

**GEOTASARIM BAĞLAMINDA PEYZAJ TASARIMINDA CBS
KULLANIMI**

Talha AKSOY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Mayıs, 2016

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Talha Aksoy'un "Geotasarım Bağlamında Peyzaj Tasarımında CBS Kullanımı" başlıklı tezi 25/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu 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.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Saye Nihan Çabuk
Üye	: Prof. Dr. Oğuz Yılmaz
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Hakan Uyguçgil

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

GEOTASARIM BAĞLAMINDA PEYZAJ TASARIMINDA CBS KULLANIMI

Talha AKSOY

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mayıs, 2016

Danışman: Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK

Günümüzde modern insanın sıklıkla karşılaştığı olumsuz çevre şartları, kontrolsüz nüfus artışı ve dolayısıyla kalabalık şehirlerin yarattığı kuşatılmışlık hissi gibi problemler, rekreasyon için doğal alanlara duyulan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu amaçla gerçekleştirilen planlama ve tasarım çalışmaları günümüz teknolojisi ile daha kolay yapılabilir hale gelmiştir. Bu çerçevede, planlama ve tasarım alanında son zamanlarda popüler bir kavram olan geotasarım peyzaj planlama ve tasarım çalışmaları kapsamında da ele alınmakta ve tartışılmaktadır. Aslında geotasarım, insanoğlunun var oluşundan beri uygulanmakta, günümüz teknolojisinin ışığında yeniden yorumlanmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında, literatürdeki geotasarım yaklaşımının peyzaj tasarım çalışmalarındaki kullanımları incelenmiş, CBS ile olan ilişkisi ortaya konulmuştur. Ayrıca, bu amaçla geotasarım yaklaşımının deneyimlenmesi amacıyla Odunpazarı Belediyesi Kanlıpınar Göleti Rekreasyon Alanı çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Kentlinin yoğun olarak kullandığı bu alanda geotasarım yaklaşımı doğrultusunda peyzaj tasarımı için altlık teşkil edecek paftalar üretilmiştir. Çalışma alanına ait veriler, CBS aracılığı ile analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Geotasarım, Peyzaj Tasarım, Peyzaj Planlama, CBS.

ABSTRACT

GIS SUPPORT IN LANDSCAPE DESIGN: THEORY OF GEODESIGN

Talha AKSOY

Remote Sensing and Geographic Information Systems Department

Anadolu University, Graduate School of Sciences, May, 2016

Supervisor: Assoc. Prof. Saye Nihan ÇABUK

The problems encountered by the modern man such as negative environmental conditions, uncontrolled population growth, and therefore a sense of siege created by the crowded cities, increase the need for natural lands for recreational activities. Planning and design processes executed to create recreational areas have become easier with today's technological capabilities. Within this frame, geodesign, which is currently a popular concept in the field of planning and design, is also examined and discussed within landscape planning and design processes. Actually, geodesign provides a framework that has been applied by man since the beginning of his existence, and is today reevaluated from a technological point of view. Within the context of this thesis, geodesign approaches presented in the literature have been examined by means of its utilization for landscape design applications, and relations with GIS. Moreover to fulfill this aim, Kanlıpınar Pond Recreational Land has been selected as the case area for practicing the geodesign approach. Eventually some layouts necessary for landscape design process have been produced in harmony with the geodesign approach, within the case study area, which is frequently visited by the citizens. The data of the study area were analyzed and interpreted through GIS capabilities.

Keywords: Geodesign, Landscape Design, Landscape Planning, GIS.

TEŐEKKÖR

Tez alıŐmalarım sırasında deneyimi ve bilgisiyle bana destek olan tez danıŐmanım Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK'a tezime sağladığı katkıları ve önerileri için, lisansüstü eğitimim sırasında birikim ve bilgilerinden faydalandığım Anadolu Üniwersitesi Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü'ndeki değerli hocalarıma,

Bu süreç içinde ve öncesinde, yaŐadıėım ve yaŐayacaėım her zorlukta ve mutlulukta benim yanımda olan, her türlü desteğini ve sevgisini hissettiğim Havva ÖNSAL'a teŐekkörü bir borç bilirim.

Talha AKSOY
Haziran – 2016

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 aşamalarından 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 çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal 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.

Talha Aksoy

İÇİNDEKİLER

Sayfa

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	x
ŞEKİLER DİZİNİ	xii
GÖRSELLER DİZİNİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Sorun.....	3
1.2. Amaç	3
1.3. Önem	4
1.4. Varsayımlar.....	4
2. KURAMSAL TEMELLER	5
2.1. Peyzaj Kavramı.....	5
2.2. Peyzaj Mimarlığı.....	8
2.2.1. Peyzaj planlama	11
2.2.2. Peyzaj tasarımı	12
2.2.3. Peyzaj planlama ve tasarım ilişkisi.....	15

2.3. Geotasarım	19
2.3.1. Geotasarım kuramı ve tanımı	19
2.3.2. Geotasarım tarihçesi	24
2.3.3. Geotasarım ve peyzaj tasarım ilişkisi	25
2.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS).....	27
2.5. Tasarım Süreçlerinde Kaynak Envanteri	34
2.5.1. Topoğrafya.....	35
2.5.1.1. Eğim	35
2.5.1.2. Bakı	37
2.5.1.3. Yükseklik.....	38
2.5.2. Hidroloji.....	38
2.5.3. İklim	39
2.5.3.1. Yağış	39
2.5.3.2. Rüzgâr	40
2.5.3.3. Güneşlenme	41
2.5.4. Toprak.....	42
2.5.5. Mevcut alan kullanımı	43
2.5.6. Jeoloji	44
2.5.7. Görsel ve estetik unsurlar.....	44
2.5.8. Bitki varlığı	45
2.5.9. Hayvan grupları	46
2.6. Literatür Özeti	46
3. MATERYAL VE YÖNTEM	55
3.1. Materyal.....	55
3.2. Yöntem.....	56
3.2.1. Sayısallaştırma	59
3.2.2. Topoğrafik analizler	60
3.2.3. Zonlama (Buffer) analizleri.....	60
3.2.4. UA ile piksel tabanlı sınıflandırma yöntemi	61
3.2.5. En kısa yol (Least Cost Path) analizi.....	62
3.2.6. Çakıştırma analizi	63

4. BULGULAR	68
4.1. Çalışma Alanına İlişkin Bilgiler	68
4.1.1. Eskişehir Kenti ve çalışma alanının konumu	68
4.1.1.1. Çalışma alanının belediyeye tahsisinden önceki durumu	66
4.1.1.2. Belediyenin alana getirdiği kullanımlar	71
4.1.1.3. Belediye tarafından yaptırılan peyzaj projesi	77
4.1.2. Topoğrafya	79
4.1.2.1. Eğim	81
4.1.2.2. Bakı	82
4.1.2.3. Yükseklik	83
4.1.3. Hidrolojik yapı	84
4.1.4. Alan kullanımı	88
4.1.4.1. Yollar	88
4.1.4.2. Otopark alanları	89
4.1.4.3. Servis birimleri	91
4.1.5. Görsel ve estetik değer	93
4.1.6. Bitki varlığı	96
4.1.7. Hayvan grupları	103
4.2. Analiz Sonuçları	109
4.2.1. Ulaşım	109
4.2.2. Otopark	116
4.2.3 Servis alanları	120
4.2.4. Piknik alanları	124
4.2.5. Kamp ve toplanma alanı yer seçimi	126
4.2.6. İskele yer seçimi	129
4.2.7. Tekne güzergâhı	133
4.2.8. Seyir terasları	135
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	148
KAYNAKÇA	153
ÖZGEÇMİŞ	

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. Peyzajın bileşenleri	7
Tablo 2.2. Peyzaj planlama (PP) ve peyzaj tasarım (PT) kavramlarının ölçek bakımından incelenmesi	18
Tablo 2.3. Planlama/tasarım disiplinlerinde CBS	34
Tablo 2.4. Eğim yüzdesinin desimal, oransal ve açısal eşdeğerleri	36
Tablo 2.5. Eğim açısından uygun rekreasyonel aktiviteler	37
Tablo 2.6. Yürüyüş parkuru sınıflandırması	37
Tablo 3.1. İkincil veri grubu	56
Tablo 3.2. Mevcut durumun karşılaştırılması	58
Tablo 3.3 Uygunluk sınıfları puanlandırılması	64
Tablo 4.1. Tesisin kapsadığı başlıca üniteler ve karakteristiği	70
Tablo 4.2. Tahsis alınan sahalar	71
Tablo 4.3. Kanlıpınar Göleti'nde bulunan mevcut tesisler	91
Tablo 4.4. Kanlıpınar Göleti'nde bulunan mevcut bitkiler	97
Tablo 4.5. 2015 yılına ait iklim verileri	111
Tablo 4.6. Ulaşım karşılaştırma analizi	114
Tablo 4.7. Otopark karşılaştırma analizi	116
Tablo 4.8. Servis alanları karşılaştırma analizi	120
Tablo 4.9. Piknik alanları karşılaştırma analizi	124
Tablo 4.10. Kamp ve toplanma alanları karşılaştırma analizi	127

Tablo 4.11. İskele yer seçimi çakıştırma analizi 130

Tablo 4.12. Tekne güzergahı yer seçimi çakıştırma analizi 133

ŞEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Tasarım ve planlama ilişkisi	16
Şekil 2.2. Peyzaj planlama (PP) ve peyzaj tasarım (PT) kavramlarını ayırma ölçütü	17
Şekil 2.3. Peyzaj planlama (PP) ve peyzaj tasarım (PT) kavramlarını değerler yönünden irdelenmesi	18
Şekil 2.4. Geoscape kavramı	20
Şekil 2.5. Geotasarımın önemi	22
Şekil 2.6. Steinitz'e göre geotasarım çizelgesi	23
Şekil 2.7. Peyzaj planlama ve peyzaj tasarım kavramlarının geotasarım aracılığı ile birlikteliği	26
Şekil 2.8. CBS bileşenleri	28
Şekil 2.9. McHarg'ın kullandığı süreçler	31
Şekil 2.10. Delmavra projesinde kullanılan atlık haritalar	32
Şekil 2.11. Rüzgârın ağaç ile etkileşimi	40
Şekil 2.12. Rüzgârın engel ile etkileşimi	40
Şekil 2.13. Güneş ışınlarının mevsimlere göre geliş açısı	41
Şekil 2.14. Steinitz'e göre geotasarım tanımı	53
Şekil 3.1. Ağırlıklı çakıştırma işlemi	56
Şekil 3.2. Model Builder işlem modeli	57
Şekil 3.3. Yöntem şeması	59

Şekil 3.4. Zonlama (Buffer) analizi	60
Şekil 3.5. Çoklu zonlama (Multiple Ring Buffer) analizi	61
Şekil 3.6. Piksel tabanlı sınıflandırma	61
Şekil 3.7. En kısa yol analizi	63
Şekil 3.8. Model Builder programında oluşturulan ağırlıklı çakıştırma analizinin yapıldığı algoritma şeması	66
Şekil 3.9. Uygunluk sınıfları ve ağırlıklı çakıştırma analizi	67
Şekil 4. 1. Kanlıpınar Göleti'nin konumu	69
Şekil 4. 2. Çalışma alanı mevcut durum	69
Şekil 4.3. Çalışma alanı 2002 yılı uydu görüntüsü	71
Şekil 4.4. Tekne gezi güzergahı	75
Şekil 4.5. Kamp Alanı	76
Şekil 4.6. Kanlıpınar göleti ve çevresi için yapılan tasarım paftası	78
Şekil 4.7. Çalışma alanına ait eşyükselti eğrileri	80
Şekil 4.8. Çalışma alanına ait eğim analizi	81
Şekil 4.9. Çalışma alanına ait bakı analizi	82
Şekil 4.10. Çalışma alanına ait yükseklik analizi	83
Şekil 4.11. Yıllara göre gölet su seviyesi sonbahar dönemi	84
Şekil 4.12. Yıllara göre gölet su seviyesi sonbahar dönemi grafik gösterimi	84
Şekil 4.13. Yıllara göre gölet su seviyesi ilkbahar dönemi	85
Şekil 4.14. Yıllara göre gölet su seviyesi ilkbahar dönemi grafik gösterimi	85

Şekil 4.15. Yıllara göre gölet su seviyesi yaz dönemi	86
Şekil 4.16. Yıllara göre gölet su seviyesi yaz dönemi grafik gösterimi	86
Şekil 4.17. Yıllara göre maksimum ve minimum gölet su seviyesi	87
Şekil 4.18. Yol paftası	88
Şekil 4.19. Otopark paftası	90
Şekil 4.20. Mevcut servis birimleri	92
Şekil 4.21. Çalışma alanında tespit edilen kaya formasyonu	94
Şekil 4.22. Kaya formasyonu çevresi koruma zonu	95
Şekil 4.23. Piksel tabanlı sınıflandırma	98
Şekil 4.24. Piksel tabanlı sınıflandırma bitki varlığı	99
Şekil 4.25. Ağaç toplulukları	100
Şekil 4.26. Ağaç toplulukları koruma zonu	101
Şekil 4.27. 200-2013 yılları arasında yıllık dönem boyunca sazlık alanların ulaştığı maksimum alan	104
Şekil 4.28. İlkbahar dönemi sazlık alanlar	105
Şekil 4.29. Yaz dönemi sazlık alanlar	106
Şekil 4.30. Sonbahar dönemi sazlık alanlar	107
Şekil 4.31. Sazlık koruma zonu paftası	108
Şekil 4.32. Araziye belirlenen noktalar	110
Şekil 4.33. Yol analizi sonucu ve mevcut yollar	112
Şekil 4.34. Yol tampon zonu	113

Şekil 4.35. Ulaşım analiz paftası	115
Şekil 4.36. Otopark analiz paftası	118
Şekil 4.37. Otopark analiz paftası	119
Şekil 4.38. Servis alanları analiz paftası	122
Şekil 4.39. Servis alanları uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi	123
Şekil 4.40. Piknik alanları analiz paftası	125
Şekil 4.41. Piknik alanı ve peyzaj projesi yer seçimi	126
Şekil 4.42. Kamp ve toplanma alanları analiz paftası	128
Şekil 4.43. Kamp ve toplanma alanları uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi	129
Şekil 4.44. İskele için uygun alanlar analiz paftası	131
Şekil 4.45. İskele için uygun alanlar ve peyzaj projesi karşılaştırma paftası	135
Şekil 4.46. Tekne gezisi için uygun alanlar analiz paftası	134
Şekil 4.47. Arazi üzerinde belirlenen düğüm noktaları paftası	136
Şekil 4.48. X1 noktası görünürlük analiz paftası	137
Şekil 4.49. X2 noktası görünürlük analiz paftası	138
Şekil 4.50. X3 noktası görünürlük analiz paftası	139
Şekil 4.51. X4 noktası görünürlük analiz paftası	140
Şekil 4.52. X5 noktası görünürlük analiz paftası	141
Şekil 4.53. X6 noktası görünürlük analiz paftası	142
Şekil 4.54. X7 noktası görünürlük analiz paftası	143
Şekil 4.55. X8 noktası görünürlük analiz paftası	144

Şekil 4.56. X9 noktası görünürlük analiz paftası	145
Şekil 4.57. Seyir teraslarının konumlarına göre görünürlük analiz paftası ve görünür alanlar yüzdesi	145
Şekil 4.58. Uygun Seyir terasları ile peyzaj projesi karşılaştırma paftası	147
Şekil 5.1. Leke plan paftası	151

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 4.1. Park içi yollar ve piknik birimleri	72
Görsel 4.2. Çocuk oyun alanı ve su kanalı	72
Görsel 4.3. Izgara ünitesi	73
Görsel 4.4. Bent üzeri yürüyüş parkuru	73
Görsel 4.5. Oturma alanları	73
Görsel 4.6. Gölette kullanılan tekne	74
Görsel 4.7. İskele ve vali konağı	74
Görsel 4.8. Motofest kamp alanı	76
Görsel 4.9. Park alanı yürüyüş yolları ve merdiven	89
Görsel 4.10. Bent üstü oturma alanı	89
Görsel 4.11. Otopark sahası olarak kullanılan alan	90
Görsel 4.12. Çalışma alanında kaya formasyonu	93
Görsel 4.13. Çalışma alanında kaya formasyonu	96
Görsel 4.14. Ağaç toplulukları	102
Görsel 4.15. İbrelili ağaç toplulukları	102
Görsel 4.16. Gölet üzerindeki pelikanlar	103

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ha	: Hektar
m	: Metre
m ²	: Metrekare
m ³	: Metreküp
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AKT	: Alan kullanım tipleri
APS	: Avrupa Peyzaj Sözleşmesi
ASLA	: American Society of Landscape Architects (Amerikan Peyzaj Mimarları Birliği)
BDT	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CAD	: Computer Aid Design (Bilgisayar destekli tasarım)
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
DEM	: Digital Elevation Model (Sayısal Yükseklik Modeli)
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
HGK	: Harita Genel Komutanlığı
IFLA	: The International Federation of Landscape Architects (Uluslararası Peyzaj Mimarları Birliği)
LIDAR	: Laser Imaging Detection and Ranging (Lazer Görüntüleme ve Algılama)
MLMIS	: Minnesota Land Management Information System (Minnesota Arazi Yönetimi Bilgi Sistemi)
RADAR	: Radio Detecting and Ranging (Radyo Görüntüleme ve Algılama)
SYM	: Sayısal Yükseklik Modelleri
SYMAP	: Synagraphic Mapping System (Synagraphic Haritalama Sistemi)

UA : Uzaktan Algılama

TIN : Triangulated Irregular Network (Düzensiz Üçgen Ağı)

1. GİRİŞ

Barınma, insanoğlunun en temel ihtiyaçlarındandır. Tarihsel süreç boyunca toplumlar barınma, gıda temini, korunma/savunma, ulaşım vb. açılardan kendileri için en uygun alanları yerleşim yeri olarak seçmişlerdir. Bu seçimleri ihtiyaçları ve öngörülerini dâhilinde yapmışlar, zaman içinde karşılaştıkları problemlerden çıkardıkları dersler ve edindikleri tecrübeler sayesinde daha doğru seçimler yapmaya başlamışlardır. Bu yaklaşım, çoğunlukla doğa ile uyumlu yaşam alanlarının oluşturulduğu ve insanların kendilerini doğanın bir parçası olarak gördükleri dönemleri kapsamaktadır.

Sanayi Devrimi ile birlikte yaşanan teknolojik gelişmeler, artan tüketim, ihtiyaç ve talepler ile şehirleşme oranlarındaki yükseliş çevre sorunları başta olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Verimli tarım topraklarının kaybedilmesi, doğal kaynakların plansız ve aşırı tüketilmesi, doğal sistemlerin ve döngülerin tahribatı, ormansızlaşma, biyolojik çeşitlilikteki kayıplar, çevre kirliliği vb. beraberinde insanlar için de önemli sağlık sorunları, can ve mal kayıpları ile kıtlık gibi problemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sanayi Devrimi sonrası hızla gelişen bu yaklaşım, insanoğlunun sahip olduğu teknolojik gelişmeleri kullanırken çevrenin dinamiklerini ikinci plana atmasına, kurguladığı yeni dünyanın çevre ile dost değil, düşman olmasına yol açmıştır.

Günümüzde insanoğlunun yerleşime yönelik kararlar alması ve bu kararları uygulamak amacıyla gerçekleştirdiği faaliyetler doğa üzerinde önemli tahribatlara yol açmaktadır. Bu tahribatların neden olduğu olumsuz etkilerin kısa bir sürede giderilememesi veya iyileştirilememesi, çevre ve kaynaklar üzerinde diğer etkilere neden olmaktadır. Yerleşim alanları büyüdükçe bu etkiler yoğunlaşarak artmaya devam etmektedir. Doğal çevrenin dinamikleri, o bölgenin ikliminden yeryüzü şekillerine, su rejiminden yaban hayatına kadar birçok konuda belirleyici olmaktadır. Bu dinamiklerden bir veya bir kaçının insan eliyle değiştirilmesi, doğal süreçlerin farklılaşmasına ve beklenmedik felaketlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tam bu noktada, doğal dinamikleri göz ardı eden yaklaşımlara alternatif olarak doğa dostu yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. Çevre ile uyumlu planlamalar ve tasarımlar aynı zamanda çevrenin tahribine de engel olmaktadır.

Planlama, en basit ifadeyle karar verme faaliyetidir. Fiziksel planlama sürecinde pek çok çevresel değişken eş zamanlı olarak değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme işleminde, plancının veya tasarımcının konvansiyonel yöntemlerle sonuca ulaşması ise

oldukça zaman almakta, ayrıca parametrelerin çokluğu karmaşa yaratarak bazı önemli noktaların gözden kaçmasına neden olabilmektedir. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi kurucularından Ian McHarg, 1969 yılında kaleme aldığı Design With Nature (Doğa ile Tasarım) isimli eserinde bu problemin çözümüne farklı bir açıdan yaklaşmıştır. Dönemin Amerikan Otoban Sistemi'nin yapılışında şehir plancılarının yalnızca ekonomik faktörleri ön plana alıp ekolojik olanları göz ardı etmesine dikkat çekmiş, bu işlemin peyzaj üzerinde tamiri mümkün olmayan yaralara sebep olacağından bahsetmiştir. 1960'lı yıllarda gelişmiş bilgisayar teknolojilerinin olmayışı, büyük miktarlardaki mekânsal verinin etkili ve doğru şekilde kayıt altında alınmasını, işlenmesini ve sunulmasını neredeyse imkânsız hale getirmiştir. McHarg, bu sorunu çözmek adına otoban inşasında önem arz eden verileri tematik haritalar halinde düzenleyip çakıştırmıştır. Bu haritalar; yüzey drenajı, toprak tipleri, erozyon derecesi, arazi nitelikleri, su taşkın riskleri, tarihsel değerler, su varlığı, konut değerleri ve kurumsal değerler katmanlarından oluşmaktadır. Sonuç olarak üretilen çıktılar otoban inşası için en uygun yerleri gösteren haritalar olmuştur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin de temelini oluşturan bu harita çakıştırmaya yaklaşımı, bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ile daha kolay ve etkili uygulanmaya başlamış ve çok sayıda ve büyük veri grupları içeren haritaların çakıştırılması mümkün hale gelmiştir. Günümüzde, planlama süreçlerine bağlı olarak alan kullanımına yönelik kararlar veren karar vericiler/yöneticiler, bu yöntem ve teknoloji sayesinde planlanan alanın ekolojisi ile uyumlu kararlar üretebilmektedirler. Tasarımlar da bu kararlara ve tasarımın gerçekleştirileceği mekânın özelliklerine uygun olarak gerçekleştirilebilmektedir. Bu kararlar, tasarımcının veya plancının ortaya koyduğu kararlar silsilesinin doğruluğunu, karar vericinin hesaba kattığı parametreler uyarınca isabetli olduğunu göstermiştir.

Veriler ihtiyaçlar doğrultusunda ve planlama stratejilerine uygun olarak farklı katmanlar halinde sınıflandırılmakta ve mekânsal analizler vasıtasıyla araziye uygun ekolojik temelli kararların alınmasında önemli girdiler oluşturmaktadır. Peyzaj planlama sürecinde göz önünde bulundurulacak veri sayısının çokluğu da şüphesiz en hızlı, doğru ve etkili sonuçlara ulaşabilmek için CBS kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Plancı birden fazla olan bu veri setleri ile uygun kararlar üretebilmek adına, CBS'den yararlanmaktadır. Plan kararlarına uygun olarak gerçekleştirilen ve planlamaya kıyasla çalışma ölçeğinin daha büyük olduğu tasarım sürecinde ise çoğunlukla CBS

teknolojileri yerine Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) yazılımlarından ve çeşitli görselleştirme araçlarından yararlanılmamaktadır. Bunun en büyük nedeni, ilk geliştirildiği zamandan bu yana CBS'nin daha çok planlama ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde evrimleştirilmesi ve ekolojik süreçleri tasarım sürecine dahil edebilecek etkili bir yazılımın bulunmamasıdır. Oysa günümüzde Geotasarım kavramı altında toplanmaya çalışılan bu yaklaşımda, CBS'nin mekânsal veri yönetimi, analizi ve sunumu olanakları tasarım süreçlerinde kullanılabilir hale getirilmektedir. Örneğin, bir tasarımcının tasarım alanında banklar için en uygun yer seçimi yaparken mevsime göre ağaçların gölgesinin düşeceği konumları ve uzun vadede ağaçların gelişimine bağlı olarak gölge oluşumlarında yaşanacak değişimleri hesaba katması fonksiyonel ve sürdürülebilir sonuçlara ulaşılması açısından çok önemlidir.

Eğimli bir yüzeyde seyir terasları oluşturulması gerektiğinde gerçekleştirilecek görünürlük analizleri tasarımcının doğru kararlar almasına olanak tanıyacaktır. Yapılan tasarımın daha bilimsel ve doğru tercihlere dayanmasına yardımcı olacak bu teknolojik yenilikler tasarım sürecini kolaylaştırmaktadır.

Bu tezin amacı, günümüzde sıklıkla planlama çalışmalarında kullanılan CBS teknolojilerinin tasarım süreçlerinde tasarıma yön verecek verilerin derlenmesi, analizi ve değerlendirilmesinde sağlayacağı faydaları Eskişehir Kanlıpınar Göleti örnekleme ile ortaya koymaktır. Günümüzde, doğa ile tasarım yaklaşımlarının ileri teknolojiler ile desteklenerek gerçekleştirilmesine vurgu yapan bir anlayış olarak ortaya çıkan geotasarım ve peyzaj tasarımının bu süreçlerle olan ilişkisi de bu çerçevede ele alınmıştır.

1.1. Sorun

Bu tez çalışmasında, peyzaja dair yapılan tasarımlarda gelişen teknolojinin minimum ölçüde kullanılması, her ne kadar tasarım göreceli bir yapı içerse de bilimsel altlıklardan uzak sonuçlar ortaya koyması ve bu sonuçların ekolojik değerlerle uyuşmamasıdır.

1.2. Amaç

Bu yüksek lisans tez çalışmasının başlıca amacı, tasarımcının ekolojik değerlerin ön planda olduğu bir alan için vereceği kararlarda kendisine yardımcı bilimsel altlıklar üretilebilmesidir. Bu altlıklar ile daha doğru kararlar alabilmesi ve sürdürülebilirliğin devamı amaçlanmaktadır.

Bu sayede çevrenin ve kaynaklarının korunması, sürdürülebilirliğin sağlanması, planlama ve tasarım arasında daha kuvvetli bir bağ ve entegrasyon sağlanması için CBS teknolojilerinden yararlanılması amaçlanmıştır.

1.3. Önem

Yaşadığımız alanların büyük bir kısmı tasarlanmakta ve verilen kararlar bazı durumlarda insanın ve çevrenin geleceğini tehdit eden sonuçlar doğurabilmektedir. Kararların doğru verilmesi ise kırılgan ekosistemlerin korunmasını ve yaşanılabilir ortamlar yaratılmasını sağlayabilmektedir. Özellikle peyzaj planlama ve tasarım süreçlerinde göz önüne alınması gereken verilerin zenginliği, ileri teknolojilerin kullanımını gerekli kılmaktadır. Daha çok planlama süreçlerinde kullanılan CBS bu çerçevede peyzaj tasarımı için de önemli imkanlar sunmaktadır. Sadece planlama değil, tasarım çalışmalarında da CBS zamandan ve emekten tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Bu kapsamda, peyzaj tasarımında da doğal ve kültürel verilen bilimsel bir bakış açısı ve CBS olanakları dahilinde sürece dahil edilmesi bu tez çalışmasındaki örneklem ile ortaya konmakta ve yol gösterici olmaktadır.

1.4. Varsayımlar

Geotasarım kavramının içinde yer alan yeni bakış açıları yaygınlaşıp, tasarım yapacak kişilere yol gösterici olması, teknolojinin getirdiği avantajlar ile birleşerek peyzaja dair kararlarda geniş bir kitle ile buluşabilir olması oldukça önemlidir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Peyzaj Kavramı

Peyzaj, Fransızca “paysage” kelimesinden türemiş olup Türkçe’de “manzara” anlamına gelmektedir. Kelimenin diğer dillerdeki genel karşılıklarına bakıldığında da benzer tanımlar yapıldığı görülmekte, çoğunlukla “manzara”, “çevre” ve “doğa parçası” olarak değerlendirildiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte peyzaj planlama alanındaki önemli isimlerden biri olan Frederick Steiner, peyzaj kelimesinin kökeninin Hollandalılar tarafından kullanılan “landschap” kelimesine dayandığını ve buradan İngilizce’ye aktarıldığını belirtmektedir. Hollandaca’da “landschap”, insanlar tarafından oluşturulmuş bir bölgeyi ifade etmektedir (Steiner, 2011); (Çabuk ve Değerliyurt, 2014).

Genel amaçlı kullanımının dışında, mesleki ve bilimsel anlamda peyzaj kavramı çok daha fazla unsuru ve dinamiği içinde barındırmaktadır. Şenöz (2013) ve Karadeniz (2010) peyzajın var olan çevre ile aynı anlama gelmediğini, kişilerin peyzajı görsel olarak nasıl algıladığının peyzaj kavramı için önemli olduğunu belirtmiştir. Poyraz (2002)’a göre peyzaj, bir yerde insanı çevreleyen doğal ve kültürel elemanların tümü ve herhangi bir yerdeki bakış noktasından insanı çevreleyen görünümünün bütünü olarak açıklanabilmektedir. Bu bakış açısıyla değerlendirildiğinde peyzaj; dağlar, ormanlar ve tarlalar gibi sadece doğal ve kırsal bölgeleri değil, aynı zamanda atık toplama alanları, çevre otoyolları, kirletilmiş su kıyıları, orman vasfını yitirmiş alanları da içermektedir. Başka bir deyişle, peyzaj kavramı, pastoral manzaradan çok daha fazlasını ifade etmektedir. Sahip olduğu baskın niteliklere göre peyzajlara çeşitli isimler verilmektedir. Örneğin, Çabuk ve Değerliyurt (2014) sıklıkla;

- Kırsal peyzaj
- Kent peyzajı
- Tarım peyzajı
- Orman peyzajı
- Çöl peyzajı
- Kıyı peyzajı
- Sanayi peyzajı
- Arkeolojik peyzaj gibi tanımlamalara rastlanıldığını bildirmektedirler.

Bu bağlamda peyzaj; insan, kültür ve doğa arasında bir ara birimdir. Bu ara birim, insan varlığının doğal çevrede bulunması ve doğal çevrenin, geçmişte ve günümüzde yerleşimlerin yaşam tarzı ve kültürü üzerinde etkili olması nedeniyle kimlik ve yer duygusu için merkez oluşturmaktadır (Poyraz, 2002).

Kaska (2012)'nın bildirdiğine göre, peyzajın doğal ve kültürel süreçler ile bu süreçler için zemin oluşturan topoğrafyayı, bitki örtüsünü, arazi kullanım tiplerini ve yerleşim desenlerini barındıran bir yapı olduğunu belirtmişlerdir.

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS)'nde yer alan tanımda peyzaj; özellikleri, insan ve/veya doğal faktörlerin etkileşimi sonucunda insanlar tarafından algılandığı şekilde oluşan bir alandır. Bu tanım ile hem yapay hem de doğal peyzajlar birlikte tanımlanmaktadır. Böylece peyzajın, sadece kültürel veya yapay öğelerin oluşturduğu alanlar veya yalnız doğal öğelerle sınırlı alanlar olarak ele alınamayacağı belirtilmektedir. Bu sözleşme kapsamında “peyzaj” tanımına, doğa parkları, doğa rezervleri, tarihi alanlar ile zarar görmüş peyzajlar, insan aracılığı ile oluşturulmuş peyzajlar ve her türlü açık alanlar da girmektedir (Kaska, 2012). Bunun yanında günümüzde peyzaj çevrebilimle ilgili bir sistem olarak ele alınmaktadır. Peyzaj; biyolojik kompozisyonu, fiziksel çevresi, antropojenik (insan etkisi ile yapılan) ve sosyal karakteri, kendine özgü yapısı, fonksiyonu ve değişim eğilimi ile ele alınmakta ve bu özellikler bütün halinde bir peyzajı diğer peyzajlardan ayırmaktadır (Yazgan ve diğerleri, 2011).

Zaman içinde yapılmış farklı yorumlar göstermektedir ki, başta tanımlanan coğrafi içerik zamanla peyzaj üzerindeki insan etkisine dikkat çekmiştir (Ersoy, 2012). Antropojenik süreçler peyzajın şekillenmesinde önemli bir yere sahiptir (Karadeniz, 2010). İnsan etkisinin varlığı veya yokluğu peyzajın sınıflandırılmasında temel etmen olarak alınırsa iki ana peyzaj tanımının oluştuğu görülmektedir. Doğal ve kültürel peyzaj olarak nitelendirilen bu iki yapı tamamen insan etkisi temel alınarak çeşitlenmektedir. Doğal peyzaj, genellikle insan etkisinin hiç olmadığı peyzajlara verilen isimdir. Doğal peyzaj da, kültürel peyzajlar kadar değişkendir. İklim, topoğrafya, toprak, su, flora, fauna vb. doğal peyzajı etkiler ve değiştirir. Ancak bu değişim doğal süreçlerin izin verdiği ölçüde gerçekleşir. Çabuk ve Değerliyurt'un bildirdiği üzere Carl Sauer, kültürel peyzajı şu şekilde tanımlamaktadır: “Kültürel peyzaj, insanın doğaya doğrudan veya dolaylı etkisinden meydana gelmiştir. Bu tanımı oluştururken Sauer, kültürün etmen, doğal peyzajın araç ve sonucun kültürel peyzaj

olduğunu savunur.” Ayrıca kültürel peyzajın, insanın alet kullanabilme yeteneğinin ve çevresindeki nesnelere farklı amaçlar için kullanabilmesinin sonucu oluştuğunu belirtir (Çabuk ve Değerliyurt, 2014).

Yapılan pek çok tanım dikkate alındığında kültürel peyzaj; kültür ve doğal çevrenin etkileşimi ile zaman içinde değerlendirilen ve doğal, kültürel, görsel, anlamsal nitelikleriyle tanımlanabilen bunun yanında coğrafi olarak sınırlanabilen bir alandır (Özsüle, 2005).

Yazgan (2011)’ın belirttiği doğal, kültürel peyzajları oluşturan peyzaj elemanları doğanın temelinde yer alan parçalar bütünüdür. İnsan, biyotik faktörler ve abiyotik faktörler olarak özetlenen bu parçalar Tablo 2.1’de özetlenmiştir (Steiner, 2011); (Ersoy, 2012); (Şenöz, 2013).

Tablo 2.1 *Peyzajın bileşenleri*

İnsan	Toplum	Toplumun İhtiyaçları
		Ekonomi
		Toplum Organizasyonları
		Demografi
		Alan Kullanımı
		İnsanlık Tarihi
Biyotik	Yaban Hayatı	Memeliler
		Kuşlar
		Sürüngenler
		Balıklar
	Vejetasyon	Habitat Türleri
		Bitki Türleri
Abiyotik	Toprak	Toprak Erozyonu
		Toprak Drenajı
	Hidroloji	Yüzey Suyu
		Yeraltı Suyu
	Fizyografi	Eğim
		Yükseklik
	Jeoloji	Yüzey Jeolojisi
		Anakaya Jeolojisi
	İklim	Mikroklima
		Makroklima

Kaynak: Ersoy, 2012.

Tablo 2.1’de 3 ana gruba ayrılmış peyzaj bileşenleri kendi içinde dallanarak çeşitli alt başlıkları oluşturmaktadır. Peyzaj bileşenlerinin alt başlıklarında yer alan her bir kavramın kayıt altına alınması ve analizinin yapılması günümüz teknolojisiyle oldukça kolaylaşmıştır. Tasarım ve planlama yapılması aşamasında peyzaj bileşenlerinden yararlanılmaktadır. Peyzaj mimarlığı mesleği planlama ve tasarım kararları alırken bu veri gruplarıyla çalışmaktadır.

2.2. Peyzaj Mimarlığı

Peyzaj mimarlığı, tarih öncesi dönemlerden itibaren insanlığın yaşam mekânları yaratmak için çevreyi şekillendirmesiyle başlamış ve çeşitli süreçlerden geçerek günümüze ulaşmıştır. 19. yüzyıla kadar bahçe sanatı olarak tanımlanan peyzaj mimarlığı, 19. yüzyıl sonlarında açık yeşil alanların tasarlanmasını üstlenmesi ile birlikte bir meslek olarak (belli teknikler ve tasarım stilleri çerçevesinde) uygulanmaya başlanmıştır (Taşdemir, 2011). Taşdemir (2011)’in bahsettiği 19. yüzyıl sonlarına rast gelen mesleğin doğuşu Frederick Law Olmsted ve Calvert Vaux’un New York’taki Central Park tasarımına ve uygulamalarına dayanmaktadır. Olmsted ve Vaux kendilerine “peyzaj mimarı” unvanı veren ilk kişiler olmuşlar, 12 Mayıs 1863’te, Central Park’taki görevlerinden ayrılırken, istifa mektuplarını “Olmsted ve Vaux, Peyzaj Mimarları” şeklinde imzalamışlardır (Rogers, 1996). Başka bir deyişle, Central Park’ı tasarlarken geliştirdikleri yaklaşım ve peyzaja bakış açılarının yanı sıra, Olmsted ve Vaux “peyzaj mimarı” unvanını kullanan ilk profesyonellerdir. Günümüzde pek çok insan Central Park’ı doğal bir alan olarak düşünmektedir. Tam tersine, New York metropoliteninin ortasında yer alan bu park, kent atmosferi içinde insanların kent stresinden uzaklaşabilecekleri pastoral bir peyzaj oluşturmak amacıyla insan eliyle şekillendirilmiş bir alandır. Bu amaca uygun olarak park içinde bitkilendirme çalışmaları yapılmış, arazi formuna uygun su yüzeyleri ve farklı kullanım alanları oluşturulmuş, yumuşak ve doğal formlara uyumlu ulaşım güzergâhları ile alanlar birbirine bağlanmıştır. Kıray (2011), Central Park gibi alanları yaratmayı amaçlayan peyzaj mimarlığını; toplum sağlığı, güvenliği ve refahı göz önüne alınarak doğal çevrenin korunmasına ve amaca uygun olarak biçimlendirilmesine dayalı bir meslek dalı olarak tanımlamaktadır.

Yörüklü (2009)’ye göre peyzaj mimarlığı meslek disiplini, peyzajı oluşturan doğal ve kültürel bileşenlerin ve çevrelerin koruma – kullanım dengesi gözetilerek;

ekolojik, ekonomik, estetik ve işlevsel ölçütlere uygun olarak planlaması, tasarımı, onarımı, korunması ve yönetimi konularında bilim ve sanat temelinde proje üretimidir.

Çeşitli kurum ve kuruluşlar peyzaj mimarlığının hizmet alanıyla alakalı tanımlar yapmışlardır. Birleşik Krallık'ta bulunan İngiltere Peyzaj Enstitüsü (1997), peyzaj mimarlığını bilimin imkânları kullanılarak tasarım, planlama, uygulama ve yönetim işlevlerinin yapılabildiği meslek olarak tanımlamaktadır. Bunun yanında yaşanan çevreyi, sağlıklı, estetik ve ekolojik hale getirmek için değerlendirme, koruma ve geliştirme için çalışan ve tüm bu işlevleri yerine getirirken sürdürülebilirliği esas alan meslek disiplini olarak tanımlamıştır (Dutton, 2006).

ASLA (American Society of Landscape Architects) (2015)'ya göre peyzaj mimarlığı mesleği oldukça büyük bir spektrumu içine almaktadır. Yapı ile doğal çevre arasındaki dengenin kurulmaya çalışılması mesleğin özünü oluşturmaktadır. Bilim, sanat, çevre, ekoloji gibi pek çok konuyu içinde barındıran peyzaj mimarlığının çalışma konuları;

- Okul ve üniversite kampüsleri
- Kurumsal ve ticari alanlar
- Tarihi koruma ve restorasyon
- Oteller, tatil köyleri, golf sahaları
- Hastane ve diğer tesisler
- Arazi planlaması
- Doğal sitler ve anıt alanları
- Parklar ve rekreasyon alanları
- Arazi ıslahı ve rehabilitasyon
- Sokak Manzarası (Streetscape) ve kamusal alanlar
- Karayolları çevresi düzenleme çalışmalarını da içinde barındırmaktadır (ASLA, 2015).

Avrupa merkezli IFLA (The International Federation of Landscape Architects) (2008)'ya göre, peyzaj mimarları dış mekânların ve çevrelerin planlanması, tasarımı ve yönetimi konularında tavsiyelerde bulunabilen, ayrıca ilgili alandaki araştırmaları yöneten, peyzajların korunması ve sürdürülebilir bir şekilde gelişmesini sağlayan kişilerdir (Gül ve diğerleri, 2011). Yine Uzun ve Kesim (2010)'in IFLA (2008)'dan aktardıklarına göre, peyzaj mimarlığı meslek disiplinin genel çalışma konuları aşağıdakilerden meydana gelmektedir:

- Çok ulusludan yerel seviye kadar tüm aşamalarda peyzaj planlama-tasarımı ve yönetimi için yöntemler, politika ve teoriler oluşturmak.
- Rekreasyon alanları, ulusal parklar ve diğer alanlar için yeni yöntemler oluşturmak ve bu alanlara ilişkin politikalar geliştirmek.
- Bahçe, park, piknik alanı, kültürel ve/veya tarihi peyzajların restorasyonu, koruma ve yönetimi, tasarımı, planlanması, çevre bilincinin artırılması için teori ve yöntemler oluşturmak.
- Kent ve yakın çevresi ile kırsal alanlardaki (peyzajın konusu içinde bulunan) yapılı çevrenin estetik ve fonksiyonel oluşumunu korumak, izlemek, tasarlamak ve planlamak.
- Yollar, barajlar enerji gibi altyapıyı oluşturan başlıca kalkınma hamlesi projelerinin yer seçimini ve fonksiyonel tasarımını yapmak.
- Çevresel ve görsel etki değerlendirme çalışmalarına yönelik politikalar veya projeler oluşturmak.
- Alana ait iklim, toprak, flora, fauna ve hidroloji verilerini analiz ve kontrol etmek.
- Kentsel ya da kırsal alanlarda yapılandırılmış çevrenin doğru kullanımı ve katma değer kazanımı ile ilgili çözümlerin geliştirilmesi amacıyla iş programı, keşif-metraj, teknik rapor, çizimler, tasarım ve uygulama projeleri yapmak.
- İş programı, keşif-metraj, teknik rapor vb. planlara uygun önerilerin yapılmasında danışmanlık yapmak veya süreci üstlenmek.
- Peyzajın yorumlanması amacıyla uzaktan algılama (UA), CBS uygulamaları kullanarak önerilerde bulunmak, eğitim politikaları, yasal konular vb. mesleki konularda rapor ve bilimsel araştırmalar yapmak ve araştırmaları yönetmek.
- Peyzaj planlama ve tasarım projelerinin yönetimini sağlayarak danışmanlığını yapmak.

Farklı kişiler ve kurumlarca yapılan peyzaj mimarlığı tanımlarının ortak noktası, insan ve peyzaj arasındaki uyumun yakalanması ve sürdürülebilir bir gelecek inşasının amaçlanmasıdır. Yukarıda sözü geçen peyzaj mimarlığının çalışma konuları, peyzaj tasarımı, onarımı, yönetimi ve planlama çalışmaları olarak özetlenmektedir (Şenöz, 2013).

Bundan sonraki bölümde, tez çalışmasının da temelini oluşturan ve geotasarım süreçleriyle ilişkisi bulunan peyzaj planlama ve peyzaj tasarımı hakkında daha detaylı bilgi verilecektir.

2.2.1. Peyzaj planlama

İnsanoğlu tarih sahnesine çıktığı andan beri kendi çıkarları için doğadan faydalanmıştır. Zaman içinde insan nüfusunun artmasıyla birlikte bu faydalanma, kaynakların tüketilmesine ve dengenin bozulmasına yol açmıştır. İnsanoğlunun buna devam etmesi günümüzde ve yakın gelecekte doğanın daha çok tahrip olacağına göstergesidir. Bu olumsuz etkiler doğal süreçleri ve geleceğimizi etkilemektedir. Bu sebeple doğanın sürdürülebilirliğini sağlayan tedbirler alınmalıdır.

Uzun vadeli koruma kullanım planlarının oluşturulduğu peyzaj planlama, doğal kaynakları ve ekosistemleri yanlış kullanımdan kaynaklanan tahribattan korumayı amaçlamaktadır. Birincil görevi doğal sistem ve kaynakların uygun kullanımını sağlayacak kararlar üretmektir (Beckmann, 2003); (Şenöz, 2013). Doğa bilimleri, sanat dalları ve mühendislik arasında köprü görevi gören peyzaj planlama çeşitli ölçeklerde (ülkeselden, yerele kadar) sürdürülebilirliğin korunmasına yönelik çalışmaktadır (Uzun ve diğerleri, 2010b).

Peyzaj planlama çalışmalarında alan kullanımı, talepler, değerler ve ihtiyaçlar arasındaki denge kurulmaya çalışılır. Temel gaye, yaşanılan ortama verilen zararın engellenmesidir. Bu süreç içinde yaratılmaya çalışılan peyzaj planları, farklı kullanım tiplerinin birbirleri ile çatışmasını engellemeye ve olası sorunları ortadan kaldırmaya yönelik çözümler sunar (Leitao ve diğerleri, 2006); (Tress ve diğerleri, 2006); (Yücel ve diğerleri, 2008); (Çabuk S.N. ve diğerleri, 2013). Peyzaj planları yaptıkları analizlerde geniş arazilerin gelecekteki kullanımlarını göz önüne alırlar. Bu analizler de doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik elemanları göz önüne alarak oluşturulur (Lein, 2008); (Karadeniz, 2010); (Şahin, 2011); (Ersoy, 2012).

Uygun arazi seçimi kaynakların verimli kullanılmasında oldukça önemlidir. 1992 yılında düzenlenen Rio Gündem 21 toplantısı, arazi kaynaklarının sınırlı olduğuna, artan insan ihtiyaçlarının dengeyi bozduğuna dikkat çekmiştir. Sürdürülebilir nitelikte yapılacak peyzaj planlama, doğal kaynakların gelecekteki gelişimine zarar vermemelidir (Van Lier ve diğerleri, 1993). Alanda peyzaj planlaması yapılması gerektiğinde öncelikle yapılabilecek faaliyetler sınıflandırılır. Yapılacak olan bu sınıflandırma

kullanıcının isteklerine yönelik veya alanın özelliklerinin ön planda olduğu çalışmalardır (Bekdemir, 2009). Özellikle nadir kaynakların tehlikelerden korunarak kullanılması peyzaj planlamanın öncelikli amacıdır. Peyzaj planlama çalışmalarında;

1. Doğal kaynaklar korunmalı,
2. İnsan yaşam kalitesinin geliştirilmesi
3. Kolay uygulanabilir kararların alınabilmesinin öneminden bahsetmiştir (Şenöz, 2013).

Peyzaj planlama çalışmaları kapsamında tez çalışması ile yakından inilti olan rekreasyon alanları için kente yakınlığın, arkeolojik alanların varlığının, suya dayalı faaliyetlerin olduğu, daha çok günü birlik ve hafta sonları kentlinin ziyaret edebileceği alanların önemli olduğunu belirtmiştir. Bu sınıfa giren alan ve tesisler; karayolları parkları, baraj gölleri ve parklar, plajlar, mesire yerleri, kamp alanları, kış sporları merkezleri, termal merkezler ve içmeler, milli parklar, milli anıtlar, arkeolojik alanları ve yapılar, tarihsel alan anıt ve yapılar, diğer doğal güzellik gösteren alanlardır.

Rekreasyon alanlarına ilişkin planlama özellikleri ise aşağıda özetlenmiştir;

- Bütün rekreasyonel altyapı, ziyaretçileri çeşitli gereksinimleri ile estetik yönden cevap verecek şekilde düşünülmeli bu konuda yapılacak çalışmalarda çevreye zarar verilmemelidir.
- Rekreasyon alanları ulaşım kolaylığı açısından ele alınmalıdır.
- Yapılacak çalışmalar bölge planlaması kapsamında ve doğal dengeyi bozmadan arazinin diğer kullanım biçimleri ile bütünleşmelidir.
- Rekreatif faaliyetleri düzenlerken bu alanların yük kapasitesi daima göz önünde bulundurmak gerekir.
- Düzenlenecek rekreasyon alanların talepleri ile kırsal alanların özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- Mevsimlik gereksinimlere cevap veren nitelikte olmalıdır (Kurum, 1992).

2.2.2. Peyzaj tasarımı

Peyzaj tasarımı, açık yeşil alan kavramına giren ve yoğun insan yerleşimlerinin de içinde bulunduğu alanların yapısal ve bitkisel tasarımı ile ilgilenen peyzaj mimarlığı mesleğinin çalışma konusudur (Böse and Schürmeyer, 1989). Peyzaj tasarımı Peyzaj Mimarları Odasının yapmış olduğu tanıma göre, kentsel yerleşim yerlerinin bir bölümünü veya bütünü kapsayan, kentsel tasarım ve kent yenileme çalışmalarıdır.

Peyzaj tasarımı, açık yeşil alanların (meydanlar, dinlenme alanları, parklar, kıyı bantları, hayvanat bahçeleri, spor alanları vd.) yapısal ve bitkisel tasarımından sorumlu olduğu gibi bakım ve onarım çalışmalarını yapar. Turizm ve dinlenme tesisleri, toplu konut alanları (alışveriş merkezleri üniversite kampüsleri vd.) ve toplu kullanım alanlarında yapısal ve bitkisel tasarım ve bakım çalışmaları da peyzaj tasarımının çalışma alanı içine girer (PMO, 2015).

Yaşar ve Düzgüneş (2013)'in aktardıklarına göre, Dong (2009), çevrenin nasıl kullanılacağını tarifleyen peyzaj tasarımının temel hedefinin, ekolojik, sanatsal ve estetik kriterleri göz önüne alarak bitkisel tasarım aracılığı ile insan ve çevresi arasında sürdürülebilir stratejiler oluşturmak olduğunu belirtmiştir.

Peyzaj tasarımda kullanılan tasarım elemanları basit bileşenler ve değişkenler olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. Bunlar aşağıda verilmiştir.

1. Basit Bileşenler (Bell, 2004b)

- Nokta
- Çizgi
- Düzlem
- Hacim.

2. Değişkenler (Bell, 2004c)

- Sayı
- Konum
- Yön
- Konum
- Ebat
- Şekil (Form)
- Aralık
- Doku
- Yoğunluk
- Renk
- Zaman
- Işık'tan oluşmaktadırlar.

Bunun yanında yukarıdaki elemanların kullanırken uyulan tasarım ilkeleri ise;

- Fonksiyon-işlevsellik

- Dizi, ritim, tekrar
- Uygunluk
- Vurgu
- Denge
- Ölçü ve proporsiyon
- Sadelik
- Birlik-kompozisyon'dan oluşmaktadır (Korkut ve diğerleri, 2010a).

Peyzaj tasarımı, kullanımların birbirleriyle ilişkilerini kurgulamaya dayanan tasarım disiplini. Peyzaj tasarımı sürecinde tekillikten çok çoğulculuğun amaçlandığı ve soyut planları fiziksel yapıya çevrilebilir bir sistemdir. Burada çoğulculuktan kasıt kullanılabilir kaynaklar arasında çokça ilişki kurma kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Sonuçta tasarım elde var olan malzemelerle yeni bir sentez oluşturma işlemidir. Bu sistem, Nijhuis (2015)'un belirttiği üzere dört ilkenin birlikteliği ile oluşmaktadır. Bu ilkeler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

- Peyzajı 3 boyutu olarak algılamak;

Bell (2004a)'in belirttiği üzere peyzajda alanların tasarımcı tarafından algılanabilir olması önemlidir. Bu algıyı 3 boyutlu olarak tanımlayabilmek tasarımcının yapacağı ilk işlemdir. Peyzajda açık alanlar, yüzeyler, hacimler ve bunların birbirleriyle ilişkileri net bir şekilde algılanmalıdır. Tasarımcı bunu yaratmak adına bazen optik yanılsamaları kullanarak 2 boyutlu çizimde derinlik algısı yaratmaktadır (Nijhuis 2015).

- Peyzajı tarihsel olarak algılamak,

Peyzajın tarihsel olarak algılanması, üzerinde gerçekleşen tüm aktivitelerin okunabildiği durumları simgelemektedir. Peyzajı uzun dönemde ve yavaş değişen yapısal bir bütünlük olarak algılamak tasarımcı için önemlidir. Değişime sebep olan olguların peyzajı belirli bir forma sokarken birlikteliği veya karşıtlığının iyi anlaşılması, peyzaja dair tasarım yapılırken atılacak adımlarda tarihin silinmesi veya korunması açısından oldukça önemlidir (Nijhuis 2015).

- Peyzajı ölçek sürekliliği olarak algılamak,

Mekânsal, ekolojik, fonksiyonel ve sosyal girdilerin ölçek ile olan ilişkileri peyzaj için bir çeşit ölçek sürekliliği olarak tanımlanabilir. Tasarım, kavramsal çalışmaların farklı ölçeklerde birlikteliğinin hesaba katılacağı çalışmalar bütünüdür. Tasarım sonucu oluşturulan farklı ölçeklerdeki yapılmış çalışmalar bütün ile uyumlu olmak zorundadır (Holden, 2013).

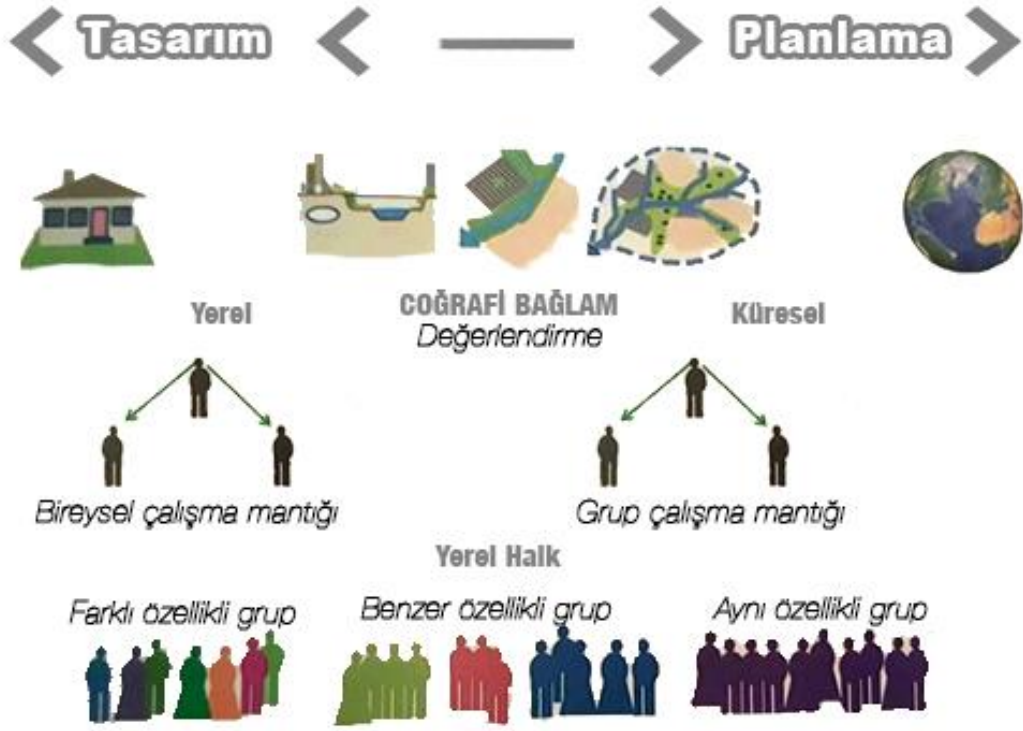
- Peyzajı devam eden süreç olarak algılamak,

Zonneveld (1995)'e göre peyzaj bir süreç olarak, dinamik (değişken) ve katmanları birbiri ile ilişkili, bütüncül bir yapı olarak tanımlanır (Nijhuis, 2015). Bu sebepten peyzaj ekolojik, ekonomik ve sosyal yapılar arasında bağlantıların kurulduğu bir süreçtir. Ayrıca, Dinçer (2011)'in belirttiği üzere peyzaj tasarımı; peyzaj planlama ile oluşturulan kullanım kararlarının sonucunda tasarımın yapıldığı çalışmadır. Dolayısıyla peyzaj mimarı çalışmasını, alanda mümkün olan en iyi mekânsal kompozisyonu estetik kaygılar göz önüne alarak; tasarım ilkelerine bağlı kalmak suretiyle ortaya koyar.

2.2.3. Peyzaj planlama ve tasarım ilişkisi

Peyzaj planlama ve tasarım birbiri ile çok derece ilişkili süreçlerdir. Birinin varlığı diğerini doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Bu iki başlığın tam olarak ayırımının yapılamayacağı Carl Steinitz, Jack Dangermond gibi uzmanlar tarafından ifade edilmektedir. Fakat genel kaniya göre peyzaj tasarımı peyzajda var olan öğelerin düzenlenmesini içeren sanatsal ve teknik çizimleri de içinde barındırabilirken, peyzaj planlama daha geniş coğrafyayı kapsayan, yapılan işin içinde pek çok müşterinin ve arazi sahiplerinin bulunduğu uzun dönemleri kapsamaktadır (Holden, 2013).

Peyzaj tasarım ve peyzaj planlama, yaratıcılık ve şeffaflık gibi değerlerin ışığında farklı metodolojik yaklaşımları kullanmaktadırlar. Örneğin peyzaj tasarımda fikir ve konseptlerin ortaya çıkmasında yaratıcılık ve sezgi ön plandadır. Entelektüel bakış açısı ile problemlerin çözümü peyzaj tasarımında önemlidir. Peyzaj planlamada ise bilimsel uygulamalar göze çarpmaktadır. CBS analizleri sonucu oluşturulmuş altlıklar, standart prosedürler, yasal uygulamalar ile sınırlandırılmıştır (Çabuk S.N., 2014). Bunun yanında bazı araştırmacılar, peyzaj planlama ve tasarım kavramları kesin hatlarla birbirinden ayıramayacağını savunmuşlardır. Steinitz (2012) da planlama ve tasarımı, ölçek boyutunda ele almıştır. Steinitz'ın yaptığı ölçek vurgusunda, çalışma alanı büyüdükçe tasarımdan planlamaya geçildiği belirtilmektedir. Tasarım disiplininde insanların kişisel isteklerinin ön planda olduğunun altını çizerken, planlama boyutunda bütünselliğin öne çıktığını bu sebeple daha küresel kararlara ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir. Fakat Steinitz ölçek ile ayırma işleminin bu iki disiplini birbirinden tamamen ayıran süreçler olmadığını da belirtmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. *Tasarım ve planlama ilişkisi*

Kaynak: *Steinitz, 2012*

Peyzaj planlama ve tasarımı kesin hatlar ile birbirinden ayrılmaya da Gazvoda (2002), peyzaj planlama ve tasarımını çalışma ölçeği açısından ayırmış ve 1:50000-1:5000 arasındaki ölçeklerin genellikle peyzaj planlama çalışmalarında, 1:5000 ve altındaki ölçeklerin ise peyzaj tasarım çalışmalarında kullanıldığını belirtmiştir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Peyzaj planlama ve peyzaj tasarım kavramlarının ölçek bakımından incelenmesi

Eylem	Ölçek	Anahtar kelimeler
Mekansal planlama	>1:50000	Araştırma, CBS, doğa koruma, geliştirme, siyaset, arazi kullanımı, modeller, imar haritaları, diyagramlar, istatistikler, ekonomi, demografi, sosyoloji grafikleri, vs.
Peyzaj planlama		Araştırma, koridorlar, alanlar, peyzaj ekolojisi, mekânsal veya simülasyon modelleri, çekicilik, güvenlik açığı, uygunluk; çevresel etki değerlendirmesi (ÇED), süreçleri, etkileşimler, koruma, arazi kullanımları, CBS, imar haritaları, şemaları vb.
Peyzaj tasarım (geniş ölçek)		Peyzaj ekolojisi, araştırma, süreç, değişim, tasarım, CAD, modeller, bölgesel zonlama haritaları, planlar, çizimler veya eskizler, diyagramlar, vb.
Peyzaj tasarım (detay ölçek)	<1:1000	Sanat, form, şekil, değişim, tasarım, CAD, planlar, çizimler veya eskizler, teknik çözümler, ayrıntılar, peyzaj teknikleri, yapılar, dikim planları, drenaj, sulama, bakım, vb.

Kaynak: Gazvoda, 2002.

Peyzaj tasarımı ve planlama çalışmalarını birbirinden ayırmak için, Von Harren ve ark. (2014) Şekil 2.2.'deki soruların sorulabileceğini ifade etmişlerdir. Bu sorgulama yöntemi, iki disiplini birbirlerinden ayrılmak için kullanılmaktadır.

Görev ve kapsamı ayırabilmek için sorulan sorular:

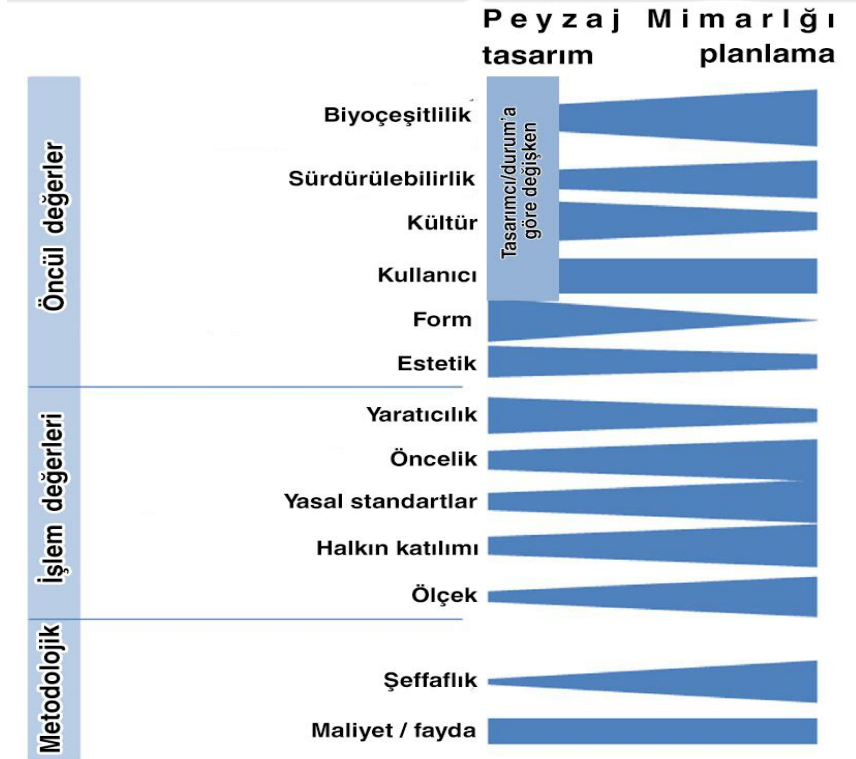
- Yeni bir şey yaratımı söz konusu mu?
Kalkınma sağlıyor mu?
- Değişim hedefleniyor mu?
- Proje alanında inşaa sahası oluşturuluyor mu?
Herhangi bir hak ihlali olması söz konusu mu?
- Yerel halkın katılımı var mı?
- İlgili arazide oluşan çeşitlilik-kamaşa büyük mü?
- Kamu çıkarı için özel mülkiyette planlama çalışması var mı?
- Peyzajın fonksiyonlarını koruma ve rehabilitasyon, kapsamlı analizler var mı?



Şekil 2.2. Peyzaj planlama (PP) ve peyzaj tasarım (PT) kavramlarını ayırma ölçütü

Kaynak: Von Harren ve diğerleri, 2014

Sorulara bakıldığında proje yeni bir şey yaratma, farklı bir ürün ortaya koyma ve bir değişim getirme gibi fonksiyonlar genellikle peyzaj tasarımın konusu iken peyzajın fonksiyonlarının korunması ve çok kapsamlı analizlere ihtiyaç duyulması ise peyzaj planlama çalışması kapsamına girmektedir.



Şekil 2.3. Peyzaj planlama (PP) ve peyzaj tasarım (PT) kavramlarının değerler yönünden irdelenmesi

Kaynak: Von Harren ve diğerleri, 2014

Şekil 2.3'te peyzaj mimarlığı çalışmalarında planlama ve tasarım ayrımını yapabilmek için yapılan iş; öncül (asli) değerler, işlem değeri ve metodolojik süreç olmak üzere üç parçaya ayrılmıştır. Öncül değerlerin belirlenmesindeki kriterler, Birleşmiş Milletlerin (1992) Gündem 21 toplantısında alınan kararlar doğrultusunda gelecek nesillerin korunması, hayatta kalma, sağlık, güvenlik, hayat kalitesini artırma ve estetik gibi insanoğlunu yakından ilgilendiren başlıklardır. İşlem değeri ise peyzaja dair karar alma aşamasında başvuru politik süreci kapsadığı gibi, sonrasında oluşacak etki değerlerinin ön planda tutulduğu süreçtir. Metodolojik süreç ise iyi bir planlama/tasarım için önkoşul olarak ileri sürülmüştür (Von Haaren ve diğerleri, 2014).

2.3. Geotasarım

Bu bölümde geotasarım kuramı ve tanımı, geotasarımın tarihçesi, peyzaj tasarım ile ilişkisi anlatılmıştır.

2.3.1. Geotasarım kuramı ve tanımı

Geotasarım kavramı, tarihin başından beri insanoğlunun çevresi ile ilişkisi uyarınca hep var olmuştur. İlk uygarlıklardan bu yana yerleşim yerinin seçimine karar vermek, vahşi hayattan korunmak için coğrafyanın aktif olarak kullanıldığı bir strateji belirlemek, tarım için yer seçimi veya savunma planlarının ortaya çıkmasını sağlayan tüm faaliyetler geotasarımın konusudur. Tüm bu başarılı tasarım aslında uygun coğrafi koşullar ve bu koşullar ile çalışma yeteneğinin yanında zor ve kısıtlayıcı durumlardan yaratılan fırsatların bir ürünüdür (Miller, 2011).

Geodesing Summit 2010'da bahsi geçen ortak cümle “Yıllardır geotasarım yapılmaktadır.” olmuştur.

Miller ve diğerleri (2012)'in yaptığı tanıma göre geotasarım coğrafi alanda birimlerin oluşturulmasını sağlayan işlemler bütünüdür. Günümüz geotasarım kavramının yaratıcılarından Carl Steinitz kavramı kısaca “coğrafyayı tasarımla değiştirmek” olarak tanımlamıştır (Artz, 2011).

Steinitz' (2012) e göre geotasarımın temel sorunu mevcut (içinde yaşadığımız) coğrafi durumun gelecek için “Nasıl en iyi duruma dönüştürülebilir?” sorusudur. Bu sorunun yanıtını ararken belli bir çerçeve içinde “Peyzajı nasıl değiştirmeliyiz?” sorusu ile işe başlanması ve değişim modelleri aracılığı ile geotasarımın yapılması gerekmektedir.

Çabuk (2014)'a göre Steinitz'in yapmış olduğu bu tanım hedeflenen kullanımlar için çevreyi şekillendirmenin önemini göstermektedir. Coğrafya bir bütün olarak ele alınırsa, peyzajda meydana getirilecek bir değişiklik oldukça önemli sonuçlara sebep olmaktadır. Bu değişik yakın çevrenin yanısıra geniş alanları etkileyecektir.

Bunun yanında James Fee (2011), CAD, CBS, web tabanlı programlar ve diğer tüm konseptlerin geotasarımın parçası olduğunu söylemiştir. Farklı programlar arasında yapılan tasarımın parça parça geotasarımı oluşturduğunu fakat tam bir tanım içinde olmadığını altını çizmiştir. Peyzaj planlama çalışmalarında verilerden yararlanılarak analiz çalışmaları yapılması, tasarım süreçlerinde kullanıcıların fikirlerine başvurulması gibi peyzaj mimarlığı çalışmalarının pek çoğu geotasarım kavramının içinde yer

almaktadır. Fakat geotasarım bu süreçlerin pek çoğunun aynı anda kullanılması durumudur. Örnek olarak doğa koruma planı için oluşturulacak mühendislik çalışmaları, kullanıcılardan alınacak geri bildirimleri ve tüm bunların ilgili disiplinlerin ortak çalışması ile yapılmasına ön ayak olan kavramın geotasarımdan geçtiğini belirtmiştir (Artz,2011).

Geotasarım kavramının tam olarak anlaşılabilmesi için Miller (2012) “geo-scape” kavramını ortaya atmıştır. Geo-scape, gezegeni oluşturan kara, deniz ve havayı yüzeyin altı ve üstü ile birlikte, diğer objeler, olaylar ve kavramlarla birlikte bir bütün olarak ele alarak tanımlamaktadır (Şekil 2.4) (Miller, B., 2012).



Şekil 2.4. Geoscape kavramı

Kaynak: Miller, 2011; Miller, B., 2012

Coğrafya (dolaylı yoldan geo-scape kavramı) sadece fiziksel olarak değil, kültürel olarak da düşünüldüğünde sosyal, kültürel ve ekonomik yeni bir düşünce akımı ortaya çıkmaktadır.

Geotasarımın bir diğer bileşeni olan “tasarım” ise mevcut sorunlar ve olanaklar dâhilinde amaca uygun çözümler üretmek için gerçekleştirilen yaratıcı sürecin tamamını temsil etmektedir. Ayrıca Miller (2005)’ın bildirdiğine göre "Tasarım, birimi oluşturmayı ihtiva eden düşünce sürecidir."

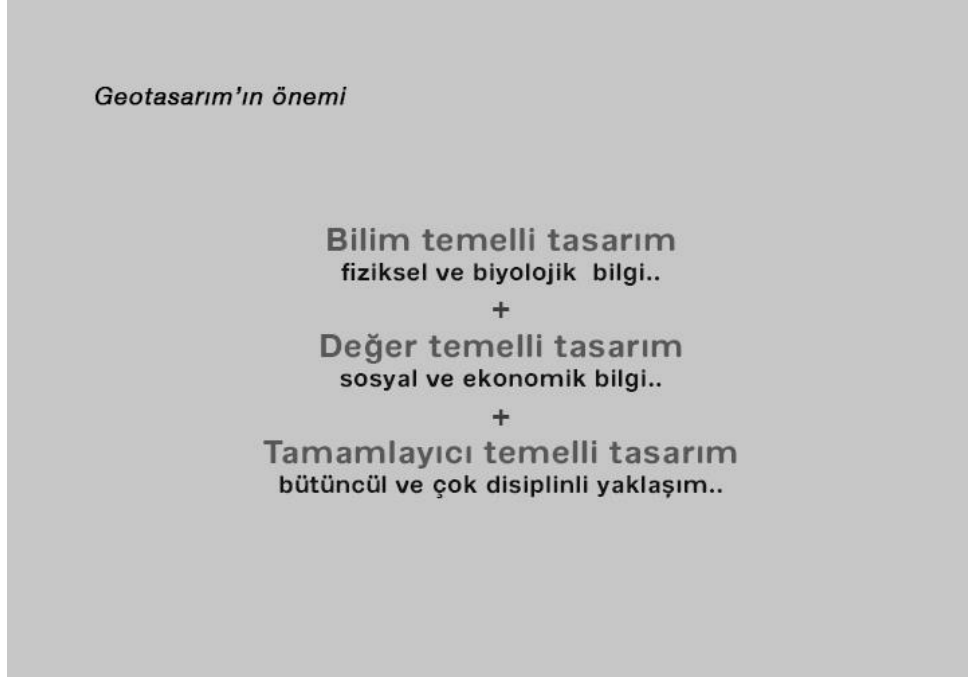
Capra (1996) Yaşam Ağı isimli eserinde hayata ilişkin dört temel tanım yapmıştır.

1. Yaşam sistemleri açık sistemlerdir.
2. Tüm yaşam sistemleri birbirlerine bağlıdır.
3. Kendini örgütleyen yapıya sahiptir.
4. Tüm yaşamsal sistemler geri besleme ile sürekli günceldirler.

Açık sistem olarak bahsedilen tüm yaşamsal organizmalar ve destekleri enerjiye ihtiyaç duyarlar. Kullanılan bu enerji ile başkaları için ürün oluşturdukları gibi atık maddede oluştururlar. Bu sistemler ne tamamen bağımsız ne de tamamen bağımlıdır. En bağımsız sistem dahi komşuluk ilişkilerine muhakkak ihtiyaç duymaktadır (Miller, 2011). Geo-scape kavramının içinde varlığını devam ettiren bu açık sistemler gezegenin tamamına yayılmış ve ciddi etkileşim halindedirler. Problem, devasa veri yığınlarının işin içinde olacağı, karmaşık ilişki ağları ile örülü problemler yumağı oluşturur. Geotasarım tüm bu ilişkiler ağında problemi tanımlamak ve çözmek için kullanılacak en ideal yolu göstermektedir (Miller, 2012).

Geotasarım çalışmasında 3 ana unsurun birleşimi ile oluşturulmuş yaklaşımlar; bilim, değer ve tamamlayıcı unsurların birleşiminden oluşmaktadır. Bunlar aşağıda verilmiştir.

- Bilim temelli tasarım yaklaşımı: Bilim temelli yaklaşım, coğrafi ölçüm yöntemlerinin kullanımından diğer tüm bilimsel ölçümlerin içinde bulunduğu alanı tariflemektedir. Bu alan içinde biyolojik süreçlerin ilişkileri ve aktiviteleri de bulunmaktadır. Günümüzde kullanılan coğrafi referans sistemleri aracılığı ile bu ilişkiler yumağı birbirlerine bir harita düzleminde bağlantılıdır. Bu sayede tanımlanmış tüm bilimsel süreçler tasarıma dahil edilebilirler.
- Değer temelli tasarım yaklaşımı: Değer temelli yaklaşımda yaratım ve değiştirme sosyal değerlerin (küresel, toplumsal, kültürel , dini vd.) sürece dahil edildiği ayrıca bilimsel verilerin bu değerlerle ilişkilendirilebildiği yönünü tanımlamaktadır.
- Tamamlayıcı tasarım yaklaşımı: Geotasarım, değer temelli ve bilimsel temelli tasarım yaklaşımlarının birlikteğinin yanı sıra bu birliktelikten doğan çeşitli anlaşmazlıkların (uyumsuzlukların) çözümü için multidisipliner (çok meslekli) katılım aracılığı ile çözüm önerilerine ulaşılmasını sağlar (Şekil 2.5) (Miller, 2011).

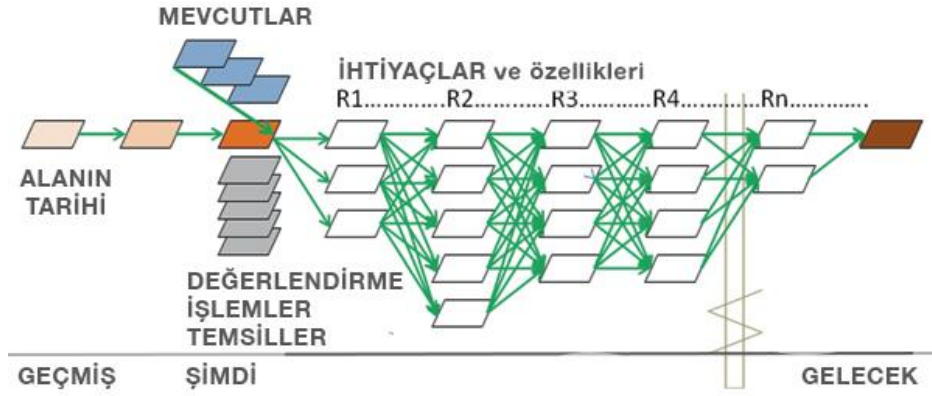


Şekil 2.5. *Geotasarımın önemi*

Kaynak: *Ervin, 2012*

Her geotasarım çalışmasında öncelikli olarak 4 başlığa dikkat edilmesi gerekmektedir. Aşağıda belirtilen bu 4 başlık Steinitz (2012)'ın yarattığı paralel şemalar (Şekil 2.6) geotasarım için kullanılan tüm proje çalışmalarının taslağını oluşturmaktadır.

1. Alanın tarihi (geçmişte uygulanmış tasarımlar, öneriler, alana ait gerçeklerin toplanması)
2. Sabitler (projede istenilenler ve öneriler - mevcutlar)
3. Katmanlar (CBS aracılığı ile oluşturulmuş ve skeç çizimleri)
4. Yön okları (yapılacak tasarımda kullanılacak enstrümanların sırasını gösteren oklar) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Steinitz'e göre geotasarım çizelgesi

Kaynak: Steinitz, 2012

Birincil etki, alanın tarihidir. Coğrafyanın uğramış olduğu değişimlerle birlikte arazide daha önce yapılmış tasarımların etkileri ve sonuçları yapılacak geotasarım için önemlidir. Araziye dair önceki çalışmalar kesinlikle gözden geçirilmelidir. Alanın tarihi, coğrafya içinde değişmezleri simgelemektedir. Yapılan geotasarım çalışmaları genel itibariyle dönük olarak 20 ila 30 sene arasındaki değişimleri hedef almakta ve jeolojik süreçler, nehir yatakları vb. bu süreç içinde büyük değişimler yaşamamaktadır. Sonrasında peyzaja dair gerçekleşmesi kesin olan mevcut durumların bilinmesi gerekir. Eğer bilinmezse yapılması düşünülen proje uygulama aşamasında ciddi sıkıntılar ile karşılaşacaktır (Steinitz, 2012).

Son olarak olması gereken ve istenen gereksinimler ve bunların seçenekleri olaya dâhil edilir. Burada en önemli kısım önemli ve büyük etki yapacak olan değişimlerin ve alternatif seçeneklerinin doğru seçilmesidir. Zincir şeklinde devam edecek olan bu süreçte baştaki hamleler hatalı seçilirse sonuç kesinlikle hatalı çıkacaktır. Seçeneklerde başta doğru yapıp sonradan hata yapılması sonucun gene hatalı çıkmasına neden olsa dahi en doğru sonuca yaklaşım şansını artıracaktır. CBS ile yapılan mekânsal analizlerin bu aşamada etkisi oldukça büyüktür. Bu analizler aracılığı ile tasarım aşamasında kurgulanacak alana dair çeşitli birkaç senaryo (farklı yerler) üretilebilmelidir (Steinitz, 2012).

2.3.2. Geotasarım tarihçesi

Çevrenin bozulması yalnızca yerel ekosistemlerin değil, aynı zamanda biyoçeşitliliği ve küresel iklimi tehdit eden hızlı şehirleşmenin sonucudur (Vie ve Ark., 2009). Bilim, tasarım ve teknolojiyi bir araya getiren geotasarım kavramı, geleceğe dair sunulan alternatif senaryoların yanında, tasarımcı/plancı ve toplum arasında köprü kurması ile daha doğru karar verebilme imkânı sağlayan, ayrıca bunları hızlı bir şekilde yaparak değerlendirme ve sonuca ulaştıran, kavram olarak yeni, fakat insanlığın var oluşundan beri uygulanan bir yaklaşımdır. Bir yandan insanoğlu, diğer yandan yerel ekosistemleri tehdit eden diğer etmenler ve gezegenin biyoçeşitliliği ile iklimini tehlikeye atan unsurlar yeryüzünün bildiğimiz şekli ile ömrünü kısaltmaktadır. Eski çağlardan beri insanoğlunun yaşadığı çevreye uyum sağlamak için çaba gösterdiği ve doğal şartlara uygun düzenlemeler kurmaya çalıştığı bilinmektedir (Şenöz, 2013).

Modern geotasarımın mimar F.L. Wright'ın çalışmalarında ortaya çıktığı düşünülmektedir. Geotasarım tanımı 20. yüzyılın başlarında henüz kullanılmamış olsa da organik mimaride kullanılan coğrafi unsurlar, geotasarım kavramındaki tanım ile örtüşmektedir (Şenöz, 2013).

Wright'ın iş arkadaşı mimar Richard Neutra, "*Survival Through Design*" isimli eserinde doğa ile tasarımın önemini ortaya koymuştur. Kitapta, doğal koşulların ve ekolojik faktörlerin tasarımda çok önemli bir yer tuttuğundan bahsedilmiştir. Bu kitap çevre hareketinin başlamasına da öncülük etmiştir (Dangermond, 2009).

Geotasarımda ekolojik dengenin sağlanması, bozulan çevrenin onarılması ve doğru kullanılması için ilk defa CBS tekniklerini kullanılması, peyzaj mimarı Ian L. McHarg'ın çalışmalarında uygun alan seçimi yaparken kullandığı çakıştırma metodolojisi ile ortaya çıkmıştır. Pennsylvania Üniversitesi'nde çeşitli uzmanlar ve bilim adamlarında oluşan ekip kurarak bilimsel anlamda planlama çalışmaları yapmıştır. Bunun yanında 'İçinde Yaşadığımız Ev' isimli televizyon programı ile halkı bilinçlendirmek adına yeni doğan geotasarım yaklaşımının öneminden bahsetmiştir. Henüz tam anlamı ile gelişmemiş olan bilgisayar teknolojileri McHarg'ı CBS yerine basılı haritalar kullanmaya yönlendirmiş olsa da ağırlıklandırma yöntemini ortaya koyan çalışmaları sayesinde CBS'nin kullanım alanını artırmıştır (Steiner, 2004).

Fisher (2010), geotasarım çalışmalarında ekolojik dengenin kurulmasının önemine dikkat çekmiştir. Kendisi sera gazı birikiminin getirdiği sorunların ortadan

kaldırabilmek adına geotasarım çalışmalarının yardımcı olabileceğini, bilgi teknolojileri sayesinde küresel çalışmaların daha kolay yapılabileceğini belirtmiştir.

Harvard Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı bölüm başkanı Carl Steinitz geotasarım kavramı üzerine 30 yılı aşkın süredir çeşitli çalışmalarda adını duyurmuştur. Özellikle geotasarım çerçevesi isimli eserinde CBS teknolojileri ve halkın katılımı ile bu çalışmaların nasıl yapılması gerektiğinin altını çizmiştir. Kavram ile alakalı çeşitli diyagramların oluşmasını sağlamıştır.

Dangermond (2011)'un Geodesing Summit'de geotasarım üzerine yapmış olduğu konuşmasında günümüzden yaklaşık yüz yıl önce kameranın bulunması sonucu sinema sektörünün ortaya çıkışı aktörlerin canlı gibi izlenmesine olanak sağlamış, bunun yanında farklı coğrafyaların tanınmasına olanak vermiştir. Bunun yanında kitapların yakın yüzyıla kadar sadece basılı materyaller üzerinde varlığını sürdürmesi, günümüzde elektronik kitaplara hatta web ortamının sağladığı olanaklar ile Wikipedia formuna dönüşüp, herkes tarafından erişilebilen ve güncellenebilen kaynaklar halini almıştır. Kâğıt malzemeye basılı haritalar, dijital olarak erişilen ve sürekli güncellenen hatta kişinin GPS ile kendi konumuna göre tekrarlayan rotalar çizilmesine olanak sağlayan bir hal almıştır. Teknolojinin günümüz hayatında bu denli merkezde bulunması tasarım disiplinleri için ulaşılması zor olan yeni olanakların doğmasına sebep olmuştur. Tasarım çalışmalarında gerçek zamanlı bilginin ve bu bilginin işlenmesinin aynı zamanda çevrenin değişen dinamiklerinin hesaba katılıp yeniden yorumlanmasının ve bu yorumlama işleminde diğer meslek disiplinlerinden anlık yararlanmasının yolunu açan geotasarım, gelecek senaryolarının yaratılması, bunların hızlı bir şekilde işlenmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesine yarayan günümüz insanlığını geleceğe taşıyan kurallar bütünüdür (Dangermond, 2011).

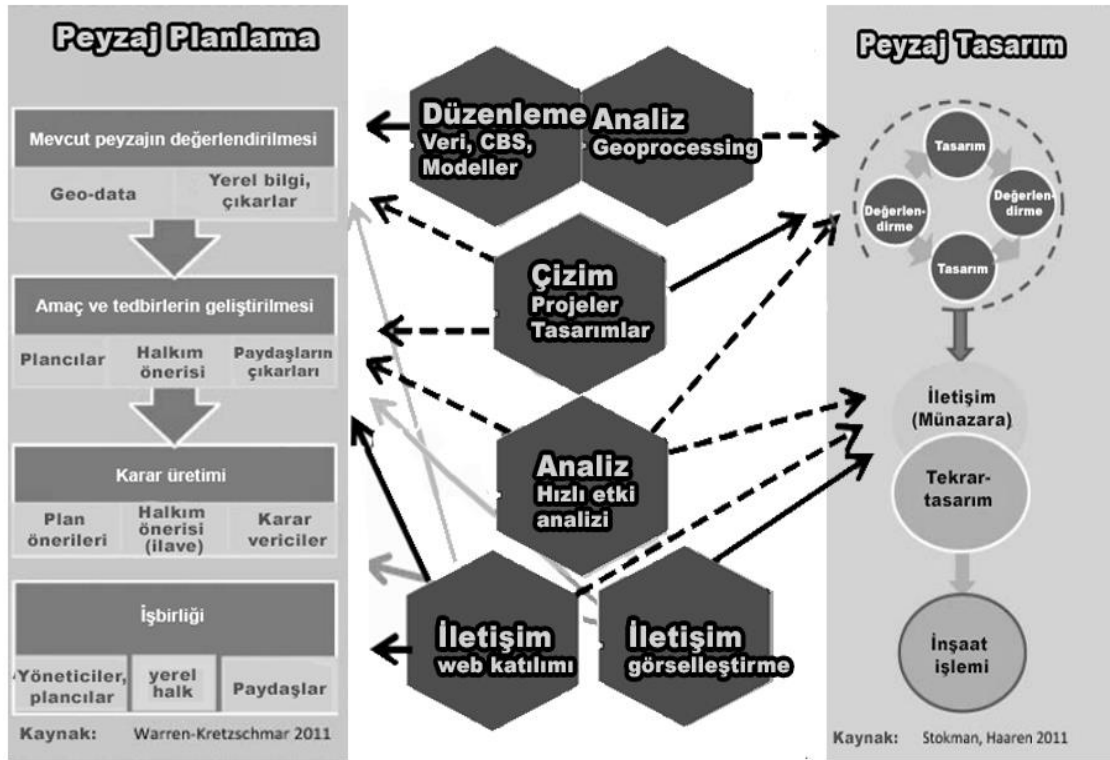
2.3.3. Geotasarım ve peyzaj tasarım ilişkisi

Peyzaj mimarlığı mesleği çerçevesinde, ünlü peyzaj mimarları Olmsted'den McHarg'a kadar yaşayan birçok çalışmanın geotasarım kavramıyla örtüştüğü görülmektedir. Özellikle peyzaj planlama çalışmalarında kullanılan CBS yöntemleri ve bunların tasarım süreçlerine katkı sağlayan altlıklar oluşturması geotasarım açısından önemlidir.

Peyzaj planlama ve peyzaj tasarımda şeffaflık ve yaratıcılık gibi farklı metodolojik yaklaşımlar kullanılmaktadır. Peyzaj tasarımının önceliği sezgi ve yaratıcılık ile alakalıyken

peyzaj planlama, standartlaştırılmış prosedürlerin ön planda olduğu yasal mevzuatı takip eden bir süreçte, CBS ile yapılan analizlerin kullanılmasını gerektirmektedir.

Peyzaj planlama ve tasarımın birlikteliği, peyzaj tasarımlarında yerel halkın, politikacıların ve diğer paydaşların sürece dâhil edilmesi geotasarım kavramının ortaya çıkış felsefelerinden birini oluşturur. Paydaşlar tarafından kabul görmeyen koruma önerileri ve/veya kararları bile uygun tasarım fikri sayesinde daha kolay uygulanabilmektedir. Bu bağlamda, tasarım ve planlamanın bütünleşmesinde geotasarım önemli bir araçtır. Nitekim, geotasarım tanımlarında planlama araçları olan; CBS kullanımı, konumsal veriler ve analizler ile tasarım çalışmalarında oldukça önemli olan geri bildirim senaryolarının, birlikte kullanıldığı görülmektedir (Şekil 2.7) (Çabuk, 2014).



Şekil 2.7. Peyzaj planlama ve peyzaj tasarım kavramlarının geotasarım aracılığı ile birlikteliği

Kaynak: Warren-Kretzschmar ve diğerleri, 2012

Peyzaj mimarlığında öncelikli olarak sürdürülebilirliğin hedeflenmesi, yapılan işin sezgilerden çok bilimsel altlıklara dayanması gerekliliğini ön plana çıkartmaktadır. Bu sebepten alanla ilgili tüm ölçülebilir özelliklerin göz önüne alınmasını sağlayan geotasarım kavramı, tasarımcı için çözülmesi gereken problemlerle ilgili eldeki verileri

güçlendirmekte, planlama disiplini için ise daha güvenilir veri kaynaklarını elde etmesine yardımcı olmaktadır.

Eğitim süresi boyunca peyzaj mimarı, tasarım ve planlama uygulamalarında çalışmaları yöneten, pek çok disiplinin bir arada çalışmasını organize eden konumdadır. Böyle bir liderlik misyonu barındıran peyzaj mimarlığı mesleği, multidisipliner yaklaşımlarda doğru kararın verilmesi açısından önemlidir. Günümüz kentlerinde yaşayan nüfus sürekli artmakta, tasarlanan kentlerin taşıma kapasiteleri zorlamaktadır. Peyzaj mimarlığı, mimarlık ve kent planlama görevi üstlenen meslek disiplinleri arasındaki zemini doldurmakta ve iki disiplinle de ortak çalışma kümelerinde kesişmektedir. Özellikle kentsel alanların sürdürülebilirliğinde, karar mekanizmasının, doğru çalışması önemlidir. Sonuç olarak, peyzaj mimarlığı, plancıların kural koyma yönelimi ile mimarların form oluşturma çabası arasında bir köprü kurulmasına yardımcı olmaktadır (Şekil 2.9) (Çabuk ve diğerleri, 2013).

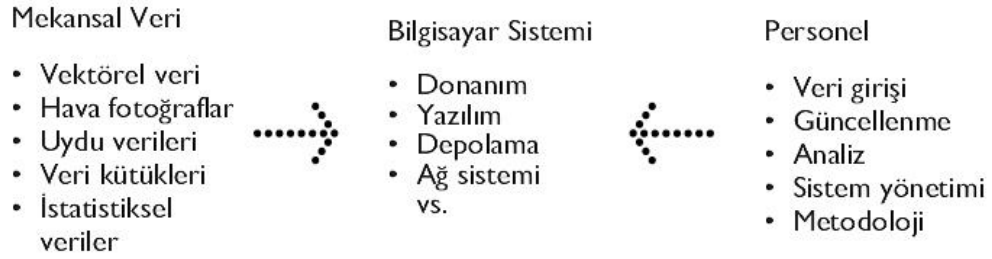
Günümüzde, pek çok disipline uzmanların (biyolog, bilgisayar mühendisleri, çevre mühendisleri, toplum bilimciler vd.) birlikteliği ile yapılan geotasarım uygulamalarında; UA ve CBS çalışmalarında kullanılan, LIDAR (laser imaging detection and ranging), RADAR (radio detecting and ranging), yüksek çözünürlüklü uydu fotoğrafları ve SYM (sayısal yükseklik modelleri) verileri, kaynaklar arasında yer almaktadır. Bu yöntemler fotogerçekçi (photorealistic) 3 boyutlu peyzaj modellemelerinin ve çeşitli planlama-tasarım alternatiflerinin oluşturulmasında faydalı olmaktadır (Çabuk, 2014).

2.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

CBS, yeryüzüne ait herhangi bir özelliğin bilgisayar ortamına aktarılarak işlenebilmesi ve saklanıp çağırılabilmesi esasına dayanmaktadır. Uyguçgil (2011)'in bildirdiğine göre CBS, coğrafi bilgiyi (konumsal bilgiyi) toplamaya, güncellemeye, saklamaya, işlemeye, analiz etmeye ve sonuçlardan yeni veriler elde ederek tekrar kullanmaya yarayan; donanım, yazılım ve personel bulunduran konumsal bilgi sistemidir.

CBS, coğrafi olarak tanımlanabilen yazınsal ve vektörel verilerin aynı ortamda eşlenmesini ve bu veriler üzerinde amaçlar doğrultusunda verilerin sorgulanmasını ve analiz edilmesini sağlayan bilgi sistemidir. CBS yardımıyla fotoğraf, pafta, harita ya da

dokümanlarda saklanan mekânsal verilerin zarar görme riski ve bu verilerin arşivlenmesine ilişkin sorunlar da azalmış olur (Şekil 2.8) (Çabuk ve Uyguçgil, 2015).



Şekil 2.8. CBS bileşenleri

Kaynak: Çabuk ve Uyguçgil, 2015

CBS, kendi içinde tuttuğu verinin özelliğinden dolayı diğer bilgi sistemlerinden ayrılmaktadır. Konumlandırılmış veri çeşitli analizlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu objelerin veya konuma bağlı olayların birbirleri ile ilişkisini görselleştirmeye yaradığı topografik arazi modelleri yaratılmasına da olanak sağlamaktadır.

Konumsal veriyle/bilgiyle ilgilenen kullanıcılarının çok farklı meslek disiplinlerinden olması, bu verilerin/bilgilerin farklı uygulama ve amaçlara yönelik kullanılması nedeniyle, CBS, geniş bir perspektifi içermekte ve kullanım alanlarına göre farklı isimlerle adlandırılmaktadır. CBS bazı uzmanlarca “konumsal bilgi sisteminin tümünü içeren coğrafi bilgiyi analiz eden bir kavram”; bazılarınca “konumsal bilgileri sayısal yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç”; bazı yöneticilerce de “organizasyona yardımcı bir veri tabanı yönetim sistemi” olarak açıklanmaktadır. Bunun yanında CBS karmaşık bilgilerin etkin bir şekilde yönetilebildiği coğrafi bilgilerin verimli kullanılmasına olanak tanıyan bir sistemdir. Bilgisayar destekli tasarım, UA programlarıyla bağlantılı olmasının yanında CBS bunlardan farklı olarak veri üretebilme özelliğine sahiptir (Bensghir ve Akay, 2006).

Tarihsel olarak gelişimi irdelendiğinde, CBS tarihinin bilgisayar öncesi ve sonrası olmak üzere iki bölümden oluştuğu görülmektedir. Bilgisayar öncesi dönemde konumsal bilginin ilk kullanım tipleri tematik haritalar aracılığı ile olmuştur. 1826 yılında kullanılan ilk tematik harita, Fransa’da okula giden erkek çocukların genel nüfus

içindeki oranını göstermektedir. Siyahtan beyaza değişen renk skalası, okuyazar oranlarının net bir şekilde görülebilmesine olanak sağlamıştır (Crampton, 2010).

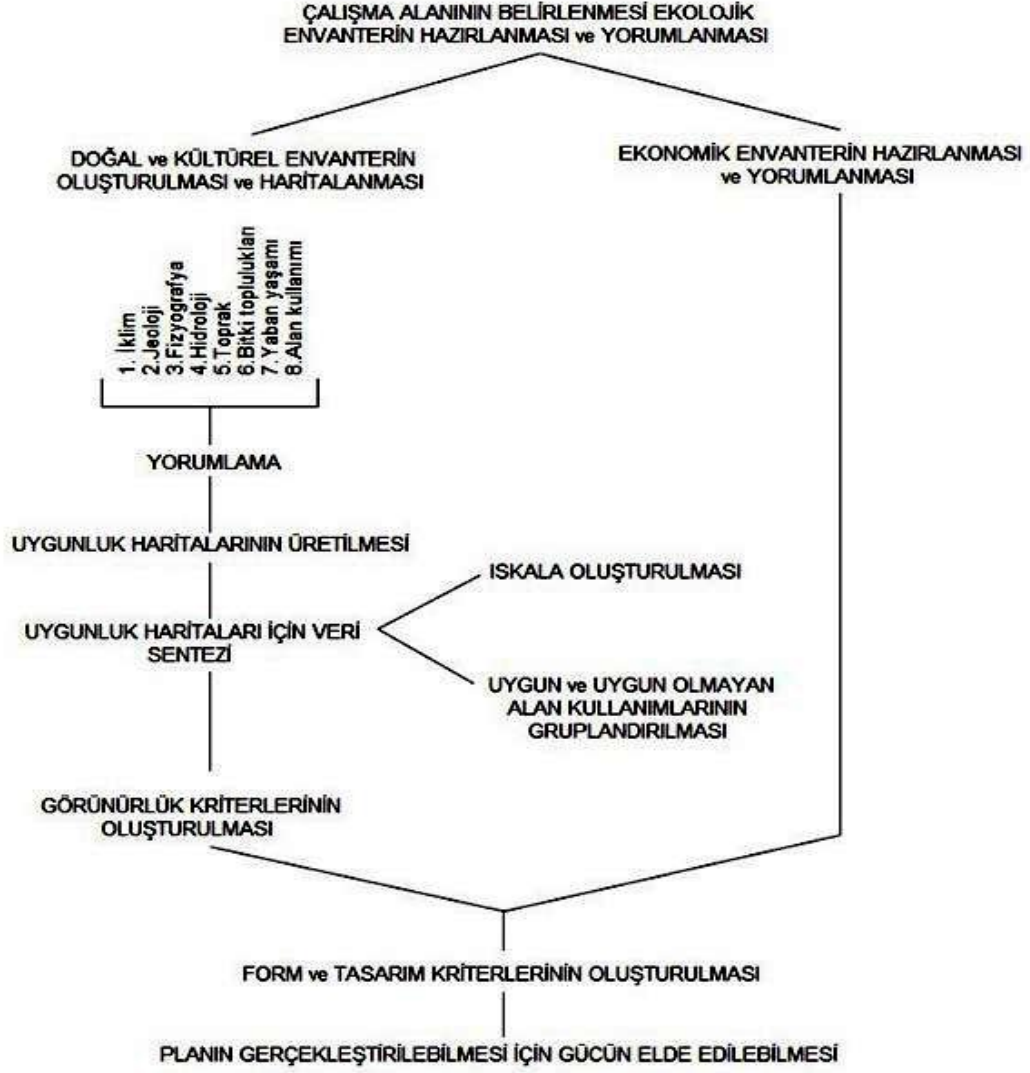
Tematik haritalar, rakamsal ifade edilen verilerin şekilsel olarak kullanımına olanak tanımıştır. Bu sayede eldeki verilerden yeni verilerin oluşturulması sağlanmıştır. Devam eden süreçte ABD, Massachusetts'te ve Avrupa'da çeşitli kentlerde trafik akışının gösterildiği haritalarla arazi kullanımına ilişkin veri setleri oluşturulmuştur. İngiltere'de 1922'de arazi kullanım haritaları, 1929'da NewYork'ta nüfus ve arazi değerlerinin üst üste çakıştırılması ile yeni haritalar oluşturulmuştur (Şenöz, 2013).

Tüm bu süreç içinde coğrafyaya ait çeşitli verilerin haritaları sayısal olmayan yöntemlerle hazırlanmıştır. 1950'lerin sonlarına doğru bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle ABD'de planlacılar trafik verisine dayalı haritaları sayısallaştırmaya başlamışlar, ayrıca Washington Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nde mekânsal istatistik ve bilgisayar destekli haritalama çalışmaları başlamıştır (Düzgün, 2011).

Bilgisayar sonrası dönemde, Waldo Tobler (1959)'in geliştirdiği MIMO (map in-map out) modeli, koordinatlandırma, veri saklama ve işlemenin ilk örneklerindendir (Çabuk, S.N. ve diğerleri, 2012). Devamında Kanada Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin kurucusu olan Roger Tomlinson (1963) ulusal tapu kayıtlarının bu sistem ile tutulmasını sağlamıştır. CBS aracılığı ile doğal kaynakların ve habitatın envanteri çıkarılmaya başlanmıştır. Bu sistem aracılığı ile veri tabanlarının şematik yapılanmasına benzer kayıt tutulması, katman yapıları ve bu katmanların çakıştırma mantıkları kullanılabilmiş, ayrıca grafik ve öznitelik verisi ayrımları yapılabilmiş, verilerin (özellikle poligon yapısı) sorgulanması gündeme gelmiştir (Düzgün, 2011). Aynı yıllarda Minnesota Arazi Yönetimi Bilgi Sistemi (MLMIS) geliştirilmiştir. ABD'de ilk defa nüfus sayımında sayısal kodlama yapılmıştır. 1964 yılında konumsal analiz çalışmalarını gerçekleştirmek amacıyla H. Fisher, Harvard Konumsal Analiz ve Bilgisayar Grafikleri Laboratuvarı'nı kurmuştur. Harvard çalışanları günümüzde kullanılan CBS'nin ortaya çıkışında önemli katkılar sağlamışlardır (Anonim, 2004; Ersoy,2012). Harvard laboratuvarlarında Mimar Howard Fisher tarafından geliştirilen SYMAP (Synagraphic Mapping System), CBS mantığının uygulanabilirliğini gösteren ilk örneklerindendir (Çabuk, 2014).

Eldeki verinin bilgisayar ortamına taşınması ve haritalanması ardı ardına yeni çalışmaların doğmasını tetiklemiştir. Ian McHarg'ın yazdığı “Doğa ile Tasarım” (Design With Nature) isimli eseri çevresel planlamanın temelini atarken, CBS'nin de temellerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Çabuk, 2014). McHarg, alan kullanım planlarındaki doğal yaşam süreçleri ve bu süreçlerin etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. McHarg tarafından ortaya koyulan süreç, günümüz CBS çalışmaları ile paralel olan, elde edilen bilgilerin analizi-yorumlanması-uygulamaya dönüştürülmesini kapsamaktadır (Belknap ve Furta-do, 1967).

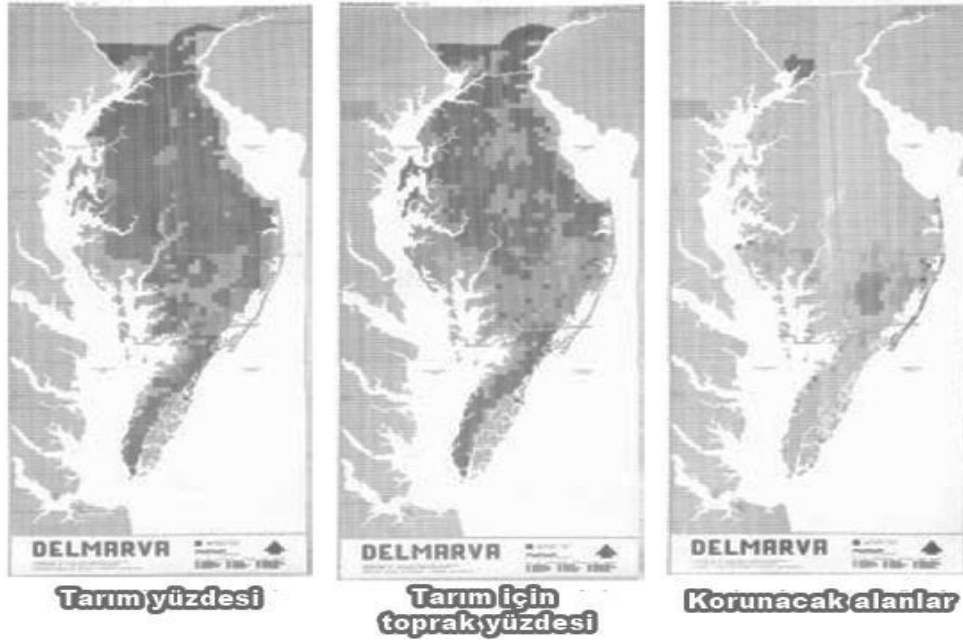
McHarg, elde edilebilecek tüm verilerin planlama çalışmalarında kullanılması gerektiğinin altını çizmiştir. Bunu yaparken katman mantığını ortaya koymuştur. Bu çalışma bilimsel temelli değerlendirme yapılabilmesine olanak tanımıştır Ayrıca, kendisi multidisipliner bir çalışma ile etkili bir ekolojik planlama yapmanın mümkün olduğunu belirtmiştir (Şekil 2.9). Bunun nedenini ise çok fazla verinin olduğu çalışmada en etkili değerlendirme yönteminin, işinde uzman ekiplerce yapılması gerekliliğidir (McHarg, 1997).



Şekil 2.9. *McHarg'ın kullandığı süreçler*

Kaynak: *Memlük, 2009*

CBS'nin gelişiminde önemli bir yeri olan bir diğer çalışma ise Harvard Üniversitesi'nden Carl Steinitz önderliğinde yapılan Delmavra projesidir (Şekil 2.10). Bu projede Maryland bölgesi için 2x2 mil uzunluğunda gridlerden oluşan; yüzey şekilleri, toprak, hava fotoğrafları ve çeşitli istatistiksel verilerden meydana gelen haritalar kullanılmıştır (Chrisman, 2005).



Şekil 2.10. *Delmarva projesinde kullanılan atlık haritalar*

Kaynak: *Chrisman, 2005*

1969 yılında Jack Dangermond'un girişimleri ile Çevresel Sistemler Araştırma Enstitüsü'nün (Environmental Systems Research Institute - ESRI) kurulması önemli gelişmelerin bir diğeridir. ESRI ürettiği programlar aracılığı ile CBS'yi deneysel kullanımdan ziyade geniş kitlelere ulaştırmıştır. ESRI'nin öncülüğünde devam eden yıllardaki çalışmalara bakıldığında bilgisayar destekli otomatik haritalamanın ön planda olduğu görülmektedir. Günümüz haritalarında da kullanılan XY koordinat sistemi mantığı ile oluşturulan nokta, çizgi ve poligonlar kullanılmıştır. Bu veriler sayesinde harita üretimi hızlanmış, haftalar alan harita güncelleme çalışmaları saatler mertebesine inmiştir. Bu dönem çalışmaları günümüzde kullanılan CBS teknolojilerine öncülük etmiştir (Dutton, 2006).

Bu çerçevede harita otomasyonu, veri tabanında kayıt tutulması, bu kayıtların işlenmesi ve dönüşümü, konumsal analiz ve çakıştırma işlemlerinin yapılabildiği ArcINFO yazılımı ilk kez 1981 yılında ESRI firması tarafından piyasaya sürülmüştür (Chrisman, 2005); (Çabuk ve diğerleri, 2012); (Pietsch, 2012). Scott Morehouse, ArcInfo için vektör overlay algoritmasını geliştirmiştir (Schuurman, 2004). Bu dönemde CBS, kullanıcının sıralama, seçme, sınıflama yapabilmesi üzerine özelleşmiştir. 1980'li yılların sonlarına doğru konumsal veritabanı sistemlerinde coğrafi objelere tanım

numaraları verilmiş, bu sayede öznitelik verilerine erişim kolaylaşmıştır. Özellikle vektör formattaki verinin belirli karelere hapsedilip raster veri formatına dönüştürülmesi toprak ve arazi eğimi gibi haritaların yapılmasında büyük kolaylıklar sağlamıştır. Devamında CBS evrilmiş ve ışıklı masalarda yapılan çakıştırma analizleri için konumsal tabanlı sistemlerin daha aktif kullanılmasına olanak tanımıştır. Kağıt üzerinde yapılan yorumlar kişinin görsel değerlendirmesi iken sayısallaştırılmış haritalarla bu işlem matematiksel olarak yapılabilmektedir (Yomralıoğlu, 2000). Günümüzde CBS, tüm bu yetenekleri ve sürekli gelişen yeni imkânlar sayesinde planlama çalışmaları için vazgeçilmez bir araçtır. Bunun yanında network (ağ) analizleri, altyapı sistemleri ve lojistik destekler sunma konusunda da araştırmacılara yardımcı olmaktadır.

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimle birlikte bilgisayarlar tasarım ve planlama süreçlerinde aktif bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. 20. yüzyılda yaşanan teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin özellikle planlama çalışmalarında kullanımına duyulan ihtiyaç sonucu ortaya çıkan CBS'nin, sunmuş olduğu olanaklar, tasarım ve planlama disiplini ile uğraşan farklı meslek grupları ortak bir paydada buluşturmıştır.

Özellikle peyzaj mimarlığı meslek disiplini konularından olan peyzaj planlama çalışmalarında sıklıkla başvurulan bir yöntem olan CBS uygulamalarına 2.2.1. Peyzaj Planlama bölümünde değinilmiştir.

Peyzaj mimarının mevcut çalışmasına yönelttiği;

- Buranın işlevi son zamanlarda değişti mi?
- Mevcut aktivite/fonksiyonlar değiştirildiğinde, oluşacak değişim ne ölçüdedir?
- Beklenen aktiviteler uyarınca yapılacak değişim nasıl yapılmalıdır?

Sorularına CBS araçları kullanılarak verilebilecek cevaplar oldukça sınırlıdır.

CBS araçlarında arazinin geçmişi ile ilgili verilerin kısıtlı olması, mevcut aktivite ve fonksiyonlar değiştirildiğinde oluşacak değişimi ölçebilecek CBS imkanlarının bulunmaması ve arazi için uygun değişim senaryolarının CBS teknolojileri ile yapılamamasıdır. Bu nedenle peyzaj tasarım çalışmalarında CBS genel anlamıyla istenilenlere tam anlamıyla cevap verememektedir. Toms (2010)'un aktardığına göre Couclelis ve Cosit (2009) planlama ve tasarım disiplinleri için CBS yeterliliğini araştırdıkları çalışmada, CBS teknolojisinden bu disiplinlerin nasıl faydalandıklarını ortaya koymuşlardır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Planlama/tasarım disiplinlerinde CBS

CBS ve geleneksel bilimleri	Tasarım bilimleri
Analiz	Sentez
İlkelerden örneklere	Örneklere ilkeler
Nedensel	Hedef odaklı
Tanımlayıcı	Öngören
Kesin	Örnek oluşturucu
"olmalıdır.."	"olabilir.."

Kaynak: Toms, 2010.

2.5. Tasarım Süreçlerinde Kaynak Envanteri

Peyzaj tasarımında amaç kaynaklardan optimum düzeyde yararlanılırken insanın yaşam kalitesinin artırılmasıdır. Bu süreçte kullanılacak sistemlerden biri kaynak analizi, dolayısıyla kaynak envanteri oluşturulmasıdır. Peyzaj planlama çalışmasında kaynak envanteri kapsamında, doğal ve kültürel kaynakların envanter ve analizinin yapılmasıdır (Yörüklü, 2009). Tasarım Steinitz (2012)'in bahsettiği üzere peyzaj planlamanın devamı niteliğinde olduğu göz önüne alındığında yapılacak tasarım çalışmaları için kaynak envanter süreci geliştirilebilir.

Peyzaj mimarlığı kaynak envanteri çalışmalarında temel olan en önemli veri topografyadır. Topoğrafya haritası alana ait yüzeyi ayrıntılarıyla ve çeşitli yollarla gösteren haritadır. Bir topoğrafik haritadan; eşyüksele eğrileri, su kaynakları, ulaşım bilgileri, yerleşimler, yön ve ölçek ile arazi örtüsüne ilişkin bilgi elde edilebilir.

Toprak, bitki toplulukları, yaban yaşamı, iklim, jeoloji, hidroloji, alan kullanımı gibi veri gruplarında çalışma için önemlidir. Özellikle alan kullanımı için tarihsel süreçteki değişimler önemli veri olarak analizlerde değerlendirilir (Yörüklü, 2009).

Form ve fonksiyonların yorumlanabilmesi toplanılan verinin doğruluğu ile mümkündür. Bu nedenle CBS bu süreçte fazla miktarda verinin doğru yorumlanabilmesine olanak tanınması sayesinde kullanılması oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu verilerin, veri tabanına girilmesi, sorgulanması ve güncelleştirilmesi doğru ve hızlı karar verme açısından önemlidir. Tezin ilerleyen bölümlerinde bu süreçte kullanılan veri grupları açıklanmaktadır.

2.5.1. Topoğrafya

Topoğrafya alanın özelliklerini jeolojik ve jeomorfolojik yapı ile birlikte tanımlamaktadır. Alanda var olan vadiler, nehir yatakları, eğim gruplar ve düzlükler topografik yapıyı ortaya koymaktadır. Eğim, bakı ve yükseklik en önemli özellikleri oluşturmaktadır (Yaşlıca, 1986).

Topografyanın sayısal olarak ortaya konması tesviye eğrileri sayesinde olur. Örneğin bir peyzaj alanında yaya yolları veya otoparkların yapımında tesviye eğrileri kullanılmaktadır. Peyzajda tesviye çalışmaları işlevsel ve estetik nedenlerle yapılmaktadır.

İşlevsel nedenler;

- Drenaj hatlarını belirlemek.
- Rüzgâr ve gürültü perdelemeleri yapmak amacıyla tümsekler oluşturmak.
- Spor alanları, kamp alanları, otoparklar gibi tesisler için hafif eğimli yüzeyler oluşturmak.
- Yapılar için grading çalışmaları yapmak.
- Toprak kayması, sel, heyelan oluşturabilecek bölgeleri tespit etmek ve önlem alınmasını sağlamak.

Estetik nedenlerle;

- Topografyayı vurgulamak veya düz araziye dalgalı, ilginç görünüm kazandırmak.
- Güzel görünümler elde etmek veya çirkin görüntüleri gizlemek.
- Peyzaj ile yapılar arasında arazi formunu kullanarak geçişi sağlayabilmek.
- Sirkülasyon güzergâhlarını kontrol etmek veya vurgulamak için yapılmaktadır (Seçkin, 1990).

2.5.1.1. Eğim

Eğim bir yüzeyin yataya göre şev oranına verilen isimdir. Bu sebeple, oran, açı ve yüzde cinsinden ifade edilebilir (Tablo 2.4.) (Seçkin ve diğerleri, 2011).

Tablo 2.4. Eğim yüzdesinin desimal, oransal ve açısal eşdeğerleri

Eğim Yüzdesi	Desimal	Oransal	Açısal
5%	0,05	20:1	2.86°
10%	0,1	10:1	5.71°
20%	0,2	5:1	11.31°
...
100%	1	1:1	45°

Kaynak: Seçkin ve diğerleri, 2011.

Arazi eğimi ekolojik olarak, ilgili peyzajın lokal iklimi, toprak özellikleri ve arazi kullanımı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bunun yanında insan odaklı yapılan tasarımlarda vücut ölçülerine göre ayarlanmış kullanımlar, sağlıklı çevreler yaratılması açısından önemlidir. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında sıklıkla kullanılan eğim değerleri, basamak, rampa ve duvar çözümlerinde, drenaj için uygun yüzey oluşturma ve pek çok benzer çalışmada kullanılmaktadır. Özellikle rampa ve merdiven çözümlerinde Gülgün ve Türkyılmaz (2001)'in belirttiği üzere merdiven eğim açısının 30-35 dereceden fazla olması hatalı kullanımlara sebep olabilmektedir. Basamak ve rampaların çözümlerinin yapılacağı arazilerin eğimi bu yüzden peyzaj mimarlığı çalışmalarında önem arz etmektedir.

Eğim 5°'ye kadar olan araziler düz araziler olarak nitelendirilirken, 5°'den büyük eğime sahip araziler yamaç olarak nitelendirilmektedir (Özyavuz, 2008).

Eğim değerleri tasarımda kısıtlayıcı olmasının yanında çeşitli çözümlere olanak tanıyabilir. Yapısal çözümler için (amfi tiyatro vb. gibi) kot farkından yararlanılan yapılarda yüksek değerli eğimler maliyetin azalmasını sağlar. Nispeten düzlük ve az eğimli olan alanlar monoton bir etki yaratarak rekreasyonel faaliyetlerin daha az çeşitli olmasına neden olur. Bunun yanında değişken eğim değerlerinin okunduğu araziler farklı türden aktiviteler için uygun koşullar yaratabilmektedir. Tablo 2.5'te verilen uygun eğimlerin rekreasyonda kullanım tipleri görülmektedir. Tablo 2.6'da ise ilgili eğimlerin yürüyüş yolları planlamasında uyulması gereken standartlar verilmiştir.

Tablo 2.5. Eğim açısından uygun rekreasyonel aktiviteler

Eğim (%)	Uygun Rekreasyonel Aktiviteler
0-4 %	Spor alanları, futbol, basketbol vb
5-10 %	Piknik alanları, turistik yerleşimler, golf sahaları
11-20 %	Kros-yarış parkurları, kayak sporları, yürüme parkurları
21-30 %	Kayak sporları, kondüsyon parkurları
> 30%	Dağcılık, ağır/pres kondüsyon parkurları.

Kaynak: Harris and Dines, 1998.

Tablo 2.6. Yürüyüş parkuru sınıflandırması

Sınıf	I	II	III	IV	V
Yaklaşık Uzunluk	0-0.4 Km.	0.4-1.6 Km.	1.6-4.8 Km.	4.8-16.1 Km.	>16.1 Km.
Eğim	0,08	0,06	0,05	0,05	Doğal
Genişlik (Min.)	1.8 M.	1.2 -1.5 M.	0.9-1.2 M.	0.6 - 0.9 M.	Doğal
Yüzey	Beton, Asfalt	Asfalt, Mil	Sıkıştırılmış Zemin	Çakıl	Kum, Taşlık, Doğal Malzeme

Kaynak: Harris and Dines, 1998.

2.5.1.2. Bakı

Bakı, arazinin hangi yöne yöneldiğinin tespitidir. Genel itibariyle iklimsel özellikler ile doğrudan ilişkili olan bakı, kuzey yarım kürede; güney, güneydoğu, güney batı ve batı güneşli, kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve doğu gölgeli alanlar olarak nitelendirilmektedir. Güneşlenmenin az olduğu gölgeli bakılarda buharlaşma da az olmaktadır ve bu durum toprak neminin korunmasını sağlamakta aynı zamanda yağış bütçesine katkı sağladığından avantajlıdır (Korkut ve diğerleri, 2010b).

Bitki yer seçimi yapılırken kullanılacak önemli faktörlerin başında bakı gelmektedir. Özellikle tasarımda kullanılacak bitkinin, güneşli bölgeleri istemesi veya kışın daha korunaklı bölgeleri tercih etmesi büyük oranda arazinin ilgili parçasının bakısıyla doğrudan alakalıdır (Beck, 2013).

2.5.1.3. Yükseklik

Yükseklik kuşakları denizden yükseklik uyarınca farklı yükseklikteki düzlükler, dağlar ve vadilerden oluşur (Yaşlıca, 1986). Bitki örtüsünün karakteristiği ile alakalı olan bu kuşaklar, aynı zamanda yüksekliğin getirdiği avantaj (manzara görünürlüğü, hakim noktalar, farklı bitki örtüsü) ve dezavantajları (rüzgarlara açık korunaksız alanlar, yoğun kar yağışı) da içinde bulundururlar. Planlama aşamasında, yükseklik verisi kullanılarak piknik alanları, yürüyüş yolları, seyir teraslarına uygun yer tespitinin yapılabilmesi için görünürlük analizinden yararlanılır.

2.5.2. Hidroloji

Hidroloji, yüzey, yeraltı, yerüstü ve taban suyu olmak üzere dört ayrı konuda incelenebilir. Yüzey drenajı, yerüstü sularının belirlenmesi, dere ve göletlerin nitelik ve niceliklerinin ortaya konması açısından önemlidir. Peyzajda su unsurundan (serinletici etki, ayna etkisi, çeşitli aktiviteler vd.) yararlanmak adına hidroloji envanterinin çıkarılması önemlidir (Çepel, 1994).

Peyzaj mimarlığı alanında hidrolojik yapı sörveylerinden aşağıdaki kullanım alanlarında yararlanılmaktadır.

- Akarsu taşkın sınırlarının belirlenmesi
- Biyota (flora ve fauna) varlığının belirlenmesi
- Yüzey akış yönleri
- Yeraltı suyu varlığı
- Doğal drenaj hatları
- Su tablası derinliği elde edilmektedir. Drenaj yoğunluğu ve drenaj deseninin saptanması ve değerlendirilmesi yapılmaktadır (Şahin, 2011).

Peyzaj alanlarının planlanmasında yeraltı ve yüzey su kaynaklarının varlığı yapılacak aktivitenin belirlenmesini sağlamaktadır. Büyük alanlarda toplanan geniş su yüzeyleri suya dayalı aktivite tiplerini desteklemektedir.

Alanda baraj göletleri gibi yoğun su yüzeylerinin olması durumunda Güneş ve Gülgün (2007)'ün belirttiği aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;

- Araziye kullanıcıların kendi araçları ile gelecekleri düşünülüp, farklı araçların ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte otopark çözümleri yapılmalıdır.

- Piknik alanlarının seçiminde çok düz sıkıcı ve çok dik tehlikeli alanların seçiminden uzak durulması gerekir.
- Su kıyıları güvenlik şeritleri ile sınırlandırılmalı, kullanıcının suya ulaşması kontrollü bir şekilde sağlanmalıdır.
- Gölet suyundaki kirlilik kontrol halinde tutulmalıdır.
- Güvenlik sağlanmalı, alan her türlü yaş grubuna yönelik olmalıdır.
- Alanlar eğlence ve dinlence olanaklarının yanında eğitici ve öğretici faaliyetlere de imkân tanınmalıdır.

Bunun yanında günümüzde bataklık olan alanlar kurutulmamakta, korunarak sucul ekosistemlere yaşama şansı tanınmaktadır. Sazlık alanlar günümüzde yaşatılarak su kuşları ve diğer sucul canlılar için barınma ve yaşama ortamı haline getirilmektedir (Gültekin ve Kesim, 1994).

2.5.3. İklim

İklim, sabit olmayan sürekli değişim halinde olan tek etmendir. İklimin sürekli değişen yapısı ortalama değerlerin ve uç değerlerin birlikte düşünülmesini zorunlu kılmaktadır. Yağışlı gün sayısı, güneşli geçen gün sayısının fazlalığı veya azlığı, rüzgârın mevsimlere bağlı olarak farklı yönlerden esmesi planlama ve tasarım aşamasında tasarımcının hesaba katması gereken önemli veri gruplarını oluşturmaktadır (Tülek, 2010).

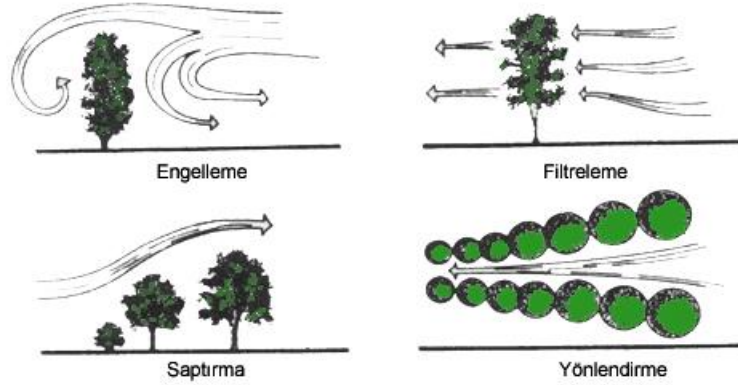
2.5.3.1. Yağış

İklimin önemli parametrelerinden olan yağış, yıllık mm. değeri olarak ölçülür. Yıllık 600 mm'den az yağış alan bölgelerde kalıcı orman örtüsünün oluşabilmesi olası değildir. Bunun yanında çok yağış alan bölgelerde yapılacak tasarımda seçilecek malzeme oldukça önemlidir. Nem ile etkileşimi olan malzemede korozyon veya dağılma gibi olumsuz etkiler gözlenebilmektedir (Korkut ve diğerleri, 2010c). Özellikle gölet çevrelerinde meteorolojik olayların etkisi ile kıyı çizgisinin sürekli yer değiştirdiği görülmektedir. Su tutma kapasitesi düşük olan göletlerde yağış rejimi su seviyesinde önemli değişikliklere yol açabilmektedir. Bu durum kıyıda yerleşik doğal yaşama etkileri olacağı gibi, yapılaşma durumunu da yakından ilgilendirmektedir (Tülek, 2010).

2.5.3.2. Rüzgâr

Rüzgâr meteoroloji sözlüğüne göre havanın yüksek basınç bölgesinden alçak basınç bölgesine hareketi ile oluşmaktadır. Yüksek basınç sahalarını oluşturan ısınan hava mikroklimatik özelliklerin görüldüğü noktalarda da oluşabilmektedir. Özellikle gölet çevresi kırsal rekreasyon alanlarında oluşan mikroklima sahalarında hava hareketleri gözlenmektedir (Meşe, 2015).

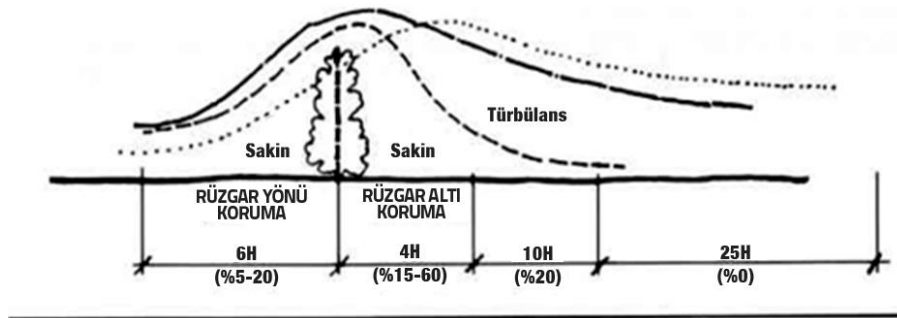
Oluşan bu rüzgâr önüne ağaç engeli geldiğinde 4 farklı (engelleme, filtreleme, saptırma ve yönlendirme) (Şekil 2.11) şekilde rüzgâr davranışı ortaya çıkmaktadır. Bitkilerin kullanımıyla arazide oluşan rüzgârın kontrolü sağlanmış olabileceği gibi, rüzgâr peyzaj tasarımı için yardımcı unsur olarak da kullanılabilir (Genç, 2006).



Şekil 2.11. Rüzgârın ağaç ile etkileşimi

Kaynak: Genç, 2006

Rüzgâr ağaç engeline çarptıktan sonra yavaşlamakta, ağacın boyunun 4 katı kadar olan bölgede % 60'a varan oranda yavaşlamaktadır (Şekil 2.12) (Harris ve Dines, 1998).



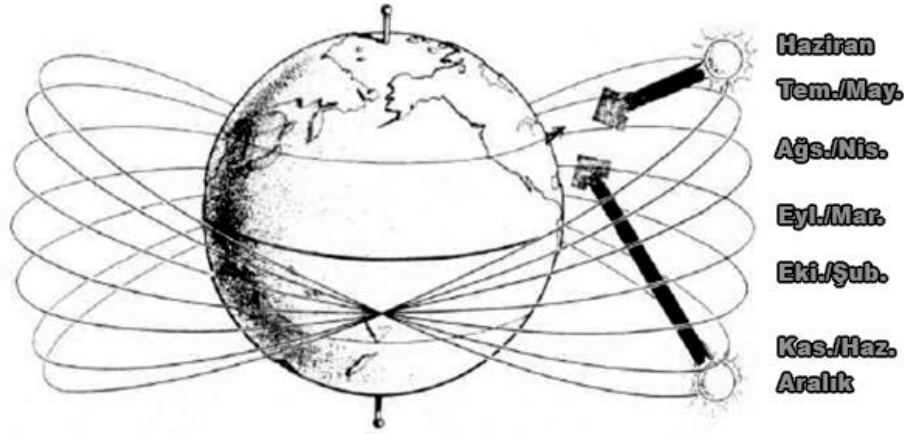
Şekil 2.12. Rüzgârın engel ile etkileşimi

Kaynak: Harris ve Dines, 1998

2.5.3.3. Güneşlenme

Güneşin gün içerisinde ve farklı mevsimlerdeki hareketi sürdürülebilir peyzaj tasarımları için önemlidir. Güneşin gökyüzündeki hareketi yeryüzüne düşen ışınların açısını sürekli değiştirmektedir. Plancı bu aşamada güneşin hareketine göre tasarımlarına yön vermelidir. Örneğin; yazın güneşten korunma sağlamak amacı ile gölge alanlar yaratmak için ağaçların dışında sarmaşıklar, asmalar ve çalılar kullanılabilir. Böylece dış mekanların kullanım süresi arttırılabildiği gibi serin ve rahat ortamlarda elde edilebilir (Seçkin ve diğerleri, 2011). Ayrıca tasarımda bitkiler güneş ışınları vasıtasıyla yeryüzüne ulaşan radyasyonu yansıtarak gölge ve serin alanlar elde edilmesine yardımcı olur (Genç, 2006).

Güneş ışınlarının dünyaya geliş açılarının mevsimsel farklılıkları Şekil 2.13'te gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Güneş ışınlarının mevsimlere göre geliş açısı

Kaynak: Harris ve Dines, 1998

Güneşten gelen radyasyonun dünya yüzeyine ulaştıktan sonra geçirdiği evreler ve matematiksel konumu, ağaçların dünya üzerindeki konumu için oldukça önemlidir. Bu konuda Aronin (1953);

- Güneşin gün içinde saatlere göre konumu
- Güneşin mevsimlere göre konumu
- Bulutlar ve diğer engeller
- Alanın eğim bakısı
- Alanın eğim açısı

- Alanın yüksekliği
- Alanın yansıtma durumu olmak üzere 7 faktörden bahsetmiştir (Genç, 2006).

Shashua-Bar ve diğerleri (2009) ise çalışmalarında bitkiler aracılığı ile dış mekân soğutmasının iklimsel analizini yapmış, bitkilendirme ile alanın ısı yükünün azaltıldığını göstermişlerdir. Çalışmalarında yapay gölgeleme elemanı, çim, ağaçlandırma ve bu etmenlerin kombinasyonlarını kullanarak dış ortam sıcaklığını ölçmüşlerdir. Bu çalışma ortam sıcaklığını düşürmede en etkili yöntemin ağaçlandırma olduğunu ortaya koymuştur (Shashua-Bar ve diğerleri, 2009).

Dünya üzerindeki konumun önemli olduğu güneş ışınlarının mevsimsel döngüsü, geliş açıları, buna bağlı şiddetleri ve etki sahaları ile alana bıraktıkları enerji değeri değişiklik göstermektedir. Bu sebepten güneş ışınlarına bağımlı yaşayan vejetasyon için konum oldukça önemlidir (Harris ve Dines, 1998).

Bitkilerin buldukları konuma ve mevsime göre farklı güneşlenme istekleri vardır. Tasarım ve planlama çalışmalarında dikkat edilmesi gereken önemli bir unsur olan, türlere göre yer seçiminde güneşin gün içindeki konumu dikkate alınmalıdır.

2.5.4. Toprak

Plancının kararını belirleyen önemli ekolojik faktörlerden biri olan toprağın özelliklerinin detaylı şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Arazide mevcut toprağın niteliklerinin belirlenmesi için yapılmış olan arazi kabiliyet sınıfları 8 grupta toplanmıştır. Bu gruplandırma elverişli arazi şartlarından, daha az elverişli duruma doğru yapılmıştır.

I., II., III., IV. sınıf araziler; orman, çayır ve mera gibi verimli arazileri barındırır. V., VI., VII. sınıf araziler; toprağın içindeki besin maddeleri, geçirgenliği ve nemliliği gibi durumlar bakımından sadece araziye uyum sağlamış yerli bitkilerin yetişmesine olanak tanımaktadır. VIII. sınıf araziler; erozyon, kayalık, taşlık vd. nedenlerden ötürü tamamen tarım dışı grupta yer almaktadır.

Bu arazi sınıflandırması peyzaj mimarlığı çalışmalarına rehberlik etmektedir. Karar verilecek planlama senaryolarında ilgili gruplar hayati önem arz etmektedir.

Toprak materyali;

- Peyzaj mimarlığında tasarım, onarım ve bakım çalışmalarında
- Biyoverimlilik düzeyinin bilinmesi ile uygun tür seçimi ve besin maddesi ilavesi için

- Yüzey akışı için toprağın bünyesi ve yer altı suları için geçirimsizlik durumunun tespitinde
- Erozyon durumunun ve alınacak önlemlerin tespitinde
- Üst toprak yönetim stratejileri için ve
- Alan kullanımını için uygunluk değerlendirilmesinin ortaya konması çalışmalarında kullanılmaktadır (Şahin, 2011).

2.5.5. Mevcut alan kullanımı

Mevcut alan ve çevre analizi, sörvey ve çalışmalarından sonra arazinin mevcut özelliklerinin alanın planlanan kullanım durumuna göre analiz edilmesi amacıyla yapılan bir fiziksel planlama aşamasıdır. Çevre analizi, planlama çalışmasının en önemli aşamalarından birisidir. Çünkü her planlama çevreden etkileneceği gibi çevreyi de etkilemektedir.

Ian McHarg'ın "Her kullanım için uygun bir alan, her alan için uygun bir kullanım vardır." söyleminden yola çıkıldığında çeşitli değerlendirme kriterleri ile mevcut durumun analizinin yapılması peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan yöntemlerdendir. Öncelikle arazideki kullanım tipleri, kullanım tiplerinin mekânsal talepleri ve kullanımlar belirlenir (Şahin, 2012).

Sonuç olarak;

- Tarım
- Rekreasyon
- Yerleşim (otel, endüstri alanları, vd.)
- Ağaçlandırma
- Doğa koruma vd. olmak üzere çeşitli kullanım tipleri belirlenir.

Bu ana başlıklar peyzaj mimarlığı çalışmalarında kararların verilmesi için önemlidir.

Mevcut alan kullanım verisi, mevcut yolları, binaları, pergola, merdiven gibi yapısal unsurları barındırır. Proje alanının envanterinin çıkarılmasına yardımcı olan mevcut alan kullanım verisi, tasarım fikirlerinin geliştirilmesi ve incelenmesinde de yardımcı kaynak olarak kullanılmaktadır (Seçkin, 2011).

2.5.6. Jeoloji

Toprağı oluşturan ana kayanın fiziksel ve kimyasal durumu, kitlenin tortul ya da püskürük nitelikleri, su tutma özellikleri, deprem durumu ve ana kaya formasyonların durumunu belirten jeolojik yapı, jeolojik çalışmalar yapan kurumlarca hazırlanmış harita ve raporların yorumlanmasından oluşmuştur. Jeolojik yapı; toprak özellikleri hakkında bilgi verir. Alan kullanım kararları, tarıma uygunluk, eğim, fay hatları, depremsellik, kayacın özelliklerinden dolayı aşınabilirlik, yeraltı kaynakları, mağara, obruk ve benzeri peyzaj öğelerinin varlığı hakkında ön bilgi, yeraltı su varlığı, yüzey akışı ve geçirgenlik hakkında bilgi verir (Yüksel, 2005).

Jeolojik yapının peyzaj mimarlığında kullanımı;

- Toprak özellikleri ve alan kullanımını hakkında bilgi verir.
- Tarıma uygunluk, eğim, depremsellik, kayacın aşınabilirliği, yer altı kaynakları, geçirimli zonların belirlenmesini sağlar (Şahin, 2011).

2.5.7. Görsel ve estetik unsurlar

Görsel peyzaj ve estetik unsurlar Daniel (2001)'e göre psikolojik (algısal, bilişsel) olarak algılanan arazinin çekicilik değerini ortaya koymaktadır. 1950 yılından günümüze görsel ve estetik değerlerin ölçülmesi literatürde yer edinmiş ve bilimsel olarak çalışılmaktadır (Daniel, 2001).

Görsel değerler hesaba katılarak yapılan tasarımlarda, pozitif etkilerin ön planda olduğu, ilham verici alanlar yaratılabilir. Bu durum ruh ve beden sağlığına iyi yönde katkı sağlamaktadır (Ode ve Gry, 2002).

Bu değerlendirme Özhancı ve Yılmaz (2011)'in belirttiği üzere, araştırmacının ilgili peyzaj için yapmış olduğu çalışmada, kullanıcılara arazi parçasından çeşitli manzara görsellerini göstermesi ve çeşitli başlıklarda puanlama yapmasını istemesiyle gerçekleşmektedir. Bu başlıklar;

- Doğallık; mevcut doğal alan ile müdahale edilmiş arasındaki oran
- Çeşitlilik; çok sayıda birbirinden farklı unsurun bulunması
- Uyum; peyzaj unsurları ile bütünleşmiş yabancı unsurların bulunması
- Gizem; arazinin gözlemciden gizlenen unsurları barındırması
- Perspektif; mevcut alandan bakıldığında geniş yada panoramik bir perspektifin olması

- Güven; manzaranın riskleri veya tehlikeleri çağrıştırdığı-çağrıştırmadığı durumlar
- Manzara; güzelliği algılanan etkileyici peyzaj bulunması durumunda değerlendirilmesi istenen etki şeklindedir (Özhancı ve Yılmaz, 2011).

2.5.8. Bitki varlığı

Bitki örtüsü ve hayvan gruplarının içinde bulunduğu canlı etmenler, tasarımcı tarafından düşünülmesi gereken yaşam formlarından oluşmaktadır. Rekreasyon alanlarında bilinçli bir şekilde yapılacak müdahaleler sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Bu değişiklikler doğal ve kültürel bitkileri ve hayvanları barındıran peyzaj değerini bozmamalıdır (Bekdemir, 2009).

Bir bölgede yetişen tüm bitkiler anlamına gelen flora kelimesi, alanda var olan bitkilerin cins ve tür ayrımı yapılarak kayıt altına alınması esasına dayanmaktadır. Arazide mevcut endemik türlerin ve tehlike altındaki türlerin de tespitini kapsayan bu çalışma planlama aşamasında korumacı yaklaşım açısından çok önemlidir. Hastalıklı türlerin tespiti ile uygun iyileştirme çalışmaları planlama çalışmasına dâhil edilebilir. Bunun yanında yetişmiş bitkilerin tespitinin yapılması alana ait toprak özellikleri, erozyon durumu, yüzey akışı, yıllık yağış değerlerinin ortalaması gibi bilgilerin anlaşılmasını sağlamaktadır (Korkut ve diğerleri, 2010d).

Bataklıklarda, sazlıklarda, göl, ırmak ve nehirlerde sulak alan bitkileri bulunmaktadır. Su kıyısı bitkileri, ekolojik toleranslarına bağlı olarak koruma, yönetim ve restorasyon alanlarında değişiklikler göstermektedir. Günümüzde yapılan çeşitli çalışmalar bu bitkilerin yüksek seviyede biyolojik çeşitliliğe sahip olduğunu ve korunması gerektiğini göstermiştir (Cronk ve Fennesy, 2001).

Bitki örtüsünün ekolojik açıdan önemi aşağıda sıralanmıştır (Tülek, 2010):

- Bu bitkiler üretimin birinci basamağı olması sebebiyle besin zincirinin temelini oluştururlar.
- Bitkilerin oluşturduğu habitat diğer taksonomik gruplar için hayati öneme sahiptir.
- Kıyı ve su üstü bitkileri ürettikleri oksijen ile su kimyasını etkiler. Suyun besin, metal ve diğer bileşiklerindeki oranın korunmasını sağlayarak su kalitesini artırır. Örneğin; ülkemizde de yaşayabilen *Schoenoplectus lacustris* sudaki

deterjanları parçalayabilme ve ağır metalleri bünyesinde tutabilme yeteneğine sahiptir.

- Alanda kıyı stabilizasyonu sağlayarak sel oranı en aza indirir ve buharlaşmayı hızlandırarak iklimin yumuşamasına yardımcı olurlar.

2.5.9. Hayvan grupları

Hayvan grupları, kara ve su olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Karada bulunan memeliler, kuşlar, amfibiler ve sürüngenler çevrenin yarattığı şartlar bakımından gelişim ve yerleşim gösterirler. Arazinin fiziksel özelliklerinin sonucu ortaya çıkan habitatlar bu canlılar için yaşamlarını idame ettirdikleri alanlardır. Planlama çalışmasında bu doğal habitatın bozulması bazı türlerin yaşamlarını tehlikeye atmaktadır. Özellikle suya kıyısı olan bölgelerde, havanın daha ılık olması lokal yaşayan hayvanların yanında göç eden çeşitli kuş türleri için de yaşam alanıdır. Bazı kuş türleri göç yolları üzerindeki sulak alanları konaklama ihtiyaçlarını giderdikleri yer olarak kullanmaktadırlar. Bölgede sürekli barınan kuş türleri sazlık alanlarda hayatlarını devam ettirirler. Sivrisinek, kene gibi zararlı hayvanlarla beslenip doğal dengenin korunmasına yardımcı olurlar. Bu alanların bozulması göç eden türlerin yaşamlarını zora soktuğu gibi çeşitli böcek ve zararlılar ile beslenen bu kuş türlerinin ortadan kalkması arazide zararlıların çoğalmasına sebep olabilmektedir (Tülek, 2010).

2.6. Literatür Özeti

Bu bölümde literatürde bulunan tasarım ve planlama süreçlerinde doğa ile uyumlu çalışmaların yapıldığı, bu çalışmalarda CBS desteğinin sıklıkla kullanıldığı, 2000’li yıllardan itibaren doğa ile tasarımı CBS ve halk katılımı ile bütünleştiren geotasarım örnekleri görülmektedir ayrıca geotasarım kavramının ortaya çıkışında önemli katkıları olan ESRI firmasının her yıl düzenlediği ‘Geodesign Summit’ toplantılarında yapılan sunumlar ve makaleler gözden geçirilmiştir.

Geotasarımın doğuşunda peyzaj planlama çalışmaları ile önemli katkısı olan Ian McHarg (1969), “Doğa ile Tasarım” isimli eserinde, ekolojik süreçlerin alan kullanım planlarındaki etkileri üzerinde durmuştur. Doğada bulunan her bir ögenin birbiri ile etkileşiminin olduğundan bahsetmiştir. Doğal süreçlerin doğa ile tasarımda kullanılabileceğini öneren McHarg peyzaj planlamanın felsefesi niteliğinde çalışmalara imza atmıştır. Kitabında çocukluğunun geçtiği kentin yoğun kirleticilere maruz

kalmasından ve yerleşim alanlarının nasıl etkilendiğinden bahsetmiştir. Doğru müdahaleyi yapabilmeyi yolunun teknik olarak doğayı incelemekten geçtiğinin altını çizmiştir. Yeryüzü üzerinde yapılan değişimlerin dünyanın diğer bölgelerini de etkilediğini, yapılacak planlama çalışmalarında bu etkilerin göz önüne alınması gerektiğini belirtmiştir. Topoğrafik yapının göz önüne alınmasının önemli olduğu kadar, bölgede yaşayan toplulukların kültürel aktivitelerinin ve sosyal-fiziksel bağlantılarının da planlama çalışmalarında önemli bir girdi olduğundan bahsetmiştir. Devamında insanın doğa ile etkileşiminin sürdürülebilir bir planlama anlayışı için önemlerini örneklerle ortaya koymuştur.

Peyzaj planlaması yapılırken peyzajın analiz edilmesi, doğal, kültürel ve sosyo ekonomik veriler aracılığı ile olmaktadır. CBS ve UA, verilerin girişi ve analizi çalışmalarında doğru ve hızlı sonuçlar verdiği için oldukça önemlidir. Bu sebeple günümüz peyzaj planlama yaklaşımında literatürde kullanılan CBS araçları ile yapılmış peyzaj planlama örneklerinden bir kısmı aşağıda gösterilmiştir (Uzun ve ark. 2010a).

Karadağ (2007) çalışmasında Kovada gölü alt havza sınırlarını belirlemek adına CBS aracı olan ArcGIS yazılımının bünyesinde ki Hidrolojik Modelleme modülünü kullanmıştır. Bu modül peyzaj planlama çalışmasında öncelikli olarak;

Topoğrafik verilerinin oluşturulması

Suyun yüzey akışının hesaplanması (arazide ki alçak noktaların doldurulması ile)

Akış yönünün raster hücrelerin her biri için ayrı ayrı hesaplanması

Drenaj ağlarının oluşturulması

Havza ve alt havza sınırlarının çizilmesi ile tamamlanır. Bu işlem sayesinde aynı akarsuyun beslendiği alanlar elde edilen veriler aracılığı ile doğru bir şekilde kayıt altına alınmış olur (Karadağ, 2007).

Stratejik peyzaj planlama çalışmasında elde edilen bu verinin yanında eğim, bakı, şimdiki arazi kullanımı, yükseklik gibi veriler analiz çalışmalarına katılarak doğru sonuca ulaşılması hedeflenir.

Koruma amaçlı peyzaj planlama; Kırca (2009) Belgrad Ormanı çevresinde peyzaj devamlılığı çalışmasında aşağıdaki aşamaları gerçekleştirmiştir.

Araştırma alanının sınırlarının doğal ve idari sınırlar ile belirlenmesi;

- Alan kullanım tiplerinin CBS ile veri tabanı oluşturulması, uydu fotoğraflarından yararlanarak; yerleşim alanları, ticari alan, askeri alan tarımsal

yapılar, çöp depolama alanı, maden sahaları, altyapı elemanları (yol, köprü vd.) ve yeşil alanların tespiti

- Uzaklık yüzeylerinin ArcGIS mekânsal analiz (spatial analyst) eklentisinde bulunan “öklid uzaklığı” (euclidean distance) modülü ile her hücreden en yakın kaynağa doğrusal uzaklığın tespiti
- Uzaklıklara uzaklığının tersi nispetinde ağırlık verilmesi
- Peyzaj devamlılık değerinin hesaplanması ile tamamlanmaktadır. Sonuç olarak yüksek öncelikliden düşük önceliğe bir koruma skalası oluşturulmuştur.

Memlük (2009) “Kentsel Mekânda Doğa İle Tasarım: Ankara – Bademlidere Örneği” isimli çalışmasında planlama kriterlerini göz önünde bulundurarak rekreasyonel faaliyetler yönünden çalışma alanının incelemiştir. Özellikle Ian McHarg’ın “*Doğa ile tasarım*” isimli eserindeki yöntemler ile koruma kullanım dengesini gözeterek alan kullanım önerileri getirmiştir.

Onarım–iyileştirme; Wang ve Hu (2009) Mentougou bölgesi Maden ocaklarının restorasyonu adlı çalışmasında CBS kullanarak alanın çökme riski haritası, topoğrafik veriler, iklim verileri, çevre halkının eğitim seviyesini, endüstri alanlarına uzaklık gibi veri gruplarını ArcGIS Mekânsal Analiz (Spatial Analyst) eklentisinde bulunan “Ağırlıklı Çakıştırma” (Weighted Overlay) modülü ile analizini yapmıştır. Sonuçta tarım, endüstri ve turizme uygun alanları ortaya koymuştur.

Katı atık düzenli depolama; Başkaya (2009) İstanbul Kenti Katı Atık Alanlarının Peyzaj Planlaması Açısından Değerlendirilmesi isimli doktora tezi çalışmasında peyzaj planlama ile ilgili tarım alanı, orman alanı, katı atık depo büyüklükleri, havza sınırları, arkeolojik sit alanları, konut alanları, organize sanayi, kamusal alanlar ile yollar, mevcut fay verisi, hidroloji verilerini CBS ortamında çakıştırmıştır. İstanbul kenti ölçeğinde çeşitli ilçeler için uygun katı alan depolama alanlarının tespitini yapmıştır.

Ulaşım güzergâhları; Schaller (1995) Würm vadisi için ulaşım güzergahı çalışmasında CBS’den; jeoloji, toprak, yeraltı suyu, yükseklik, flora, fauna, ve arazi kullanımı (trafik ağı, eski –yeni ulaşım verileri) ile arazide ölçülen gürültü verisi, emisyon hesaplarını birlikte analiz ederek yararlanmıştır. Sonuç olarak yollara 100 metre yakınlıkta tarım, orman ve turizm gibi alt başlıklarda kullanım tipleri oluşturmuştur.

Kıyılı ve sulak alanlar; Uzun (2003) çalışmasında veri tabanını CBS ile oluşturmuştur. Kırılgan ekosistemlerin tespiti için ArcVIEW 3.2 altında çalışan “Patch Analysis” modülünden

yararlanmıştır. Bu program aracılığı ile iklim, baki ve toprak verisinden 7 ayrı üst ekolojik birim, oluşan bu birimlere arazi yetenek sınıfları, jeoloji ve arazi örtüsü katılarak 149 ekolojik birim ortaya koymuştur. Bu veriler sayesinde peyzaj kırılganlığı haritaları oluşturmuştur.

Turizm ve/veya rekreasyon; Güngör (2003) Beyşehir ilçesi ve yakın çevresinin turizm ve rekreasyon planlamasını CBS yardımıyla saptanmış ve analiz edilmiştir. Topoğrafya, iklim, hidroloji, toprak, ulaşım ve kültürel yapı verilerini puanlama yöntemi ile çakıştırılmış, sonuç olarak uygun alanların varlığı ortaya konmuştur. 100 üzerinden matematiksel puanlama yaparak hesaplanan alanlarda turizm potansiyeli çok yüksekten, düşük nitelikli alanların tespiti yapılmıştır.

Kentsel ve kırsal Peyzaj; Barış ve Koç (1996) Ankara kentinde hava kirliliği sorununa karşı peyzaj mimarlığında alınması gereken önlemler adlı çalışmasında, hava kirliliğinin ana kaynağının topoğrafik, meteorolojik ve klimatolojik faktörlerin ilişkisiyle ortaya çıktığını savunmuştur. CBS ortamında bu zonların birbirleri ile ilişkisini incelemiş, hava kirliliğinin ortadan kaldırılması için çözüm önerileri önermiştir. Çalışma kapsamında Landsat 4'ün çektiği uydu görüntüleri ve sayısal altlıklar kullanılmıştır.

Peyzaj yönetimi; Kısakürek ve Karadeniz (2006) Kahramanmaraş Çimen Dağı Yönetim Planlaması isimli çalışmada dağ ekosistemlerinde peyzaj yönetim planlaması süreci incelenmiştir. ArcVIEW 3.2 programından yararlanılarak, orman varlığı, topoğrafik yapı, büyük toprak grupları, bitki birliktelikleri, hassaslık, nadirlik ve doğallık ölçütlerinde ilişkilendirilmiş ve koruma niteliği haritaları oluşturulmuştur.

Gazvoda (2002) çalışmasında peyzaj mimarlığı mesleğinin peyzaj planlama ve peyzaj tasarım disiplinlerine nasıl yaklaştığını ortaya koymaya çalışmıştır. Özellikle planlama ve tasarımın birbirleri ile içiçe geçen disiplinler olduğunu kesin hatlarla ayırmanın çok mümkün olmadığından bahsetmiştir.

Steinitz (2012) "Geotasarım Çerçevesi" isimli kitabında geotasarımın sınırlarını çizmeyi hedeflemiştir. Kuramın yeni olduğuna, çeşitli paydaşlar ile yapıldığına vurgu yapmıştır. Çeşitli örneklerin bulunduğu çalışmasında geotasarım sürecinin geçirdiği aşamalardan bahsetmiştir. Koruma ve geliştirmenin ön planda olduğunu, büyük alanların analizlerinin nasıl yapıldığını örneklendirmiştir.

Genel anlamda ölçü ve ölçeğin aşırı noktalarda (ev ölçeğinden şehir bölge planlama ölçeğine kadar) yapmış olduğu gelgitler, tasarım işiyle uğraşan mimar, peyzaj mimarı şehir plancıları inşaat mühendisleri gibi profesyonellerin hizmet verdikleri alan

içinde müşterilerinin ihtiyaçlarının tam olarak sağlanması şeklindedir. Yerel halk ile daha uyumlu bir şekilde çalışmaya önem gösteren bu ekip coğrafi bilimcilerle birlikte nispeten daha az çalışmaktadırlar. Geniş alanlardan küresel alanlara kadar ekolojik yapının ihtiyaçlarını anlama konusunda iyi olan coğrafya kökenli bilim insanları, genel itibariyle bilgi teknolojileri ile çalışmakta, tasarım disiplini ile uğraşan meslek gruplarıyla nadiren çalışmaktadırlar. Steinitz (2012)'e göre geotasarım büyük projeler ve büyük alanlar için bu iki meslek grubunu ve diğer paydaşları bir araya getirecektir. Bunun olabilmesi için katılımcı bir yol izlenmelidir (Steinitz, 2012).



Şekil 2.6. Steinitz'e göre geotasarım tanımı

Kaynak: Steinitz, 2012

Dangermond (2009) çalışmasında doğal koşulların ve ekolojik faktörlerin tasarımda çok önemli bir yer tuttuğundan bahsetmektedir. Çevrecilik hareketinin başlamasından itibaren tasarım ve sürdürülebilirlik arasında ekolojik bağın gerekliliğinden bahseder.

Geotasarım toplantıları (2011,2012, 2013, 2014, 2015, 2016) Avrupa, Amerika ve dünyanın farklı bölgelerinde yapılmaktadır. 2016 yılında yapılmış toplantılarda; Carl Steinitz sunumunda, geotasarımın değişken dinamik bir yapı oluşturduğu, bu yapının tasarım aşamasında büyük kolaylıklar sağlayan hızlı değişim modelleri ve geri bildirim senaryoları oluşturabildiğinden bahsetmiştir. Mimar Arancha Munoz-Criado İspanya'da

yaptıkları yeşil alt yapı çalışmalarında geotasarımdan ne ölçüde yararlandıklarını, kullanılan CBS alt yapısı sayesinde bilginin devlet kurumları arasında daha doğru ve güvenilir olarak paylaştırılabildiğinden bahsetmiştir. Havza Sağlık Kurulundan John Tangenberg, Los Angeles şehrinde su kaynaklarının kullanımının tasarlanması, CBS ile yapıldığından bahsetmiştir.

ESRI City Engine isimli programın tanıtımının da yapıldığı 2016 yılı toplantısında şehir ölçeğinde yapılan tasarım çalışmalarının birbiri ile ilişkisi hesaplanabilmekte, şehir ölçeğinde harcanan enerji, ısı adalar, yeşil alanların etkin kullanımı gibi sorunlara cevaplar üretilebilmektedir.

Ron Janssen (2016) “Geotasarım: Zambezi Vadisi Vaka Analizi” isimli çalışmada ilgili vadinin tarım alanları, korunacak alanlar, balıkçılık, turizm, orman ve maden alanları yönünden değerlendirmiştir. Paydaşların ortaklaşa çalışmaları ile sonuçta uygun alanların CBS ile internet altyapısının sağladığı avantajların geotasarım çalışmalarındaki uygunluğunu göstermiştir.

Fisher (2010)’ın “GeoDesign Summit” toplantısında yapmış olduğu “Geotasarım Nedir ve Ne İçin Yapılır?” adlı konuşmada, günümüz teknolojisi ile geotasarımdan nasıl yararlanılabileceğine, plancılar, mimarlar ve diğer disiplinler için geotasarımın ne ifade ettiği üzerinde durulmuştur. Geotasarımın, planlama ve tasarım arasında bir köprü olduğunu ve küresel anlamda etkisinden bahsedilmiştir.

Zwick (2010)’ın “CBS ile Yaşadığımız Dünya” adlı makalesinde geotasarım kavramını oluşturan, süreçlerinden bahsedilmiştir. Makalede örnek bir çalışma ile geotasarımın uygulanabilirliğini gösterebilmek amaçlanmıştır.

Abukhater ve Walker (2010)’ın “Geotasarım ile Akıllı Kalkınma” adlı makalesinde geotasarımda planlama ve tasarım süreçlerinde CBS’nin vazgeçilmez olduğunu vurgulanmıştır. Bu makalede geotasarım ile doğru kalkınma stratejilerinden ve bu süreçte günümüz teknolojilerinden nasıl yararlanılabileceği anlatılmaktadır. Kanada’nın Kelowna şehrinde geotasarım aracılığı ile planlama çalışması yapılmıştır. Planlama sürecinde geotasarımın kattığı faydalar anlatılmıştır. Geotasarım aracılığı ile süreç olması gerekenden daha hızlı gerçekleşmiş ve sonuçta alan için doğru planlama kararı alınmasını sağlamıştır.

Micheal Goodchild (2010) yılındaki “Geodesign Summit”te, CBS teknolojisinin günümüzde ne aşamada olduğunu tartışmıştır. Geotasarım çalışmalarında çoklukla kullanılan analiz edebilme, hesaplama gibi çalışmaların olmasının yanında çizim ve

görselleştirme yapabilme özelliklerinin de bulunduğunu vurgulamıştır. Bahsi geçen olumlu özelliklerin yanında, geotasarım çalışmalarında kesin kararlar alınamamasının ileriye dönük çeşitli olumsuz durumlara yol açabileceğini belirtmektedir.

ESRI çalışanı Matthew Baker, CBS yazılımı olan ArcGIS'te geotasarım araçlarını tanıtmıştır. ArcGIS yazılımında kullanılan çizim ve düzeltme peyzaj özelliklerini ekonomik, doğal, sosyolojik veri gruplarını çakıştırabilmiştir. Sonrasında yaptığı tüm analizleri matematiksel hesaplamalarıyla birlikte rapor haline getirebilmiştir (Şenöz, 2013).

Araya (2011) "Geodesign Summit" toplantısına "Şehir Üzeri Hava Akımları" konulu çalışmasıyla katılmıştır. Hava akımlarının modellenmesinin geotasarım sürecinde nasıl yapılacağını göstermiştir. Hava akımları ile yapılan analizlerin çeşitli kademelerden geçmesinin zahmetli olduğunu modellemenin yapılışında günümüz teknolojileri ile daha hızlı yapılabileceğini belirtmiştir. Ryo Araya'nın yaptığı hava hareketleri analizi tasarım süreci içinde geri bildirimler ile hızlı ve etkin sonuçlara ulaşılmasını göstermiştir.

Artz (2011) yayınladığı makalesinde insanın doğa ile tanışmasıyla başlayan süreci "Natura1" olarak isimlendirmiş, bu süreçte doğayı tanımlayan insan oğlunun doğayı tahrip etmeye başladığı sürece "Natura2" adını vermiştir. Günümüz program versiyonları şeklinde isimlendirme yapan Artz, .geotasarım kavramının insanoğlu tarafından ortaya atılmasıyla "Natura3" aşamasına geçildiğinden bahsetmiştir. Artz kısaca insanın doğa ile tanışmaya başlaması, onu tahrip etmesi ve tahripden ders çıkarıp iyileştirme çabası içinde olduğunu belirttiği tarihsel süreç içinde günümüz geotasarımın insanoğlu için bir uyanış olduğunu belirtmiştir.

Baker (2011) "Geodesign Summit" adlı konferansa katıldığı "Arcgis Geotasarım Özellikleri " adlı konuşmasında Redlands bölgesinin Los Angeles bölgesi ile arasında yapılan raylı sistemin doğal çevre ve yerel halk üzerine etkilerinden bahsetmiştir. Çeşitli eskiz çizimleri ile geotasarım araçları birlikte kullanılmıştır. ArcGIS modülleri kullanılarak yayalar için yürüme mesafeleri hesaplanmış, görselleştirme ve analiz çalışmalarında raylı sistem ve yerel halin ulaşımı üzerine çalışılmıştır.

"Geleceğin Üniversitesi" projesi, Kanada'daki 29000 öğrencinin bulunduğu Calgary üniversite kampüsünün daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için yapılmıştır. 1,5 milyar dolar bütçe ile yapılan proje ülke çapında planlıların katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Planlama süreci içinde geotasarım kavramından yararlanılmıştır.

Hazırlanan proje kapsamında yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları kullanılarak alanın 3 boyutlu modeli çıkartılmıştır. Konumsal bazda güneşlenme haritası ile alanda gölge ve güneşli bölgelerin tespiti yapılabilmiş ayrıca 30 yıllık süreç zarflarında bitkilerin konumları ve uzunlukları hesaplanabilmiştir. Sulama projelendirmesi çalışmaları için de maksimum verim alınması sağlanmıştır. Özellikle proje geliştirilme aşamasında öğrencilerden sıklıkla kullanılan alanların haritalandırılması istenmiş böylece kullanıcılar için ulaşım güzergâhlarında iyileştirmeler yapılabilmıştır (Richardson ve McElvaney 2011).

Bjorkman (2012)'in "Kırsal Kaliforniya İçin Geotasarım" adlı çalışmasında, Kaliforniya kırsalında geotasarım kavramının sürece dahil edildiği planlama çalışması yapılmıştır. Geotasarım çalışmalarında halkın katılımının önemine dikkat çekilen çalışmada kırsal bölge halkı çalışmalara katılmış süreç içinde söz sahibi olmuştur. Sonuç paftalarında gelişme ve büyümenin en iyi olabileceği üç adet alan kullanım senaryosu ortaya konmuştur.

Ervin (2012)'in "Geotasarımın geleceği için 50 öneri" adlı makalesinde, teknolojik bir yaklaşım olan geotasarımın pek çok disiplin ile ortak çalışmasının bulunduğunu belirtmiştir. Geotasarım çalışmalarında özellikle tasarım, görselleştirme ve planlamanın içiçe olduğunu belirtmiştir. Mevcut gelişim sürecinde geotasarımın geçireceği evrelerden bahseden Ervin, ilerleyen süreçte geotasarımın teknolojik imkanlardan fazlasıyla faydalanan, yeni teknolojik buluşların yapılmasına olanak sağlayacak bir kavram olduğunu belirtmiştir. Yakın gelecekte geotasarımın nasıl gelişmeler göstereceğini hipotetik çalışmalarla göstermiştir.

Bell (2004) "Peyzajda Görsel Tasarım Elemanları" isimli kitapta peyzajı tanımlamış, arazi içinde bulunan her değer için nokta, çizgi, hacim ile boyutsal olarak kullanımları, tasarımsal olarak doğal varlıkların oluşturdukları yapıları açıklamıştır. Evrensel tasarım kurallarına göre mevcut peyzajın insan algısı üzerine etkisini göstermiştir.

Sztejn, Labedz ve Ozimek (2012)'in "Geotasarımda Görsel Peyzaj Karakter Analizi" adlı makalesinde peyzajın görsel olarak tanımlanması, sunulması, yapılan peyzaj mimarlığı çalışmaları içinde önemli bir yer tuttuğundan bahsetmiştir. Yığın veri kullanımında çeşitli sorunların yaşandığından bahsedilen makalede görselleştirme tekniklerinde geotasarımdan yararlanılması gerektiğinden bahsedilmiştir. Geotasarım çalışmaları ile tasarlanan ve tasarlanmış peyzajların bir arada değerlendirilebileceği gösterilmiştir. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında büyük arazi parçalarının projelerde

değerlendirilmesinin 3 boyutlu bilgisayar modelleri ile yapılmasının tasarımcıya vakit kazandırdığını göstermiştir. Ayrıca kavramsal peyzaj tasarım çalışmalarında 3 boyutlu modeller ile farklı senaryoların gelecekteki varyasyonlarının daha kolay hesaplanabileceğini belirtmiştir.

Miller ve diğerleri (2012)'ın çalışmasında geotasarım coğrafi alanda birimlerin oluşturulmasını düşünen işlemler bütünü olduğundan bahsetmiştir. Bu oluşturulan birimlerin birbirleri ile doğru kurgusal ilişki içinde olmalarının gerekli olduğunu belirtmiş ve tasarım/planlamanın ekoloji ile bağının altını çizmiştir.

Chrisman (2009) Harvard Üniversitesinde bilgisayarlı haritalama çalışmalarının nasıl başladığını, dönemin teknolojik altyapısı ile bu alanda çalışan ve yeni doğan meslek disiplinlerini “Harvard’da Bilgisayarlı Haritalama Nasıl Başladı?” isimli kitabında açıklamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, peyzaj tasarımında CBS desteği ile geotasarım kuramının deneyimlenmesi çalışması için kullanılan materyaller ve bu materyaller kullanılarak yapılan çalışmada izlenen yöneme ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.1. Materyal

Bu yüksek lisans çalışmasının temel materyali Eskişehir Kanlıpınar Baraj Göleti'ne ilişkin sayısal ve sözel verilerden oluşmaktadır. Topoğrafya, jeoloji, hidroloji, flora, fauna ve bunlarla ilişkilendirilen sözel veri grupları envanteri oluşturmaktadır. Çalışma çerçevesinde mekânsal olarak elde edilen tüm veriler ve kullanılan programlar birincil veri grubunu oluştururken, literatür çalışmasından elde edilen veriler ikincil veri grubunu oluşturmaktadır.

Birincil veri grubuna dahil veriler;

- 1/5000 ölçekli Kanlıpınar Göleti halihazır paftaları, I25-d-04-d-2-a, I25-d-04-d-2-d, I25-d-04-d-2-b, I25-d-04-d-2-c, (Eskişehir Odunpazarı Belediyesi İmar Müdürlüğü).
- Eskişehir Uzun Yıllar Meteorolojik Ölçüm Verileri. (1.inci Hava Kuvvet Komutanlığı).
- Farklı Zamanlarda Google Earth Pro Programı İle Elde Edilen Uydu Görüntüleri
- Arazi Çalışmaları (GPS Yöntemi) İle Elde Edilen Doğal Bitki Örtüsü Haritası
- Arazi Çalışmaları (GPS Yöntemi) İle Elde Edilen Kayaç Formasyonu Haritası
- Arazi Çalışmaları (GPS Yöntemi) İle Elde Edilen Patika Yollar Haritası
- Arazi Çalışmaları İle Elde Edilen Fauna Varlığı Haritası
- 1/1000 Ölçekli Kanlıpınar Göleti “Doğa Parkı ve Rekreasyon Alanı Avan Projesi” (Peyzaj projesi, 2011)
- ArcGIS 10.2
- Google Earth Pro 2016
- Photoshop CS6'dır.

Literatür çalışması sonucu oluşturulan ikincil veri grubuna dâhil veriler ise Tablo 3.1'de verilmiştir.

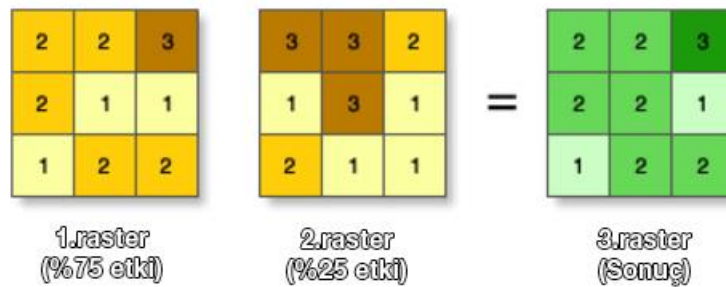
Tablo 3.1. İkincil veri grubu

KONU	KAYNAK
Planlama	(Çabuk ve Değerliyurt, 2014), (Özsüle, 2005), (Ersoy, 2012), (Beckmann, 2003) (Şenöz, 2013), (Uzun ve diğerleri, 2010a), (Uzun ve diğerleri, 2010b), (Leitao ve diğerleri, 2006; Tress ve diğerleri, 2006; Yücel ve diğerleri., 2008; Çabuk ve diğerleri, 2013), (Van Lier ve diğerleri, 1993).
Tasarım	(Pmo, 2015), (Meyer, 1997), (Marot, 1995), (Prominski, 2004), (Bell, 2004a,b,c), (Nijhuis, 2015), (Zonneveld, 1995), (Yaşar ve Düzgüneş, 2013), (Dong, 2009), (Tülek, 2010), (Çabuk, 2014a), (Steinitz, 2012), (Gazvoda, 2002), (Von Harren ve diğerleri, 2014).
Cbs	(Çabuk ve diğerleri, 2012), (Bensghir ve Akay, 2006), (Uyguçgil, 2011), (Crampton, 2010), (Şenöz, 2013), (Düzgün, 2011), (Ersoy, 2012), (Çabuk, 2014), (Chrisman, 2005), (Schuurman, 2004), (Yomralıoğlu, 2000).
Geotasarım	(Çabuk ve diğerleri, 2012), (Şenöz, 2013), (Miller, 2012), (Miller, 2004). (Capra, 1996), (Dangermond, 2010; Miller, 2012; Ersoy, 2012), (Dangermond, 2009), (Çabuk ve diğerleri, 2004), (Memlük, 2009), (Fisher, 2010), (Dangermond, 2011), (Artz, 2011), (Steinitz, 2012), (Tomlin, 2011), (Artz, 2011).

Kaynak: Orijinal, 2016.

3.2. Yöntem

Araştırmanın yöntemi farklı çalışma metotlarının birlikte yorumlanması ve kullanılması ile oluşturulmuştur. Çalışmada CBS'nin ve UA'nın çeşitli araçlarından faydalanılmıştır. CBS mantığının merkezinde olan ağırlıklı çakıştırma tekniği bu çalışmada kullanılmıştır (Şekil 3.1.).

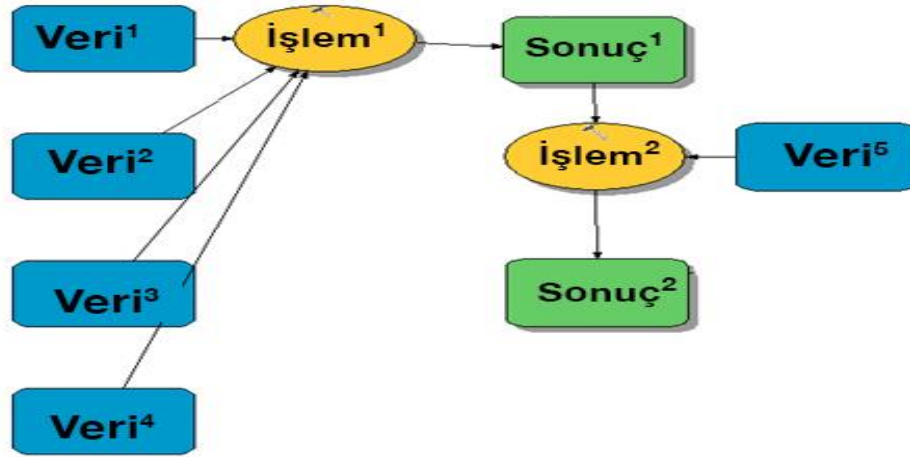


Şekil 3.1. Ağırlıklı çakıştırma işlemi

Kaynak: Anonim, 2016a

Materyal bölümünde mevcut verilerin oluşturulması ve analizleri ArcMAP programı ile üretilmiştir. Ağırlıklı çakıştırma işlemleri ise ArcGIS 10.2 Model Builder eklentisi kullanılarak yapılmıştır. Bu eklenti aracılığı ile veri tabanındaki tüm verilere ulaşılması, istenilen verilerin çakıştırma yapılacak sıraya göre şematize edilmesi ve oluşan algoritmanın çalışması sağlanmaktadır. Model Builder, kullanıcıya şematize edilmiş algoritma görseli oluşturmasının yanında saklanıp daha sonra tekrar çalıştırılmasına olanak sağlayan bir yapıya sahiptir. Şekil 3.2’de örnek model diyagramı gösterilmektedir.

Raster verilerden oluşan (örnekte 4 adet) veri grupları ağırlıkları uyarınca işleme (işlem1) tabi tutulurlar. Sonuç rasteri yeniden sınıflandırma (işlem2) veya başka bir ağırlıklı çakıştırma için (varsa) diğer veri grubu ile tekrar işleme tabi tutulabilir. Oluşan bu algoritma veri grupları sayıları adetince çoğaltılabilir.



Şekil 3.2. Model Builder işlem modeli (Orijinal 2016)

İlgili alanda peyzaj için, karar verebilmek adına mevcut durumun analizi yapılmıştır. Ayrıca, alanın mülkiyetinin Devlet Su İşlerinde (DSİ) olduğu 1978-2011 Odunpazarı Belediyesi öncesi dönem, 2011-günümüz Odunpazarı Belediyesi dönemi olmak üzere iki dönemin durumu ve belediye tarafından özel firmaya yaptırılan peyzaj projeleri bir bütün olarak incelenmiştir.

Tabloda ilgili işaret alanda kullanımın durumunu belirtmektedir, (-) Yetersiz/Yok, (+) Var, (✓) Önerilen, (×) Önerilmeyen şeklindedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 *Mevcut durumun karşılaştırılması*

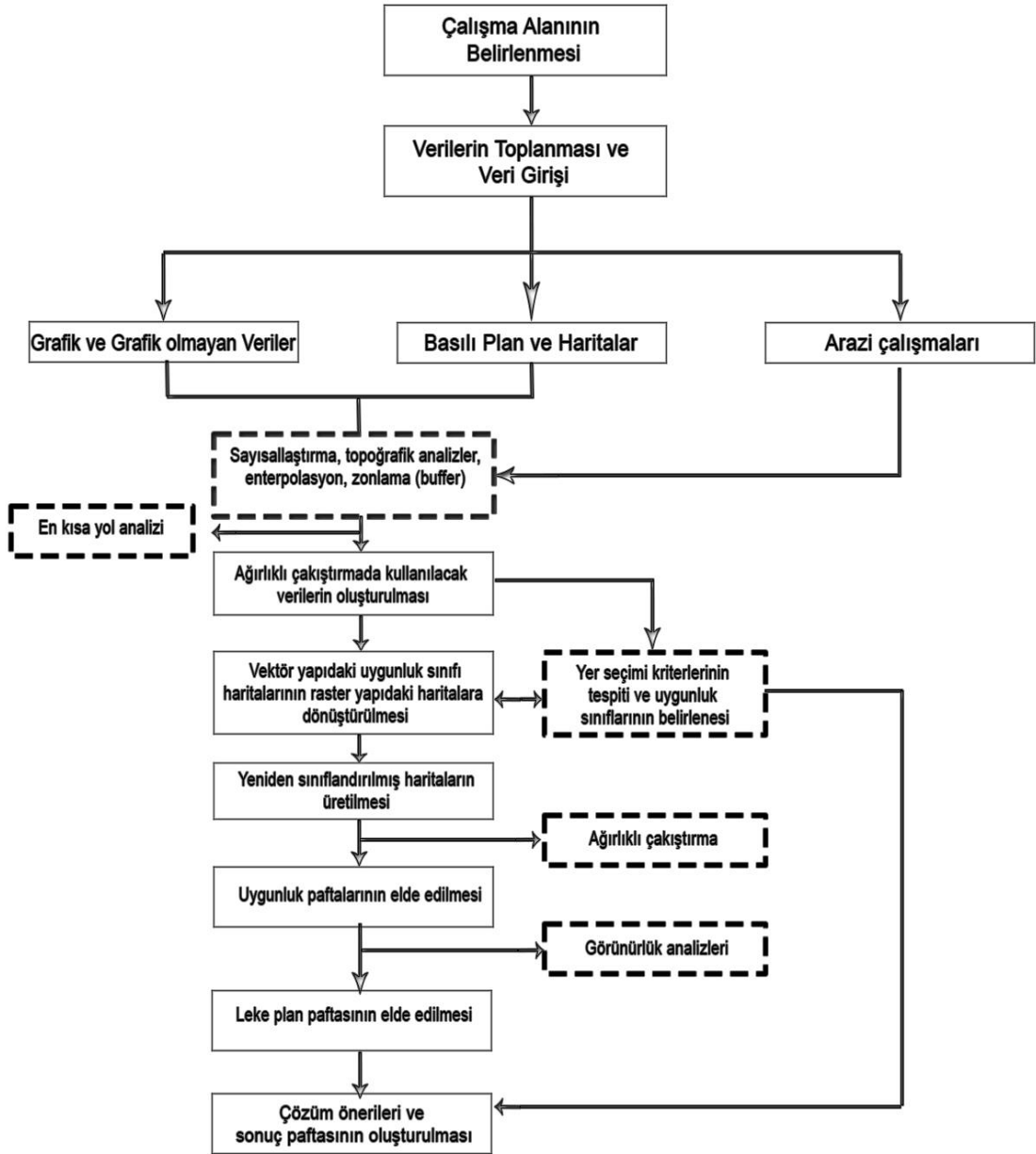
	Piknik Alanı	Servis Alanları (Büfe Wc Vb.)	Yürüyüş Yolu	Bisiklet Parkuru	Çocuk Oyun Alanları	Seyir Terasları	İdare Ofisi	Kamp alanı	Tekne Gezisi	İskele	Güvenlik birimi	Otopark	Spor Alanları	Koruma Alanları
Mevcut kullanım	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-
Peyzaj projesi (2011)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Çalışmada önerilen kullanım	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Bu inceleme sonucunda alanda koruma alanları ön planda tutulması öncelikli başlık olarak görülmüştür. İlerleyen bölümlerde koruma alanları ayrıntılı olarak incelenecektir. Arazide seyir terasları konumlandırması manzara değerinin ön plana çıkması açısından önemlidir.

Tekne gezisi, iskele konumları, piknik alanları vb. alan kullanım tipleri için tasarım altlıklarının oluşturulmasında koruma alanlarının tespiti oldukça önemlidir.

Bunun yanında CBS tekniklerinden olan sayısallaştırma, zonlama, topoğrafik analizler ve görünürlük analizi tekniği veri temininde kullanılmıştır. Şekil 3.3.'te çalışmada kullanılan yöntem özetlenmektedir.

Çalışmada kullanılan yöntemler ilerleyen bölümlerde, daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır.



Şekil 3.3. Yöntem şeması (Orijinal 2016)

3.2.1. Sayısallaştırma

Çalışma alanının tarihsel durumundan, günümüze kadar geçirdiği evrelerin verisine ulaşılabilmesi adına uydu fotoğrafları ve literatürden edinilen çeşitli basılı haritalardan yararlanılmıştır. Bu materyaller ArcGIS ArcMAP10.2 programı ile rektifiye (coğrafi konumunu doğrulama) edilmiştir. Rektifiye işlemi sonrası raster formatında gözükten veriler, kayaç zonu, yıl bazında su yüzey alanının, sazlık alanların değişimi veri tabanına işlenmiştir.

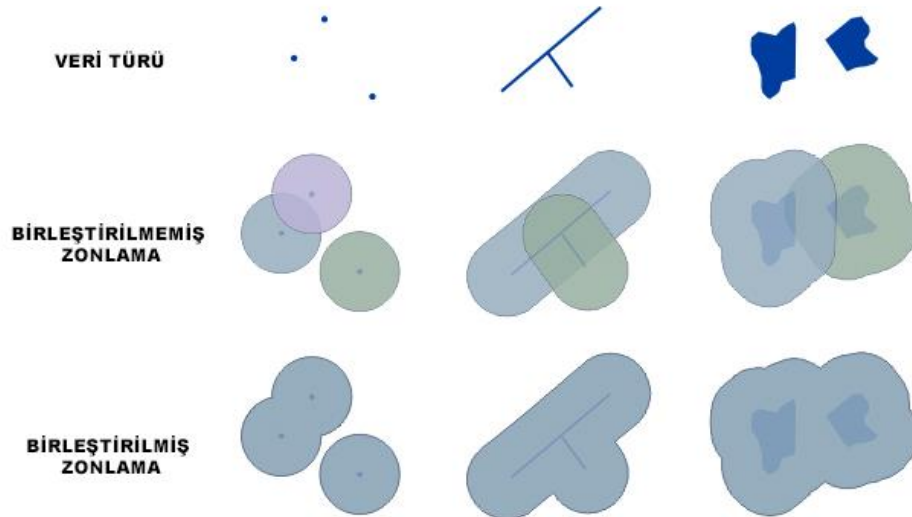
Alana ait bitki varlığı gruplar halinde alandan GPS yöntemi ile işaretlenerek, uydu haritaları ile doğrulanması yapılmış ve veri tabanına kaydedilmiştir.

3.2.2. Topoğrafik analizler

Eskişehir Odunpazarı Belediyesi İmar Müdürlüğü'nden temin edilen sayısal veriler .ncz formatından .dwg formatına dönüştürülmüş, ArcGIS ArcMAP 10.2 programı vasıtasıyla DEM (Digital Elevation Model) oluşumunda kullanılmıştır. Bu veri daha sonra TIN (Triangulated Irregular Network) formatına dönüştürülerek eğim, bakı, rölyef ve yükseklik haritaları oluşturulmuştur. Bunun yanında gölet yüzey alanı topoğrafik verilerden çıkartılacak (restricted-kısıtlama işlemi yapıp) eğim ve benzeri analizlerde daha doğru sonuçlar alınmıştır.

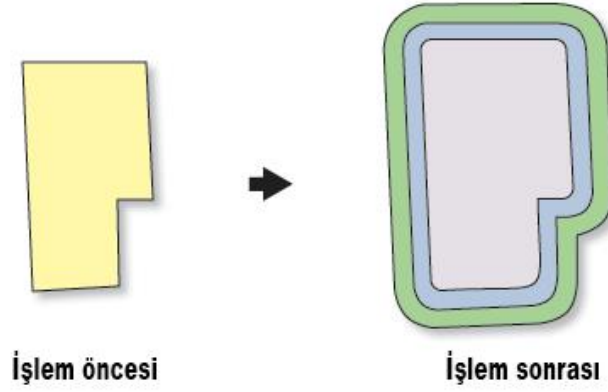
3.2.3. Zonlama (Buffer) analizleri

Alanda çizgisel verinin varlığı yapılacak çakıştırma analizleri için sorun teşkil etmektedir. Çakıştırma analizleri yüzey alanlar üzerinde yapılabildiğinden çizgisel tüm ölçümler zonlama tekniği ile alanlara dönüştürülmüştür (Şekil 3.4.). Özellikle yaklaşma ve koruma mesafeleri çoklu zonlama analizleri (Multiple Ring Buffer Analysis) ile üretilmiştir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.4. Zonlama (Buffer) analizi

Kaynak: Anonim,2016b



Şekil 3.5. Çoklu zonlama (*Multiple Ring Buffer*) analizi

Kaynak: Anonim,2016c

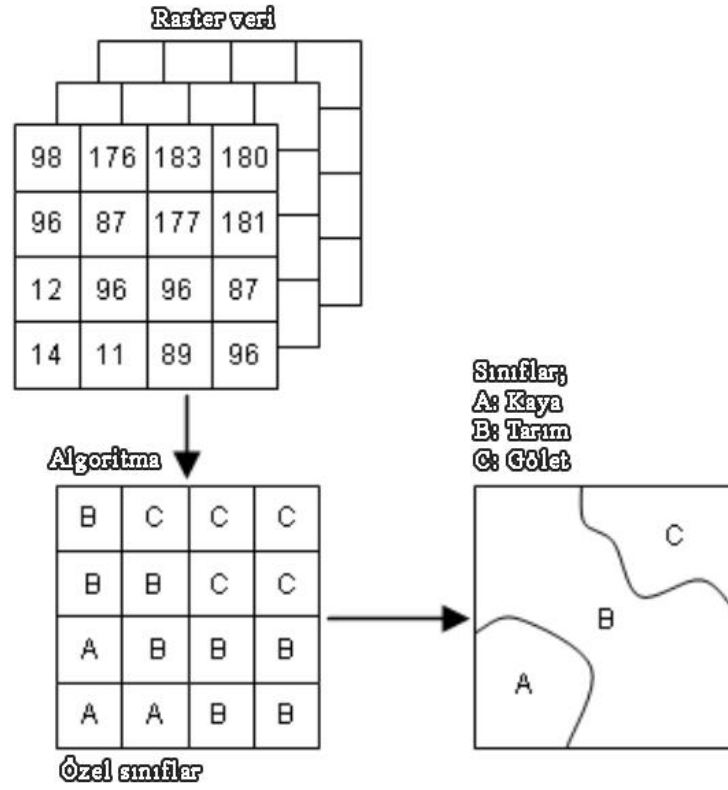
3.2.4. UA ile piksel tabanlı sınıflandırma yöntemi

Piksel-tabanlı sınıflandırmada her bir piksel arazide bulunan farklı sınıfı temsil edecek yalın değeri alması sonucu arazi üzerindeki değerler sınıflandırılmış olur.

Bu sınıflandırma tekniğinde piksellerin bir spektral banttaki parlaklık değeri, 0 (siyah) ile 255 (beyaz) arasında değişen bir sayı ile ifade edilmektedir. (Çölkesen,2015).

Piksel-tabanlı sınıflandırma yöntemi kontrolsüz ve kontrollü sınıflandırma yöntemi olarak iki grupta ele alınmaktadır. Kontrollü sınıflandırma yöntemi için örneklem alanlar oluşturulmakta ve çeşitli algoritmalar aracılığı ile (en büyük benzerlik (maximum likelihood), en küçük uzaklık (minimum distance) ve paralelyüz (paralelepiped) yöntemi) sınıflandırma yapılmaktadır.

Kontrolsüz sınıflandırma yönteminde ise, çalışma bölgesinde örnekleme bölgesi (test bölgesi) veya istatistiksel bilgi bulunmadığı durumlarda, raster veri kullanılarak sınıflar belirlenmekte ve kullanılmaktadır. Bu sınıflar doğal gruplaşmalara bağlı olup, oluşan spektral sınıfların arazide neyi temsil ettiği önceden bilinmemektedir. Oluşan sınıfların arazideki özellikleri bölgeye ait hava fotoğrafları, topoğrafik haritalar ve arazi gezilerindeki bilgilerle karşılaştırılarak belirlenir (Şekil 3.6.) (Oruç, 2015).



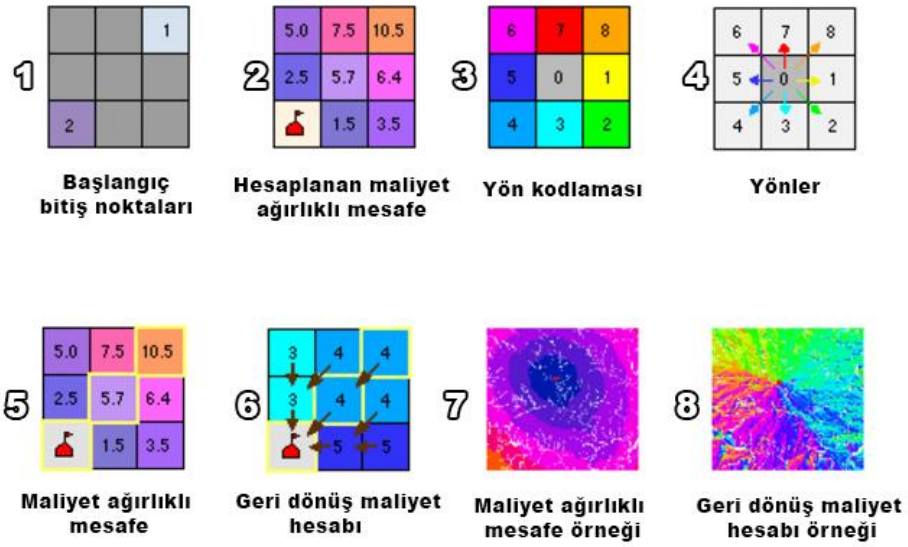
Şekil 3.6. Piksel tabanlı sınıflandırma

Kaynak: Solares, 2016

3.2.5. En kısa yol (Least Cost Path) analizi

En kısa yol analizi, kaynakla hedef nokta arasındaki en kestirme yolun tespit edilmesinde kullanılmaktadır. ArcGIS 10.2 programının mekânsal analiz araçlarından olan uzaklık (distance) modülünde bulunmaktadır. Analiz aşamasında, iki adet raster uzunluk maliyeti (cost distance) ve dönüş bağlantıları (back link raster) kullanılır.

- Uzunluk maliyeti: Her hücreye en yakın uzunluk (piksel) maliyet olarak hesaplanmaktadır (Şekil 3.7’da 1,2,5 nolu görseller).
- Dönüş bağlantıları: Her hücreye 1’den 8’e kadar puan verilmektedir. Bu puanlar yönlerin farklılığına göre atanmış olup dönüş için yol hesaplamasında kullanılmaktadır (Şekil 3.7.’da 3,4,6 nolu görseller).



Şekil 3.7. En kısa yol analizi

Kaynak: Anonim,2016d

3.2.6. Çakıştırma analizi

Çakıştırma analizinde kullanılan ağırlıklı çakıştırma yöntemi, farklı veri gruplarının aynı ortamda değerlendirilebilmesi amacıyla uygulanan bir tekniktir. Raster (integer) verilerin kullanıldığı ağırlıklı çakıştırma yönteminde her bir raster verinin cell size'ı 0,00005 birim olarak hesaplanmıştır.

Peyzaj tasarım ve planlama çalışmalarında birçok veri grubuna ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin, otopark alanları için yer seçiminde ulaşım yollarına yakınlık, uygun eğim, bitki varlığı, sazlık ve kaya zonu gibi alana ait olan verilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Her biri farklı birimlere sahip olan bu veri grupları ağırlıklı çakıştırma yapılırken aynı derecede öneme sahip olmayabilir. Önem derecesi belirlenirken literatür bilgileri, mevcut alan durumu ve peyzaj mimarlığı tecrübesinden yararlanılmıştır.

Her bir veri grubunun amaç doğrultusunda en uygun olandan en az uygun olana doğru sıralanması ağırlıklı çakıştırmanın ilk işlemidir. Örnek olarak eğim sınıflaması ele alındığında 1-5° arasındaki eğimlere "1", 5-8° eğim aralığına "2", 8-12° arasındaki eğimlere "3" ve 12° büyük eğimlere "0" verilerek en uygun olandan en az uygun olana doğru eğim sınıflaması yapılabilir. Sınıflama yapıldıktan sonra en uygun sınıfa en düşük değer en az uygun olan gruba en yüksek değer gelecek şekilde puanlar verilir. Puan aralığının 1-5 arasında değiştiği varsayıldığında, 1 numaralı sınıfa denk gelen puan "1"

iken, sınıfların rakamsal değerleri büyüdüğünde aynı rakamsal ifadeye eş puan atanır. Yapılan analiz çalışmasına göre 1 puan en uygun, 1'den büyük puanlar sırası ile daha az uygun sınıfları temsil etmekte, "0" puan ise "kısıtlı" uygun olmayan sınıfı temsil etmektedir.

Çalışma alanı için uygulanan yöntemde ilk önce, benzer veri grupları belirlenmektedir. Her bir ana veri grubundaki verilere verilen uygunluk sınıf puanlarının ağırlıklı karşılaştırılması sonucu birincil uygunluk paftası elde edilmektedir. Son aşamada elde edilen birincil uygunluk paftaları bir biriyle karşılaştırılmış ve sonuç paftası elde edilmiştir. Model Builder programında oluşturulan ağırlıklı karşılaştırma analizinin yapıldığı algoritma şemasında ağırlıklı karşılaştırma analizinde kullanılan veriler bulunmaktadır (Şekil 3.8).

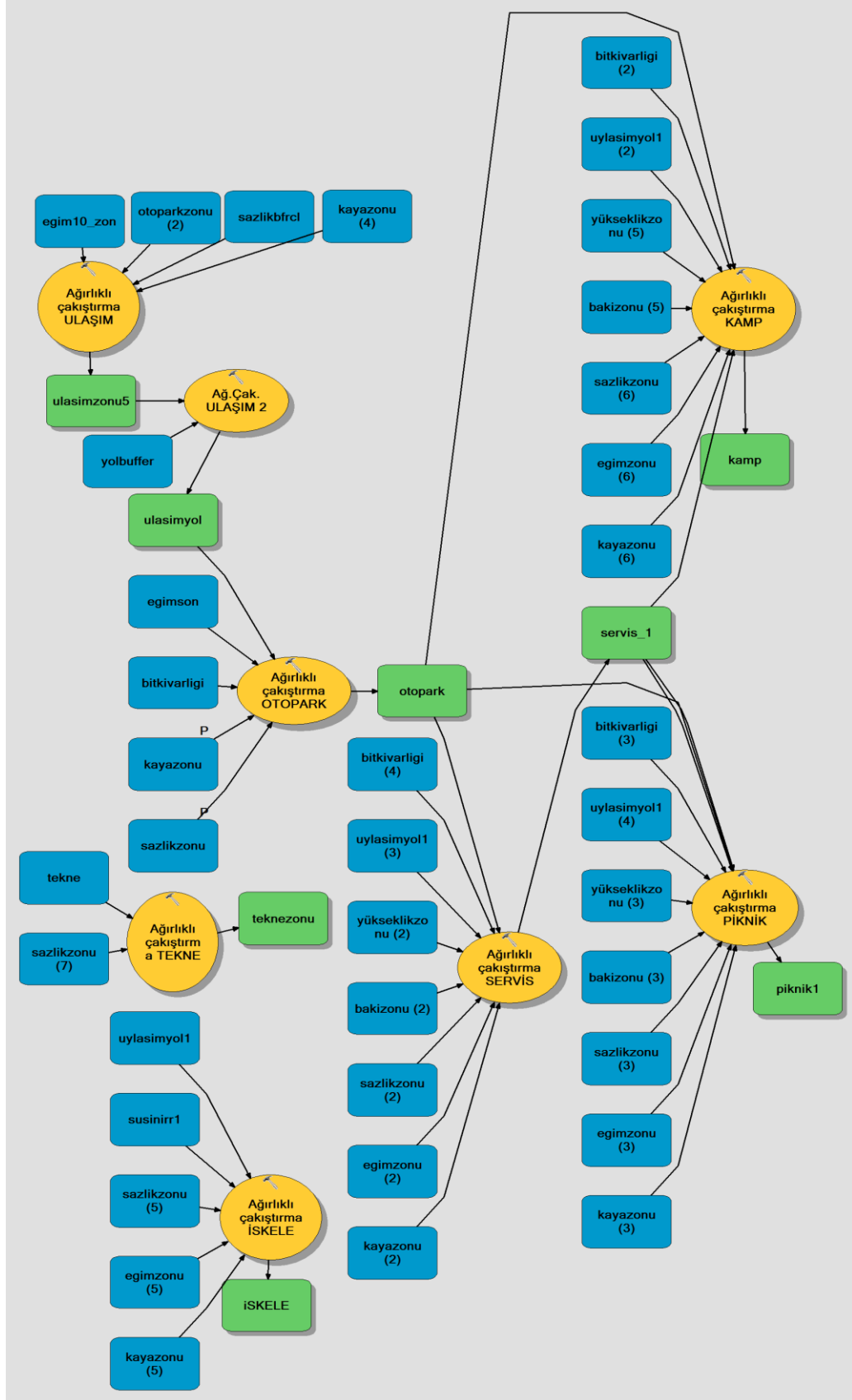
Ağırlıklı karşılaştırma işlem basamakları daha ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır:

- Ana veri grupları altındaki alt verilere ait kriterler alana uygunluğu bakımından sınıflandırılmış ve her sınıfa karşıtırmada kullanılacağı puan verilmiştir. Örneğin zonlama analizlerinin yapıldığı alanlarda uygunluk sınıfları, oluşturulan yakınlık derecelerine göre saptanmıştır. Çalışmada tekne güzergâhının belirlenmesinde kullanılan verilere alanda çalışan görevlilerle yapılan görüşmelerden yararlanılmıştır. Çalışma alanındaki jeoloji ve hidroloji verilerinin uygunluk sınıflarını belirlerken jeoloji mühendislerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada 1., 2., 3. dereceden uygun ve uygun olmayan olmak üzere 4 adet sınıfı belirlenmiştir(Tablo 3.3.).

Tablo 3.3 Uygunluk sınıfları puanlandırılması

Uygunluk sınıfı	Uygunluk puanı	Açıklama
1. derecede uygun	1 puan	Mevcut durumu ile, teknik standartlar ve yasal düzenlemeler dışında, bir ek önlem alınmasına gerek duyulmayan alanları kapsamaktadır.
2. derecede uygun	2 puan	Bazı sınırlamaların ortaya çıkabileceği ve bu sınırlamalara uygun çeşitli önlemlerinin alınması gereken alanları kapsamaktadır.
3. derecede uygun	3 puan	Zorunlu olmadıkça tercih edilmemesi gereken ve seçilmesi durumunda ciddi önlemler alınmasını gerektiren alanları kapsamaktadır.
Kısıtlı	0 puan	Bu sınıfın hiçbir şekilde tercih edilmemesi öngörülmektedir.

- akıştırma yapılacak veri grupları yüzde cinsinden değerler verilmiştir. Topamları 100 edecek şekilde pay edilen veri grupları model builder aracılığı ile sıralanmıştır.
- zneliklerine göre sıralanan veri gruplarına ağırlıkları uyarınca çarpılma işlemi uygulanmıştır. Sonuçta ilgili senaryo (kamp yeri,piknik alanı vd.) için uygun haritalar üretilmiştir (şekil 3.9).



Şekil 3.8. Model Builder programında oluşturulan ağırlıklı çakıştırma analizinin yapıldığı algoritma şeması (Orijinal, 2016)

4. BULGULAR

Bu bölümde, çalışma alanına ilişkin bilgiler ve yöntemle ilgili olarak yapılan analiz, yeniden sınıflandırma ve karşıtırmalara ait bulgulara yer verilmiştir. Bölümün birinci kısmında, çalışma alanı tanımlanmış ve çalışma alanına ait veriler tematik haritalar şeklinde verilmiş; ikinci kısmında ise, birinci kısımda verilen haritaların CBS yardımıyla yeniden sınıflandırılması sonucu üretilen uygunluk sınıfları haritaları sunulmuştur. Bölümün üçüncü kısmında, sonuç haritaları leke plan şeklinde verilmiştir.

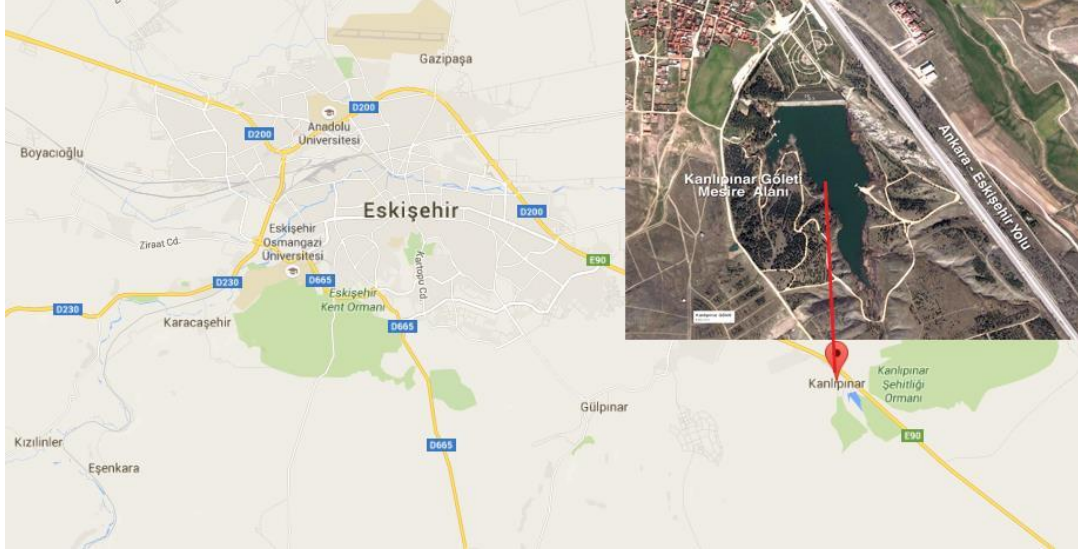
4.1. Çalışma Alanına İlişkin Bilgiler

Araştırmanın bu bölümünde, Kanlıpınar Göleti araştırma alanının konumu yanında, arazinin doğal, kültürel ve fiziki özelliklerinin CBS yardımıyla tanımlanıp mevcut durumunun saptanmasına çalışılmıştır.

4.1.1. Eskişehir Kenti ve çalışma alanının konumu

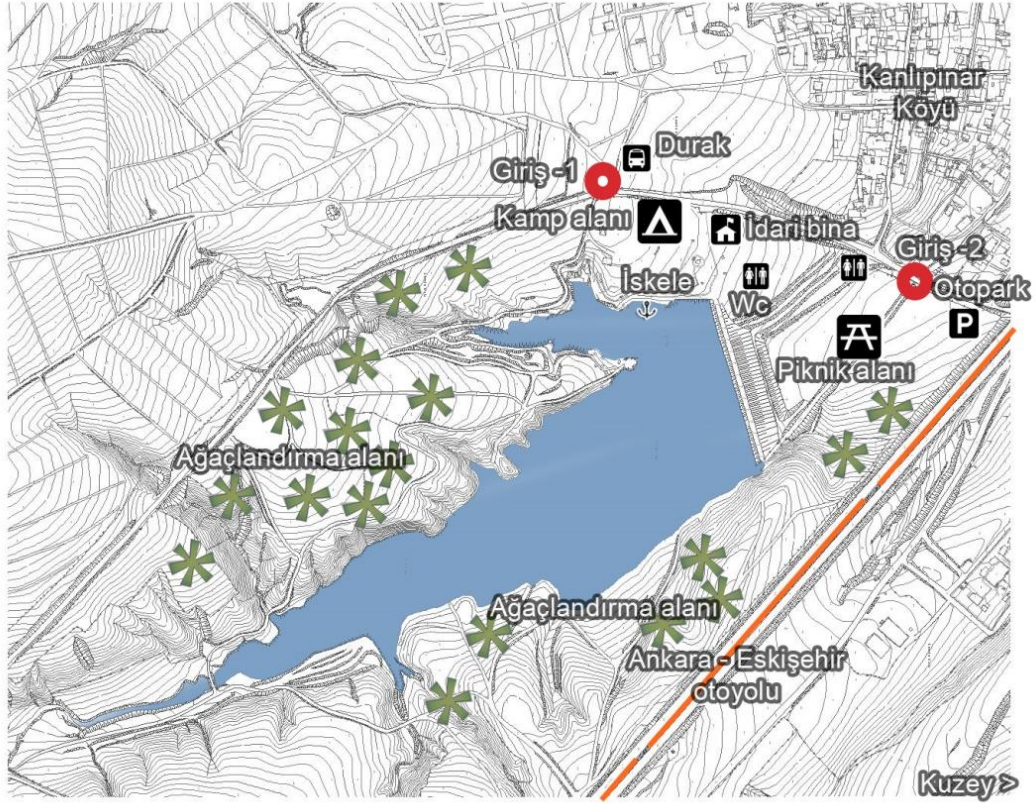
Eskişehir, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında yer alan; doğusunda Ankara, güneyinde Afyonkarahisar, batısında Bozüyük illeri ile çevrilmiş bir ildir. İl merkezinde Büyükşehir Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi ve Odunpazarı Belediyesi olmak üzere üç adet belediye hizmet vermektedir. Çalışma alanı Odunpazarı Belediyesi sınırları içinde bulunan Kanlıpınar mahallesindeki Baraj Göleti ve çevresidir Kanlıpınar mahallesinin coğrafi konumu 39° 43' 19" Kuzey ile 30° 39' 50" Doğu koordinatlarındadır (Şekil 4.1). Toplam yüzölçümü 758093,00 m²'dir. (Şekil 4.2).

Bu alan 14.03.2010 tarihine kadar DSİ mülkiyetinde bir rekreasyon alanı olup 15.03.2010 tarihinde Odunpazarı Belediyesine işletme, bakım ve yönetiminin yapılması amacıyla tahsis edilmiştir. İlerleyen bölümlerde çalışma alanının belediyeye tahsisinden önceki ve belediye tarafından işletilmesine yönelik durumu hakkında detaylı bilgiler verilmektedir.



Şekil 4. 1. Kanlıpınar Gölü'nün konumu

Kaynak: Orijinal 2016)



Şekil 4. 2 Çalışma alanı mevcut durum

Kaynak: Orijinal 2016

4.1.1.1. Çalışma alanının belediyeye tahsisinden önceki durumu

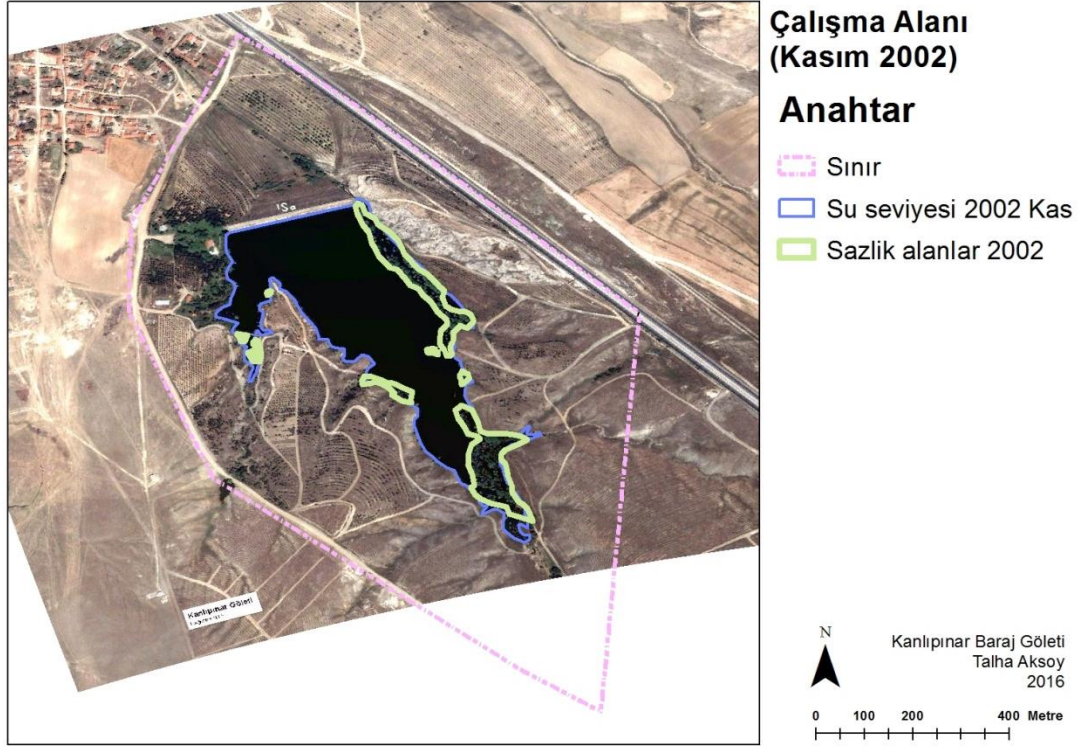
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ 3, Bölge Müdürlüğü) Kanlıpınar Göleti ve Rekreasyon tesisini 1222 kod nolu Eskişehir Porsuk projesi kapsamında 1979 yılında işletmeye açmıştır (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Tesisin kapsadığı başlıca üniteler ve karakteristiği

	Gövde	Dolusavak	Göl durumu
Tipi	Zonlu toprak dolgu	Beton ağırlık	-
Kret kotu	878,7	877,1	-
Kret ölçüleri	232 x 6 x 100 m. H= 17 m.	5 m	-
Depolama hacmi	-	-	950 000 m ³
Ölü hacim	-	-	50 000 m ³
Hava payı	-	-	1,60 m
Mak. - Nor - Min. Su kotu	-	-	878,7 + 877,10 + 865,70

Kanlıpınar göleti DSİ Genel Müdürlüğü tarafından gölet aks rezervuar alanı, ağaçlandırma sahası ve rekreasyon sahası olarak kullanılmıştır. Gölet ask rezarvuar alanı gölet çevresindeki ağaçlandırılmış alanın sulama faaliyetlerinde kullanılmıştır. Ağaçlandırma sayesinde gölet çevresi rekreasyon sahası haline gelmiştir. DSİ zamanında Kanlıpınar Göleti rekreasyon sahasında bulunan mevcut tesisler; hizmet binası, lojman, kamelya, büfe, tuvalet ve çeşmedir. Mevcut tesislerin amacı, Kanlıpınar Göleti çevresinin rekreasyon sahası olarak kullanılmasını sağlamaktır.

Arazinin yeni formunun yüksek kapasitede su tutulabilmesi DSİ'yi gölet çevresini ağaçlandırma sahası olarak seçmesinin başlıca nedenlerinden olmuştur. 2002 yılında alınan uydu görüntüsünde sazlık alanların kuzeybatı yönünde yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.3.). Yetkililerle yapılan görüşmelerde kuzeydoğu yönünde bulunan sazlık alanın temizlendiği sebebinin ise, DSİ tarafından imarı yapılan, arazinin kuzeydoğu yönünde bulunan baraka, fırın ve vali konağına yakın bölgenin sazlıklardan arındırılması düşüncesidir.



Şekil 4.3. Çalışma alanı 2002 yılı uydu görüntüsü

Kanlıpınar Göleti ve Rekreasyon Alanı, 15.03.2010 tarihinde DSİ mülkiyetinden alınıp Eskişehir Odunpazarı Belediyesine tahsis edilmiştir. Tahsis alınan sahalara Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Tahsis alınan sahalara

Sıra No	Bulunduğu Yer	Pafta No	Parsel No	Yüzölçümü (m ²)	Tahsis Amacı
1	Eskişehir Odunpazarı Kanlıpınar Köyü	14	2115	344100,00	Gölet Aks Rezervuar Sahası, Şantiye Sahası, Ağaçlandırma Sahası
2			2358	144132,00	Rekreasyon Sahası
3			2360	255236,00	Rekreasyon Sahası
4			2361	14625,00	Rekreasyon Sahası
Toplam:				758093,00	

4.1.1.2. Belediyenin alana getirdiği kullanımlar

Kanlıpınar rekreasyon alanının Odunpazarı Belediyesine DSİ'den 2010 yılında devri yapılmış ve isim değişikliğine gidilerek Şehri Derya Parkı olarak anılmaya başlanmıştır. 2010-2012 yılları arasında yapılan çalışmalar ile Kanlıpınar Mevkii

Ankara-Eskişehir Karayolu üzerinde bulunan ağaçlık alan ve gölet çevresi yeniden düzenlenerek kullanılabilir bir piknik alanına dönüştürülmüştür. Tamamı 758.000 m² olan bölgenin yaklaşık 150 bin m²'sinde düzenleme yapılarak ziyaretçilerin kullanımına sunulmuştur. Alanda yüzey alanı 120 bin m² olan gölet, kanallar, yapay şelale, piknik alanları, çocuk oyun alanları, oyun grupları, kamelyalar ve yürüyüş alanları mevcuttur. Yürüyüş yollarında Devlet Demiryollarından alınan eski traversler ile oluşturulan bağlantı merdivenleri bulunmaktadır. Gölet çevresi ağaçlandırılmış alanda mevcut yol ve yol izleri korunmuştur. Bunun yanında göletin kuzey kısmında (bent bölgesinde) belediye tarafından peyzaj çalışması yapılmıştır. (Görsel 4.1.). Belediyeye devrinden sonra çocuk oyun alanları ve yeni servis birimleri oluşturulmuştur (Görsel 4.2).



Görsel 4.1. *Park içi yollar ve piknik birimleri (Orijinal, 2016)*



Görsel 4.2. *Çocuk oyun alanı ve su kanalı (Orijinal, 2016)*

Bent önünde kalan alan Eskişehir halkı tarafından yoğun olarak piknik alanı olarak kullanılmaktadır. Orman örtüsünün bulunmadığı bu alanda ateş yakılmasına izin verilmektedir. Piknik ihtiyacının giderilmesi adına belediye tarafından alana çeşitli barbekü (ızgara) birimleri yerleştirilmiştir (Görsel 4.3.).



Görsel 4.3. *Izgara ünitesi (Orijinal, 2016)*

Bentin üzerinde belediye tarafından yürüyüş yapılabilmesi amacıyla parke taş döşenmiş ve oturma birimleri yerleştirilmiştir. Alan yapay peyzajdan oluştuğu için gölgelendirme alanları yapılarak kullanıcıların uzun süre kullanabilmesine olanak sağlanmıştır (Görsel 4.4.) (Görsel 4.5).



Görsel 4.4. *Bent üzeri yürüyüş parkuru (Orijinal, 2016)*



Görsel 4.5. *Oturma alanları (Orijinal, 2016)*

Bunun yanında alanda gezi teknesi ile göl üzerinde turlar yapılmaktadır. 80 kişi kapasiteli tekne 9.00 ila 17.30 saatleri arasında 20 dakikalık seferler yapmaktadır. 20 kişi ve üzeri yolcu olduğu takdirde sefer yapan tekne gezisi ücretsiz olarak kullanılmaktadır (Görsel 4.6.) (Görsel 4.7.) (Şekil 4.4).

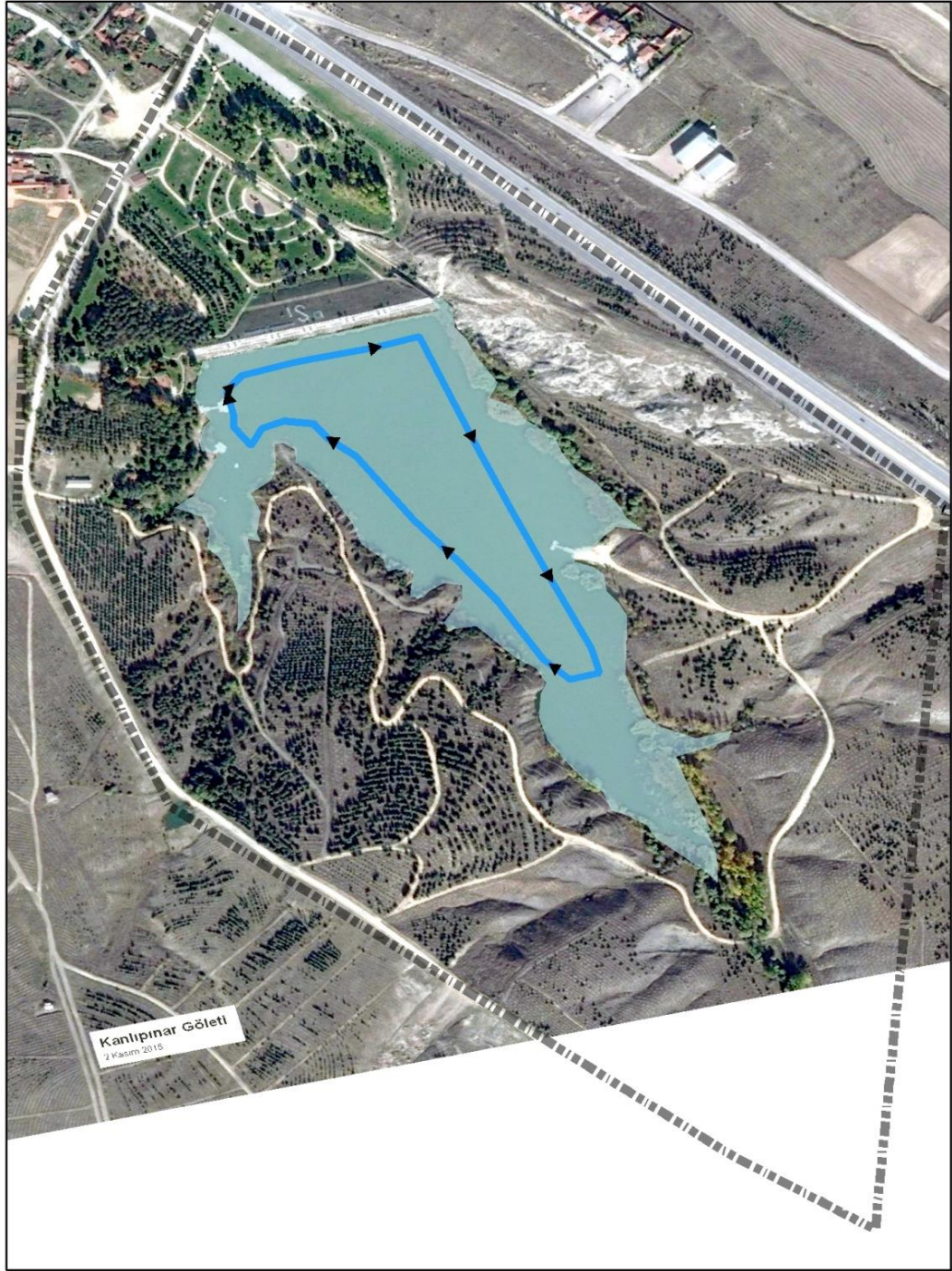


Görsel 4.6. Gölette kullanılan Tekne

Kaynak: eskisehirtanitim.com



Görsel 4.7. İskele ve vali konağı (Orijinal, 2016)



Tekne gezi güzergahı
Anahtar



Şekil 4.4. *Tekne gezi güzergahı (Orijinal, 2016)*

Odunpazarı Belediyesi tarafından düzenlenen ‘‘Geleneksel Odunpazarı Motofest’’ 16-17-18 Ağustos’ta Kanlıpınar Şehri Derya Parkı’nda yapılmaktadır. Festival kapsamında toplanan sporcular ve katılımcılar arazinin batı bölümünde bulunan düzlük alanda kamp kurmaktadır (Şekil 4.5.) (Görsel 4.8.).



Mevcut kamp ve toplanma alanı

Anahtar



Sınır



Kamp alanı

Tesviye



Şekil 4.5. Kamp Alanı (Orijinal, 2016)



Görsel 4.8. *Motofest kamp*

Kaynak: *raptorriders.com.tr*

4.1.1.3. Belediye tarafından yaptırılan peyzaj projesi

2011 yılında özel bir firmaya yaptırılan peyzaj projesi ile alan için çeşitli sorunların çözümü hedeflenmiştir (Şekil 4.6). Proje kapsamında projenin amaçları arasında;

1. Alanın doğal peyzaj değerlerine saygılı tasarım kriterleri geliştirmek
2. Yaya ve bisiklet öncelikli kullanım kararı ve mekânları oluşturmak
3. Mimari ve peyzajın uyumuna yönelik planlama kararları almak
4. Kentin rekreatif kültürel ve sosyal ihtiyaçlarını karşılayacak kentsel ölçekli bir odak noktası oluşturmak
5. Fonksiyon dağılımları ile topoğrafya arasındaki güçlü ve özgün ilişki oluşturmak
6. Alana ulaşımı kolaylaştıran, yayaların toplu taşıma duraklarını rehabilite eden planlama kararları almak
7. Denizden uzak yaşayan kent halkının su ile olan görsel ve fiziksel etkileşimi güçlendirmek, bulunmaktadır.



Şekil 4.6. Kanlıpinar göleti ve çevresi için yapılan tasarım paftası

Kaynak: Peyzaj projesi, 2011

Proje incelendiğinde, proje alanı çevresinde toplam 5 noktada araç depolama otopark alanları oluşturulmuştur (3 adet batıda 1 adet güneyde ve 1 adet doğuda). Projeye göre alanın toplam otopark kapasitesi 708 araçlıktır. Proje alanında mevcut patika yollarının izleri mümkün olduğunca korunmuş ve yaya yolları bu izlerin üzerinde konumlandırılmıştır. Böylece arazi şekline asgari düzeyde müdahalede bulunulmuştur. Ayrıca alanın tümünü kapsayan bisiklet güzergâhı tasarlanmıştır.

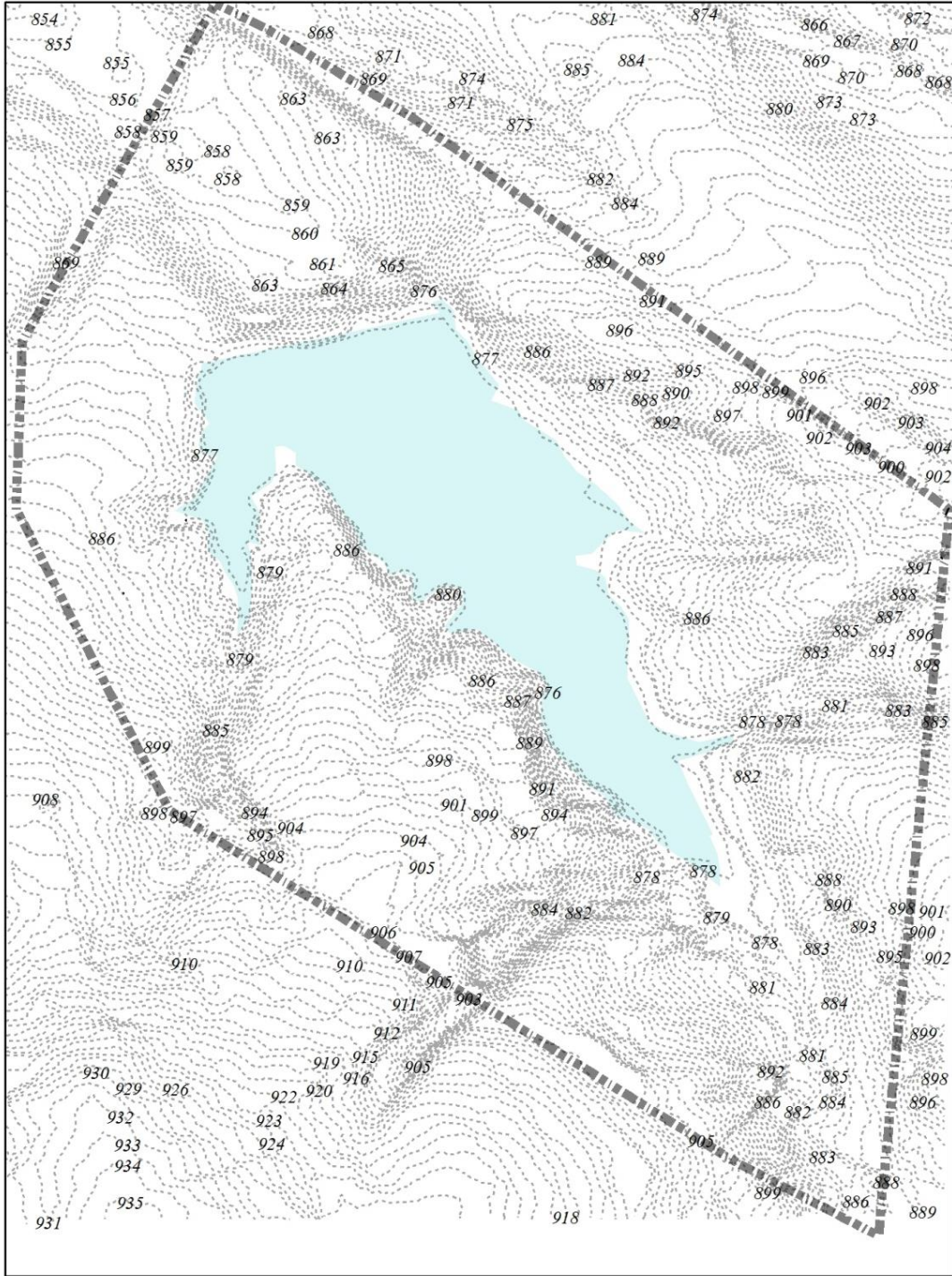
Gölet çevresinde topoğrafya ile uyumlu aynı zamanda mevcut izleri kullanıldığı yaya promenadı tasarlanmıştır. Böylece yayaların gölün kenarına kadar yaklaşması, fiziksel ve görsel ilişki kurmaları sağlanmıştır. Önerilen yaya promenadının yanına çeşitli ticari birimlere yer verilmiştir. Göle doğru uzatılan ahşap platformlar ile kafe/restoran yapılarının görsel birlikteliği sağlanmıştır.

Mevcut gölet bendi üstüne bulunan yol genişletilerek yürüyüş ve dinlenme alanı olarak tasarlanmıştır. Ana giriş kapısının güneyinde plaj kenarında tesis ve kumsala yer verilmiştir gölet çevresinde ziyaretçilerini kullanması için tuvalet, duş, soyunma - giyinme ve kafe yapıları tasarlanmıştır. Ana giriş kapısının kuzeyinde ise tamamen çocuklara ayrılmış çocuk eğlence parkı bulunmaktadır.

Etkinlik alanının dışında alanın tümü doğal karakteriyle korunmuştur. Bu alanlara sadece toprak yollarla ulaşım sağlanması düşünülmüştür. Doğa parkı kapsamında renk bahçeleri sulak alan koleksiyon bahçeleri, tema bahçeleri bulunmaktadır. Kuş gözlemlerinin yapılabileceği su üzerinde ahşap yürüyüş yolları yer almaktadır.

4.1.2. Topoğrafya

Alana ait topoğrafik veriler Eskisehir Odunpazarı Belediyesi tarafından, Harita Genel Komutanlığı'nın (HGK) ürettiği 1/25000'lik haritalar kullanılarak hazırlanmış sayısal haritalar ile bu haritalar kullanılarak üretilen eğim, bakı, rölyef ve yükseklik verilerinden oluşmaktadır. Şekil 4.7'da, çalışma alanına ait eşyükselemleri içeren harita verilmiştir.

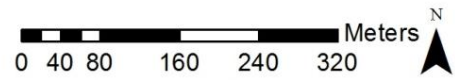


**Topoğrafik yapı
Anahtar**



Sınır

----- Tesviye

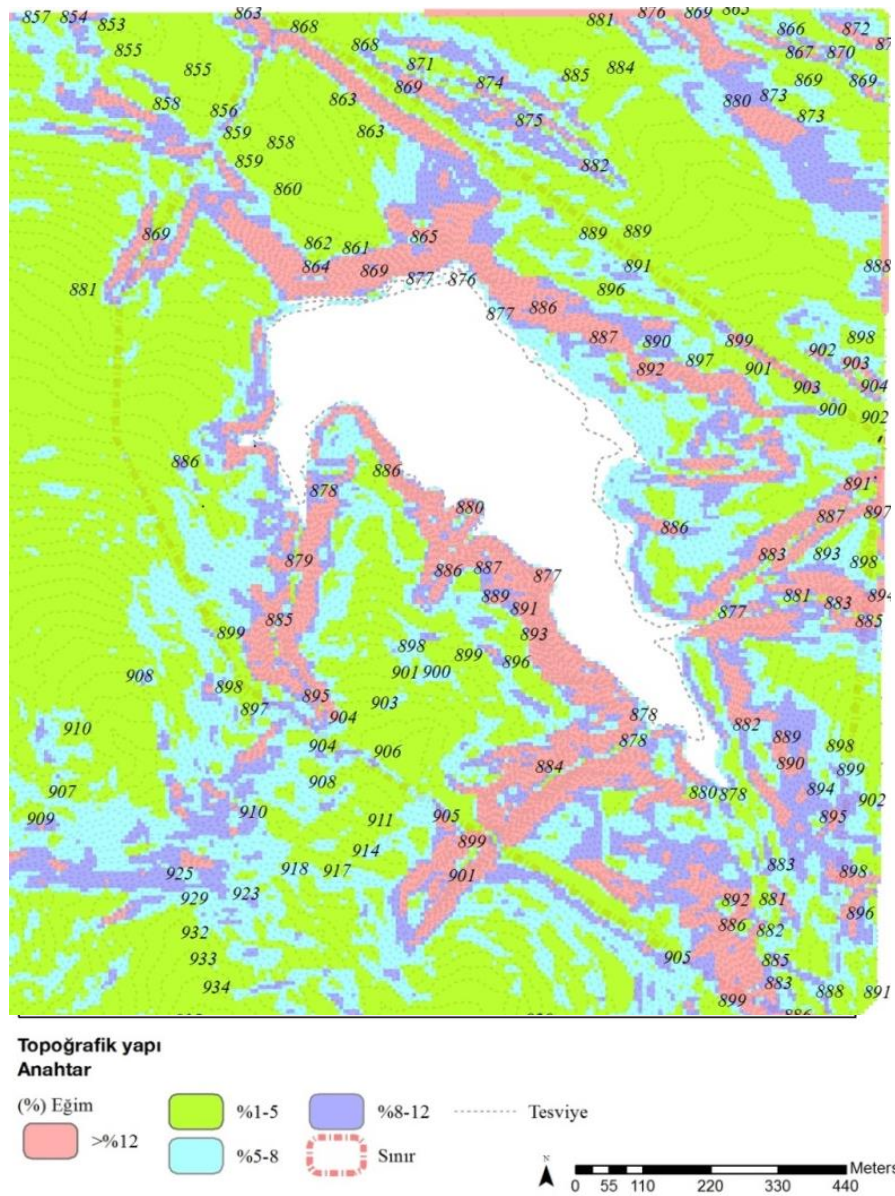


Şekil 4.7. Çalışma alanına ait eşyükselti eğrileri

Kaynak: Odunpazarı Belediyesi, 2016

4.1.2.1. Eğim

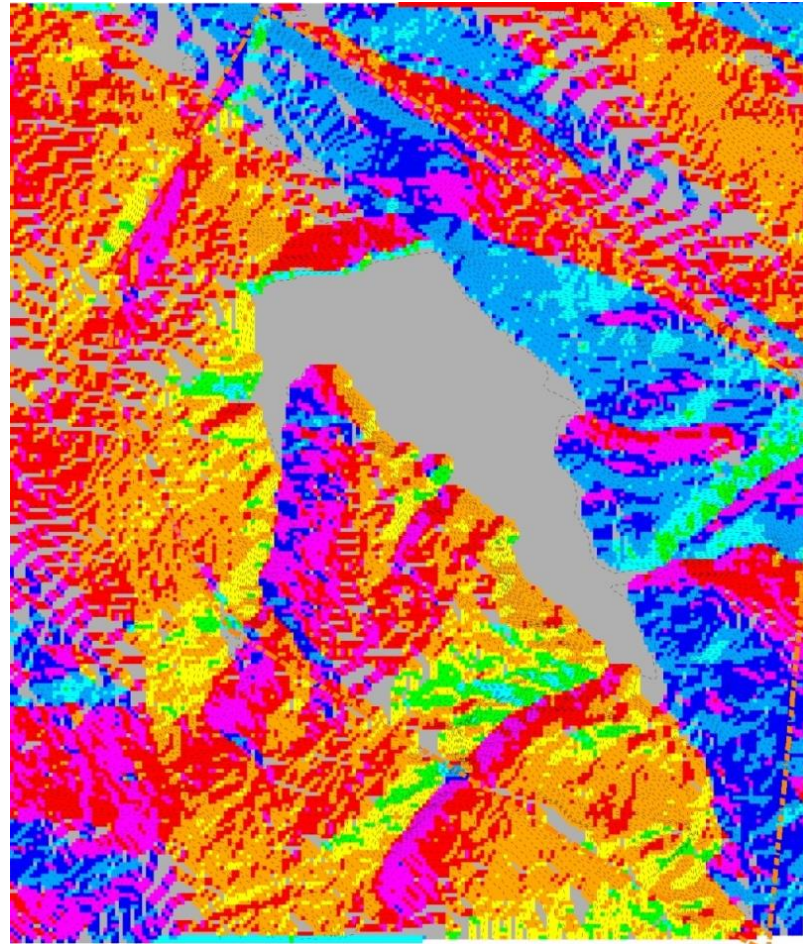
Eğim haritası elde etmek için ArcMAP 10.2 programı kullanarak Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) oluşturulmuştur. Oluşturulan SYM ile eğim analizi yapılmıştır. Şekil 4.8’de çalışma alanına ait eğim haritası gösterilmektedir. İlgili haritadan da anlaşılacağı üzere arazinin büyük kısmı % 1 ila % 5 eğim değerleri arasındadır. Kıyıları ve dere yataklarında eğim değerleri % 25 ila % 50 olarak bulunmuştur. Bunun yanında çeşitli kaya formasyonlarının olduğu kuzeybatı alanında eğim % 10 ila % 25, bendin ve regülatörün olduğu alanlarda % 25 ila % 50 arası eğim değerleri gözlenmektedir.



Şekil 4.8. Çalışma alanına ait eğim analizi (Orijinal, 2016)

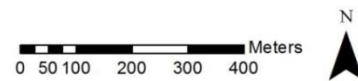
4.1.2.2. Bakı

Çalışma alanının bakı haritasını oluşturmak için ArcMAP 10.2 programı kullanarak bakı analizi yapılmıştır. Şekil 4.9’de çalışma alanına ait bakı haritası gösterilmektedir. İlgili haritadan da anlaşılacağı üzere gölet alanının etrafında oluşan çanak, tüm bakı yönlerinin eşite yakın dağıldığını göstermektedir. Bu durum planlama açısından avantajlı bir durum sergilemektedir.



Anahtar

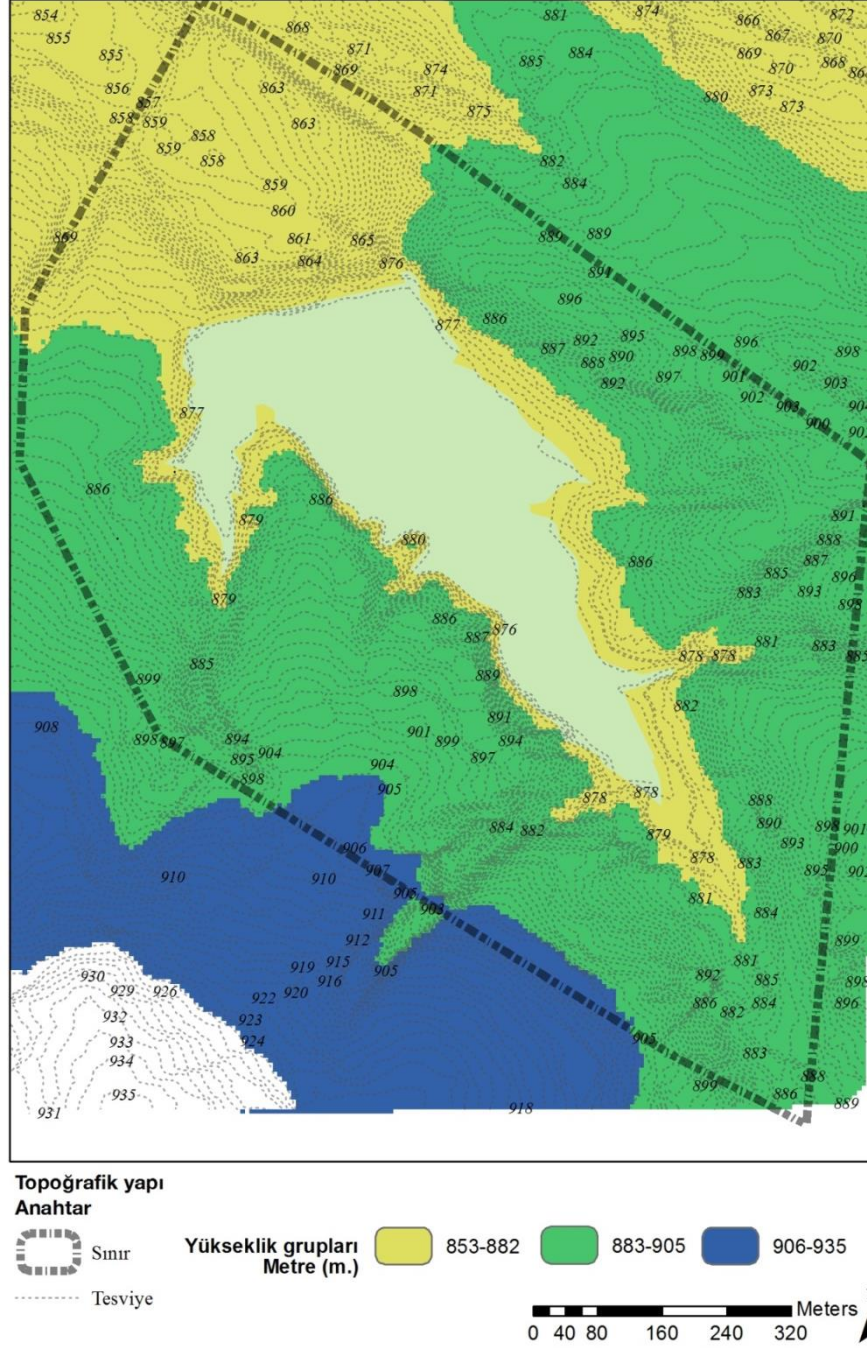
Sınır	Doğu (67.5-112.5)	Kuzeybatı (292.5-337.5)
Tesviye	Güneydoğu (112.5-157.5)	Kuzey (337.5-360)
Düzlük (-1)	Güney (157.5-202.5)	
Kuzey (0-22.5)	Güneybatı (202.5-247.5)	
Kuzeydoğu (22.5-67.5)	Batı (247.5-292.5)	



Şekil 4.9. Çalışma alanına ait bakı analizi (Orijinal, 2016)

4.1.2.3. Yükseklik

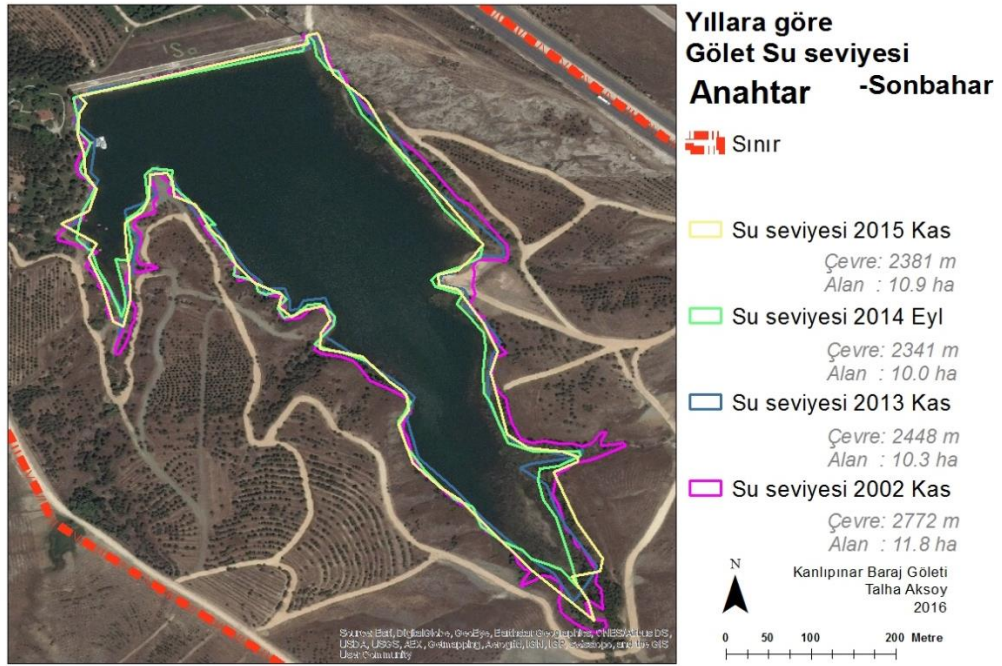
Çalışma alanının yükseklik haritasını elde edebilmek için ArcMAP 10.2 programı kullanarak TIN oluşturulmuştur. Şekil 4.10'de çalışma alanına ait yükseklik analizi haritası gösterilmektedir. İlgili haritadan da anlaşılacağı üzere alanda 935 ila 862 metreler arasında (73 metre) yükseklik değerleri okunmaktadır.



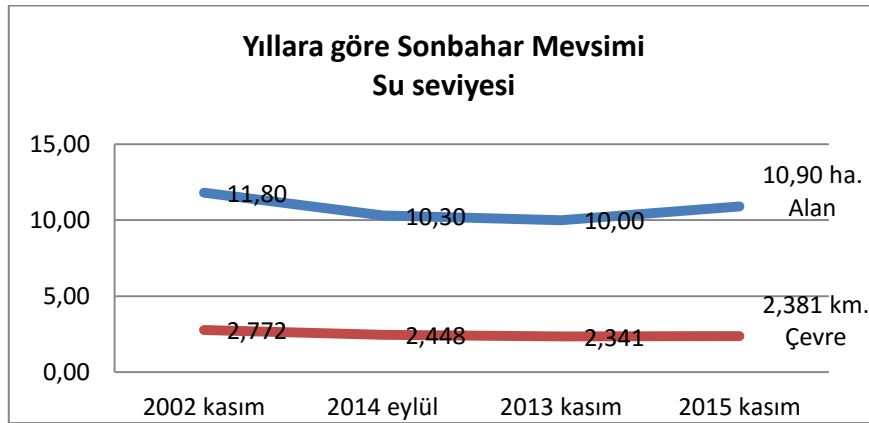
Şekil 4.10. Çalışma alanına ait yükseklik analizi (Orjinal, 2016)

4.1.3. Hidrolojik yapı

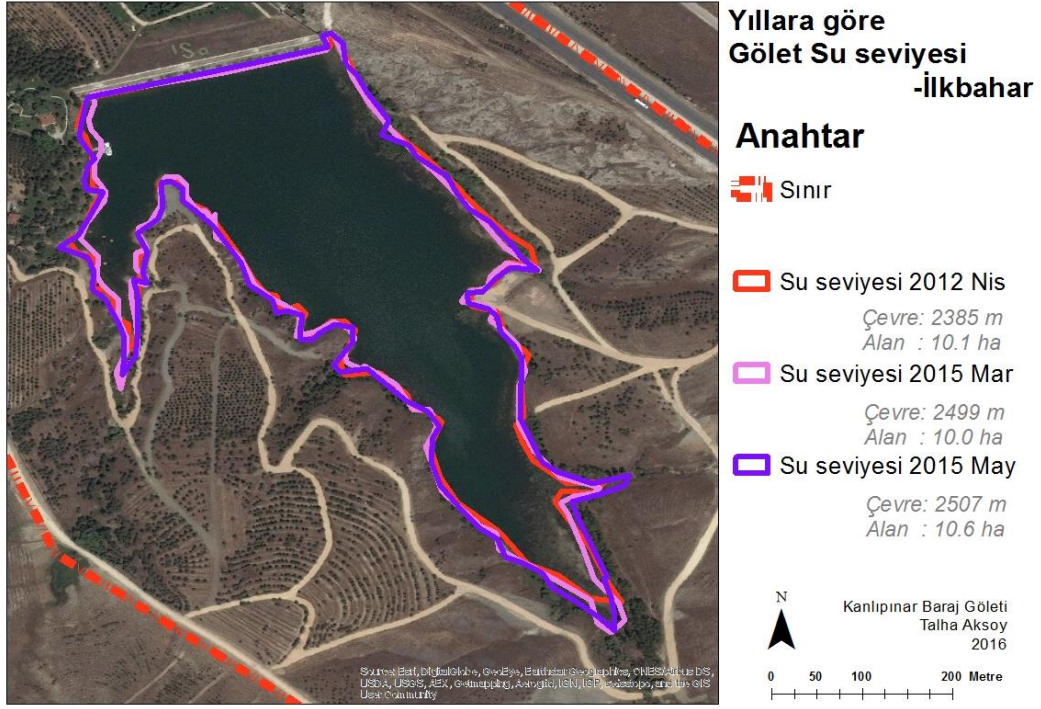
Gölet alanının sınırlarının değişkenliği iklimsel durum ile yakında ilgilidir. Uzun yıllık veriler ile oluşturulmuş herhangi bir model bulunmaması sebebiyle uydu haritalarından yararlanılarak aşağıdaki su yüzey alanı analizleri yapılmıştır. 2002, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ait uydu haritaları ArcGIS 10.2 programı kullanılarak veri tabanına kaydedilmiştir. İlgili yıllardaki veri anlamlı olması bakımından mevsimler adı altında gruplandırılmıştır.



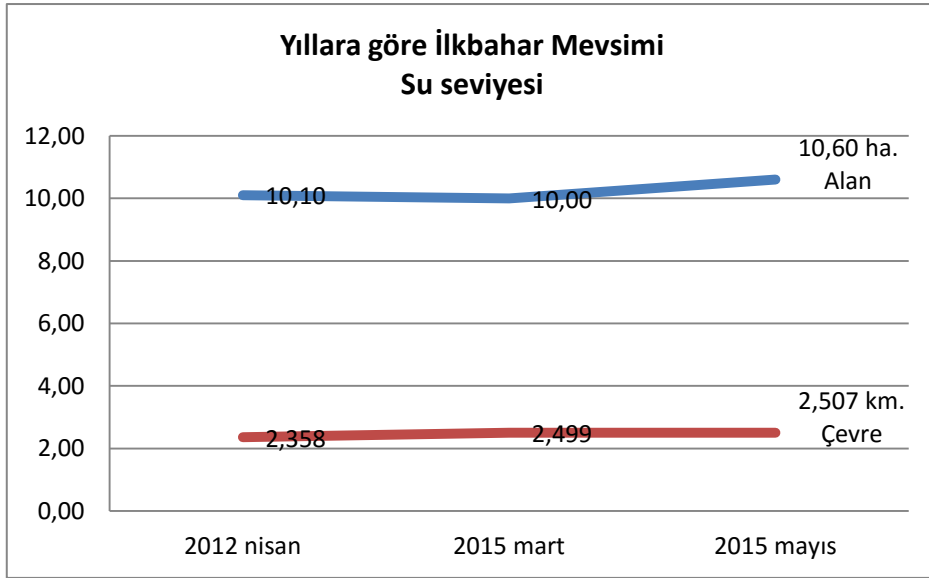
Şekil 4.11. Yıllara göre gölet su seviyesi sonbahar dönemi (Orijinal, 2016)



Şekil 4.12. Yıllara göre gölet su seviyesi sonbahar dönemi grafik gösterimi (Orijinal, 2016)

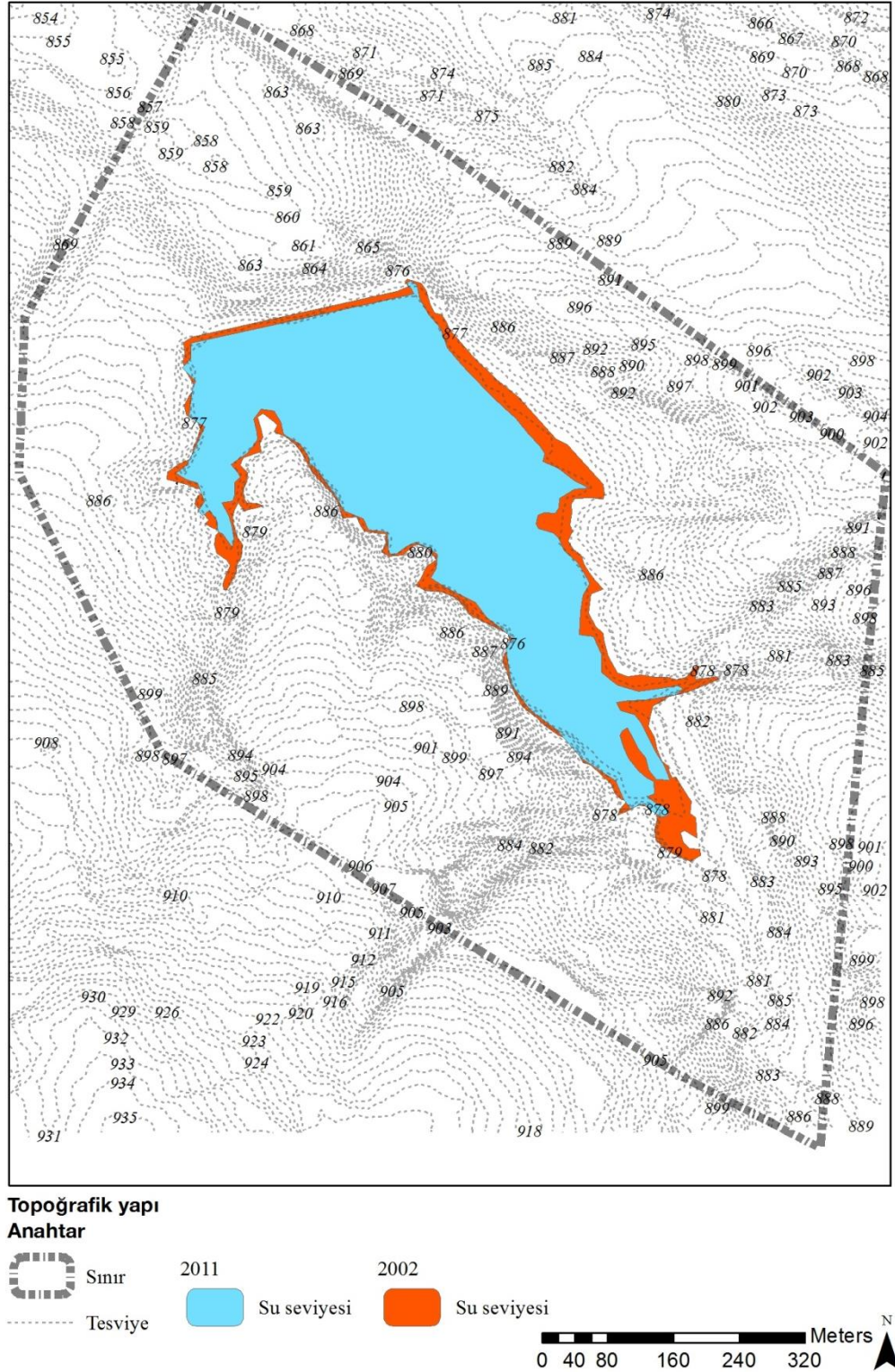


Şekil 4.13. Yıllara göre gölet su seviyesi ilkbahar dönemi (Orijinal, 2016)



Şekil 4.14. Yıllara göre gölet su seviyesi ilkbahar dönemi grafik gösterimi (Orijinal, 2016)

önemli olan bu değişim yapılan hesaplamalara göre 30 metre ila 15 metre arasındadır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Yıllara göre maksimum ve minimum gölet su seviyesi (Orijinal, 2016)

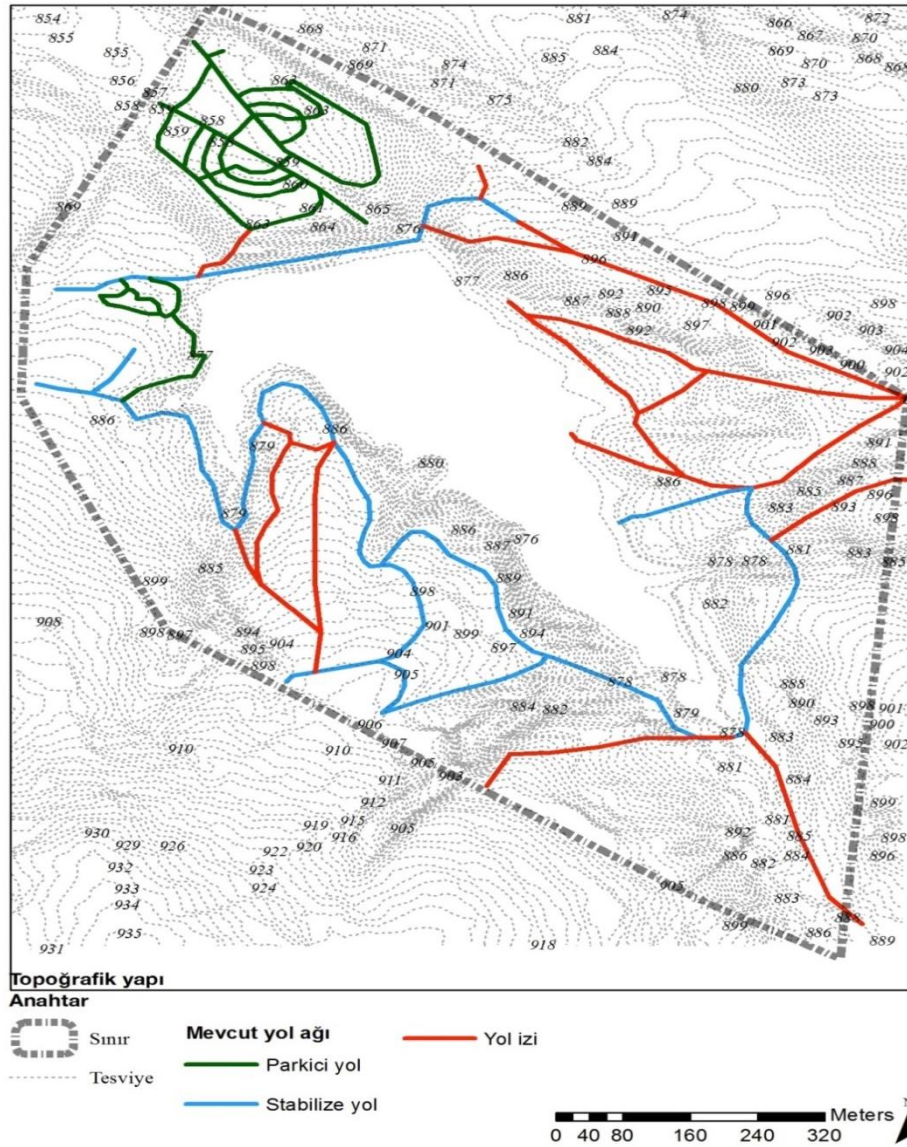
1979 yılından bu yana arazideki mevcut değişimler envanter halinde ulaşım ve servis birimleri başlıkları ile incelenmiştir.

4.1.4. Alan kullanımı

Alan kullanımında arazide mevcut yollar, otoparklar ve servis birimleri incelenmiştir.

4.1.4.1. Yollar

Arazide DSİ tarafından yapılan stabilize yollar gölet çevresinde bulunurken, bu yolların çevresinde daha eskiden kalan yol izleri devamlı – devamsız mevcuttur (Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. Yol paftası (Orijinal, 2016)

Bunun yanında bent kısmının kuzey tarafında belediye tarafından yapılan park içi yollar mevcuttur. Merdiven çözümleri ise ahşap traversler ile sağlanmıştır (Görsel 4.9). Parke döşeme yol idari bina çevresi ve bent üzeri yürüyüş – oturma alanında mevcuttur (Görsel 4.10).



Görsel 4.9. *Park alanı yürüyüş yolları ve merdiven (Orijinal, 2016)*



Görsel 4.10. *Bent üstü oturma alanı (Orijinal, 2016)*

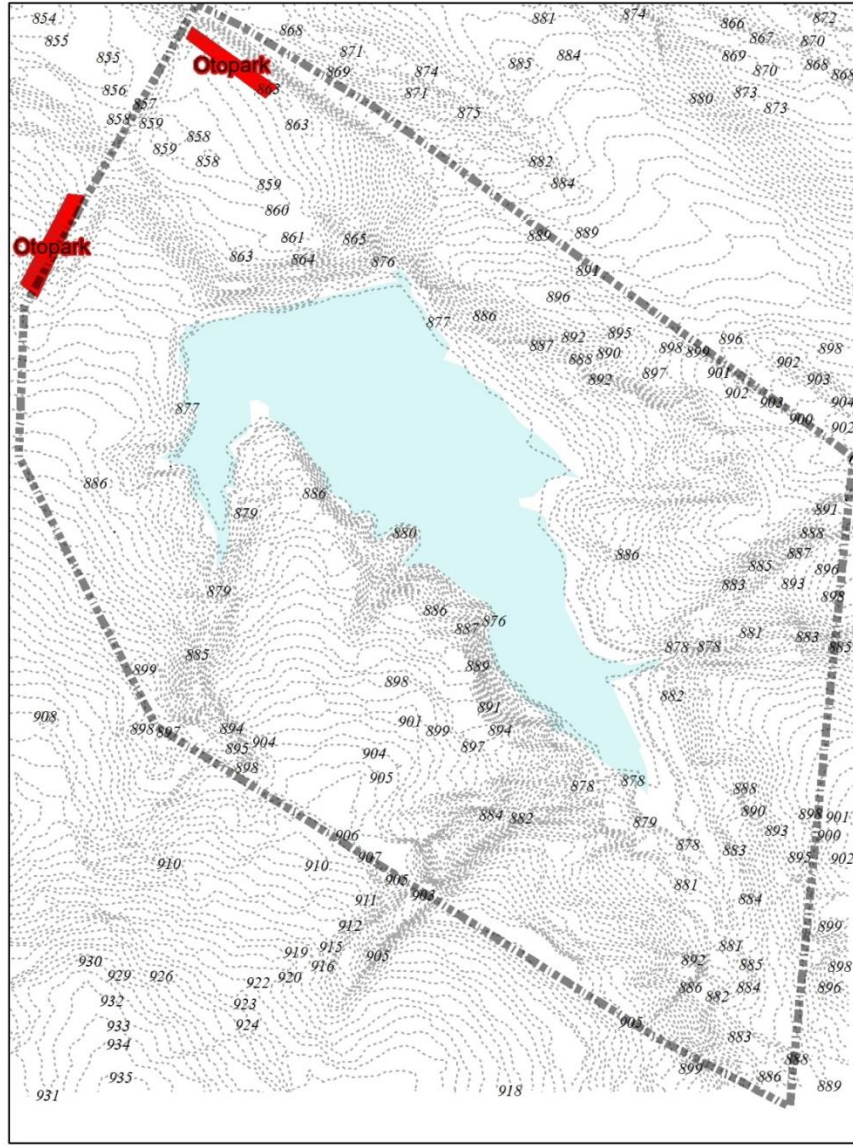
4.1.4.2. Otopark alanları

Alanda bir adet belediye tarafından yapılan, bir adet de ziyaretçilerin otopark alanı olarak kullandıkları boş arazi mevcuttur (Şekil 4.19.). Belediye tarafından yaptırılan otopark, alanın kuzeyinde, Ankara-Eskişehir karayolunun paralelinde bulunmaktadır. Diğer otopark sahası olarak kullanılan alan kuzeybatı yönünde park giriş noktasına yakın boş arazidir. Bu alan ziyaretçiler tarafından otopark alanı olarak kullanılmakta fakat alanda herhangi bir peyzaj düzenlemesi bulunmamaktadır (Görsel 4.11.).

Arazide mevcut otopark alanı yoğun kullanılan olan piknik alanı ve çevresindedir. Arazinin diğer bölgelerinde herhangi bir otopark alanı mevcut değildir. Bu durum özellikle hafta sonları yoğun kullanımlarda otopark sorununu ortaya çıkartmaktadır.




Görsel 4.11. Otopark sahası olarak kullanılan alan (Orijinal, 2016)

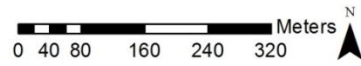


Mevcut otopark alanları

Anahtar

 Sınır
  Otopark

 Tesviye



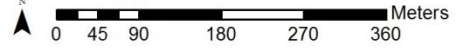
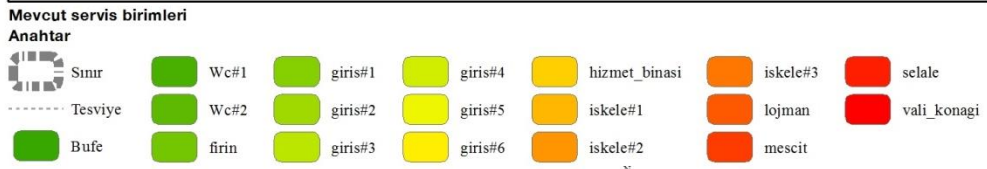
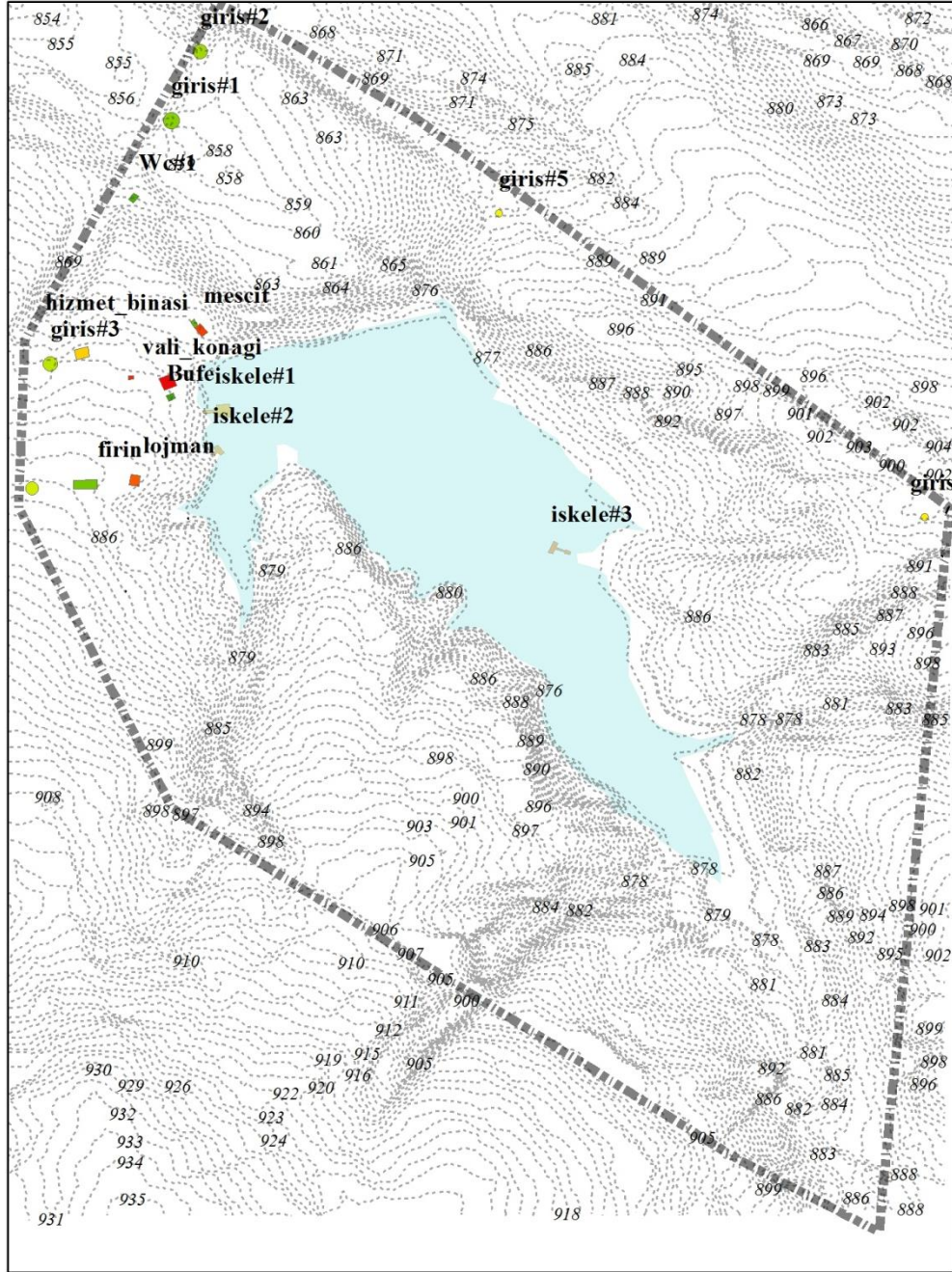
Şekil 4.19. Otopark paftası (Orijinal, 2016)

4.1.4.3. Servis birimleri

Alanda kuzey, kuzeybatı ve doğuda olmak üzere 5 adet giriş noktası mevcuttur. Alana kuzeybatı yönündeki giriş 1 noktasından girildiğinde güvenlik ve hizmet binası bulunmaktadır. Gölet bent sahası ve çevresinde mescit, tuvaletler ve büfeler bulunmaktadır. Çeşitli noktalarda 15 adet çeşme kullanılmaktadır. Bentin doğu yönünde vali konağı (lojman) bulunmaktadır. Gölet çevresinde doğu yönünde 2 adet ve batıda bir adet olmak üzere iskele bulunmaktadır. Alanın kuzey bölgesi piknik alanı olarak kullanılmakta, ızgara yapımı için şömineler bulunmaktadır. Alanda ziyaretçilerin kullanımına tahsis edilen diğer kullanımlar Tablo 4.3'te mevcuttur (Şekil 4.20).

Tablo 4.3. Kanlıpınar Göletinde bulunan mevcut tesisler

Sıra No	Tesis Adı	Alanı (m ²)	Adedi
1	Hizmet Binası	70	1
2	Lojman	100	1
3	Depo	140	1
4	Genel Hizmet Binası	110	1
5	Kamelya L Şeklinde	95	1
6	Büfe	8	11
7	Kamelya	9	4
8	Kamelya	24	1
9	Şelale Taşı Yapı	-	1
10	Çeşme	-	15
11	Fırın	-	1
12	Mescit	35	1
13	Wc	28	2



Şekil 4.20. Mevcut servis birimleri (Orijinal, 2016)

4.1.5. Görsel ve estetik değer

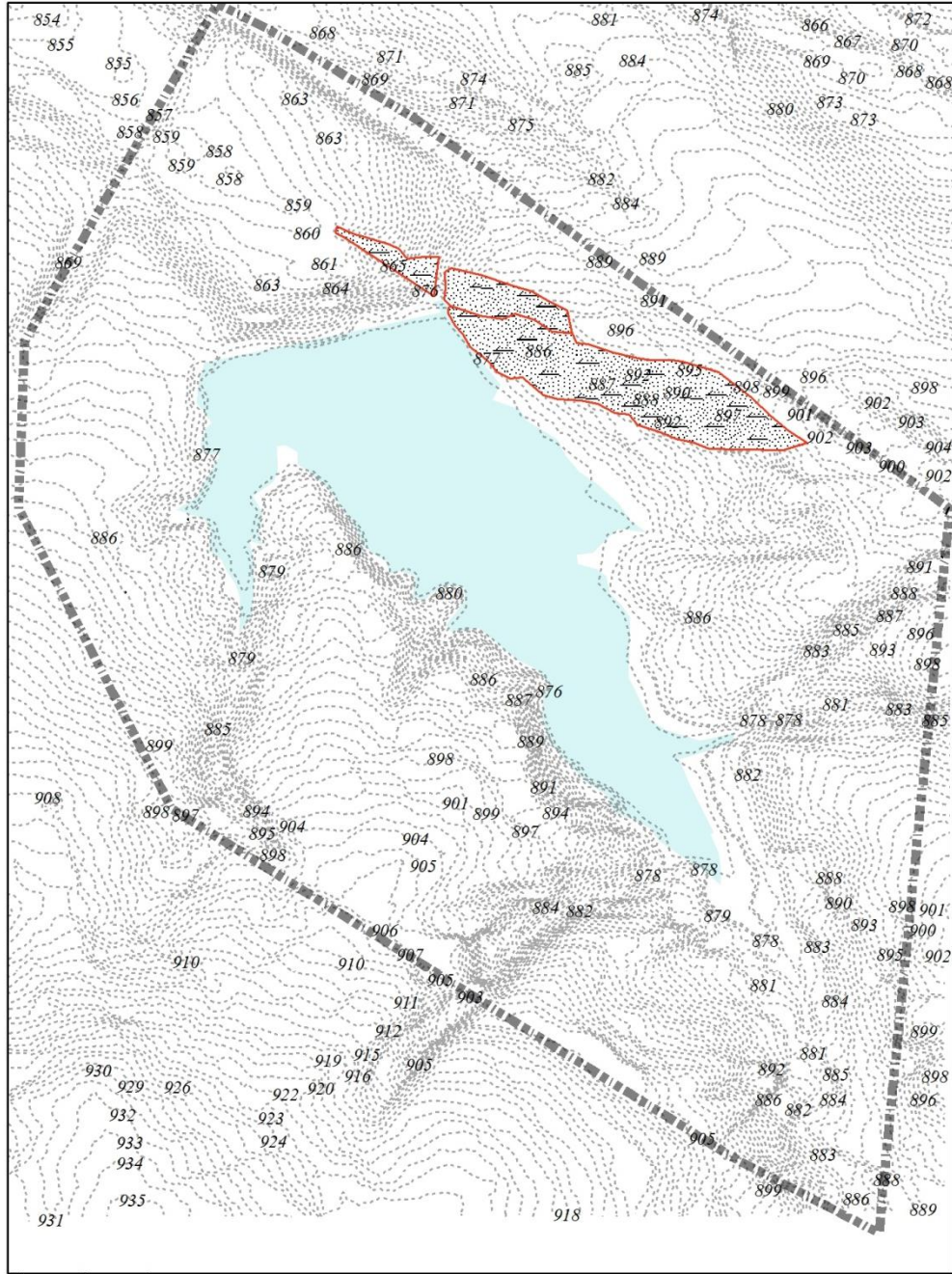
Özhancı ve Yılmaz (2011a) çalışmalarında Arizza (2004)'ün peyzaja dair görsel estetik değerleri tanımlayabilmek adına yapmış olduğu puanlamadan bahsederler. Bu puanlamaya göre arazide su varlığı, kaynağı, derinliği gibi değerler yüksek puan almaktadır. Bunun yanında odak görüntüler oluşturan kaya formaları, sazlık alanlar estetik değer oluşturmaktadır. Bu tez çalışmasında bu değerleri göz önünde bulundurup arazinin gölet alanı gören noktaların matematiksel yüzdellikleri hesaplanmış ve tasarım altlığı olarak kullanılabilmesi amaçlanmıştır.

Arazide Gözler ve ark (1985)'nin yapmış oldukları çalışmaya göre kireçtaşı ve mermer formasyonlarına rastlanılmıştır. Ayrıca arazi gezilerinde tespit edilen kaya formasyonları şekil 4.21'de gösterilmektedir.

Çalışma alanının kuzeybatı kısmında mevcut kaya formasyonları (Görsel 4.12.); (Görsel 4.13.) bendin su ile sınırını da oluşturmaktadır. Görsellerden de anlaşıldığı üzere alanın toprak zemin ile bağlantısını koparan yapı, üzerinden yol geçmesine de izin vermeyecek durumdadır. Tek parça kayadan oluşan yapı su kıyısında bulunması sayesinde odak noktası oluşturmakta ve manzara değeri taşımaktadır.



Görsel 4.12. Çalışma alanında kaya formasyonu (Orijinal, 2016)



Kaya oluşumları

Anahtar

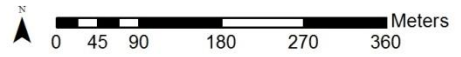


Sınır

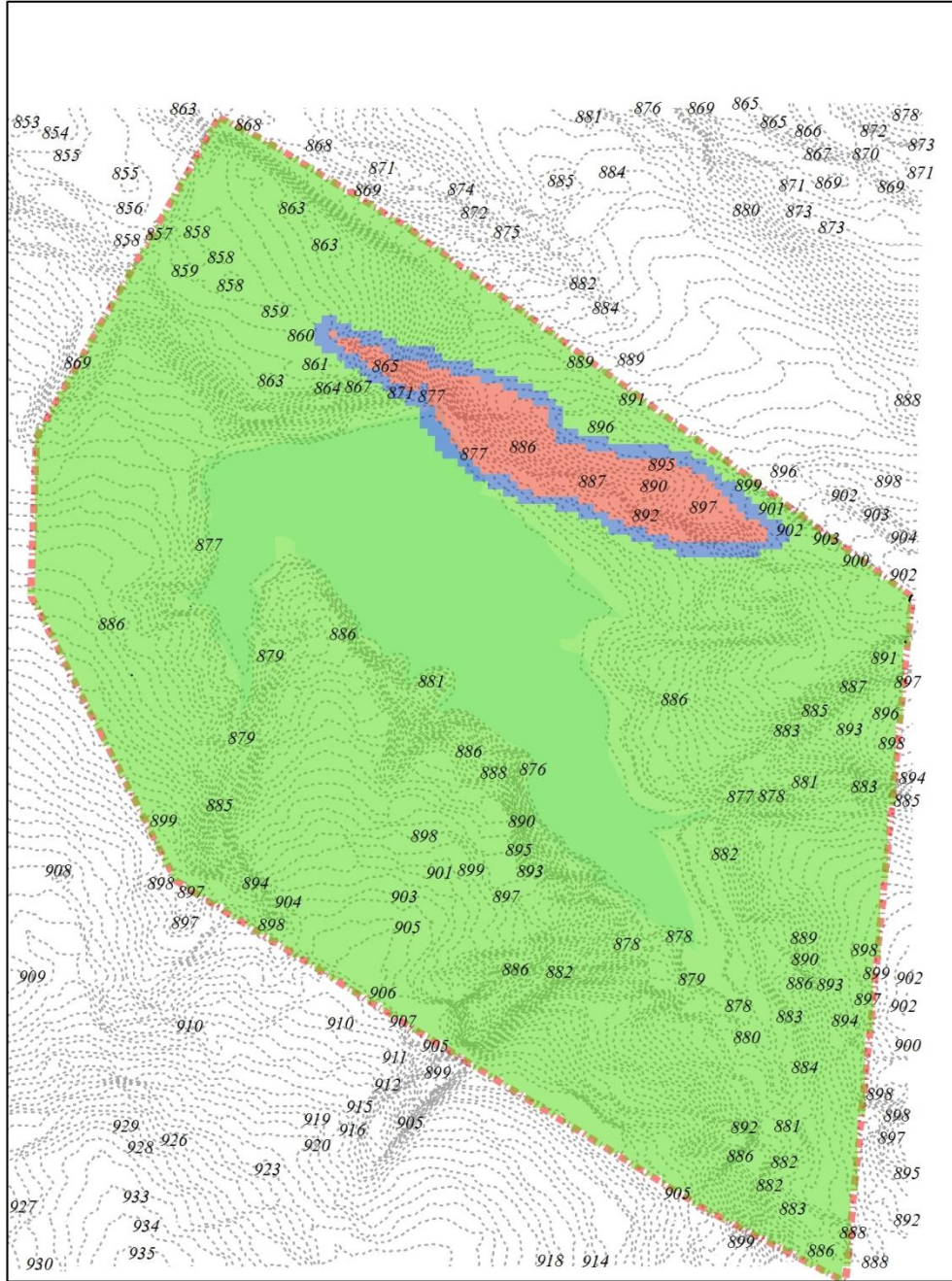


Kaya Oluşumları

----- Tesviye

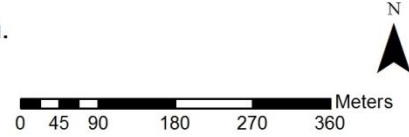


Şekil 4.21. Çalışma alanında tespit edilen kaya formasyonu (Orijinal, 2016)



Kaya zonu yaklaşım mesafesi

Anahtar



Şekil 4.22. Kaya formasyonu çevresi koruma zonu (Orijinal, 2016)

Alanda bulunan kaya formasyonunun sınırları, arazi gezileri sırasında GPS ölçümleri alınarak sayısallaştırılmıştır. ArcMAP programında poligon olarak çizimi yapılan kaya formasyonunun merkezinden itibaren 1 metre çevresine birinci dereceden korunacak alan olması sebebiyle tampon zonu atılmıştır. 1 metre ila 15 metre arasında kalan bölgeye ikinci bir tampon atılarak koruyarak kullanılması gereken alan belirtilmiş ve 15 metreden büyük alanlar uygun sınıf olarak üçüncü bir tampon olarak belirtilmiştir (Şekil 4.22).



Görsel 4.13. Çalışma alanında kaya formasyonu (Orijinal, 2016)

4.1.6. Bitki varlığı

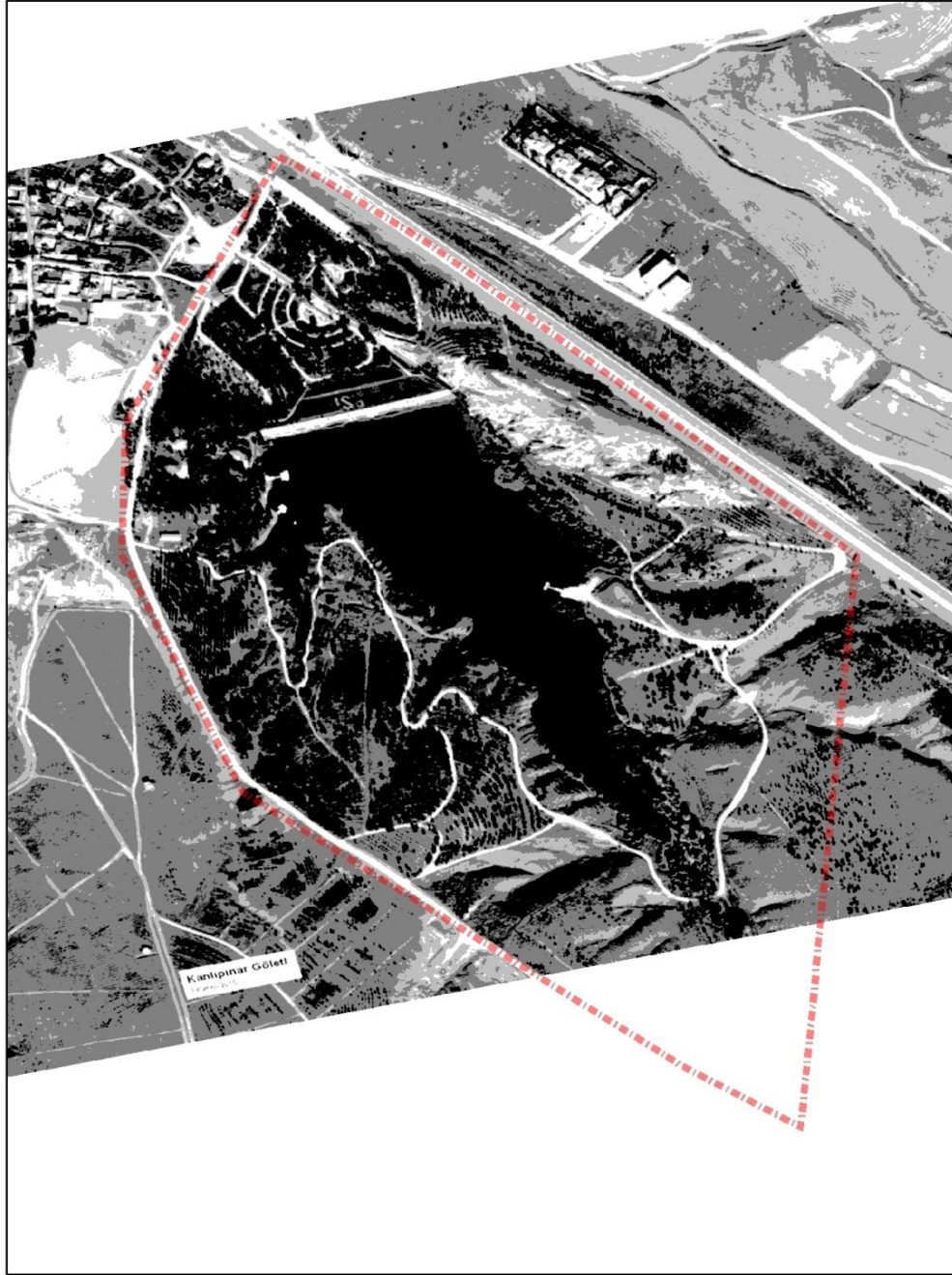
Arazide, Odunpazarı Belediyesi'ne devri öncesi, DSİ tarafından plantasyon çalışması yapılmıştır. Bu çalışma genel olarak ibrelili ağaç gruplarının (*Pinus nigra*, *Cedrus libani*, *Picea pungens* vd.) alana dikilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Tablo 4.4'te belirtildiği üzere ağaçlar 30 yaş üstüdür. Fakat tüm alana yapılmış plantasyon çalışmasında bir kısım ağaç canlı kalabilmiştir. Geniş yapraklı ağaç grupları genel olarak su çevresindedir. Arazide bitki varlığının tespitinde UA yöntemi olan piksel tabanlı sınıflandırma işlemine göre raster verinin 0-225 arası değerleri ArcMAP programı ile haritalandırılmıştır (Şekil 4.23). 0-99 arasındaki değerlerde arazide mevcut bitki varlığı ve gölet yüzeyi bulunmaktadır. Gölet alanını araziden çıkarılması işlemi

yapılarak Şekil 4.24.'deki bitkilerin olduğu harita çıkartılmıştır. Arazi gezilerinden elde edilen bilgiler ile mevcut bitki varlığı içindeki ibrelili ve yapraklı ağaç türleri şekil 4.25'te haritalandırılmıştır.

Tespit edilen bitki varlığı haritasında mevcut alanların 1 metre çevresi koruma alanı olarak belirlenmiş, 5 metre çevresi koruyarak kullanım alanları ve 5 metreden büyük alanlar mevcut bitki zonunun en dış halkasını oluşturmaktadır (Şekil 4.26). Ağaç gruplarının haritalandırması piksel tabanlı sınıflandırma işlemi ile yapılmıştır.

Tablo 4.4. *Kanlıpınar Göletinde bulunan mevcut bitkiler*

No	Latince Adı	Türkçe Adı	Yaşı	Adedi	Yaşı	Adedi
1	Pinus nigra	Çam	30	1900	15-20	1365
2	Cedrus libani	Toros Sediri	30	2250	15-20	3150
3	Fraxinus excelsior	Dişbudak	30	250	15-20	1750
4	Picea pungens	Ladin	30	900	15-20	-
5	Acer negundo	Akçağaç	30	50	15-20	225
6	Betula alba	Huş	30	20	15-20	-
7	Platanus orientalis	Çınar	30	5	15-20	-
8	Acacia longifolia	Akasya	30	-	15-20	1350
9	Tilia tomentosa	İhlamur	30	-	15-20	100
10	Prunus mahaleb	Mahlep	30	-	15-20	550
11	Laburnum anagyroides	Sarı Salkım	30	-	15-20	450
12	Prunus dulcis	Badem	30	-	15-20	375
13	Muhtelif Fidan	Çam Sedir, Muhtelif Yapraklı Fidan	-	-	-	90000
14	Muhtelif Fidan	Badem, Meşe	-	-	-	50000



Piksel tabanlı sınıflandırma

Anahtar



Sınır

Kontrolsüz sınıflandırma



0 - 99



99 - 111



111 - 151



151 - 199

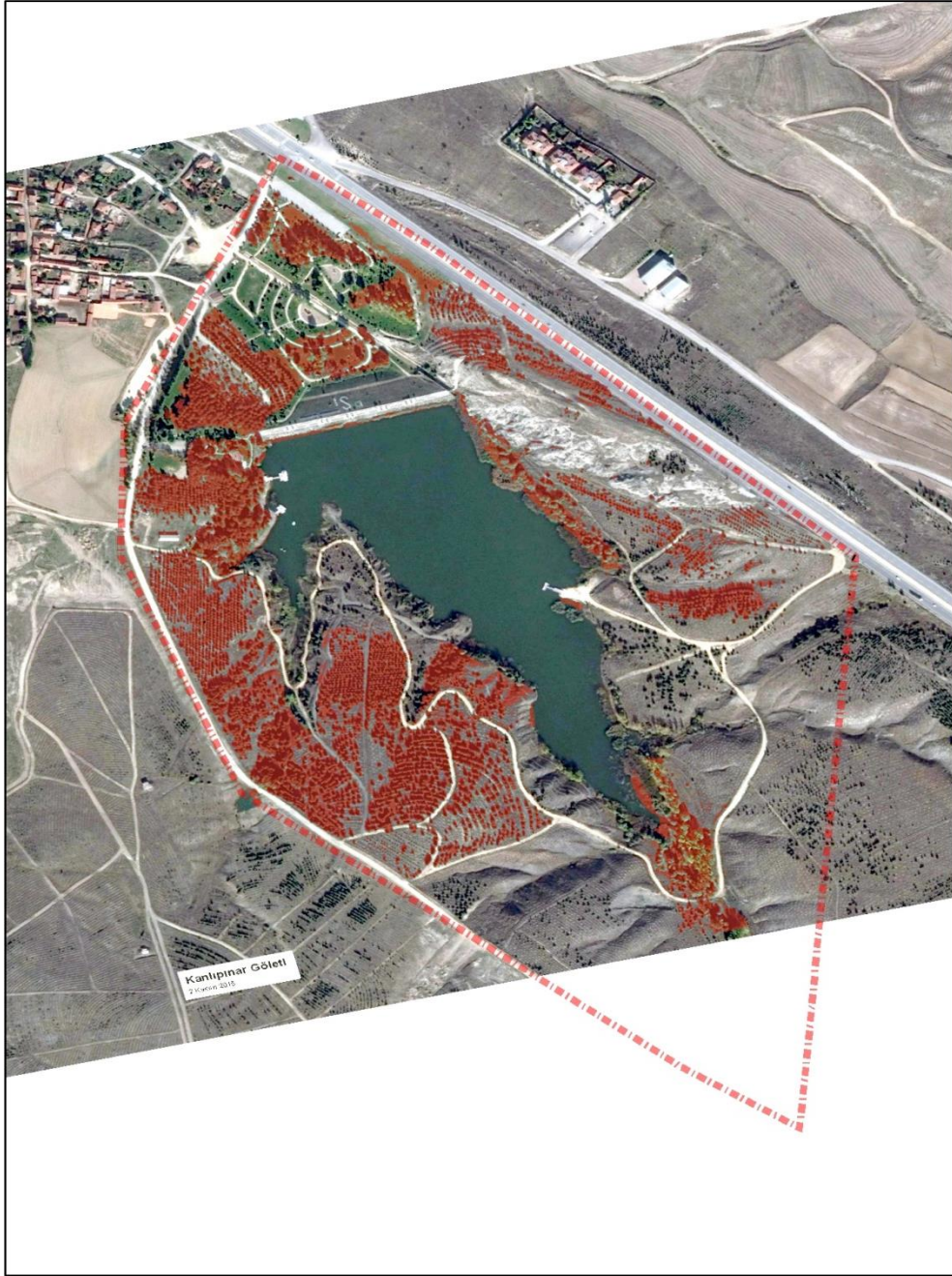


199 - 255



0 55 110 220 330 440 Meters

Şekil 4.23. Piksel tabanlı sınıflandırma (Orijinal, 2016)



Piksel tabanlı sınıflandırma

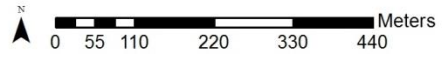
Anahtar



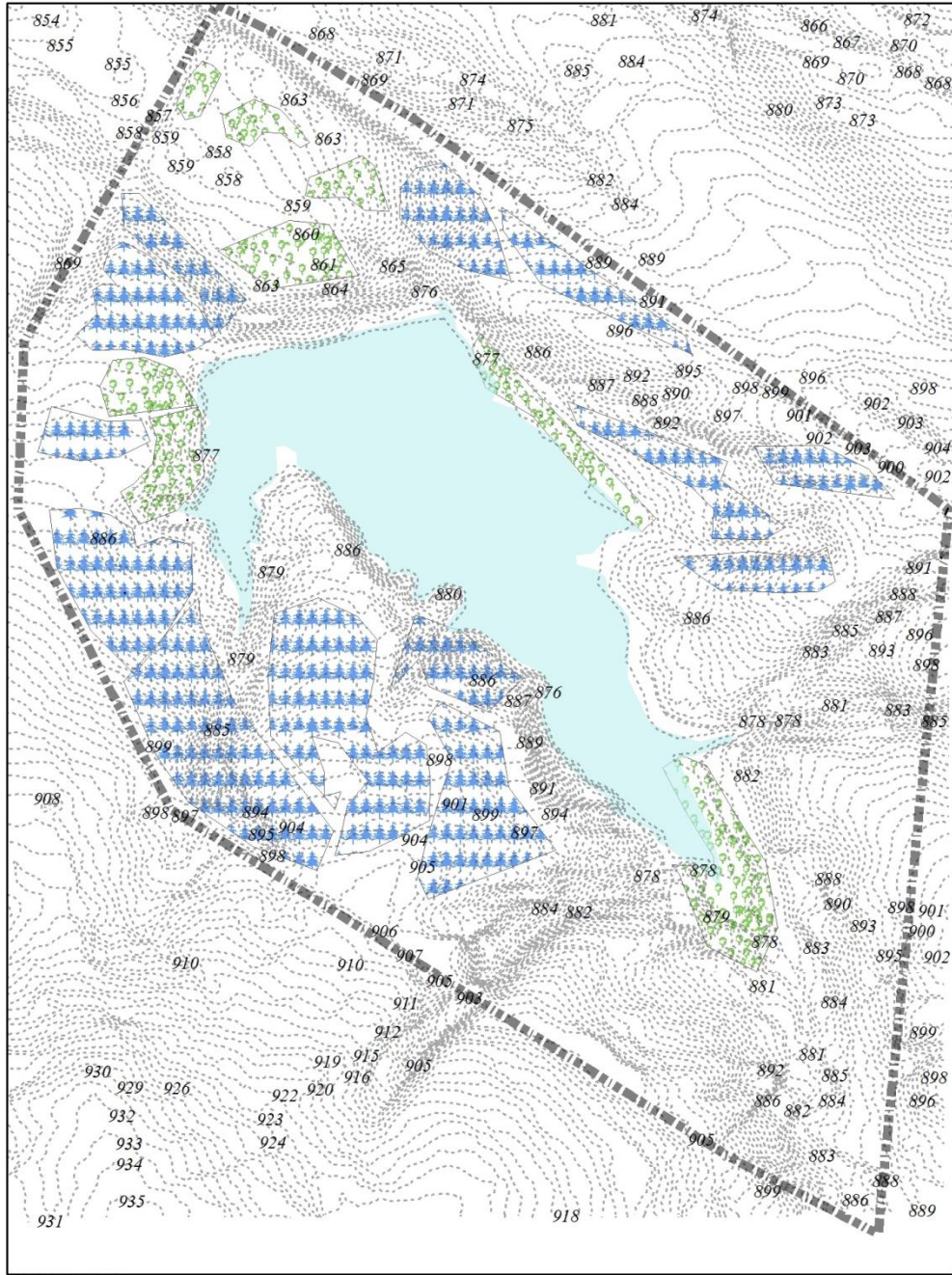
Sınır



Bitki varlığı



Şekil 4.24. *Piksel tabanlı sınıflandırma bitki varlığı (Orijinal, 2016)*



Bitki varlığı
Anahtar



Sınır

Bitki varlığı
Ağaçlar

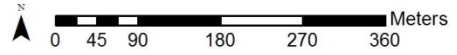


İbrelî Ağaçlar

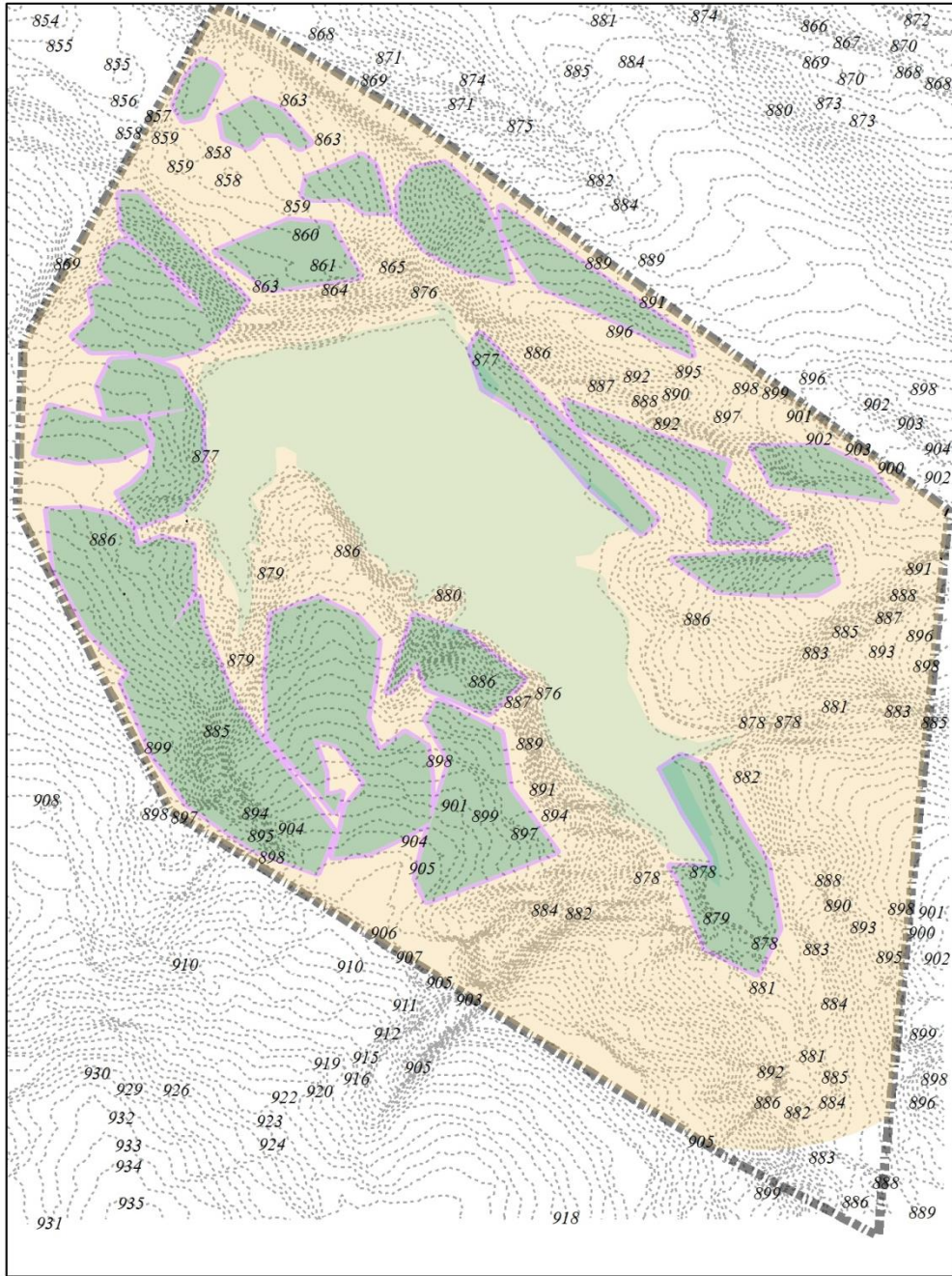


Yapraklı Ağaçlar

----- Tesviye



Şekil 4.25. Ağaç toplulukları (Orijinal, 2016)



Bitki varlığı ağaç koruma zonu

Anahtar



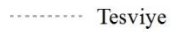
Sınır



İçinde (0-1m.)



Dışında (5-200m.)



Tesviye



Koruyarak kullanma (1-5m.)



0 45 90 180 270 360 Meters

Şekil 4.26. Ağaç toplulukları koruma zonu (Orijinal, 2016)



Görsel 4.14. *Ağaç toplulukları (Orijinal, 2016)*



Görsel 4.15. *İbrelî ağaç toplulukları (Orijinal, 2016)*

4.1.7. Hayvan grupları

DSİ tarafından yaklaşık 30 yıl önce yapılan plantasyon çalışması çevreye oranla arazinin karakteristiğini büyük ölçüde değiştirmiştir. Yer yer sık ağaçlıkların olduğu bölgeler yaban hayatı için barınak görevi üstlenmektedir. Arazi gezileri boyunca güvenlik görevlileri, çalışanlar ile yapılan görüşmeler sonucunda bölgede tilki, kurt gibi vahşi hayvanların bulunduğu bilgisi edinilmiştir.

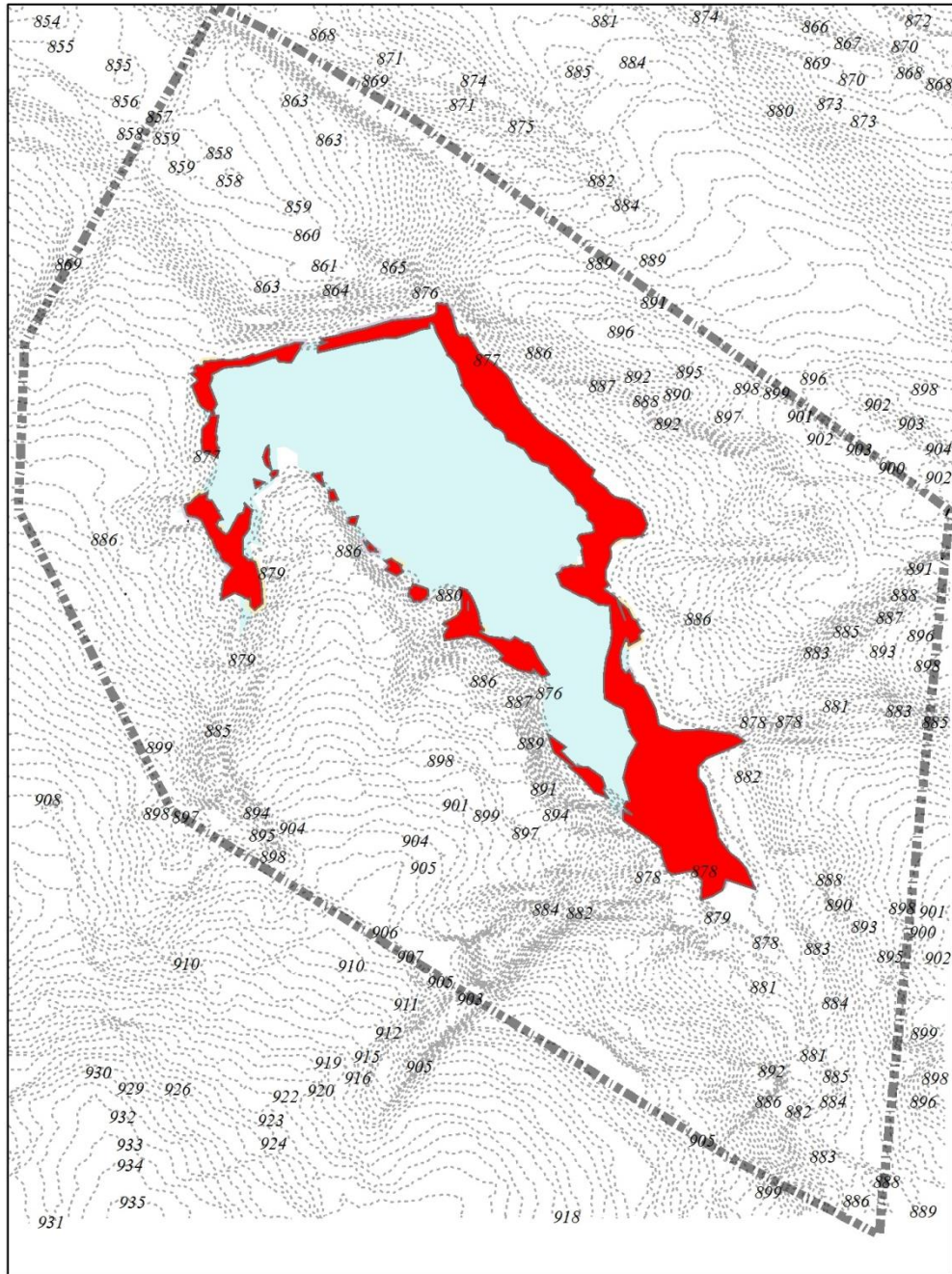
Arazi su varlığının bulunması dolayısıyla sucul ekosisteme ev sahipliği yapan yüzeyler yönünden oldukça zengindir. Üst ölçekten bakıldığında çevresinin genel itibarıyla kurak olması alanı göçmen kuşlar ve diğer canlılar için cazibe merkezi haline getirmektedir. Öncesinde bahsedilen göç yollarına yakın rotada bulunan Kanlıpınar Göleti çeşitli su kuşlarına dönem dönem ev sahipliği yapmaktadır (Görsel 4.16).



Görsel 4.16. Gölet üzerindeki pelikanlar (Orijinal, 2016)

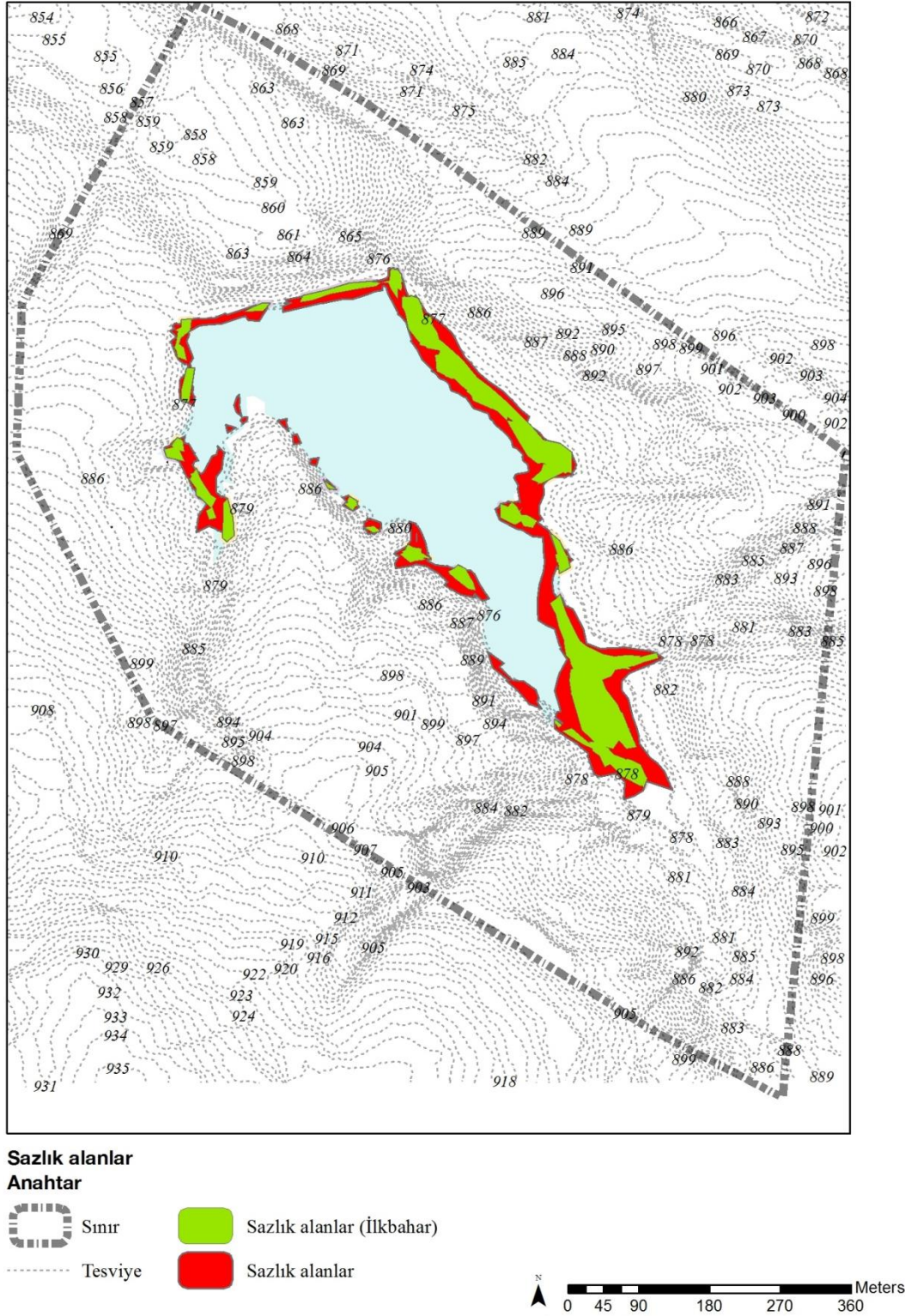
Su kuşları (göçmen kuşlar ve evcil ördekler) ve amfibilerin yaşam alanı olan sazlıklar 2002, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 ve 2015 yılları uydu haritalarından ArcGIS 10.2 programı kullanılarak sayısallaştırılmıştır.

Yapılan bu sayısallaştırma işlemi dönemsel olarak (yaz, ilkbahar ve sonbahar) gruplara ayrılmıştır. Ayrılan bu gruplar birleştirilmiş ve 13 sene zarfında ulaşılan maksimum alan sınırları yaratılmıştır (Şekil 4.27).



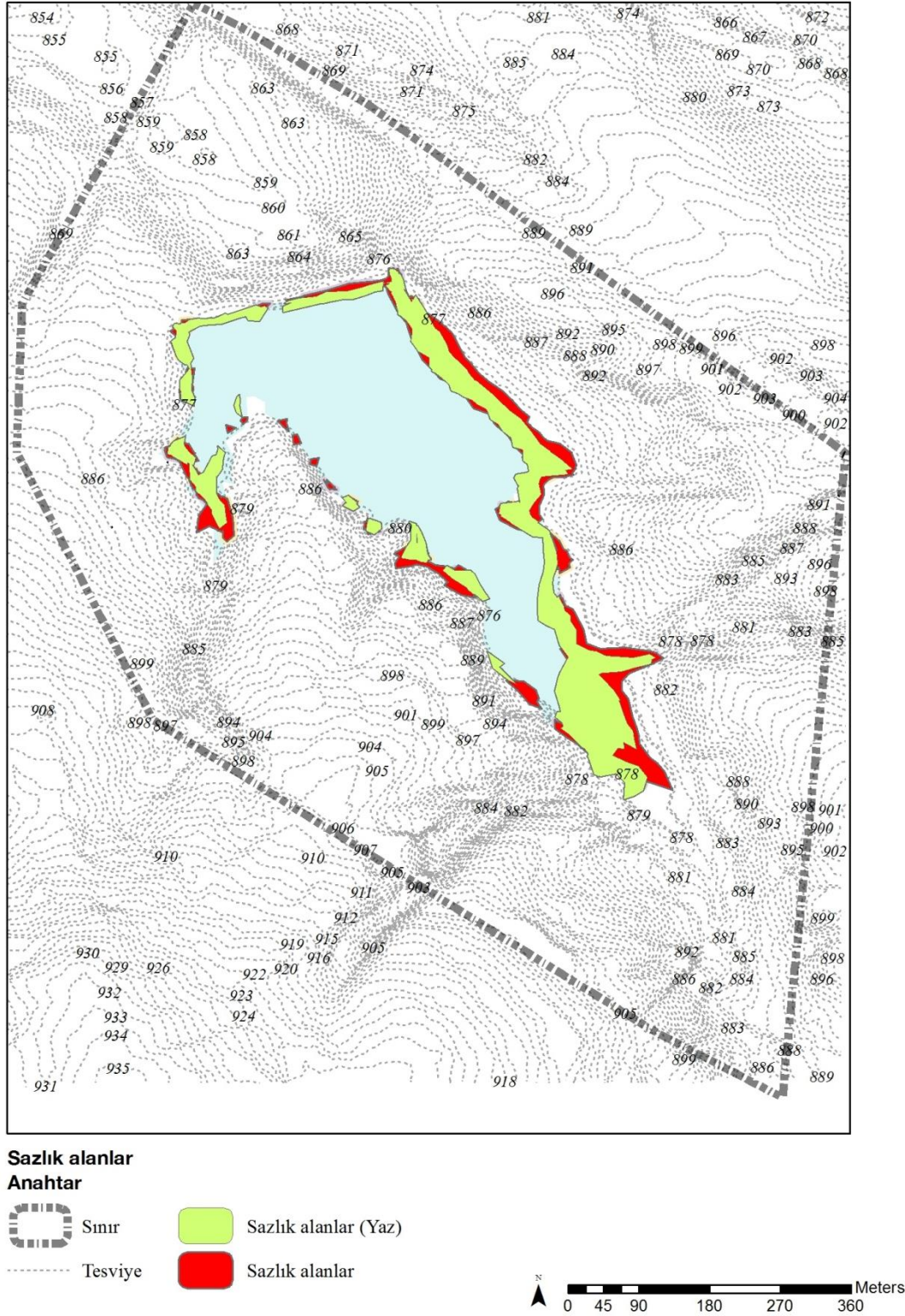
Şekil 4.27. 200-2013 yılları arasında yıllık dönem boyunca sazlık alanların ulaştığı maksimum alan (Orijinal, 2016)

Yapılan analizlerde en az sazlık alan ilkbahar dönemi tespit edilmiştir (Şekil 4.28).



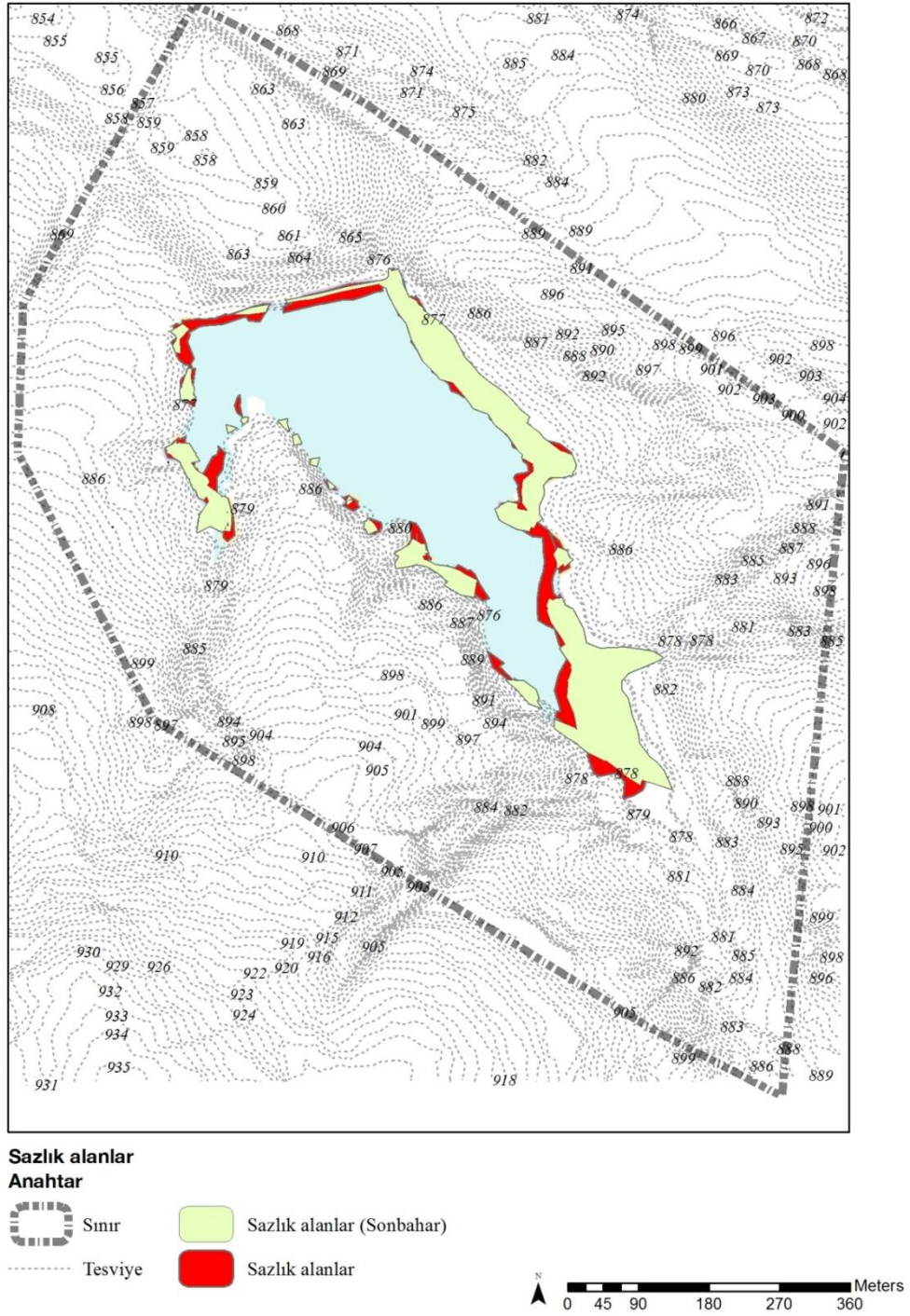
Şekil 4.28. İlkbahar dönemi sazlık alanlar (Orijinal, 2016)

Yaz dönemi yapılan analizlerde sazlık bölgelerin genel itibariyle açıklarda yoğunlaştığı tespit edilmiştir. (Şekil 4.29).



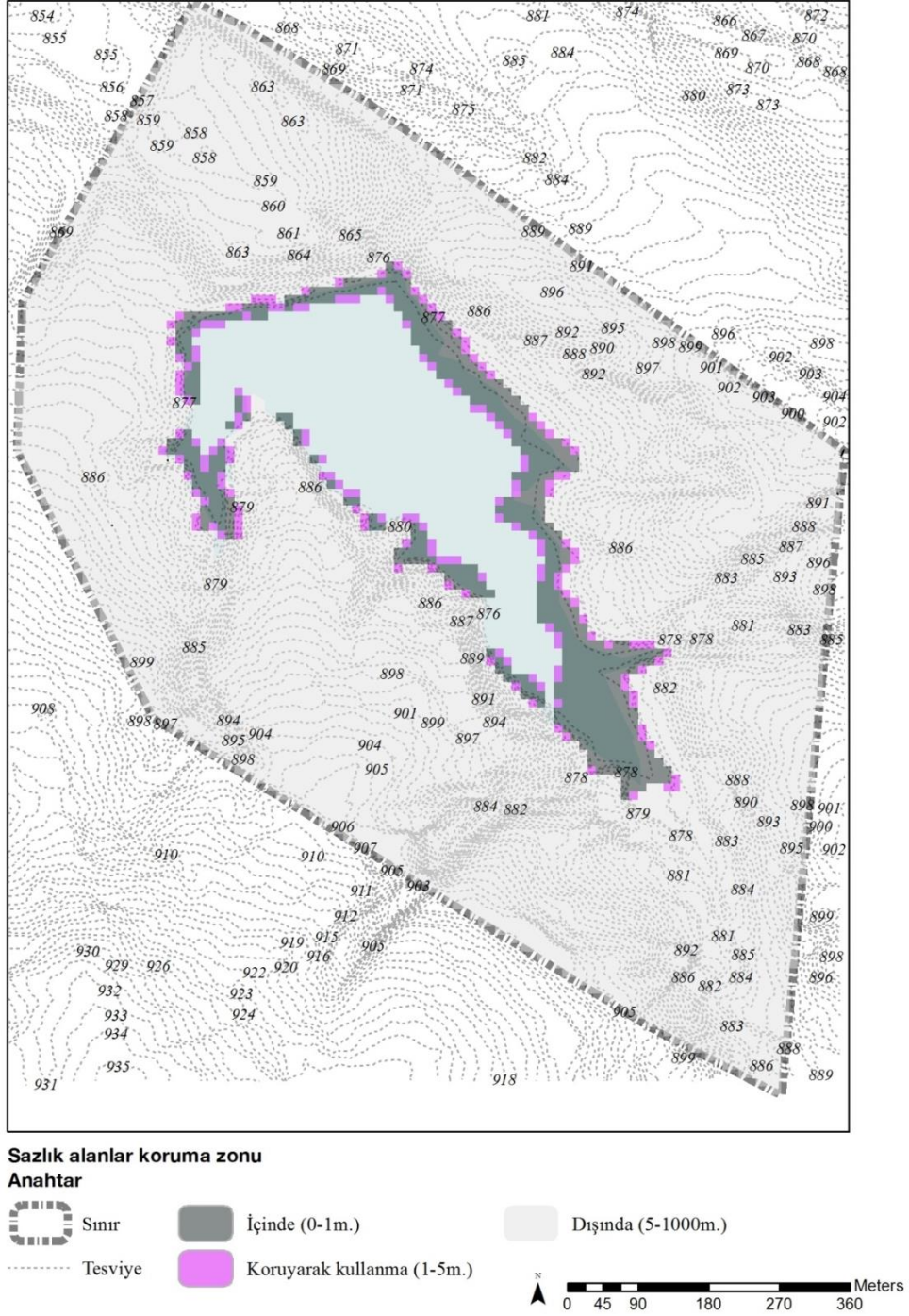
Şekil 4.29. Yaz dönemi sazlık alanlar (Orijinal, 2016)

Sonbahar dönemi yapılan analizlerde sazlık bölgelerin genel itibariyle açıklarda ve kıyı zonunda yoğunlaştığı tespit edilmiştir. (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Sonbahar dönemi sazlık alanlar (Orjinal, 2016)

2000-2013 yılları arasındaki verinin sayısallaştırılması sonucunda ArcGIS 10.2 programı kullanılarak hazırlanan (dissolve-birleştirme işlemi) paftada, yaklaşma zonunun belirlenmesi adına 1, 5, 10 ve 25 mt. uzunluğunda çoklu tamponlar oluşturulmuş ve sazlık koruma zonu adında kaydedilmiştir (Şekil 4.31) .



Şekil 4.31. Sazlık koruma zonu paftası (Orijinal, 2016)

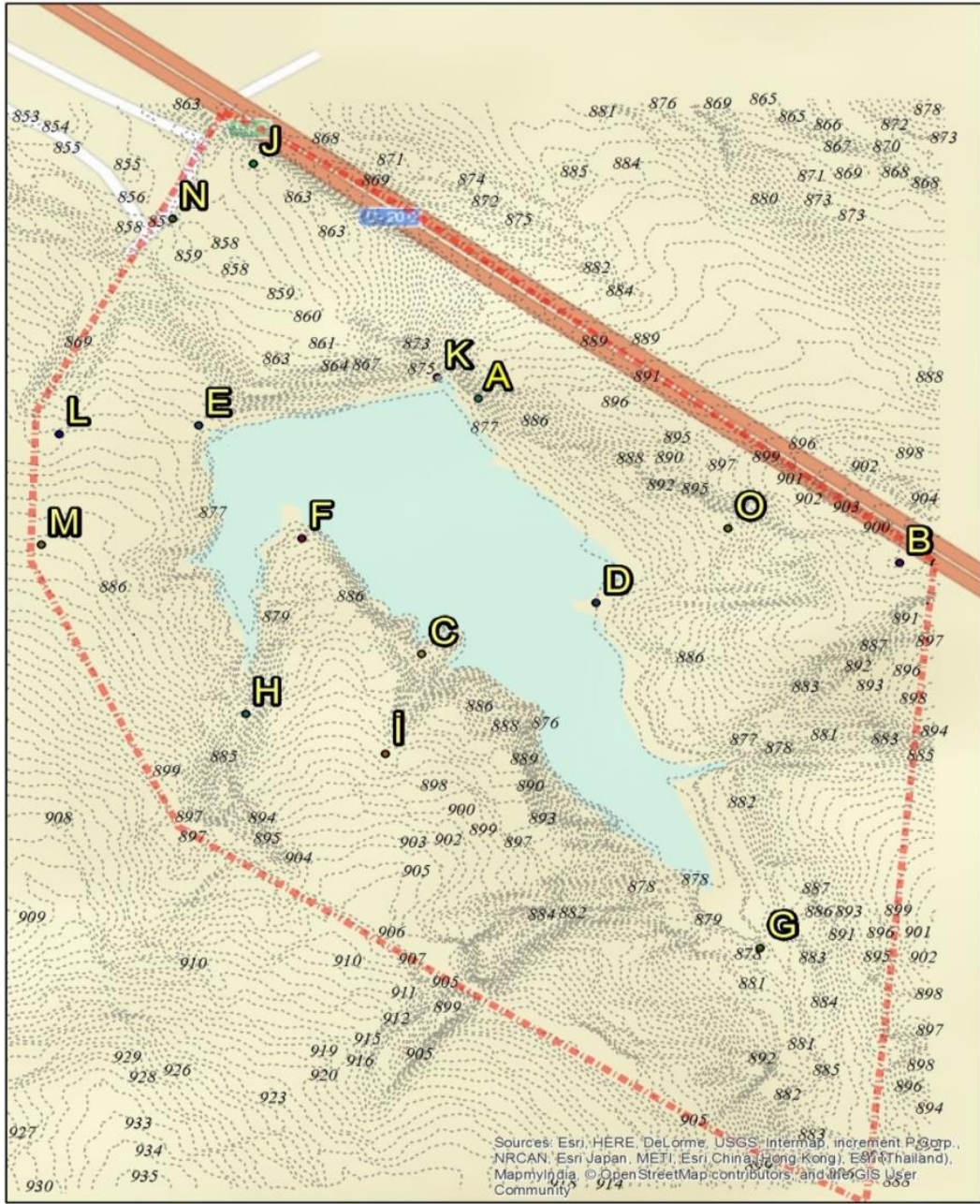
4.2. Analiz Sonuçları

Bu bölümde ağırlıklı çakıştırma sonucu oluşturulan paftalar; ulaşım, otopark, servis alanları, piknik alanları, kamp ve toplanma alanı, iskele için yer seçimi, tekne gezi güzergâhı ve görünürlük analizi sonucu belirlenmiş seyir terasları için uygun yer seçimi analiz çalışması sonuçları verilmiştir. Ağırlıklı çakıştırma analizinde kullanılan paftaların puanları ve etki yüzdelerinin nasıl verildiği materyal ve yöntem bölümünde anlatılmaktadır.

4.2.1. Ulaşım

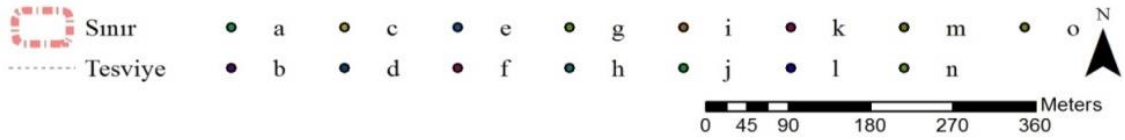
Arazide bulunan mevcut yollar veri tabanına aktarılarak bu yolların arazi üzerinde oluşturduğu kavşak ve düğüm noktaları tespit edilmiştir (Şekil 4.32).

Düğüm noktalarının tespitinde çalışma alanında gerçekleştirilen gözlemlerden yararlanılmış, ayrıca gölet çevresinde 890 kotundan yüksek alanlar, bu alanların çevresindeki yollar, manzaraya hakim noktalar, piknik alanına giriş-çıkış noktaları ve mevcut piknik alanı, servis alanları göz önünde bulundurulmuştur.



Arazide belirlenen noktalar

Anahtar



Şekil 4.32. Arazide belirlenen noktalar (Orijinal, 2016)

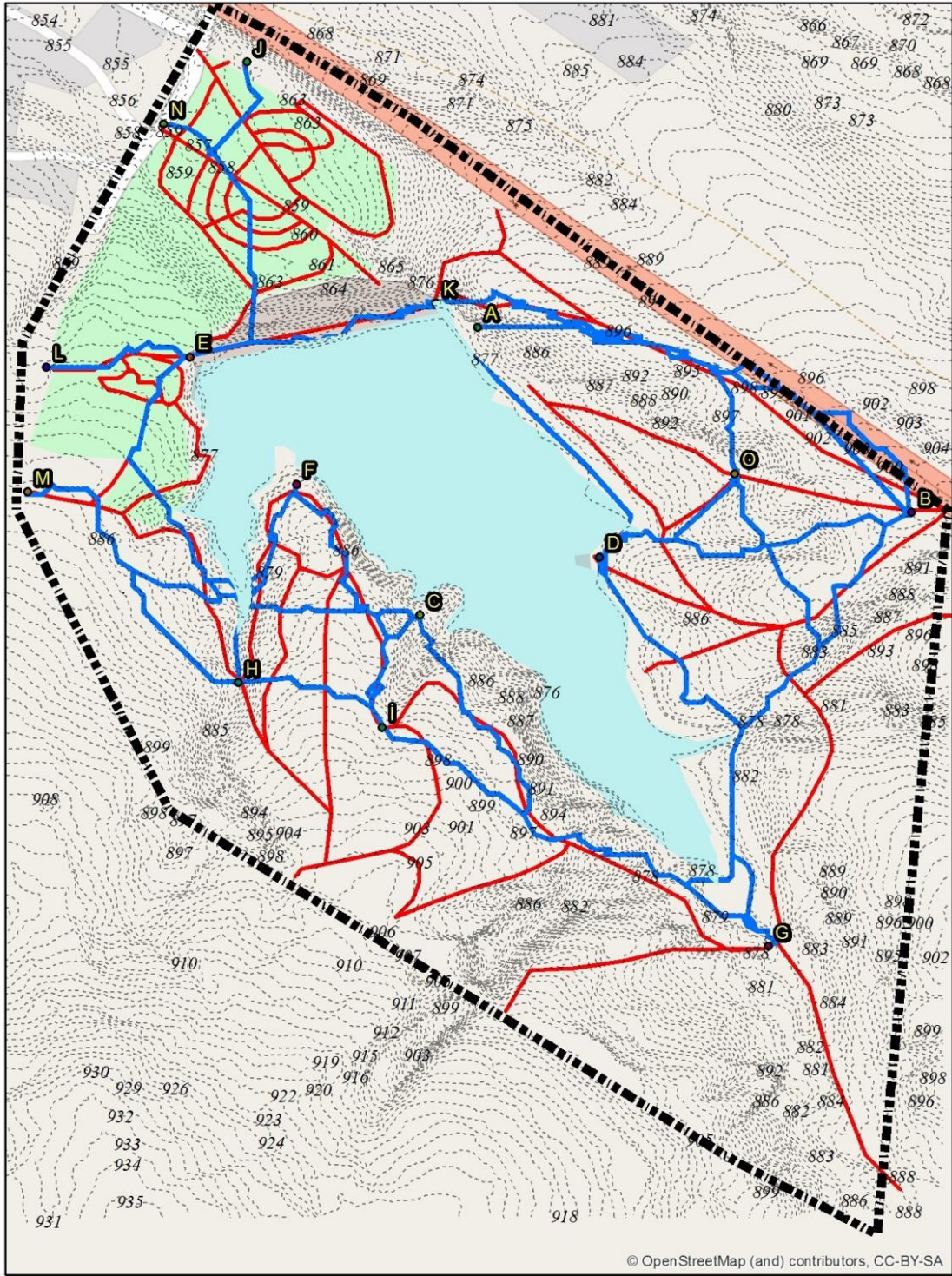
Çalışma alanındaki mevcut yollar göz ardı edilerek, tespit edilen düğüm noktaları referans olarak alınmış ve arazi topoğrafyası ile uyumlu olacak şekilde ArcGIS 10.2 programında en kısa yol analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz ile kullanıcının x

noktasından y noktasına en ekonomik rotanın çizilmesi amaçlanmıştır. Şekil 4.32’de bahsedilen tüm noktalar için çapraz senaryolar tek tek denenmiştir. Arazinin eğimi göz önüne alınarak yapılan analiz sonuçları ile elde edilen öneri güzergahlar, çalışma alanındaki mevcut güzergahları ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. En kısa yol analizi sonucu uygunluk grupları





En kısa yol analiz sonuçları	Gruplar		
	x	y	z
Yollar	c-g	b-d	c-d
	a-b	b-g	d-g
	c-i	e-f	h-i
	d-o		m-h
	f-h		o-g
	f-i		o-k
	k-h		g-i
	e-d		
	l-d		
	k-b		
Analiz sayısı	10	3	7
Yüzde	50%	15%	35%

Tablo incelendiğinde özellikle *x* grubunda bulunan öneri yolların (güzergahların) çalışma alanındaki mevcut yol güzergahlarıyla çok benzerlik gösterdiği, *y* grubunda bu benzerliğin azaldığı, *z* grubunda ise güzergahlarla mevcut yolların örtüşmediği görülmektedir. Çakıştırma analizleri dahilinde öneri güzergahlar esas alınarak ulaşım paftası elde edilmiştir (Şekil 4.33).



Yol analizi ve mevcut yollar paftası

Anahtar

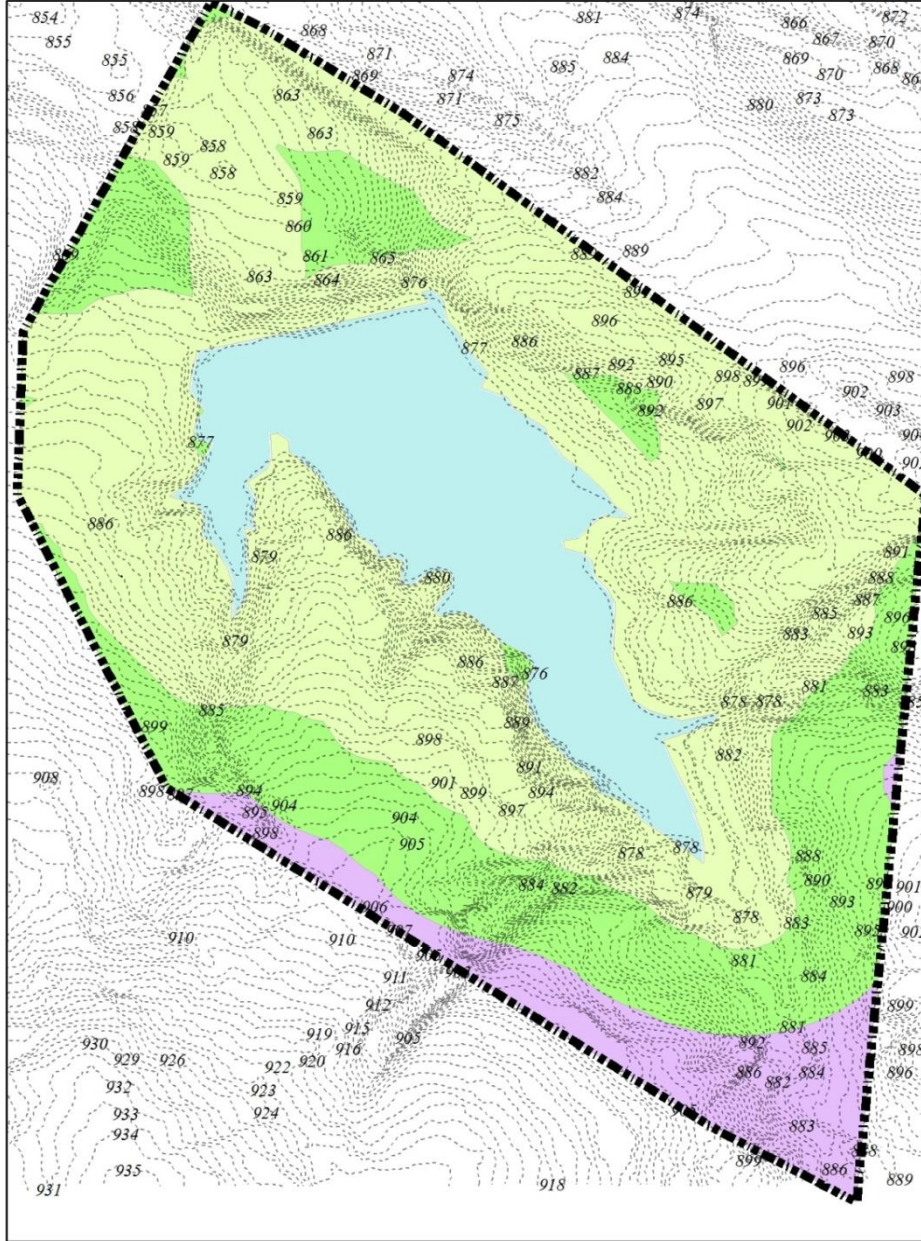
- | | | | |
|---|---------|---|------------|
|  | Sınır |  | Öneri yol |
|  | Tesviye |  | Mevcut yol |

0 40 80 160 240 320 Meters



Şekil 4.33. Yol analizi sonucu ve mevcut yollar (Orijinal, 2016)

Şekil 4.34’de yapılan analiz sonucu öneri yolların üzerine 50, 150 ve 500 metrelik tampon zonlar atılarak çokgen haline getirilmiştir. Tampon zonların belirlenmesinde piknik alanındaki servis birimleri, otoparklar ve benzeri kullanımlar için yürüme mesafeleri dikkate alınmıştır.



Yol analizi ve mevcut yollar paftası

Anahtar



Sınır
Tesviye

Uzaklık (mt.)

50 150 500

0 40 80 160 240 320 Meters



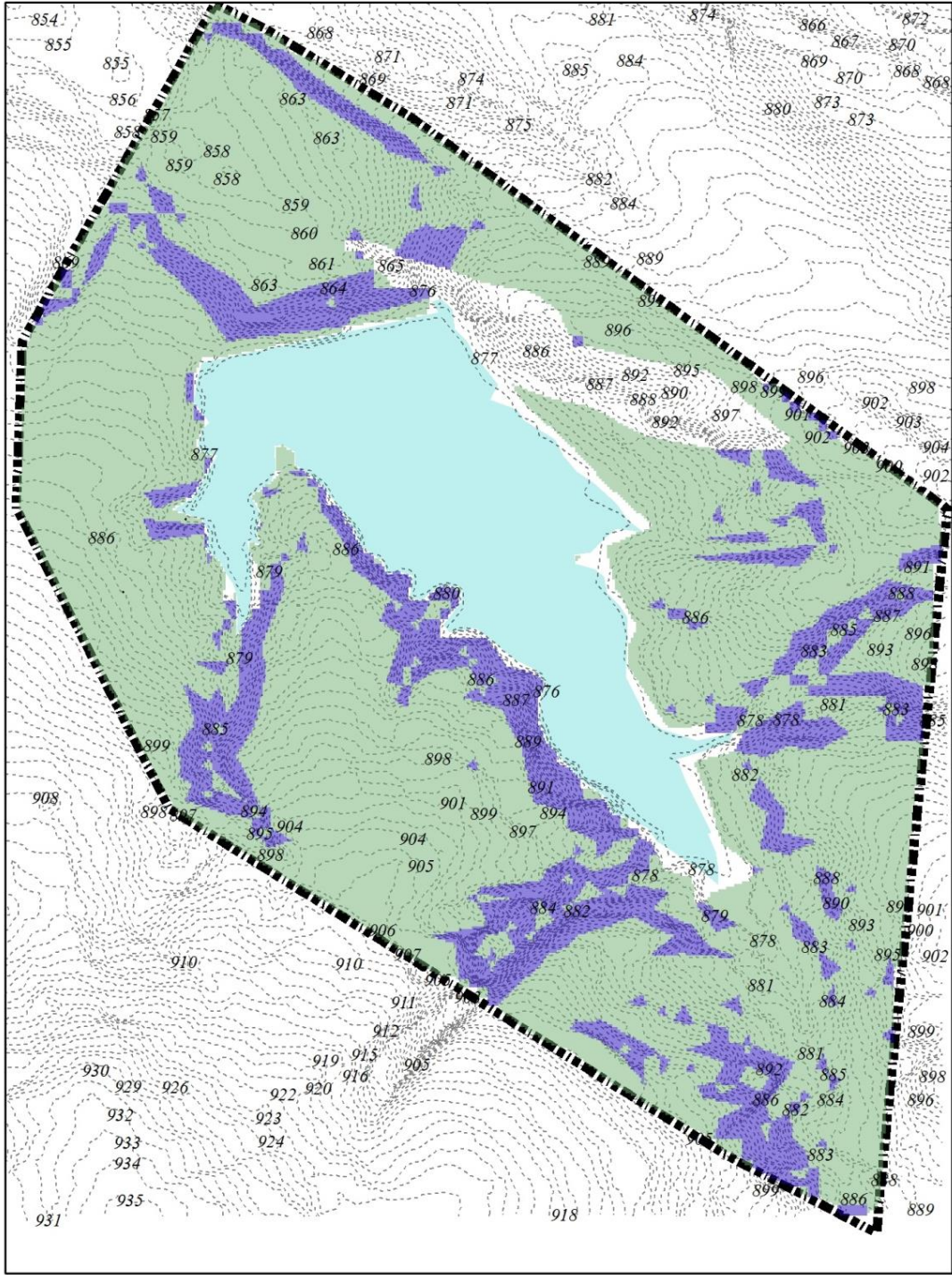
Şekil 4.34. Yol tampon zonu (Orijinal, 2016)

Ulaşım uygunluk paftasını elde etmek için, eğim, otoparka yakınlık, sazlık alan ve kaya formasyonu haritalarından faydalanılmıştır. Yapılan ağırlıklı çakıştırma işlemi Tablo 4.6’te mevcut ağırlıklar girilerek yapılmıştır.

Tablo 4.6. Ulaşım çakıştırma analizi

Ulaşım çakıştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Eğim	50	Değer	Değer
		>12 %	2
		1-5 %	1
		5-8 %	1
		8-12 %	1
		Veri Yok	Veri Yok
Otopark	30	Değer	Değer
		0-500m.	1
		500-1000m.	1
		>1000m.	2
		Veri Yok	Veri Yok
Sazlık	10	Değer	Değer
		0-1m.	Kısıtlı
		1-5m.	2
		>5m.	1
		Veri Yok	Veri Yok
Kaya formasyonu	10	Değer	Değer
		0-1m.	Kısıtlı
		1-15m.	2
		>15m.	1
		Veri Yok	Veri Yok

Bu ağırlıklı çakıştırmada incelenen veri grupları, yüzde dağılımları ve puanlamalar göz önüne alındığında, kaya formasyonu, sazlık alanları kapsayan bölgeler, hedeflenen kullanım için “kısıtlı” (0 puan) olarak belirlenmiştir. Kaya formasyonunun çevresinde oluşturulan 15 metrelik alan, görsel değeri nedeniyle ulaşım için 1. derecede uygun alan olarak değerlendirilmiştir. Bunun yanında, sazlık alanlarda hassas sucul ekosistemlerin varlığı düşünülerek, bu alanların koruyarak kullanılabilceği zon 5 m. olarak belirtilmiş, ulaşım açısından 2. derecede uygun olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Ulaşımın maliyeti açısından arazi topoğrafyasında % 12’den fazla eğime sahip alanlara 2 puan, %12’den az eğime sahip alanlara ise 1 puan atanmıştır.



Ulaşım için uygun yerler sonuç paftası

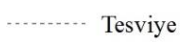
Anahtar



Sınır



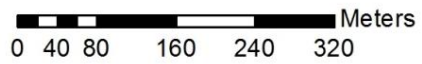
1. Derece uygun alanlar



Tesviye



2. Derece uygun alanlar



4.35. Ulaşım analiz paftası (Orijinal, 2016)

4.2.2. Otopark

Otopark alanları için; ulaşım, eğim, bitki varlığı, kaya zonu ve sazlık alanların paftaları tablo 4.7.'de belirtilen değerlere göre ağırlıklı karşılaştırma analizinde kullanılmıştır.

Tablo 4.7. Otopark karşılaştırma analizi (Orijinal, 2016)

Otopark karşılaştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Ulaşım	35	Değer	Değer
		0-50m.	1
		51-150m.	2
		151-500m.	3
		>500m.	0
		Veri yok	Veri yok
Eğim	29	Değer	Değer
		<12 %	3
		1-5 %	1
		5-8 %	2
		8-12 %	3
		Veri yok	Veri yok
Bitki varlığı	20	Değer	Değer
		0-1m.	3
		1-5m.	3
		>5m.	1
		Veri yok	Veri yok
Sazlık	8	Değer	Değer
		0-1m.	Kısıtlı
		1-5m.	2
		>5m.	1
		Veri yok	Veri yok
Kaya formasyonu	8	Değer	Değer
		0-1m.	Kısıtlı
		1-15m.	2
		>15m.	1
		Veri yok	Veri yok

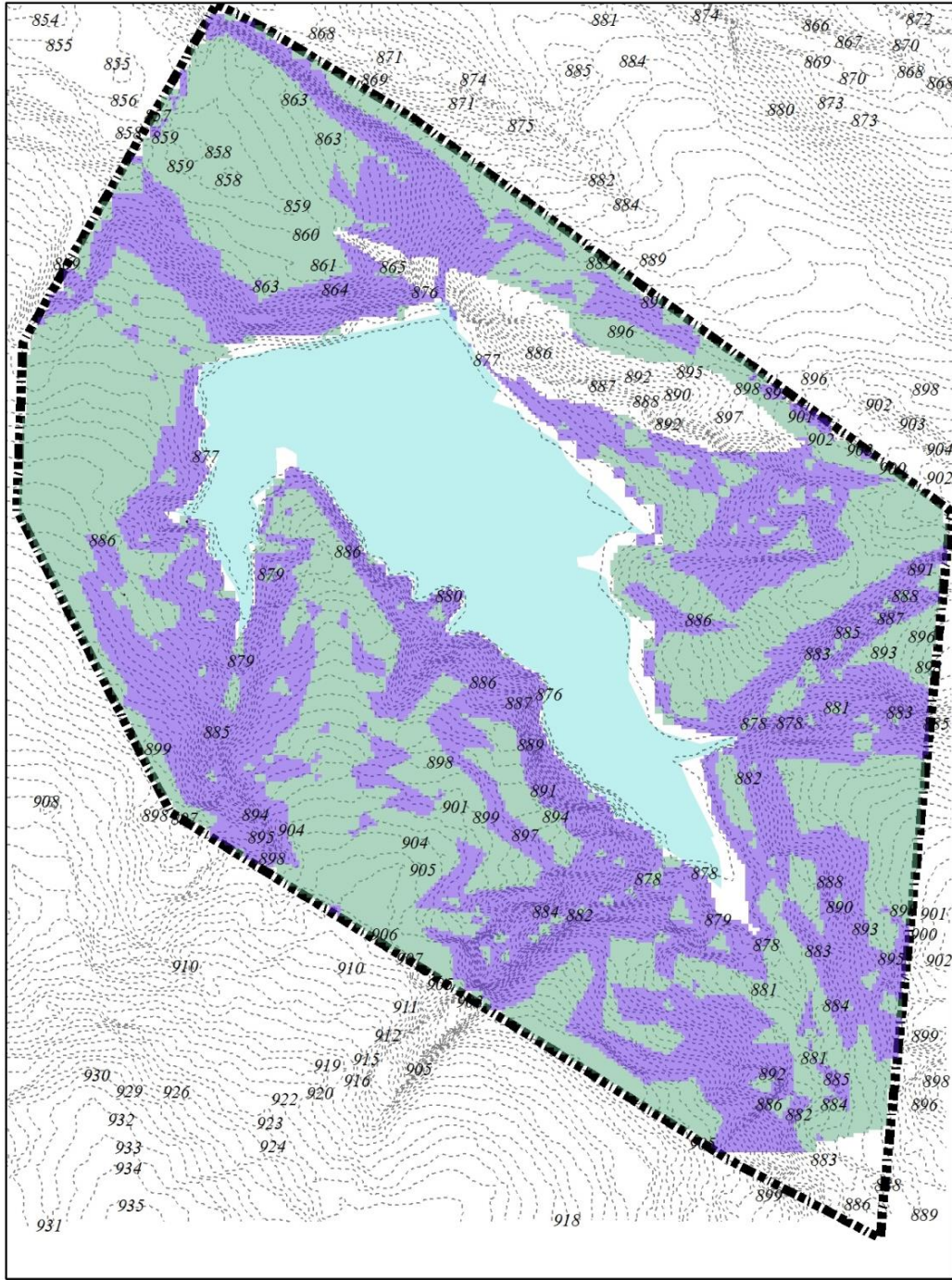
Otopark alanların belirlenmesinde öncelikli kriter %35 etki oranıyla ulaşım paftalarına yakınlık olmuştur. Buna göre 50 metre yakınlık en yüksek öneme sahip olduğundan 1 puan 500 metreden uzak alanlar ise 0 puan almışlardır. Sırası ile 51-150 ve 151-500 metre uzaklıktaki alanlar 2 ve 3 puan almışlardır.

Otopark alanlarının tespitinde bir diğer önemli pafta olan bitki varlığı, alanda mevcut 30 yaş ve üstü ağaçların varlığı düşünüldüğünde, ağaç gruplarına 0-1 ve 1-5 metre yakınlıktaki alanlara 3 puan atanmıştır. Otopark için eğim sınıfı uygun (%1-5 arası) ulaşım yollarına yakın fakat sık bitki dokusu ile kaplı alanlar ekolojik faktörler göz önüne alınıp korunmuştur.

Sazlık alanlar için benzer ekolojik kaygılar göz önüne alınmış, sazlık alanların çevresinde su kuşları gözlem noktaları oluşturulabilmesi için otopark alanlarından mümkün olduğunca uzak noktalar seçilmiştir.





Alanda mevcut kaya formasyonunun manzara değeri düşünüldüğünde, doğal yapının araçlardan mümkün olduğunca uzakta tutulması gerekmektedir. Bu sebeple otopark yaklaşma zonuna 15 metreden büyük alanlar dahil edilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda 1. derece uygun ve 2. derece uygun alanlar sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç paftası incelendiğinde kuzeydoğu, güney ve güneybatı bölgelerinde otopark için uygun geniş alanlar mevcuttur (Şekil 4.36).



Otopark için uygun yerler sonuç paftası

Anahtar

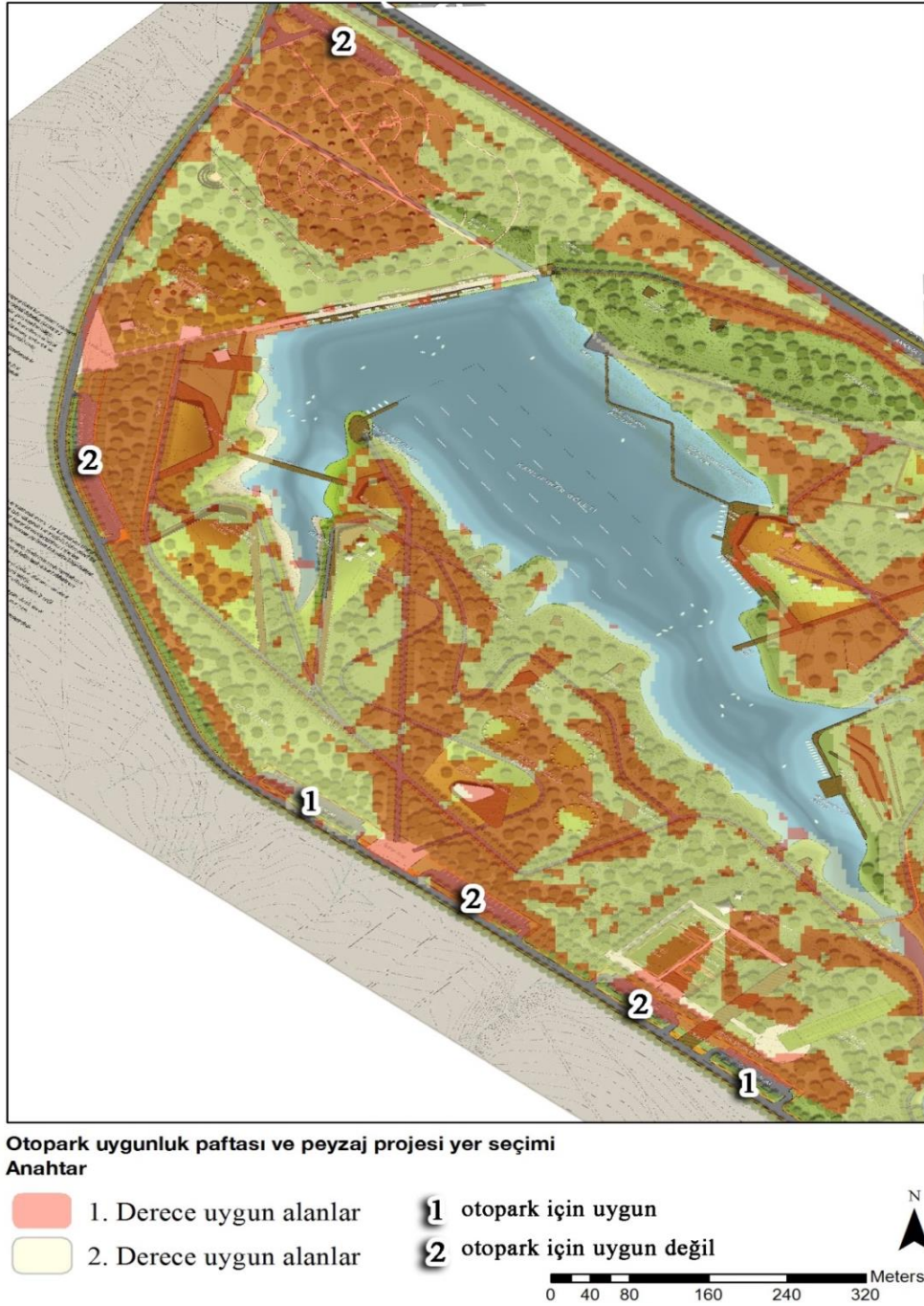
- | | | | |
|---|---------|---|-------------------------|
|  | Sınır |  | 1. Derece uygun alanlar |
|  | Tesviye |  | 2. Derece uygun alanlar |

0 40 80 160 240 320 Meters



Şekil 4.36. Otopark analiz paftası (Orijinal, 2016)

Belediye tarafından 2011 yılında yaptırılan peyzaj projesinde belirlenen otopark alanları otopark analiz paftasında otopark için 1. dereceden uygun alanlar ile çakıştırılmıştır. Bu çakıştırma işlemi sonucu alanda otopark yapımına uygun yerlerde belirlenen 2 adet otopark sahası 1 rakamı ile işaretli alanlarda gösterilmektedir. 2 rakamı ile işaretli alanlarda toplam 4 adet otopark alanı 2. derece uygun alanlarda bulunmaktadır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Otopark analiz paftası (Orijinal, 2016)

4.2.3 Servis alanları

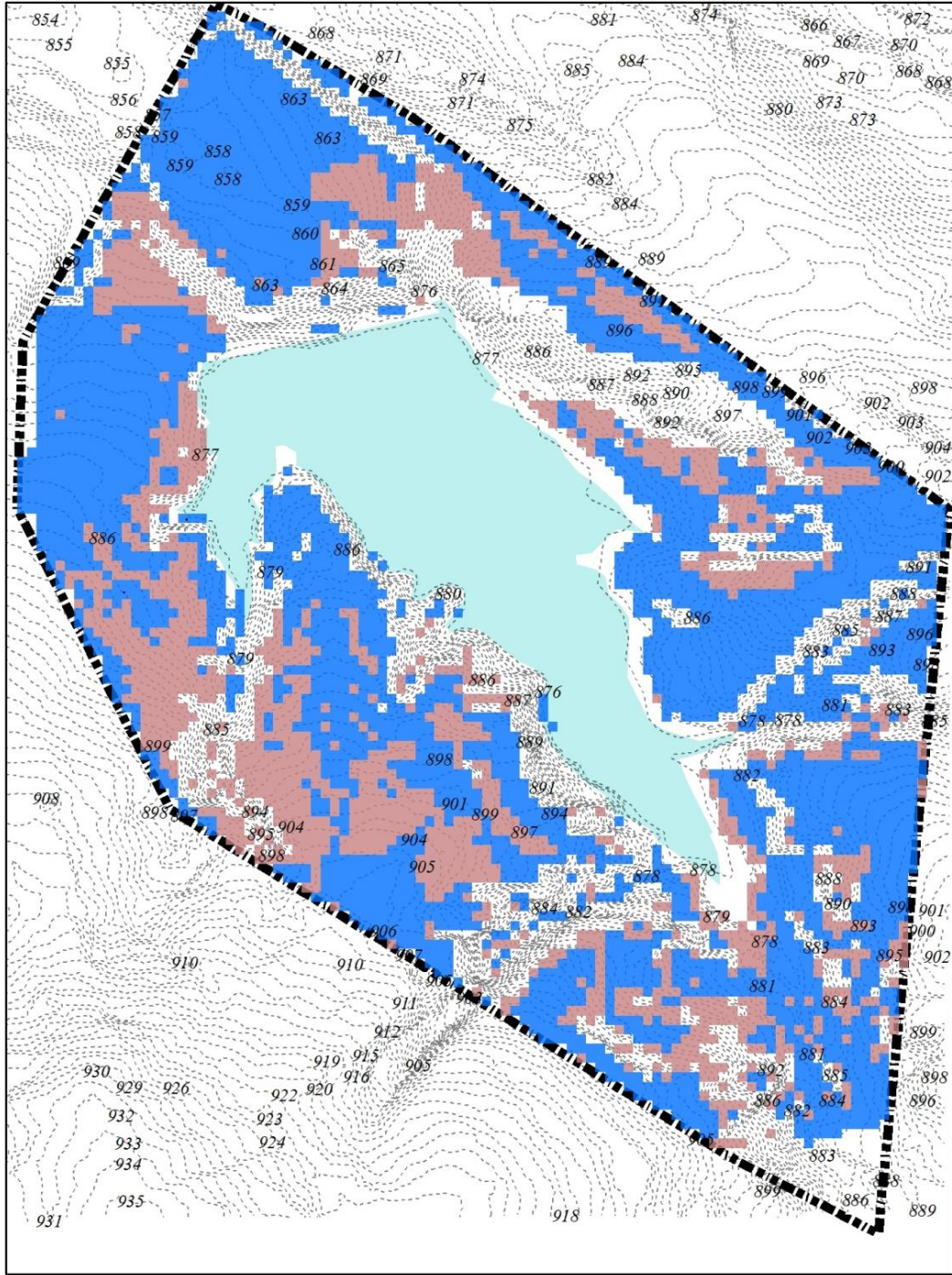
Servis alanları için uygun yer analizinde, eğim, bakı, yükseklik, ulaşım, otopark, kaya formasyonu, sazlık alan ve ağaç gruplarına Tablo 4.8.'deki değerlere göre ağırlıklı çakıştırma işlemi yapılmıştır.

Tablo 4.8. Servis alanları çakıştırma analizi (Orijinal, 2016)

Servis alanı çakıştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Eğim	12%	1-5 %	1
		5-8 %	1
		8-12 %	2
		>12 %	3
Bakı	5%	K	2
		G	1
		D	2
		GD	1
		GB	1
		KD	2
		KB	2
		B	2
Yükseklik	3%	853	1
		880	2
		904	3
		925	0
ulaşım	20%	0-50m.	1
		51-150m.	2
		151-500m.	3
		>500m.	0

Devamı			
otopark	30%	0-500m.	1
		500-1000m.	2
		>1000m.	3
Kaya formasyonu	5%	0-1m.	0
		1-15m.	2
		>15m.	1
Sazlık	5%	0-1m.	0
		1-5m.	3
		>5m.	1
Ağaç grupları	20%	0-1m.	3
		1-5m.	2
		>5m.	1

Yapılan ağırlıklı çakıştırma işlemine göre, servis alanlarında sıklıkla kullanılacak tuvalet, çocuk oyun alanları, çeşmeler, oturma birimleri vd. göz önüne alındığında ulaşım zonlarına yakınlık ve otopark alanlarına yakın alanların seçilmesi analiz çalışması için birinci dereceden önemlidir. Bunun yanında ekolojik değerlerin ve manzara değerlerinin korunması açısından sazlık alanların ve kaya formasyonunun korunması önemli bir faktördür (Şekil 4.38).



Servis için uygun yerler sonuç paftası

Anahtar



Sınır



1. derece uygun alanlar

----- Tesviye



2. derece uygun alanlar

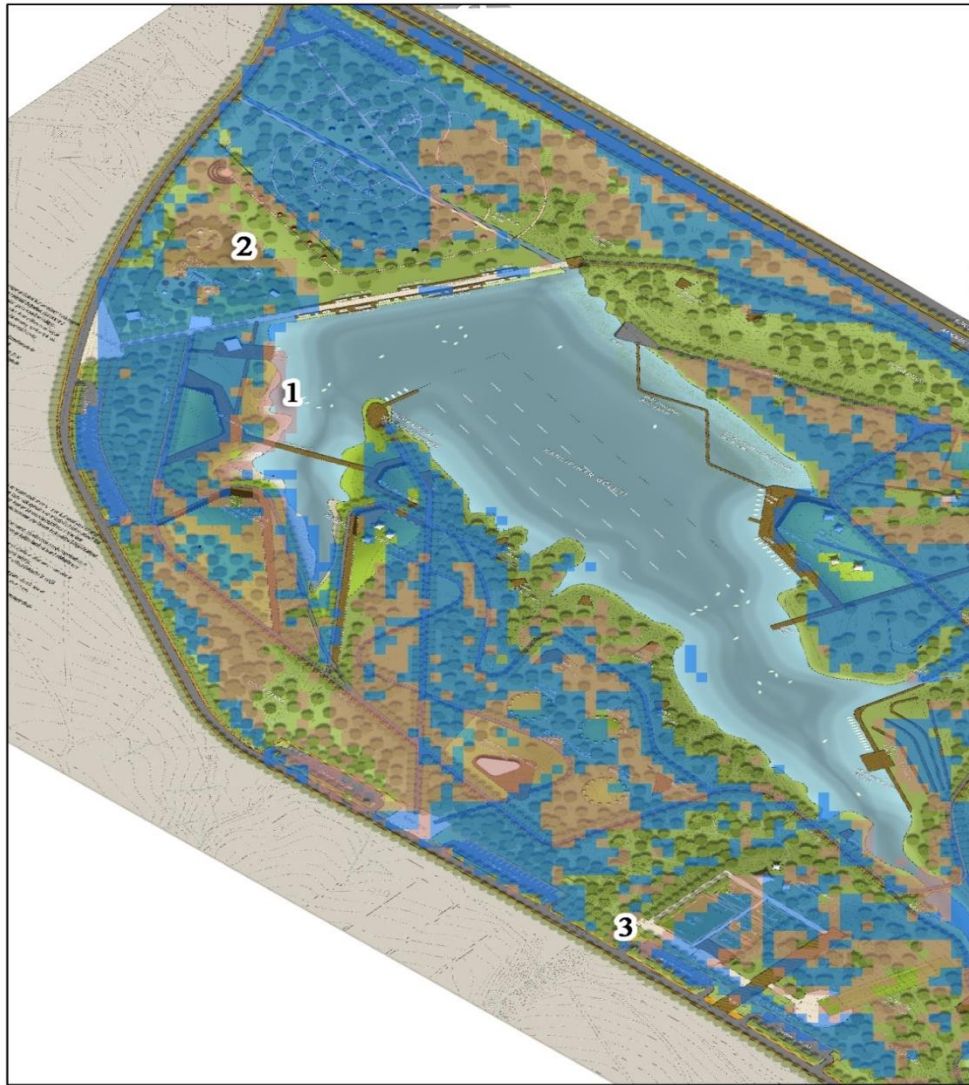
0 40 80 160 240 320 Meters



Şekil 4.38. *Servis alanları analiz paftası (Orijinal, 2016)*

Belediye tarafından alan için yaptırılan peyzaj projesindeki servis alanları için seçilen kullanımlar incelendiğinde Şekil 4.39'de 1 rakamıyla ifade edilen sahil alanı güney tarafı servis alanları için 1.dereceden uygun alan iken kuzey bölgesi 2.derece uygun alan içinde yer almaktadır. 2 rakamı ile ifade edilen alanın kuzeyinde bulunan çocuk oyun alanı 2.derece uygun alan içinde bulunmaktadır.

Alanın güneyine konumlandırılmış spor tesisleri yoğun bitki örtüsünün bulunduğu alanda olup 2.derece uygun olan alan ile kesişmektedir.



Servis alanları uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi
Anahtar

1. derece uygun alanlar
2. derece uygun alanlar

1 Sahil
2 Çocuk oyun alanı

3 Spor tesisi

0 40 80 160 240 320 Meters

Şekil 4.39. Servis alanları uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi (Orijinal, 2016)

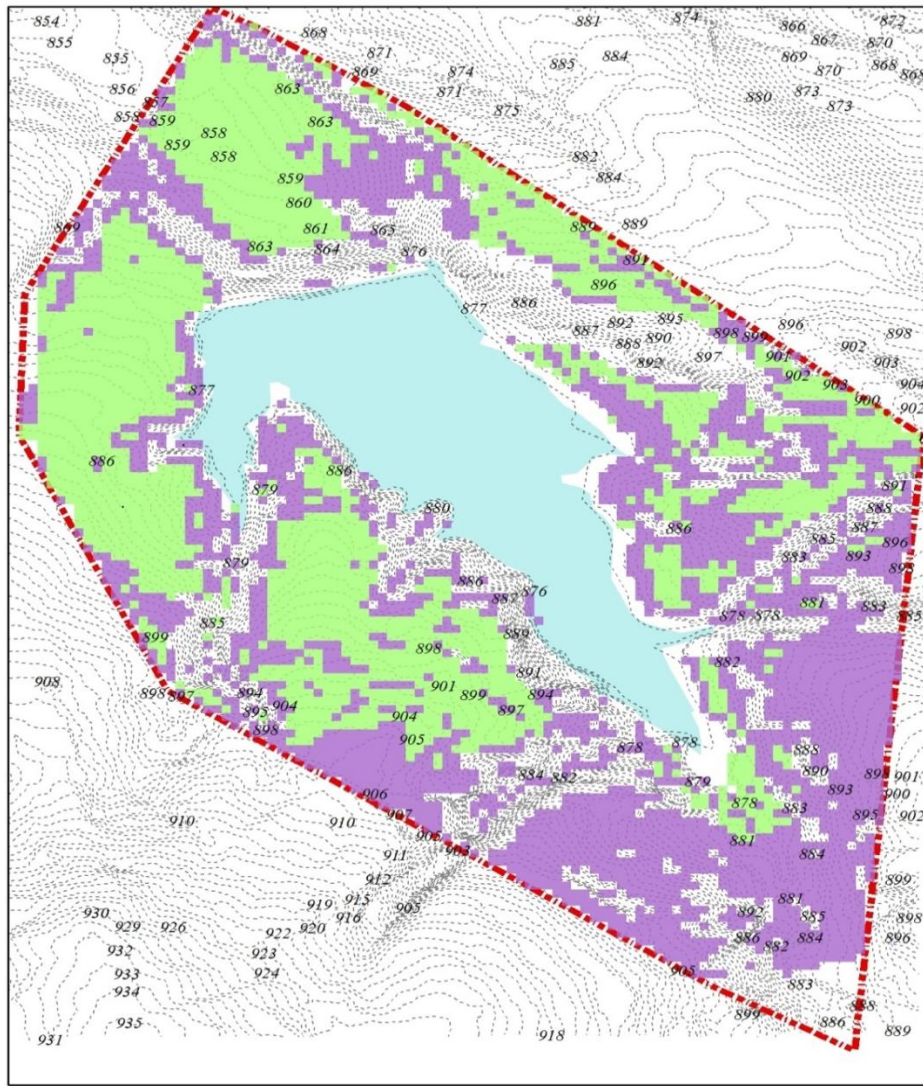
4.2.4. Piknik alanları

Piknik alanları yer tespitinde topoğrafik etmenler, ağaç grupları, ulaşım, otopark, servis alanlarına yakınlık, korunması gereken alanlar ağırlıklı çakıştırma analizine dahil edilmiştir. Harris (1998)'e göre piknik alanları yer seçiminde %8 eğime kadar olan araziler uygun sınıfta yer almaktadır. Kanlıpınar Göleti çevresindeki arazi topoğrafyası genel olarak %1-5 eğim aralığında bulunmaktadır. Bu sebeple piknik alanları için en uygun alanlar %1-5 ile 1 puan atanmıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. *Piknik alanları çakıştırma analizi (Orijinal, 2016)*

Piknik alanı çakıştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Eğim	20%	1-5 %	1
		5-8 %	2
		8-12 %	3
		>12 %	Kısıtlı
Bakı	5%	K	2
		G	1
		D	2
		GD	1
		GB	1
		KD	2
		KB	2
		B	2
Yükseklik	5%	853	1
		880	1
		904	2
		925	3
Ulaşım	15%	0-50m.	1
		51-150m.	2
		151-500m.	3
		>500m.	Kısıtlı
Otopark	15%	0-500m.	1
		500-1000m.	2
		>1000m.	Kısıtlı
Servis alanlarına yakınlık	10%	0-250m.	1
		>250m.	2
Kaya formasyonu	5%	0-1m.	Kısıtlı
		1-15m.	2
		>15m.	1
Sazlık	5%	0-1m.	Kısıtlı
		1-5m.	2
		>5m.	1
Ağaç grupları	20%	0-1m.	1
		1-5m.	2
		>5m.	3

Piknik alanları yer tespiti için ağaç grupları(%20) ve eğim durumu(%20) verileri ağırlıklı çakıştırma işlemine dahil edilmiştir. Piknik alanlarında ulaşım kolaylığı açısından, ulaşım ve otopark alanlarına yakınlık etki yüzdesi %15 olarak belirlenmiştir. Bakı yönlerine göre yapılan puanlamada kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı yönleri ile doğu ve batı yönleri 2 puan diğer yönler 1 puan olarak belirlenmiştir. Bakı verisinin etki yüzdesi %5 olarak kaydedilmiştir. Kaya formasyonu için manzara değeri ve koruma düşünüldüğünden ve sazlık alanlar ekolojik etkileri sebebiyle doğal dengenin korunması için kısıtlı olarak analiz işlemine dahil edilmiştir (Şekil 4.40).



Piknik alanı analizi sonuç paftası

Anahtar

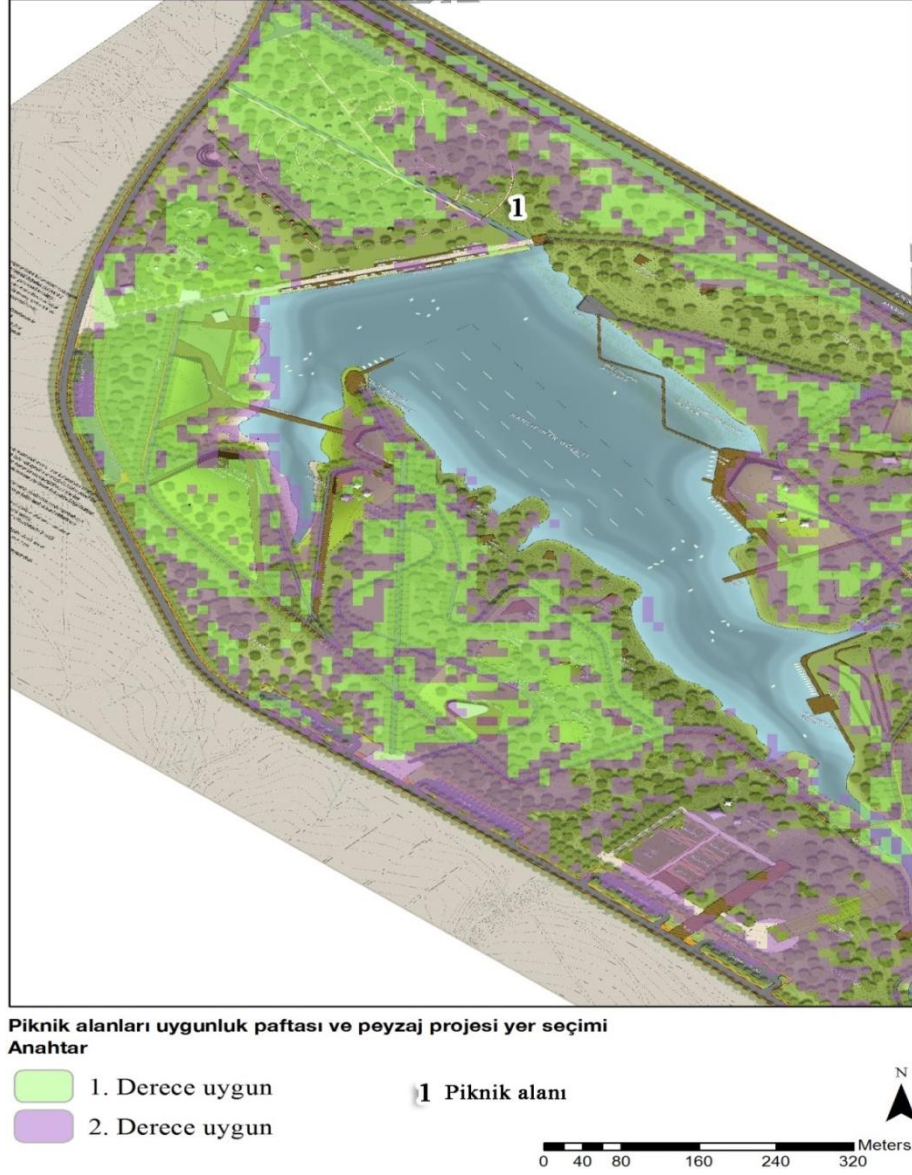
- | | |
|--|--|
| 1. Derece uygun | Sınır |
| 2. Derece uygun | Tesviye |

0 40 80 160 240 320 Meters



Şekil 4.40. Piknik alanları analiz paftası (Orijinal, 2016)

Şekil 4.41’te belirtilen paftada peyzaj projesinde 1 rakamı ile işaretlenen alan piknik alanı olarak belirlenmiştir. Fakat yapılan piknik alanı yer seçimi analizine göre ilgili alan 2.derece piknik alanı için uygun alan olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.41. Piknik alanı ve peyzaj projesi yer seçimi (Orijinal, 2016)

4.2.5. Kamp ve toplanma alanı yer seçimi

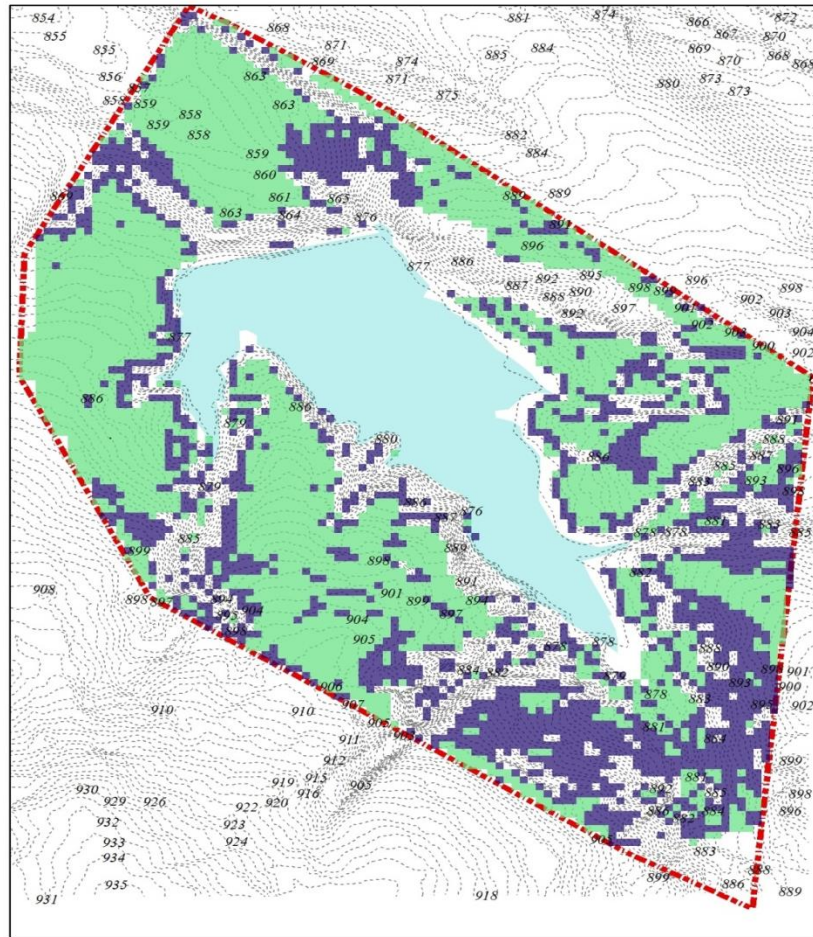
Kamp ve toplanma alanlarına uygunluk için yapılan ağırlıklı karşılaştırma analizinde eğim, bakı, yükseklik, ulaşım, otopark, servis alanlarına yakınlık, kaya formasyonu, sazlık alan ve ağaç grupları verileri kullanılmıştır (Tablo 4.10) (Şekil 4.42).

Tablo 4.10. Kamp ve toplanma alanları çakıştırma analizi (Orijinal, 2016)

Kamp ve toplanma alanları çakıştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Eğim	20%	1-5 %	1
		5-8 %	2
		8-12 %	3
		>12 %	Kısıtlı
Bakı	9%	K	1
		G	1
		D	1
		GD	1
		GB	1
		KD	1
		KB	1
		B	1
Yükseklik	5%	853	1
		880	1
		904	1
		925	1
ulaşım	20%	0-50m.	1
		51-150m.	2
		151-500m.	3
		>500m.	Kısıtlı
otopark	10%	0-500m.	1
		500-1000m.	2
		>1000m.	Kısıtlı
Servis alanlarına yakınlık	10%	0-250m.	1
		>250m.	2
Kaya formasyonu	5%	0-1m.	3
		1-15m.	2
		>15m.	1
Sazlık	5%	0-1m.	3
		1-5m.	2
		>5m.	1
Ağaç grupları	16%	0-1m.	1
		1-5m.	2
		>5m.	3

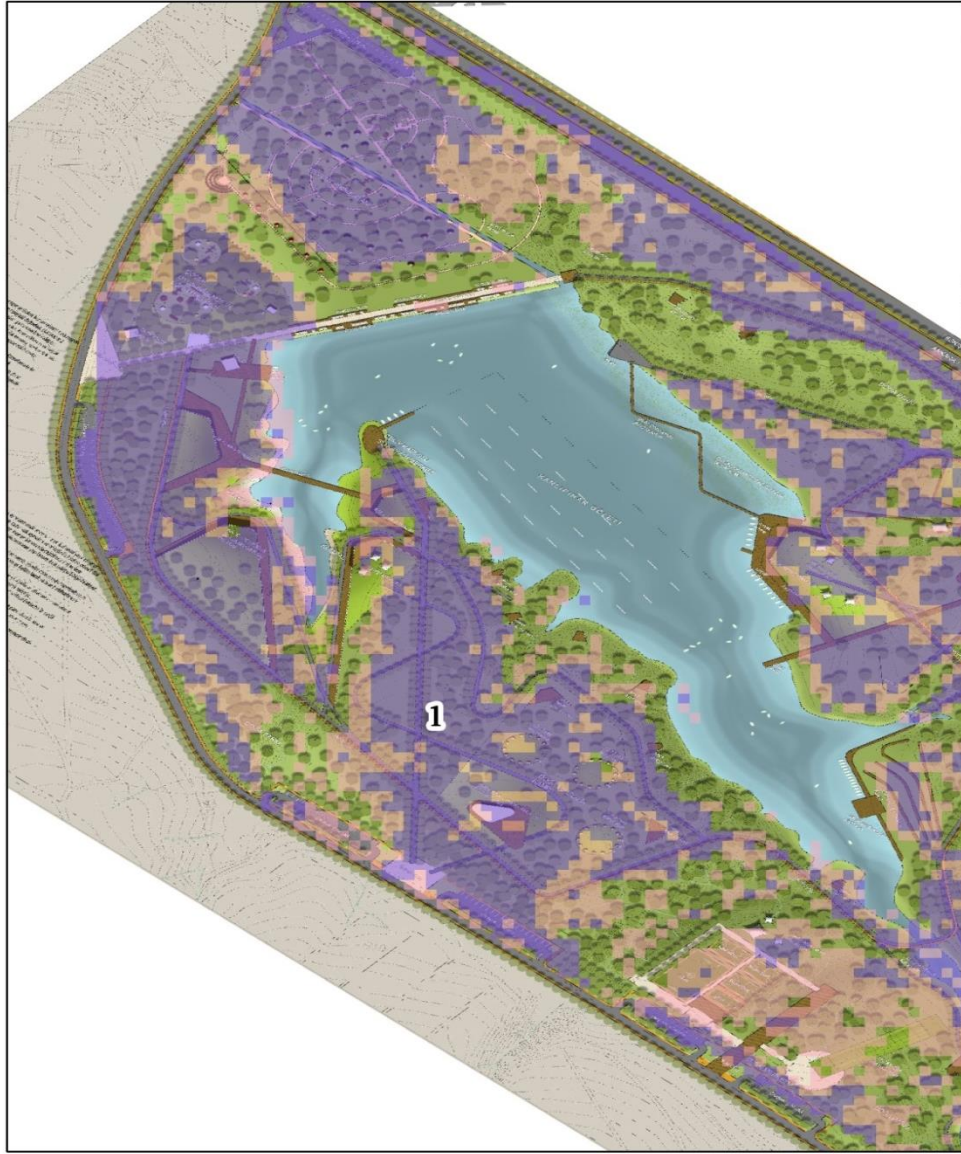
Piknik alanları tespitinde yapılan analizdeki etki değerleri ile benzerlik gösteren kamp ve toplanma alanlarında gece konaklama düşünülerek ulaşım alanlarına yakınlık göz önünde bulundurulmuştur.

Ağırlıklı çakıştırma sonucu oluşturulmuş kamp ve toplanma alanları paftasında yeşil ile renklendirilmiş alanlar 1.derece uygun kamp alanlarını, mor renk 2.derece uygun ve beyaz renk kısıtlı alanları göstermektedir. Şekil incelendiğinde eğimin %8'den büyük olduğu alanlar ile kaya koruma zonu ve sazlık koruma zonları kısıtlı olarak görülmektedir.



Şekil 4.42. Kamp ve toplanma alanları analiz paftası (Orijinal, 2016)

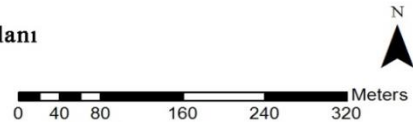
Şekil 4.43'de belirtilen paftada peyzaj projesinde 1 rakamı ile işaretlenen alan kamp ve toplanma alanı olarak belirlenmiştir. Kamp alanı yer seçimi analizine göre ilgili alan 1.derece kamp ve toplanma alanı için uygun alan içinde bulunmaktadır.



Kamp alanları uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi Anahtar

- 1. dereceden uygun
- 2. dereceden uygun

1 Kamp alanı



Şekil 4.43. *Kamp ve toplanma alanları uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi (Orijinal, 2016)*

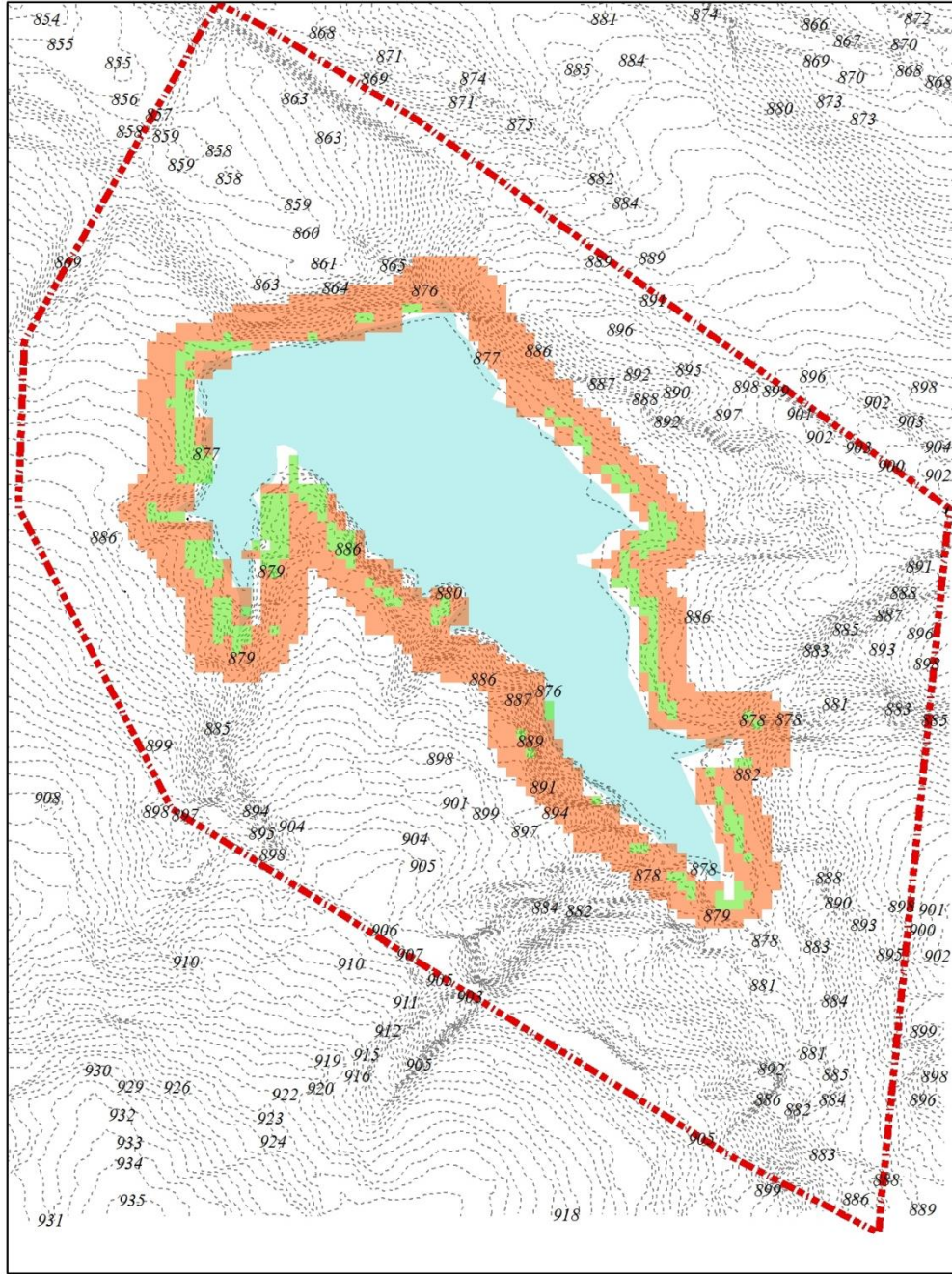
4.2.6. İskele yer seçimi

Gölet çevresinde iskele yer seçim analizinde, eğim, ulaşım, kaya formasyonu, sazlık alanlar ve bitki grupları verilerinden yararlanılmıştır. Tablo 4.11'deki değerlere göre yapılan ağırlıklı karşılaştırma sonucunda 1. ve 2.derece uygun alanlar sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 4.44).

Tablo 4.11. İskele yer seçimi çakıştırma analizi


İskele yer seçimi çakıştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Eğim	20%	1-5 %	1
		5-8 %	2
		8-12 %	3
		>12 %	3
ulaşım	15%	0-50m.	1
		51-150m.	Kısıtlı
		151-500m.	Kısıtlı
		>500m.	Kısıtlı
Kaya formasyonu	5%	0-1m.	3
		1-15m.	3
		>15m.	2
Sazlık	5%	0-1m.	3
		1-5m.	2
		>5m.	1
Ağaç grupları	20%	0-1m.	Kısıtlı
		1-5m.	2
		>5m.	1

İskele yer seçimi için yapılan çakıştırma analizinde sazlık alanların korunabilmesi için 3 puan verilmiştir. Özellikle iskele alanların tespitinde ulaşım alanlarına yakınlık 50 metre ile kısıtlı tutulmuştur. Kaya formasyonu çevresindeki alan manzara değeri yüzünden iskele alanı için 3 puan verilerek korunması düşünülmüştür.



İskele yer seçimi analizi sonuç paftası

Anahtar

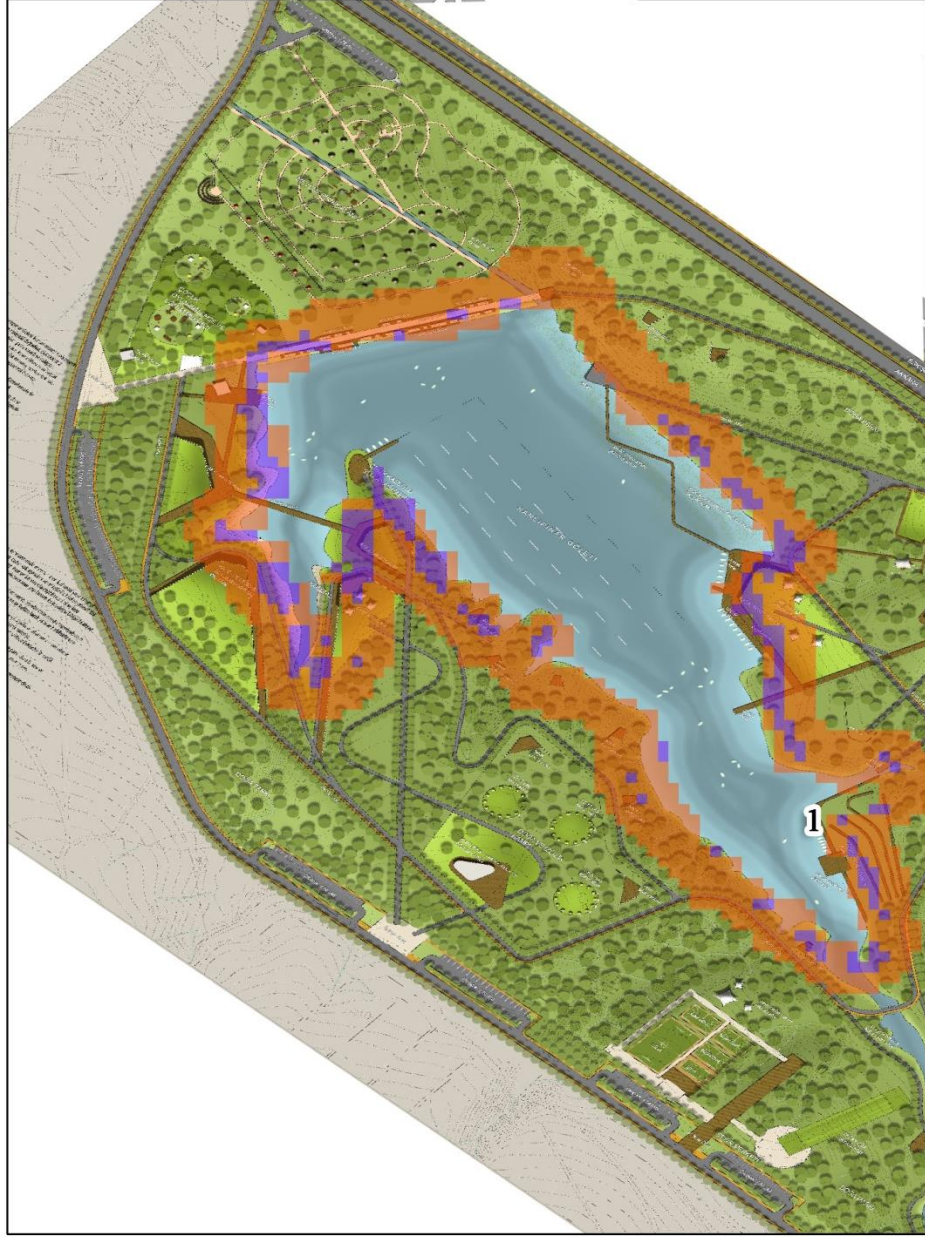
- | | | | |
|---|---------|---|-------------------------|
|  | Sınır |  | 1. derece uygun alanlar |
|  | Tesviye |  | 2. derece uygun alanlar |

0 40 80 160 240 320 Meters



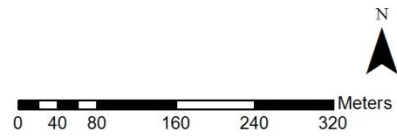
Şekil 4.44. İskele için uygun alanlar analiz paftası (Orijinal, 2016)

İskele için yer seçimi analiz sonuçları ile belediye tarafından yaptırılan peyzaj projesi karşılaştırıldığında 1 rakamı ile işaretlenmiş bölgede iskele önerisi, analiz sonucuna göre kısıtlı alan olarak gözükmemektedir (Şekil 4.45).



İskele yer seçimi uygunluk paftası ve peyzaj projesi yer seçimi Anahtar

1. derece uygun alanlar 1 İskele
2. derece uygun alanlar



Şekil 4.45. İskele için uygun alanlar ve peyzaj projesi karşılaştırma paftası (Orijinal,2016)

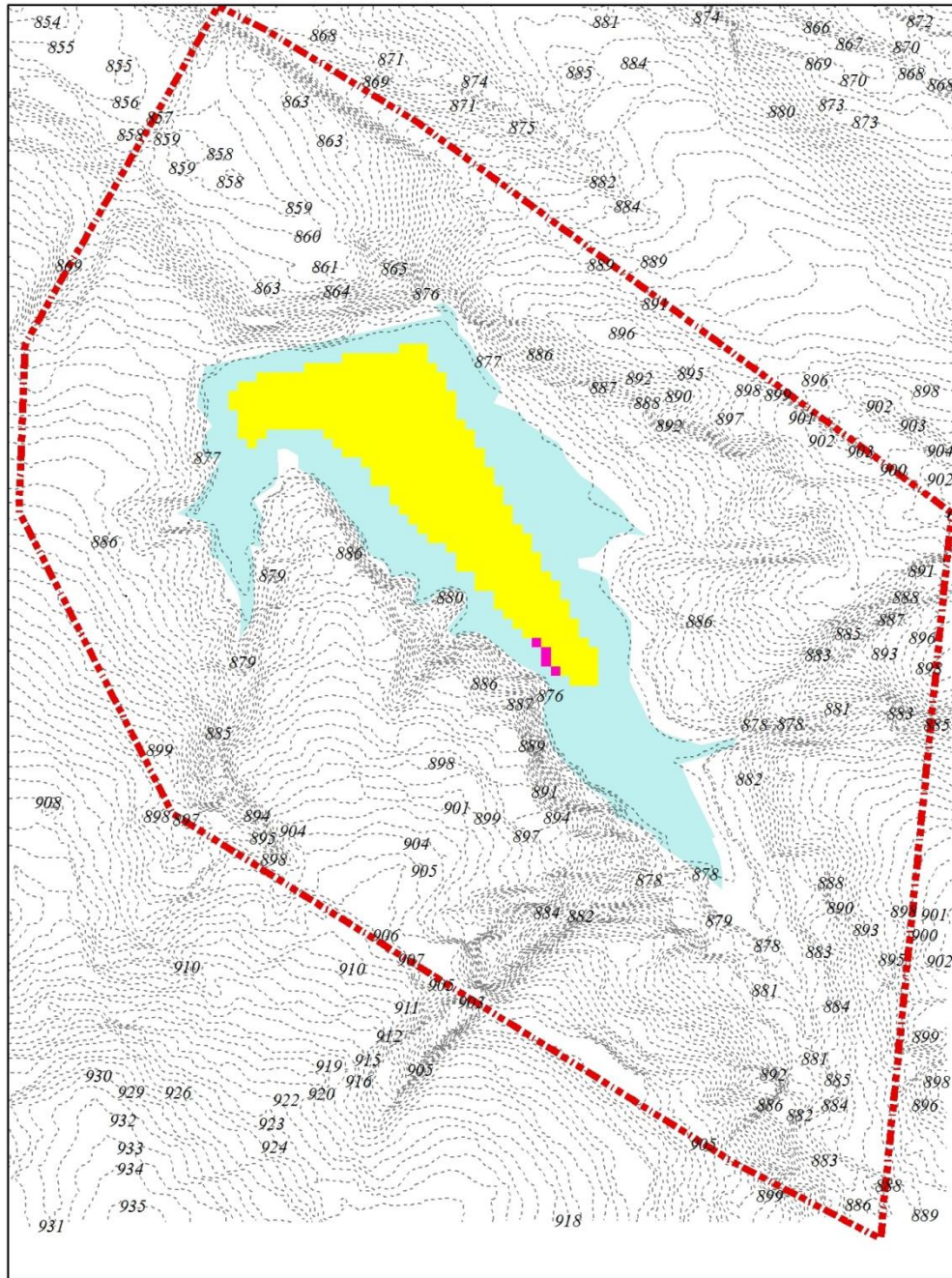
4.2.7. Tekne güzergâhı

Tekne güzergahı analizinde Tablo 4.12’de gösterilen sazlık alanların ve tekne gezisi güzergâhının verilerinden yararlanılmıştır.

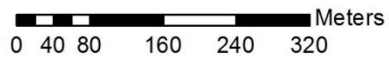
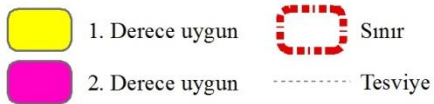
Tablo 4.12. *Tekne güzergahı yer seçimi karşılaştırma analizi*

Tekne güzergahı yer seçimi karşılaştırma analizi			
Raster veri	Etki oranı (%)	Alan	Puan
Sazlık	50%	0-1m.	3
		1-5m.	2
		>5m.	1
Tekne gezisi	50%	0-1m.	1

Şekil 4.46’de tekne gezisi için uygun alanların paftası görülmektedir.



Tekne güzergahı yer seçimi analiz sonuç paftası
Anahtar

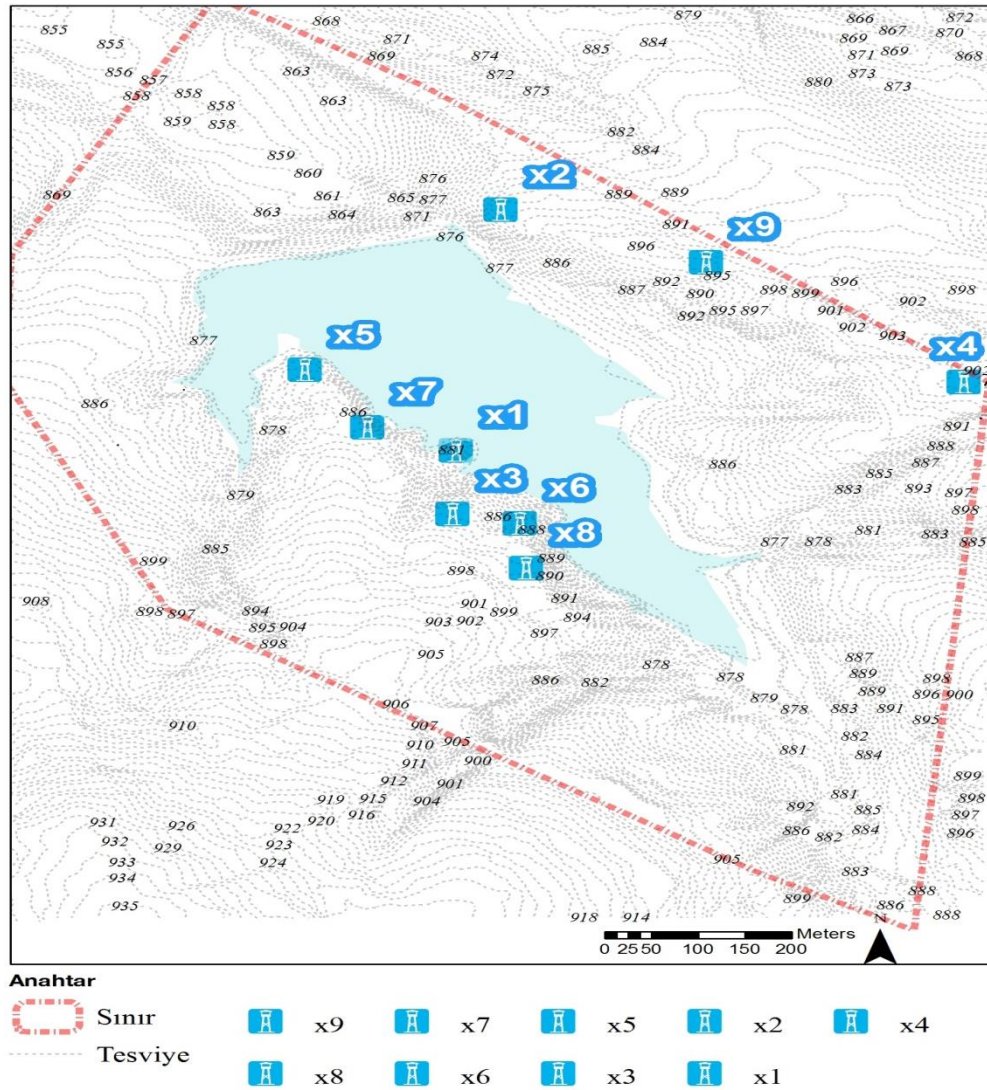


Şekil 4.46. Tekne gezisi için uygun alanlar analiz paftası (Orijinal, 2016)

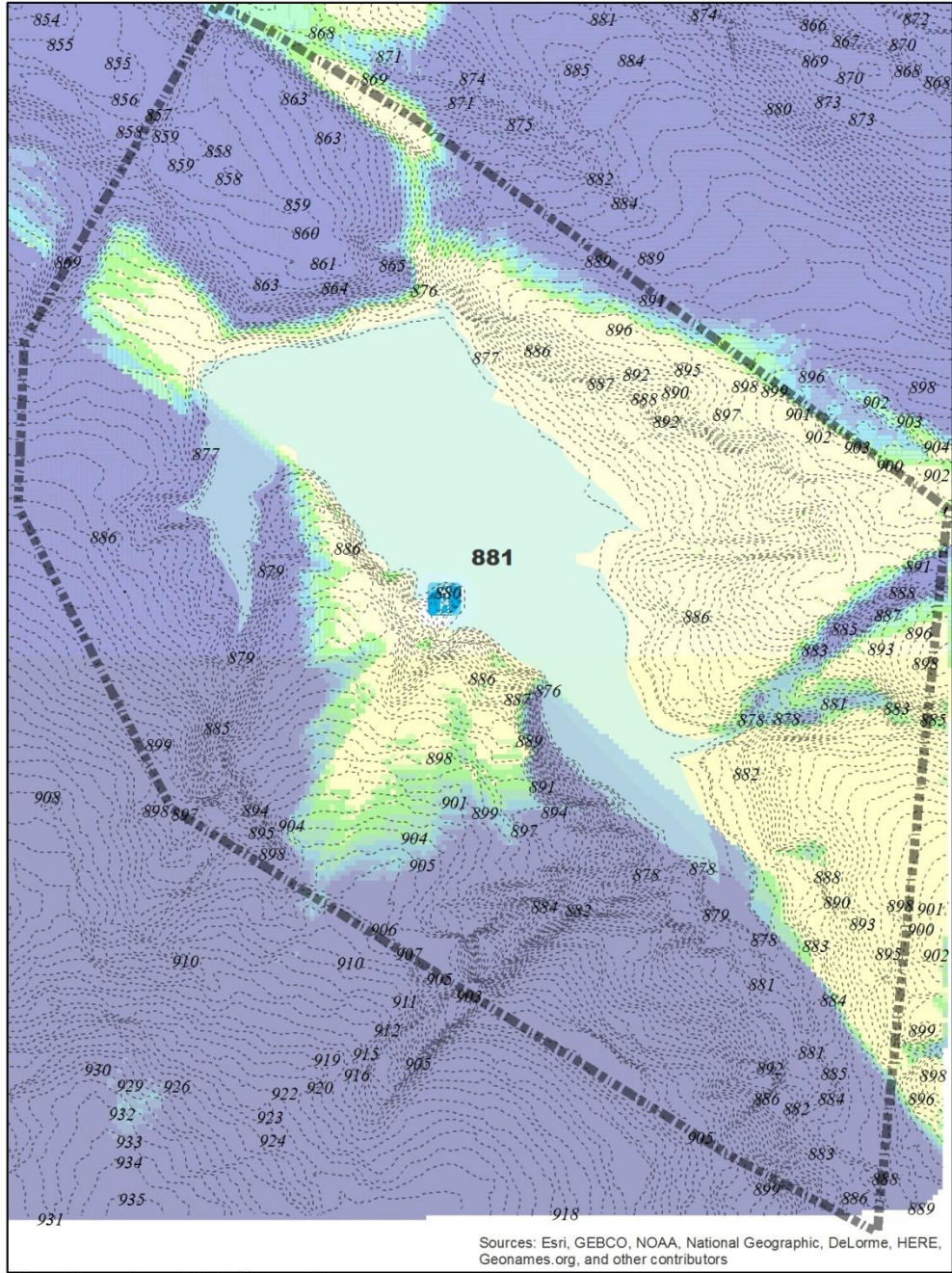
4.2.8. Seyir terasları

Seyir teraslarının yer seçiminin yapılabilmesi için ArcGIS 10.2 programının görünürlük analizi (visibility analysis) modülü kullanılmıştır. Görünürlük analizinin yapılabilmesi için alan üzerinde noktalara ihtiyaç duyulmaktadır. Arazide mevcut yollar ve ulaşım paftasında oluşturulan öneri yol alanlarının düğüm noktaları görünürlük analizi için seçilmiştir. Şekil 4.47’de belirtilen düğüm noktaları (X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 ve X_9) kullanılmıştır. Bu noktalar gölet yüzey alanının yüzde kaçının görünür olduğu saptamak üzere analiz edilmiştir.

X_{1-9} arasında tüm noktalar görünürlük analizine tabi tutularak Şekil 4.48-4.56 arasındaki paftalar üretilmiştir.

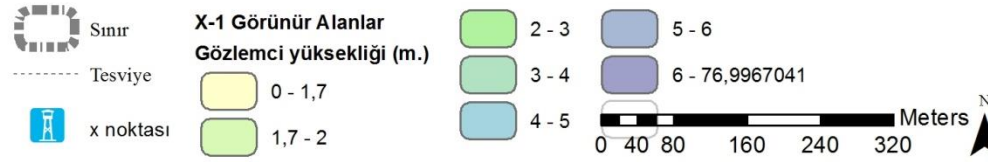


Şekil 4.47. Arazi üzerinde belirlenen düğüm noktaları paftası (Orjinal, 2016)

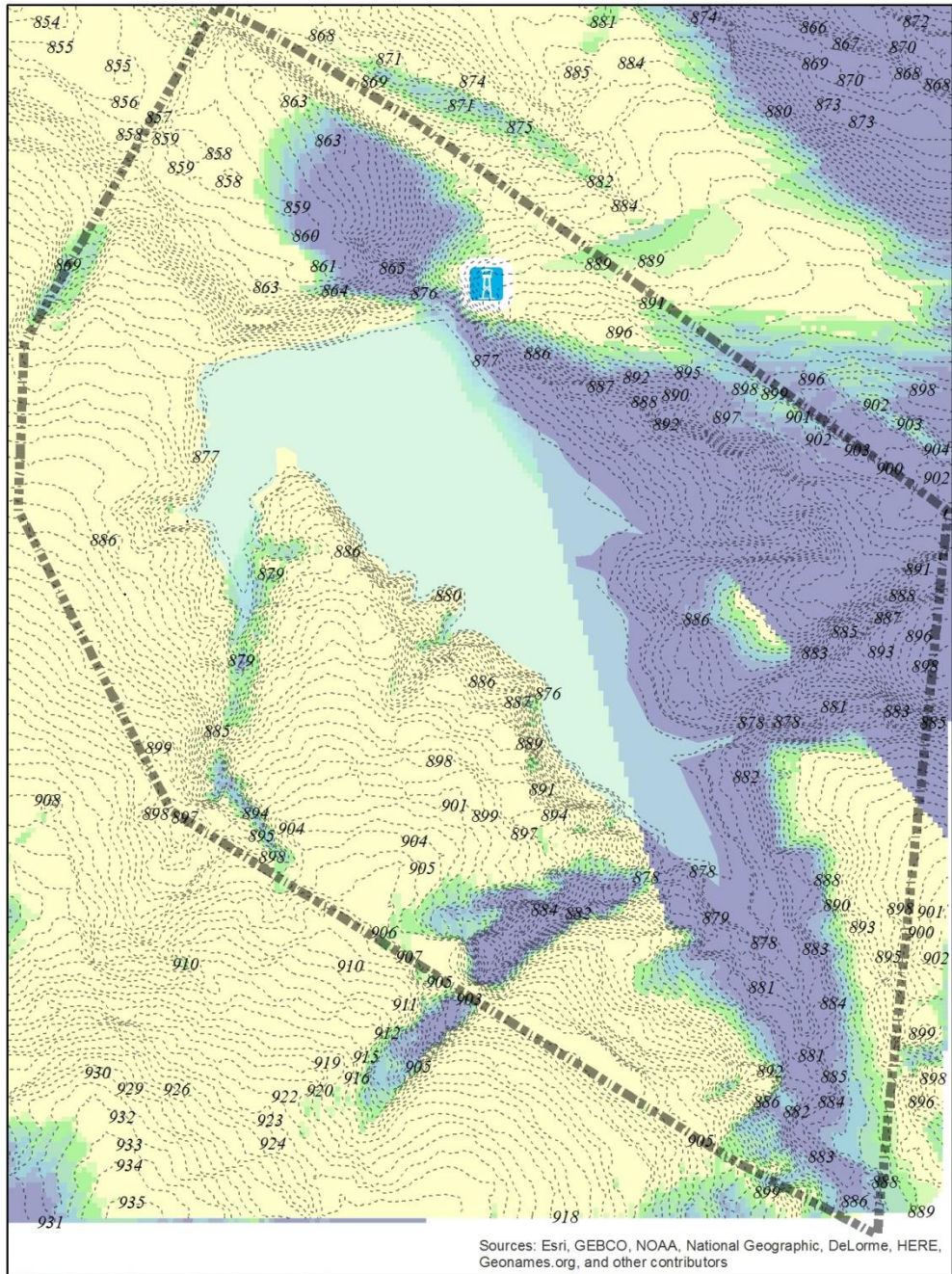


X2 noktasından görünürlük analizi

Anahtar

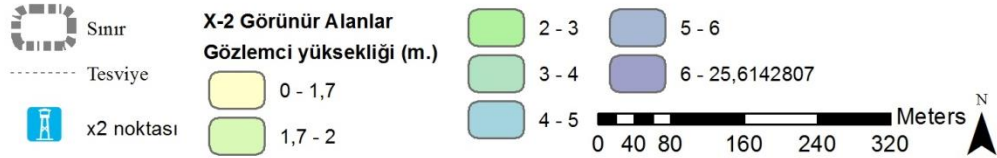


Şekil 4.48. X_1 noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

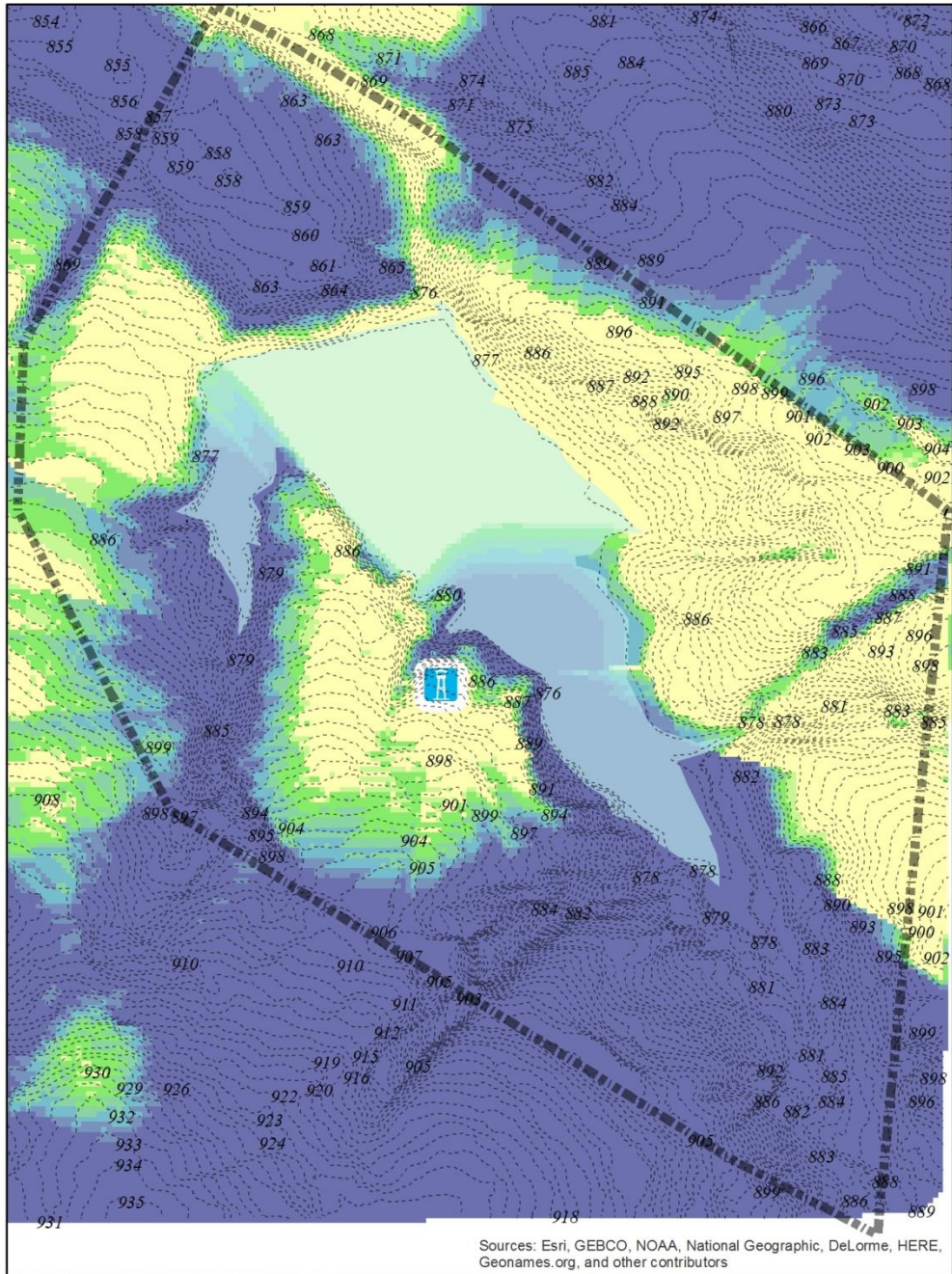


X2 noktasından görünürlük analizi

Anahtar



Şekil 4.49. X₂ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

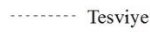


X3 noktasından görünürlük analizi

Anahtar



Sınır



Tesviye



x3 noktası

**X-3 Görünür Alanlar
Gözlemci yüksekliği (m.)**

0 - 1,7

1,7 - 2



2 - 3



3 - 4

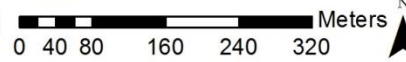


4 - 5

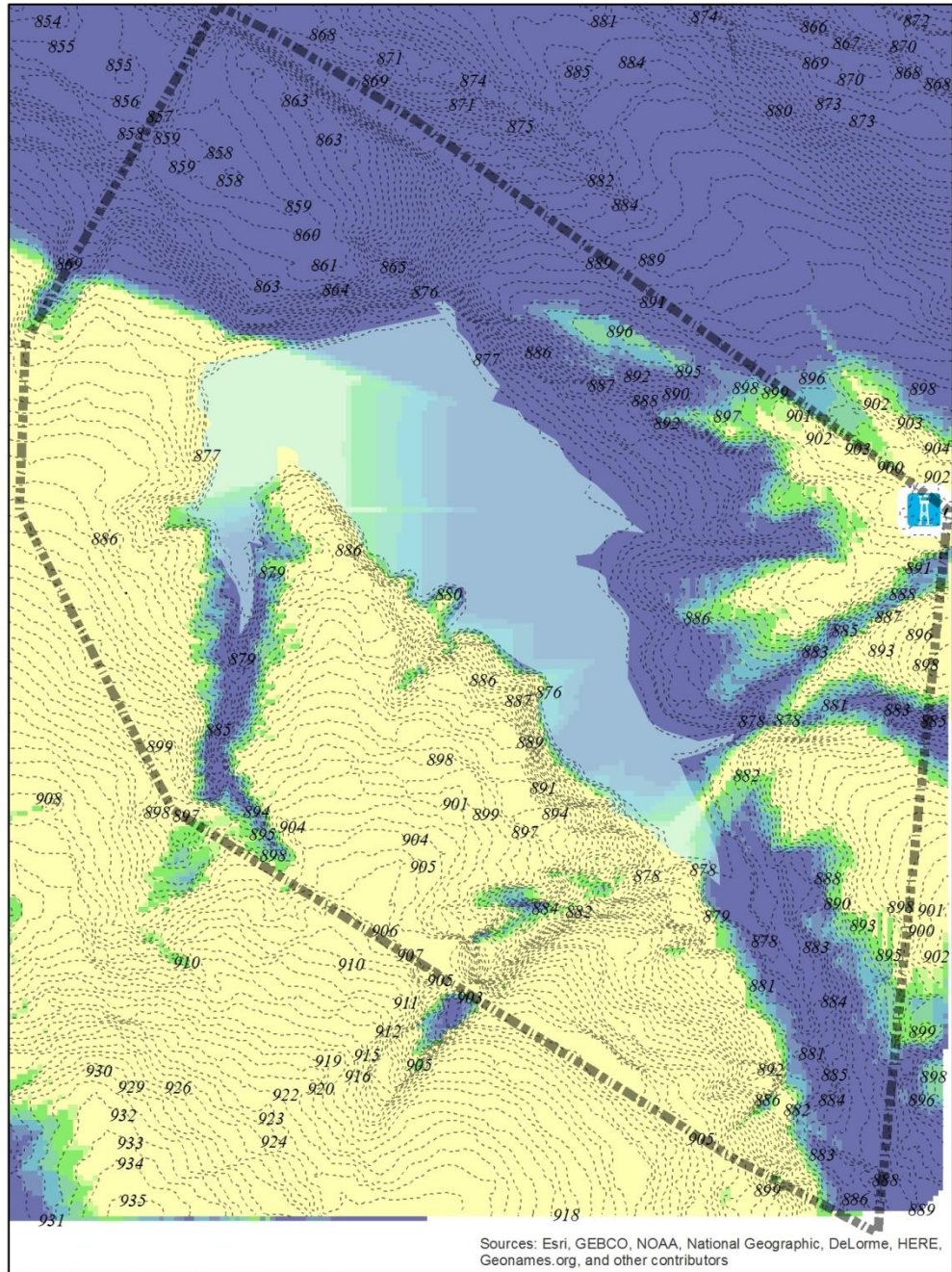


5 - 6

6 - 39,41228867

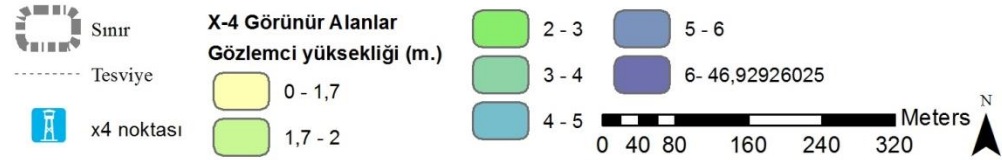


Şekil 4.50. X₃ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

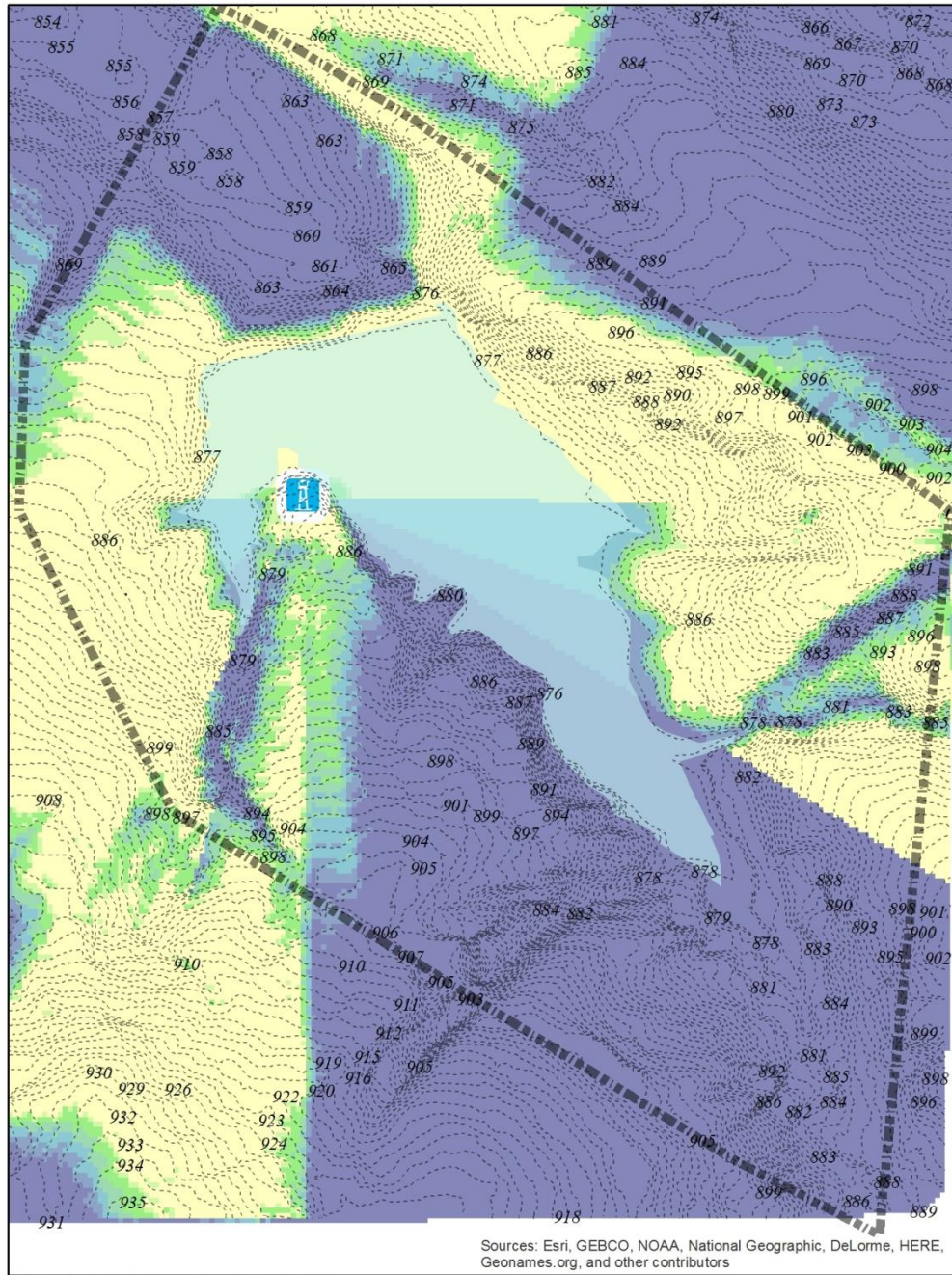


X4 noktasından görünürlük analizi

Anahtar



Şekil 4.51. X₄ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

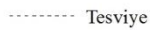


X5 noktasından görünürlük analizi

Anahtar



Sınır



Tesviye



x5 noktası

**X-5 Görünür Alanlar
Gözlemci yüksekliği (m.)**

0 - 1,7

1,7 - 2



2 - 3



3 - 4



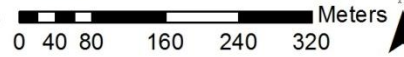
4 - 5



5 - 6

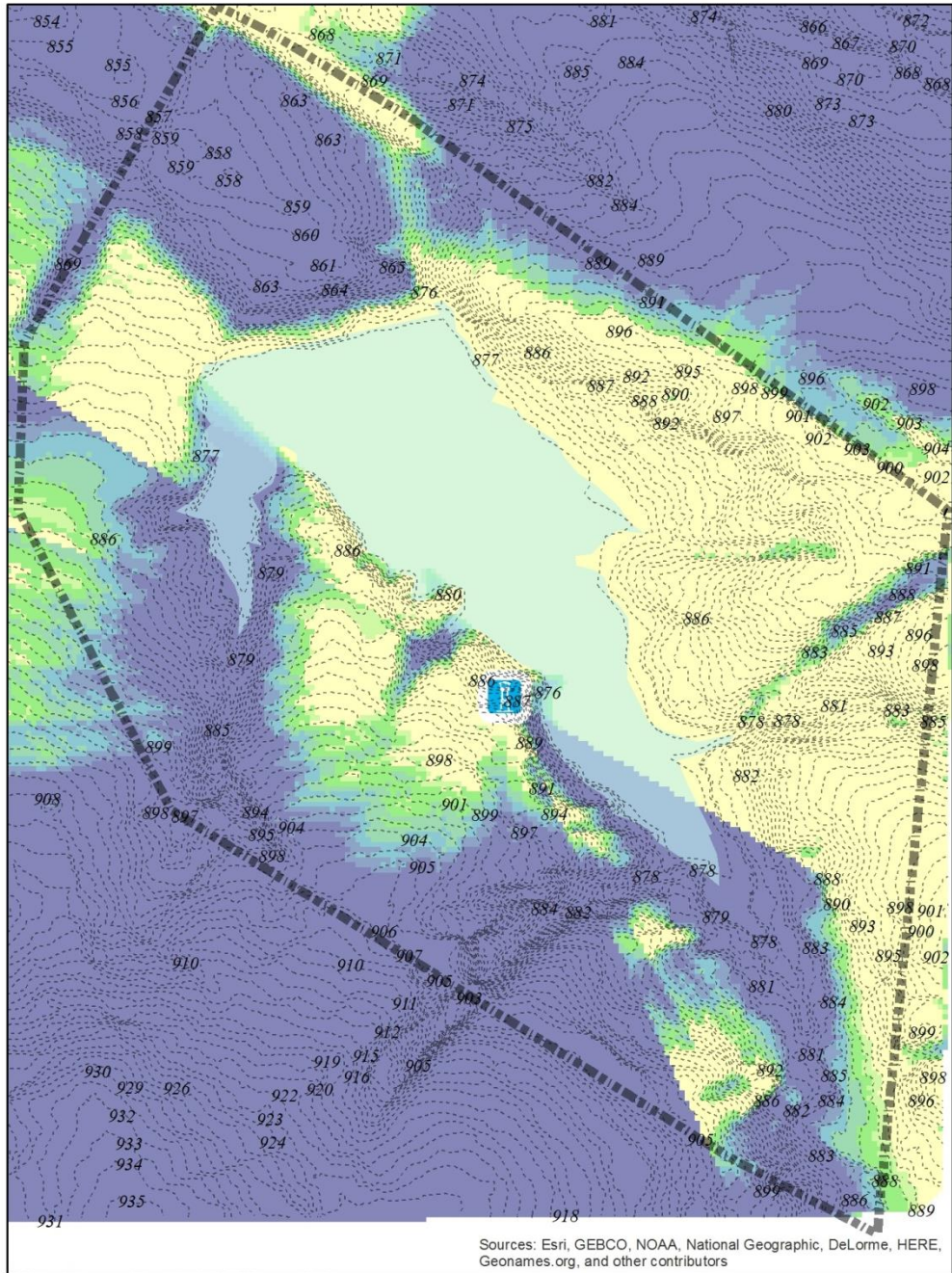


6 - 76,90907665



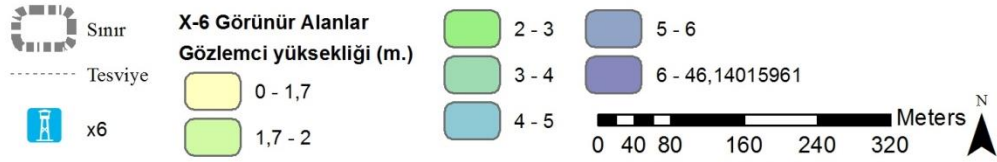
N

Şekil 4.52. X₅ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

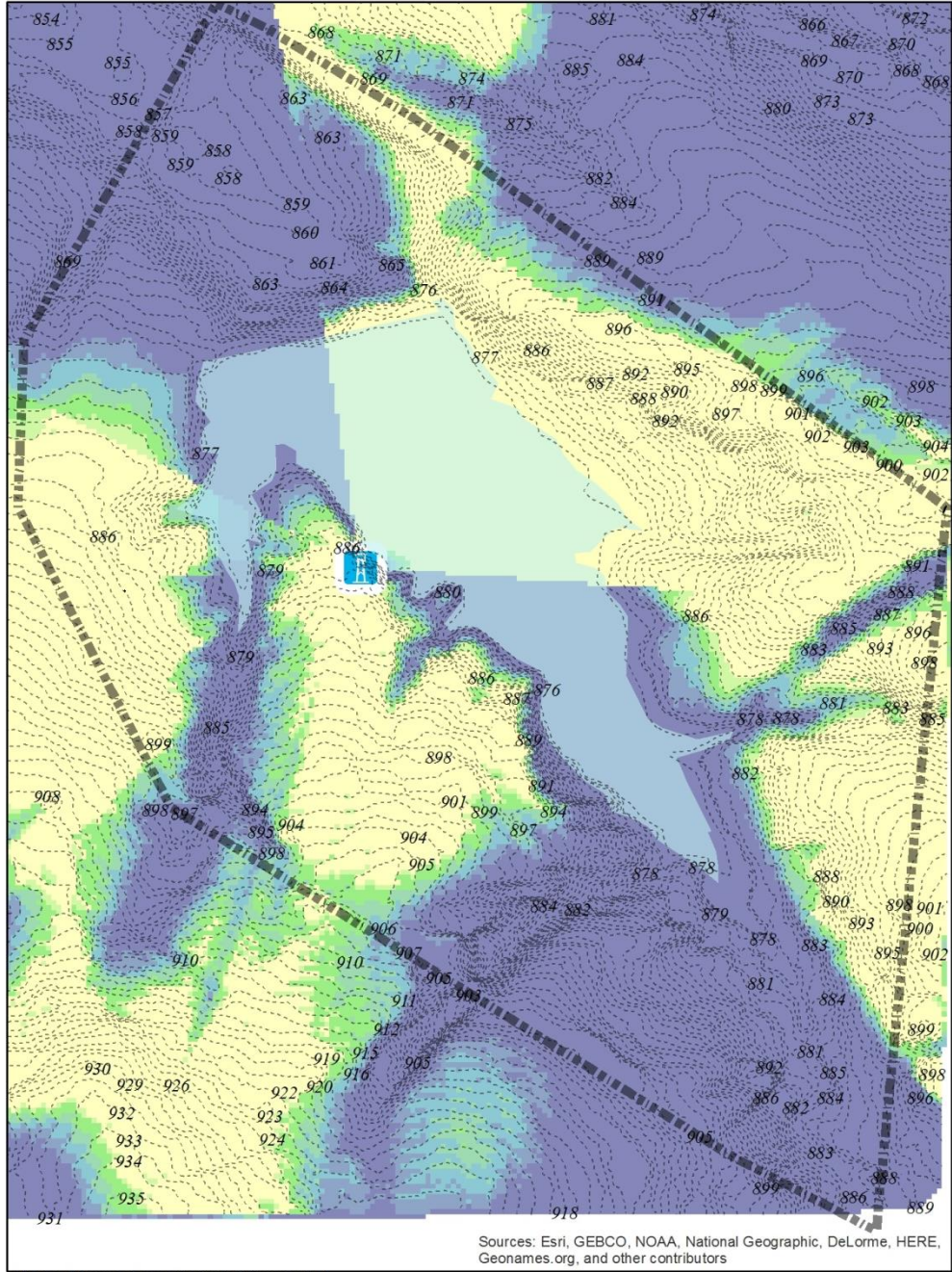


X6 noktasından görünürlük analizi

Anahtar

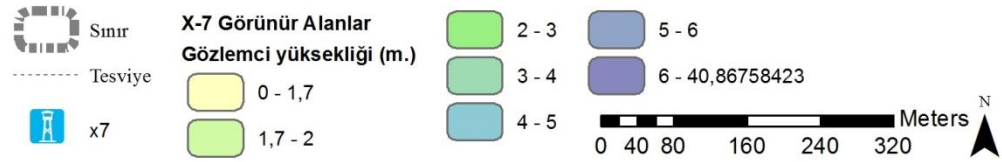


Şekil 4.53. X₆ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

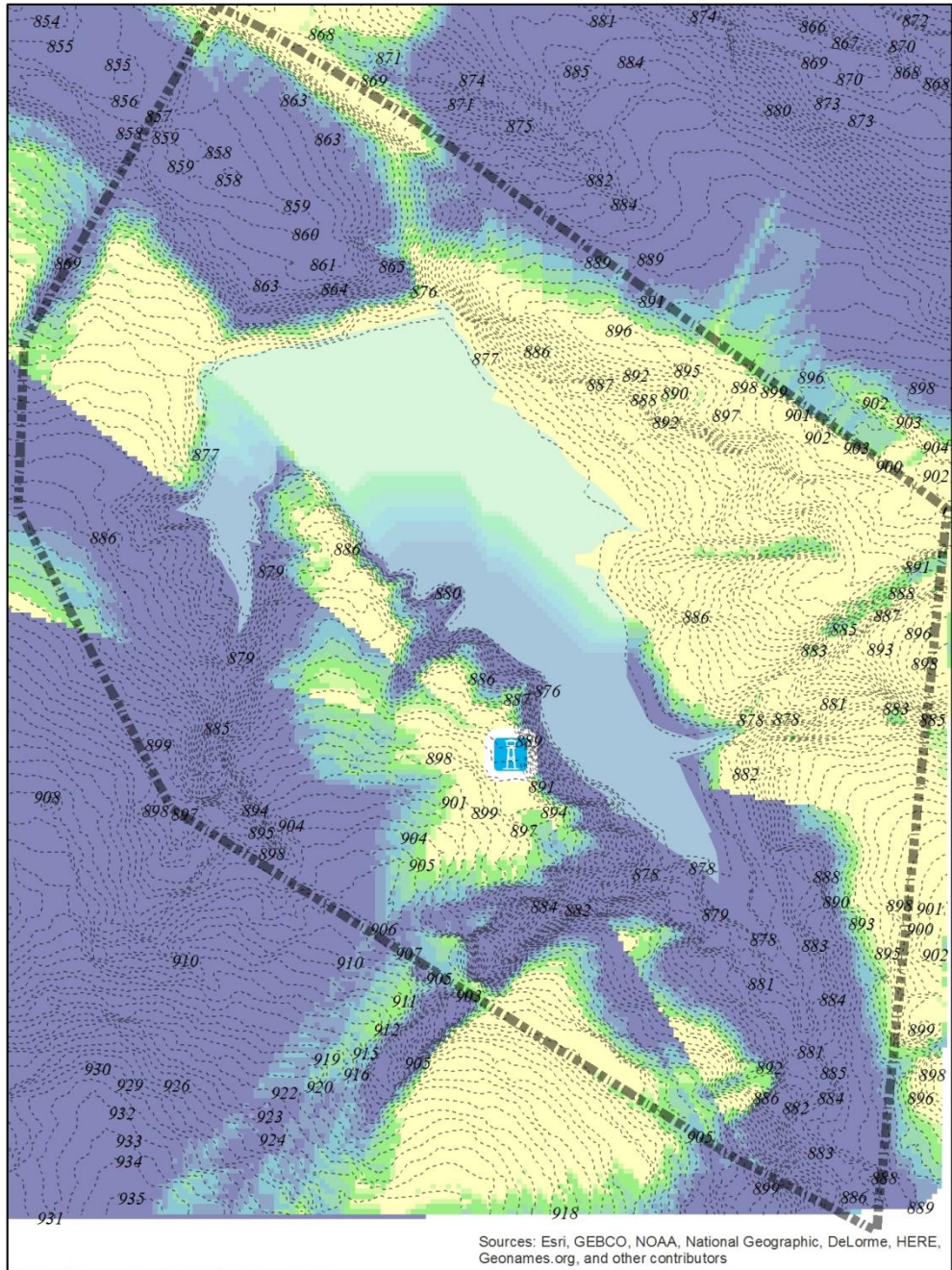


X7 noktasından görünürlük analizi

Anahtar

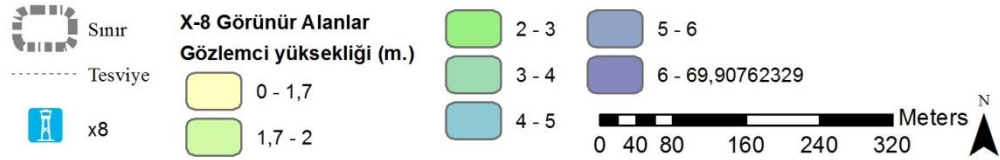


Şekil 4.54. X₇ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

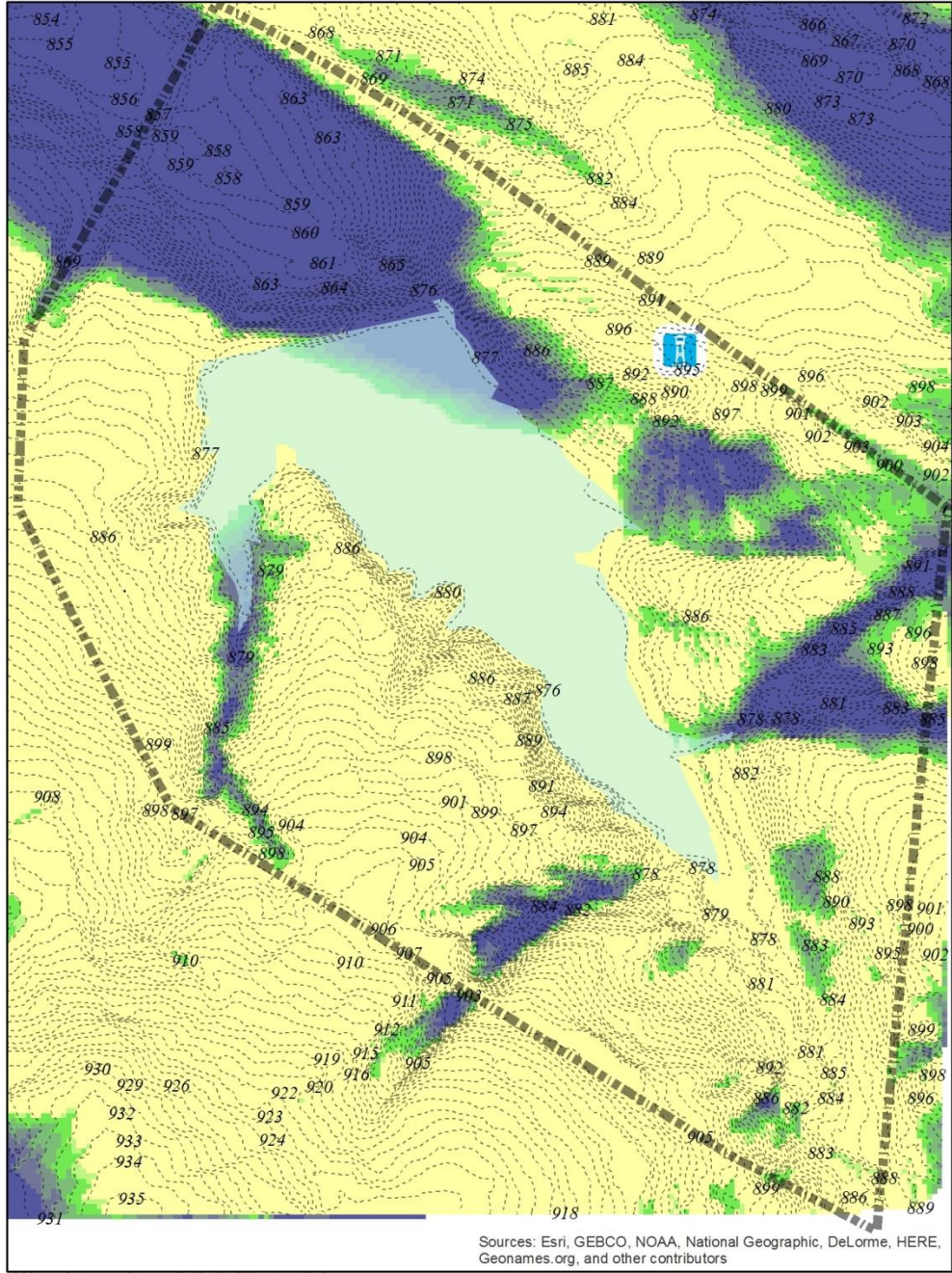


X8 noktasından görünürlük analizi

Anahtar



Şekil 4.55. X₈ noktası görünürlük analiz paftası (Orijinal, 2016)

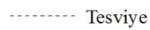


X9 noktasından görünürlük analizi

Anahtar



Sınır



Tesviye



x9 noktası

X-9 görünürlü alanlar

Gözlemci yüksekliği (m.)

0 - 1,7

1,7 - 2

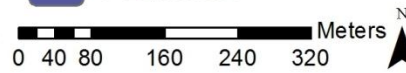
2 - 3

3 - 4

4 - 5

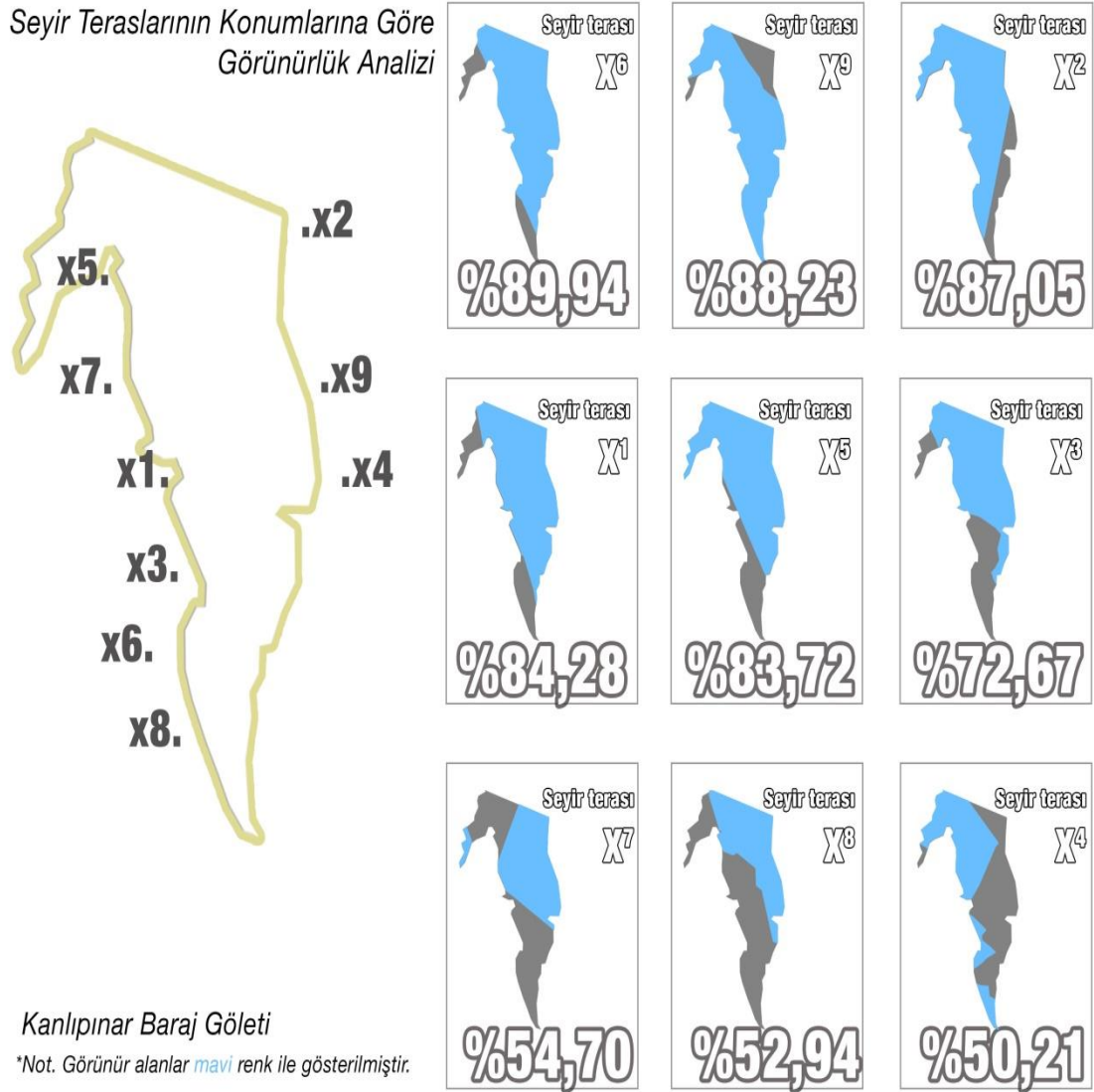
5 - 6

6 - 28,48466873



Şekil 4.56. X₉ noktası görünürlük analiz paftası (Orjinal, 2016)

Seyir terasları için görünürlük analizinin kullanıldığı paftalar X1-9 arasında manzara hakimiyeti en yüksek olanın seçilebilmesi için MatLAB programı kullanılarak gölet yüzey alanının yüzde kaçının görünür olduğu hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler Şekil 4.57 'de gösterilmektedir.

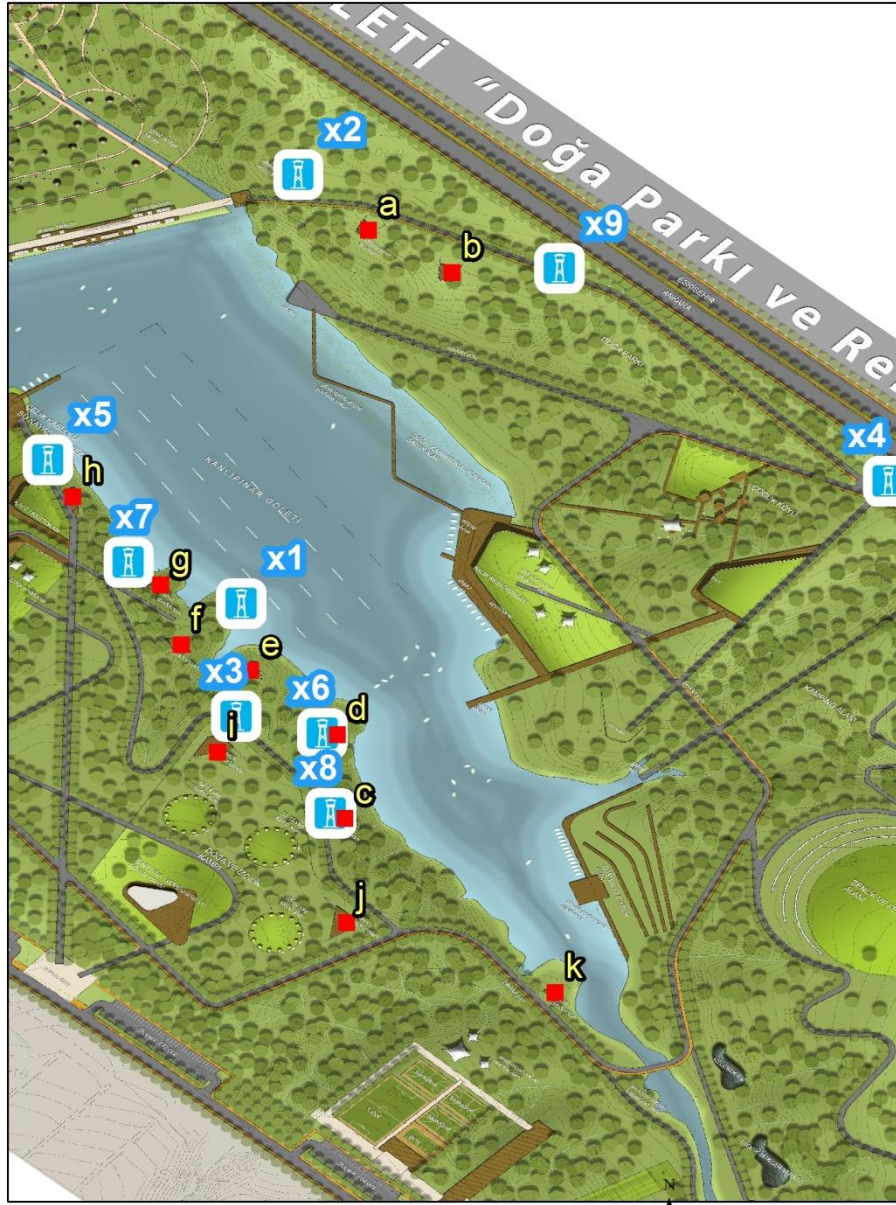


Şekil 4.57. Seyir teraslarının konumlarına göre görünürlük analiz paftası ve görünür alanlar yüzdesi (Orijinal, 2016)

Seyir terasları için yer seçimi analiz sonuçları ile belediye tarafından yaptırılan peyzaj projesi karşılaştırıldığında göletin batı yönündeki seyir terasları genellikle birbiri ile uyumlu çıkmıştır. (Şekil 4.58).

Alan ile için yapılan görünürlük analizi seyir teraslarının yer seçiminde kullanılmıştır. Alanda mevcut seyir terası bulunmamaktadır. Yapılan analiz sonucunda alanda 9 adet öneri seyir teras alanı belirlenmiştir. Şekil 4.88’de gölet yüzeyini en çok gören 6, 9 ve 2 numaralı seyir terasları sırasıyla göletin güneybatı, doğu ve kuzeydoğusundadır. Gölet yüzey alanını en az gören 4, 8 ve 7 numaralı seyir teraslarının yerleri sırasıyla alanın güneydoğu, güneybatı ve batı bölgesinde bulunmaktadır.

Belediyenin yaptırmış olduğu peyzaj projesi, analiz sonucu belirlenen seyir terasları ile uygunluğu incelenmiştir. Göletin batı yönünde önerilen seyir terasları ile peyzaj projesinde önerilen seyir terasları birbirleriyle uyumludur. Yapılan incelemede peyzaj proje paftasında yer alan a ve b noktalarındaki seyir terasları analiz sonucunda korunması gereken alan olarak seçilen kaya formunun üzerine konumlandırılmıştır. Bu nedenle öneri seyir terasları ile uyuşmamaktadır. (Şekil 4.58).



Seyir terası yer seçimi uygunluk paftası
peyzaj projesi yer seçimi
Anahtar

0 15 30 60 90 120 Meters

- | | | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|--|----|--|-----------------------------|
| | x9 | | x7 | | x5 | | x2 | | x4 |
| | x8 | | x6 | | x3 | | x1 | | Proje üzeri seyir terasları |

Şekil 4.58. Uygun Seyir terasları ile peyzaj projesi karşılaştırma paftası (Orijinal,2016)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, geotasarım sürecinde aktif olarak kullanılan ve çok sayıda verinin değerlendirilmesine olanak sağlayan CBS'nin, çoğunlukla tasarımcının deneyim, yaratıcılık ve bilgisine dayalı olarak yürütülen peyzaj tasarım çalışmalarındaki kullanım olanaklarının ve sağlayacağı faydaların ortaya konması amaçlanmıştır.

Peyzaj planlama çalışmalarında CBS teknolojilerinin getirmiş olduğu avantajlar sayesinde çok sayıda veri grubu aynı anda değerlendirilebilmektedir. Teknolojik avantaj ile bilimsel ve doğru kararlar alınabilmektedir. Peyzaj tasarım çalışmalarında ise tasarımcı bilimsel altlıklardan çok sezileriyle karar vermektedir. Peyzaj planlama çalışmalarında kullanılan sayısal altlıklardan faydalanılmadığı tasarım çalışmalarında ekolojik değerlerin korunamadığı durumlar olduğu gibi, sürdürülebilir peyzaj kavramı da tam olarak uygulanmamaktadır. Geotasarım kavramı, tasarımcının CBS teknolojisinden faydalanarak peyzaj tasarımını doğa ile uyumlu ve sürdürülebilir bir şekilde yapmasına yardımcı olmaktadır. Bu amaca yönelik alanın elde edilebilen topografik, mevsimsel ve mevcut durum bilgileri vd. CBS desteği ile sayısallaştırılarak tasarımcı için en doğru kararların alınmasına yardımcı olmaktadır. Çalışmada Kanlıpınar Göleti ve çevresindeki alana ait veriler sayısallaştırılarak analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu analiz çalışmalarında görünürlük analizleri, en kısa yol analizi, ağırlıklı çakıştırma analizleri kullanılmıştır.

CBS aracılığı ile yapılan analiz çalışmaları sonucu; ulaşım, otopark alanlarının belirlenmesi, servis, piknik ve kamp alanlarının yer seçimi, tekne güzergahı, iskele yer seçimi ve seyir terasları için uygunluk paftaları oluşturulmuştur.

- Ulaşım yollarının değerlendirilmesi,

Öneri ulaşım yolları, alan için en kısa yol analizi ile tespit edilmiştir. Tasarımcı alanda ulaşım yollarına karar verirken bu analiz çalışmasını kullanarak en kısa ve ucuz mal edebileceği yolu tespit edip tasarımına uygun şekilde kullanabilir.

Kanlıpınar gölet alanı için yapılan çalışmada bazı mevcut yolların öneri yollar ile uyduğu görülmekteyken bazı gruplar benzerlik göstermemiştir. Bunun nedeni mevcut yolların arazi topografyası, yeni kullanımların varlığı ve piknik alanı dışındaki bölümlerde servis alanlarının bulunmaması olarak söylenebilir.

Ulaşım hatları için uygun yer seçim analizlerinde yol genişliği 2.5 metreden geniş olmayan patika yollardan oluşacağı için arazide mevcut ağaç varlığı içinden geçmesi mümkündür. Özellikle yoğun ağaçlandırılmış alanlarda yol güzergahında değişiklikler olabileceği gibi, genel anlamda patika karakteristiğindeki yollar ağaçlara zarar vermeden inşa edilebilmektedir. Tasarımcı için ek olarak geçirimli zonlar verisi ulaşım analizlerine katılarak yoğun yağış dönemlerinde yüzey akışının görülebileceği alanlar tespit edilebilir.

- Otopark paftalarının oluşturulmasında;

Alanda mevcut otopark alanlarının arazi gezilerinde ve çalışanlar ile yapılan görüşmelerde yetersiz olduğu saptanmıştır. Özellikle kuzey yönünde mevcut piknik alanı çevresinde otopark alanları bulunmaktadır. Gölet çevresinde yapılacak yeni servis alanları ve yürüyüş yolları sonrasında alandaki otopark ihtiyacı daha fazla olacaktır.

Yapılan analiz sonucunda mevcut otopark sahaları ile 1.derece uygun otopark sahaları örtüşmektedir. Otopark için 1.derece uygun olan alanlar, göletin batı, güneybatı ve doğu yönlerinde mevcuttur. Bu alanlar yapılacak yeni servis alanları (giriş, restoran vb.) için otopark hizmeti vermesi öngörülebilir. Öneri otopark alanları alanın eğimi, servis alanlarının ve yolların yakınlığı göz önüne alınarak bulunmuştur. Servis alanları için uygunluk paftası incelendiğinde 1.derece uygun alanlar özellikle otopark için uygun alanlar ile örtüştüğü için, güneybatı, batı ve doğu yönlerinde yeni servis alanları oluşturulabilir.

- Servis alan paftalarının oluşturulmasında;

Servis alanları için uygun bölgelerin; göletin doğu, güneydoğu yönlerinde kuru dere yatağı etrafındaki düzlük alan, göletin batı yönünde öneri seyir terasları yakınında ve göletin batı yönünde idari bina çevresi alanlar yapılan analizler sonucu 1.derece uygun olarak belirlenmiştir.

Mevcut servis alanları, öneri servis alanları paftasında 1.derece uygun alanda bulunmaktadır. Fakat mevcut servis birimleri, sadece gölet alanının kuzeyinde bulunmakta ve ihtiyacı karşılamamaktadır.

- Piknik alan paftalarının oluşturulmasında;

Piknik alanları için uygun alanların belirlenmesinde arazi gezilerinden edinilen bilgilerin yanında mevcut durum analizi de yapılmıştır. Göletin kuzeyinde piknik alanı bulunmaktadır. Bu piknik alanı özellikle hafta sonu yoğun kullanımlarda yetersiz kalmaktadır. Yapılan analiz sonucu oluşturulan paftada gölet alanının batı ve güneybatı

bölgeleri piknik için 1.derece uygundur. Doğu ve güneydoğu bölgeleri piknik alanları için 2.derece uygundur. Mevcut durum göz önüne alındığında hâlihazırda piknik alanı olarak kullanılan göletin kuzeyi, batı ve güneybatı yönlerinde bulunan alanlar piknik alanı için kullanıma uygundur.

- Kamp ve toplanma alanı paftalarının oluşturulmasında;

Kamp ve toplanma yerleri için yapılan analiz çalışmalarında mevcutta göletin batısında yer alan kamp alanı 1.derece uygun alandır. Kanlıpınar göletinde her yıl düzenlenen göletin doğusunda gölet sahiline yakın alan kamp için 1.derece uygun alan Motofest festivali için önerilmektedir. Aynı zamanda alan otopark için de 1.derece uygun alandır.

- İskele yer seçimi paftalarının oluşturulmasında;

İskele yer seçimi için oluşturulan analiz sonucundan da görüldüğü üzere 1.derece uygun alanlar çoğunlukla kuzeybatı ve doğu yönünde bulunmaktadır. Sazlık alanların yoğun olduğu göletin güney bölgesinde sazlık alanların korunması ön planda tutulduğundan 2.derece uygun alanların yoğunlaştığı görülmektedir. Sazlık alanların gölet tabanının yüksek olduğu bölgelerde yerleşim göstermesi sebebiyle yapılan analiz çalışmasına gölet taban yüksekliği verisi de eklenmelidir.

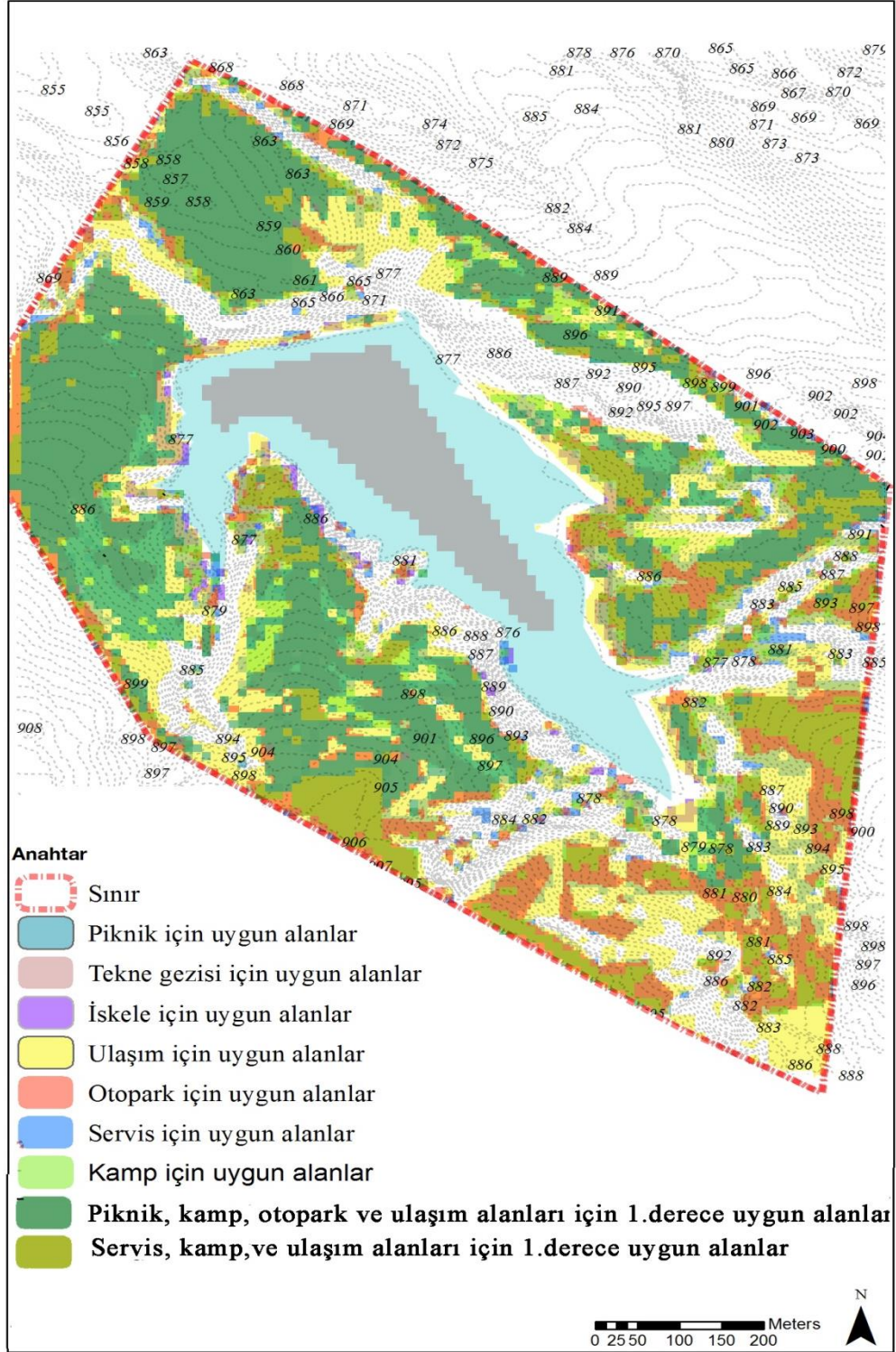
- Tekne güzergahı paftalarının oluşturulmasında;

Çalışma alanında tekne güzergâhına uygun alanların bulunması için yapılan analizde gölet derinlik haritası, gölet manzara haritası, sualtı habitatu verisi, sazlık alanlar ve tekne gezisi mevcut güzergâh paftalarına ihtiyaç vardır. Bahsi geçen diğer veri gruplarına ulaşılamadığı gölet derinlik haritası, gölet manzara haritası, sualtı habitatu verisi analize dahil edilememiştir.

Alanda mevcut sazlıklar yabani hayata ev sahipliği yapmaktadır. Yabani kuş türlerinin görüldüğü alanda gezi teknesi ile turlar yapılmaktadır. Bu turlar 60-80 kişilik gruplar halinde yarım saat sürmektedir. Alanda yapılan gezi teknesi turları sazlık alanların çok yakınından ve yüksek sesle müzik yayını yaparak geçmektedir. Analiz yapılan tekne gezisi yabani hayatı için risk oluşturmaktadır. Alandaki yabani yaşamı koruyabilmek adına, mevcut sazlık alanların etrafına atılan tampon zonlar dikkate alınmalıdır.

Oluşturulan leke plan paftasında alan için 1.derece uygun kullanımlar çakıştırılmıştır. Leke plan paftasında da görüldüğü üzere bir bölge birden çok kullanım

için uygun olabilmektedir İlgili leke planda özellikle kamp alanları, piknik alanları ve bu alanların ulaşım, otopark hizmetlerinin, karşılanması için uygun alanlar ayrıca gösterilmiştir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Leke plan paftası (Orijinal, 2016)

Tez çalışması sonucu oluşturulan analiz paftaları elde edilen mevcut veriler ile yapılmıştır. Yukarıdaki paragraflarda bahsi geçtiği üzere daha doğru sonuçlara, alan ile ilişkili verilerin analiz sürecine dahil edilerek ulaşılması mümkündür. Yapılan bu analiz çalışması mutlak doğruyu göstermemektedir. Arazide kullanılan veri gruplarına, araziyle alakalı başka veri grupları eklendiğinde analiz sonuçları farklılaşabilmektedir. Tez çalışması içinde elde edilemeyen rüzgar, güneşlenme süreleri gibi veri grupları, çeşitli senaryoların uygunluğunun tespitinde kullanılabilir. Örneğin arazideki hakim rüzgar yönü, bitkisel veya yapısal malzeme ile rüzgar perdelemesi çalışmalarında kullanılabilir. Gölet yakınlarından geçen Ankara-Eskişehir karayolunun gürültü ölçümleri yapıldığı takdirde ses perdelemesi için uygun alanların tespiti yapılabilmektedir. Bunun yanında kullanıcıların konforu için, güneşlenme verisinden yararlanılarak arazide kullanıcıların bank, pergola gibi yoğun kullanılan birimlerin gölge tespiti yapılarak uygun yer seçimi paftaları oluşturulabilir.

Bilimsel altlıkların tasarım süreçlerinde kullanılması geotasarım örneklerinde sıklıkla görülmektedir. Bu örnekler günümüz teknolojik altyapısının kullanılması sayesinde olmaktadır. Geotasarım çalışmalarında alandan toplanan veriler analizlerde kullanılarak uygun yer seçimini daha kolay yapabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abukhater, A. and Walker, D. (2010). Making Smart Growth Smarter with GeoDesign, *Directions Magazine*. <http://www.directionsmag.com/entry/making-smart-growth-smarter-withgeodesign/122336> (Erişim Tarihi 18.04.2016).
- Araya, R. (2011). Airflow Modeling in Urban Landscapes. Redlands: GeoDesign Summit.
- Anonim (2016a). Weighted Overlay (Spatial Analyst) Eğitim Dökümanı, <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//009z000000rq000000> (Erişim: 11.09.2015).
- Anonim (2016b). Buffer (Analysis) Zonlama Analizi Eğitim Dökümanı, <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//000800000019000000> (Erişim: 22.09.2015).
- Anonim (2016c). Multible Ring Buffer, Çoklu Zonlama Analizi Eğitim Dökümanı, <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//00080000001p000000> (Erişim: 22.09.2015).
- Anonim (2016d). Understanding Cost Distance Analysis, En Kısa Yol Analizi Eğitim Dökümanı, <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#//009z000000z5000000> (Erişim: 13.10.2015).
- Artz, M. (2011). *Nature 3.0 Designing a Better Planet*. Future Earth Institute. <http://futureearthinstitute.org/2011/11/08/nature-3-0-designing-a-better-planet/> (Erişim: 27.02.2016).
- Asla, (2015). <https://www.asla.org/>.
- Baker, M. (2011). GeoDesign Features in ArcGIS. Redlands: GeoDesign Summit. <http://video.esri.com/watch/174/2011-geodesign-summit-matthew-baker-geodesign-features-in-arcgis>
- Barış, M.E. ve Koç, N.(1996) Ankara Kentinde Hava Kirliliği Sorununun Çözümünde Peyzaj Mimarlığı Açışından Alınması Gerekli Önlemler. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2), 1-8.

- Başkaya, F.A. (2009). İstanbul Kenti Katı Atık Alanlarının Peyzaj Planlaması Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Beckmann, A. (2003). Almanya’da Peyzaj ve Çevre Planlamasında Uygulanan Stratejiler ve Araçlar. *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi ve Türkiye Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Basım Merkezi.
- Bekdemir, A.P. (2009). *İstanbul-Azizpaşa Ormanı İçerisinde Bir Rekreasyon Planlama Modeli Oluşturulması*. Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Beck, T. (2013). *Principles of Ecological Landscape Design*. USA: Island Press. 21.
- Belknap, R. K., Furtado, J.G. (1967). *Çevresel Planlamada Kaynak Envanterine Bakış*. Washington D.C: The Conservation Foundation.
- Bell, S. (2004a). *Elements of Visual Design in the Landscape*. Canada: Spon Press. 148.
- Bell, S. (2004b). *Elements of Visual Design in the Landscape*. Canada: Spon Press. 15-36.
- Bell, S. (2004c). *Elements of Visual Design in the Landscape*. Canada: Spon Press. 36-106.
- Bengshir T.K. ve Akay A. (2006). Bir Kamu Politika Aracı Olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS): Türkiye’de Belediyelerin CBS Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 15, 31-46.
- Bjorkman, J. (2012), GeoDesign: An Application for Rural California. *2012 Esri International User Conference*, San Diego, California, USA. <http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc12/abstracts/a860.html>
- Böse and Schürmeyer. (1989).
http://tr.wikipedia.org/wiki/Peyzaj_mimarl%C4%B1%C4%9F%C4%B1
(Erişimtarihi:15.12.2015)
- Capra, F. (1996). *The Web of Life*. New York: Anchor Books.
- Chrisman, N. (2005). *Charting the unknown How computer mapping Harvard became GIS*. USA: ESRI.

- Chrisman, N. (2009). History of the Harvard Laboratory for Computer Graphics. <http://213.55.83.214:8181/Computer%20Science/collection/01662.pdf> (Erişim Tarihi: 18.04.2016).
- Crampton, J.W. (2010). *Critical Introductions to Geography*. Oxford, U.K.:Wiley-Blackwell.
- Cronk, J.K. and Fennessy, M.S. (2001). *Wetland Plants Biology and Ecology*. NewYork: Lewis Publishers.
- Çabuk A. ve Uyguçgil, H.(2015), *Coğrafi Bilgi Sistemleri*. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayın.
- Çabuk, S.N. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Tasarlamak: Geotasarım Kavramı. Derleme. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6 (1), 37-54.
- Çabuk, S.N. ve Değerliyurt, M. (2014). *Değişen Gezegenimizde Yaşanabilir ve Sağlıklı Çevreler İçin Peyzaj Mimarlığı* içinde (s. 94-126). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Çabuk, S.N., Çabuk S.Ö. ve Çabuk, A., (2013). 6306 sayılı Kanun Kapsamında Peyzaj Mimarlığının Yeri ve Önemi. *Peyzaj Mimarlığı V. Kongresi*. 1042-1050.
- Çabuk, S.N., Ersoy, M., Çabuk, A. ve Hoccoğlu, T. (2012). Gezegeni İyileştirmek: Geotasarım Kuramı ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. *6. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu*. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Çepel, N. (1994). *Peyzaj Ekolojisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Çölkesen, İ. (2015). *Yüksek Çözünürlüklü Uydu Görüntüleri Kullanarak Benzer Spektral Özelliklere Sahip Doğal Nesnelerin Ayırt Edilmesine Yönelik Bir Metodoloji Geliştirme*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Dangermond, J. (2011). GeoDesign Summit 2011 Conference Videoları. geodesignsummit.com/videos/vids/video-1.html. (Erişim: 26.08.2015).
- Dangermond, J. (2009). GIS: Designing Our Future. Redlands, California: ArcNews.
- Daniel, T. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century . *Landscape and Urban Planning*, 54, 267-281.

- Dinçer, A.A. (2011). *Görsel Peyzaj Kalitesinin 'Biçimsel Estetik Değerlendirme Yaklaşımı' ile İrdelenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Dutton,G.(2006).<http://www.innovativegis.com/basis/mapanalysis/Topic27/Topic27.htm> (28.12.2015).
- Düzgün, Ş. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemlerine Giriş. acikders.org.tr/course/view.php?id=30 (Erişim: 16.03.2015).
- Ersoy, M. (2012). *Kaynak Envanter ve Analizinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı: Uludağ Milli Parkı Örnekleme*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Ervin, S. (2012). Geodesign Futures Nearly 50 Predictions. *Digital Landscape Architecture*, 22-30.
- Fee, J. (2011). <https://speakerdeck.com/jamesfee?page=2>. (Erişim: 16.06.2015).
- Fisher, T. (2010). *The What and Why of GeoDesign*. Redlands: GeoDesign Summit.
- Gazvoda, D. (2002). Characteristics Of Modern Landscape Architecture And Its Education. *Landscape and Urban Planning*. 60, 117–133.
- Genç, G. (2006). *Peyzaj Tasarım Elemanlarının Enerji Korumaya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Goodchild, M. (2010). Towards Geodesign: Repurposing Cartography and GIS?. *Cartographic Perspectives*, 66, 55-67.
- Gözler M. Z., Cevher F. ve Küçükayman A. (1985). Eskişehir Civarının Jeolojisi ve Sıcak Su Kaynakları. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 103, 40-54.
- Gül, A., Örucü, Ö. K. ve Eraslan, Ş. (2011). Mezun peyzaj mimarlarının eğitim ve öğretimden beklentileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12, 132-133.
- Gülgün, B. ve Türkyılmaz B. (2001). Peyzaj Mimarlığında Antropometri ve Bornova Örneğinde Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38 (1).
- Gültekin, E. ve Kesim, G. (1994). *Kaynak Analizi*. Çukurova Üniversitesi Ders Kitapları Yayını.

- Güngör, S. (2003). Beyşehir İlçesi ve Yakın Çevresi Turizm ve Rekreasyon Kullanımına Yönelik Peyzaj Potansiyelinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Harris W.C. and Dines N. (1998). *Time-Saver Standarts For Landscape Architects*. USA: Mcgraw Hill Pub.
- Holden, R. (2013). The Garden Visit.
http://www.gardenvisit.com/landscape_architecture/landscape_debate/definition_eid. (Erişim tarihi: 07.02.2015).
- Ifla, (2008). <http://iflaonline.org/>.
- Janssen, R. (2016). <https://www.feweb.vu.nl/gis/organisation/staff2.asp?id=141> (14.04.2016).
- Karadağ, A.A. (2007). *Katılımcı Havza Yönetim Modelinin Oluşturulması: Kovada Gölü Örneği*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Karadeniz, N. (2010), *Kaynak Envanter ve Analizi 2010-2011 Güz Yarıyılı Ders Notları*. Ziraat Fakültesi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Kaska, E. (2012). *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (Aps) ve Türkiye'deki Uygulamaların İrdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Kıray Z. D. (2011). *Türkiye'de Peyzaj Mimarlığı Mesleği Ve Uygulamalarında Niteliğin Yükseltmesine Yönelik Bir Model Önerisi*. Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Kırca, S. (2009). *Belgrad Ormanı (İstanbul) Çevresinde Peyzaj Devamlılık Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Kısakürek, Ş. Ve Karadeniz, N. (2006). Kahramanmaraş Çimen Dağı Yönetim Planlaması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2), 173-180.
- Korkut A.B., Şişman, E.E. ve Özyavuz M. (2010a). *Peyzaj Mimarlığı*. İstanbul: Verda Yayınları. 93.

- Korkut A.B., Şişman, E.E. ve Özyavuz M. (2010b). *Peyzaj Mimarlığı*. İstanbul: Verda Yayınları. 112.
- Korkut A.B., Şişman, E.E. ve Özyavuz M. (2010c). *Peyzaj Mimarlığı*. İstanbul: Verda Yayınları. 114.
- Korkut A.B., Şişman, E.E. ve Özyavuz M. (2010d). *Peyzaj Mimarlığı*. İstanbul: Verda Yayınları. 115.
- Kurum, E. (1992). *Beynam Muhafaza Ormanı Ve Yakın Çevresinin Ankara Kenti Rekreasyon Sistemi Açısından Koruma-Kullanım Ve Planlama İlkelerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Lein, J.K. (2008). *Landscape Inventory and Analysis. İçinde O. Mead (Ed.), Integrated Environmental Planning: A Landscape Synthesis*. United Kingdom: Blackwell Publishing.
- Leitao, A.B., Miller, J., Ahern, J., McGarigal, K. (2006). *Measuring Landscapes: A Planner's Handbook*. Washington DC: Island Press.
- McHarg, I.L. (1997). *To Heal the Earth*. USA: Island Press.
- McHarg, I.L. (1969). *Design With Nature*. USA: The Natural History Press.
- Memlük, M.Z. (2009). *Kentsel Mekânda Doğayla Tasarım: Ankara– Bademlilere Örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Meşe, B. (2015). *Kentsel Tasarımda Pasif Sistem Kullanımı: Milas Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Miller, H.J., Witlox, F., Calvin P., Tribby, C.P. (2012). Developing Context-Sensitive Livability Indicators For Transportation Planning: A Measurement Framework. *Journal of Transport Geography*, 26, 51-64.
- Miller, B. (2012). *Geotasarım Felsefesi, Teorisi ve Metotları 2012*. http://video.esri.com/watch/1005/geodesign-philosophy_comma_theory_comma_and-methods (Erişim: 09.09.2015).
- Miller, W.R. (2011). *Introducing the geodesign: The Concept*. Redlands: ESRI.

- Miller, W.R. (2005). wrmdesign.com/Philosophy/Documents/DefinitionDesign.htm.
(Erişim: 01.03.2016).
- Nijhuis, S. (2015). *GIS-based landscape design research*. Rotterdam: Architecture and The Build Environment.
- Ode, A. and Gry, G. (2002). Visual Aspects in Urban Woodland Management. *Urban Forestry and Urban Greening*, 1, 15–24.
- Oru, M. (2015). *Uydu Grntlerinin Sınıflandırılması ve Doğruluklarının Değerlendirmesi*. Zonguldak: Zonguldak Karaelmas niversitesi, 11.
- zle, Z. (2005). *Geleneksel Yerleşimlerin Korunmasının Kültürel Peyzaj Açısından Değerlendirilmesi* içinde (s.249). Doktora Tezi. İstanbul: İstanbul niversitesi.
- zhancı, E. ve Yılmaz, H. (2011). Rekreasyon Alanlarının Görsel Peyzaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi; Erzurum rneği. *Iğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 67-76.
- zyavuz, M. (2008). *Yıldız Dağarının Biyosfer Rezervi Olarak Planlanması*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Peyzaj projesi. (2011). Ontasarım Kentsel Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı'na Eskişehir Odunpazarı Belediyesi tarafından yaptırılmıştır: Ankara.
- Pietsch, M. (2012). Landscape Planning. M. zyavuz (Ed.), GIS in Landscape Planning içinde (s. 58-78). Croatia: InTech Publication.
- Pmo, (2015). <http://www.peyzajmimoda.org.tr/>.
- Poyraz, E. (2002). *Türkiye'de Peyzajın Korunması İçin Bir Model nerisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Richardson, K. and McElvaney, S. (2011), Building a University of the Future. <http://www.esri.com/news/arcnews/winter1112articles/building-a-university-of-the-future.html> (Erişim Tarihi: 10.05.2016).
- Rogers W. (1996). *The professionals practice of landscape architecture: a complete guide to starting and running your own firm*. New Jersey: Wiley, Johns and Sons.

- Schaller, J. (1995). GIS Application in Landscape Planning. *Photogrammetric Week*, 95, 313-318.
- Schuurman, N. (2004). *GIS: A short introduction*. Oxford, UK: Blackwell.
- Shashua-Bar, L., Pearlmutter, D. and Erell, E. (2009). The Cooling Efficiency Of Urban Landscape Strategies İn A Hot Dry Climate. *Landscape and Urban Planning*, 92, 179–186.
- Solares, A. (2016). Ontology For Satellite Image Classification. <http://www.ual.es/acg/soleres/skrs/> (Erişim: 16.05.2016).
- Steiner, F. (2011). *Design For A Vulnerable Planet*. Austin:University of Texas Press.
- Steiner, F. (2004). Healing the earth: the relevance of Ian McHarg's work for the future. *Philosophy and Geography*, 02,141.
- Steinitz, C. (2012). *Framework for Geodesign: Changing Geography by Design*. Redlands: ESRI Press.
- Sztejn, J., Labedz, P. and Ozimek, P. (2012). Visual Landscape Character in the Approach of GeoDesign. *Digital Landscape Architecture*. http://193.25.34.143/landschaftsinformatik/fileadmin/user_upload/_temp_/2012/Proceedings/Buhmann_2012_26_Sztejn_et_al.pdf.
- şahin, ř. (2012). *Planlama II Ders Notları*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- şahin, ř. (2011). *Kaynak Envanter ve Analizi Ders Notları*. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Seçkin, N. P., Seçkin, Y. Ç. ve Seçkin, B. Ö. (2011). *Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı ve Uygulama İlkeleri*. İstanbul: Literatür Yayınları.
- Seçkin, B.Ö. (1990). Peyzaj ve Tesviye. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 40-3, 31-38.
- şenöz, E. (2013). *Kaynak Envanter Ve Analizinde CBS Desteği: Geotasarım Kuramının Deneyimlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

- Taşdemir, D. (2011). *Çağdaş Peyzaj Mimarlarının Yaklaşımları Çerçevesinde Peyzaj Mimarlığının Gelişim Süreci*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Tress, G., Fry, F. and Antrop, M. (2006). *Trends in Landscape Research and Landscape Planning: Implications*. Netherlands: Springer Publication.
- Toms, D. (2010). Landscape Architecture and Evolving GIS. <https://shiftncsu.files.wordpress.com/2010/06/future-application-of-evolving-gis-technology.pdf> (Erişim: 02/05/2016).
- Tülek, B. (2010). *Bayındır Barajı Örneğinde Kentsel Alanlar Ve Yakın Çevresinde Yer Alan Su Kıyılarının Ekolojik Planlama Ve Tasarım İlkeleri*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Uyguçgil, H. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Tarihçesi Çabuk, A. (Ed.), Coğrafi Bilgi Sistemlerine Giriş içinde (s. 134-136). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Uzun, O. ve Kesim, G. A. (2010). 21. Yüzyılda Peyzaj Mimarlığı Eğitimi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17, 3-7.
- Uzun, O., Karadağ, A. ve P. Gültekin. (2010a). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ve Uzaktan Algılama'nın Peyzaj Planlamada Kullanımı. *III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Kocaeli: Tübitak.
- Uzun, O., Dilek, F., Çetinkaya, G., Erduran, F. ve Açıksöz, S. (2010b). Konya İli, Bozkır-Seydişehir-Ahırlı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi Koruma ve Planlama Projesi. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Uzun, O. (2003). *Düzce Akarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi*. Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Wang, L. and Hu Z. (2009). Landscape Restoration Regionalization for Resource-Exhausted Coal Mine Areas Based on GIS. Akademik Etkinlikte (Revitalizing the Environment: Proven Solutions and Innovative Approaches) sunulan poster, Lexington: MT.

- Warren-Kretschmar, B., Haaren, C. V., Hachmann, R., Albert, C. (2012). The Potential of GeoDesign for Linking Landscape Planning and Design. *Digital Landscape Architecture*, 168-179.
- Van Lier, H.N., Jaarsma, C.F., Jurgens, C.R., De Buck, A.J., Eds. (1993). *Sustainable land use planning*. Amsterdam: Elsevier.
- Yaşar, Y. ve Düzgüneş, E. (2013). Peyzaj Tasarımına Sürdürülebilirlik Kavramının Entegrasyonu: Bir Stüdyo Çalışması. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 3, 31-43.
- Yaşlıca, E. (1986). *Kentsel Yakın Çevre Alanlarının Rekreatif Amaçlı Düzenleme Kararlarını Belirleyen Etmenler Ve Antakya Kentsel Yakın Çevresinde Uygulanması*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Yazgan, E.M., Erdoğan, E., Dilaver, Z. ve Barış, M.E. (2011). *Peyzaj Çevre ve Tarım*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını.
- Yomralıoğlu, T. (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri, Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Trabzon: KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği.
- Yörüklü, N. (2009). *Peyzaj Mimarlığı Meslek Disiplini İçinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Yeri ve Önemi*. İzmir: TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi.
- Yücel, M., Aslanboğa, İ., ve Korkut, A. (2008). *Peyzaj Mimarlığı Terimleri Sözlüğü*. Ankara: TMMOB Peyzaj Mimarları Odası.
- Yüksel, M. (2005). *Toprak Oluşumu ve Önemi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Bölüm 2.
- Zwick, P. (2010). The World Beyond GIS. *American Society of Planning*, 76, 20-23.
- Zonneveld, I.S. (1995). *Land ecology. An introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation*. Amsterdam: SPB Academic Publishers.