlerde bu karşıtlığı değiştirmektedir. Kentleşme, kentsel nüfus ve dinamikler her geçen gün artmakta; kentler nicel ve nitel olarak değişmektedir. Bu değişim kentlerin de geleneksel formlardan daha esnek sistemlere geçiş yapılması gerekliliğini doğurmaktadır. Kent-kır karşıtlığı ile tanımlanan kent ve kır daha farklı bir yapılaşmaya geçmektedir.

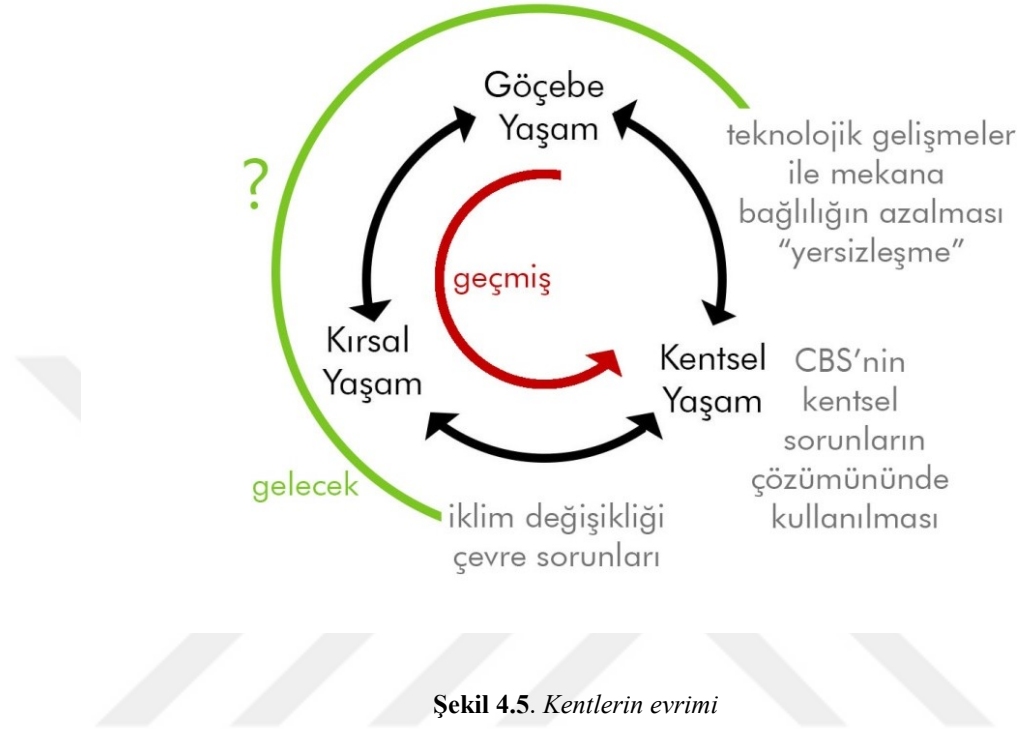
Aşağıda yer alan Şekil 4.4.'de zamansal süreçte barınma ihtiyacının karşılanma biçimine yönelik şema yer almaktadır. Unutulmaması gereken ise öncesinde yer alan göçebeliliğin ve kırsal yaşamında devam ettiğidir. Mekansal olarak ifade edilmiş şemada değişimden ziyade yeni oluşumlar eklenme olarak yer almaktadır.



Şekil 4.4. Barınma ihtiyacının karşılanma biçimleri

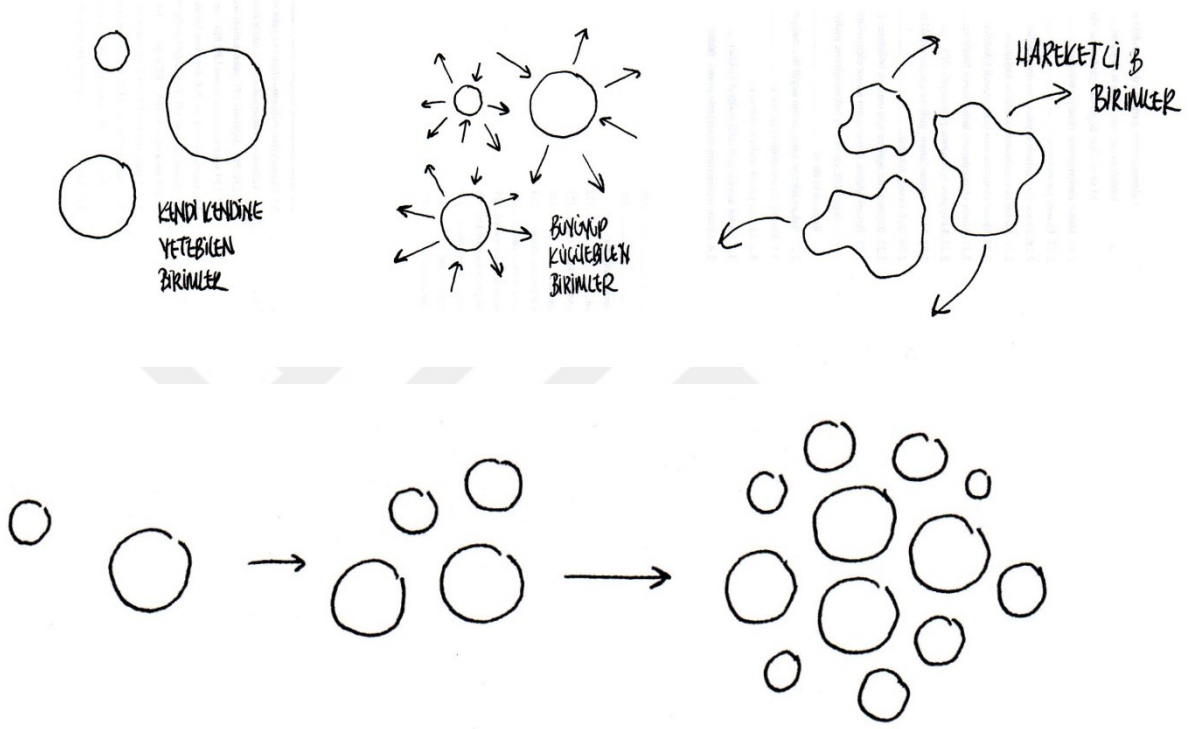
Çalışma kapsamında kırsallaşan ve göçebeleşen kent olarak ifade edilmiş yerleşim birimlerine ilişkin öneriler yer almaktadır. Kent zaman içinde hareketli parçalar

haline gelecektir hipotezinden hareketle oluşturulmuştur. Buradaki temel referans doğada yer alan döngünün yerleşimleri de benzer şekilde içeriyor olmasıdır. Şekil 4.5.'de bu döngünün mekânsal kararlarla ilişkisini içeren şema yer almaktadır.



Çevresel etkenlerle değişen yerleşkeler, dayanıklılığın sağlanabilmesi için kendi ihtiyaçlarını bünyesinde üretebilen ve atıklarını bertaraf edebilen kısacası kendi kendine yetebilen mekânlar olmalıdırlar. Yerleşkenin kendi kendine yetebilmesi için çevresel koşullardan olabildiğince az etkilenmesi gerekmektedir. Bunun sağlanması için yerleşkenin yer seçimi CBS yöntemleriyle ekolojik kaygılar barındırılarak gerçekleştirilmiştir. Doğal değerlerin korunması, topoğrafyanın yerleşime uygun olması, güneşlenmenin en az enerji kullanımını gerektirmesi gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Kendi kendine yetebilen dayanıklı yerleşkelerin oluşması için önemli olan çevresel koşulların yanında yerleşkede mekân kullanımları, yapılar, üretim biçimleri, sosyal yapı da önemlidir. Şekil 4.6.'da şematik olarak alanın esnekliğine değinilmiştir. Mekan olarak bahsedilen formun konvansiyonel bakışta anladığımız katılığı içermediğini; sosyal, ekonomik ve çevresel koşullara göre şekil alıp gerektiğinde yerden bağımsız varlığını devam ettirebilmesi ifade edilmektedir. Kendi kendine yetebilen dayanıklılık ilkelerine uygun her grup, riskleri değerlendirip buna göre kendini adapte

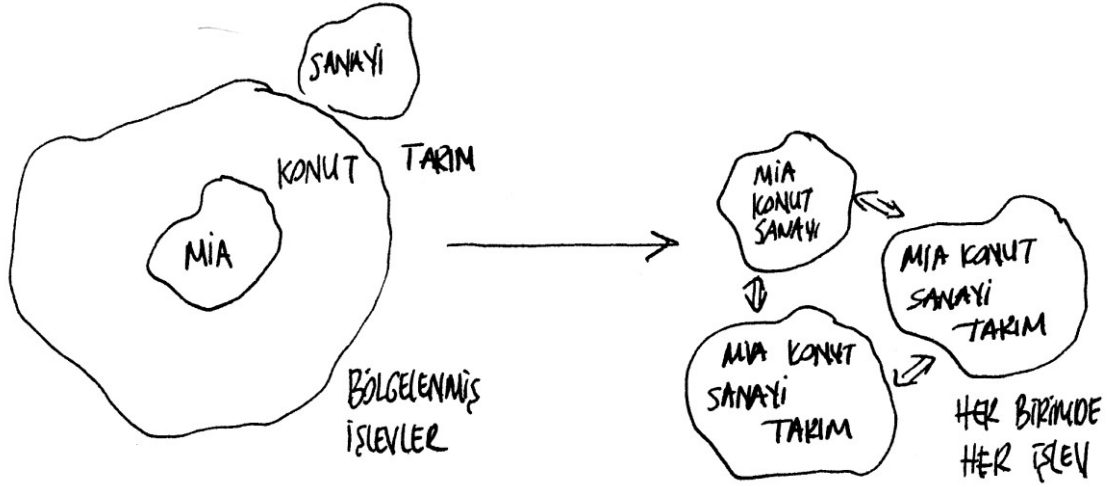
edebilmeli ve coğrafi koşullara göre şekillenen yapısı farklı koşullar oluşmaya başladığında coğrafyadan bağımsız olarak varlığını devam ettirebilmelidir. Dayanıklı, kendi kendine yetebilen ve farklı koşullarda yerden bağımsız varlığını devam ettirebilen yerleşim gruplarının oluşumu zamanla gerçekleşmektedir. Şekil 4.6.'de yerleşim gruplarının zamansal büyümesi şematik bir biçimde gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Yerleşim gruplarının yapı şeması ve zamansal büyümesi

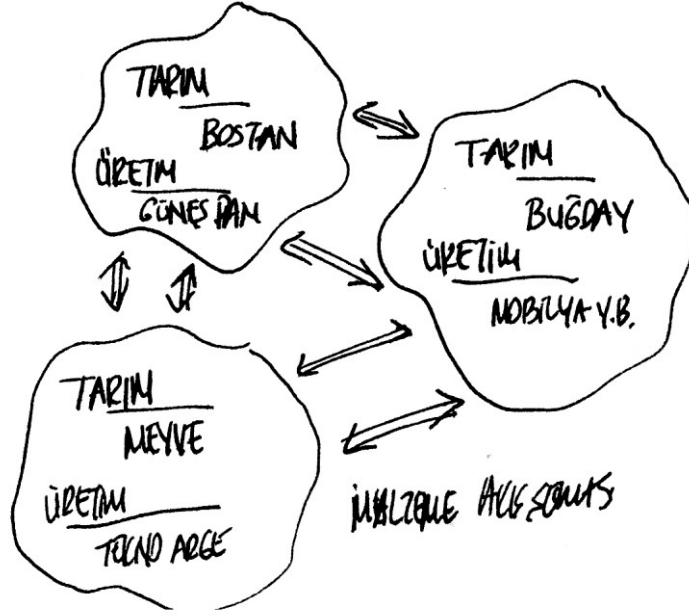
Kendi kendine yetebilen yerleşim grupları; enerji, beslenme gibi temel ihtiyaçları üreterek devamlılığını sağlamaktadır. Temel ihtiyaç olmayan ama yaşam kalitesini etkileyen diğer ihtiyaçların üretilmesi farklı gruplarla sağlanmaktadır. Mevcut kentsel dokuda işlevler bölgeleme yapılarak mekansal olarak kente dağılmıştır. Bir genellemeyle, merkezi iş alanı (MİA) olan ticaret bölgesi kent merkezinde yer almakta, MİA'yı çevreleyen konut alanları ve kentin dışında belirlenmiş sanayi alanıyla kent makraformu oluşmaktadır. Önerilen yaklaşım ticaret, konut ve üretim alanları kendi içinde karma kullanım ile şekillenmektedir. Şekil 4.7.'de mevcut kentlerin dokusu ve önerilen yaklaşımın makraform ve işlevleri gösterilmektedir.





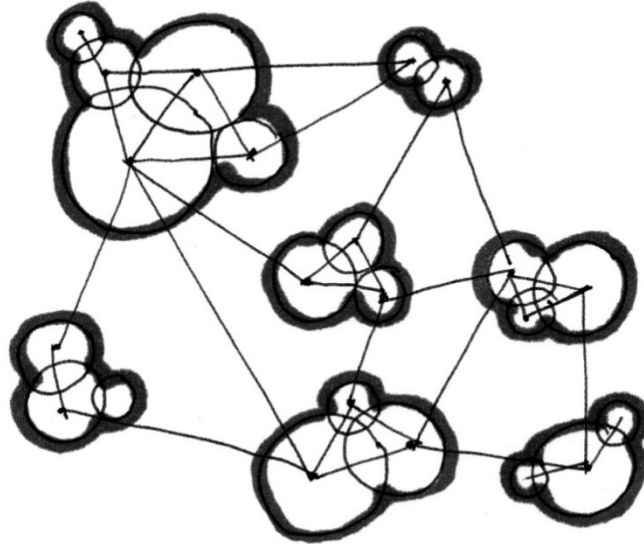
Şekil 4.7. Mevcut kentsel doku ve önerilen yaklaşım dokusu

Önerilen yaklaşımda her grup kendi ihtiyacını karşılayabilecek şekilde planlanmaktadır. Bunun yanında grupların birbiriyle ürün ve bilgi alışverişi yapması da beklenmektedir. Örneğin bir yerleşim grubunda tarımsal üretiminde sebze üretimi ön planda ve alanda yaşayanların ihtiyacından fazla sebze üretilmekteyse, fazla ürün diğer birimlere dağıtılabilir. Benzer şekilde bir yerleşim grubunda yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisi ihtiyacın üzerindeyse, bu diğer birimlere sebze, meyve vb. ürün karşılığı aktarılabilir. Bu alışveriş yalnızca üretime dayalı değil aynı zamanda tüketim ve artık ürün bertarafını da içermektedir. Artık kullanılmayan ürünlerin yeniden kullanıp, değerlendirilmesine yönelik uzmanlaşmış iş gücü bir birimde, geri dönüşüm, yakma gibi nitelikler başka bir birimde bulunabilir. Üretilen ürün ve enerji de olduğu gibi, tüketim ve artık ürünlerle de benzer şekilde bir alışveriş söz konusudur. Şekil 4.8.'de yerleşim grupları arasında ki ilişkiye ilişkin şema yer almaktadır.



Şekil 4.8. Yerleşim grupları arasında ürün akışı

Sonuç olarak kendi kendine yetebilen birbiriyle ilişki halinde birimlerden ve gruplardan oluşan yerleşim şeması Şekil 4.9.'da görüldüğü gibidir.



Şekil 4.9. Önerilen yaklaşımın şematik görünümü

#### 4.1.3.2. Yerleşimi oluşturan birimler

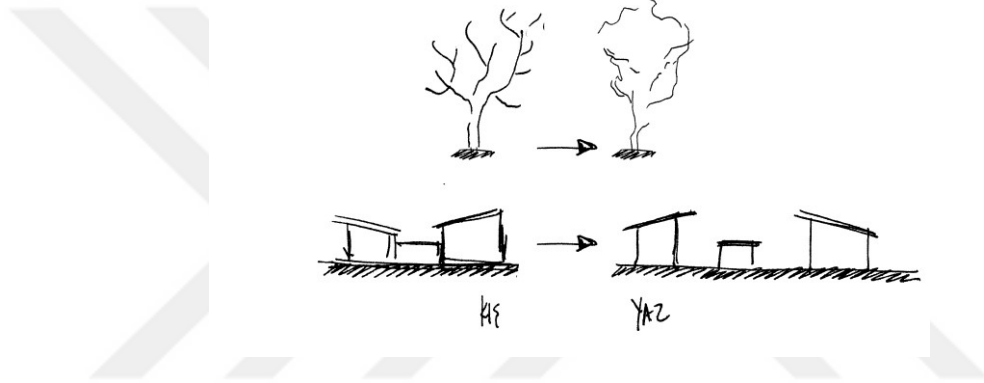
Önerilen alanı oluşturan yerleşim grupları kendi kendine yetebilen, sürdürülebilir ve esnek birimlerden oluşmaktadır. Alanda sürekli ve geçici barınma ihtiyacını karşılamaya yönelik birimler yer almaktadır. Bu birimlerden geçici olanları acil barınma ihtiyacını karşılamaya yönelik kısa süreli barınma alanlarıdır. Bu birimler için mevcut alt yapı oluşturulması gereklidir. Geçici barınma birimleri, dayanıklılık ilkelerinden olay sonrasında yeniden dengeye gelebilme kapasitesini karşılayabilmesi için yer almalıdır. Sürekli birimler ise, alanın coğrafi koşullarına ve iklimine göre şekillenmiş uzun süreli barınma ihtiyacını karşılamayı hedefleyen birimlerdir. Hem sürekli hem de geçici olan birimler değişen şartlara uyum sağlayarak yeniden şekillenebilmelidirler.

Yerleşim birimleri; ekolojik taşıma kapasitesine dikkat etmeli, ekosistemin onarımını ya da yeniden üretimini bünyesinde barındırmalı, doğayla bir bütün gibi hareket edebilmeli, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmalı, doğanın enerjisinden faydalanmalı, atık üretimini azaltmalı, atıklar ekosisteme zarar vermemeli, sağlıklı bir çevre yaratmalıdır. Yerleşim birimlerinde gözetilmesi gereken başlıca kriterler aşağıda verilmiştir. Bu kriterlere göre;

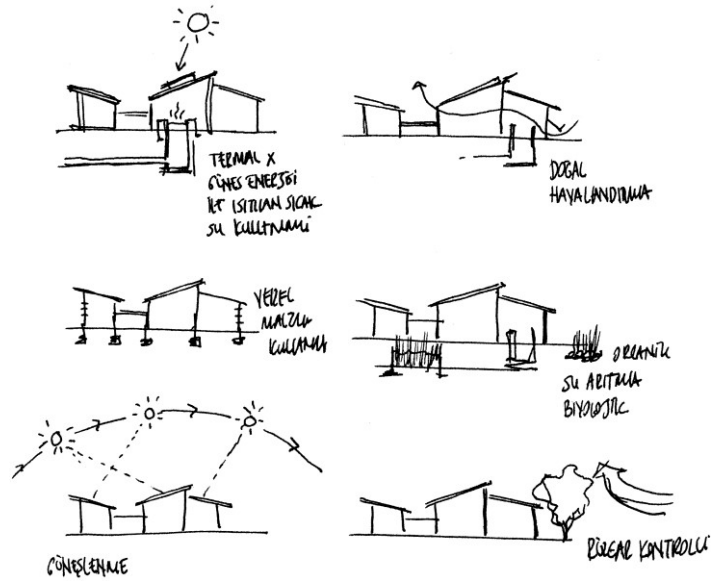
- En az atık yaratacak malzeme kullanımı
- Yerel malzeme kullanımıyla taşımaya yönelik maliyetlerin ve karbon ayak izinin azalması
- Geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
- Enerji ihtiyacını azaltan malzeme seçimi ve tasarım formunun belirlenmesi
- Hava kalitesi etkileri
- İnsan sağlığına uygunluğu
- Doğal yapıya zarar vermemesi
- İlk yatırım, bakım ve onarım maliyetlerinin düşük olması
- Kullanılmış, geri dönüştürülmüş malzeme seçimi maliyetlerin düşürülmesi ve atık azaltımına destek olmak
- Kullanım ömrü uzun olan ya da tamir edilip onarılabilen malzeme seçimi

#### 4.1.3.2.1. Yerleşim birimlerinin formu

Birim formu kısaca; yükseklik, çatı eğimi, cepheler gibi yapıya ilişkin değişkenlerle tanımlanabilir. Dayanıklı yapıların formu ve yapıları yüzey alanı ısı açısından önemlidir. Soğuk iklimlerde birim cephelerinde olabilecek ısı kayıplarını engellemek için cephe alanları daraltılmalıdır. Sıcak iklimlerde ise yapılar cephe alanı fazla ve parçalı olmalıdır. Bu gereklilikten hareketle, önerilen yaklaşımda esnek ve hareketli birimler mevsime ve iklime adapte olabilmelidir. Şekil 4.10'da yapıların mevsimlere göre hareketleri yer almaktadır.



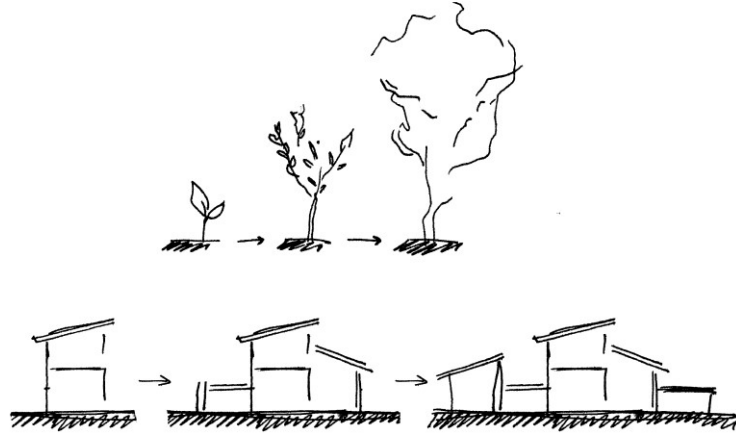
Şekil 4.10. Yapıların mevsimlere göre şekillenmesi



Şekil 4.11. Yapı modülleri

#### 4.1.3.2.2. Zamansal oluşumu

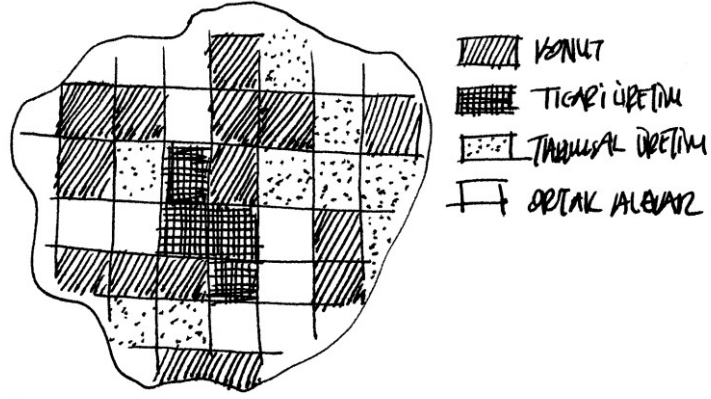
Yerleşim alanında yer alan birimlerin büyüklükleri de aynı yerleşim alanının bütünü gibi zamanla gerçekleşmektedir. Dayanıklı, kendi kendine yetebilen ve farklı koşullarda yerden bağımsız varlığını devam ettirebilen yerleşim grupları; esnek, eklemenebilir, sökülebilir, taşınabilir birimlerden oluşmaktadır. Yerleşkenin oluşumu gibi gelişmesi de doğadan esinlenmektedir. Şekil 4.12.'de birimlerin büyümesi, ağaçların büyümesine benzetilmiştir. İhtiyaç duydukça genişleyen, fazlalıklarını gerektiğinde atabilen esnek birimler Şekil 4.12.'de örneklendirilmiştir.



Şekil 4.12. Birimlerin zamansal gelişimi

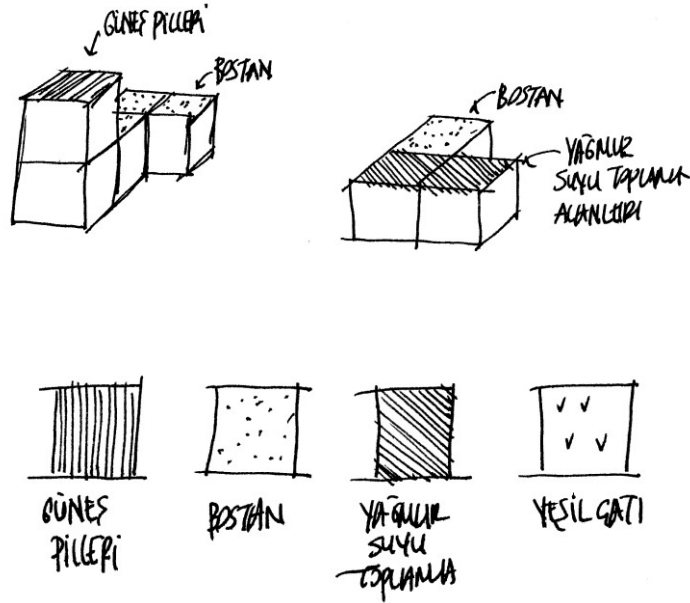
#### 4.1.3.2.3. Birimlerin işlevleri

Yerleşim alanında hem birimler hem birimlerden oluşan gruplar hem de yerleşke bütününe kapsayan en önemli ilkelerden biri kendi kendine yetebilmesi ilkesidir. Yerleşkenin bağımsız sürdürülebilirliğini sağlamak için grupların ve birimlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması gereklidir. Bölüm 4.1.'de açıklandığı gibi yerleşkenin kendine kendine yetmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için gruplar arası alışveriş yapılmaktadır ancak her grup kendi içinde yaşamın devamlılığı için gerekli olan temel ihtiyaçları sağlamalıdır. Şekil 4.13.'de bir grubun ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için gerekli olan alan kullanımına ilişkin bir örneklendirme yapılmıştır.



Şekil 4.13. Alan kullanımı

Alan kullanımını iki boyutlu düşünmek yetersiz kalmaktadır. Şekil 4.13’de verilen alan kullanımları iki boyut üzerinden yapılmıştır. Alanda yer alan birimlerin çatılarının da benzer şekilde işlevlendirilmesi verimliliği arttırmanın yanı sıra gereksiz toprak kullanımının da önüne geçmektedir. Şekil 4.14.’de birim çatılarının işlevlendirilmesine bir örnek verilmiştir. Burada yer alan işlevler ve nitelikleri yer aldıkları coğrafi konum ve iklime göre değişebilmektedir.



Şekil 4.14. Çatı kullanımları

#### 4.1.3.2.4. Birimlerde malzeme seçimi

Yapıların inşasında kullanılan malzeme ve harcanan enerji çok büyük miktarlardadır. Yapılarda kullanılan malzeme ve harcanan enerji karbon ayak izini arttırmaktadır. Yapılarda ekolojik malzeme kullanımı, yenilenmeyen kaynakların korunmasına ve dolayısıyla ekosistem sürekliliğinin sağlanmasına yardımcı olacaktır. Kullanılan malzemenin karbon ayak izini azaltmak için, malzemede dikkat edilmesi gereken noktalar; ham madde olarak elde edilen malzemenin işlenme aşamaları, taşınması, yeniden kullanılabilirliği, malzemenin zamana ve farklı koşullara dayanıklılığı gibi koşullardır. Yapılarda; geri dönüşümlü, yenilenebilir, doğal, enerji etkin, sera etkisini ve karbon ayak izini azaltan, dayanıklı ve esnek malzemeler kullanılmalıdır. Yapılarda kullanılan malzemelerin yalnızca kendileri değil aynı zamanda üretim süreçleri de süreklilik için önemlidir. Malzemelerin üretim süreçlerinin de çevreye zarar vermeden doğa ile denge içinde gerçekleşmesi gereklidir.

Yapıda kullanılan malzeme; fiziksel ve kimyasal olarak mekanı etkilemektedir. Yapıda tercih edilen yöresel malzemeler genellikle bölgenin iklimine, ekonomik ve sosyo-kültürel yapısına uyum sağlamaktadır. Birimlerin, endüstriyel yapı malzemeleri yerine doğanın parçası olan ekolojik malzemelerle yapılması gereklidir.

Kimyasal içermeyen doğal malzemeler; ahşap, doğal taş, ahşap lifi, kil, saman, hasır, keten, kenevir ve saz gibi malzemelerdir. Bu malzemeler tamamen yeniden kullanılabilir, dönüşebilir malzemelerdir. Saman balyaları, enerji tüketimini azaltmak için kullanılabilen etkili ve doğal bir malzemedir. Duvar izolasyonu ve havalandırmasının sağlanması için; toprak saman ve mantar karışımı gibi bir malzeme duvar nemlenmelerinin önüne geçmektedir (<http-10>).

Birimlerin yapımında kullanılacak malzemeye ilişkin gözetilmesi gereken kriterler aşağıda kısa özetlenmiştir. Bu kriterlere göre;

- Yapının üretim aşamasında kullanılan enerji miktarı
- Dayanıklı olması
- Esnek olması
- İklim koşullarına uyum sağlaması

- Geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir olması
- Kullanılan malzemenin geri dönüştürülmüş veya yeniden kullanılan ikinci ürün olması
- Yapım öncesinde, sırasında ve sonrasında atık malzeme çıkartmaması şeklindedir.

Şekil 4.15.'de birimlerin oluşumunda kullanılacak malzemeler ve yapı örneği yer almaktadır. Bu şekilde yer verilen yöntem "Earth build" olarak geçen kerpiç, toprak, kilden oluşan malzemelerle inşa edilmektedir. Kerpiçlerin arasına yerleştirilen kullanılmış cam şişeler estetik bir görünümle birlikte aydınlatmayı sağlamaktadır. Görsel 4.2'de cam şişelerin toprak yapıda kullanımına ilişkin uygulanmış bir örneğe yer verilmektedir. Görsel 4.3.'de ise toprak yapı örnekleri yer almaktadır.



Şekil 4.15. Yapı malzemesi



Görsel 4.2. Birimlerde yeniden kullanılan malzeme (<http-11>, <http-12>, <http-13>)



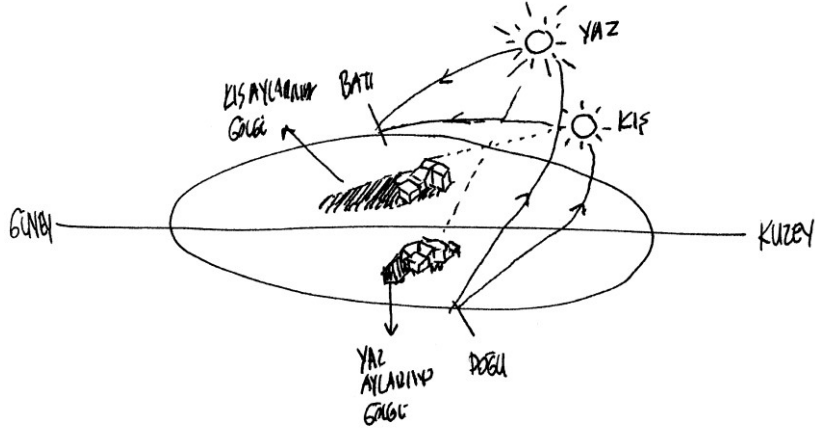


**Görsel 4.3.** *Earth build yapı örnekleri (http-14, http-15, http-16)*

#### **4.1.3.2.5. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı**

Dayanıklılığın sağlanması için işlevsel, mekânsal ve strüktürel gereklerinin yanında enerji kullanımında verimlilik de çok önemlidir. Yaşamın devam ettirilmesi için gerekli olan enerjiyi yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamak, ekosistem sürekliliğinin sağlanması açısından önem arz etmektedir. Rasyonel enerji kullanımı için, coğrafi koşulların, güneşlenmenin, rüzgarın ve iklimsel verilerin dikkate alınması ve tasarımda bir avantaj haline getirilerek kullanılması gereklidir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından en önemlileri; güneş, rüzgar ve sudur. Özellikle güneş enerjisinin yapılarda kullanımı üzerine pek çok alternatif bulunmakta ve teknolojik gelişmelerle bu alternatifler artmaktadır.

Güneş enerjisi yenilenebilir enerji sistemlerinden biridir. Ülkemizin coğrafi konumu değerlendirildiği zaman güneşlenme süresinin uzun olmasıyla verimli bir kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır. Güneş enerjisinden mimarlık ve tasarım alanında alınan önlemlerle etken (aktif) ve edilgen (pasif) olarak yararlanılabilir. Aktif sistemler kısaca, binaya eklenmiş yapının parçası durumundaki sistemlerdir. Yapıların, güneş enerjisinden faydalanılarak ısıtılması; sıcaklık ve ısı geçişi prensipleri ile sağlanmaktadır. Enerjisini güneşten sağlayan birimlerde, iklim verileri esas alınarak güneş ışınlarının aktif ya da pasif olarak kullanılmalıdır. Şekil 4.16.'da yaz ve kış aylarında güneş ışınlarının geliş açıları ve gölgelenmeye yer verilmiştir.



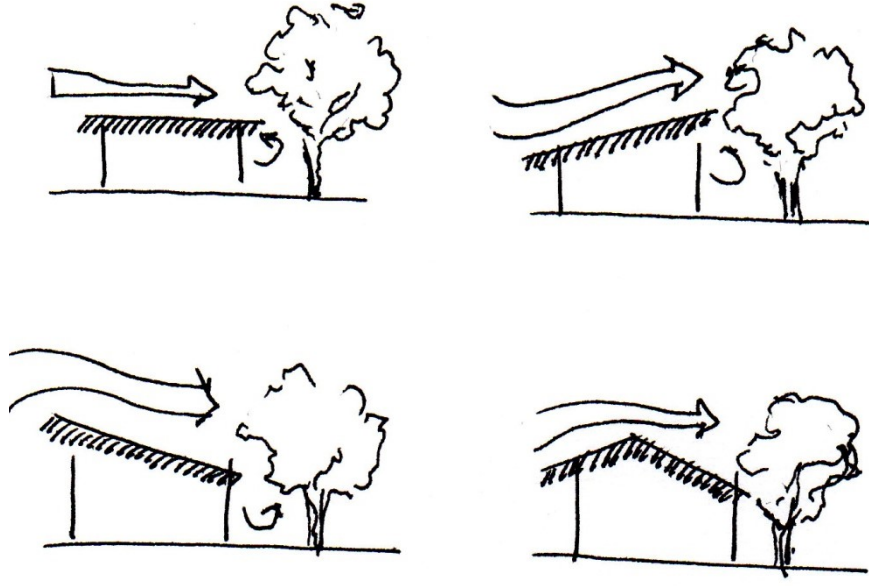
Şekil 4.16. Alanda güneşe göre konumlanma

Bu şekilden hareketle Şekil 4.17’ de gösterildiği gibi çatıların açıları güneş ışınlarından maksimum faydalanmaya sağlayacak eğime sahip olmalıdır. Bu eğim yere bağlı analizlerle belirlenip verimlilik hesapları yapılarak inşa edilmelidir.



Şekil 4.17. Güneşlenmeye göre çatı açıları

Çatıların eğimleri belirlenirken güneşlenme dışında rüzgar yönlendirmelerine yer verilmelidir. Rüzgar ısıtma ve soğutma açısından büyük öneme sahiptir. Yaz aylarında serinletme için gerekli olan rüzgar, kış aylarında ısının korunumu için sakınca oluşturabilmektedir. Bu noktada Bölüm 4.3.2.’de değinilen yapıların mevsimlere göre hareketinin yanı sıra, çatı açıları ve bitkilendirme çalışmalarıyla da rüzgar istenilen şekilde yönlendirilebilir. Şekil 4.18.’de rüzgar yönlendirmelerine yer verilmiştir.



Şekil 4.18. Çatı açılarının rüzgar yönlendirmesi

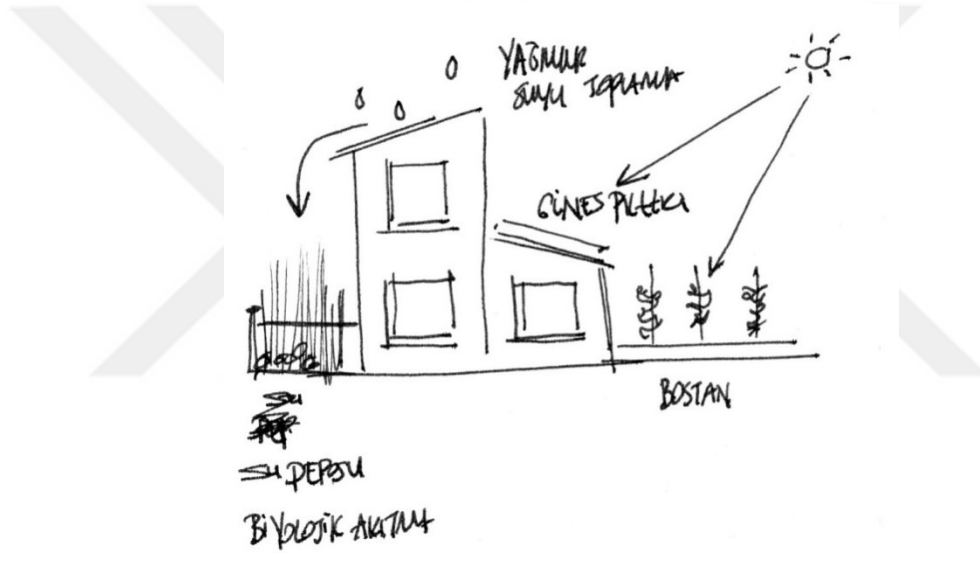
#### 4.1.3.2.6. Su döngüsü

Su, ekosistemde döngü içerisinde olan bir kaynaktır ancak endüstriyel kirlilik, orman tahribatları, su kaynaklarının kirletilmesi, yanlış tarım uygulamaları, bilinçsiz su kullanımı, artan kentleşme, su havzalarının yapılaşması gibi nedenlerle kıtlıklar yaşanmaya başlamıştır. İklim değişikliği sürecinde sorun haline gelmekte olan su kaynak kıtlıkları ve mevsim normalleri dışında görülen yağışlar suya dair bir problemin çok ötesinde tarımı, besin kaynaklarını ve diğer canlı varlıklarını tehdit eden bir noktaya gelmektedir. İklim değişikliğine karşı dayanıklılığın sağlanabilmesi için önerilen yaklaşımda suyun kullanımı ve döngüsü büyük önem arz etmektedir.

Yerleşim alanlarında kullanılan su, konvansiyonel olarak ilk kullanımdan sonra atık su olarak şebekeye verilmektedir. Kaynak olarak büyük bir öneme sahip olan suyun dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması ekosistem dayanıklılığı için büyük bir öneme sahiptir. Yerleşim alanlarında kullanılan su iki farklı kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar gri su ve siyah sudur. Siyah su tuvaletlerden kazanılan atık sudur ve yeniden kullanımı sağlık açısından sakıncalar barındırabilir. Yeniden kullanılabilmesi için detaylı bir arıtma çalışması gerektirir. Ancak gri su tuvaletler haricinde ortaya çıkan atık sudur. Duştan,

Çamaşır, bulaşık makinelerinden, lavabolardan elde edilen atık suya gri su denilmektedir. Gri su basit ve biyolojik arıtma ile yeniden kazanılabilmektedir.

Dönüştürülen her gri su, bahçe sulamada, tuvalet rezervuarlarında, çamaşır makineleri gibi yerlerde yeniden kullanılabilir. Gri su kalitesini arttırmak ve arıtmaya ihtiyaç duyulmadan yeniden kullanılmasını sağlamak için deterjan, sabun gibi ürünlerin organik olması gerekmektedir. Ekolojik, dayanıklı, sürdürülebilir yerleşim alanları için, su kullanım döngüsünün planlanması gerekmektedir. Gri su kazanımını hem konut hem de yerleşke ölçeğinde su kaynaklarını korumak ve sürdürmeye yönelik önemli bir uygulamadır.



Şekil 4.19. Güneş ve suyun yapıda kullanımı

- Olası bir sele karşı suyun transfer edileceği bir alan oluşturulmalıdır.
- Oluşturulacak bu alan kurak zamanlarda farklı bir işlevle kullanılmalıdır.
- Alanda mümkün olduğunca doğal eğimler düşünülerek bir drenaj sistemi oluşturulmalıdır.
- Yağmur suyunun, diğer atık sulardan ayıracak kanalizasyon sistemi oluşturulmalıdır.
- Yağmur suyu ve gri su arıtılarak, tarımsal faaliyetlerde kullanılabilir.

## 4.2. Çalışma Alanına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, öncelikli olarak çalışma alanına ilişkin bilgiler verilerek çalışma alanı tanımlanmış ve çalışma alanına ait veriler tematik haritalar şeklinde sunulmuştur. Devamında yönteme bağlı olarak yapılan analiz, yeniden sınıflandırma ve karşıtırmalara ait bulgulara yer verilerek birinci kısımda verilen haritaların CBS yardımıyla yeniden sınıflandırılması sonucu üretilen uygunluk sınıfları haritaları sunulmuştur. Bu haritalar oluşturulurken kuramsal temellerden faydalanılarak geliştirilen yaklaşım ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Bu bölümün üçüncü kısmında ise ağırlıklı karşıtırma sonucunda elde edilmiş olan birincil uygunluk paftaları ve birincil uygunluk paftalarının ağırlıklı karşıtırılması sonucu elde edilen uygunluk sonuç paftası verilmiştir. Dördüncü ve son kısmında ise, teorik çerçeve temelinde geliştirilen yaklaşımın alana uygunluğu incelenmiştir.

Çalışmanın bu bölümünde Eskişehir İli'nin konumu verilmiştir. CBS aracılığı ile elde edilen, yer seçimi analizi ve önerilen yerleşme modelinin alana uygunluğunun denetlenmesine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

### 4.2.1. Eskişehir İli ve konumu

Çalışma alanı olan Eskişehir İli, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında yer almaktadır. Eskişehir İli'nin komşuları; güneyde Afyon, doğu ve kuzeydoğudan Ankara, kuzeyden Bolu, batı ve kuzeybatıdan Bilecik, batı ve güneybatıdan Kütahya'dır. Toplam kara alanı Türkiye'nin% 1,8'ini oluşturarak 13,652 km<sup>2</sup>'dir. 13.652 km<sup>2</sup> olan yüzölçümünü; arazilerin % 42'sinin tarım alanları, % 25'ini çayır ve nehriyle onun meraları, % 24'ünü orman arazileri, % 9'unu diğer araziler oluşturmaktadır. Kent merkezinin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 792 metredir ve diğer büyük şehirlerle kuş bakışı mesafesi; İstanbul ile 200 km, Ankara ile 191 km'dir. Komşu illerine uzaklıklığı ise; Ankara'ya 232 km, Bursa'ya 148 km, Kütahya'ya 83 km, Afyon'a 168 km, Bolu'ya 297 km ve Bilecik'e 80 km'dir (Sökmen, 2002).Görsel 4.4'de Türkiye'nin Dünya'da ve Eskişehir İli'nin Türkiye'deki konumu gösterilmektedir.



**Görsel 4.4.** *Eskişehir ilinin konumu*

#### **4.2.2. Çalışma alanı sınırları**

Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Eskişehir İl'i çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma alan sınırı ise idari sınırlara göre Eskişehir İl sınırı olarak belirlenmiştir. Şekil 4.20.'de Eskişehir il sınırları, akarsular, göller ve karayolları yer almaktadır.



### 4.2.3. Çalışma alanına ilişkin analizler

#### 4.2.3.1. Topoğrafik analizler

İndirilen dem verisi Eskişehir İl sınırlarına göre kesilerek Şekil 4.21.'de görüldüğü üzere çalışma alanı için topoğrafik haritaların oluşturulabilmesi adına altlık oluşturulmuştur.

##### 4.2.3.1.1. Eğim analizi

Dem verisinden üretilen eğim haritası öncelikle %0-10, %10-20, %20-25 ve >%25 olarak sınıflandırılmış daha sonra bu sınıflar karşılaştırma analizinin yapılabilmesi için standartlaştırılmıştır. Şekil 4.21'de ilk üretilen eğim haritası görülmektedir.

Üretilen eğim haritası Tablo 4.1'de yer alan değerlere göre sınıflandırılmış ve daha sonra karşılaştırma analizinin yapılabilmesi için yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; %0-10 arası %75-100 Uygun alanlar, %10-20 arası %50-74 Uygun alanlar, %20-25 arası %25-49 Uygun alanlar ve >%25 %0-24 uygun alanlar olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde literatür taramasından elde edilen bilgi ile doğal yapı, ekolojik kaygı, yaşam kalitesi gözetilmiştir. Şekil 5.4.'de yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen eğim analizi görülmektedir.

**Tablo 4.1.** Eğim verisinin yeniden sınıflandırma değerleri

%0-10	1	%75-100 Uygun
%10-20	2	%50-74 Uygun
%20-25	3	%25-49 Uygun
>25%	4	%0-24 Uygun









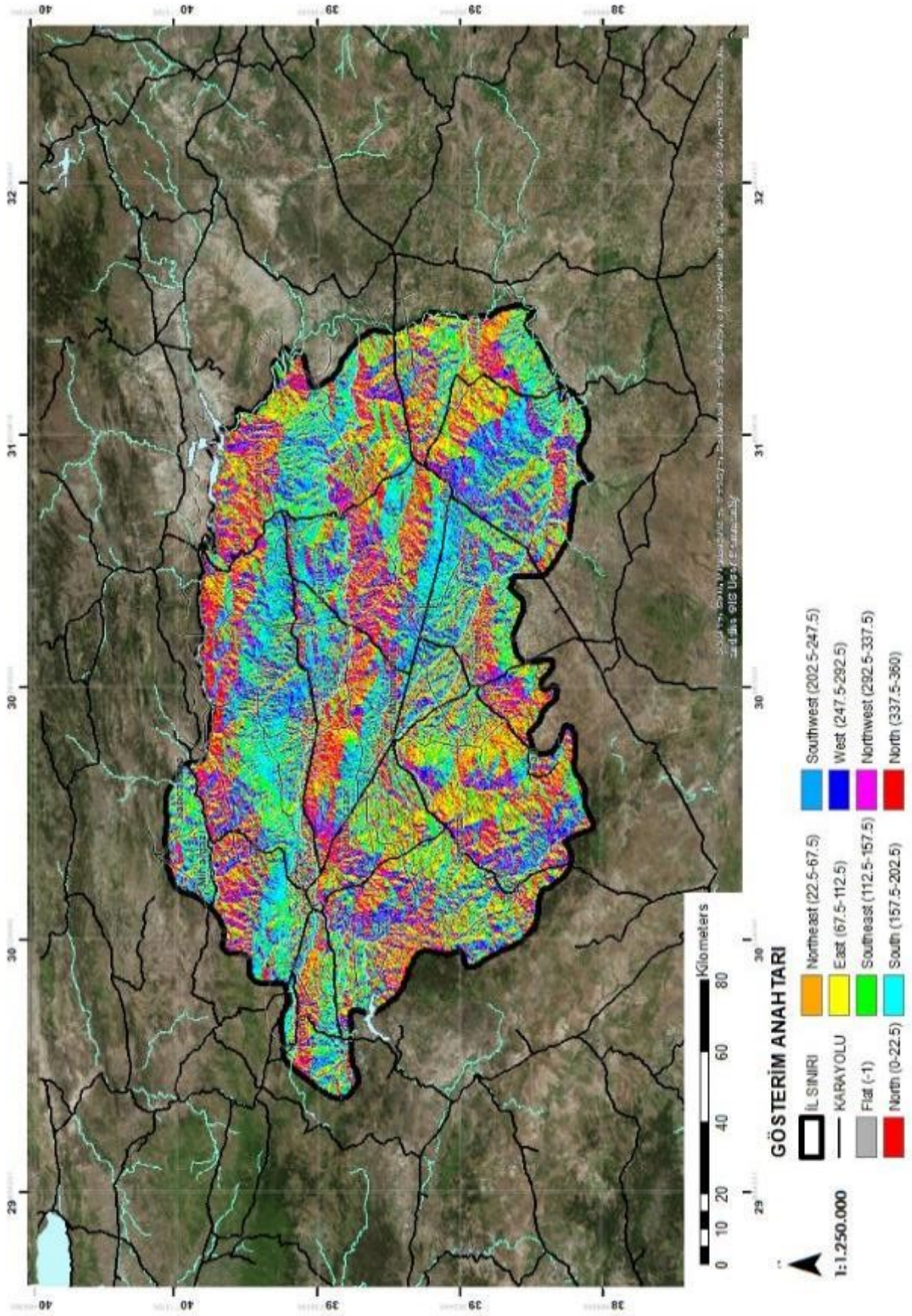
#### 4.2.3.1.2. Bakı analizi

Dem verisinden üretilen bakı haritası öncelikle düz alanlar, kuzey, kuzeydoğu, doğu, güneydoğu, güney, güneybatı, batı ve kuzeybatı olarak sınıflandırılmış daha sonra bu sınıflar çakıştırma analizinin yapılabilmesi için standartlaştırılmıştır. Şekil 4.24.'de üretilen bakı haritası görülmektedir.

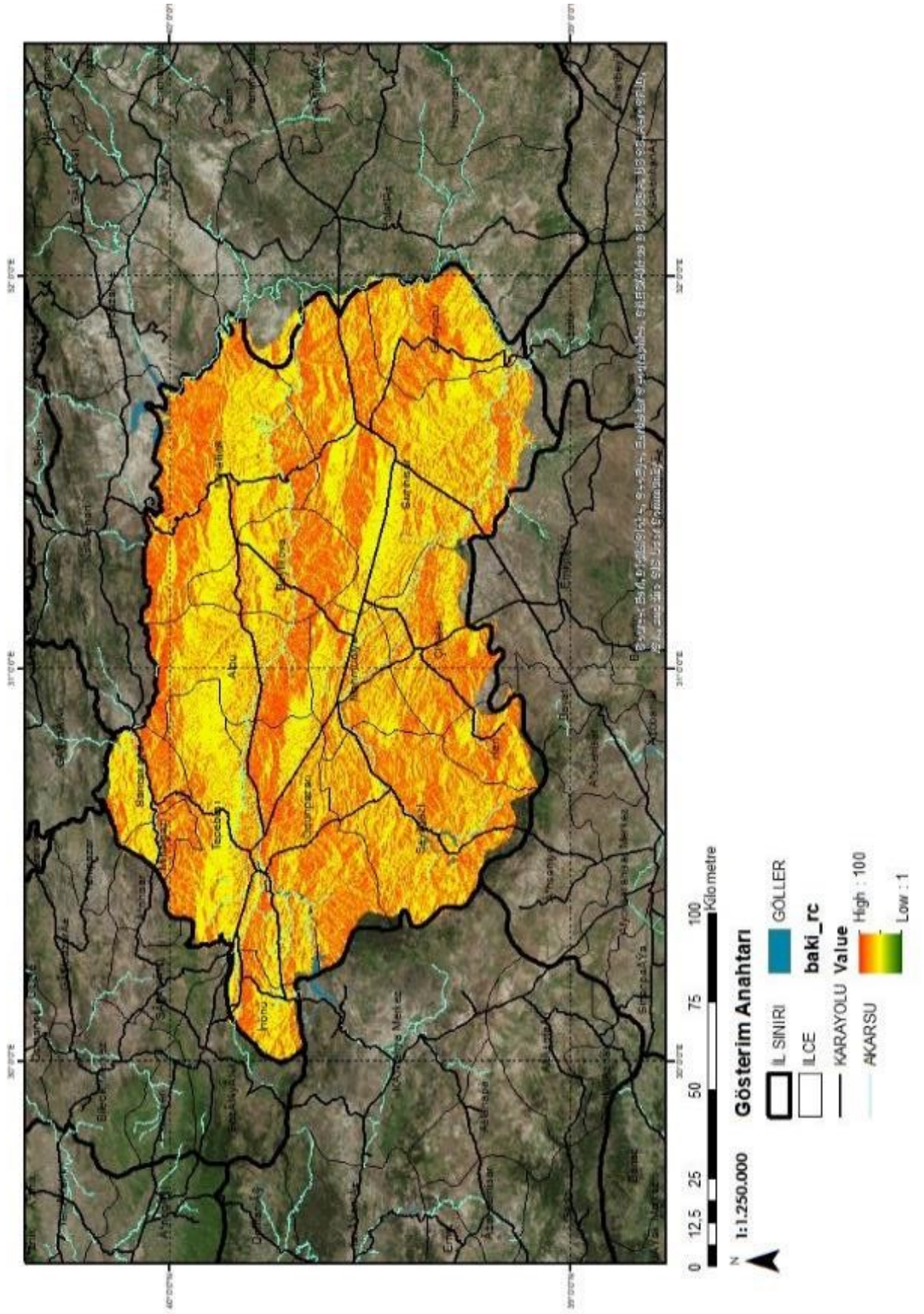
Üretilen bakı haritası Tablo 4.2.'de yer alan değerlere göre sınıflandırılmış ve daha sonra çakıştırma analizinin yapılabilmesi için yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; düz alanlar %75-100 Uygun, kuzey %0-24 Uygun alan, kuzeydoğu %25-49 Uygun, doğu %50-74 Uygun, güneydoğu %75-100 Uygun, güney %75-100 Uygun, güneybatı %75-100 Uygun, batı %50-74 Uygun ve kuzeybatı %25-49 Uygun olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde literatür taramasından elde edilen bilgi ile doğal yapı, ekolojik kaygı, yaşam kalitesi gözetilmiştir. Çalışma kapsamında, önerilecek olan yerleşim modeli enerji ihtiyacını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayacağı için güneşten maksimum yararlanma temel kaygılardan birisidir. Bir diğer temel kaygı ise Eskişehir'de kısa süren yaz günleri ve uzun süren soğuk günler baz alındığında ısıtma ile ilgili enerji kullanımını en aza indirmedir. Şekil 4.25.'da yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen eğim analizi görülmektedir.

**Tablo 4.2.** Bakı analizinin yeniden sınıflama değerleri

DÜZ	1	%75-100 Uygun
KUZEY	4	%0-24 Uygun
KUZEYDOĞU	3	%25-49 Uygun
DOĞU	2	%50-74 Uygun
GÜNEYDOĞU	1	%75-100 Uygun
GÜNEY	1	%75-100 Uygun
GÜNEYBATI	1	%75-100 Uygun
BATI	2	%50-74 Uygun
KUZEYBATI	3	%25-49 Uygun



Şekil 4.24.Baki haritası



Şekil 4.25.Yeniden sınıflandırılmış baki analizi

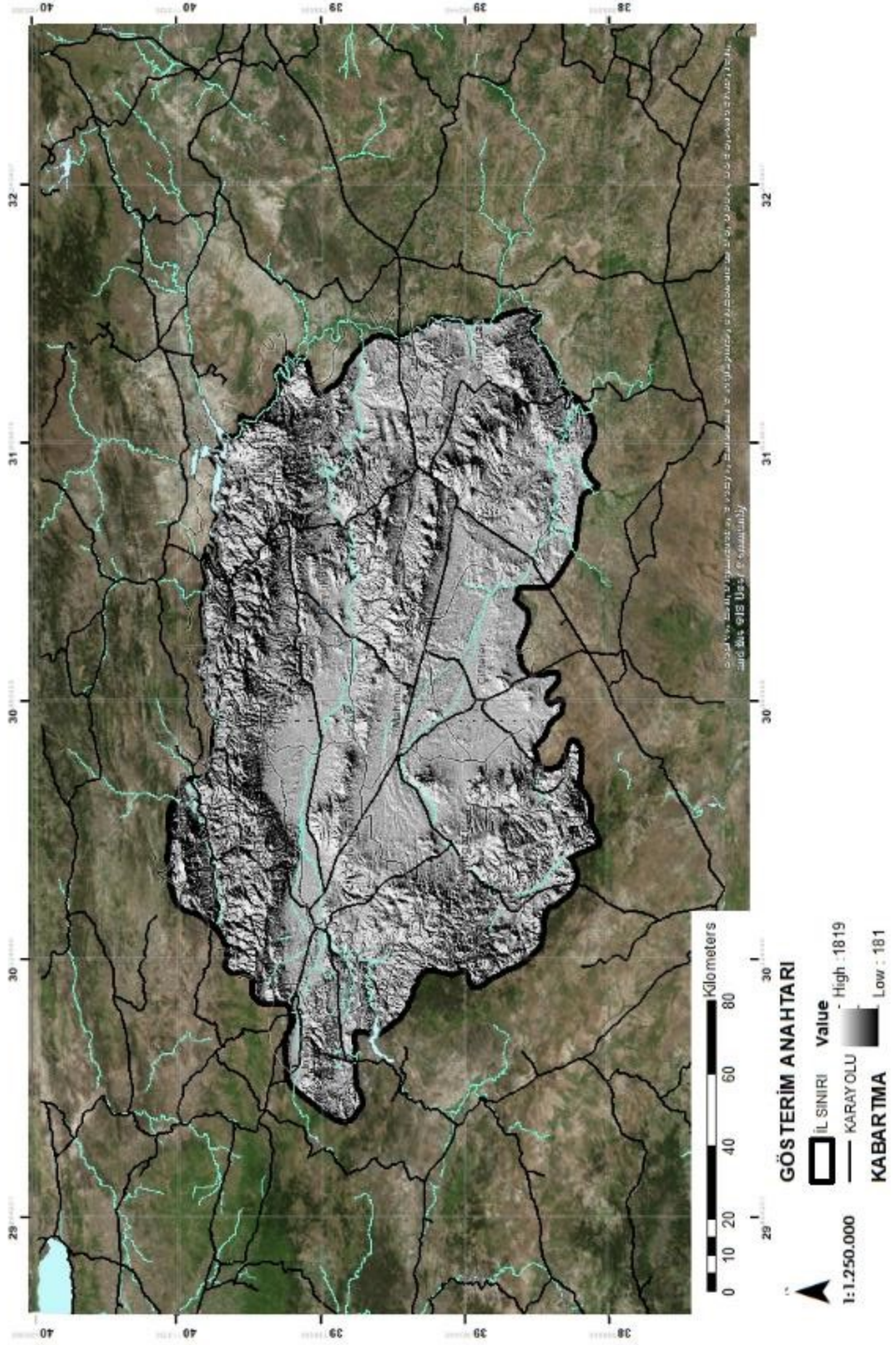
#### 4.2.3.1.3. Yükseklik analizi

Dem verisinden üretilen yükseklik kabartma haritası olarak üretilmiştir. Şekil 4.26.'de üretilen yükseklik haritası görülmektedir.

Üretilen yükseklik haritası Tablo 4.3.'de yer alan değerlere göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; 181-500 metre arası %75-100 Uygun, 500-1000 metre arası %50-74 Uygun, 1000-1819 metre %25-49 Uygun, >1819 metre alanlar ise %25-49 Uygun alanlar olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde literatür taramasından elde edilen bilgi ile doğal yapı, ekolojik kaygı, yaşam kalitesi gözetilmiştir. Şekil 4.27.'de yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen yükseklik analizi görülmektedir.

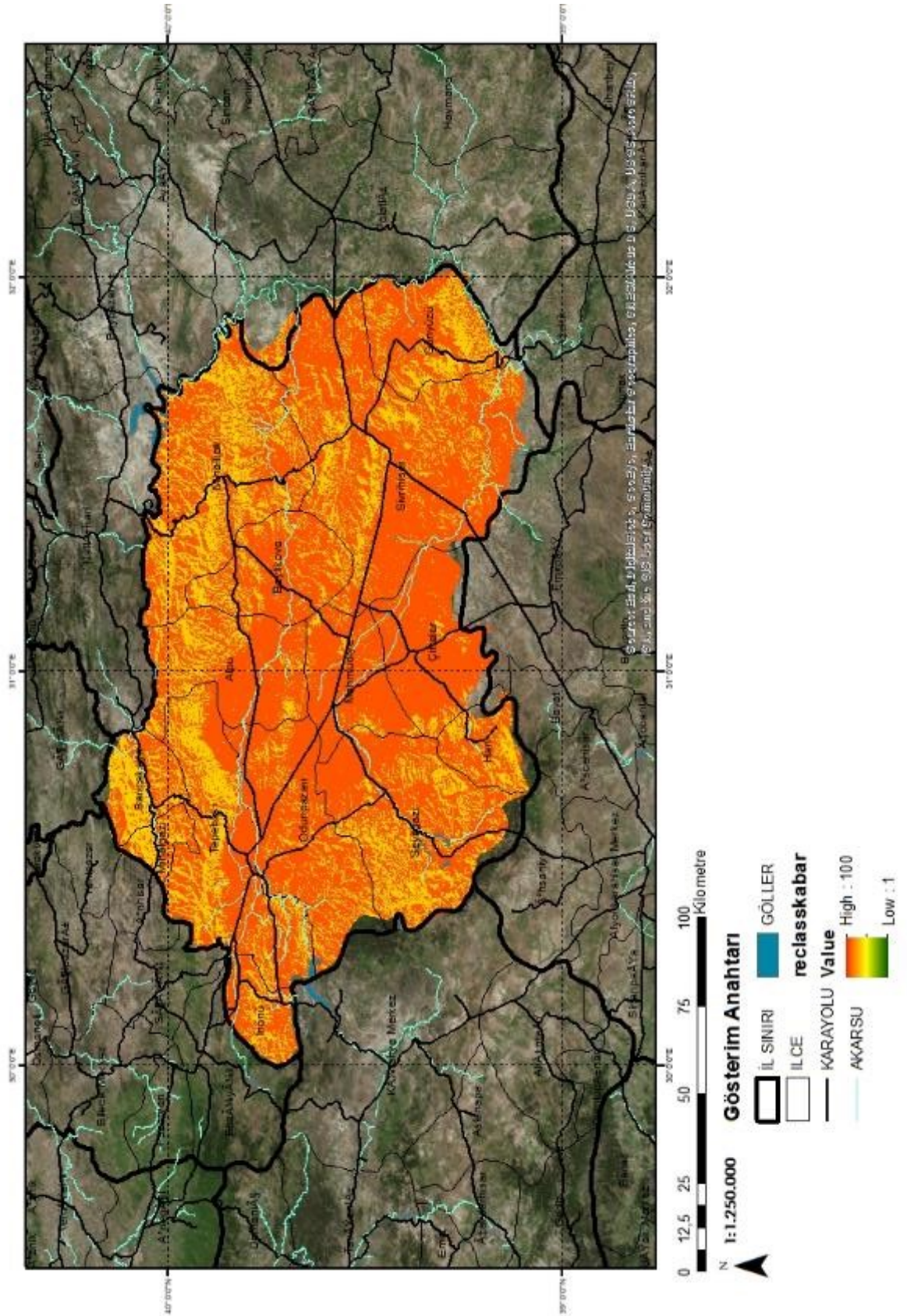
**Tablo 4.3.**Yükseklik analizinin yeniden sınıflama değerleri

181-500 metre	1	%75-100 Uygun
500-1000 metre	2	%50-74 Uygun
1000-1819 metre	2	%50-74 Uygun
>1819 metre	3	%25-49 Uygun



Şekil 4.26. Yükseklik analizi





Şekil 4.27.Yeniden sınıflandırılmış yükseklik analizi

#### **4.2.3.2. Toprak uygunluk haritası**

Birincil veri olan toprak haritası için çalışmada arazi kullanım kabiliyet sınıfları, erozyon ve büyük toprak grupları kullanılmıştır. Bu veriler, Eskişehir İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünden temin edilmiştir.

##### **4.2.3.2.1. Arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizi**

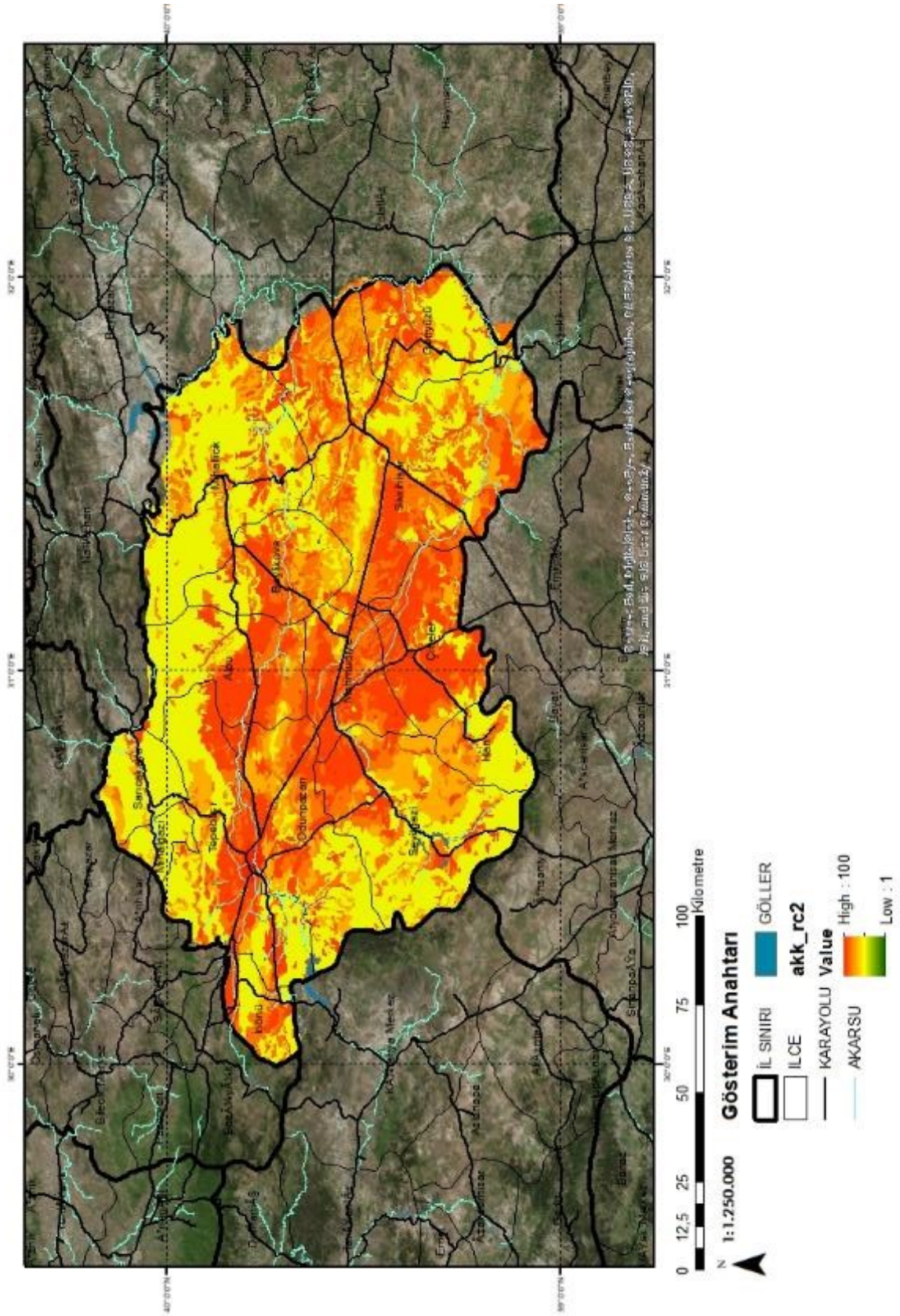
İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünden temin edilen verilerden oluşturulan haritaya göre; çalışma alanının güneyinin bir bölümünün, iç bölgelerinin, güneydoğu ve doğusunun çoğunluklu olarak I, II, III ve IV. sınıf arazilerden meydana geldiği görülmektedir. Kuzey ve güneybatı bölgeleri VI. ve VII. sınıf arazilerden oluşmaktadır. Çıplak kayalar, yerleşim alanları ve molozlar gibi alanlar bu veri grubunda tanımsızdır. Şekil 4.28.'da arazi kullanım kabiliyet sınıfları haritası görülmektedir.



Üretilen kullanım kabiliyet sınıfları haritası Tablo 4.4.'de yer alan değerlere göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; 1. ve 2. Sınıf tarım arazileri %0-24 Uygun alan, 3. ve 4. Sınıf tarım arazileri %25-49 Uygun alan, 5. ve 6. Sınıf tarım arazileri %50-74 Uygun alan, 7. ve 8. Sınıf tarım arazileri %75-100 Uygun alan olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde literatür taramasından elde edilen bilgi ile tarımsal üretimde sürekliliğin sağlanması için verimli tarım arazileri koruma kaygısı gözetilmiştir. Eskişehir'in tarımsal üretimine baktığımızda kendi alt bölgesinin tarım ve tarım dışı faaliyetlerini kontrol ve koordine eden bir 5. Kademe merkez olduğu görülmektedir. Eskişehir 1/5000 Revizyon İmar Planı Araştırma Raporuna göre; il sınırları içerisinde bulunan ilçeler; Merkez, Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, Han, Mahmudiye, Mihaliççık, Seyitgazi, Sarıcakaya ve Sivrihisar'dır. Porsuk, Sarısu, Yukarı Sakarya ovalarındaki steplerde tahıl ürünlerinin yetiştirildiği geniş alanlar bulunmaktadır (Sökmen, 2002). Şekil 4.29'da yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizi görülmektedir.

**Tablo 4.4.** *Arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizinin yeniden sınıflama değerleri*

1	4	%0-24 Uygun
2	4	%0-24 Uygun
3	3	%25-49 Uygun
4	3	%25-49 Uygun
5	2	%50-74 Uygun
6	2	%50-74 Uygun
7	1	%75-100 Uygun
8	1	%75-100 Uygun



Şekil 4.29. Yeniden sınıflandırılmış arazi kullanım kabiliyet sınıfları analizi

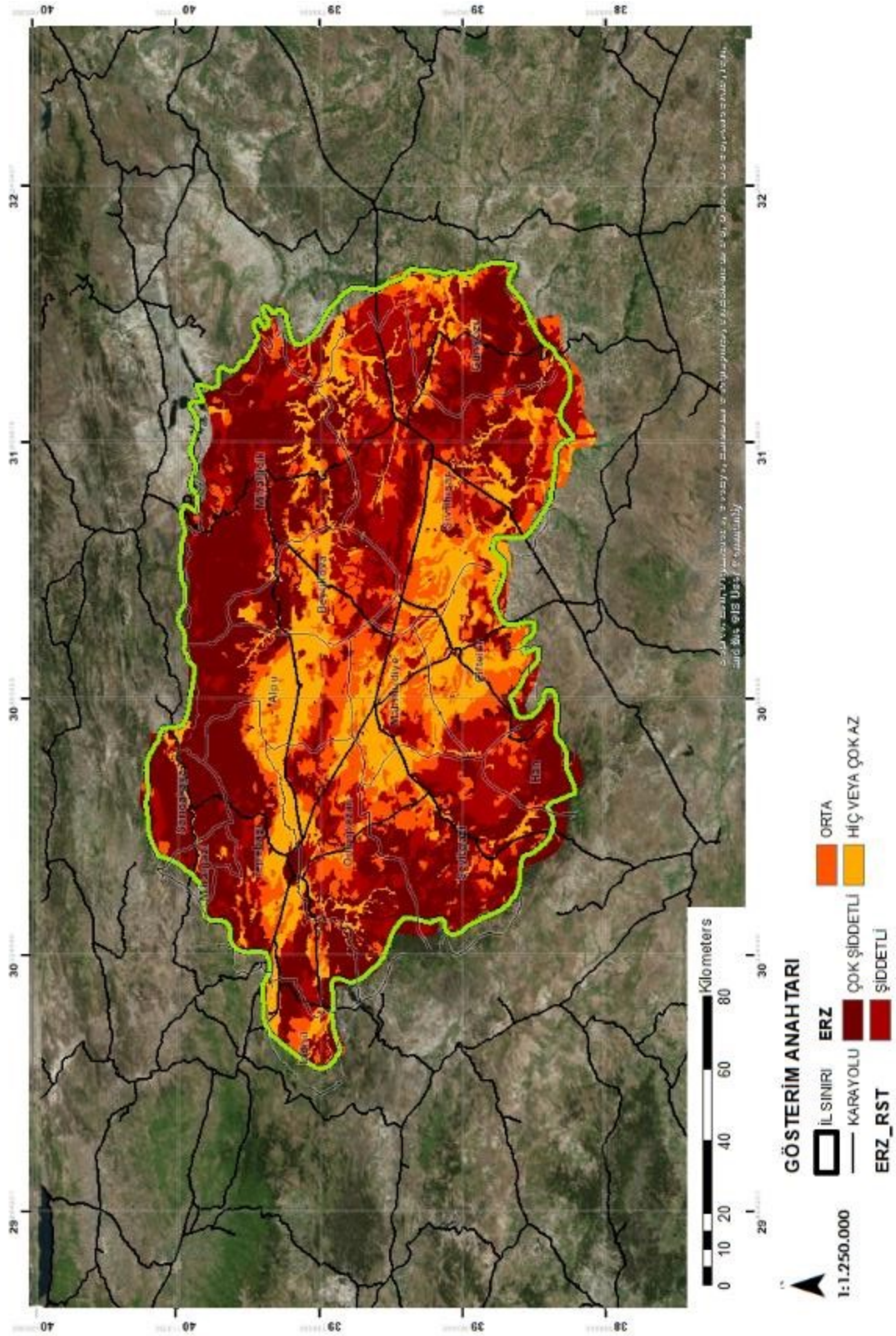
#### 4.2.3.2.2. Erozyon analizi

Erozyon verisi eğim sınıflama çalışması sonucunda üretilmiştir. Eğimin fazla olduğu her yer erozyon riski yüksek olacağı anlamını taşımaktadır. Ağaçlandırma, bitkilendirme çalışmaları erozyon riskini düşüren önemli faktörlerdir. Alanda doğal bitki örtüsünün erozyona engel olacak nitelikte olması halinde ya da toprak yapısı ve jeolojik yapının farklı olması durumunda erozyon riski azalacaktır. Bu sebeple Şekil 4.30'da üretilen erozyon haritasının ağırlık çakıştırma da yer alan yüzde değeri düşüktür.

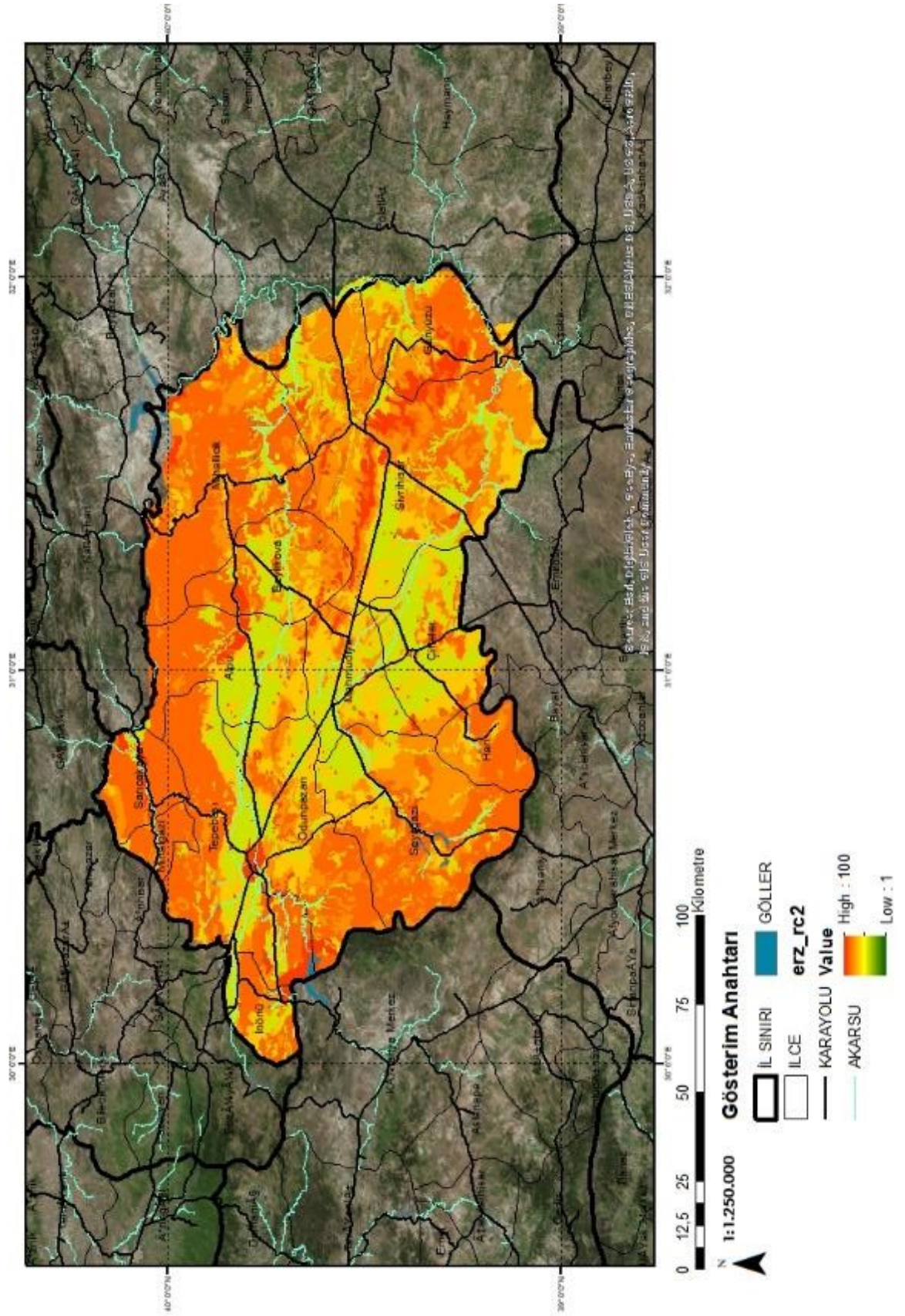
Üretilen erozyon haritası Tablo 4.5.'de yer alan değerlere göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; Çok şiddetli olan alanlar %0-24 Uygun, şiddetli olan alanlar %25-49 Uygun, orta olan alanlar %50-74 Uygun, hiç veya çok az olan alanlar ise %75-100 Uygun olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde afet riski gözetilmiştir. Şekil 4.31. yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen erozyon analizi görülmektedir.

**Tablo 4.5.** Erozyon analizinin yeniden sınıflama değerleri

ÇOK ŞİDDETLİ	4	%0-24 Uygun
ŞİDDETLİ	3	%25-49 Uygun
ORTA	2	%50-74 Uygun
HİÇ VEYA ÇOK AZ	1	%75-100 Uygun



Şekil 4.30. Erozyon hartası



Şekil 4.31. Yeniden sınıflandırılmış erozyon analizi



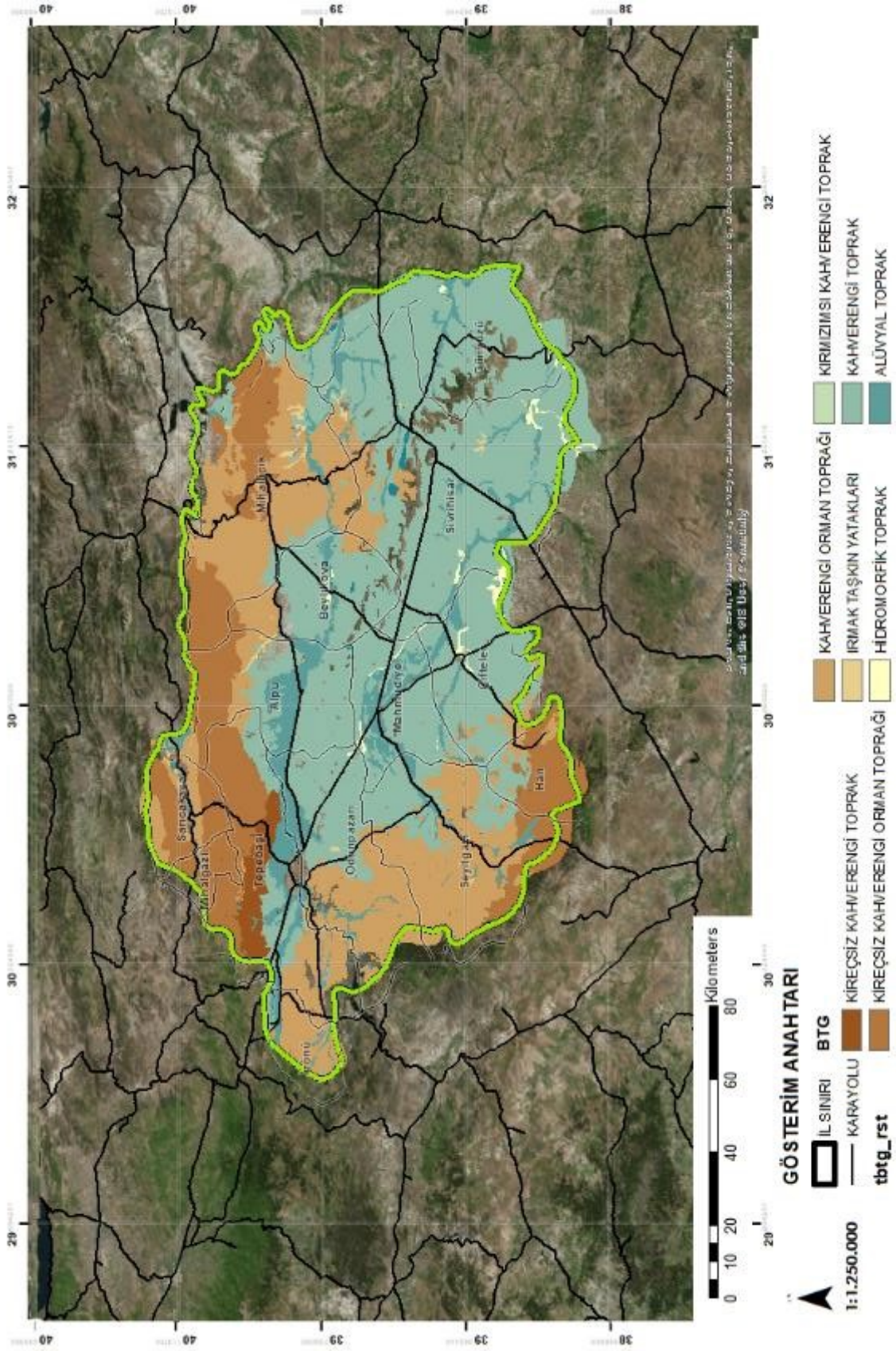
#### 4.2.3.2.3. Büyük toprak grupları analizi

Çalışma alanının büyük bir kısmı, akarsular ve düzlükler sayesinde tarımsal üretime uygun alüvyal topraklardan oluşmaktadır. Şekil 4.32’de çalışma alanının iç bölgeleri ile güney ve güneydoğuda alüvyal ve kahverengi toprak gruplarının; kuzey, kuzeydoğu ve güneybatı yönlerinde ise ağırlıklı olarak kahverengi ve kireçsiz kahverengi toprakların yer aldığı, olduğu görülmektedir.

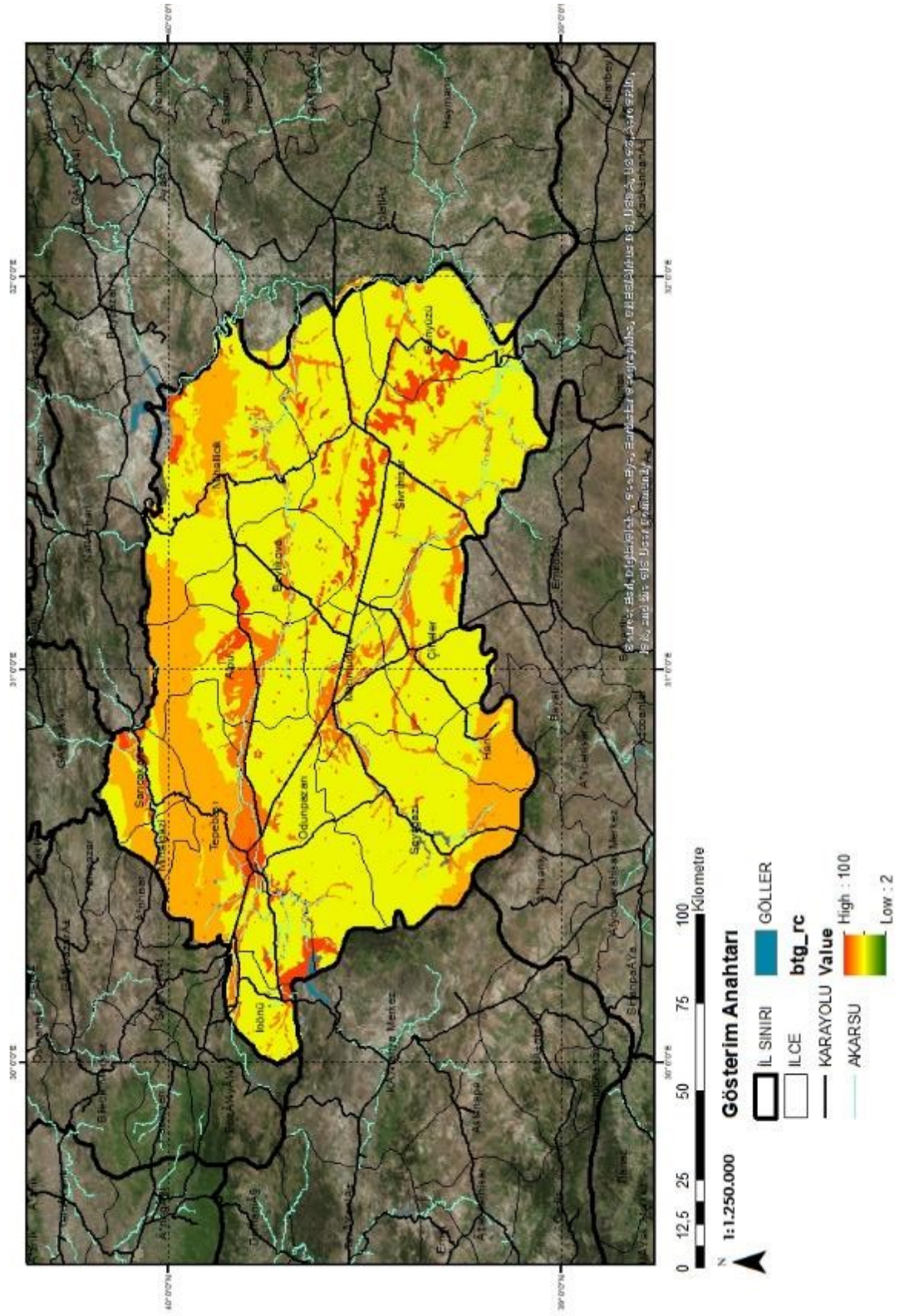
Üretilen büyük toprak grupları haritası Tablo 4.6’da yer alan değerlere göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; kireçsiz kahverengi topraklar %25-49 Uygun, kireçsiz kahverengi orman toprakları %25-49 Uygun, kahverengi orman toprakları %50-74 Uygun, ırmak taşkın yatakları %0-24 Uygun alan, hidromorfik topraklar %0-24 Uygun alan, kırmızımsı kahverengi topraklar %50-74 Uygun alanlar, kahverengi topraklar %50-74 Uygun alanlar ve alüvyal topraklar %0-24 Uygun alanlar olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde afet riski ve tarımsal gözetilmiştir. Şekil 4.33.’de yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen erozyon analizi görülmektedir.

**Tablo 4.6.** Büyük toprak grupları analizinin yeniden sınıflama değerleri

KİREÇSİZ KAHVERENGİ TOPRAK	3	%25-49 Uygun
KİREÇSİZ KAHVERENGİ ORMAN TOPRAĞI	3	%25-49 Uygun
KAHVERENGİ ORMAN TOPRAĞI	2	%50-74 Uygun
IRMAK TAŞKIN YATAKLARI	4	%0-24 Uygun
HİDROMORFİK TOPRAK	4	%0-24 Uygun
KIRMIZIMSİ KAHVERENGİ TOPRAK	2	%50-74 Uygun
KAHVERENGİ TOPRAK	2	%50-74 Uygun
ALÜVYAL TOPRAK	4	%0-24 Uygun



Şekil 4.32. Büyük toprak grupları analizi



Şekil 4.33.Yeniden sınıflandırılmış büyük toprak grupları analizi

#### 4.2.3.3. Jeoloji uygunluk haritası

Bu çalışmada jeoloji uygunluk haritasının oluşturulması için litoloji ve fay hattı alt verileri kullanılmıştır. Fay hattı verisi Buffer (zonlama) analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Litoloji verisinde yer alan değerler (gabro, bazalt, alüvyon, andezit vb.) ise özniteliklerdir.

##### 4.2.3.3.1. Fay hattı

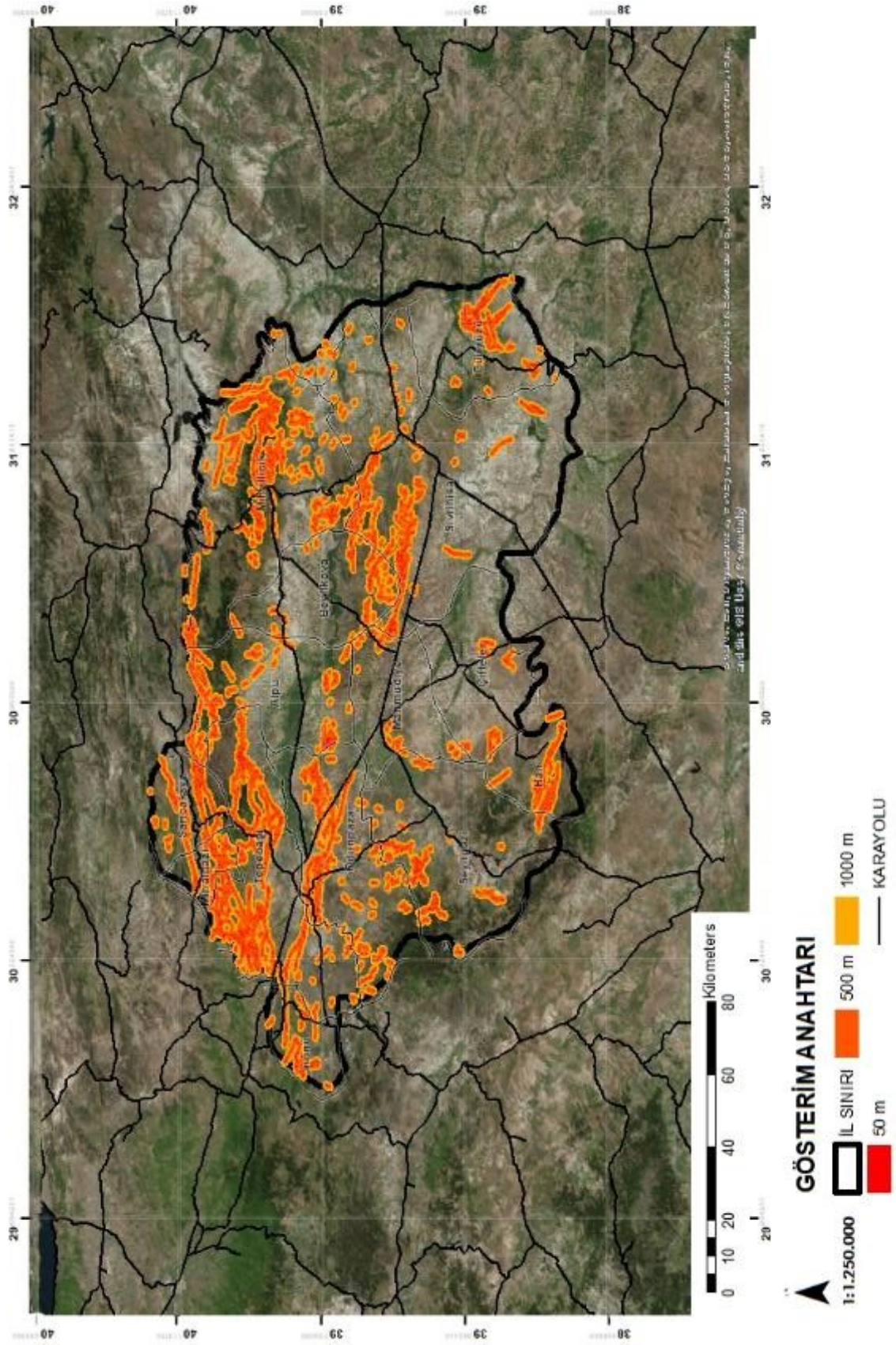
Eskişehir fay hatları sebebiyle ikinci derece deprem bölgesidir. Çalışma alanında yer alan fay hatları Şekil 4.34.'de görülmektedir. Sismik durum değerlendirilirken, kırılma bölgelerinde fay hatları boyunca ve fay hattı üzerinde potansiyel zemin sıvılaşmasının olduğu alanlarda yapılaşma deprem riski açısından sakıncalıdır. Çalışma alanına bakıldığında fay hatlarının alanının kuzeybatısında yoğunlaştığı görülmektedir.

Çalışmanın bir sonraki adımında deprem riski gözetilerek fay hatlarına buffer (zonlama) analizi yapılmış ardından yeniden sınıflama çalışmasının yapılabilmesi için veri raster veri formatına dönüştürülmüştür. Elde edilen veri Şekil 4.35'da görülen veri elde edilmiştir. Bu çalışmaya göre fay hatlarına yakınlık baz alınmıştır ancak gerçek bir dayanıklılık için zemin yapısıyla birlikte değerlendirilmelidir. Buffer (zonlama) analizinde fay hatlarına 50 metre, 500 m ve 1000 m yakınlık değerleri kullanılmıştır. Daha sonra Tablo 4.7'de yer alan değerlere göre yeniden sınıflama analizi yapılarak Şekil 4.36'de görülen fay hatları uygunluk haritası elde edilmiştir.

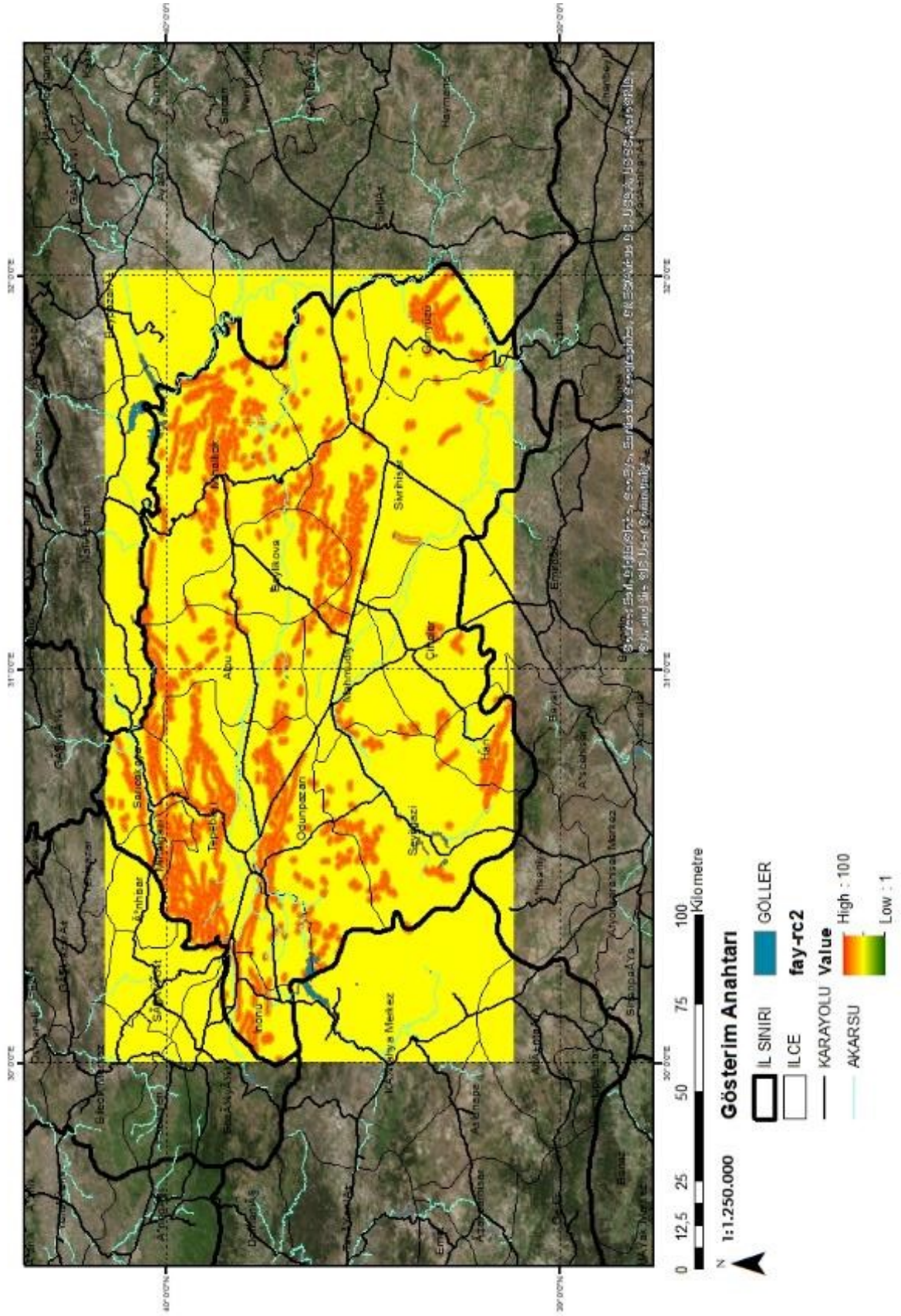
**Tablo 4.7.** *Fay yeniden sınıflama ve buffer için kullanılan değerler tablosu*

0-50 M	4	%0-24 Uygun
50-500 M	3	%25-49 Uygun
500-1000 M	2	%50-74 Uygun
>1000 M	1	%75-100 Uygun





Şekil 4.35. Buffer (zonlama) yapılmış fay hatları analizi



Şekil 4.36. Fay hatları uygunluk haritası

#### 4.2.3.3.2. Litoloji

Çalışma alanına ilişkin zemin yapısını içeren litoloji verisi, jeoloji birincil veri grubunu oluşturan alt verilerden diğeridir. Şekil 4.37.'de çalışma alanı olan Eskişehir İli'nin litoloji haritası yer almaktadır. Bu veriye göre düz alanların yerleşime uygun olmayan alüvyon zemin olduğu görülmektedir. Bu alanlar aynı zamanda akarsu varlığıyla tarıma elverişli alanlardır.

Çalışma alanında, metamorfik kayaç olarak metadetritikler ve şişt-mermer, Eosen yaşlı konglomera, killi kireçtaşları, kıltaşı, Jura yaşlı konglomera ve kireçtaşları, Paleosen yaşlı konglomeralar, Üst Miyosen yaşlı konglomera, marn, kumtaşı, tuf ve kireçtaşları ile Pleyistosen yaşlı konglomeralar daha genç yaşta tutturulmamış kum ve çakıl tanelerinin oluşturduğu alüvyon yer almaktadır (Gözler, Cevher, ve Küçükayman, 1985).

Tablo 4.8.'de de yer alan değerlere göre litoloji haritası yeniden sınıflandırılmış ve Şekil 4.38.'de yer alan litoloji uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Tablo 4.8.** Litoloji verileri yeniden sınıflama değerleri

AGLOMERA	4	%0-24 Uygun
ALÜVYON	4	%0-24 Uygun
ALÜVYON YELPAZESİ	4	%0-24 Uygun
ANDEZİT	2	%50-74 Uygun
ANDEZİT-BAZALT-PİROKLASTİK KAYA	2	%50-74 Uygun
BAZALT	2	%50-74 Uygun
BAZALT-AGLOMERA-TUF	3	%25-49 Uygun
ÇAKILTAŞI	2	%50-74 Uygun
ÇAKILTAŞI-KUMTAŞI-ÇAMURTAŞI	2	%50-74 Uygun
ÇAMURTAŞI	3	%25-49 Uygun
ÇÖRT-BAZALT-ŞEYL	3	%25-49 Uygun
ÇÖRTLÜ KİREÇTAŞI	2	%50-74 Uygun

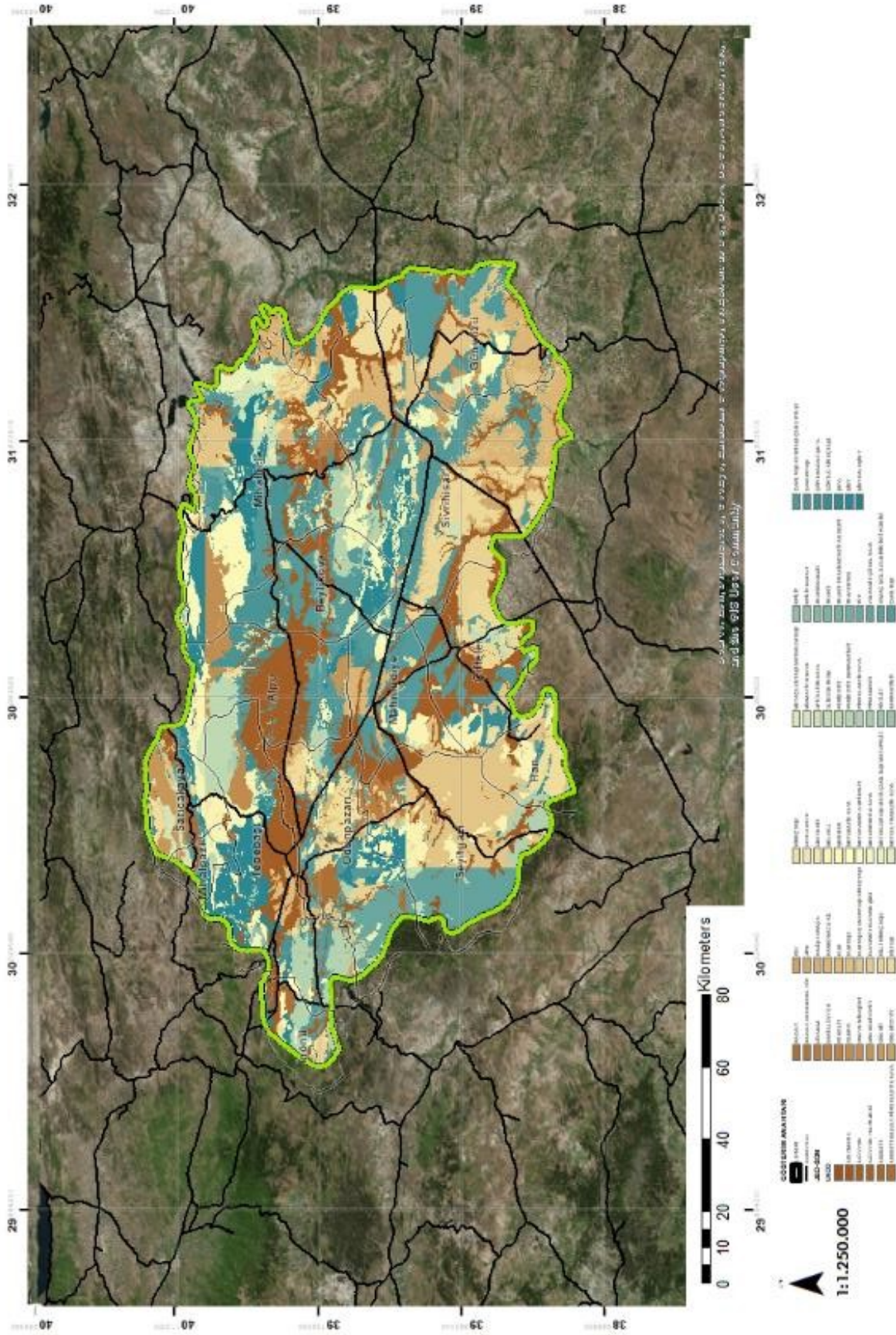


**Tablo 4.8. (devam) Yeniden sınıflama değerleri**

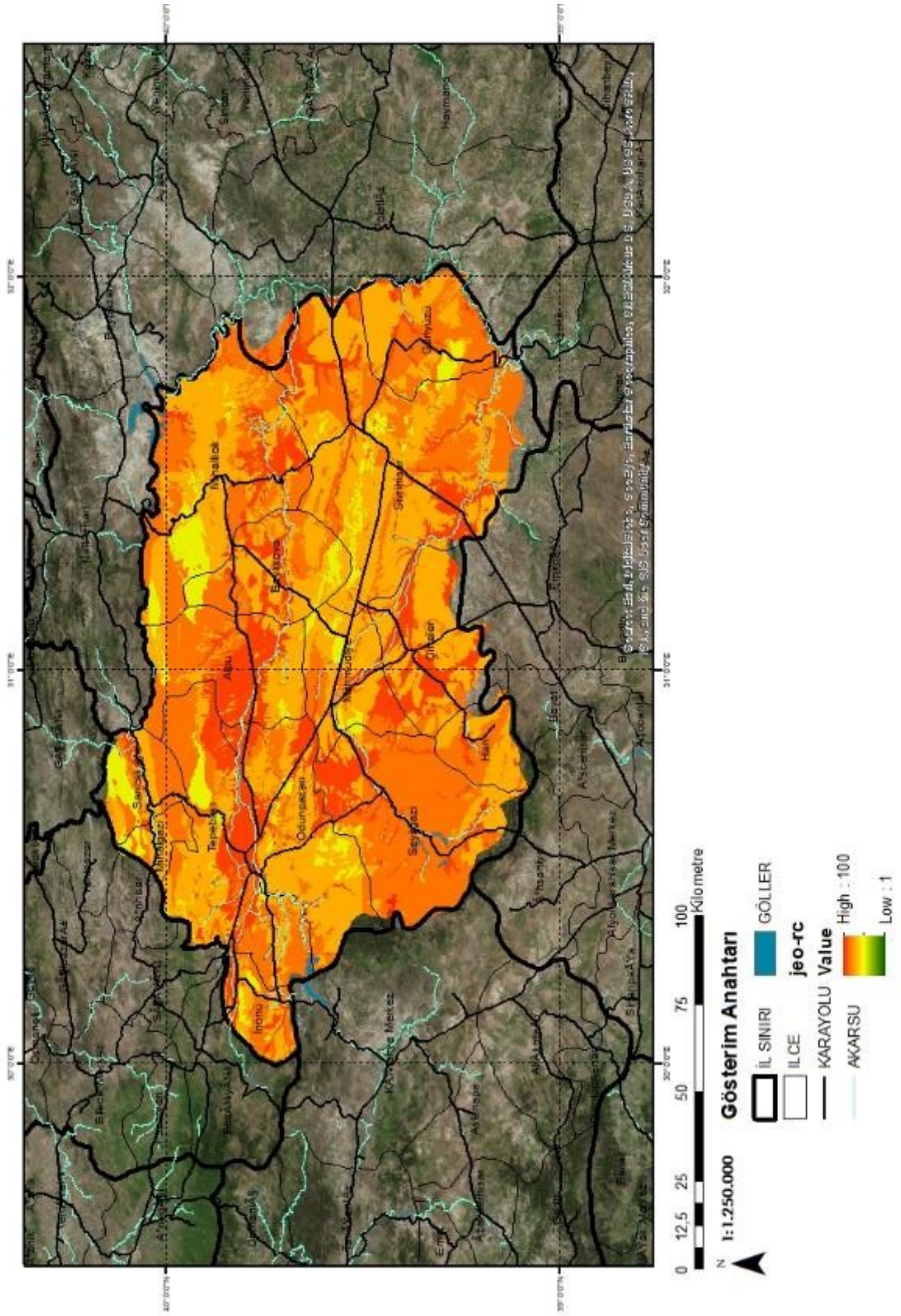
DİYABAZ	4	%0-24 Uygun
ESKİ ALÜVYON	4	%0-24 Uygun
FONOLİT	1	%75-100 Uygun
GABRO	1	%75-100 Uygun
GNAYS-MİKAŞİST	3	%25-49 Uygun
Göl	4	%0-24 Uygun
GRANİT	1	%75-100 Uygun
GRANİTOYİT	3	%75-100 Uygun
GRANODİYORİT	2	%50-74 Uygun
JİPS	4	%0-24 Uygun
KALIŞ-TARAÇA	3	%25-49 Uygun
KARBONATLI KİL	3	%25-49 Uygun
KİLLİ KİREÇTAŞI	2	%50-74 Uygun
KİLTAŞI	2	%50-74 Uygun
KİREÇTAŞI	2	%50-74 Uygun
KUM	3	%25-49 Uygun
KUMTAŞI	3	%25-49 Uygun
KUMTAŞI-ÇAMURTAŞI-KİREÇTAŞI	3	%25-49 Uygun
KUVARŞİT-KUVARŞİST	2	%50-74 Uygun
LEVHA DAYK	3	%25-49 Uygun
LİSTVENİT	3	%25-49 Uygun
MELANJ	3	%25-49 Uygun
MERMER	1	%75-100 Uygun
METABAZİK KAYA	3	%25-49 Uygun
METAÇAKILTAŞI-METAKUMTAŞI	3	%25-49 Uygun
METAGABRO-AMFİBOLİT	2	%50-74 Uygun
METAKIRINTILI KAYA	2	%50-74 Uygun
METAKUMTAŞI-METAÇAKILTAŞI-	2	%50-74 Uygun
METAULTRABAZİK KAYA	3	%25-49 Uygun
MİGMATİT-GNAYS	3	%25-49 Uygun
OFİYOLİTİK KAYA	2	%50-74 Uygun
OLİSTOSTROM	2	%50-74 Uygun
PERİDOTİT	3	%25-49 Uygun
PERİDOTİT-SERPANTİNİT	3	%25-49 Uygun
PİROKLASTİK KAYA	2	%50-74 Uygun
PİROKSENİT	3	%25-49 Uygun
RİYOLİT	3	%25-49 Uygun
SERPANTİNİT	3	%25-49 Uygun
SPİLİT	3	%25-49 Uygun
SPİLİT-BAZALT	3	%25-49 Uygun
ŞEYL	3	%25-49 Uygun

**Tablo 4.8. (devam)** Yeniden sınıflama değerleri

ŞİST	2	%50-74 Uygun
ŞİST-KALKŞİST	2	%50-74 Uygun
TRAKİANDEZİT	3	%25-49 Uygun
TRAKİT	3	%25-49 Uygun
TRAKİT-TRAKİANDEZİT-ANDEZİT	3	%25-49 Uygun
TRAVERTEN	3	%25-49 Uygun
TÜF	2	%50-74 Uygun
VOLKANİT-ÇÖKEL KAYA	3	%25-49 Uygun
YAMAÇ MOLOZU-BİRİKİNTİ KONİSİ	3	%25-49 Uygun



Şekil 4.37. Litoloji



Şekil 4.38. Yeniden sınıflandırılmış litoloji analizi

#### **4.2.3.4. Hidroloji uygunluk haritası**

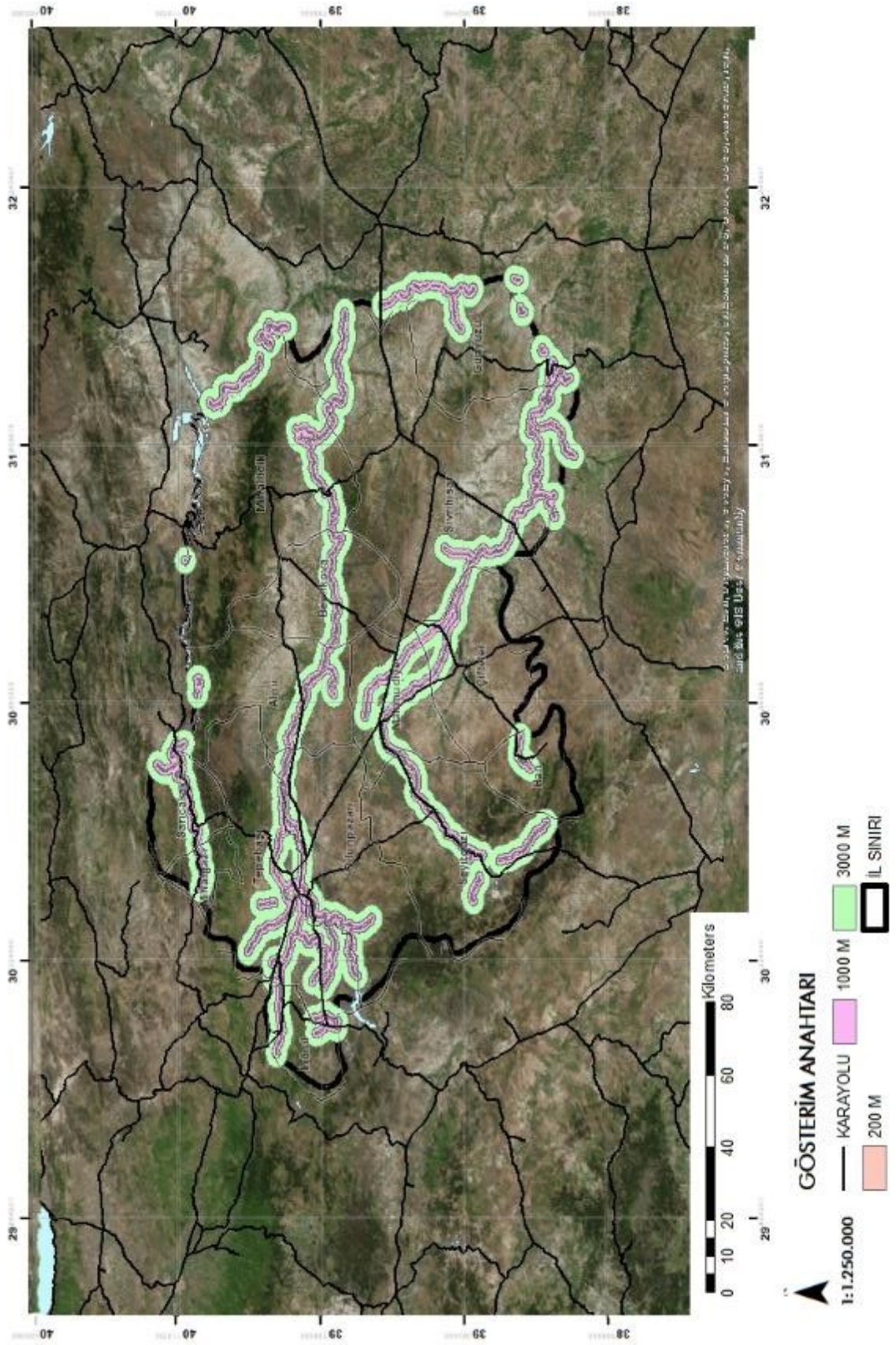
Birincil verilerden olan hidroloji haritası için çalışmada akarsular ve göller kullanılmıştır. Akarsu ve göllere buffer (zonlama) analizi yapılarak koruma alanları oluşturulmasının yanı sıra tarımsal üretim için su kaynaklarına yakınlık gözetilmiştir.

##### **4.2.3.4.1. Akarsular**

Türkiye'nin önemli akarsularından biri olan Sakarya Nehri, Eskişehir ilinden de geçmektedir. Pek çok kolu bulunan Sakarya nehrinin en önemli kollarından birisi de Porsuk'tur. Sakarya Nehri Çifteler ilçesinin 4-5 km güney-doğusunda yer alan 'Sakarya başı' adı verilen yerden çıkar. Su kaynakları açısından oldukça zengin olan ilde en önemli akarsu olan Porsuk Çayı haricince Sarısu, Seydisu, Bardakçı, İhsaniye, Ilıca Suları, Kargın, Mollaoğlu Dereleri ve Pürtek Çayı bulunmaktadır (Sökmen, 2002). Eskişehir ili su kaynakları açısından oldukça zengin bir şehirdir. Akarsu kaynakları dışında yer altı su kaynakları ve sıcak su kaynakları da pek çok bölgede bulunmaktadır. Ancak çalışmada bu kaynaklara ilişkin tam bir veri bulunamadığından yer verilmemiştir.

Şekil 4.39.'de Eskişehir ilinde yer alan akarsular Şekil 4.40'de ise ve bu akarsulara uygulanmış Buffer (zonlama) işlemi görülmektedir.





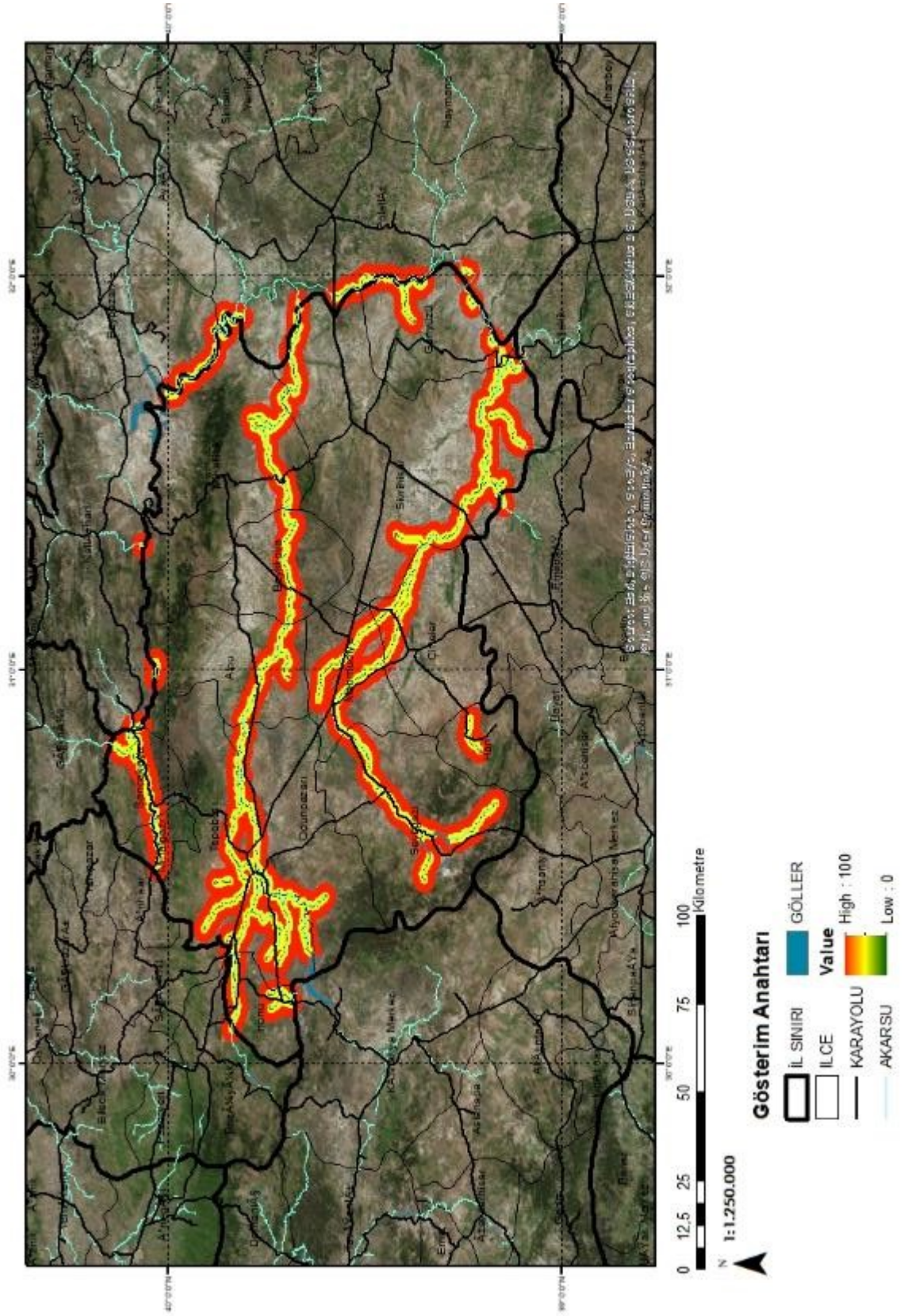
Şekil 4.40.Eskişehir ilinde yer alan Akarsu buffer analizi

Üretilen akarsu haritası Tablo 4.9.'da yer alan değerlere göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; 0-200 metre arası %0-24 Uygun alan, 200-1000 metre arası %75-100 Uygun alan, 1000-3000 metre arası %50-74 Uygun alan, >3000 metre üzeri %25-49 Uygun alan olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde su kaynaklarını kirliliğe karşı koruma ve yoğun yağış alan kış mevsimlerinde yerleşim alanlarını taşkınlardan koruma kaygısı gözetilmiştir. Tüm bunlarında dışında tarımsal üretim için su kaynaklarına yakın olma değerlendirilen önemli kriterler arasında yer almaktadır. Şekil 4.41.'de yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen akarsu analizi görülmektedir.

**Tablo 4.9.** Yeniden sınıflama değerleri

0-200 M	4	%0-24 Uygun
200-1000 M	1	%75-100 Uygun
1000-3000 M	2	%50-74 Uygun
>3000 M	3	%25-49 Uygun





Şekil 4.41. Yeniden sınıflandırılmış akarsu analizi

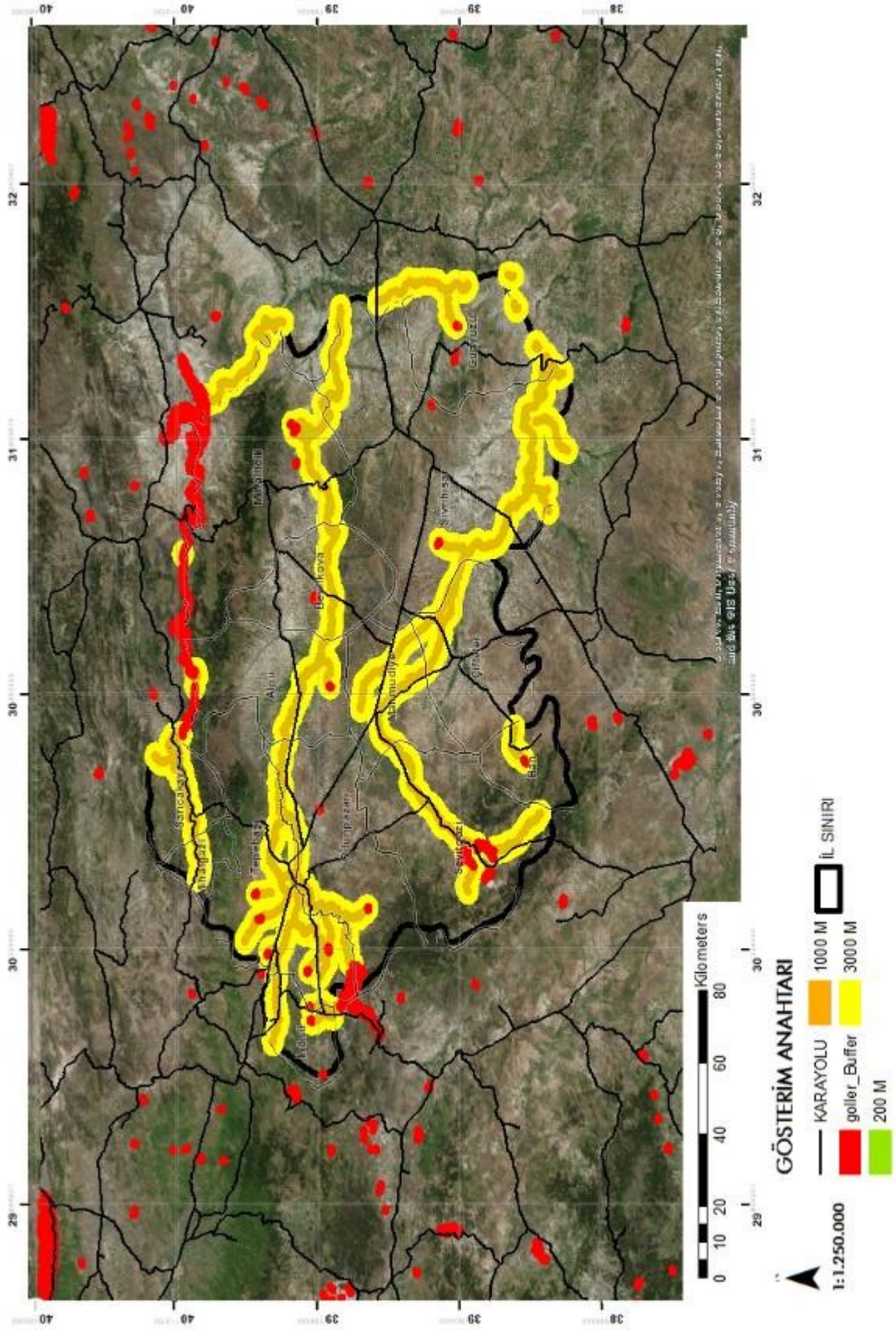
#### 4.2.3.4.2. Göller

Çalışma alanında bulunan göl, gölet ve barajları; Aslanbeyli, Beylik, Çukurhisar, Dereyalak, Hanköy, Kanlıpınar, Karaören, Kelkaya, Koçaş, Sazak, Ömerköy, Yukarı Kartal, Yukarı Söğüt, Çatmapınar, Erenköy, Kayı III, Keskin, Yapıldak Göletleri, Porsuk Baraj Gölü, GökçekayaÇatören, Kaymaz, Kunduzlar, Musaözü, Yenice ve Dodurga Barajları şeklindedir(Sökmen, 2002). Şekil 4.42.'de akarsu ve göller için yapılmış buffer (zonlama) analizi yer almaktadır. Suyun bulunduğu alanlar yerleşime uygun olmayan, göl çevresi ise su kaynaklarına koruma kaygısıyla %25-49 Uygun alan olarak belirlenmiştir.

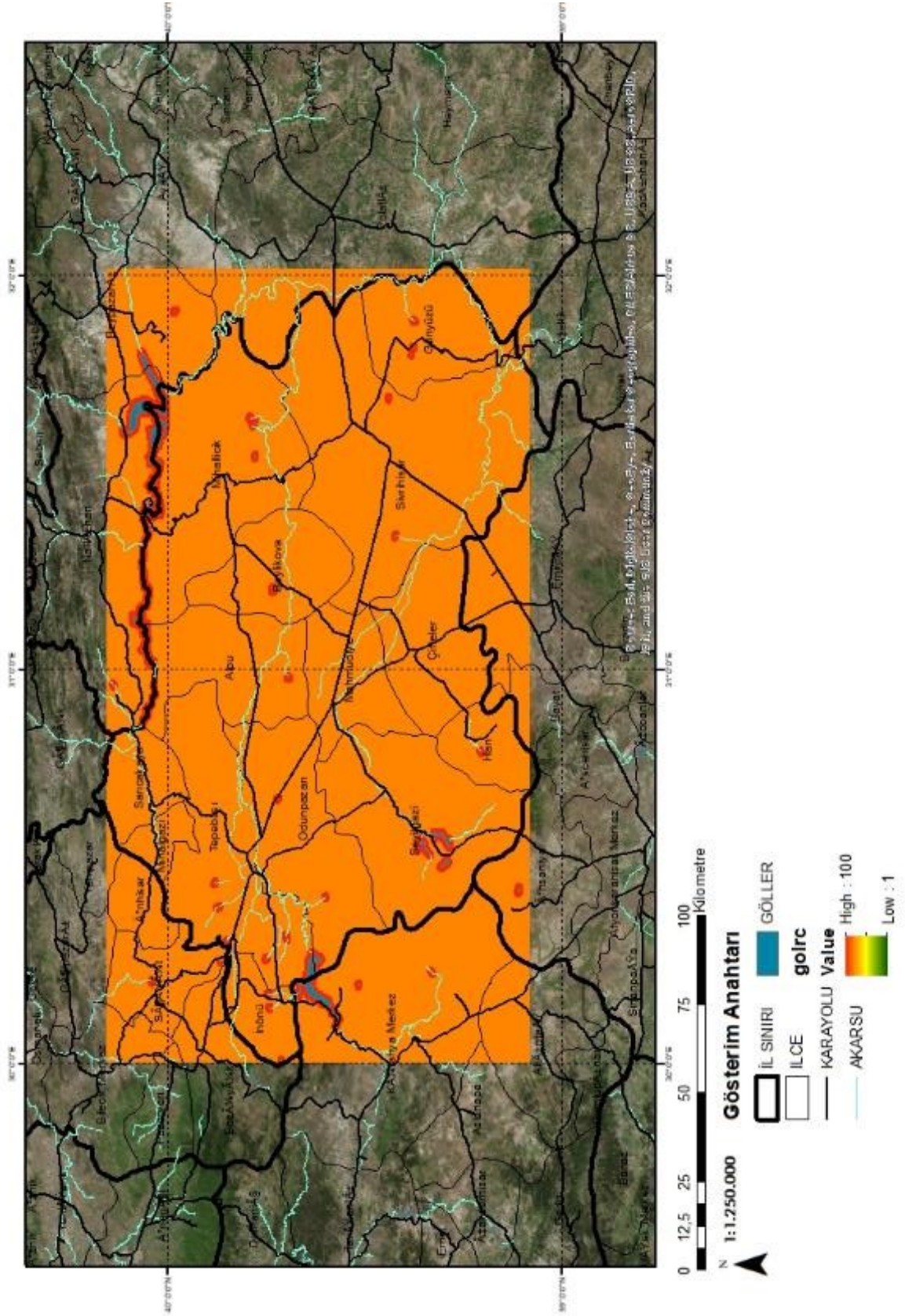
Üretilen göller haritası Tablo 4.10.'da yer alan değerlere göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu değerlere göre; göl alanları %0-24 Uygun alan, göl çevresi ise %25-49 Uygun alan olarak belirlenmiştir. Yeniden sınıflama yapılırken verilen değerlerde su kaynaklarını kirliliğe karşı koruma ve yoğun yağış alan kış mevsimlerinde yerleşim alanlarını taşkınlardan koruma kaygısı gözetilmiştir. Tüm bunlarında dışında tarımsal üretim, içme ve kullanma için su kaynaklarına yakın olma değerlendirilen önemli kriterler arasında yer almaktadır. Şekil 4.43.'de yeniden sınıflama yapıldıktan sonra elde edilen göl analizi görülmektedir.

**Tablo 4.10.** Akarsu ve göller değerleri

GÖLLER	4	%0-24 Uygun
GÖL KORUMA ALANI	3	%25-49 Uygun



Şekil 4.42. Akarsu ve göller buffer analizi



Şekil 4.43. Yeniden sınıflandırılmış göl analizi

#### 4.2.4. Birincil veri gruplarının çakıştırılması ve yerleşime uygunluk analizinin elde edilmesi

Her alt veri grubunun kendi içinde yeniden sınıflandırılması ve ağırlıklı çakıştırma yapılması sonucu birincil veriler elde edilmiştir. Tablo 4.11.'de birincil verilerden topoğrafya uygunluk haritasının üretilebilmesi için ağırlıklı çakıştırma yapılan alt veri grupları ve ağırlık değerleri yer almaktadır. Topoğrafya uygunluk haritasında yer alan alt veriler, eğim, bakı ve yüksekliktir. Bu değerlere göre yapılan çakıştırma analizinin sonuç haritası ise Şekil 4.44.'de yer almaktadır.

**Tablo 4.11.** *Topoğrafya uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri*

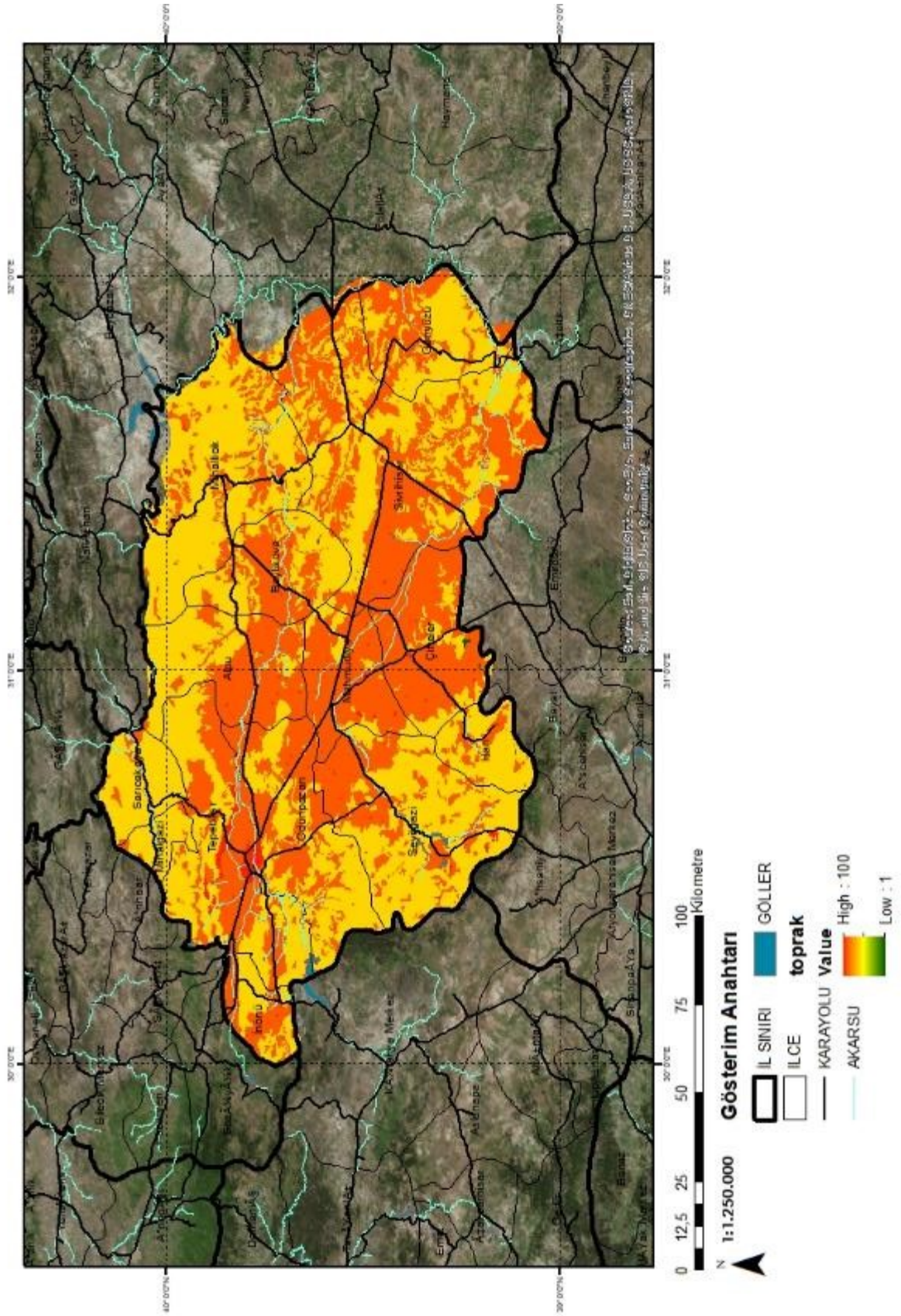
EğİM	50%
BAKI	45%
YÜKSEKLİK	5%

Tablo 4.12.'de birincil verilerden bir diğeri olan toprak uygunluk haritasının üretilebilmesi için ağırlıklı çakıştırma yapılan alt veri grupları ve ağırlık değerleri yer almaktadır. Toprak uygunluk haritasında yer alan alt veriler, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, erozyon ve büyük toprak gruplarıdır. Bu değerlere göre yapılan çakıştırma analizinin sonuç haritası ise Şekil 4.45.'da yer almaktadır.

**Tablo 4.12.** *Toprak uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri*

ARAZİ KULLANIM KABİLİYET SINIFLARI	70%
EROZYON	20%
BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI	10%





Şekil 4.45. Toprak uygunluk paftası

Tablo 4.13.'de birincil verilerden bir diğeri olan jeoloji uygunluk haritasının üretilebilmesi için ağırlıklı çakıştırma yapılan alt veri grupları ve ağırlık değerleri yer almaktadır. Jeoloji uygunluk haritasında yer alan alt veriler, fay hattı ve litolojidir. Bu değerlere göre yapılan çakıştırma analizinin sonuç haritası ise Şekil 4.46'de yer almaktadır.

**Tablo 4.13.** *Jeoloji uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri*

FAY HATTI	60%
LİTOLOJİ	40%

Tablo 4.14'de birincil verilerden sonuncusu olan hidroloji uygunluk haritasının üretilebilmesi için ağırlıklı çakıştırma yapılan alt veri grupları ve ağırlık değerleri yer almaktadır. Hidroloji uygunluk haritasında yer alan alt veriler, akarsu ve göllerdir. Bu değerlere göre yapılan çakıştırma analizinin sonuç haritası ise Şekil 4.47.'de yer almaktadır.

**Tablo 4.14.** *Hidroloji uygunluk haritası ağırlıklı çakıştırma verileri ve ağırlık değerleri*

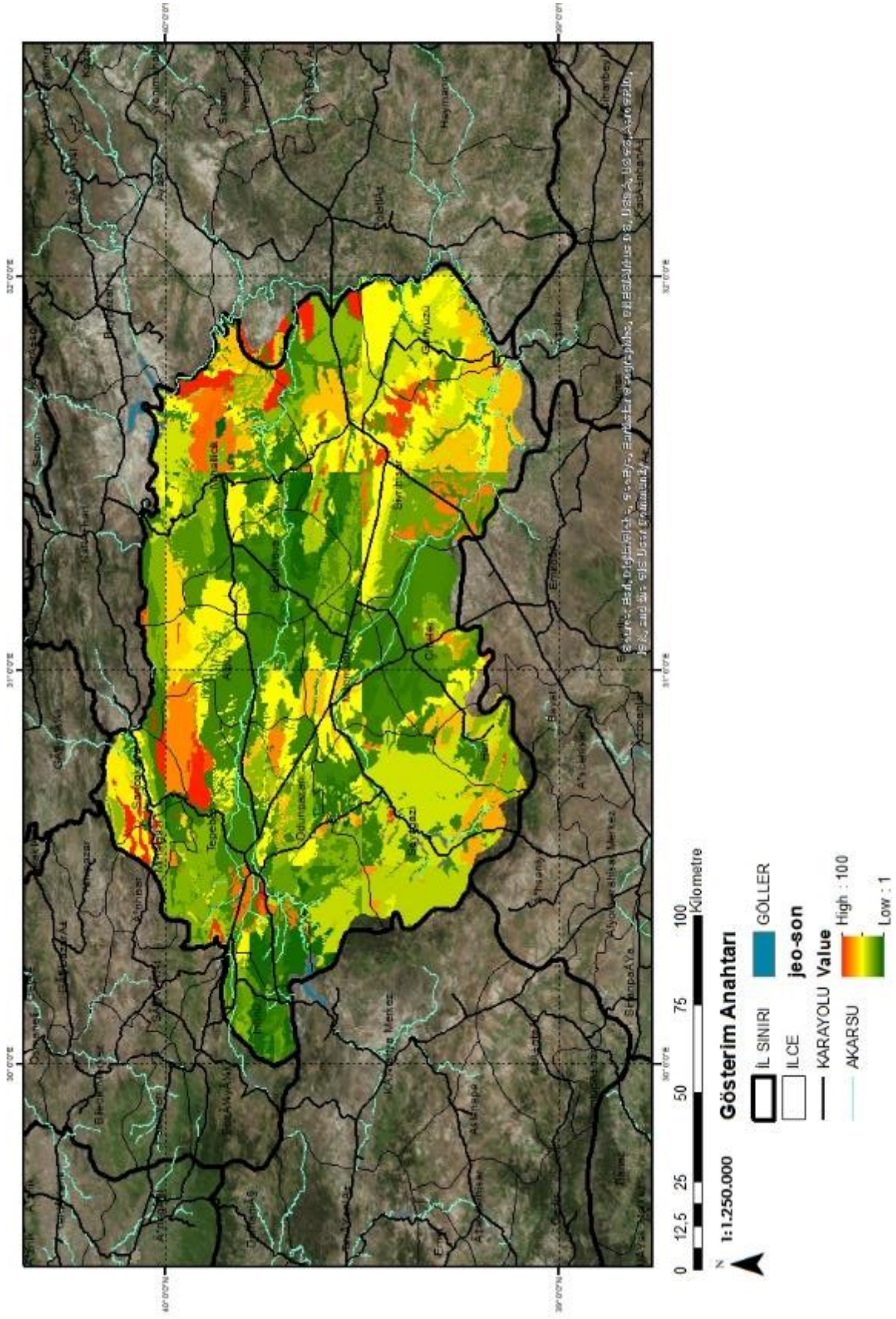
AKARSULAR	40%
GÖLLER	60%

Uygunluk haritaları üretilen birincil veri grupları Tablo 4.15.'de yer alan ağırlık değerlerine göre çakıştırılarak Şekil 4.48.'da yer alan yerleşime uygunluk haritası elde edilmiştir.

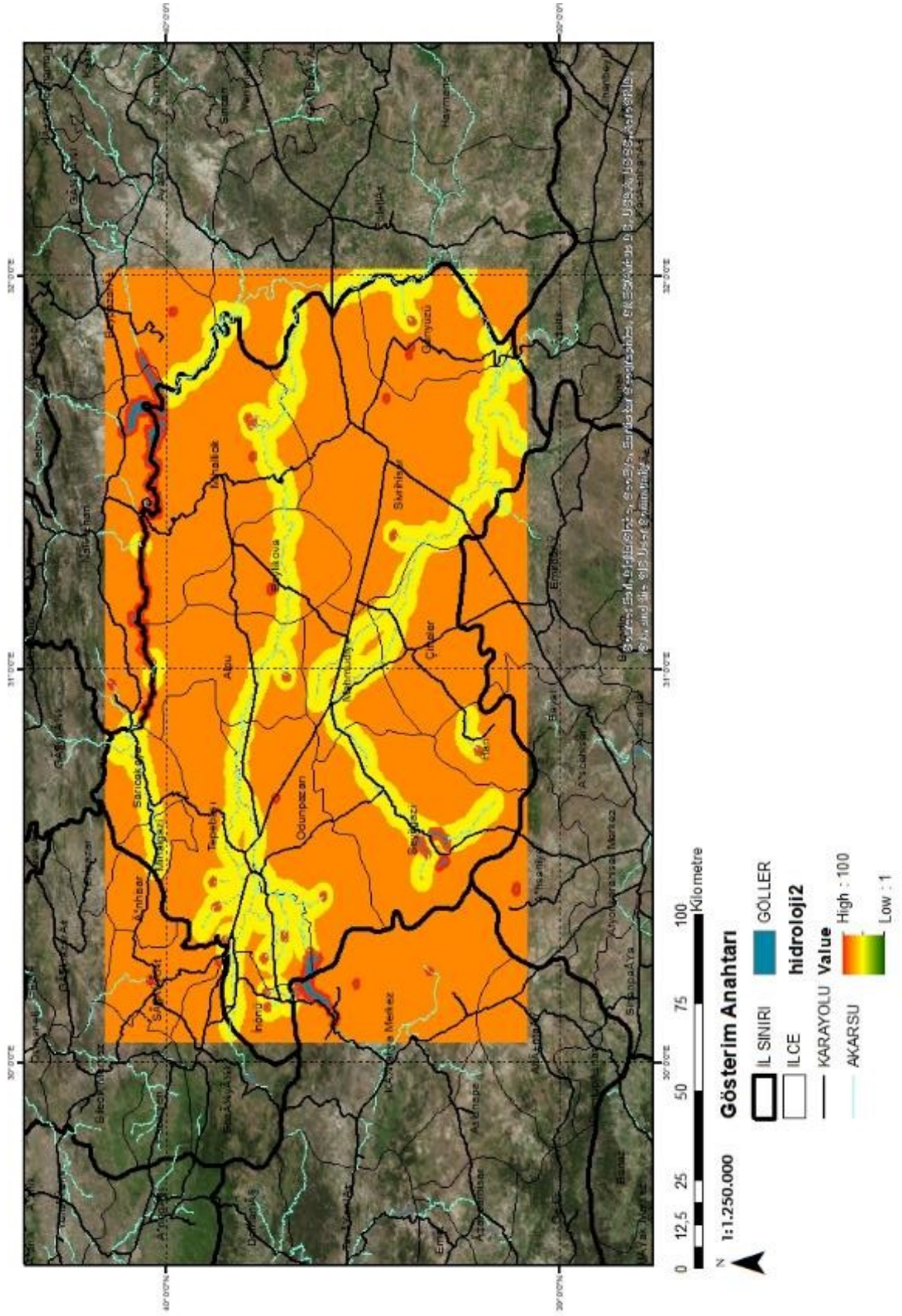
**Tablo 4.15.** *Birincil veri grupları ağırlıklı çakıştırma oranları*

TOPOĞRAFYA UYGUNLUK HARİTASI	40%
TOPRAK UYGUNLUK HARİTASI	30%
JEOLJİ UYGUNLUK HARİTASI	10%
HİDROLOJİ UYGUNLUK HARİTASI	20%

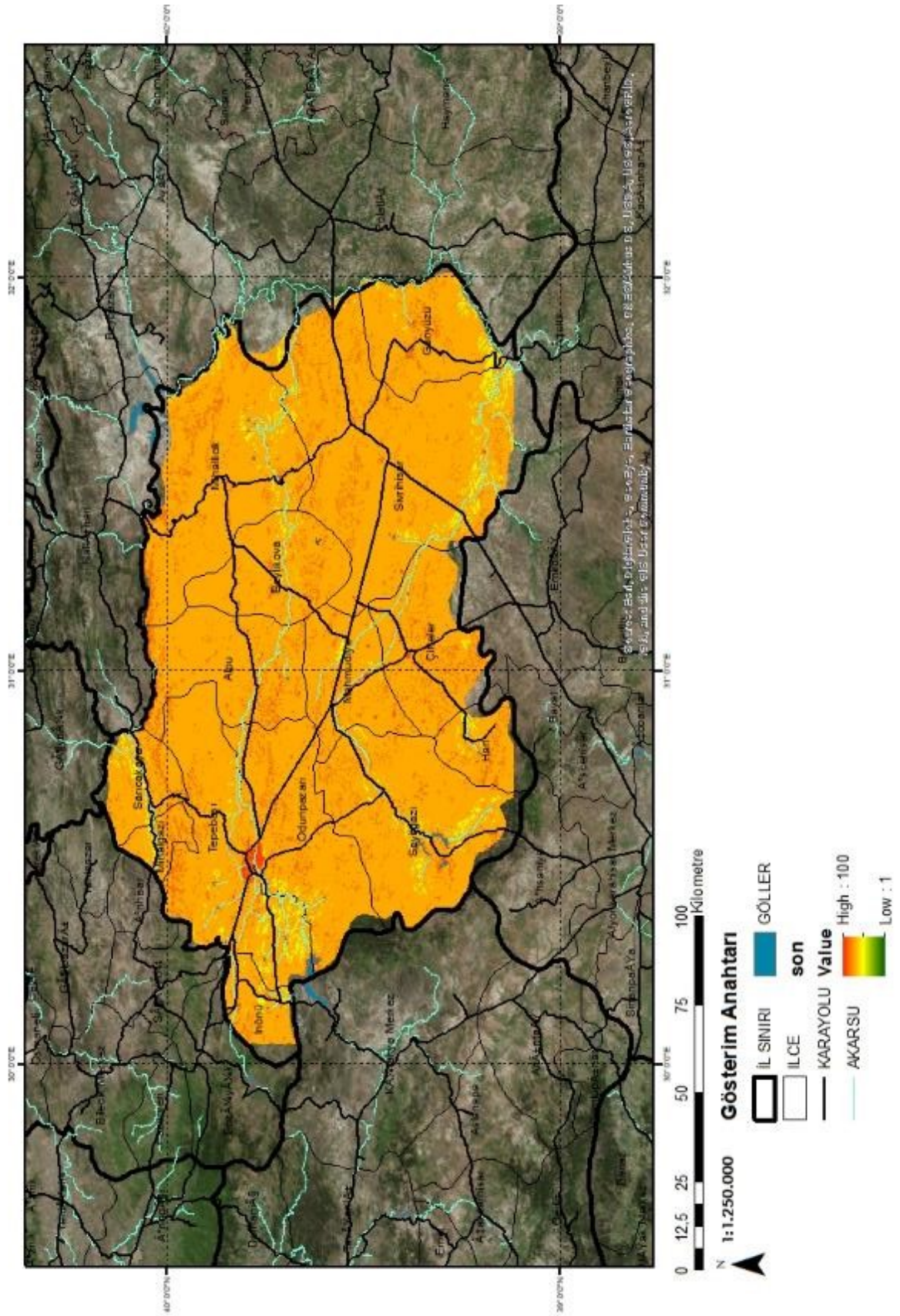




Şekil 4.46. Jeoloji uygunluk paftası



Şekil 4.47. Hidroloji uygunluk paftası



Şekil 4.48. Yerleşime uygunluk analizi

Elde edilen sonuç paftasında mevcut yerleşim dokuları %0-24 uygun alan olarak çıkmıştır. Alanın büyük bir çoğunluğu yerleşime %50-74 Uygun alan olarak çıkmıştır. Daha noktasal olarak %75-100 Uygun, %25-49 Uygun alanlar ve uygun olmayan alanlar yer almaktadır. Eskişehir kent merkezinin batısında Kütahya yol çevresi, Ankara yolu üzerinde kent merkezinin doğusunda, güneydoğu bölgesinde il sınırına yakın ve kent merkezinin kuzeyinde %75-100 Uygun alanların yoğunlaştığı görülmektedir.

Kuramsal temeller bölümünde temelleri atılan yaklaşım çevresinde iklim değişikliği, doğal değerlerin korunması ve riskli alanların belirlenmesi ve doğal değer potansiyelleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen yer seçim analizi Eskişehir İli'nin büyük bir bölümünün %50-74 yerleşime uygun alan olduğu tespit edilmiştir.

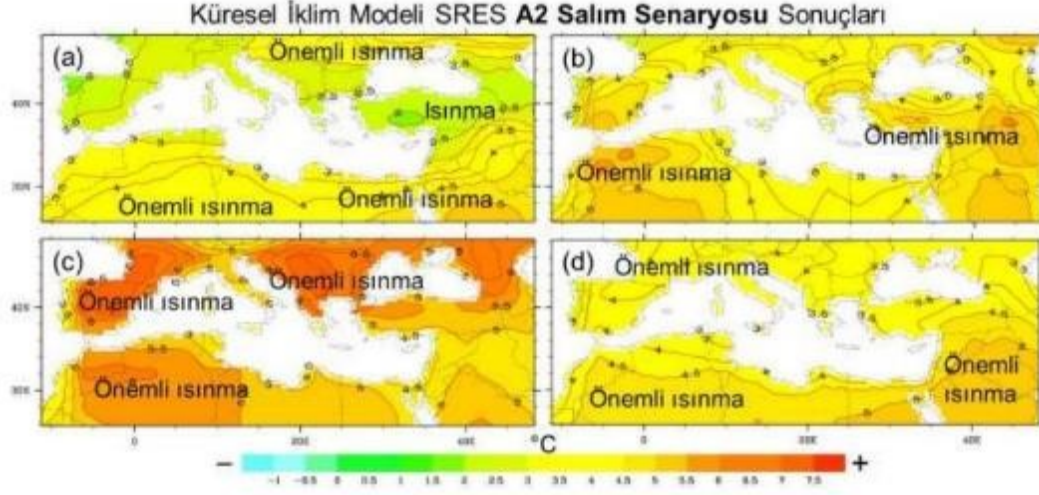
### **4.3. İklim Değişikliği ve Eskişehir**

İklim değişikliği günümüzde üzerinde bilimsel araştırmalar yapılan ve en çok tartışılan konulardan birisidir. İklim değişikliği doğal bir süreç olmasına rağmen insan kaynaklı dış etmenlerin etkisiyle hızlanan bir süreç haline gelmiştir. Sanayi devriminden bugüne atmosferdeki insan kaynaklı sera gazı birimi artmaktadır. 19. Yüzyılın sonlarında başlayan ısınma 1980'li yıllarda daha da belirginleşerek ve her yıl sıcaklık daha da artmaktadır (IPCC, 2001, 2007; Türkeş, 2001, 2008, 2012).

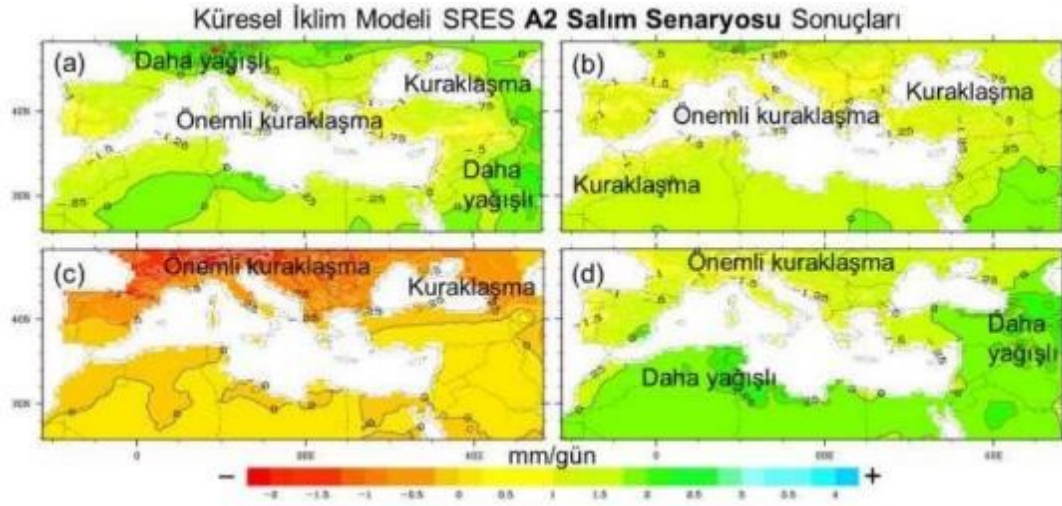
Türkiye'de de Akdeniz havzasına komşu olan pek çok ülke gibi klimatolojik ve istatistiksel açıdan önemli bir ısınma eğilimi göstermiştir ve yağış rejiminde azalma görülmüştür. Bu durumda başka bir deyimle kuraklaşmayı ifade etmektedir(Türkeş ve ark., 2002; Türkeş ve Sümer, 2004). Bu durum iklim değişikliğinin bölgesel ölçekte de üzerinde durulması gereken önemli bir konu haline getirmektedir. Göstergeler, Akdeniz havzasında bulunan pek çok ülke gibi Türkiye'nin de iklim değişikliği sonuçlarından olumsuz etkileneceğini ortaya koymaktadır(Altınsoy ve ark., 2011; Demir ve ark. 2008; IPCC, 2001, 2007).

Altınsoy ve ark. (2011)'nin "Küresel İklim Modeli Kullanılarak Akdeniz Havzasının Gelecek Hava Sıcaklığı ve Yağış Değişikliklerinin Kestirilmesi" isimli çalışmasından yararlanılmıştır. Bu çalışmada, mevsim ve yıla göre gözlemsel ve model çıktısı sıcaklık ve yağış ortalamaları 1971-2000 dönemi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmanın,

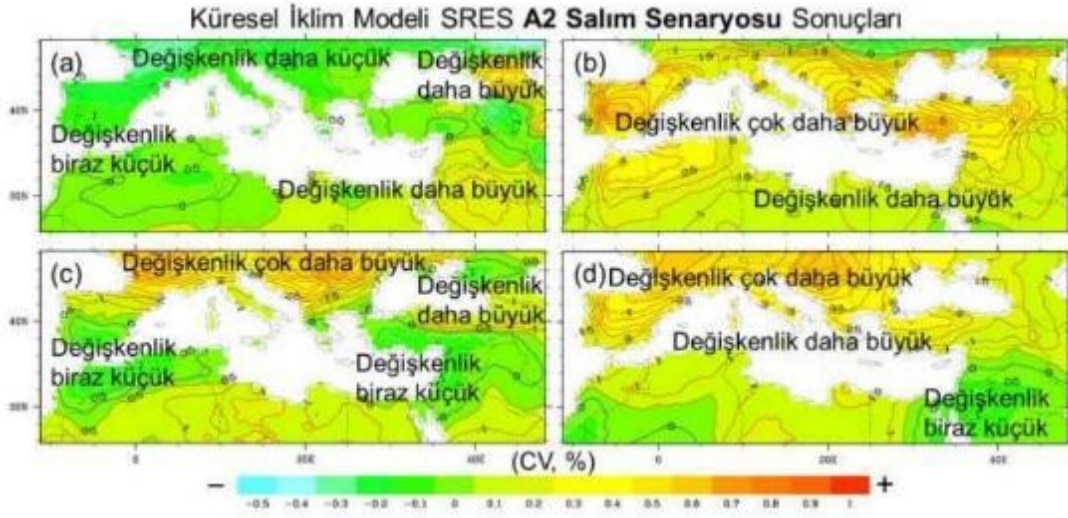
gelecek iklim kestirimlerinden görece IPCC SRES'in (IPCC, 2001) en kötümser olan A2 senaryosuna yer verilmiştir.



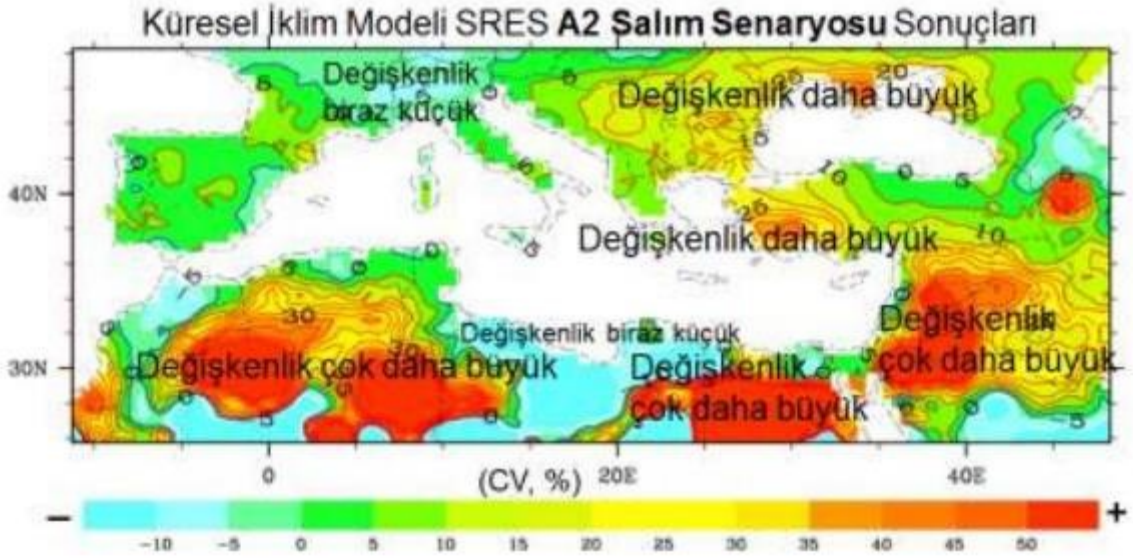
**Şekil 4.49.** “1971-2000 normaline göre 2071-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için öngörülen ortalama sıcaklık (°C) değişiklikleri (küresel iklim modeli SRES A2 salım senaryosu çıktıları) (Türkeş (2012)'den Altınsoy ve ark. (2011)'na göre yeniden düzenlendi). Sıcaklık haritalarında kullanılan renk ölçeği, açık maviden kiremit kırmızısına doğru 1971-2000 dönemine göre daha soğuktan daha yükseğe doğru değişen sıcaklık farklarını gösterir (Türkeş, 2012) “



**Şekil 4.50.** “1971-2000 normaline göre 2071-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için öngörülen günlük toplam yağış (mm/gün) değişiklikleri (küresel iklim modeli SRES A2 salım senaryosu çıktıları) (Türkeş (2012)'den Altınsoy ve ark. (2011)'na göre yeniden düzenlendi). Yağış haritalarında kullanılan renk ölçeği, koyu sarıya doğru 1971-2000 dönemine göre daha kurak, koyu maviye doğruysa daha yağışlı (nemli) koşulları gösterir (Türkeş, 2012).”



**Şekil 4.51.** “1971-2000 normaline göre 2071-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için öngörülen hava sıcaklığı değişim katsayısı (CV, %) oranlarındaki değişiklikler (küresel iklim modeli SRES A2 salım senaryosu çıktıları) (Türkeş (2012)’den Altınsoy ve ark. (2011)’na göre yeniden düzenlendi). Haritada kullanılan renk ölçeği, açık maviye doğru 1971-2000 dönemine göre sıcaklık değişkenliğinin daha düşük, koyu kahverengine doğruysa daha yüksek olan koşulları gösterir(Türkeş, 2012).”

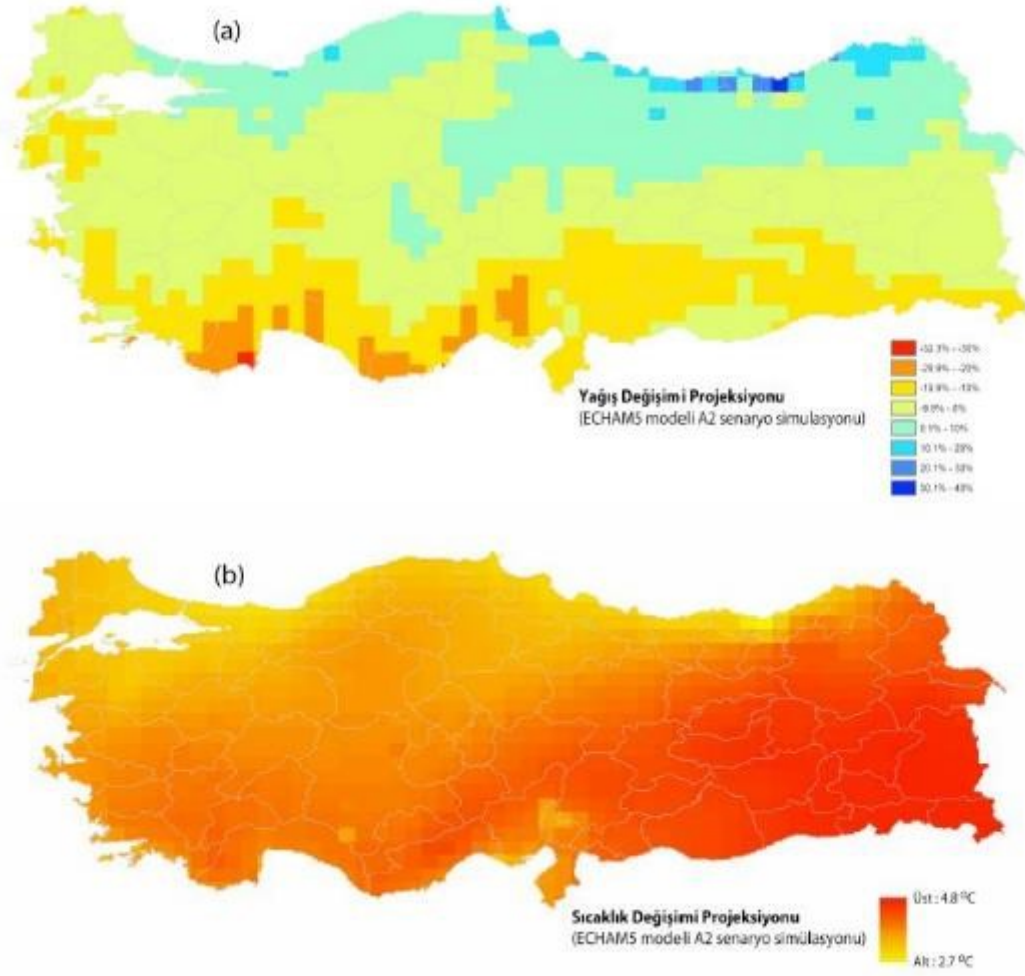


**Şekil 4.52.** “1971-2000 normaline göre 2071-2100 dönemi kış mevsimi yağış değişim katsayıları (CV, %) için öngörülen değişikliklerin coğrafi dağılım desenleri (küresel iklim modeli SRES A2 salım senaryosu çıktıları) (Türkeş (2012)’den Altınsoy ve ark. (2011)’na göre yeniden düzenlendi). Haritada kullanılan renk ölçeği, açık maviye doğru 1971-2000 dönemine göre yağış değişkenliğinin daha düşük, koyu kahverengine doğruysa daha yüksek olduğu koşulları gösterir(Türkeş, 2012).”

Bu verilere göre, gelecekte değişkenliğin de en fazla artması beklenen alanların aynı zamanda sıcaklık artışının en fazla beklendiği bölgelerle çakıştığı gözlenmektedir. Bu sonuca göre; yalnızca hava sıcaklıklarının artmayacağı aynı zamanda sıcak hava dalgalarının sıklığının artacağını ve aşırı sıcaklıkların da yaşanacağını bilgisini vermektedir (Türkeş, 2012).

İklim değişikliği ve bitki örtüsü dikkate alındığı zaman, Türkiye’de karasal iç Anadolu ve doğu bölgeleri, kurak araziler çölleşme eğilimi göstermektedir. Bu veriye göre çalışma alanı olan Eskişehir İli de gelecekte çölleşmeyle baş etmek zorunda kalacak bölgeler arasında yer almaktadır.

Küresel ölçekte hazırlanan iklim modelleri düşük çözünürlüklü olması sebebiyle istatistiksel ölçek küçültme teknikleri kullanılarak Türkiye ölçeğinde Şen ve Diğ. (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma Şekil 4.53’de yer almaktadır. Bu çalışma da yine A2 senaryosundan faydalanılmıştır.



**Şekil 4.53.** “Türkiye için dinamik ölçek küçültme tekniği ile elde edilmiş ECHAM5 küresel iklim modeli A2 senaryo simülasyonu (a) yağış ve (b) sıcaklık değişimi haritaları. Bu değişimler 2070-2099 döneminin 1961-1990 döneminden olan farkını yansıtmaktadır (Şen ve Diğ., 2017).”

Bu sonuçlara göre; Türkiye'nin iklimine dair öngörüler nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu Marmara, Ege ve Akdeniz'in kıyı bölgelerinde daha az sıcaklık artışı ve daha fazla yağış azalışı öngörmektedir. Bu durum da Akdeniz ikliminin kuzeye kayacağı anlamını taşımaktadır (Şen ve diğ., 2017).

İklim değişikliği küresel ölçekte bir sorundur ve etkileri hem küresel hem de bölgesel ölçekte kendini göstermektedir. Hava sıcaklıklarında, yağış rejimlerinde yaşanan düzensizlik ve değişimler beraberinde afetleri getirmektedir. İklim değişikliğinin; sel, orman yangını gibi ani gelişen afetlerin yanı sıra çölleşme, tarımsal



üretimin azalması gibi uzun erimli etkileri de bulunmaktadır. Eskişehir’de yukarıda verilen öngörülere göre başta kuraklık olmak üzere pek çok afetle baş etmek zorunda kalacaktır. Çalışma kapsamında öngörülen bu etkiler gözetilerek, önerilen yerleşim modelinde Bölüm 4.1’de detayları verilen önlemler yer almaktadır.

#### 4.4. Araştırma Sonuçları

Araştırmaya dair bulguları içeren ilk bölümde literatür taramasından elde edilen yaklaşıma dair önerilere yer verilmiştir. Yerleşimlere dair önerileri içeren bu bölümde fiziksel mekanın organizasyonun dışında sosyal ve ekonomik boyutlara da değinilmiştir. Yerleşimler kullanıcılarıyla birlikte aktif organizmalara benzemektedir. Yalnızca fiziksel mekanı kurgulayan bir yaklaşım içerisinde ki yaşamı yok saymak anlamına gelmektedir. Sosyal ve ekonomik boyutları kurgulamadan bir yaklaşım önerisi geliştirmek yerleşimin sürdürülebilirliğine engel olacaktır.

Literatür araştırmasında yaklaşımın fiziksel boyutuna ilişkin uygarlık tarihinin dönüm noktalarında kentler ve dayanıklı kentler incelenmiştir. Yerleşimlerin evrimine bakmaktaki temel amaç geleceğin kentlerinin nasıl olabileceğine ilişkin yorum yapabilme; dayanıklı kentleri incelemedeki amaç ise çağımızın en önemli problemlerinden biri olan iklim değişikliği ile mücadele kapsamında yerleşimlerin sürekliliğini sağlamaktır. Bölüm 4.1’de kentlerin evrimi ve konu ile ilgili araştırmacıların yorumlarından hareketle iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentlerin mekânsal kurgusunun nasıl olacağı yorumu geliştirilmiş ve örneklendirilmiştir. Bu örnekleme göre yerleşim alanı; sürdürülebilir, sağlıklı, iklim değişikliğine dayanıklı, hareketli, modüler ve farklı çevrelere-iklimlere uyum sağlayabilen, esnek modüllerden oluşmaktadır.

Fiziksel mekanı cansız bir nesne olmaktan ziyade bir organizma gibi davranmasını sağlayan sosyal ve ekonomik boyuta ilişkin ise dünyadan alternatif yaşam modelleri incelenmiştir. Bunlar eko-köy olarak adlandırılan doğa ile uyumlu yaşamayı, “eko” terimini yapılardan ziyade bir yaşam biçimi haline getirmeyi başarmış topluluklardır. Bu topluluklar aslında yeni bir yaşam biçimi önermekten ziyade; teknik gelişmelerle, insanın doğaya hükmetmeye başlamasından önce yaşayan toplulukların yaşam biçimini benimsemiştir. Ancak eko köyleri eski topluluklardan ayıran özellik

teknoloji yok saymamalarıdır. Aksine teknolojiyi, doğaya zarar vermeden kullanma ve koruma için kullanarak çevreye zarar vermemeyi amaç edinmişlerdir.

Önerilen yaklaşımda da eko köy örneklerinden hareketle; aslında ilk çağlardan beri atalarımızın sürdürdükleri yaşam felsefesi benimsenmiştir. Ancak onlardan farklı olarak yaşamlarında teknolojiyi kullanarak (alternatif enerji kaynakları, sulama sistemler, geri dönüşüm vb.) kaynak kullanımı azaltmak, doğaya zarar vermemek gibi ilkeleri benimsemiş olmasıdır. Yaklaşım, doğanın insan eliyle şekillendiremeyeceğini doğanın insana karşı bir oluşum değil aksine onu kucaklayan içine alan bir oluşum olduğunu kabul ederek doğa ile uyumlu, saygılı olmayı benimsemektedir.

Çalışma Alanına İlişkin Bulgular bölümünde ise çalışma alanı olan Eskişehir İli'nde yer seçim analizi yapılmıştır. Yer seçimi analizinde kullanılan veriler Eskişehir İli'nin doğal yapısına ilişkin verilerdir. Bu veriler; topoğrafya, toprak, jeoloji ve hidrolojik yapısına ilişkin bilgileri içermektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak gerçekleştirilen yer seçim analizi; sırasıyla verilerin gruplanması, gruplanan verilerin kendi içlerinde yeniden sınıflandırılıp, ağırlıklı çakıştırma analizinin gerçekleştirilmesi ve daha sonra da her bir grubun sonuç ürünlerinin ağırlıklı çakıştırılmasıyla elde edilmiştir. Bu verilerin yeniden sınıflandırmasında kullanılan değerler, uzman görüşlerinden ve literatüre dayalı geliştirilen yaklaşımdan faydalanılarak verilmiştir. Ağırlıklı çakıştırma işleminde verilen yüzde değerleri de benzer şekilde oluşturulmuştur.

Geliştirilen yaklaşımında oluşan yerleşim modeli temel olarak iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı içermektedir. Bunu oluştururken esnek ve modüler olması önerilmiştir. Esnek bir yerleşim farklı iklim koşullarına adapte olarak pek çok coğrafyada varlığını sürdürebilecek şekilde oluşturulmuştur. Örneğin; konvansiyonel yerleşimlerde fay hatlarına yakın olmak (jeolojik yapıya da bağlı olarak) deprem açısından bir risk oluşturmakta ve yer seçim analizinde önemli bir değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak dayanıklı-esnek yerleşmelerde deprem bir risk unsuru olarak bulunsa da jeotermal enerji bir potansiyel oluşturmaktadır ve deprem riskini bilmek yapıları ve yerleşimleri ona göre kurgulayarak önlem almak büyük ölçüde depreme bağlı zararı önleyecektir. Bu sebeple fay hatlarına yakın olmak yalnızca bir risk değil aynı zamanda bir potansiyeldir. Benzer bir durum akarsular için de geçerlidir. Akarsulara yakın

yerleşimler taşkın riski ve akarsuyun korunması (kirliliğin önlenmesi) açısından olumsuz değerlendirilmektedir. Ancak su kaynağına yakın olmak; ekolojik ayak izi dolayısıyla ekosistem için olumlu bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Akarsuyun taşkın riski taşıdığını bilmek aynı şekilde yapılaşmayı bu riski gözeterek oluşturmak bu doğal oluşumu bir afet olarak nitelendirmemize engel olacaktır.

Yer seçim analizinin sonucunda alanın büyük bir çoğunluğunun %25-49 yerleşime uygun alan çıkmasının temel sebebi; hiçbir doğal değer yalnızca bir potansiyel ya da yalnızca bir risk olmamasından kaynaklanmaktadır. Çalışmanın temel yaklaşımı farklı coğrafyalara adapte olabilen, farklı iklim koşullarında varlığını sürdürebilen, olası bir afet sonrası yeniden kendini kurgulama becerisine sahip olan yerleşmeler oluşturmaktır. Bu da doğaya ait olan her parçayı yalnızca bir risk ya da potansiyel olarak görmekten ziyade her birinin pek çok risk ve pek çok potansiyel barındırdığını kabul ederek gerçekleşebilir. Dezavantaj gibi gözükken coğrafi özellikler içerisinde fırsatları; fırsat gibi gözükken özellikler ise içerisinde dezavantajları barındırabilir. Dayanıklılığın sağlanması için bu alanları katı bir şekilde sınıflamak yerine riskleri gözeterek önlem almak gereklidir. Bu yaklaşım sebebiyle yer seçim analizinde alanın büyük bir çoğunluğu %25-49 yerleşilebilir alan olarak çıkmıştır.

## 5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Tarihsel süreçte yaşanan olaylar; teknik, sosyal, ekonomik değişimler kentlerin gelişmesinde ve değişmesinde etkin olmuştur. Özellikle sanayi devrimi sonrası süregelen ve küreselleşme süreci ile artan tüketim, ekosistemin zarar görmesine sebep olarak ekosistemde meydana gelen bu hasarlar doğrudan ve dolaylı olarak etkilerini göstermektedir. Bu etkilerden bir tanesi de küresel iklim değişikliği sürecinin hızlanmasıdır. İklim değişikliği; insan sağlığını, hayvan ve bitki çeşitliliğini tehdit etmesinin yanında kentlere de zarar vermektedir. İklim değişikliğinin; kıtlık, kuraklık gibi etkilerin yanı sıra kasırgalar, seller gibi kenti doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen sonuçları da vardır. İklim değişikliğinin bu sonuçlarından hem korunmak hem de etkilerini azaltmak için bir takım önlemler alınması gerekmektedir. İklim değişikliğine karşı dayanıklılık bu noktada iklim değişikliğine karşı kentlerin kırılganlıklarını belirleyip bunlara karşı önlem alınmasını kapsamaktadır.

Çevresel açıdan süregelen bu sorunların yanında; toplumsal, ekonomik ve teknik olarak yaşanan gelişmeler kültürel ve sosyal anlamda bir değişime sebep olmaktadır. Günümüz sorunlarına gelişen teknik, sosyal gelişmelerin de etkisiyle farklı bakış açıları benimsenerek çözümler aranmaktadır. Tüm bu süreç içinde iklim değişikliğine karşı dayanıklı kentleri oluştururken yeni bir bakış açısıyla yaklaşma gereksinimi duyulmaktadır.

Yaşanan değişimler ve özellikle iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sonucunda kent kavramı da değişmekte ve kırla birlikte anlam kazanan kent; kır-kent karşıtlığından sıyrılarak daha homojen bir yapıya doğru yol almaktadır. Bu noktada iklim değişikliğine karşı dayanıklı yerleşmeler oluşturulurken; kentleri yalnızca fiziksel mekânlar olarak düşünmemek gerekir. Kentleri yalnızca fiziksel mekânlar olarak ele almak yerleşmelerin zamansal koşullara adaptasyonunu sağlamada eksik kalmasına sebep olacaktır. Bu sebeple yerleşmelerin fiziksel, sosyal, ekonomik ve teknik bileşenleri de içerdiğini unutmamak gereklidir.

Teknik anlamda yaşanan en önemli gelişmelerden birisi bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerdir. İnternetin yaşamın pek çok alanında kullanılması daha geniş bir perspektiften bakıldığında mekânı yalnızca coğrafi koordinatlara sahip

olan fiziksel mekânın ötesine taşımaktadır. İnternet erişimi dijital mekânlar oluşmasına da sebep olarak bütünüyle mekân kavramını değiştirmektedir. Mekân ve diğer tüm dinamikler böylesine bir dönüşüm içindeyken yerleşim alanlarını geleneksel yöntemlerle ele alıp kırılmalıklarını belirlemek ve önlem almak imkânsız hale gelmiştir. Bu noktada Coğrafi Bilgi Sistemleri, teknolojiyi kullanarak mekân ve mekâna ilişkin analizleri yapıp önlem almamıza imkân sağlamaktadır. Bu sebeple bu çalışmada önerilen yaklaşıma ilişkin analizlerin yapımında CBS kullanılmıştır.

Önerilen yaklaşıma ilişkin CBS kullanılarak yapılan yer seçim çalışmasındaki kriterler iklim değişikliğine karşı dayanıklı kent kriterlerine dayanmaktadır. Yaklaşımın sosyal ve ekonomik boyutlarına ilişkin dünyadan alternatif kolektif yerleşim birimleri incelenerek örnek alınmıştır. Eko köyler olarak literatürde yer bulan bu yerleşimler nitelikleri bakımından kendi kendine yetebilen sürdürülebilir yerleşimlerdir. Önerilen yaklaşımda eko köylerde uygulanıp başarılı olan uygulamalar örnek alınmıştır. Yerden bağımsız, kendi kendine yetebilen, eklenilebilir, sökülebilir, taşınabilir birimlerden oluşan içerisinde öncelikli olarak yaşamın devam ettirilebilmesine yönelik üretimi içeren çalışma alanları yer almaktadır.

Önerilen yaklaşım, modernizm sonrası süreçte gelişen iletişim teknolojileri ile yerden bağımsızlaşan yerleşim anlayışı ile hayati bir sorun olan iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı sağlamaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde de bahsedildiği üzere ortaya konulan hipotez bu çalışma kapsamında ispatlanmamıştır. Ian McHarg'ın 1969 yılında yazmış olduğu "Design with Nature" adlı kitabında Staten Island'a ilişkin yapmış olduğu risk analizi ve 2012 yılında meydana gelen Sandy Kasırgasında etkilenen alanların McHarg'ın çalışmasıyla örtüşmesi örneğinde olduğu gibi; yerleşim alanlarını tehdit eden afetler, iklim değişikliği süreci içinde yaşanmakta olup her geçen gün yeni bir ispat eklenmektedir. Bu risklere karşı doğru ve etkin analizlerle tespit edilip önlem alınması gerekmektedir. Çalışmanın önemi de bu hayati gerçeklik oluşturmaktadır.

Günümüzde iklim değişikliği tehdidi altında olan yerleşim alanları, göçebelikle başlayan barınma ihtiyacı, yerleşik olarak kırsal ve kentsel mekânda devam ederek gelişmiştir. İletişim teknolojileri ile yeniden yerden bağımsızlaşmaya başlayan sosyal yapı zamanda fiziksel mekânların da yerden bağımsızlaşmasına sebep olmaktadır. İlkel

toplumlarda “göçebelik” olarak var olan mobilite, bugün teknolojik gelişmelerle yeniden var olmaya başlamıştır. İnsan nesli olarak tüm bu tehdit ve fırsatların arasında belki de gelişirken yeniden ilköelliği keşfediyoruz.



## KAYNAKÇA

- 100 resilient cities. (2017). 11 2017, 10 tarihinde <https://www.100resilientcities.org/> adresinden alındı
- Adger, W. (2000). Social and Ecological Resilience: Are They Related ? Progress in Human Geography , 347-364.
- Alberti, M., Marzluff, J., Shulenberger, E., Gordon, B., Ryan, C., ve Zumbrunnen. (2003). Integrating Humans Into Ecology: Opportunities an Challenges for Studing Urban Ecosystems. *Bioscience* , 1169-79.
- Altınsoy, H., Ozturk, T., Turkes, M. and Kurnaz M. L. 2012. Simulating the climatology of extreme events for the central Asia domain using the RegCM 4.0 regional climate model. In: C.G. Helmig and P. Nastos (eds.), *Advances in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics*, pp. 365-370. Springer Atmospheric Sciences, Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg.
- Andreas, M. (2012). *The Ecovillage of Sieben Linden, Environment ve Society Portal, Arcadia Project*. 03 20, 2017 tarihinde <http://www.environmentandsociety.org/arcadia/ecovillage-siebenlinden> adresinden alındı
- Andrieu, M. (1999). Population Growth: Facing the Challenge. The OECD Observer.
- Anonim. (2018,). *Multible Ring Buffer, Çoklu Zonlama Analizi Eğitim Dökümanı*,. <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//000800000019000000> (Erişim: 12.05.2017)
- Anonim. (2016). *Weighted Overlay (Spatial Analyst) Eğitim Dökümanı*, <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//009z000000rq000000> (Erişim: 11.09.2015)
- Armstrong, N. (1992). *Homeworking and Gender Relations*. The Dunmore Press.
- Aslanoğlu, R. (1998). *Kent, Kimlik ve Küreselleşme*. Bursa: Asa Kitapevi.
- Auge, M. (2016). *Yok-yerler*. İstanbul: Daimon Yayınları.
- AUROVILLE. (2018). 04 20, 2018 tarihinde [www.auroville.org](http://www.auroville.org) adresinden alındı

- Avrupa Birliği. (2001). *European Transport Policy for 2010: Time to Decide*. Lüksemburg: The White Paper.
- Berkes, F., Colding, J., ve Folke, C. (2003). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Binici, A. (2011). Modern Ütopya Kasabası-Auroville. *Yapı* , 40-41.
- Birleşmiş Milletler (2017) *Sürdürülebilir Şehirler Neden Önemli ?*
- Bookchin, M. (2017). *Ekolojik Bir Topluma Doğru*. İstanbul: Sümer Yayıncılık.
- Bookchin, M. (2017). *Kentsiz Kentleşme Yurttaşlığın Yükseliş ve Çöküşü*. İstanbul: Sümer Yayıncılık.
- Braudel, F. (1990). *Akdeniz: Mekan ve Tarih*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Brock, W., Ma"ler, ve Perrings, C. (2002). *Resilience and Sustainability: The Economic Analysis of Nonlinear Systems*. Washington DC: Island Press.
- Burgess, E. (1925). *The Growth of the City: An Introduction to a Research Project*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cadenasso, M., ve McGrath, B. (2013). *Resilience in Ecology and Urban Design*. New York: Springer.
- Carter, H. (1983). *An Introduction to Urban Historical Geography*. Londra: Edward Arnold.
- Castells, M. (2005). *Ağ Toplumunun Yükseliş*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Childe, G. (1982). *Tarihte Neler Oldu*. İstanbul: Alan Yayıncılık.
- City, R. (2017). *resilientcity.org*. 12 05, 2017 tarihinde resilientcity.org adresinden alındı
- CRED. (2009). *Disaster Category Classification and peril Terminology for Operational Purposes*. Munich: Munich Reinsurance Company.
- Çobanyılmaz, P., ve Duman Yüksel, Ü. (2013). Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğinin Belirlenmesi: Ankara Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* , 17(3), 39-5.



- Davis, K. (1973). *Cities: Their Origin, Growth and Human Impact*. San Fransisco: W.H. Freeman and Company.
- Dawson, J. (2006). *Ekoköyler: Sürdürülebilirliğin Yeni Ufukları*. Sinek Sekiz.
- Değerliyurt, M., ve Çabuk, S. N. (2015). *McHarg'ın Doğayla Tasarım Kuramı ve Geotasarım*. 05 2018, 08 tarihinde [https://www.researchgate.net/publication/283205810\\_MCHARG'IN\\_DOGAY\\_LA\\_TASARIM\\_KURAMI\\_VE\\_GEOTASARIM\\_THE\\_THEORY\\_OF\\_MCHARG\\_DESIGN\\_WITH\\_NATURE\\_AND\\_GEODESIGN](https://www.researchgate.net/publication/283205810_MCHARG'IN_DOGAY_LA_TASARIM_KURAMI_VE_GEOTASARIM_THE_THEORY_OF_MCHARG_DESIGN_WITH_NATURE_AND_GEODESIGN) adresinden alındı
- Demir, İ., Kılıç, G. and Coskun, M. 2008. Climate predictions for Turkey using PRECIS Regional Climate Model: Scenario HaDAMP3 SRES A2. In: Proceedings of the International Fourth Symposium on Atmospheric Sciences, 25–28 March 2008: İstanbul.
- Engels, F. (1971). *The Condition of the Working Class in England*. Oxford: Blackwell.
- Findhorn. (2018). 06 2018, 05 tarihinde <http://findhorn.cc/> adresinden alındı
- Folke, C. (2006). Resilience: The Emergence of a Perspective for Social Ecological System Analysis. *Global Environmental Change* , 235-267.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Elmqvist, T., Gunderson, L., ve Holling, C. (2004). Regime Shifts, Resilience, and Biodiversity in Ecosystem Management. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* , 35, 557.
- Giddens, A. (2000). *Sosyoloji*. Ankara: Ayraç.
- Giddens, A. (1998). *The Third Way: The Renewal of Social Democracy*. Malden: Polity Press.
- Global Change and Ecological Cities (2008) *Science* 319:756-760
- Google Earth. (2018). 2018 tarihinde alındı
- Gottdiener, M. (1994). *The Nwe Urban Sociology*. USA: McGraw Hill.
- Gözler, M., Cevher, F., ve Küçükayman, A. (1985). Eskişehir Civarının Jeolojisi ve Sıcak Su Kaynakları.
- Harvey, D. (2001). *Postmodernliğin Durumu*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Harvey, D. (2003). *Sosyal Adalet ve Şehir*. İstanbul: Metis Yayınları.

Holling, C. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology Systematics* .

Holling, C. (1987). Simplifying the Complex: The Paradigms of Ecological Function and Structure. *Eur J Oper Res* , 30:139-146.

Holling, C., ve Gunderson. (2002). *Resilience and Adaptive Cycles.*” In *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington DC: Island Press.

**http-1:** resilientcity.org Erişim Tarihi: 11.10.2017 10.20

**http-2:** <https://permaground.wordpress.com/2012/06/25/permaculture-pdc-training-at-sieben-linden-eco-village/>Erişim Tarihi: 12.06.2018 21.10

**http-3:** <https://ecovillagebook.org/ecovillages/sieben-linden/>Erişim Tarihi:20.05.2018 20.00

**http-4:** <https://www.facebook.com/events/374396363073917/>Erişim Tarihi: 20.05.2018 20.30

**http-5:** <http://www.damanhur.org/en/what-is-damanhur>Erişim Tarihi: 20.05.2018 21.00

**http-6:** <http://www.guneskoy.org.tr/guneskoycooperative>Erişim Tarihi:21.05.2018 19.00

**http-7:** [https://tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Frafî\\_bilgi\\_sistemi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Frafî_bilgi_sistemi))Erişim Tarihi: 10.02.2018 12.00

**http-8:** [https://www.ecycle.com.br/component/content/article/37/1193-invencoes-malucas-para-economizar-agua.html?lb=noveutm\\_source=eCycleveutm\\_campaign=5efd4d6042-Newsletter\\_166\\_28\\_09\\_2015veutm\\_medium=emailveutm\\_term=0\\_caldf616f8-5efd4d6042-150631685](https://www.ecycle.com.br/component/content/article/37/1193-invencoes-malucas-para-economizar-agua.html?lb=noveutm_source=eCycleveutm_campaign=5efd4d6042-Newsletter_166_28_09_2015veutm_medium=emailveutm_term=0_caldf616f8-5efd4d6042-150631685)Erişim Tarihi: 15.03.2018 21.00

**http-9:** <http://www.goodshomedesign.com/innovative-eco-bath-system-jang-woo-seok/>Erişim Tarihi: 20.08.2018 20.00

**http-10:** [http://www.bugday.org/portal/haber\\_detay.php?hid=189](http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php?hid=189)Erişim Tarihi: 25.05.2018 20.00

**http-11:** <https://www.earthshipglobal.com/>Erişim Tarihi: 15.12.2017 20.00

**http-12:** <http://middleearthhome.com/green-building/cob/>Erişim Tarihi: 05.11.2017 18.40

**http13:**

<https://i.pining.com/originals/c3/12/3d/c3123df0421fedc68b3e12bfb0617ad2.jpg>Erişim Tarihi: 20.12.2017 21.30

**http-14:** <https://www.offgridquest.com/homes-dwellings/home-stories/sasha-builds-her-own-home?start=3>Erişim Tarihi: 20.12.2017 21.00

**http-15:** <http://www.earthbagbuilding.com/projects/kentucky.htm>Erişim Tarihi: 15.07.2018 20.00

**http-16:** <http://minke-strawbaledome.blogspot.com/2010/08/3rd-day.html>Erişim Tarihi: 20.12.2017 21.45

IPCC. 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., et al. (eds.)]. Cambridge University Press: Cambridge and New York.

IPCC. 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., et al. (eds.)]. Cambridge University Press: Cambridge and New York.

Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., ve Boucher, T. (2007). Domesticated Nature: Shaping Landscapes and Ecosystems for Human Welfare. *Science* , 316:1866-1869.

Keleş, R. (2012). Kentleşme. M. Ersoy içinde, *Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük* (s. 211-212). İstanbul: Ninova Yayıncılık.

- Keleş, R. (2010). *Kentleşme Politikası*. İstanbul: İmge Kitapevi. *Kent Yönetimi ve Politikası 1998 İzmir Anadolu Matbacılık*
- Knox, P., ve Pinch, S. (2000). *Urban Social Geography*. Edinburg: Pearson.
- Knox, P., ve Taylor, P. (1995). *World Cities in a World System*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Koçyiğit, R. G. (2007). Mimarlıkta Yersizleşme ve Yerin Yeniden Üretimi. *Tasarım ve Kuram* .
- Köksal, A. (2012). Bu Mekan Artık Bu Yer Değil. *İsimsiz (12. İstanbul Bienali)* (s. 74). içinde Kültür ve Sanat Vakfı .
- Kumar, K. (1995). *From Post-Industrial to Post-Modern Society: New Theories of the Contemporary World*. Oxford: Blackwell.
- Lamberg-Karlovsky, C. (1973). An Early City in Iran. Davis içinde, *In Cities: Their Origin Growth and Human Impact*. San Fransisco: W.H. Freeman and Company.
- Lash, S., ve Urry, J. (1994). *Economies of Signs and Space*. London: Sage.
- Lefebvre, H. (2013). *Kenttsel Devrim*. İstanbul: Sel yayıncılık.
- Lefebvre, H. (2016). *Mekanın Üretimi*. İstanbul: Sel Yayıncılık.
- Lyon, D. (1994). *Postmodernity*. Buckingham: Open University Press.
- Mazı, F. (2008). Antik Çağda Düşüncenin Kenttsel Mekana Yansıması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (10).
- McDermott, W. (1992). Air Pollution and Public Health. K. Davis içinde, *In cities: Their Origin, Growth and Human Impact*. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- McNeish, R. (1964). *The Origins of New World Civilations*. Berkeley: California University.
- Memlük, M. (2009). Kenttsel Mekânda Doğayla Tasarım: Ankara– Bademlilere Örneği. *Ankara Üniversitesi* .
- Mumford, L. (1961). *The City in History*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

- Mumford, L. (1937). *The City Reader*. L. Gates, ve F. Stout içinde, *What is a City*. London: Routledge.
- Mutabakatı, K. (2009). *www.unfccc.int*. 01 10, 2018 tarihinde *www.unfccc.int* adresinden alındı
- Navigant Research. (2013). *Smart Cities Infrastructure, Information, and Communication Technologies for Energy, Transportation, Buildings, and Government: City and Supplier Profiles, Market Analysis, and Forecasts Report*. Haziran 9, 2017 tarihinde Navigant Research: <http://www.navigantresearch.com/research/smart-cities> adresinden alındı
- Newman, P., Beatley, T., ve Boyer, H. (2009). *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*. Washington DC: Island Press.
- Öner, Ş. (1998). *Kentleşme ve Modernleşmenin Siyasal Davranışlar Üzerindeki Etkisi*. TİD.
- Perrings, C. (2006). *Resilience and Sustainable Development*. UK: Cambridge University Press.
- Pickett, S., Cadenasso, M., ve Grove, J. (2004). Resilient Cities: Meaning, Models, and Metaphor For Integrating The Ecological, Socio-Economic, and Planning Realms. *Landscape Urban Planning* , 69:369-384.
- Pirenne, H. (1956). *Medieval Cities: Their Origins and Revival of Trade*. New York: Doubleday.
- Roelofs, J. (1999). Building and Designin with Nature: Urban Design. *The Earthscan Reader in Sustainable Cities*. içinde London: Earthscan Publising Ltd.
- Simon, H. (1996). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge: The MIT Press.
- Sjoberg, G. (1975). Cities and Society. P. Hatt, ve A. Reiss içinde, *The Preindustrial City, Past and Present*. İllonois: The Free Press.
- Soja, E. (2017). *Postmodern Coğrafyalar*. İstanbul: Sel Yayıncılık.
- Sökmen, P. (2002). *Eskişehir 1/5000 Revizyon İmar Planı Araştırma Raporu*. Eskişehir.
- Stead, D., ve Banister, D. (2001). *Influencing Mobilty Outside Transport Policy*.
- Stockholm Resilience Center. (2011).

- Şen, B., Topcu, S., Turkes, M., Sen, B. and Warner, J. F. (2012). Projecting climate change, drought conditions and crop productivity in Turkey. *Climate Research*, 52: 175–191.
- Şen, Ö. L., Göktürk, O. M., Bozkurt, D., Altürk, B., (2017), *Türkiye’de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Tekeli, İ. (2002). *Yerleşme Bilimleri/ Çalışmaları İçin Öngörüler*. Ankara.
- Tekeli, İ. (1991) Türkiye’de Kentleşme Yazıları, Turhan Kitapevi Ankara
- Thorns, D. (2004). *Kentlerin Dönüşümü Kent Teorisi ve Kentsel Yaşam*. İstanbul: CSA Global Yayın Ajansı.
- Tolley, R., ve Turton, B. (1995). *Transport Systems Policy and Planning*. Longman.
- Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü. (2018). Ocak 3, 2018 tarihinde Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü: [http://www.tdk.org.tr/index.php?option=com\\_bilimsanatvearama=kelimevegui&d=TDK.GTS.5a9ac99c395299.98788749](http://www.tdk.org.tr/index.php?option=com_bilimsanatvearama=kelimevegui&d=TDK.GTS.5a9ac99c395299.98788749) adresinden alındı
- Türkes, M. (2001). Hava, İklim, Siddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma. İçinde: T.C. Basbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi 1: 187-205, Meteoroloji Genel Müdürlüğü: Ankara.
- Türkes, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1: 45-64
- Türkeş, M., (2012), Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme, Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 4(2), 1-32 (2012)
- UNISDR;. (2012). *How to Make Cities More Resilient: A handbook for local government leaders*. Geneva.
- Urry, J. (1999). *Mekanları Tüketmek*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Van der Ryn, S., ve Cowan, S. (1995). *Ecological Design*. Washington DC: Island Press.

- Wagner M., Merson J., Wentz E. A., (2016). *Design with Nature: Key lessons from McHarg's intrinsic suitability in the wake of Hurricane Sandy*, *Landspace and Urban Planning*, 155, 33-46, Elsevier
- Walker, H., ve Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. *Island Press* .
- Walker, H., Anderies, M., Kinzig, P., ve Ryan, P. (2006). Exploring Resilience in Social-Ecological Systems through Comparative Studies and Theory Development: Introduction to the Special issue. *Ecology and Society* .
- Weber, M. (2000). *Şehir*. İstanbul: Bakış Yayınları.
- Wirth, L. (2002). *Bir Yaşam Biçimi Olarak Kentleşme*. Ankara: İmge Kitapevi.
- Worboys, M., ve Duckham. (2004). *GIS Acomputing Perspective*. *CRC Press* .
- Yılmaz, E., ve Çitçi, S. (2011). Kentlerin Ortaya Çıkışı ve Sosyo-politik Açından Türkiye'de Kentleşme Dönemleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* , 252-267.
- Yörükan, A. (2005). *Şehir Sosyolojisinin ve İnsan Ekolojisinin Teorik Temelleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yu, G., Schwartz, Z., ve Walsh, J. E. (2009). A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources. *Climatic Change* , 551-573.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşecan Akşit

Yabancı Dil : İngilizce

Doğum Yeri ve Yılı : Eskişehir/1993

E-Posta : aysecanaksit@gmail.com

### **Eğitim ve Mesleki Geçmişi:**

2015, Gazi Üniversitesi/Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

2017, TMMOB Şehir Plancıları Odası Genel Merkezi

### **Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:**

Alpan, A., Akşit, A., (2015), Mekânı Çocuklarla Birlikte Üretmenin Mekânı Sahiplenmedeki Rolü: Odunpazarı Küçük Sanayi Sitesi Yenileme Alanı için Bir Model Önerisi İdeal Kent, Kent Araştırmaları Enstitüsü, Eskişehir

Çabuk, S. N., Canbey Özgüler V., Akşit A., Metin T. C., Sayın C., Çabuk A., (2016), Yersizlik. TMMOB Peyzaj Mimarları Odası 6. Peyzaj Mimarlığı Kongresi, Antalya

Canbey Özgüler V., Akşit A., Sayın H. C., Çabuk, S. N., Çabuk A., (2017), Küreselleşen Dünya'da Öncelikli Olarak Barınma İhtiyacını Karşılایamayan Göçmenler İçin Barınma, İstihdam ve Mekansal Çözümleri Kapsayan Yeni Yerleşim Modeli, II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu, Antalya

Çabuk, S. N., Akşit A., Canbey Özgüler V., Metin T. C., Sayın H. C., Çabuk A., (2017) Kentsel Mekan Tasarımı Sistemindeki Dönüşüm Gerekliliği ve Sürdürülebilir Bir Model Önerisi, Route Educational and Social Science Journal, Volume 4(5)

Sayın H. C., Çabuk, S. N., Canbey Özgüler V, Akşit A., Çabuk A., (2018) Göçmenler için Barınma, İstihdam ve Mekansal Çözümleri Kapsayan Bir Yerleşim Modeli Önerisi, The Journal of Academic Social Science Studies, 65 , p. 351-368

### **Ödülleri:**

2015, Mansiyon, Ekolojik Kentsel Tasarım Yarışması, Ankara

### **Mesleki Birlik/Dernek/Kuruluş Üyelikleri:**

2016, TMMOB Şehir Plancıları Odası