T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEYZAJ DEĞİŞİMLERİNİN PEYZAJLARIN KORUNMASI ve PLANLANMASI BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: SAPANCA HAVZASI ÖRNEĞİ

Nazlı YILDIZ DÖNMEZ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer KART AKTAŞ

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Peyzaj Mimarlığı Programı

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 13.05.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Peyzaj Mimarlığı Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Dr.Öğr.Üyesi Nilüfer KART AKTAŞ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Prof. Dr. Hakan ALTINÇEKİÇ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Prof. Dr. Funda YİRMİBEŞOĞLU
İstanbul TeknikÜniversitesi
Mimarlık Fakültesi

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin ..... numaralı projesi ile desteklenmiştir.
Bu tez, ... numaralı ..... projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

"Peyzaj Değişimlerinin Peyzajların Korunması ve Planlanması Bağlamında Değerlendirilmesi: Sapanca Havzası Örneği" isimli bu tez çalışması İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Peyzaj Mimarlığı Programında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans öğrenim sürecimde ve tez çalışmamın hazırlanması sürecinde bilgi ve düşünceleriyle hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bilimsel araştırmalar yapmam konusunda teşvik eden çok değerli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Nilüfer KART AKTAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez süreci boyunca verileri temin etmemde kolaylıklar sağlayan ve yorumlamama yardım eden Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü, Sakarya Büyükşehir Belediyesi Şehir Planlama Müdürlüğü, SASKİ Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Havza Koruma Müdürlüğü personellerine teşekkür ederim.

Değerli öğretim üyesi arkadaşım Figen Altıner'e tez yazma sürecinde beni desteklediği, bilgi paylaşımında bulunduğu için çok teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca desteklerini hissettiğim, her zaman yanımda olan canım anneme ve babama sonsuz teşekkürler. Son olarak yüksek lisans öğrenim sürecimde sonsuz desteğini sunan, tüm yılgınlıklarımda bana cesaret ve moral veren, tezimde yaptığım analizlerde teknik desteğini esirgemeyen, mesleki bilgisiyle tezimin ilerlemesine çok büyük katkı sunan canım eşim Serkan Dönmez'e sonsuz teşekkür ediyorum.

Mayıs 2019 Nazlı YILDIZ DÖNMEZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vii**
TABLO LİSTESİ ..... **x**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **xi**
ÖZET ..... **xii**
SUMMARY ..... **xiv**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **5**
2.1. PEYZAJ VE PEYZAJ PLANLAMA KAVRAMLARI 5
2.1.1. Peyzaj Planlamasına Yönelik Model ve Yaklaşımlar 6
2.1.2. Peyzaj Analizleri 9
2.1.2.1. Peyzajın Fiziksel Değişim Analizleri *9*
2.1.2.2. Peyzaj Fonksiyon Analizleri *11*
2.1.2.3. Peyzaj Uygunluk Analizleri *15*
2.2. HAVZA KAVRAMI VE HAVZA PLANLAMASI 17
2.2.1. Havza Kavramı 17
2.2.2. Havza Planlama ve Yönetimi 19
3. MALZEME VE YÖNTEM **24**
3.1. MALZEME 24
3.1.1. Tarihsel Süreç 24
3.1.2. Coğrafi Konum 25
3.1.3. Topografik Özellikler 26
3.1.4. Jeolojik Özellikler 27
3.1.5. Toprak Yapısı 28
3.1.6. Hidrolojik Özellikler 37
3.1.7. İklim Özellikleri 39
3.1.8. Orman Varlığı ve Flora-Fauna 39
3.1.9. Demografik ve Sosyal Yapı 43
3.1.10. Mevcut Arazi Kullanımı 52

3.2. YÖNTEM....54
4. BULGULAR....60
4.1. SAPANCA GÖL HAVZASI PEYZAJLARININ FİZİKSEL DEĞİŞİM ANALİZİ 60
4.1.1. 2000-2005 Yılları Arası Peyzajların Fiziksel Değişimi 62
4.1.2. 2005-2010 Yılları Arası Peyzajların Fiziksel Değişimi 68
4.1.3. 2010-2018 Yılları Arası Peyzajların Fiziksel Değişimi 72
4.2. SAPANCA HAVZASI PEYZAJ FONKSİYON ANALİZİ....78
4.2.1. Peyzajın Doğal Fonksiyon Analizleri....78
4.2.1.1. Su Fonksiyonu Analizi 78
4.2.1.2. Toprak Koruma Fonksiyonu Analizi....84
4.2.2. Sapanca Havzası Kültürel Peyzaj Fonksiyon Analizi 91
4.3. SAPANCA HAVZASI PEYZAJ UYGUNLUK ANALİZLERİ....97
4.3.1. Yerleşim Uygunluk Analizi....97
4.3.2. Tarım Uygunluk Analizi....101
4.4. SAPANCA GÖLÜ HAVZASI 1/25000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI İLE PEYZAJ ANALİZLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI....103
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 112
KAYNAKLAR....120
ÖZGEÇMİŞ 132

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2. 1: McHarg'ın planlama süreci (Kaynak: Memlük, 2009) 8

Şekil 2. 2: Ahenk ABK modeli (Ahern, 1995; Ahern, 2005) 9

Şekil 2. 3: Steiner ekolojik planlama modeli (Steiner, 2008) 10

Şekil 2. 4: Genişletilmiş bir PFA izleme prosedürünün üç bileşeninin karşılıklı ilişkisi (Tongway ve Hindley, 2005) 12

Şekil 2. 5: McHarg'ın belirlediği doğal süreçler 16

Şekil 2. 6: McHarg uygunluk analizi süreci (Tozar ve Ayaşlıgil, 2008) 17

Şekil 3. 1: Sapanca Göl Havzası konumu 26

Şekil 3. 2: Eğim haritası 29

Şekil 3. 3: Bakı haritası 30

Şekil 3. 4: Jeoloji haritası 31

Şekil 3. 5: Büyük toprak grupları haritası 33

Şekil 3. 6: Arazi kullanım kabiliyeti haritası 34

Şekil 3. 7: Tarımsal arazi sınıfları haritası 35

Şekil 3. 8: Erozyon haritası 36

Şekil 3. 9: Hidroloji haritası 38

Şekil 3. 10: Orman meşcere haritası 41

Şekil 3. 11: Sapanca Göl Havzası illerin 2000-2017 yılları arası nüfus değişimi grafiği 45

Şekil 3. 12: Arifiye ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği 46

Şekil 3. 13: Serdivan ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği 47

Şekil 3. 14: Kartepe ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği 47

Şekil 3. 15: Sapanca Havzası mahalle yerleşimlerinin 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği 49

Şekil 3. 16: Sapanca ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği 50
Şekil 3. 17: Sapanca Göl Havzası 2000-2017 yılları arası yerleşim yerleri nüfus dağılımı 51
Şekil 3. 18: Mevcut alan kullanımı haritası 53
Şekil 3. 19: Yöntem şeması 59
Şekil 4. 1: 1975 yılına ait hava fotoğrafı (Kaçmaz, 2010).....61
Şekil 4. 2: 2000 yılı alan kullanım dağılımı 63
Şekil 4. 3: 2000 yılı alan kullanım haritası 64
Şekil 4. 4: 2005 yılı alan kullanım dağılımı 65
Şekil 4. 5: 2005 yılı alan kullanım haritası 67
Şekil 4. 6: 2000-2005 yılları arası peyzajların fiziki değişiminin grafiği.....68
Şekil 4. 7: 2010 yılı alan kullanımı dağılımı 68
Şekil 4. 8: 2010 yılı alan kullanımı haritası.....70
Şekil 4. 9: 2005 – 2010 yılları arası peyzajların fiziki değişiminin grafiği 71
Şekil 4. 10: 2018 yılı alan kullanımı dağılımı 72
Şekil 4. 11: 2018 yılı alan kullanımı haritası.....74
Şekil 4. 12: 2010 – 2018 yılları arası peyzajların fiziki değişiminin grafiği 75
Şekil 4. 13: 2000- 2018 yılları arası peyzajların fiziki değişim eğrileri 76
Şekil 4. 14: 2000-2018 yılları arası konut ve tarım alanları değişim eğrisi 77
Şekil 4. 15: Hidrojeolojik geçirimlilik haritası.....80
Şekil 4. 16: Hidrojeolojik ve eğim dereceleri geçirimlilik haritası 82
Şekil 4. 17: Toprak geçirimlilik haritası.....83
Şekil 4. 18: Geçirimlilik haritası.....85
Şekil 4. 19: Jeolojik aşınım haritası.....88
Şekil 4. 20: Bitki örtüsü-eğim toprak koruma durumu haritası.....89
Şekil 4. 21: Potansiyel erozyon haritası 90
Şekil 4. 22: Peyzajın toprak koruma fonksiyonu haritası.....93

Şekil 4. 23: Hikmetiye Camii (URL – 31).....94

Şekil 4. 24: Rüstempaşa Hamamı arkeolojik çalışmalardan bir görüntü (URL – 32).....94

Şekil 4. 25: Kültürel peyzaj fonksiyonu haritası 95

Şekil 4. 26: Alandan sivil mimari ve tarihi yapılardan örnekler 96

Şekil 4. 27: Yerleşim uygunluk haritası 100

Şekil 4. 28: Tarım uygunluk haritası 104

Şekil 4. 29: Sapanca Göl Havzası Çevre Düzeni Planı (ölçeksiz).....105

Şekil 4. 30: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile su fonksiyon analizi karşılaştırılması.....107

Şekil 4. 31: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile potansiyel erozyon risk analizi karşılaştırılması.....108

Şekil 4. 32: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile yerleşim uygunluk analizi karşılaştırılması.....110

Şekil 4. 33: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile tarım uygunluk analizi karşılaştırılması.....111

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2. 1: Peyzajın fonksiyon analizleri 13

Tablo 3. 1: Sapanca Göl Havzası ormanlarının fonksiyonları 40

Tablo 3. 2: Sapanca Göl Havzası 2000-2017 yılları arası havza içi yerleşimlerin il bazında nüfus dağılımı tablosu 45

Tablo 3. 3: Sapanca Havzası mahalle yerleşimlerinin 2000-2017 yılları nüfus değişim tablosu 48

Tablo 4. 1: 2000- 2005 yılı alansal değişim miktarları ve oranları 65

Tablo 4. 2: 2005- 2010 yılı alansal değişim miktarları ve oranları 71

Tablo 4. 3: 2010- 2018 yılı alansal değişim miktarları ve oranları 73

Tablo 4. 4: 2000- 2018 yılı alansal değişim miktarları ve oranları 75

Tablo 4. 5: Hidrojeolojik geçirimlilik dereceleri 79

Tablo 4. 6: Toprak geçirimlilik değerleri 81

Tablo 4. 7: Geçirimlilik değerleri 84

Tablo 4. 8: Kayaç aşınabilirliği değerleri 86

Tablo 4. 9: Bitki örtüsü ile toprak koruma durumu değerleri 87

Tablo 4. 10: Potansiyel erozyon değerleri 87

Tablo 4. 11: Toprak koruma fonksiyonu değerleri 91

Tablo 4. 12: Kültürel peyzaj fonksiyonun değerlendirilmesi 92

Tablo 4. 13: Yerleşim uygunluk kriterleri 99

Tablo 4. 14: Tarım uygunluk kriterleri 102

Tablo 4. 15 (devam): Tarım uygunluk kriterleri 103

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler **Açıklama**

ha : hektar
m : metre

Kısaltmalar **Açıklama**

ADNKS : Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
ABK : Abiyotik – Biyotik – Kültürel Model
AKK : Arazi Kullanım Kabiliyeti
APS : Avrupa Peyzaj Sözleşmesi
BM : Birleşmiş Milletler
BTG : Büyük Toprak Grupları
CBS /GIS : Coğrafi Bilgi Sistemler
ÇDP : Çevre Düzeni Planı
DSİ : Devlet Su İşleri
DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü
EPA : Avrupa Çevre Ajansı
FAO : Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
IUCN : Uluslararası Doğa Koruma Birliği
MTA : Maden Tetkik Arama Enstitüsü
OECD : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OSİB : Orman ve Su İşleri Bakanlığı
SASKİ : Sakarya Su ve Kanolizasyon İşletmesi
SBB : Sakarya Büyükşehir Belediyesi
SÇD : Su Çerçeve Direktifi
TDK : Türk Dil Kurumu
TUİK : Türkiye İstatistik Kurumu
UA : Uzkatan Algılama
UNICEF : Birleşmiş Milletler Çocuk Yardım Fonu
WWF : Dünyayı Doğayı Koruma Vakfı

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEYZAJ DEĞİŞİMLERİNİN PEYZAJLARIN KORUNMASI ve PLANLANMASI BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: SAPANCA HAVZASI ÖRNEĞİ

Nazlı YILDIZ DÖNMEZ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer KART AKTAŞ

Kentsel alanlarda hızlı nüfus artışı ve kentleşme, sağlıksız gelişen kentsel alanların oluşmasına neden olmakta, dolayısıyla kişilerin doğaya olan ihtiyacı artmaktadır. Bununla birlikte, bu ihtiyaç, kentin yakın çevresindeki kırsal alanlara olan talebi arttırmakta ve bu kaynakların hızla kentleşmesine, bozulmasına ve tükenmesine yol açmaktadır. Orman alanları, tarım arazileri, su kaynakları gibi doğal kaynaklar, kentleşme etkisinden dolayı değişen ve tüketilen kaynakların başında gelmektedir. Çalışma alanı olarak seçilen Sapanca Göl Havzası ülkemiz için önemli bir içme suyu kaynağıdır. Havza son yıllarda ciddi bir yapılaşma tehdidi altındadır. Bu durumda havza sınırları içinde peyzajların fiziki değişimlerine ve ekosisteminde bozulmalara neden olmaktadır. Çalışmanın amacı, havza bütünündeki peyzajların fiziki değişimlerinin tespit edilerek havzanın korunması ve sürdürülebilirliği için peyzaj fonksiyon analizlerinin yapılması ve havza içinde değişimlerde önde gelen yerleşim ve tarım alanları için en uygun alan kullanımlarının belirlenmesiyle ülkemizde APS kapsamında havza bazında yapılan peyzaj planlama çalışmalarına altlık oluşturmaktır. Çalışma 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada; alana yönelik kaynak ve envanter çalışması yapılmış ve CBS ortamında gerekli altlıklar oluşturulmuştur. İkinci aşamada peyzajların 2000-2018 yılı arası fiziki değişimlerinin belirlenmesi için hava ve uydu fotoğraflarından yararlanılarak manuel sayısallaştırma yapıldı kontrollü sınıflandırma ile 9 sınıf belirlenerek peyzajların fiziki değişimleri yapıldı. Havza bütünündeki peyzajın işleyişini ortaya koymak için doğal fonksiyon analizleri (geçirimlilik ve toprak koruma) ve peyzajın kültürel değerinin ortaya koyulması için kültürel peyzaj fonksiyon analizi yapılmıştır. Bu aşamanın son kısmında, yerleşim ve tarım alanlarının havza içindeki

optimal alan kullanımlarının belirlenmesine yönelik uygunluk analizleri yapılmıştır. Üçüncü aşamada, Sapanca Göl Havzası Çevre Düzeni Planı ile peyzaj planlamaya altlık oluşturmak için hazırlanan haritalar karşılaştırılmış mevcut durum değerlendirmesi yapılmış, öneriler geliştirilmiştir.

Sonuç olarak havzanın korunması ve sürdürülebilirliği amacıyla havzada fiziki planlara yön vermek ve planlara temel altlık oluşturmak için ekolojik temelli peyzaj planlarının oluşturulmasının önemi vurgulanmıştır.

Mayıs 2019, 132 sayfa.

Anahtar kelimeler: Peyzaj planlama, Sapanca Göl Havzası, kentleşme, peyzajların fiziki değişimi, sürdürülebilirlik

SUMMARY

M.Sc. THESIS

ASSESMENT OF LANDSCAPE CHANGE IN THE SCOPE OF PROTECTION AND MANAGEMENT:EXAMPLE OF SAPANCA BASIN

Nazlı YILDIZ DÖNMEZ

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Landscape Architecture

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Nilüfer KART AKTAŞ

Rapid population growth and urbanization in urban areas cause unhealthy development and construction of urban areas, thus the citizens need for nature is increasing. This need, however, increases the demand for rural areas in the near surroundings of the city and leads to rapid urbanization, degradation and depletion of these resources. Natural resources such as forest areas, agricultural lands, water resources are at the top of the changing and consumed resources due to urbanization effect. Sapanca Lake Basin, which is chosen as the study area, is an important source of drinking water for our country. The basin has been seriously threatened by urbanization in recent years. In this case, it causes physical changes of landscapes and deterioration of ecosystem within the boundaries of the basin. The aim of the study is to create an infrastructure for landscape planning studies at basin scale in our country under the framework of the European Landscape Convention, in this context this analyses will be made: to determine the physical changes of landscapes in the basin and realization of landscape function analysis for the protection and sustainability of the basin and determination of Optimum area usage in the basin for settlement and agricultural areas. In the study, a three-step method was implemented. In the first stage, an inventory and resource were formed for the area and data base prepared for analysis in GIS environment. In the second stage, in order to determine the physical changes of landscapes between the years 2000-2018, by using the digitization of air and satellite which were digitized manually and 9 categories were determined by controlled classification and physical changes of landscapes were measured. Natural

function analyzes (infiltration and soil conversation) were performed to reveal the functioning of the landscape and cultural landscape function analysis was conducted to reveal the cultural value of the landscape in the basin. In the last part of this phase, conformity analyzes were conducted to determine the optimal area utilization of settlements and agricultural areas in the basin. In the third stage, Sapanca Lake Basin Environment Layout Plan is compared with the maps prepared to create a basis for the landscape plan and the current situation was evaluated and suggestions were developed.
As a result, emphasizing the importance of creating ecological based landscape plans to guide the physical plans in the basin and to form the basis for the plans for the protection and sustainability of the basin

May 2019, 132. pages.

Keywords: Landscape planning, Sapanca Lake Basin, urbanization, physical changes of landscapes, sustainability

1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile birlikte kentsel bölgelerde hızlı nüfus artışı ve kentleşme sağlıksız gelişen kentlerin oluşmasına neden olmakla birlikte doğaya olan ihtiyacı arttırmış bu da kent yakın çevresindeki kırsal alana olan talebi arttırmıştır (Kart Aktaş ve Yıldız Dönmez, 2019). Kentli nüfusunun konut talebinin karşılanması amacıyla kent, kırsal alanlara doğru yayılım göstermiştir. Konut ve ticari alan kullanımı için özellikle metropol alanların çevresindeki kırsal alanlara doğru kentsel gelişme hareketi, ilk zamanlarda bölgesel ekonomik canlılığın bir işareti olarak kabul edilmiş, fakat kırsaldaki hava ve su kalitesinin bozulması, tarım arazileri ve orman alanlarının kaybı gibi ekosistem etkileri ile ekonomik eşitsizliklerin sosyoekonomik etkileri, sosyal parçalanma ve altyapı maliyetleri gibi sorunlarla karşılaşılması kentleşmenin kıra yaymış olduğu ekonomik faydaları dengelememiştir (Yuan ve diğ., 2005). Orman alanları, tarım arazileri, su kaynakları gibi doğal kaynaklar, kentleşme etkisinden dolayı değişen ve tüketilen kaynakların başında gelmektedir, kentsel alanların mekansal ve ekonomik olarak hızla büyümesi özellikle su kaynakları üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Su, insanlar ve diğer canlı varlıklar için temel bir doğal kaynaktır. Canlılığımızın devamı için kilit bir kaynak olan su kaynaklarımız artan nüfusla birlikte giderek kıt hale gelmektedir.

Dünya'daki 332,5 milyon mil küp suyun yüzde 96'sı tuzlu sudur yani kullanabileceğimiz tatlı su dünya haritasında görünen maviliklerin yüzde 2,5'lik kısmını oluşturur. Fakat yaşamamızı sürdürebilmemiz için gerekli olan su var olan bu suyun yüzde 1'inden daha az bir miktardır. WWF'nin 2014 yılında hazırladığı Türkiye'nin Su Riskleri Raporu'na göre 2050 yılında dünya nüfusunun yüzde 40'ından fazlasının su stresi çekeceği ve 2014 yılı Dünya Ekonomik Forumunun hazırladığı Risk Raporunda da önümüzdeki 40 yılda dünya için en önemli üç riskten birinin su kıtlığı olduğu belirtilmiştir (Kızılcık, 2015). Bu sebeplerden su kaynakları, özellikle içme suyu kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliği planlama ve yönetim çalışmaları için çok önemlidir.

Dünya'da artan çevre sorunları ile birlikte peyzajların önemi artarak, korunmasına yönelik çalışmalar başlatılmış ve AB'ye üye ülkeler peyzajların korunması, planlanması ve yönetimi için ortak çalışmayı vurgulayarak "Avrupa Peyzaj Sözleşmesi"ni hazırlamışlardır (Gökyer,2009). Ülkemizin de taraf olduğu Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nde peyzajlar doğal ve

kültürel bileşenler ön plana çıkarılarak tanımlanmış ve peyzaj planlama; geleceğe dönük eylemleri ifade etmekte olup peyzaj alanlarının geliştirilmesi, iyileştirilmesi veya yeniden oluşturulmasıdır (Şahin, 2003). Havza gelişmiş ülkelerin çoğunda planlama çalışmalarında bir bütün olarak ele alınıp, kendi ekosistemi çerçevesinde değerlendirilerek doğal kaynakların korunması ve devamlılığının sağlanması için uygun bir ölçek olarak görülmektedir (Uzun, 2003). Bu bağlamda APS kapsamında hazırlanacak "Ülke Peyzaj Atlasları" da havza biriminde yapılmaktadır. Ülkemizde peyzaj atlaslarının oluşturulmasına yönelik 2008 -2010 yıllar arasında Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından "Konya İli Bozkır- Seydişehir- Ahırlı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi Koruma ve Planlama Projesi"; 2010-2013 yılları arası "İl Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Turizm/Rekreasyon Açısından Değerlendirilmesi: Malatya Örneği (Peyzaj -44)" projeleri yapılmıştır. 2012 -2015 yılları arasında ise Türkiye'nin en büyük altıncı havzası olan Yeşilırmak Havzası'nda "Yeşilırmak Havzası Peyzaj Atlası" projesi hazırlanmıştır. Peyzaj atlasları; ÇDP, imar Planları, koruma amaçlı planlar gibi farklı ölçekli mekansal planlarla bütünleştirilebilir, özellikle büyükşehir ve il belediyelerinde kentsel gelişimlerinde rehber olarak ve bakanlıklar tarafından yürütülen yatırım projelerinde rehber ve ekolojik altlık olarak hizmet edecek güçlü bir araçtır (Uzun ve diğ., 2015). Havza biriminde yapılan ülke peyzaj atlasları ile havzadaki üst ölçek fiziki planlara yön verilmelidir.

Bir su havzası, çeşitli ortamlardan oluşan ve belirli bir biyolojik çeşitliliği koruyan bir peyzajın yapısal ve işlevsel birimidir ve korunması hem bölgesel hem de ulusal düzeyde önemlidir. (Fujihara ve Kikuchi, 2005). Su havzaları içme suyu talebini karşılama, balıkçılık, tarımsal su ihtiyacı karşılaması, rekreasyonel faaliyetler sunması vb. sebeplerle yoğun talep görmektedir. Bu talepler doğrultusunda havzalarda büyük ölçekli değişimler meydana gelmektedir (Kart Aktaş ve Yıldız Dönmez, 2019). Peyzajların fiziksel değişiklikleri, su havzasının genel sağlığını ve işlevini etkiler. Bu değişiklikler mekansal olarak değişim gösterir ve zaman içinde bu değişimlerin sonuçları farklı şekillerde ortaya çıkar (Miller ve diğ., 2002). Örneğin; toprak özellikleri ve bitki örtüsünde değişimlere, suyun artışı ve azalışına, hidrolojik döngülerinde değişikliklere, hatta su havzalarında çölleşme ve tuzlanmalara, orman alanlarının tarım alanlarına ve konut alanlarına dönüşmesiyle ilkel ormanların bozulmasına da neden olur (Fan, 1993; Wang ve diğ., 1999 atfen Feng ve diğ., 2010).

Pamay (1978) ve Suri (2001) içme suyu havzalarını; kentin yakınında açık yeşil alanları, hava kirliliğinden ve gürültüden uzak olmaları, arsa fiyatlarının düşük olması, su gibi doğal kaynaklara yakın olmaları sebebiyle kentli için bir cazibe noktaları ve hızlı kentleşmeden etkilenen doğal kaynaklar olarak belirtmişlerdir. Türkiye'de 1950'lerden sonra yaşanan kentleşme hareketlerinden su havzaları da etkilenmiş (Türkoğlu, 2018) ve bu alanlarda nüfus artışı sonucu tarla açma, yakacak elde etme vb. sebeplerle orman alanlarının tahribi ve yanlış alan kullanım kararları ile alansal kullanımlar değişmektedir (Konaklı, 2001). Günümüzde antropojenik etkenlerden dolayı özellikle doğal alanlarda fiziksel değişimler görülmekte olup çarpık yapılaşma ve yanlış alan kullanımı doğayı ve biyoçeşitliliği tahrip etmektedir (Özkasap Çakar, 2007).

Havza özelinde planlamalarda amaç suyun depolanması yönünde ekonomik temelli planlama anlayışında olmamalı ekosistemi korumaya odaklanan planlar geliştirilmelidir (Torun, 2018). Su havzalarında ekolojik temelli altlıklar baz alınarak oluşturulan peyzaj planları, peyzaj atlasları üst ölçekli çevre düzeni gibi fiziki plan süreçlerini yönlendirmelidir. Havzada peyzajın fiziki değişiklikleri havzaların korunmasını ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Havzalarda zaman içinde gerek kentleşme baskısı gerek plan kararları ve havzalar üzerinde politika yaklaşımları ile hatalı alan kullanımları görülmektedir. Havzaların koruma kullanma dengesi içinde sürdürülebilirliğinin sağlanması için peyzajın mekansal değişimleri tespit edilip ve peyzaj fonksiyonları göz önünde bulundurularak alan kullanım planlaması yapılmalıdır.

Çalışma alanı olarak Doğu Marmara Bölgesi'nde Sakarya Büyükşehir ve Kocaeli Büyükşehir il sınırları içinde yer alan Sapanca Göl Havzası seçilmiştir. DSİ'nin Sapanca Göl Havzası üzerinde yaptığı çalışmalar sonucu resmi olarak onayladığı sınır, çalışma alan sınırı olarak kabul edilmiştir. Sapanca Göl Havzası, Marmara Bölgesi'nde Sakarya Havzası içinde yer alan önemli bir içme suyu havzasıdır. Sapanca Gölü Havzası; sanayi bölgelerine yakın olması, nüfus yoğunluğu, turizm faaliyetleri ve bu yönde artan talepler ve ikinci konut talebi ile ciddi yapılaşma baskısı altındadır ve havzada yanlış alan kullanımları görülmektedir. Bu sebeplerden peyzaj parçalanmakta, havzanın doğal ekosistemi bozulmaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, peyzajların fiziki değişimlerinin tespit edilmesiyle su havzasının korunmasına yönelik, peyzajların toprak ve su fonksiyon analizlerinin haritalanıp tanımlanması ve havza içinde değişimlerde en etkin olan yerleşim ve tarım için en uygun alan kullanımlarının

belirlenmesi ile mevcut havza koruma planlarıyla karşılaştırma yapıp öneriler getirerek alanın gelecekte yapılacak olan peyzaj planına bir altlık oluşturmaktır.

Sapanca Göl Havzası'nın çalışma alanı olarak seçilme nedenleri;

- Çalışma alanın önemli bir içme suyu kaynağı olması,
- Havzanın yerleşim baskısı altında olması
- Havza içinde yerleşim baskısıyla nüfus yoğunluğunun fazla olması ve havzaya turizm talebinin fazlalaşması ile havzanın doğal kaynaklarının ve suyun korunmasında dezavantaj oluşturması
- Kentleşme baskıyla yanlış alan kullanımları ve buna bağlı olarak havzanın içme suyu kaynağının sürdürülebilirliğinin ve de buna bağlı olarak peyzaj fonksiyonlarının tehdit altında olması
- Sapanca havzasının zengin bir doğal ve kültürel varlığının olması,
- Havzaya ait peyzaj planlama alanında çalışmanın olmamasıdır.

Bu çalışma 5 bölümden oluşmaktadır. 1. Bölüm giriş kısmıdır ve çalışma hakkında genel bilgi verilmiştir. Çalışmanın 2. Bölümünü genel kavramlar oluşturmaktadır. Burada peyzaj ve peyzaj planlama kavramı, peyzaj planlama modelleri, havza kavramı, içme suyu havzaları planlanması anlatılmıştır. Çalışmanın 3. Bölümü malzeme ve yöntemdir. Bu bölümünün birinci kısmında çalışma alanın coğrafi konumu, doğal özellikleri, nüfus yapısı incelenmiştir. İkinci kısmında çalışmanın yöntemi anlatılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan peyzajın fiziksel değişim analizleri, peyzajın doğal ve kültürel fonksiyon analizleri, uygunluk analizlerinin yöntemleri anlatılmıştır. Çalışmanın 4. Bölümü bulgulardır. Bu bölümde çalışma kapsamında 2000-2018 yılları arası peyzajın fiziki değişim analizleri, peyzajın doğal fonksiyon analizlerinden toprak ve su koruma fonksiyon analizleri, uygunluk analizleri (tarım ve yerleşim) yapılmış ve bu analizler Sapanca Göl Havzası Çevre Düzeni Planı ile karşılaştırılmıştır. Havzanın korunmasına yönelik 2003 yılında Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan Sapanca Gölü Havzası 1/25000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ile çalışma kapsamında hazırlanan peyzaj planı altlığı ve stratejileri karşılaştırılarak alana yönelik değerlendirme ve öneriler yapılacaktır. Çalışmanın 5. Bölümü tartışma ve sonuçtur. Alandaki peyzaj değişimlerinin etkileri, çevre düzeni karşılaştırma sonuçları ve gelecekte yapılacak peyzajı planı için yarar sağlayacak öneriler getirilmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. PEYZAJ VE PEYZAJ PLANLAMA KAVRAMLARI

Akdoğan (1975) peyzajı bir bakış noktasından kavranabilen doğal ve kültürel elemanlar olarak tanımlamış (Açıksöz ve Cengiz Gökçe, 2015) ve Poyraz (2002) bu tanımı daha genişletip peyzajı "insan, kültür ve doğa arasında bir ara birim (ara yüzey)" olarak tanımlayıp bu kavramların merkezine peyzajı koymuştur (Poyraz 2002'e atfen Kaska, 2012), Çetinkaya ve Uzun (2014) peyzajı oluşturan doğal ve kültürel varlıkları sınıflandırarak tanımlamayı daha da genişletmişlerdir. Doğal bileşenleri fiziksel ve biyotik; kültürel bileşenleri de erişebilirlik, antropojenik etkilerle şekillenen mekanlar vb. üzerinden sınıflandırmışlardır.

Peyzaj, insanlar ve mekan arasındaki ilişki ile ilgilidir. Bu terim sadece özel veya belirlenmiş manzaralar anlamına gelmediği gibi sadece kırsal bölge içinde geçerli değildir. Peyzaj, bir dağlık alan kadar küçük bir kentsel atıksu yaması olduğu gibi, ova kadar geniş bir kentsel park alanı anlamına da gelebilir (Swanwick, 2002).

2000 yılında Avrupa Parlamentosu tarafından kabul edilen Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nin amaçları çerçevesinde peyzajın tanımı **"Peyzaj, insanlar tarafından algılandığı şekliyle, karakteri doğal ve/veya insani unsurların eyleminin ve etkileşiminin sonucu olan bir alan anlamına gelir"** şeklinde ifade edilmiştir (APS, 2000).

Peyzaj, her yerdeki insanlar için yaşam kalitesinin önemli bir parçasıdır: kentsel alanlarda ve kırsal alanlarda, bozulmuş alanlarda ve kaliteli alanlarda, günlük güzelliklerin yanı sıra olağanüstü güzellikte olduğu kabul edilen alanlarda bireysel ve sosyal refahın kilit unsurlarından biridir ve korunması, yönetimi ve planlanması herkes için hak ve sorumluluk gerektirir (URL-1).

Peyzaj planlama hem kentsel hem de kırsal alanlarda, mevcut ve gelecekteki kuşakların yararına başarılı ortamlar oluşturmak için stratejilerin, politikaların ve planların geliştirilmesi ve uygulanmasıdır (URL-2). Peyzaj planlama, kent planlaması, bölge planlama, alan kullanım planlamalarının temelidir.

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi peyzaj planlamayı, **"Peyzaj Planlama, peyzajların geliştirilmesi peyzajların restore edilmesi ve yaratılması için yapılan ileri görüşlü güçlü eylem"** anlamında ifade etmiştir (APS, 2000).

Peyzaj planlamanın hedefleri peyzaj tasarım hedeflerine benzerlik gösterir ancak planlama projeleri; şahıs arazileri ve mallarından ziyade kamuya ait arazi ve mallarla ilgilidir, daha büyük ölçeklidir, süresi daha uzundur. Peyzaj Planlama kesin hedeflere ulaşmak üzere (habitat iyileştirme, sürdürülebilirlik vb.) kullanımlarının organizasyonuna ve ilişkilerine odaklanır (Akpınar, 2008).

1950'li yıllarda Avrupa'da peyzaj planlama çalışmaları şeffaf haritaların çakıştırılması yöntemi ile yapılırken 1960larla birlikte peyzaj planlamada ekolojik temele dayanan, ekosistem kavramı ile birlikte havzayı temel alan planlama çalışmaları geliştirilmiştir (Ortaçeşme, 2007 atfen Görmüş ve Oğuz, 2012).

Planlama sadece var olan sorunlara çözüm üretmek için değil gelecekte oluşacak problemlere çözüm sunarak geleceğe yönelik vizyon oluşturmak için önemli bir araçtır. Planlama ile mevcut kaynakların koruma ve kullanma dengesinde nasıl kullanılacağı, yönetilmesi önem kazanır. Peyzaj planlamada da tarihsel süreç ve mevcut durum göz önünde bulundurularak geleceğe yönelik projeksiyonlar oluşturulmalıdır. Peyzaj planlama doğanın korunması, peyzajların yönetimi için esas kavramdır. Peyzaj planları, kentsel ve kırsal alanlardaki peyzajların korunması - geliştirilmesi - yönetilmesi, peyzajların sınıflandırılması, biyoçeşitliliğin korunması ve peyzajların yönetim stratejilerinin hazırlanmasına temel oluşturmak gibi amaçlarla hazırlanır.

2.1.1. Peyzaj Planlamasına Yönelik Model ve Yaklaşımlar

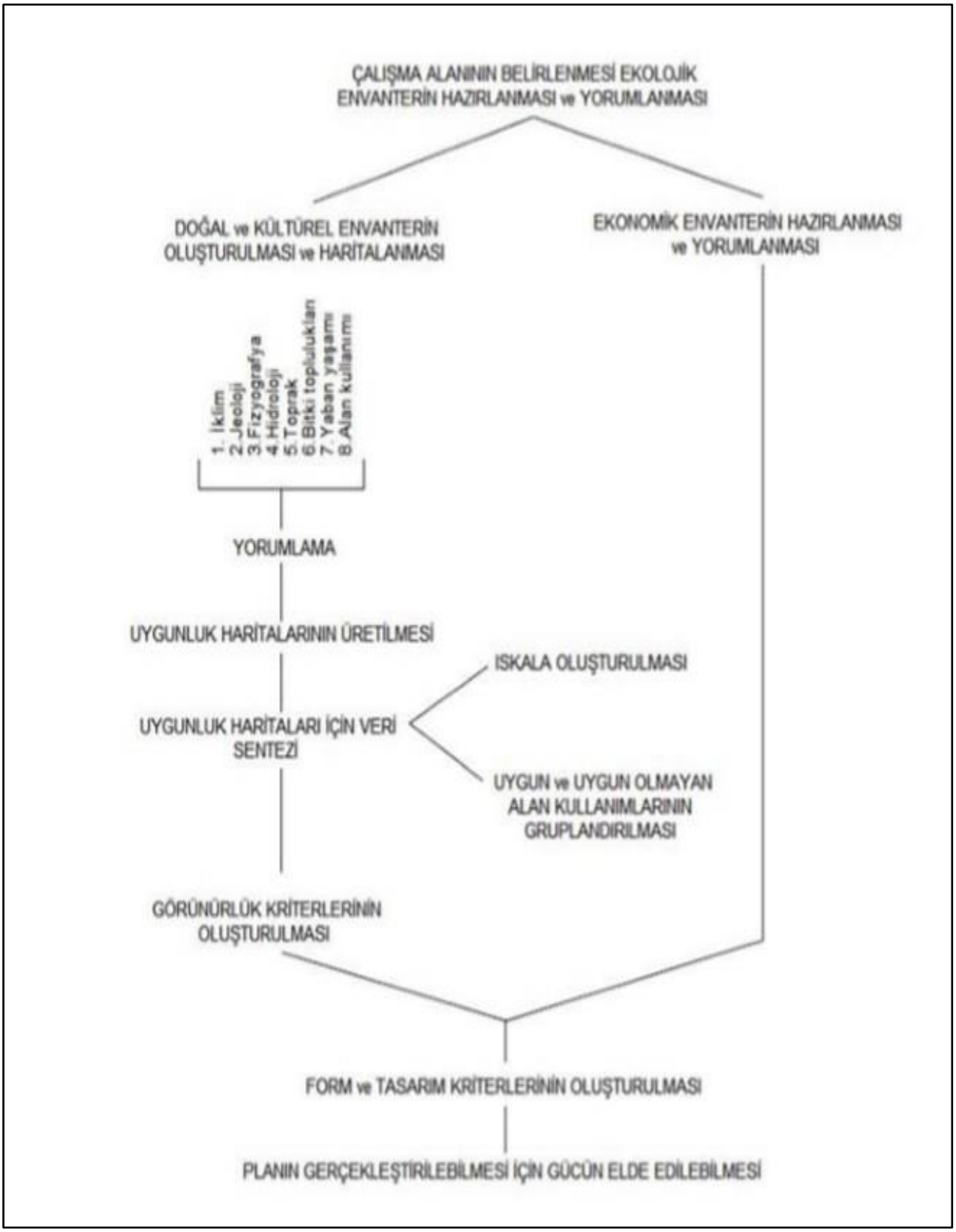
Kentlerde hızlı büyümeye bağlı olarak, kent ve kent çevresi kaynak kullanımı artmış ve kaynakların sürdürülebilirliğinde sorunlar ortaya çıkmıştır. Planlamanın doğru ve düzgün yapılmaması, ekonomik temelli planların oluşturulması, doğal dengesinin bozulmasına neden olmuştur. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği, ekosistemin korunması, amacıyla peyzaj plancıları tarafından ekolojik temelli bazı modeller ve yaklaşımlar geliştirilmiştir.

McHarg planlama aşamasında ekolojik birimlerin sürece dahil edilmediğini ifade etmiş ve problemlerin çözüm için doğal süreçlerin ele alınmasının kaçınılmaz olduğunu belirtmiştir

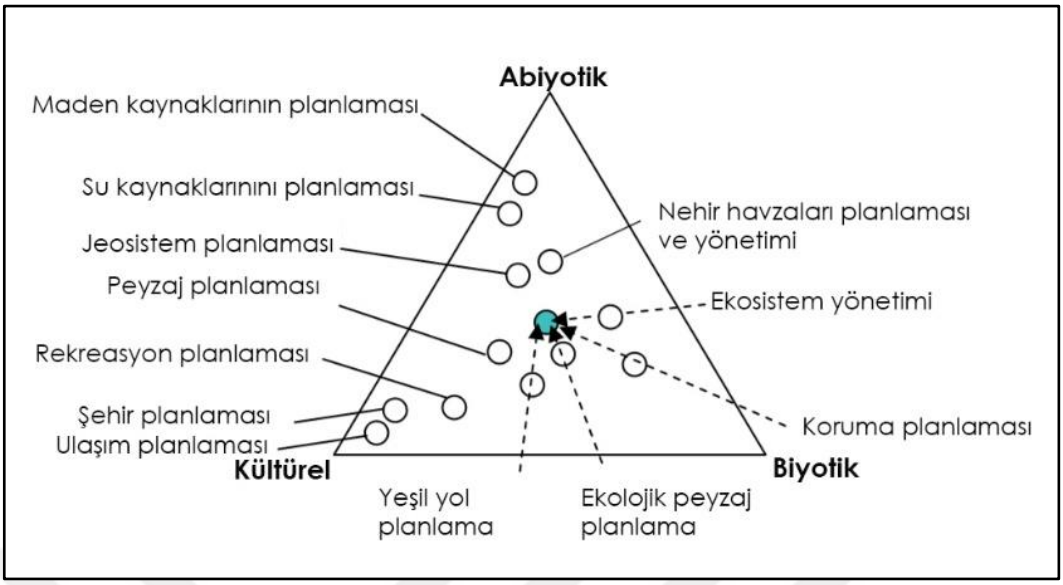
(Şahin, 2008). McHarg yöntemini **"insan ekolojik planlama süreci"** olarak da tanımlamaktadır. McHarg'ın tekniğinde, doğaya ilişkin bütün bilim dalları bir araya getirilerek zaman içindeki oluşumlar belirlenir ve McHarg bu durumu **"katlı pasta" (layer-cake)** modeli olarak ifade eder (McHarg, 1969; Erol, 2017). Kısaca bu süreç, doğal bilimler sayesinde elde edilen bilgilerin analiz edilip yorumlanmasıyla, kullanımlar için optimum alan kullanımlarını üretilmesi ve uygulamaya dönüştürülmesini kapsamaktadır (Değerliyurt ve Çubuk, 2015).

McHarg'ın planlama sürecinde ilk aşamayı çalışma alanın belirlenerek envanterlerin hazırlanıp yorumlanması oluşturur. Envanterlerin toplanmasında doğal, kültürel ve ekonomik envanter olarak ayrım yapılmıştır. Ekonomik envanterlerin hazırlanması ve yorumlanması direkt olarak sonuca etki eder. Doğal ve kültürel envanterlerin toplanmasını ekosistem envanterleri aşaması olarak dile getirmiştir ve bu aşamada toplanması gereken zorunlu veriler; iklim, jeoloji, fizyografya, hidroloji, toprak, bitki örtüsü, yaban hayatı ve arazi kullanımıdır. Bu envanterlerin anlaşılarak birbiriyle ilişkileri kurularak yorumlarım yapılmasıyla optimum alan kullanımlarının belirlenmesi sağlanır. Optimum alan kullanımlarının verilerinin belirlenmesi için envanterlerden oluşturulan haritalarla gerekli ölçütler oluşturularak (uygunluk ve uygun olmayan alanlara ilişkin gruplandırmalar) optimum alan kullanımları belirlenir. McHarg çalışmaya ek olarak görsel değerlere ilişkin görüşler getirerek çalışma alanıyla ilgili görsel kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği için çözüm önerileri ve düzenlemeler yapılmasını önerir. Envanterlerin yorumlanması ve görsel peyzaj değerinin yorumlanmasından sonra alana ilişkin tasarımlar geliştirilir. Son aşama da planın amacına ulaşabilmesi, sürdürülebilirliğinin olması, hayata geçirilmesi için gerekli yasal yönetsel gücün oluşturulmasıdır (Şekil 2.1.).

Ahern (1995), ABC modelini öne sürmüştür. Bu modelde abiyotik hedefler su, toprak ve havayı; biyotik hedefler biyoçeşitliliği, kültürel hedefler de ulaşım, alan kullanımı gibi kavramlara odaklanır. Bu üç kavramın bir arada değerlendirilip, birbirleri ile etkileşimleri ile bütünleşik bir plan yapısı oluşur (Şekil2.2.) (Ahern, 2005).



Şekil 2. 1: McHarg'ın planlama süreci (Kaynak: Memlük, 2009)



Şekil 2. 2: Ahenk ABK modeli (Ahern, 1995; Ahern, 2005)

Ekolojik planlama biyofiziksel ve sosyokültürel bilginin peyzajın kullanımı hakkında karar vermede fırsatlar ve kısıtlamalar önermek için kullanılması olarak tanımlanabilir. Ekolojik planlama yöntemi, öncelikle belirli arazi kullanımlarının en iyi şekilde uygulanabileceği yerleri ortaya çıkarmak için bir yerin biyofiziksel ve sosyo-kültürel sistemlerini incelemek için bir prosedürdür. (Steiner, 2008). Steiner'in ekolojik planlama modeli 11 adımdan oluşmaktadır (Şekil 2.3.).

2.1.2. Peyzaj Analizleri

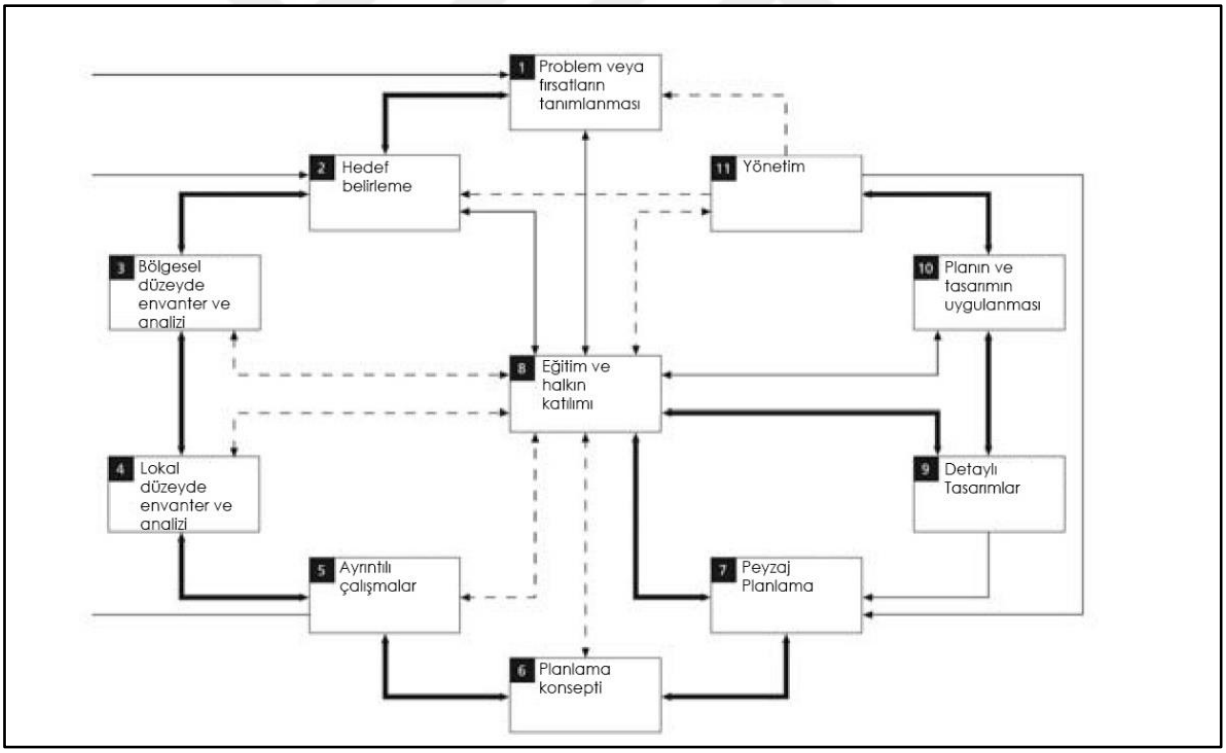
Peyzaj planlarının oluşturulması amacıyla çok çeşitli analizler yapılmaktadır. Bu analizler peyzj planın amacına göre farklılaşmaktadır. Çalışma kapsamında peyzajın fiziksel değişim analizleri, peyzajın doğal fonksiyon analizlerinden toprak koruma fonksiyon analizi su fonksiyon analizi, peyzajın kültürel fonksiyon analizi ve uygunluk analizlerinden yerleşim ve tarım uygunluk analizleri yapılacağından bu analizler anlatılacaktır.

2.1.2.1. Peyzajın Fiziksel Değişim Analizleri

Değişim bir nesnenin durumundaki, zaman içinde en az iki farklı an arasındaki yer veya alan farklılığıdır. Değişimi bilmek için, farklı anlardaki durumlar kaydedilmeli ve karşılaştırılmalıdır (Antrop, 2008). Arazi kullanımındaki ve arazi örtüsündeki değişiklikler, insan faaliyetlerinin modern peyzajlar üzerindeki geniş kapsamlı etkilerinden bazılarıdır.

Avrupa'nın kültürel peyzajlarının çoğu, özellikle 19. yüzyılın başlarından bu yana 20. yüzyıl boyunca, kayda değer bir değişim yaşamıştır (Bender ve diğ., 2005).

Peyzaj değişiminin oldukça fazla sayıda ve farklı nedenleri vardır. Bunlar arasında en yaygınları, tarımsal alanların genişlemesi ve şehirleşmedir. (Fischer ve Lindenmayer 2007) ve Avrupa'daki peyzajların baskın değişiklikleri, peyzaj alanlarına yönelik sosyal, ekonomik ve ekolojik tutumlardan kaynaklıdır (Sallay ve diğ., 2011). Bunlar; imarlı arazilerin artması (Fischer ve diğ., 2010; Antrop, 2004), altyapı gelişimi, santrallerin ortaya çıkması veya artması (Möller, 2010; Frantál ve Kunc, 2010), kırsal peyzajlarda alan kullanım türlerinin azaltılması (Verburg ve diğ., 2006); kırsal peyzajlarda inşa edilmiş altyapı elemanlarının terk edilmesi, iklim değişikliği, turistik yerlerin dönüştürülmesi (Lasanta ve diğ., 2007; Caletrío, 2010), şehir parklarının sosyal, ekonomik ve ekolojik fonksiyonlarının arttırılması, örneğin; çok işlevli şehir parkları gibi sıralanabilir.



Şekil 2. 3: Steiner ekolojik planlama modeli (Steiner, 2008)

Peyzajların değişiminde bazı etkenler vardır. Bunlar; kentleşme, endüstrileşme gibi sosyo ekonomik etkenler, politik etkenler, araç yolları teknik altyapı tesisleri gibi teknolojik etkenler, sel- çığ, erozyon gibi doğal etkenler ve antropojenik baskılar, erişim gibi kültürel etkenlerdir. (Farina, 2000; Bürgi, 2004; Antrop,2005 atfen Gökyer, 2013).

Antrop (2005), peyzaj değişiminde en önemli etkenin ulaşılabilirlik olduğunu belirtmiştir. Bir alana insanlar ulaştıkları zaman bu alanı hızlı bir şekilde değiştirmeye başlamaktadırlar. Kentleşme, kırsal yaşam tarzlarını kent yaşamına dönüştüren karmaşık bir süreçtir ve 19. yüzyılın sonundan bu yana neredeyse üstel bir büyüme göstermiştir. Bu süreç, özellikle de demiryolu gibi kitlelerin hareketliliğine izin veren yeni ulaşım ağlarının tanıtılması ile yakından ilişkilidir. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra otomobilin kullanımı ile yeni bir hareketlilik ve peyzaj değişikliği dönemi başlamıştır. Erişilebilirlik peyzaj değişiminde en önemli faktör haline gelmiştir ve hatta uzak kırsal alanlarda bölgeler ulaşım yoluyla fark edilir hale gelmiş ve kentleşme sürecine girmiştir. Bir yere erişilebilirliğin sağlanması, değişimi ateşleyerek ve yerel dinamikleri arttırmaktadır. Yaşam alanlarındaki değişimlerin çoğu yeni taşımacılık altyapılarının keşfedilmesiyle ile başlatılmıştır (Antrop, 2004; Antrop, 2008).

Peyzajların fiziksel değişimini tanımlamak amacıyla yapılacak olan çalışmalar uzaktan algılama teknikleri büyük rol oynamaktadır. Alansal değişimlerin belirlenmesinde uydu görüntüsü veya hava fotoğrafının katkısı büyüktür. Alan değişiminin yapılabilmesi için uydu görüntüleri/hava fotoğrafları, arazi kullanımı/arazi örtüsü göz önünde bulundurularak sınıflandırılır. Farklı yıllara ait sınıflandırılmış görüntüler incelenerek peyzajın nasıl değiştiğine ilişkin verileri hazırlanır ve coğrafi bilgi sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) araçları kullanılarak alan ve yüzde hesabına dayalı zamansal değişim ortaya koyulur. CBS ve UA aracılığıyla yapılan değerlendirmelerde her bir arazi kullanımı/arazi örtüsü sınıfının farklı yıllara ilişkin alansal olarak değeri hesaplanır ve birbiriyle kıyaslanır.

2.1.2.2. Peyzaj Fonksiyon Analizleri

Peyzaj, yağmur suyu deposu, taşınma ve infiltrasyonu, hava ve su kalitesinin artırılması, vahşi yaşam habitatı, biyolojik çeşitlilik, rekreasyon olanakları, tarımsal üretim, besin döngüsü ve diğer fonksiyonlar dahil olmak üzere çeşitli işlevleri yerine getirir (URL-3). Peyzaj fonksiyonu peyzajın doğal, kültürel ve görsel bileşenlerinin karmaşık fonksiyonlardan daha karmaşık fonksiyonlara doğru gerçekleşen bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Marsh, 2005 atfen Karadağ ve Yıldız, 2013).

Peyzaj fonksiyonlarının kullanımı, esas olarak peyzaj ekolojisi ve planlamasından kaynaklanmaktadır. Peyzaj fonksiyonu analizi, ilgili peyzajlarda, kırsal bölgelerde mevcut durumun peyzaj kaynaklarını, potansiyellerini ve sınırlarını araştırmak için uygun bir araçtır

(Fılepné Kovács ve diğ., 2015) ve bu fonksiyonların işleyiş süreci ve işleyişinde sıkıntı olup olmadığına yönelen analizlerdir (Çetinkaya ve Uzun, 2014).

Peyzaj fonksiyon analizleri, bozulmuş bir peyzajın geri kazandırılması için ilk ve en önemli tartışılması gereken konudur (URL-4). Peyzaj fonksiyon analizi, peyzajların işleyişini değerlendirmek için saha değerlendirmeli göstergeleri kullanan bir izleme prosedürü olarak tanımlanmış ve bu prosedür halka şeklinde ilgili bilgi katmanları ile merkezi bir çekirdek olarak gösterilen üç modülden oluşmaktadır (Şekil 2.4.). İç çekirdek bilgileri neden / sonuç ilişkisinde dış bileşenleri "yönetme" eğilimi gösterse de önemli geri bildirim döngüleri vardır. “Çekirdek” ve “katmanların” her biri bir metodoloji modülünü içerir. Peyzaj fonksiyon analizi birçok kaynaktan yayınlanmış materyalin sentezidir ve temel olarak yüzey hidrolojisinde yer alan proseslere dayanır: yağış, sızma, akış, erozyon, bitki büyümesi ve besin döngüsü gibi (Tongway ve Hindley, 2005).



Şekil 2. 4: Genişletilmiş bir PFA izleme prosedürünün üç bileşeninin karşılıklı ilişkisi (Tongway ve Hindley, 2005)

Peyzaj Fonksiyon Analizi, toprak yapısını, toprak besin seviyelerini ve su infiltrasyonu/akışını değerlendirmede hızlı bir yöntemdir; arazi kullanımlarının ve bu arazi kullanımlarının yönlerinin ekolojik işlevsellik açısından en fazla fayda sağladığını göstermeye yardımcı olmaktadır. Öte yandan peyzaj alanında ‘yamalar’ (örneğin yaprak çöpünün veya mahsul kalıntısının farklı alanları) ve yama arası alanları (çıplak zemin) ölçer (Attwood ve diğ., 2013).

Peyzajların planlanması ve yönetimi için önemli bir adım olan peyzaj fonksiyon analizleri fiziki planların oluşturulması ve alan kullanım kararlarının alınmasında en temel kaynak olmalı (Coşkun Hepcan ve Hepcan, 2016) ve peyzajların fonksiyonları belirlenip haritalama işlemleri gerçekleştirilerek yapılır ve bu fonksiyon haritaları, uygunluk haritalarının oluşturulması, alan kullanım kararlarında göz önünde bulundurulmasında, mekansal planların oluşturulmasında temel materyallerdir. Peyzaj fonksiyon analizleri peyzaj planlama sürecinin önemli bir aşamasıdır. Tüm bu tanımlardan, literatür ve kaynak taramalarından ve de ülkemizde peyzaj planlama alanında yapılan ve çalışmamızda büyük bir rehber olan "Konya ili Bozkır-Seydişehir-Ahırlı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi Koruma ve Planlama Projesi"ne göre peyzajın fonksiyon analizleri Doğal ve Kültürel olarak ikiye ayırılabilir (Tablo 2.1.).

Tablo 2. 1: Peyzajın fonksiyon analizleri

PEYZAJIN FONKSİYON ANALİZLERİ		
Doğal Peyzaj Fonksiyonu Analizi	Su Fonksiyonu Analizi	Geçirimlilik Analizleri
	Toprak Fonksiyonu analizi	Erozyon Analizi
	Biyoçeşitlilik analizleri	
	Biyotop Analizleri	
Kültürel Peyzaj Fonksiyon Analizi	Kültürel Peyzajın Değerlendirilmesi	

Su geçirimliliği peyzaj için doğal bir süreçtir. Toprak erozyonunu azaltmak ve taşkın riskini en az indirmek için, su akşının sürekliliğinin korunması için geçirimlilik kapasitesinin çok yüksek olduğu alanlar peyzaj planlamasında özellikle önemlidir (Pena ve diğ., 2016). Peyzajın hidrolojik yapısını ortaya koymak için peyzaj planlarında ekolojik yaklaşımlar geliştirilmiştir. Su fonksiyonu analizinin yapılış amacı; yüksek geçirimli ve geçirimli alanlarda, alan kullanımına ilişkin uygun kararlar almak, koruma zonları oluşturarak yer altı ve yüzey sularının kirliliğini önlemektir. Peyzajın su süreci analizinde toprak yapısının geçirimliliği ve jeolojik yapı geçirimliliği haritalandırılıp çakıştırılarak su bakımından hassas olan alanlar ortaya koyulmaktadır. Toprak, sucul ve karasal ekosistemlerin dengeli olarak işlevlerini yapabilmesine imkan tanıyan en önemli materyaldir ve (Çepel, 2003; Açıksöz ve diğ., 2009,) ve toprağın bulunduğu yerde, doğal fonksiyonlarını sürdürebilmesi için korunması şarttır (Özkasap Çakar, 2007). Bu kapsamda toprak koruma fonksiyonu analizinde en önemli süreç

potansiyel erozyon analizidir. Teknolojinin gelişimine bağlı olarak CBS ve UA tekniklerinin gelişmesiyle (Dengiz ve diğ., 2014), potansiyel erozyon risklerinin belirlenmesi için birçok model geliştirilmiştir. Bu modellerden biride ülkemizde de kabul görmüş olan ICONA modelidir. ICONA İspanya Çevre Bakanlığı tarafından geliştirilen bir toprak erozyon risk değerlendirme modelidir. Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler için geliştirilen ICONA yöntemi ile erozyon risk sınıflandırması ve erozyon risk değerlendirmesi olarak ortaya koyulur. ICONA yönteminde bir havza veya bölge için, bitki örtüsü yoğunluğu, topografik (eğim) durum ve bölgenin jeolojik özellikleri değerlendirilerek bölgenin erozyon risk durumu belirlenir (Tombuş ve diğ., 2012). Erozyon risk analizi için jeolojik aşınım dereceleri ve eğim dereceleri, bitki örtüsü ve eğim dereceleri çakıştırılarak potansiyel erozyon haritası elde edilir. Erozyon potansiyelinin yüksek olduğu alanlara yönelik peyzaj planlama stratejileri oluşturulurken hedefler belirlenmelidir. Erozyon riski olan alanlarda üst toprak kaybını önlemek için ağaçlandırma çalışmaları yapılmalı halihazırda tarım yapılıyorsa tarım havzalarına göre üretim desenlerin oluşturulması, ekonomik ve erozyon oluşturmayan modern sulamalara geçiş, teraslama, yeşil gübreleme, ekolojiye göre münavebe, çiftçi kayıt sisteminin devreye girmesi gibi önlemler ile tarım alanlarında erozyon riskleri azaltılmalıdır. Meralarda erozyonu azaltıcı teraslama, münavebeli otlatma, mera rehabilitasyonu gibi çalışmalar yapılmalıdır. Erozyon riski ortadan kaldırılarak su kaynakları ve biyoçeşitlilik korunur, sel ve taşkınlar önlenir (URL-5).

UNESCO, kültürel peyzajı doğanın ve insanın birleşik çalışmalarının bir temsili olarak tanımlamaktadır (UNESCO, 2017). Kültürel peyzaj Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından ***"kültürel ve doğal kaynakları ve bu bağlamda yaban hayatı ve evcil hayvanları içeren, tarihi bir olay ve bir etkinlikle birlikte olan ya da çeşitli kültürel ve estetik değerler sergileyen coğrafi alanlar"*** olarak tanımlanmaktadır. IUCN ayrıca, kültürel peyzajların, Kültürel Peyzajları İnceleyenlere Yönelik Rehberinde- Kültürel Peyzajların Doğal Değerlerin Değerlendirilmesi Kılavuzunda bir dizi doğal miras niteliği de belirlemiştir (URL – 6):

- Vahşi doğadaki biyoçeşitliliğin korunması (özellikle doğal ve yarı-doğal sistemler, vahşi hayvan türleri ve flora),
- Tarım sistemlerinde biyolojik çeşitliliğin korunması,
- Sürdürülebilir arazi kullanımı,
- Doğal güzelliğin arttırılması,

- İnsanlığın doğayla ilişkisinin olağanüstü örnekleri,
- Tarihsel olarak önemli keşifler.

Read, Ramsay ve Blair (1994) kültürel peyzajları kısmi tanımlar olarak okunabilecek çeşitli türlerde gruplandırılmıştır. Bunlar: Dini anlamdaki manzaralar dahil olmak üzere, birleştirici manzaralar (yani anlam ve önemi kültürel inançlarla ya da sanat, edebiyat, folklor, din gibi maddi olmayan geleneklerle olan ilişkilerden kaynaklanan manzaralar); halen aktif olan kültürel süreçleri yansıtan manzaralar, tek bir tarihi faaliyet veya döneme ilişkin yerler, tarih katmanlarını temsil eden yerler, tarihi faaliyetlerin doğal sistemlere bağımlılığını gösteren yerler, doğrusal manzaralar, bir peyzaj içindeki tematik olarak bağlantılı yerler ve çoklu temaları veya çoklu değerleri temsil eden yerlerdir (Lennon ve Mathews, 1996).

Kültürel peyzaj, doğa ve kültür bileşenlerin birbiriyle etkileşiminin bir sonucudur. Daha açık tanımlayacak olursak kültür peyzaj; doğal peyzajın insan etkileşimi ile arazi yapısı üzerindeki etkiler sonucunda kültürel peyzajlara dönüşmesi olarak ifade edilir (Keçeli ve Çelikoğlu, 2014).

Kültürel peyzaj envanterinin oluşturulması ve yüksek fonksiyonlu kültürel peyzaj alanlarının belirlenmesi peyzaj planında bu alanların ve değerlerin korunması, gelecek kuşaklara aktarılması için koruma kullanma dengesi içinde turizme yönelik stratejiler geliştirilmesi, yerel ekonominin canlanmasına fayda sağlayacak planlama stratejileri ve hedefler oluşturulmasında etkilidir.

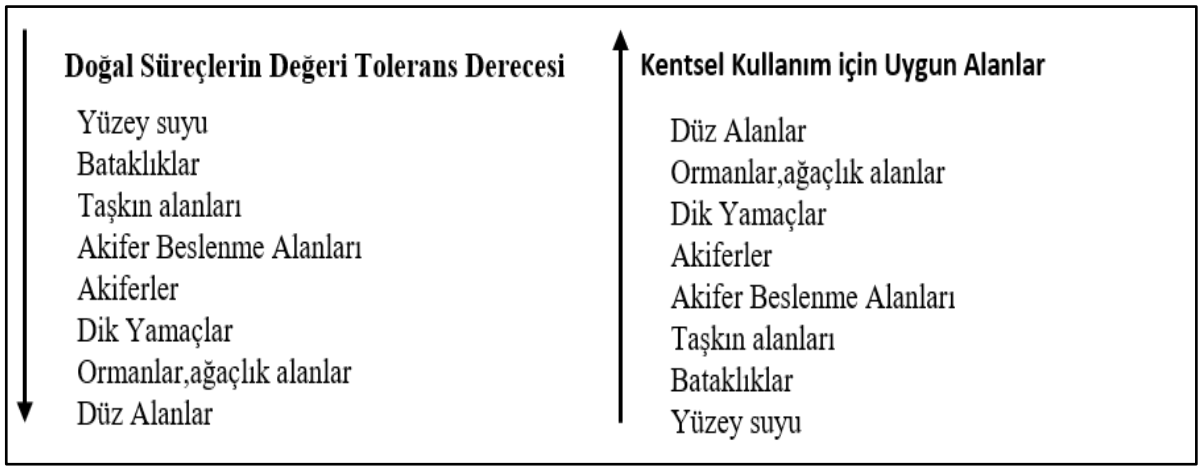
2.1.2.3. Peyzaj Uygunluk Analizleri

Alan kullanım planlaması, en uygun arazi kullanım seçeneklerinin belirlenmesi ve uygulanması amacıyla arazi ve toprak potansiyelinin, arazi kullanımı alternatiflerinin, ekonomik ve sosyal koşulların sistematik olarak değerlendirilmesidir. (URL-7).

Arazi kullanım planlaması, ilk olarak FAO tarafından, belirli amaç için kullanılan alanın arazi kapasitesinin değerlendirilmesi olarak tanımlanmış olup genelde çeşitli arazi kullanım türlerinin gereksinmeleriyle arazinin sahip olduğu niteliklerin kıyaslanmasından ibarettir (Cengiz ve diğ., 2009). OECD, alan kullanımını, ekonomik - çevresel ve sosyal hedefleri ilerletebilecek kilit bir politika alanı olarak görmektedir. Ayrıca alan kullanımının, hava kalitesini ve kirliliği etkilediği için halk sağlığı için de sonuçları olduğunu ifade etmiştir (URL-8).

Günümüzde hızlı kentleşme ve buna bağlı kentlerde artan hızlı nüfus artışıyla plansız gelişmeler yaşanmaktadır. Bu da alanların yanlış ve amaç dışı kullanımına neden olmaktadır. Koruma kullanma dengesi içinde sürdürülebilir bir alan planlaması için en önemli etken optimum arazi kullanımlarının belirlenmesi yani alanın doğal kaynakları ve nitelikleri değerlendirilerek uygunluk analizleri yapılmalıdır. (Pektezel, 2016).

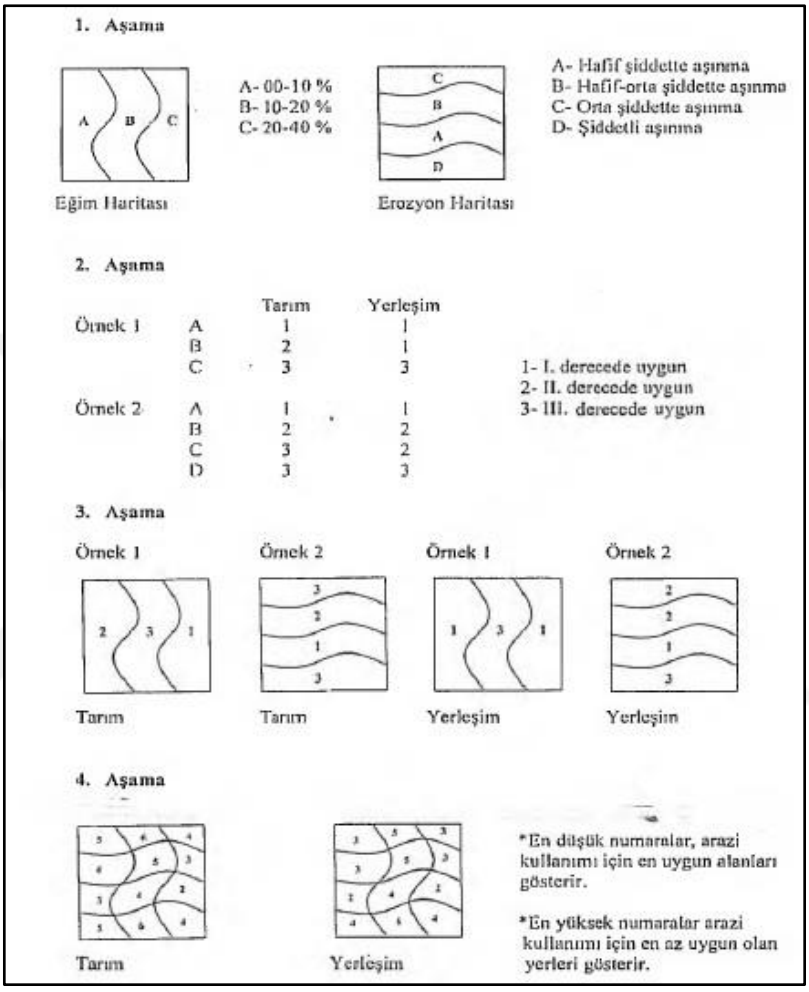
Uygunluk analizlerinin belirlenmesinde çok farklı ölçütler ve değerlendirme yöntemleri vardır. Örneğin FAO (1977), bir arazinin belli bir amaca uygunluğunu göstermek için 7 sınıf geliştirmiştir: "*Uygun (S), en uygun (S1-Birinci sınıfta belirttiğimiz arazinin en iyi %20-30'luk bölümü), orta derecede uygun (S2), uygunluk alt sırasında (S3), uygun değil (N), ekonomik olarak uygun hale getirilemez (N1), hiçbir zaman uygun olamaz (N2)*". Bu seçim için belli arazi kullanımlarını tamamlayacak kriterler tablosu oluşturulmaktadır (Ortaçeşme, 1996; Mansuroğlu 1997; David ve Alhadeff, 2002; Cengiz 2003, Yüksel ve diğ., 2003; ITC, 2005; Çelikyay, 2005 atfen Cengiz ve diğ., 2009). McHarg, örnek aldığı çalışma alanında belirlediği doğal süreçleri kullanımlar bakımından hassasiyet derecesine göre sınırlandırmıştır (Şekil 2.5.) Bu sıralamayı ters çevirince kentsel kullanım için uygunluk sıralamasını elde etmiştir (McHarg, 1969 atfen Çetinkaya ve Uzun, 2014).



Şekil 2. 5: McHarg'ın belirlediği doğal süreçler

McHarg (1969), ekolojik envanterin hazırlanması ve yorumlanmasını, doğal ve kültürel kaynakların envanteri yapılarak ve tematik haritaların oluşturulması esasına dayamaktadır (Şekil 2.6.). Bu tematik haritalar amaca göre çakıştırma (overlay) işlemine tabi tutularak analiz gerçekleştirilmektedir (Cengiz ve diğ., 2013).

Uygun alanların belirlenmesinde LUCIS Modeli, Fuzzy yöntemi, Stratejik Uygunluk yöntemi, Analitik Hiyerarşi gibi yöntemler mevcuttur.



Şekil 2. 6: McHarg uygunluk analizi süreci (Tozar ve Ayaşlıgil, 2008)

2.2. HAVZA KAVRAMI VE HAVZA PLANLAMASI

2.2.1. Havza Kavramı

Havza kavramı farklı bilim dalları tarafından kullanılmakta olup bu bilim dalları tarafından da farklı farklı tanımlanmıştır. Havza, sırtlardan geçtiği varsayılan su ayırım çizgisi ile sınırlandırılan, üzerine düşen yağış sularını bir drenaj sistemi ile akıtan, iç bükey topografik yapıya sahip, hidrolojik, ekonomik ve sosyal bir ünitedir (URL-9). TDK havzayı isim olarak

"bölge, mıntıka", coğrafi terim olarak, "dağ veya tepelerle sınırlanmış, suları aynı denize, göle veya ırmağa akan bölge" olarak tanımlamıştır.

Havza, nehir havzalarında suyun sınır (ayrım) çizgisinden denize aktığı noktaya, kapalı havzalarda ise suyun toplandığı nihai noktaya göre suyun toplanma alanına da denir. Bir başka ifade ile (URL-10);

- Bir akarsu tarafından parçalanan,
- Kendine has doğal kaynakları bünyesinde barındıran,
- Etrafı dağ ve tepelerle çevrili,
- Suları aynı denize, ırmağa veya göle akan belirli büyüklükte bir arazi parçasıdır.

Amerika Birleşik Devletleri Orman Servisi'ne (US Forest Service) göre sağlıklı bir havzanın işlevleri; yağmur suyunu depolamak, yeraltı sularını beslemek, toprağı korumak, su akışını düzenlemek, flora ve faunaya yaşam alanı sağlamaktır (EPA, 2008; Albayrak, 2012).

Başta akarsu havzaları olmak üzere, göl ve deniz havzaları, havza gelişim planlaması ve yönetimi yaklaşımları çerçevesinde son yıllarda büyük önem kazanmış, havzalar bir planlama ve yönetim birimi olarak benimsenmeye başlanmıştır. Havza; jeoloji, hidrografya, jeomorfoloji, okyanus, madencilik, şehircilik, okyanus bilimi, ekoloji bilimi, peyzaj gibi farklı bilim dalları tarafından kullanılan, araştırılan ve tanımlanan bir kavramdır. Havza tanımlamaları çerçevesinde üzerinde en çok tartışılan hidrografya havzalarıdır. Çalışma alanımız bir su toplama havzası, içme suyu havzası olduğundan dolayı bu bölüm başlıkları altında su toplama havzaları, içme suyu havzaları ve su havzaları planlanması ve yönetimi kavramlarından bahsedilecektir

Bir su havzası; yağış ve kar, akarsu ve nehirler, tümü bir rezervuar, nehir, göl veya koy gibi belirli bir su kütlesine akan bir coğrafi bölgedir. Su havzası koruma çalışmaları genellikle insan yapımı ve hayvansal kirletici kaynaklara odaklanır (URL-11).

Akarsular ve nehirler peyzajın ayrılmaz bir parçasıdır, yüksek rakımlardan akıntı göllerine, haliçlere ve okyanuslara su ve tortu taşır. Yol boyunca sulak alanlar, bataklıklar, göletler, ormanlar ve taşkın alanları da dahil olmak üzere çok çeşitli ekosistemlere hayat veren suyu sağlarlar. Yağmur bir su havzasına düştüğünde, toprak yüzeyinden akar, toprağa sızar veya buharlaşarak hidrolojik döngünün temel bileşenlerini oluşturur. Bir dere ve onun havzası, taşkın

yatağının, kanalın ve dere yatağının çökeltileri aşındıran, taşıyan, tasnif eden ve biriktiren doğal işlemlerle geliştiği dinamik bir dengeyi içerir. Su havzasında arazi kullanımı değişiklikleri sonucu havzanın işleyiş dengesini bozabilir (EPA, 2012).

2.2.2. Havza Planlama ve Yönetimi

Havza planlama, "**Bir havzadaki su, toprak ve biyolojik çeşitlilik kaynaklarının, varlıklarının ve canlı yaşamının korunmasını ve geliştirilmesini sağlamak üzere koruma kullanma dengesi gözetilerek hazırlanan entegre plandır**" (OSİB, 2014).

Dünya Bankasının 2006 yılında hazırladığı raporda su havzaları planı kapsamında yapılması gereken görevler; havzanın mevcut durumunun belirlenip envanterinin çıkarılması, amaç - hedef ve stratejiler geliştirilmesi, su sektörü ihtiyaçlarının analiz edilmesi, makro ve mikro havza düzeyinde planlama yaklaşımlarının geliştirilmesi, arazi ve su yönetim planlarının temini, havza su planını yönelik finansal kaynakların geliştirilmesi ve yapılacak yatırımların belirlenmesi olarak ifade edilmiştir (WB, 2006).

Havza Planları bazen diğer planlar gibi başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. EPA'nın Su Havza Koruma Merkezi, planların başarısız olma nedenlerini su havzalarının planlanması üzerine yaptığı araştırmalar sonucunda sıralamıştır (EPA, 2008): 1)Planlama faaliyetleri çok büyük bir ölçekte yapılması 2) Plan, uzun vadeli bir yönetim sürecinden ziyade bir kerelik bir çalışma olması 3)Paydaş katılımı ve yerel mülkiyet eksik olması 4)Planda havza yönetimi ve arazi kullanımının göz ardı edilmesi 5)Belgelerin uzun ve karmaşık olması 5) Önerilerin havza özelinde olmayıp genel olması 6)Planın sorunları tanımlayıp çözememesi. Bu maddelerden herhangi birinin eksik olması planını başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olabilir.

Havzalar planlanırken en önemli aşama her havzanın özelinde amaçlar belirlenmesidir. Havza planlarının başarıya ulaşılması isteniyorsa ilk aşama bu olmalıdır. Havza planlarında çeşitli amaçlar belirlenebilir (Hızal ve diğ., 2008); biyoçeşitliliğin korunması, havzadaki nüfusun kontrol edilmesi, turizm stratejileri geliştirilmesi, su kaynaklarının korunması, suyun kalitesinin ve veriminin arttırılması… Önemli olan bu amaçların planlama yapılacak havzanın sorunlarına çözüm üretebilmesidir. Havza planlama çalışmalarının başarıya ulaşması için amaçlar havza bazında özel olmalıdır. Havza planlamada bütüncül bir planlama anlayışı ile ele alınmalıdır.

Dünya "Mavi Gezegen" olarak adlandırılmaktadır. Dünya'da su varlığı yaklaşık 1,4 milyar km^3tür. İçilebilir su oranı da tatlı suyun %1'inden daha azdır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve BM Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) tarafından yayınlanan İçme Suyu, Sıhhi Koşullar ve Hijyende İlerleme raporuna göre pek çok ev, sağlık kuruluşu ve okul el yıkamak için su bulamamaktadır (URL-12). Dünya'da tatlı su miktarı %2,5 ve sadece %1'inden daha azı içme suyudur. 2011 yılında 41 ülke su sıkıntısı yaşamıştır; 2050 yılına kadar, her dört insandan en az birinin, su sıkıntısından etkileneceği tahmin ediliyor (URL-13). Türkiye, 3 tarafı sularla çevrili olmasına rağmen su açısından zengin bir ülke değildir. Yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 8.000-10.000 m^3 olan ülkeler su zengini, 2.000 m^3'den az olanlar su azlığı çeken, 1.000 m^3'ten azı da su fakiri ülkeler arasında kabul edilmektedir. DSİ'nin verilerine göre ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m3'tür ve Türkiye, kişi başına ortalama 1.500 m^3 ile su azlığı yaşayan bir ülkedir. TUİK 2030 yılında nüfusun 100 milyon olacağını öngörmektedir ve 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı mevcut kaynakları koruduğumuz takdirde 1.000 m^3/yıl civarında olacağı söylenebilir (URL-14). EPA'da 2030 yılında Türkiye`nin pek çok bölgesinde orta ve yüksek seviyelerde su sıkıntısı yaşanacağına belirtmiştir (URL-15).

İçme suyu havzaları kent ekolojisi bakımından son derece önemli alanlardır. Havzaların kente temiz su sağlamalarının yanı sıra kentsel yeşil alan sisteminin içinde yer alırlar ve sistemin en önemli halkasını oluştururlar. Kentsel yeşil sistemin içinde yer alan bu alanlar kentsel planlama açısından korunması ve yerleşime izin verilmesi uygun olmayan alanlardır ve genellikle rekreasyon amaçlı olarak kullanımı önerilir. Kent ekosistemi açısından bakıldığında içme suyu havzalarının doğal ekosistemler olarak kendine özgü özellikleri olduğu, küresel iklim değişikliğinin olumsuz çevresel etkilerini azaltıcı, hava ve gürültü kirliliğini önleyici etkisi olduğu bilinmektedir (URL-16). Su havzaları, içme suyunun üretildiği, orman varlığı, su kaynakları, flora ve fauna, jeolojik yapısı gibi faktörlerin bir araya geldiği doğal bir alanlardır fakat yasal prosedürler, yönetim problemleri, arz ve talep dengesinin kurulmaması (Özkan, 2008), su verime ve kalitesine etki eden alan kullanımlarının (Şanlısoy, 2002) gerek planlama gerek nüfus artışı ile değişimleri, içme suyu havzalarının bozulmasına neden olmaktadır. Su havzalarının korunması için iyi yönetilmeleri gereklidir.

Havza planları hem nokta kaynağı hem de nokta kaynağı olmayan sorunlardan kaynaklanan su kalitesi sorunlarını çözmek ve önlemek için bir araçtır. Havza planları ile su kalitesini

düzeltmek için analitik bir çerçeve sağlamak amacıyla su kalitesinin korunması amaçlanır (EPA, 2008). Bu kapsamda Avrupa'da su kaynakları üzerine ortak politikalar geliştirmek, su havzalarını planlanması için 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC Su Çerçevesi Direktifi kabul edilmiştir. Bu Direktifin amacı, iç yüzey sularının, geçiş sularının, kıyı sularının ve yeraltı sularının korunması için bir çerçeve oluşturarak (URL-17):

- Sucul ekosistemlerin korunması ve geliştirilmesi
- Mevcut su kaynaklarının uzun süreli korunmasına dayanan sürdürülebilir su kullanımını teşvik etmek
- Su ortamların tehlikeli atık madde boşaltımı vb.den korunması ve iyileştirilmesi
- Yeraltı sularının kirliliğinin aşamalı olarak azaltılmasını sağlama ve daha fazla kirlenmesini önlemek
- Taşkınların ve kuraklıkların etkilerini azaltmaya katkıda bulunmaktır.

Fransa'da havzaların yönetimi için ülke 6 havzaya bölünmüş ve havza komiteleri kurularak havza planları yürütülmektedir. İngiltere'de havzaları Çevre Ajansı tarafından yürütülmektedir. Yönetim bütünden parçaya doğrudur. Ajans; ulusal, bölgesel ve yerel ofislerle su kaynaklarını yönetmektedir. Hindistan'da su kaynakları havza ölçeğinde merkezi sistem tarafından yönetilir ve Su Kaynakları Bakanlığı tarafından oluşturulan komisyon havzaların planlanması ve yönetiminden sorumludur. İspanya'da havza organizasyonları vardır. Büyük havza planları ve yerel alt-havza planları yapmakla yetkilidirler. Amerika Birleşik Devletleri'nde havzaları yönetmekte ve ulusal ölçekte içme suyu standartlarının belirlenmesi, deşarj izinleri, kanalizasyon ve arıtma tesislerine ilişkin konulardan sorumludur. Su kaynakları yönetiminde EPA'ya ek olarak toprak, flora ve faunanın korunması için ek kurumlarda görev almaktadır (Mamunlu, 2009; Albayrak, 2012).

Dünyadaki havza yönetimleriyle ilgili yapılan çalışmalar araştırıldığı zaman havza yönetimine ilişkin ortak noktalar görülür; havza ölçeğinde bütüncül bir yönetim anlayışı, havza yönetiminin devlet tarafından gerçekleştirilmesi, yönetimle ilgili topluluklar ve komisyonlar oluşturulması, havzanın korunması ve devamlılığı için ekolojik planlama çalışmalarıdır (Wung, 2006; Karadağ, 2007; TUSİAD, 2008 atfen Albayrak 2012).

Ülkemizde havza planlama ve yönetimi kapsamında yapılan çalışmalar incelendiğinde (Karadağ, 2007; Mamunlu, 2009; Tüzün 2010; Albayrak, 2012) havza yönetiminde yasaların

ve idari yapılanmanın etkili olduğu görülmektedir. 2000 yılında havzaların planlanması ve yönetimi Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yapılmakta olup Çevre Düzeni Planı ve Havza Koruma Eylem Planı kapsamında ele alınmıştır. Günümüzde ise havzaların yönetimi Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Havza Yönetimi Daire Başkanlığı tarafından ele alınır. Aynı zamanda havzaların bulundukları illerdeki idari yapılanmalarda yönetimde paydaştır.

APS ve SÇD gibi uluslararası taahhütler göz önünde bulundurularak ülke genelinde, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için doğal kaynak yönetimlerinin ön planda tutulduğu Ulusal Havza Yönetim Stratejisi-UHYS (2014-2023) oluşturulması hedeflenmiştir (Şahin, 2017). APS ve SÇD temel alınarak havza bazında doğal kaynakların ön planda tutulduğu, havza ekosistemin korunmasının amaçlandığı havza ölçeğinde planlama yaklaşımları geliştirip, havza yönetimleri yapılmalıdır. Türkiye'deki havza yönetiminde, havzaların sınırlarının idari sınırlar olarak ele alınması, yönetim yapısının net ortaya koyulmamasından kaynaklı sorunlar, havza üzerinde hem havza ÇDPları hem de illerin Çevre Düzeni planları, nazım imar planları, belde belediyelerinin planlarının uygulanması, havza ekosisteminin korunması amaç olmayıp suyun depolanması ve suyun gelir getirici olarak düşünülerek planlama çalışmalarının yürütülmesi sorunlara neden olur.

Ülkemizde Ulusal Havzalar Yönetim Stratejisi 2014-2023 Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından hazırlanan belge İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair yönetmelik yenilenmiştir. Bu Yönetmeliğin amacı; içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan bütün yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının kalitesinin ve miktarının korunmasına ve iyileştirilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Fakat çalışma alanı içerisinde Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından onaylanan Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü İçmesuyu Havzaları Koruma Yönetmeliği de vardır. Her iki yönetmelikte havza bazında uygulanmaktadır. Yönetmeliğin 3. Bölümünde havza içi koruma alanları Mutlak, Kısa Mesafeli, Orta Mesafeli ve Uzun Mesafeli Koruma alanı olarak 4'e ayrılmıştır:

- Mutlak koruma alanı, içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan tabii göl, baraj gölü ve göletlerin, maksimum su seviyesinden itibaren yatayda 300 metre genişliğindeki kara alanıdır. İçme-kullanma suyu projesine ve mevcut yapıların kanalizasyon sistemlerine ait mecburi teknik tesisler haricinde hiçbir yeni yapı yapılamaz. Hazine arazileri satılamaz.

- Kısa mesafeli koruma alanı, içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan tabii göl, baraj gölü ve göletlerin, mutlak koruma alanı sınırından itibaren yatayda 700 metre genişliğindeki kara alanıdır. Söz konusu alan sınırının, içme-kullanma suyu havzası sınırını aşması hâlinde, kısa mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur.
- Orta mesafeli koruma alanı, içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan tabii göl, baraj gölü ve göletlerin, kısa mesafeli koruma alanı sınırından itibaren yatayda 1000 metre genişliğindeki kara alanıdır. Söz konusu alan sınırının, içme-kullanma suyu havzası sınırını aşması hâlinde, orta mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur.
- Uzun mesafeli koruma alanı, içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan tabii göl, baraj gölü ve göletlerin mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma alanlarının dışında kalan içme-kullanma suyu havzasının bütünüdür.

Antropojenik faktörlerden kaynaklı ekolojik dengenin bozulmasından en çok etkilenen alanlardan biri su havzalarıdır. Havzalar kent için önemli ekosistem alanlarıdır fakat havza genelinde su veriminin ve kalitesinin azalmasına, havzanın ekosisteminin bozulmasına neden olan birçok faktör vardır. İçme suyu havzalarındaki bu bozulmalara hiçbir müdahale yapılmazsa 2030 yılına kalmadan su sıkıntısı çekeceğimiz açıktır. İçme suyu havzalarındaki sorunlar ve tehditler belirlenerek bunların giderilmesine yönelik politikalar geliştirilip, uygun plan ve yönetim anlayışı tanımlanmalıdır. Su havzalarının planlamasında ekolojik birimler baz alınarak planlama yapılmalıdır.

Bu bağlamda çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde havzadaki yapılaşma baskısının giderilmesi ve havzanın doğal yapısının korunması için peyzaj planlamaya altlık oluşturmak amacıyla çalışmalar yapılacaktır. Sapanca Göl Havzasına yönelik son 18 yıl içerisindeki peyzajların fiziksel değişimleri incelenip alansal değişimin etkileri ortaya koyulup, havzanın peyzaj fonksiyon analizlerinin yapılmasıyla, havza bazında belirlenen uygun alan kullanımları analizler, Sapanca Göl Havzası Çevre Düzeni Planı (1:25000) ile karşılaştırılarak değerlendirmeler ve öneriler yapılacaktır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. MALZEME

Tez kapsamında Sapanca Göl Havzası çalışma alanı olarak seçilmiştir. Çalışma alanının sınırlarında Devlet Su İşleri'nin havza koruma çalışmaları kapsamında belirlediği havza sınırı baz alınmıştır. Sapanca Göl Havzası Doğu Marmara Bölgesi'nde Kocaeli ve Sakarya Büyükşehir illerinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Havza alanı 251 km^2'dir. Havza içinde kalan yerleşimler Kocaeli il sınır içindeki Kartepe İlçesi ve Sakarya il sınırları içindeki; Serdivan, Arifiye ve Sapanca yerleşimleridir. Kartepe, Serdivan ve Arifiye yerleşimlerinin bir kısmı havza içinde kalmaktadır. Çalışma alanı doğal ve kültürel varlıklar bakımından zengin bir bölgedir. İstanbul ve Ankara gibi metropollere yakın olması, havza içinden otoban, E5 yollarının geçmesi, İstanbul- Ankara hızlı tren duraklarının olması havzaya erişimi kolaylaştırmaktadır. Tüm bu sebeplerden havza hem havza içindeki yerleşimler hem de çevre iller için önemli bir turizm ve rekreatif alandır.

Çalışmanın 3. Bölümünde çalışma alanına ilişkin tarihsel süreç, coğrafi konumu, doğal ve kültürel özelliklerine ilişkin bilgiler verilecektir.

3.1.1. Tarihsel Süreç

Sapanca Göl Havzası 1954 yılında merkezi Adapazarı olan Sakarya İli'nin kurulmasıyla hem Kocaeli hem de Adapazarı il sınırları içinde yer almıştır. Havzada yerleşimin gelişim sürecine bakıldığında Bitinya Krallığına kadar gittiği görülmektedir. Havza içinde göle adına veren Sapanca İlçesi'nin tarihi geçmişine baktığımızda Sapanca'nın Bitinya Krallığı tarafından kurulduğu tarihçiler tarafından söylenmektedir. Sapanca Bizans, Anadolu Selçuklular, Osmanlı, Cumhuriyet dönemlerinde de etkili bir yerleşim olmuştur. Doğu Roma İmparatorluğu döneminde Buanes, Sofhan veya Sofhange adıyla anılmaktadır. 1075 tarihinde Anadolu Selçuklular döneminde bölge Ayan veya Ayanköy adıyla anılmıştır. (Kaçmaz, 2010; Ay, 2012). 1954 yılında Adapazarı'nın il oluşundan sonra Sapanca bu ile bağlı bir ilçe olarak 01.09.1957 tarihinde 7033 sayılı kanun ile ilçe kabul edilmiştir (Demir, 2006).

Sapanca'yı Evliya Çelebi şöyle anlatır: "Sapanca Gölü'nün çevresi 24 mil'dir. Dört çevresinde kasaba gibi yetmiş altı köy vardır. Cümle halkı bu halicin suyundan içtiklerinden yüzlerinin rengi kırmızıdır. Ürünleri çok ise de bağları yoktur. Bahçeleri hadden aşkındır. Bu göl içinde

seksen pare (parça) kayık ve çırnaklar (tahıl kayığı) vardır ki, köyden adam, kereste ve eşya götürürler. Bu gölde bulunan yetmiş, seksen çeşit balıktan avlanıp kar ederler. Alabalığı, sazan balığı, turna balığı gibi tatlı su balıkları gayet lezzetli olur. Suyu gayet saf ve berraktır…" (URL-18).

Kartepe İlçesi 22.03.2008 tarih ve 26824 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5747 sayılı Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun'un 1/32. maddesi gereğince; Uzunçiftlik, Uzuntarla, Eşme, Acısu, Maşukiye, Büyükderbent, Arslanbey, Sarımeşe ve Suadiye ilk kademe belediyelerinin tüzel kişilikleri kaldırılarak mahalleleri ile birlikte Köseköy ilk kademe Belediyesine katılmıştır. Köseköy Belediyesi merkez olmak ve Köseköy Belediyesinin adı Kartepe olarak değiştirilmek üzere Kocaeli İlinde Kartepe İlçesi kurulmuştur. Merkez belediye Köseköy'ün kuruluşu 1600'lüyıllara kadar gitmektedir fakat bölgede yapılan kazı çalışmaları sonucu bu bölgede de yerleşimin Bitinya ile başladığı söylenir (URL-19).

Köy statüsünde olan Serdivan'da 2 Şubat 1956 yılında Belediye teşkilatı kurulmuştur. 6 Mart 2008 tarih ve 5747 sayılı Kanun ile Serdivan ilçe statüsüne geçmiştir. Serdivan'ın da içinde bulunduğu Sakarya (Adapazarı) bölgesi, verimli toprakları, ormanları, akarsuları, gölleri ve önemli göç yolları üzerinde bulunması dolayısıyla eski çağlardan beri sırasıyla Frigler, Bithinyalılar, Kimmerler, Lidyalılar, Persler, Romalılar ve Bizanslıların hâkimiyeti altında bulunmuştur (URL-20).

3.1.2. Coğrafi Konum

Sapanca Göl Havzası, Doğu Marmara Bölgesi'nde Çatalca-Kocaeli platosu, Sakarya havzası içinde yer alır. İstanbul-Ankara metropollerinin hinterlandındadır. Sapanca Gölü, coğrafi olarak İzmit Körfezi'nin 20 km doğusunda 40° 41‟ ile 40° 44‟ kuzey enlemleri ve 30° 09‟ ile 30° 20‟ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Göl havzası idari olarak Kocaeli ve Adapazarı illeri arasında bölünmüş olup, 39 km göl kıyı şeridinin 26 km'si Sakarya, 13 km'lik kısmı ise Kocaeli il sınırları içerisinde kalmaktadır (SASKİ, 2013). Sakarya İli Çevre Durum Raporu'nda (2017), havza alanı 252 km^2 yüzölçümü 47 km^2'dir. Doğu-batı uzunluğu 17 km, kuzey-güney genişliği ise 5 km olarak belirtilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1: Sapanca Göl Havzası konumu

Sapanca Havzası ulaşım olanakları bakımından zengindir. Sapanca Havzası'nın kuzeyinden E5, güneyinden otoban geçmektedir. İstanbul – Ankara arası hızlı tren durakları Sapanca Havzası içinde yer almaktadır.

3.1.3. Topografik Özellikler

Sapanca Göl Havzası'nın genel olarak topografik yapısına bakıldığında gölün güney kesiminin kuzey kesiminden daha yüksek olduğu, batısında ve doğusunda geniş düzlüklerin olduğu görülmektedir. Havzanın güney bölümünün yükseltisi fazla ve sık ormanlarla kaplıdır. Güneyinde Samanlı, Keremali dağları ve Karadağ vardır. Kuzeyinde tarım alanları ve orman alanları yer alır yükseltisi güneye göre daha azdır. Havzanın doğusunda Adapazarı ovası yer alır. Havzanın batısında İzmit İlçesine doğru uzanan düzlükler vardır. Güneyindeki dağlar 1800 m – 4300m arasındadır. Alanda birçok tepe ve tepelerdeki düzlükler vardır. Bu tepelerdeki düzlükler Soğucak ve Kuzu Yaylalarıdır.

Sapanca Havzasının topografik haritalarının oluşturulması için Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanılmıştır. Global Mapper programı kullanılarak HTG formatında yüzey kabartması uydu görüntülerin yararlanılarak eşyükselti eğrileri shape formatında elde edilmiştir ve ArcGIS 10

programında eğim dereceleri ve bakı haritaları oluşturulmuştur. Havzası için 5 eğim grubunda sınıflandırılma yapılmıştır. 0-2 eğim derecesinde olan alanlar düz, 2-6 eğim derecesindeki alanlar düz ve düze yakın alanları, 6-12 orta eğimli alanlar, 12-24 eğim dereceleri yüksek eğimli alanları oluşturur. 24<eğim dereceleri çok yüksek eğimli alanlarıdır. Yüksek eğim derecesindeki alanlar havzanın güneyindeki derin vadi yamaçlarındaki ve havzanın kuzey kesimlerinde çok az bir alanda görülür (Şekil 3.2.).

Bakı yamaçların güneşe karşı olan konumunu ifade eder. Diğer bir ifadeyle yamaçların Güneş'i alış ve Güneş'e bakışıdır. Kuzey Yarım Kürede Güney yamaçlar; Güney Yarım Küre'de Kuzey yamaçlar güneş ışınlarını yıl boyunca daha geniş açı ile alırlar. Bakı yerleşimin şekillenmesinde, tarımda ürünlerin yetiştirilmesinde, bitki örtüsü oluşumunda etkilidir. Sapanca Havzası'nda 8 yön ve düz alanlardan oluşan bakı haritası eşyükselti eğrilerinin coğrafi bilgi sistemlerine aktarılmasıyla oluşturulmuştur. Düzlük alanlar Sapanca Havzası'nın güney kesimi göl kenarı ve doğu ve batısındaki ovalardadır. Havza genelinde kuzey bakılı yamaçlar daha geniş alanda görülmektedir. Havzanın güney kesiminde kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğu yamaçları görülür. Havza'nın kuzey kesiminde güney yamaçları daha fazladır. Güneydoğu ve güneybatı yamaçları da görülür. Doğu bakılı yamaçlar havzanın güney yönündeki alanlarda yayılış gösterir (Şekil 3.3.).

3.1.4. Jeolojik Özellikler

Jeolojik harita SBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'ndan alınan MTA verilerin ArcGIS ortamına aktarılmasıyla üretilmiştir (Şekil 3.4.). Sapanca Gölü Havzası'nın jeolojik yapısının şekillenmesinde güneyindeki yükseltiler, doğu ve batısındaki alçak platolar ve gölün içinden geçen Kuzey Anadolu fay hattı etkili olmuştur. (Uzun, 2016).

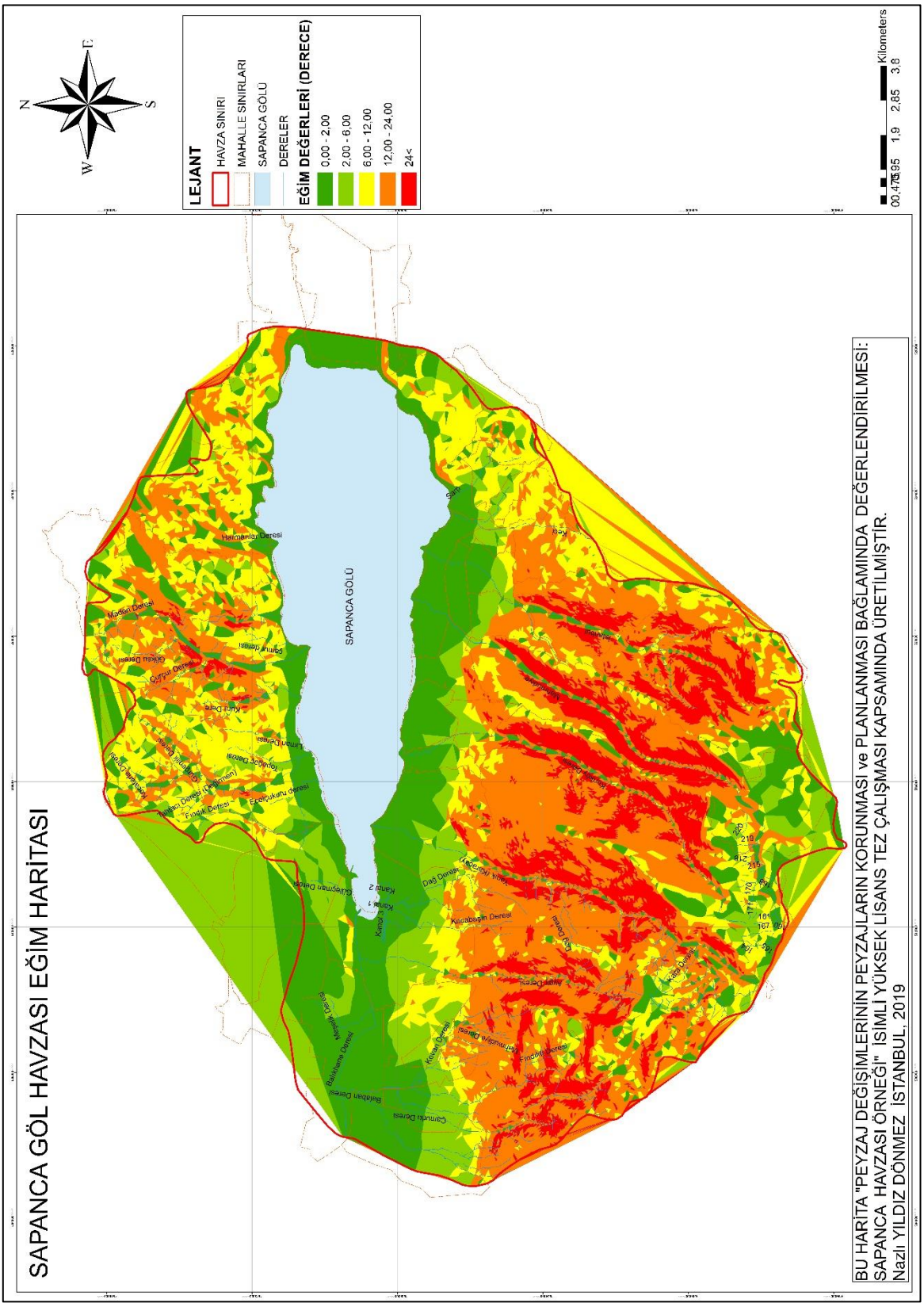
Sapanca Gölü ve çevresindeki en yaşlı jeolojik birimi oluşturan Paleozoyik yaşlı birimler göl drenaj alanının kuzey ve güney yamaçlarında yer alır. (Gürbüz ve Gürer, 2008). Göl drenaj alanının güney yamaçlarında Permo-Triyasyasşı şist, fillat, kuvarsit ve mermerlerden oluşan Sultaniye Metamorfitleri ile kuzeyinde Maden dere yukarı çığrında sınırlı alanda Çakraz formasyonuna ait çamur taşı, kumtaşı ve konglemeralar yer almaktadır. Bölgenin güneyi faylardan dolayı deformasyona maruz kalmıştır. Bundan dolayı mermer ve rekristalize kireçtaşlarının bazıları iri bloklar halinde masif; bazıları kırıklı çatlaklı ve erime boşluklu, bir kısmı da yer yer küçük bloklar halinde şistler içinde yüzeylenmektedir. Göl drenaj alanı içinde

Mesozoyik, gölün kuzeydoğu yamaçlarında Üst Kretase Paleosen yaşlı killi kireç taşları ve marnlar ile temsil edilmektedir. Sapanca Gölü güneyinde Mesozoyik, Keltepe civarında Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Kristalize kireçtaşı ve mermerlerden ve metaofiyolotik kayaçlardan (peridotit, gabro ve amfibolit) oluşmaktadır (Açıkgöz, 2008; SASKİ, 2013). Senozoyik yaşlı birimler Tersiyer ve Kuvaterner olmak üzere ikiye ayrılır. Sapanca Gölü'nün kuzey ve kuzeybatı yamaçlarını oluştururlar. Göl drenaj alanının kuzey kısımlarında küçük mostralar halinde yer alan volkanik kayaçlar Eosen sonrası görülen volkanizma ürünlerinden aglomera, andezit ve bazalt karakterli kayaçlardır (Oktaş ve diğ., 2002). Bölgede Kuvaterner yaşlı birimler drenaj alanının doğu ve batı düzlük kısımları ile güneydeki düzlüklerde, alüvyon ve alüvyal yelpazeleri, yamaç molozu ve teraslar şeklinde görülürler. Bu birimler genellikle tutturulmamış çakıl, kum, kil, silt ve bunların karışımlarından oluşur (SASKİ, 2013). Sapanca Gölü Kıyıları ve İzmit-Sapanca oluğu ile Arifiye ovası çevresinde ise alüvyal sahalar ve eski alüvyon yelpazesi birimleri yer almaktadır (Uzun, 2016).

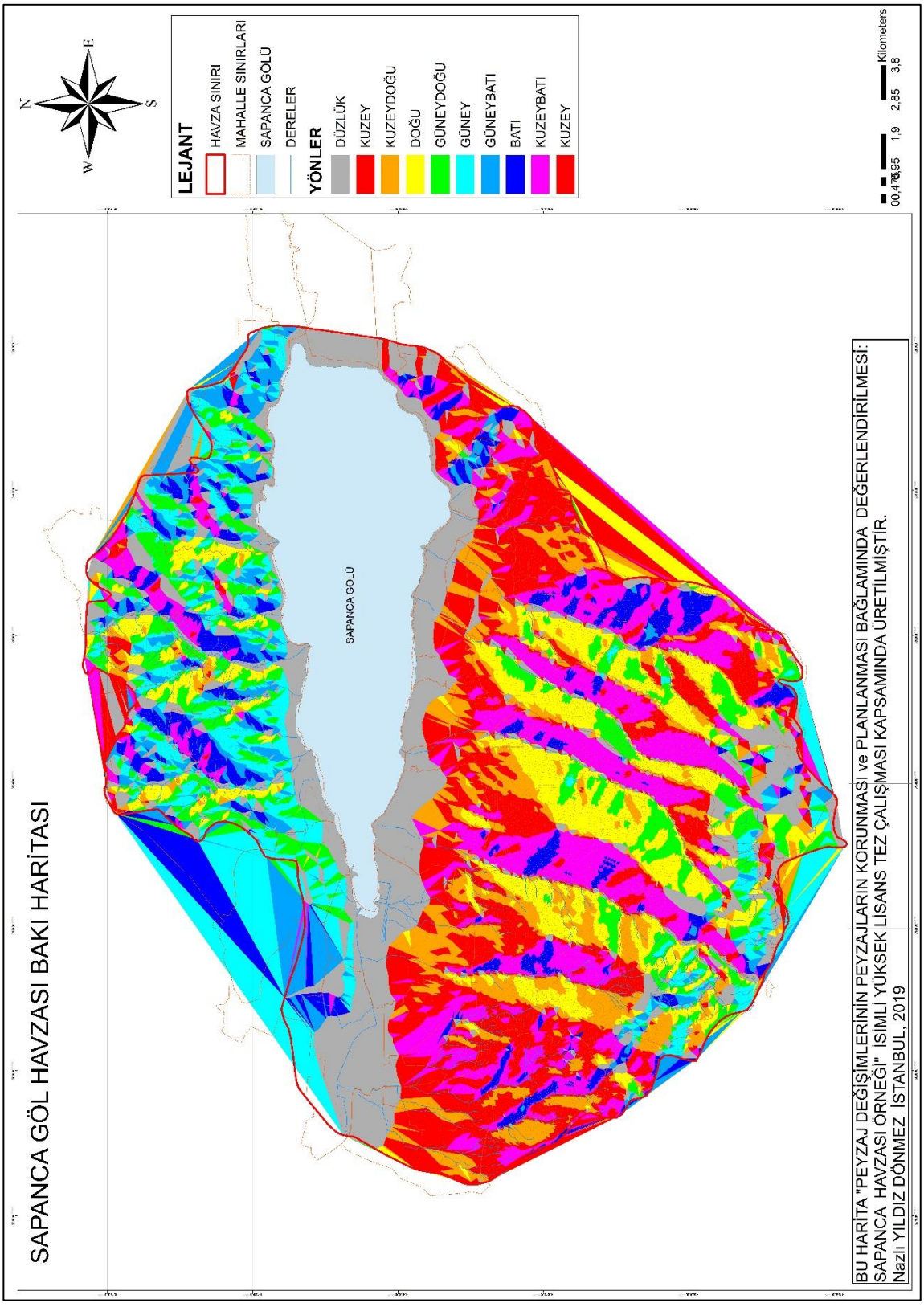
3.1.5. Toprak Yapısı

Kayaçlarda doğal ayrışmanın sonucu olarak oluşan artıklara toprak denir. Organik ve inorganik madde karışımından oluşurlar (URL-21).

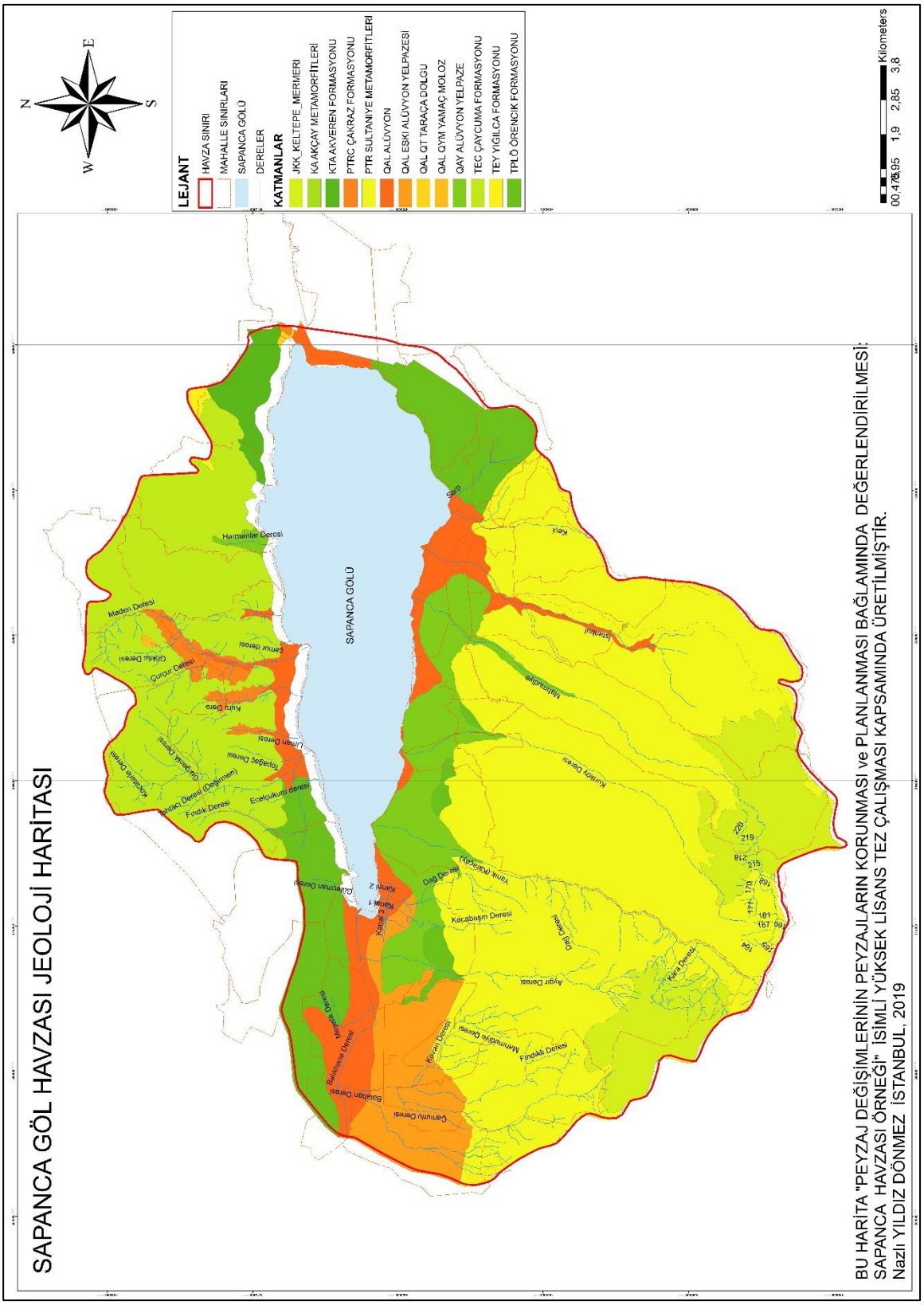
Sapanca Göl Havzası toprakları zonal, azonal ve intrazonal topraklar olarak 3 ana grupta sınıflandırılır. Havza genelinde zonal toprak grupları geniş yer kaplar (Şekil 3.5.). Zonal topraklar, herhangi bir bölgede etkili olan iklim şartları ve bitki örtüsü özelliklerine göre oluşmuş topraklardır (URL-22; Akalan, 1983). Zonal toprak tiplerinden olan kireçsiz kahverengi orman toprakları havza genelinde geniş bir yayılım göstermiştir. Sapanca güney kesiminde büyük bir alan kireçsiz kahverengi orman toprakları ile kaplıdır. Havzanın kuzey kesiminde de genelinde kıyı boyunca kolüvyal toprakla sınırlanmış yerler ve havza sınırın kuzeybatısındaki rendzinal topraklar hariç kireçsiz kahverengi orman toprakları görülür. Kireçsiz kahverengi orman toprakları orman ve çalı örtüsü altından, zayıf ve ileri derece katmanlaşmış bir yapı oluşturur. Toprak profilinde, üstte koyu gri kahverengi renkli A, altta daha kırmızı renkli B, en altta C katı bulunur (Tapur, 2003).



Şekil 3. 2: Eğim haritası



Şekil 3. 3: Bakı haritası

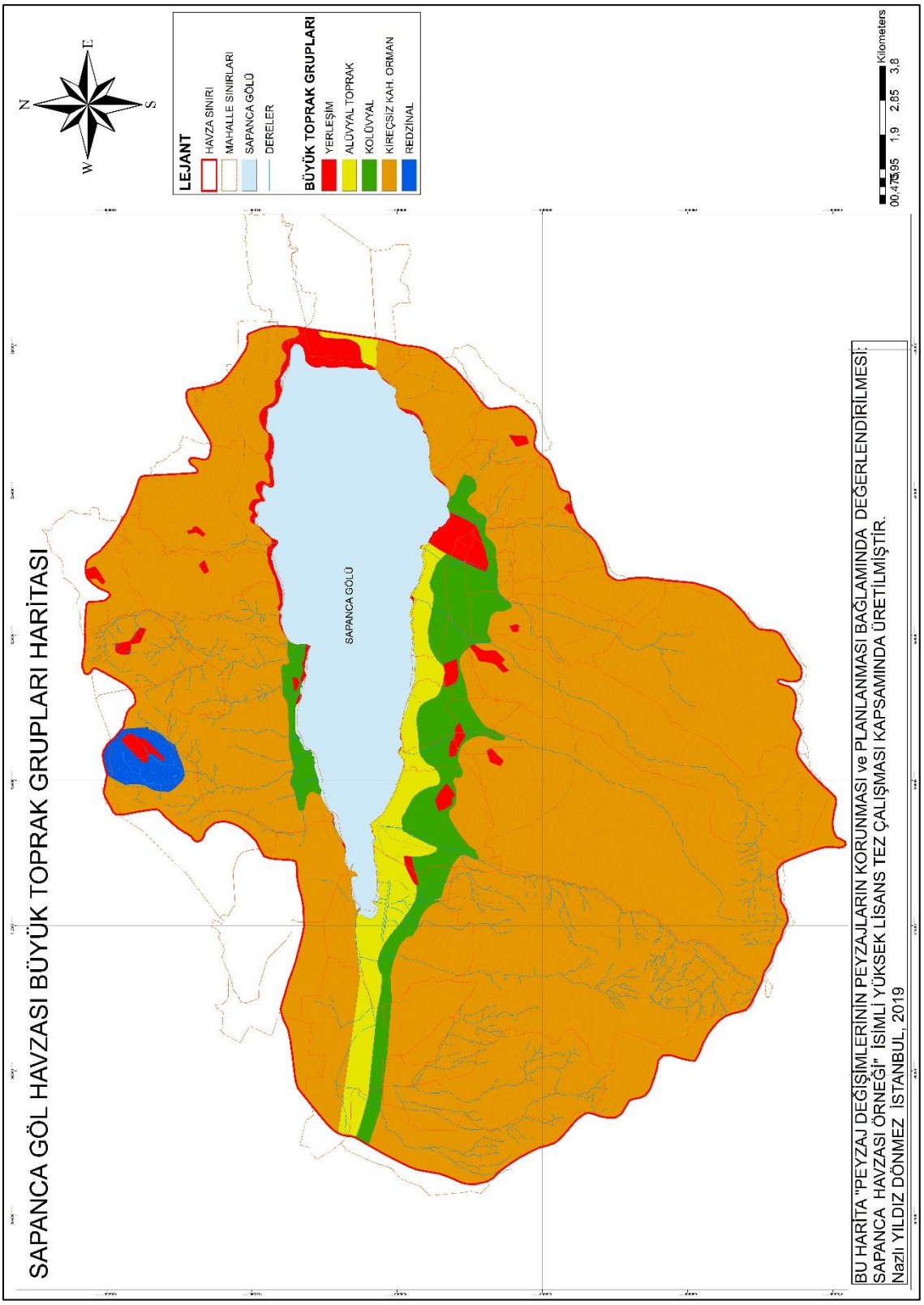


Şekil 3. 4: Jeoloji haritası

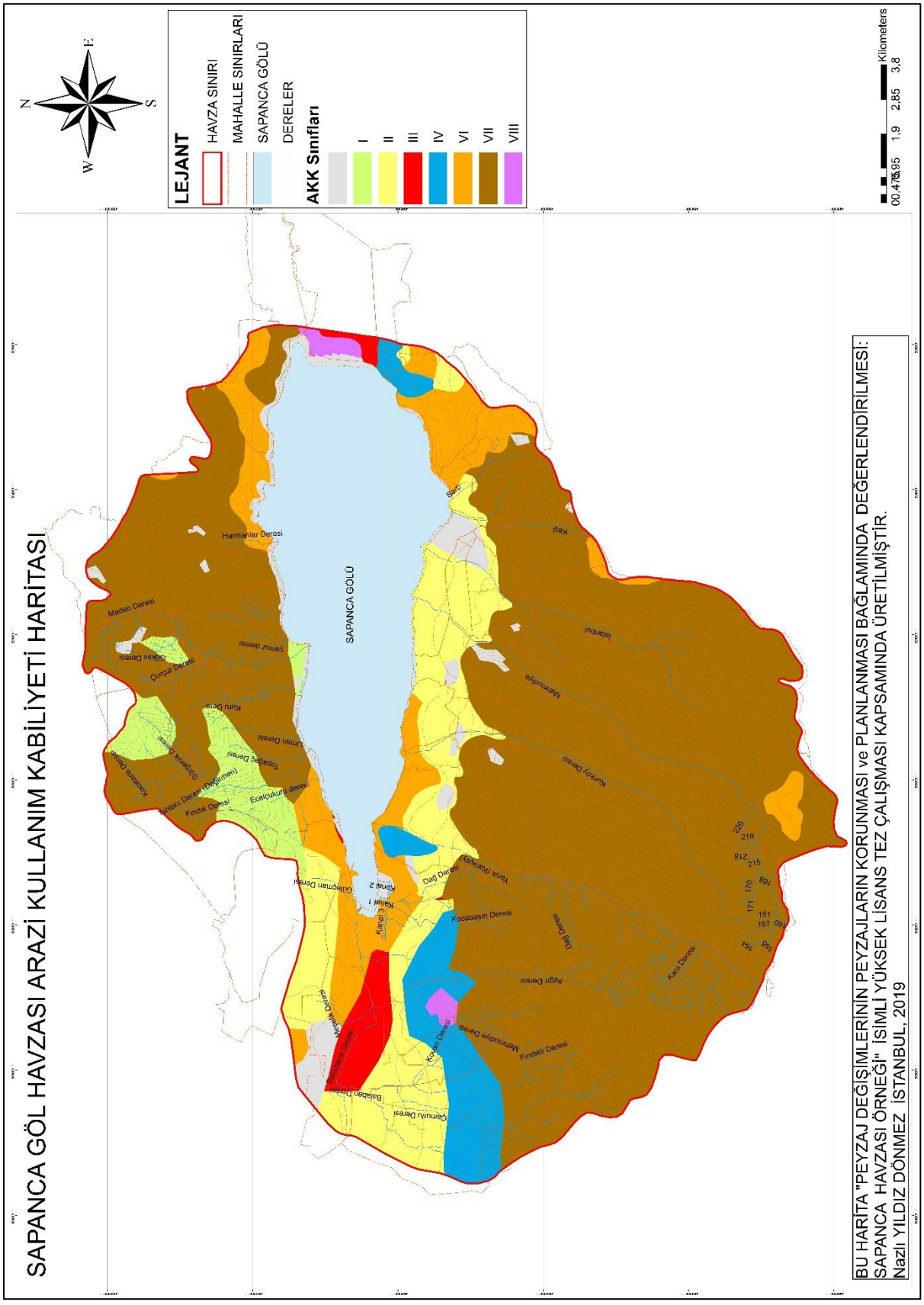
Sapanca havzasında azonal toprak ordosundan alüvyal ve kolüvyal topraklar yayılım gösterir. Azonal topraklar, dar alanlarda yayılan ve toprak oluşturan olayların etkisine henüz yeterli bir süre maruz kalmamış olan topraklardır (Akalan, 1983). Alüvyal toprak göl havzasında havzanın güney kesiminde kıyı boyunca ve güney doğusunda Arifiye ovası kesiminde görülmektedir. Alüvyal topraklar, çok genç topraklardır (URL-23). Genel olarak delta ovalarında yaygındırlar ve akarsuların taşıdığı malzemeleri geniş sahalara yayar (URL-24). Yüzey nemli ve organik maddece zenginlerdir. Üzerinde bitki örtüsü iklime bağlıdır (Babalık, 2000). Kolüvyal topraklar alanın güneyinde alüvyal topraklarla kireçsiz kahverengi orman toprakları arasında, alanın kuzeyinde de Eşme'de kıyı boyunca görülmektedir. Kolüvyal topraklar, dağ yamaçlarından taşınan maddelerin, yamaçların eteklerinde birikimiyle oluşur (URL-23). Kolüvyal topraklar, alüvyal topraklara oranla daha kurudur ve bu nedenle zayıf bir bitki örtüsüne sahiptir ve üst toprakta daha az organik madde birikir (Babalık, 2000). İntrazonal toprak tiplerinden rendzinal topraklar havza içinde en az görülen toprak türüdür. Alanın kuzeyinde Havluburun civarında çok az bir alanda görülmektedir. Yumuşak veya parçalı kireçtaşı üzerinde hafif kireç yıkanımı ve organik madde birikimiyle oluşmuş zayıf A ve C horizonlarından oluşan topraklardır (Tapur, 2003), A horizonu; 10-50 cm kalınlığındadır ve organik madde birikiminden dolayı genellikle koyu renklidir, kireçli ve çoğu kez granüler yapıda ve killi bünyededir. C horizonu da kumlu kireçtaşlarında oldukça ileri derecede ayrışma gösterir (Ay, 2012).

Havza toprakları arazi kabiliyet sınıfları açısından irdelendiğinde 7 sınıf görülmektedir (Şekil 3.6.). Çalışma kapsamında yapılan analizler arazi kabiliyet sınıflarına göre yapılmıştır ancak "5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanununa" göre tarım sınıfları mutlak, dikili, özel ürün, marjinal, örtü altı ve diğer tarım alanları olarak ayrılmıştır. Alanımızda da bu kanun kapsamında belirlenen sınıflardan mutlak, dikili ve marjinal tarım alanları görülmektedir (Şekil 3.7.).

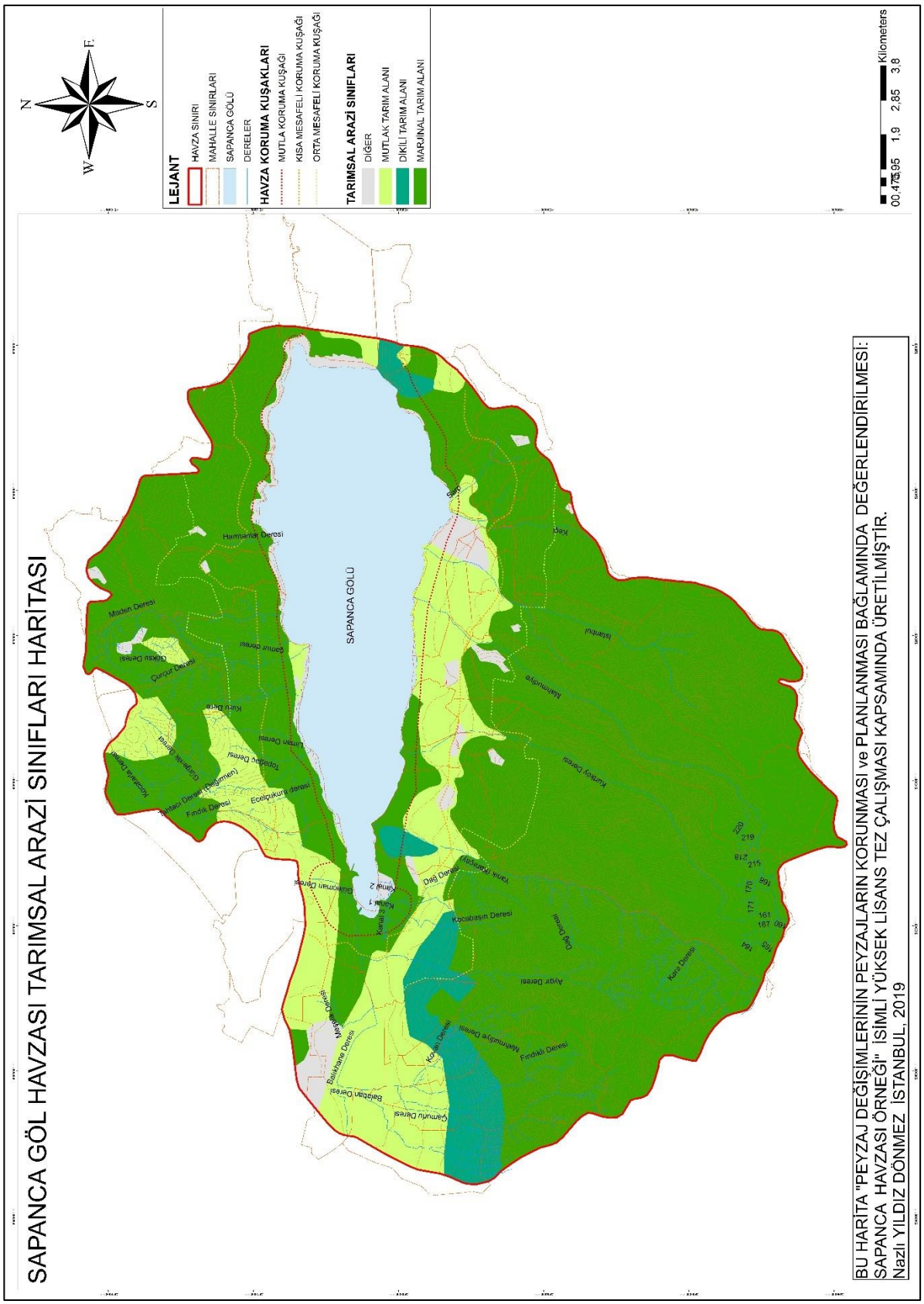
Havza içindeki erozyon durumunu incelediğimizde ise alanın güney ve kuzey kesiminde büyük bir bölümünün şiddetli erozyon alanları olduğu görülür. Göl kıyısı boyunca ve güneyinde nispeten yükseltisi az olanlar hiç ve orta erozyon şiddetine sahiptir. Güney kesiminin çok yüksek ve dik eğimli olması erozyonun bu bölgelerde şiddetli olmasına neden olmaktadır. Alanın yoğun bir bitki örtüsü ile kaplı olması toprak kayıplarının yavaşlaması için bir avantajdır (Şekil 3.8.).



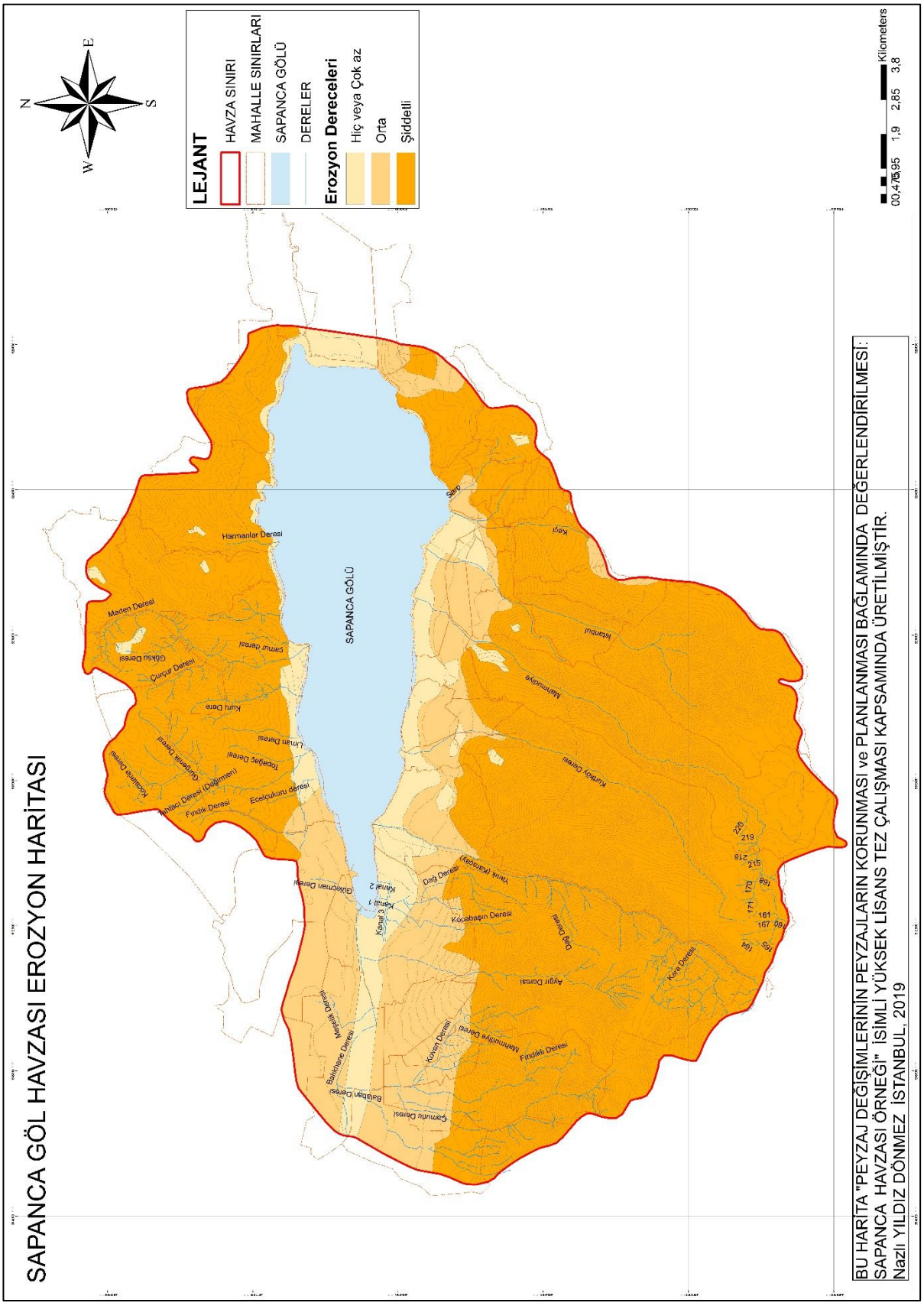
Şekil 3. 5: Büyük toprak grupları haritası



Şekil 3. 6: Arazi kullanım kabiliyeti haritası



Şekil 3. 7: Tarımsal arazi sınıfları haritası



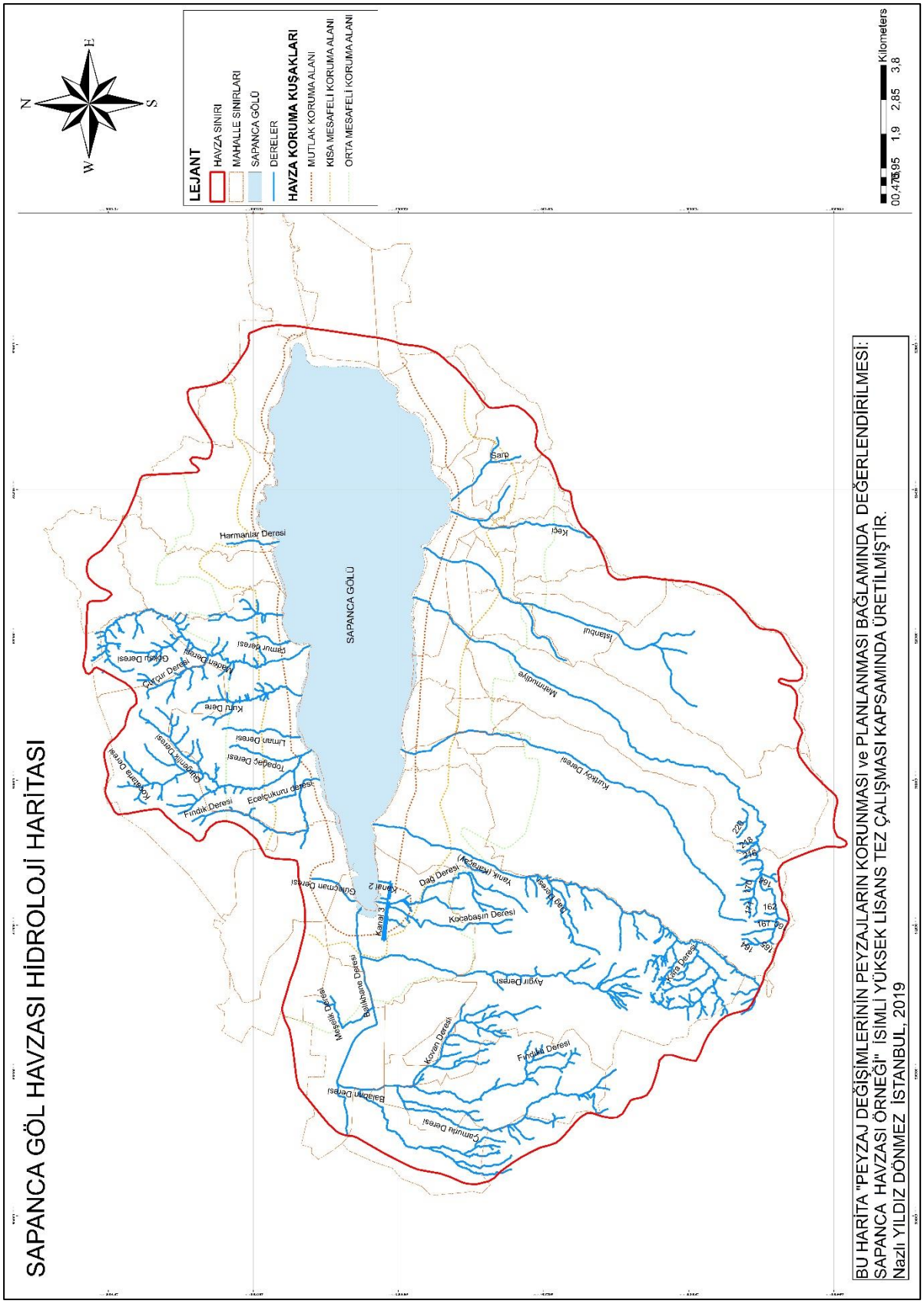
Şekil 3. 8: Erozyon haritası

3.1.6. Hidrolojik Özellikler

Kocaeli ve Sakarya il sınırları içinde yer alan Sapanca Gölü Havza alanı 252 km'dir. Gölün yüz ölçümü 47 km²'dir. Doğu-batı uzunluğu 17 km'dir. Kuzey-güney genişliği 5 km olup yüzeyin denizden yüksekliği 31 m'dir. En derin yeri 61 m'dir (Sakarya ili ÇDR, 2017). TUBİTAK 2010 yılında Sapanca Gölü Havzası'nda yaptığı çalışmada, 39 km göl kıyı şeridinin 26 km'si Sakarya, 13 km'lik kısmı ise Kocaeli il sınırları içinde kaldığını belirtmiştir. Uzun ekseni doğu-batı, kısa ekseni kuzey-güney istikametindedir (TUBİTAK, 2010 atfen Gündüz, 2015). Gölün Çark deresine çıkışı olması ve Sakarya nehrine boşalmasından dolayı gölde suyun yenilenmesinden söz edilir (Tünay, 2015). Göl suyu en yüksek seviyesine dağlardan karların erimeye başlamasıyla ilkbahar aylarında ulaşır, yaz aylarında seviyesinde kısmi bir azalma olur (Kaçmaz, 2010).

Sapanca Gölü güneydeki dağlardan, kuzeyindeki platondan gelen akarsular ve göl tabanından çıkan kaynak suları ile beslenir. Göle gelen akarsuların debileri düşüktür ve daha çok göl tabanından beslenir (Cantürk, 2015). Gölü besleyen dereler Keçi, İstanbul (Karanlık), Kuruçay (Kurtköy), Mahmudiye, Yanık, Karaçay, Balıkhane, Çifteçınar, Tuzla, Kanlıtarla, Kuru, Maden (Eşme), Çatalölü, Altıkuruş, Harmanlar, Aygır (Maşukiye), Kasabasın, Cehennem, Arifiye ve Sarp olup bu derelerin bir kısmı sadece yağışlı mevsimlerde aktif durumdadır (SASKİ, 2013). Derelerden en uzun ve debisi en yüksek olanları Kurtköy, Yanık, İstanbul ve Mahmudiye Dereleridir (Açıkgöz, 2008). Derelerin uzunlukları 3 ile14 km arasında değişir. Keçi Deresi; 4,3 km, İstanbul Deresi; 12,8 km, Mahmudiye Deresi; 12,4 km, Kuruçay Deresi; 11,8 km, Balıkhane Deresi; 8,8 km, Maden Deresi; 5,2 km, Arifiye Deresi; 5km'dir (SASKİ, 2013; Cantürk, 2015). Kuzey kesimde kalan önemli dereler ise Maden deresi, Kuru dere, Liman deresi ve Eşme dereleridir ve güney kesimindekilere göre debileri daha yavaştır. Yaz mevsiminde Maden Deresi dışındaki tüm dereler tamamen kururlar (SASKİ, 2013) (Şekil 3.9.).

Sapanca Gölü'nü besleyen diğer bir kaynakta yeraltı sularıdır. Sapanca Gölü Havzası üzerinde daha önce yapılan çalışmalarda 37 tane kaynak tespit edilmiştir. Bu kaynaklardan 6 tanesi havzanın kuzeyindedir (Ay, 2012). Gölün güneyi ve de doğusunda bulunan alüvyal sahada, yeraltı su seviyesi 2 metreye ve hatta bazı kesimlerde 1 metreye kadar yükselir (Cantürk, 2015).



Şekil 3. 9: Hidroloji haritası

3.1.7. İklim Özellikleri

Sapanca Havzası'nın bulunduğu Marmara bölgesi iklimi; karasal Karadeniz iklimi ve Ege ve Akdeniz kıyılarımızda görülen Akdeniz iklimleri arasında geçiş niteliğindedir, sıcaklık ve yağış rejimi olarak bu iki iklimin de özelliklerini gösterir. Yazları Karadeniz iklimi kadar yağışlı değildir fakat kurak da değildir. Kışları Akdeniz iklimi gibi ılıman değildir. Yağışların çoğunu kış mevsiminde alan bölgede yıllık ortalama nispi nem %73, yağış ise 595,2 mm'dir. Ortalama sıcaklığı 14,0 °C sıcaklıkla 12,6-14,4 dilimle Marmara Bölgesi geneliyle aynıdır. Ancak Sapanca Gölü çevresi özelinde bakıldığında yağış dağılımı 692-775 mm dilimindedir ve yağışlı gün sayısı 121-140 gün arasındadır. Bu yağışın mevsimlere göre dağılışı Karadeniz iklimine daha çok benzer. Yaz ve sonbahar aylarında Karadeniz kesimindeki gibi yağış alan bölgede; kış mevsimleri Marmara geneli yağışlarına benzer özellik göstermekte, ilkbaharda da Marmara bölgesinden çok daha fazla yağış almaktadır. (SASKİ, 2013).

3.1.8. Orman Varlığı ve Flora-Fauna

Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Şube Müdürlüğü ve Uzuntarla Orman İşletme Şefliğinden temin edilen Orman Meşcere haritaları coğrafi bilgi sistemlerine aktarılarak çalışma kapsamında yapılacak analizler için orman içi açıklık, bozuk orman alanları, 1. derece kapalı, 2. derece kapalı ve 3. derece kapalı orman alanları olup gruplandırılarak haritaları oluşturulmuştur (Şekil 3.10.). 1993 yılında Helsinki'de toplanan ve Avrupa ormanlarının korunması amacıyla yapılan ikinci Orman Bakanları konferansında ormanların üç temel fonksiyonunun olduğu kabul edilmiştir. Bunlar ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonlardır (Eker, 2018; Anonim, 2015).

- Ekonomik Fonksiyon; Orman varlığının kendisinin ya da alanının tamamen ekonomik amaçlarla işletildiği ve ormanın ürettiği diğer hizmetlerin herhangi bir zarar görmediği ormanlardır.
- Ekolojik Fonksiyonlu Ormanlar; Bilimsel, kültürel ve doğal çevre açısından bizzat kendileri korunmaya muhtaç olan ve çeşitli amaçlarla bozulmadan gelecek kuşaklara bırakılması gereken doğal ormanlık alanlardır.
- Sosyokültürel Fonksiyonu: Ulusal ve uluslararası toplumların ekonomik ve koruyucu fonksiyonlarının dışındaki diğer ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik; Hidrolojik, Toplum

Sağlığı, Estetik (Görüntüyü Koruma), Rekreasyon, Ulusal Savunma ve Bilimsel Fonksiyonları üstlenmiş olan ormanlardır.

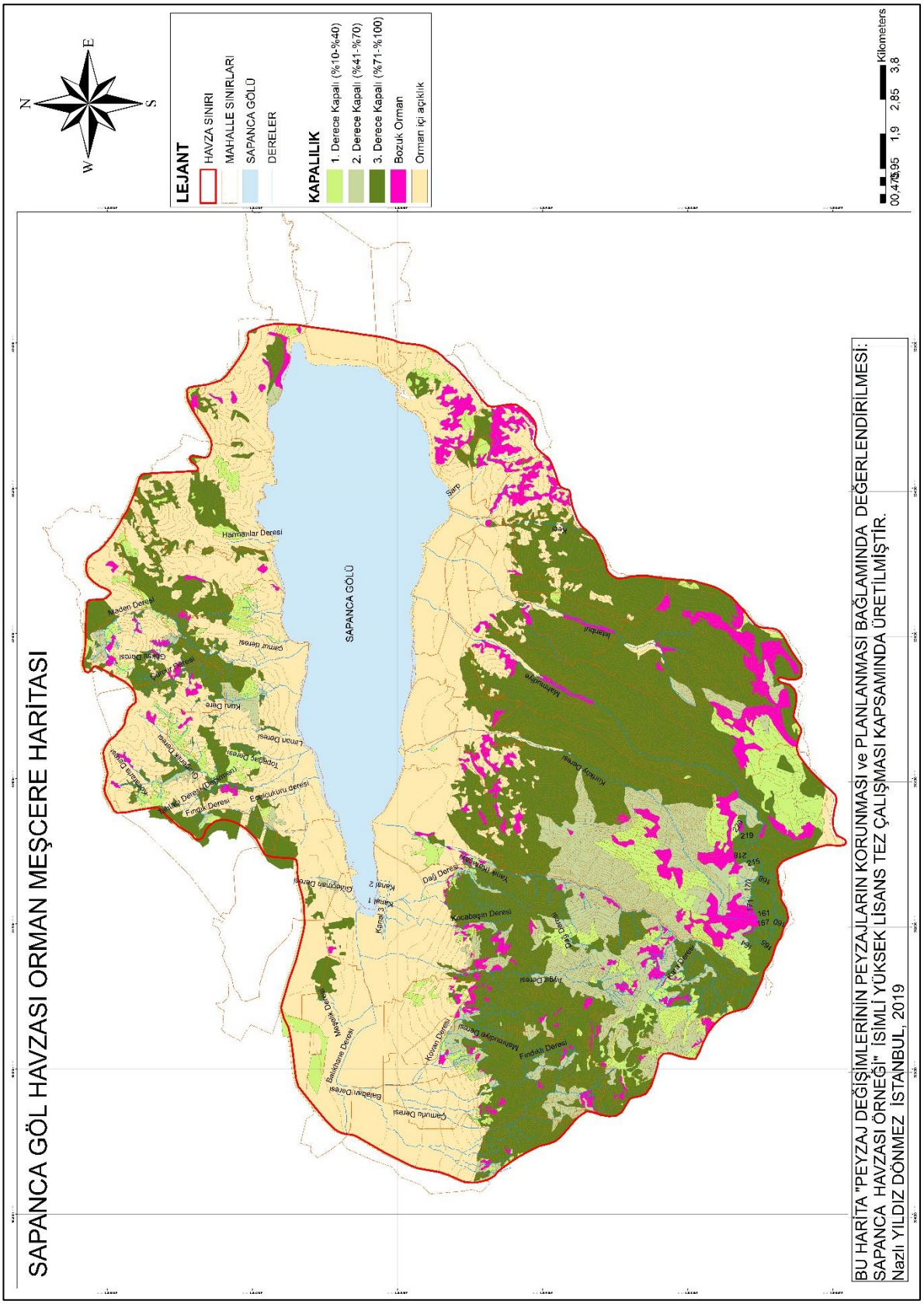
Çalışma alanındaki orman alanları da "2008 Tarihli Orman Amenajman Yönetmeliği", "Fonksiyonel Planlama Süreci ve Muhtelif Tarihli Emirler" doğrultusunda fonksiyonlara ayrılmıştır (Tablo 3.1.).

Tablo 3. 1: Sapanca Göl Havzası ormanlarının fonksiyonları

FONKSİYONLAR	HAVZA İÇİNDEKİ ORMANLARIN FONKSİYONU
EKONOMİK	Orman Ürünleri Üretimi
EKOLOJİK	Doğayı Koruma
	Erozyonu Önleme
	İklim Koruma
SOSYOKÜLTÜREL	Hidrolojik
	Toplum Sağlığı
	Estetik
	Ekoturizm
	Ulusal Savunma
	Bilimsel

Sapanca göl havzası içinde zengin bir flora ve fauna barındıran önemli bir ekosistem alanıdır. Sulak alanlar ve ormanlar, biyoçeşitliliğin zenginleşmesini, su kalitesinin artmasını ve kaliteleşmesini sağlarlar (Güngördü, 1999; Fuller ve ark., 2007 atfen Arslangündoğu, 2009). Sapanca Gölü Havzası'nda yükseltiye bağlı olarak bitki kuşakları oluşmuştur ve havzanın güneyinde bu bitki kuşakları belirgindir (Ay, 2012) ve güneyde alçak kesimlerde maki, kuzeydeki alçak kesimlerde psödomaki toplulukları, 600-1500 m arasında kestane, meşe, gibi yapraklı ormanlara, 1500-1600 mler arasında da iğne yapraklı ormanları görmek mümkündür (Cantürk, 2015) ve göl çevresinde sazlıklar görülür.

Alanda görülen bitki türleri; Kayın (*Fagus Orientalis*), Sapsız Meşe (*Quercus dschorochensis*) Kestane (*Castanea sativa*) Akçaağaç (*Acer campestre*), Adi Gürgen (*Carpinus Betulus*), Titrek Kavak (*Populus tremula*), Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Mazı meşesi (*Quercus infectoria*), Macar meşesi (*Quercus frainetto*), Yabani zeytin (*Olea oleaster*), funda (*Erica arborea* ve *Erica verticillata*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), katırtırnağı (*Spartium junceum*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), pırnal meşesi (*Quercus ilex*), sandal (*Arbutus andrachne*), laden



Şekil 3. 10: Orman meşcere haritası

(*Cistus salviifolius* ve *Cistus villosus*), sakız (*Pistacia terebinthus*) ve süpürge çalısı (*Calluna vulgaris*) kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), sırımbağı (*Daphne apontica*), kızılcık (*Cornus mas* ve *Cornus sanguinea*) ve muşmula (*Mespilus germenica*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), defne (*Laurus nobilis*), akçakesme (*Phillyrealatifolia*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), ateş dikeni (*Pyracantha coccinea*), boyacı katırtırnağı (*Genistatinctoria*), yabani erik (*Prunus divaricata* ve *P. spinosa*), laden (*Cistuscreticus*), yabani gül (*Rosa sempervirens*), ormangülü (*Rhododendron ponticum*), fındık (*Corylusavellana*), üvez (*Sorbus torminalis*) ve taflan (*Laurocerasus officinalis*) dır.

Sapanca Gölü Havzası kuşlara barınma, üreme, kışlama vb. sağlayan önemli bir alandır. Sapanca gölünde değişik zamanlarda yapılan kuş sayımlarında birçok türle karşılaşılmıştır. Sapanca Gölü'nde Arslangündoğdu (2009) tarafından yapılan bir çalışmada 18 su kuşu türü tespit edilmiş ve toplam sayısı 52770 olarak verilmiştir. Sayım yapılan sulak alanlar içerisinde tespit edilen su kuş türlerinin %67'si Sapanca Gölü'nde gözlenmiş ve yaklaşık %94'ü bu alanda sayılmıştır. Kış dönemi içinde yapılan bu sayımda havzada görülen bazı türler; Küçük Batağan (*Tachybaptus ruficollis*), Yeşilbaş (*Anas platyrhynchos*), Elmabaş (*Aythya ferina*), Macar Ördeği (*Netta rufina*), Sakarmeke (*Fulica atra*) Gümüş martı (*Larus cachinnans*), Karabaş Martı (*Larus ridibundus*), Tepeli Pakta (*Aythya fuligula*), Uzun kuyruklu baştankara (*Aegithalos caudatus*), Ekin Kargası (*Corvus frugilegus*), Saz Delicesi (*Circus aeruginosus*), Yalıçapkını (*Alcedo atthis*) olarak belirlenmiştir. Sapanca Gölü'nde 1995 yılındaki (16.01.1995) kış ortası sayımlarına göre 48267 birey su kuşu barındırdığı tespit edilmiştir. Bu kuşlardan Macar Ördeği (1002 birey), Elmabaş (10400 birey) ve Sakarmeke (30700 birey)'nin aynı sahada kışlamalarından dolayı önemli kuş alanı (ÖKA) statüsüne kavuşmuştur. 2014 yılı kış ortası sayım sonuçlarına göre, Sapanca Gölü'nde 34076 su kuşu sayılmıştır. Aynı çalışma sonuçlarına göre, 25 bin 198 tane sakarmeke ve 4 bin 498 tane tepeli patka alanda kışlamaktadır. Sayıları daha az olmakla birlikte, Türkiye'deki popülasyonu giderek azalan nesli tehlike altındaki kuş türlerinden dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*) gölde 18 tane sayılmıştır. Küçük karabatak (*Phalacrocorax pygmeus*) ve Macar ördeği (*Netta rufina*) gibi nadir su kuşları da gölde kışlamakta olduğu tespit edilmiştir (URL-25). Kuşların yanı sıra göl, su samuru (*Lutra lutra*) gibi memeli türlerine de ev sahipliği yapar. Nesli ulusal ölçekte tehlike altındaki bir kelebek türü olan sarı lekeli zıpzıp (*Thymelicus acteon*) da sulak alan çevresinde gözlenebilir (URL-26).

Sapanca Gölü Havzası içinde 2014 yılında Mülga Orman ve Su işleri Bakanlığı, Orman ve Su İşleri 1. Bölge Sakarya Şube Müdürlüğü tarafından "***Sapanca Gölü Sulak Alan Yönetim Planı Alt Havzaları Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Alt Projesi"*** hazırlanarak 2015 yılında sunulmuştur. Bu rapora göre; araştırmada, "Sapanca Gölü Havzası'nda 9, arazi çalışmalarında 40, literatüre dayalı olarak da toplam 49 balık türü tespit edildiği yer almıştır. Bu balıklar arasında: Çapak balığı, noktalı inci balığı, inci balığı, yılan balığı, koca ağız balığı, gümüş balığı, tahta balığı, havuz balığı, sazan, turna balığı, küçük kayabalığı, tatlısu kefali, tatlısu kaya balığı, tatlısu levreği, tatlısu kayabalığı, acı balık, kızılgöz balığı, gökkuşağı alabalığı, kızılkanat, yayın, ... gibi türler yer almıştır. Sapanca Gölü çevresinde 18 yabani hayvan tespit edilmiştir. Özellikle boz ayı ve kurtların bölgede çok kar yağdığı dönemlerde besin ihtiyaçlarını karşılamak için yerleşim yerlerine indiği belirtilmiştir. Ancak 15 yıldır bölgede yaban türlerinin görülme sıklığı azalmıştır. Karacanın ise, bölgede en son 3 yıl önce görüldüğü vurgulanmıştır. Sapanca Bölgesi'nde boz ayı (*Ursus arctos*), yer sincabı (*Spermophilus citellus)*, kurt (*Canis lupus*), ağaç sansarı (*Martes martes*), yaban kedisi (*Felis silvetris*), porsuk (*Meles meles*), çakal, (*Canis sp*.) tilki (Vulpes sp.), kirpi (*Erinaceus sp.*), Avrupa köstebeği (*Talpa europaea*), orman faresi (*Sorex araneus*) rastlanan hayvan türleridir. Sapanca Gölü ve gölün yer aldığı havzada 138, arazi çalışmalarında 8, literatür verilerinden olmak üzere toplam 146 kuş türü tespit edilmiştir. Bu türlerin 80'i yerli, 24'ü kış göçmeni, 41'i yaz göçmeni ve 1'i transit göçer olduğu belirlenmiştir. Sapanca Gölü çevresinde yayılış gösteren 3'ü kaplumbağa, 5'i kertenkele, 5'i de yılanlar grubuna dahil olmak üzere 13 sürüngen türü ile; 1'i kuyruklu kurbağalar, 3'ü de kuyruksuz kurbağalar grubundan 4 amfibi türü tespit edildiği" raporda bildirilmiştir (URL-27).

3.1.9. Demografik ve Sosyal Yapı

Günümüzde hızlı nüfus artışıyla birlikte alan kullanım sorunları da oluşmaktadır. Örneğin; yeni yerleşim ve endüstri alanları için tarım alanlarının, yeni tarım alanları kazanmak içinde orman, mera ve sulak alanların tahribatı (Erdener, 2010). Havzalardaki nüfusun bir göstergesi konut yerleşimlerinin varlığı olup, nüfusla birlikte havza içinde doğal yaşam bozularak, birçok canlı ve bitki zarar görmekte ve bu süreçten havza ekosistemi de olumsuz etkilenmektedir (Özdemir, 2010).

Havzanın sürdürülebilirliği ve geleceğinin planlanmasında alanının demografik yapısı önemlidir. Nüfus verileri planlarda temel verileri oluşturmaktadır (Kaçmaz, 2010; Uzun 2003; Güleryüz, 2016).

Sapanca Göl havzası Türkiye'nin en yoğun nüfusuna sahip olan Marmara Bölgesi içinde yer almaktadır. Çatalca – Kocaeli Yarımadası'nda yer alması, İstanbul ve Ankara'ya yakınlığı sebebiyle de göç almaktadır. Sapanca Göl Havzası Kocaeli ve Sakarya il sınırları içinde yer almaktadır. 1954'e kadar havza Kocaeli ili sınırları içinde ele alınırken 1954 yılında Sakarya'nın il olması ile havza 2 il içinde yer almıştır. 2008 yılında da yapılan belediye yönetmeliğindeki değişikliklerle Serdivan, Arifiye ve Kartepe ilçe statüsü kazanmıştır ve Sapanca İlçesi'ndeki bazı belde belediyeleri de mahalle statüsü kazanarak Sapanca Belediyesi'ne bağlanmıştır. Tüm bu yapılanmanın havzanın içindeki nüfus hareketliliği değişiminde etkisi vardır. Havza 1990 yılına kadar kısmi bir ölçüde nüfus yoğunluğunu korumuştur fakat 1990 yılından sonra havzada otoyolun faaliyetine başlamasıyla havzaya erişebilirlik kolaylaştığından havzaya olan talep artmıştır. 2014 yılında çıkarılan 6360 sayılı kanun ile büyükşehirlerde önceden köy statüsünde olan kırsal yerleşimlerin tamamı mahalle statüsüne alınarak büyükşehrin ilçe belediye başkanlıklarına bağlanmıştır. Göl havzası içerisinde de Sapanca, Kartepe, Serdivan ilçelerinde yer alan köyler mahalle statüsüne geçirilerek bu ilçelere bağlanmıştır.

Sapanca Gölü Havzası'ndaki nüfus artışı ülke ortalaması ve benzer niteliklere sahip havzalar ile karşılaştırdığında ilginç sonuçlar ortaya çıkmaktadır. 1935-2000 yılları arasında Türkiye nüfusu yaklaşık 4,2 kat artış gösterirken, Sapanca Havzası nüfusu 4,65 kat artış göstererek Türkiye ortalamasının üzerine çıkmıştır (Kaçmaz, 2010). En fazla nüfus artış hızı 1940-1945 döneminde, en az nüfus artış hızı ise 1945-1950 döneminde gerçekleşmiştir (Ay, 2012).

Sapanca Gölü havzasındaki nüfusun nasıl değiştiğini anlamak için 2000-2007 yılları arasında Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerinden yararlanılarak tespitlerde bulunulmuştur. Türkiye genelinde 2000 yılında ADNKS geçişin gerçeklemesi ve 2008 yılında belediye yönetiminde yapılan değişikliklerle havzada nüfusta bir dalgalanma görülmüştür. 2000 ve 2007 yılları arasında havza genelinde nüfusta görülen azalmanın nedeni hem 1999 yılında havzanın çok yakınında yer alan Gölcük depremi hem de ADNKS etkisi olduğu düşünülür. Havza nüfusu 2000 yılından 2017 yılına kadar yaklaşık 2 kat artış göstermiştir. Havza içinde nüfusun en yoğun olduğu yer Sapanca İlçesi'dir. 2017 yılı nüfus verilerine göre havza içerisinde yer alan Sapanca yerleşim bölgesinin nüfusu 38839'dur. Havza içinde nüfus yoğunluğu bakımından Sapanca İlçesi'ni Kartepe İlçesi takip etmektedir. Kartepe İlçesi'nin havza içerisinde yer alan yerleşim bölgesinin nüfusu 28940'dır.

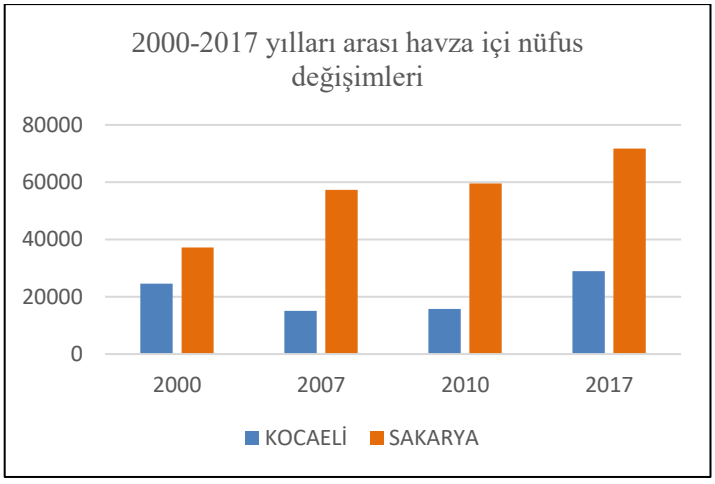
Sapanca havzası konumu ve doğal güzellikleri, ulaşım kolaylığı (Otoban erişimi, hızlı tren vb.) gibi sebeplerle hızlı bir kentleşme yaşamaktadır ve buna bağlı olarak nüfusu artmaktadır. Havza içinde verilere yansımayan bir nüfus daha söz konusudur. Göl havzası doğal güzellikleri, İstanbul ve Ankara gibi metropollere yakın olması, erişebilir olmasından dolayı ikincil konut baskısı altındadır. Özellikle yaz ayları ve hafta sonlarında, ikincil konut sahipleri ve havzanın rekreasyonel ve turizm faaliyetleri sunmasından dolayı havzadaki günlük nüfuslarda ciddi artışlar olabilmektedir. Bunlar grafiklere yansıtılamamaktadır (Tablo 3.2).

Tablo 3. 2: Sapanca Göl Havzası 2000-2017 yılları arası havza içi yerleşimlerin il bazında nüfus dağılımı tablosu

İL ADI	2000	2007	2010	2017
KOCAELİ	24553	15115	15718	28940
SAKARYA	37243	57331	59591	71699

Havza içerisindeki yerleşim yerlerinin nüfusları, Kocaeli ve Sakarya İlleri bazında ayrı ayrı incelendiğinde, Sakarya İl'inin nüfusu daha fazladır (Şekil 3.11.). Bunun sebepleri arasında;

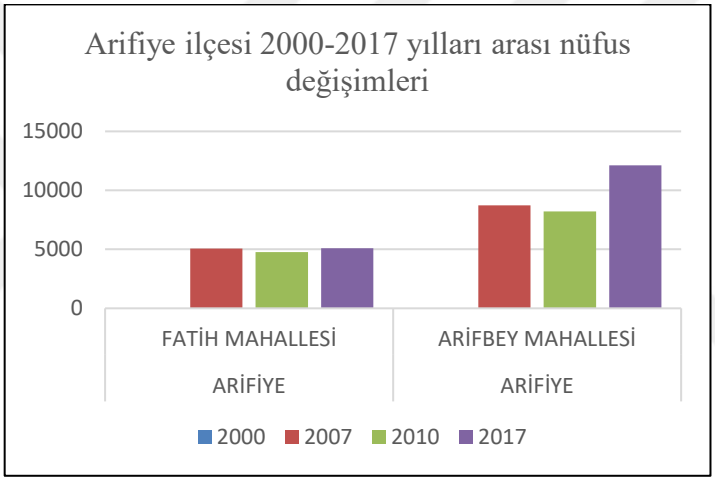
- Havza genelinde nüfusun en yoğun olduğu Sapanca ilçesinin Sakarya iline bağlı olması,
- Göle adını veren Sapanca ilçesinin kentsel gelişiminin gölün hemen yakınında konumlanması ve bu durum Sapanca ilçesini cazibe merkezi haline getirmesi
- Sapanca ilçesine erişebilirliğin otoban girişi, hızlı tren istasyonu ile kolay olması
- Göl kenarı rekreatif imkanlar sunması gösterilir.



Şekil 3. 11: Sapanca Göl Havzası illerin 2000-2017 yılları arası nüfus değişimi grafiği

Havza içerisinde Sakarya İli'ne ait yerleşim yerlerinin nüfusu daha fazla olmasına rağmen özellikle 2010-2017 yılları arası nüfus verileri incelendiğinde Kocaeli ilçesinin nüfus artış oranı %90'dır (Tablo 3.2.). Bu durumda projeksiyon nüfus dikkate alındığında Kocaeli'nin havza içinde daha fazla nüfusa sahip olacağı düşünülmektedir. Tablo 3.3.'de havza içindeki yerleşimlerin mahalleler genelinde 2000-2017 yılları arasındaki nüfus değişimlerini; Şekil 3.15.'de de değişim grafiğini görmekteyiz. Mahalle bazında nüfus yoğunluklarına bakıldığında Sakarya ilindeki ilçelerde nüfus yoğunluğunun daha fazla olduğu görülür (Şekil 3.17.)

Arifiye İlçesi'ne bağlı Fatih ve Arifbey mahallerinin de tamamı havza içerisinde girmemektedir, fakat nüfusu havzayı etkilemektedir (Şekil 3.12.).

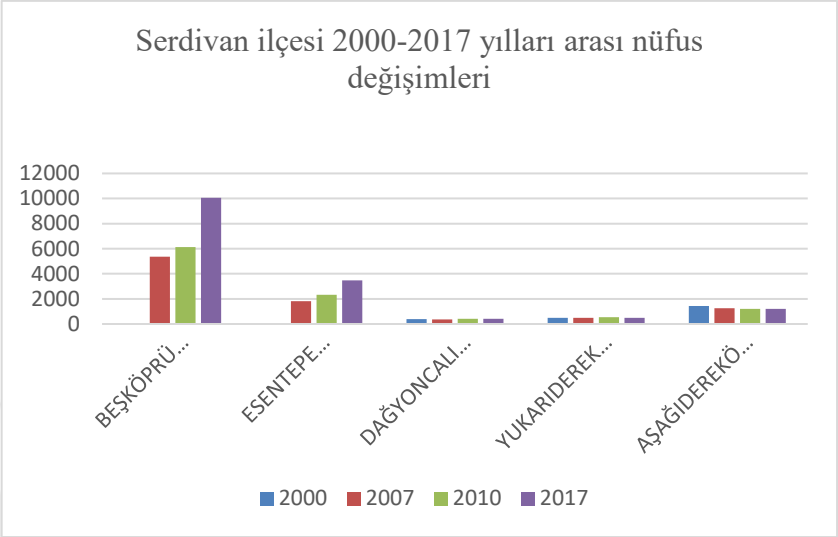


Şekil 3. 12: Arifiye ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği

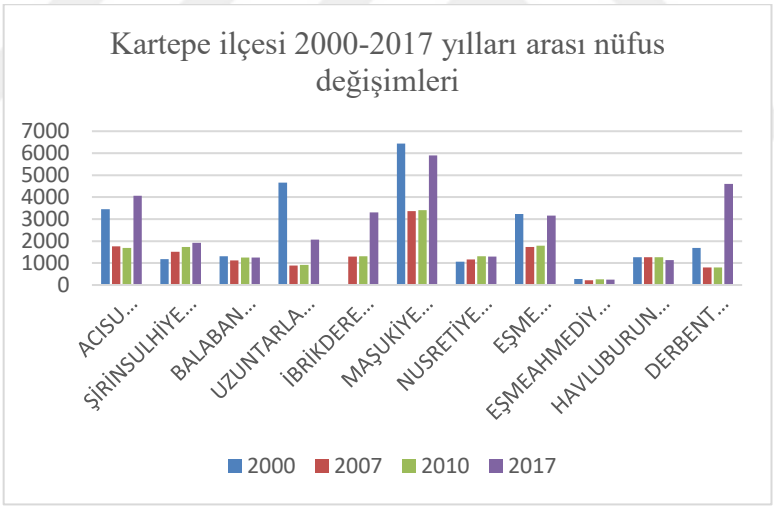
Serdivan İlçesi'nde 5747 sayılı kanun ile Büyükşehir Belediyesi Sınırları içerisinde bazı ilçelerin kurulmasıyla birlikte ilçe statüsü kazanmıştır. Dağyoncalı, Yukarıdereköy ve Aşağıdereköy mahalleleri, mahalle statüsü kazanmış fakat kırsal yerleşim özelliği gösteren merkezlerdir. Beşköprü mahallesinin havza sınırı içine küçük bir bölümü girmektedir fakat nüfusun artışı havzaya etkilediği ve gelecekte de etkileyeceği düşünüldüğünden değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 3.13.).

Kartepe ilçesi, 2010 ve 2017 yılları arası nüfus değişimleri irdelendiğinde Kartepe İlçesi'nde havza genelinde en hızlı nüfus artışı olduğu tespit edilmektedir (Şekil 3.14.). Bu durumun; Kocaeli ilinin kentsel gelişiminin doğu batı yönlü lineer bir şekilde gelişmesi ve Kartepe'nin bu hat üzerinde yer alması, Kartepe ilçesinin 2008 yılında 5747 sayılı kanun ile Büyükşehir Belediyesi Sınırları içerisinde bazı ilçelerin kurulmasıyla birlikte ilçe statüsü kazanması,

Kartepe İlçesi'nin doğal kaynaklarının zenginliklerinden dolayı insanlar için hem ikincil konut talebi hem de yerleşme talebi için çekici olması söylenebilir.



Şekil 3. 13: Serdivan ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği

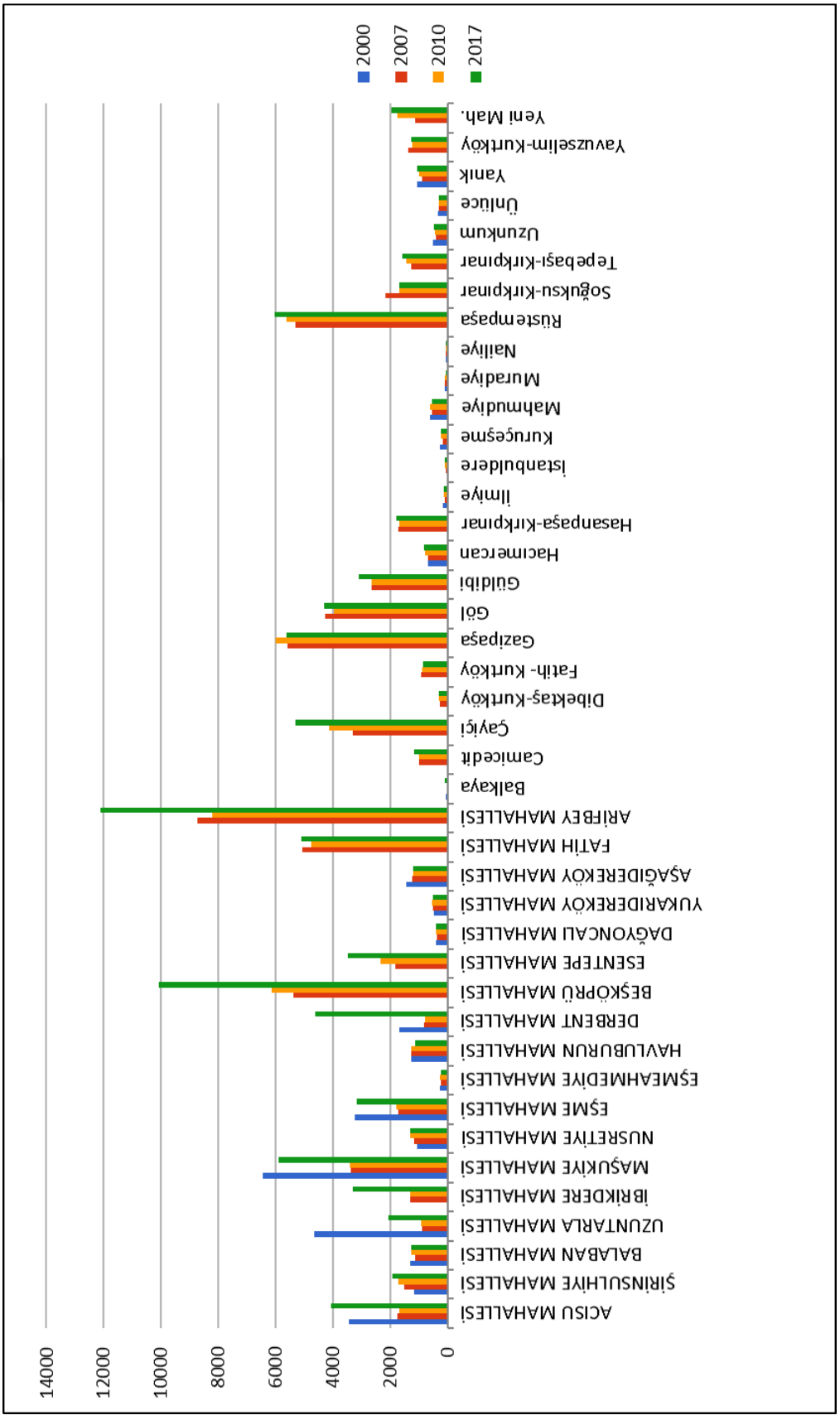


Şekil 3. 14: Kartepe ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği

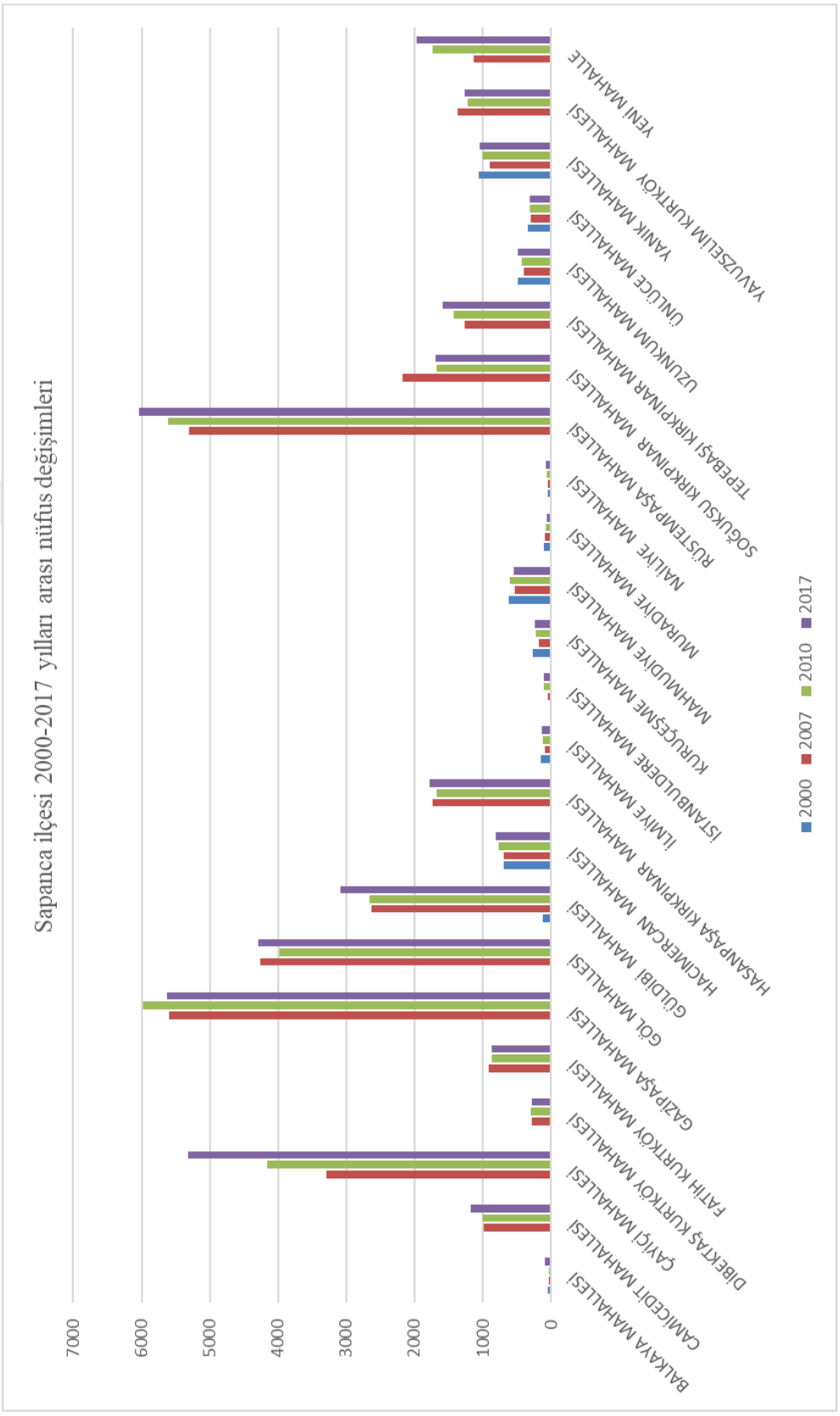
Sapanca İlçesi'nde nüfus değişim grafiği incelendiği zaman bazı mahallerinde nüfus yoğunluğunun çok az olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.16.). Bu mahalleler 2014 yılında yapılan 6360 sayılı kanunla mahalle statüsüne geçmiş olmalarına rağmen kırsal yerleşim özelliğini sürdürmektedir. Örneğin; Balkaya, İstanbuldere, İlmiye, Nailiye mahallesi gibi. Güldibi Mahallesi'nde 2000-2017 yılları arasında büyük bir nüfus artışı gerçekleştiği görülmektedir. Güldibi mahallesindeki hızlı nüfus artışının nedeni mahallenin 2014 öncesinde belediye mücavir alanı içine girerek mahalle vasfı kazanması olarak görülür

Tablo 3. 3: Sapanca Havzası mahalle yerleşimlerinin 2000-2017 yılları nüfus değişim tablosu

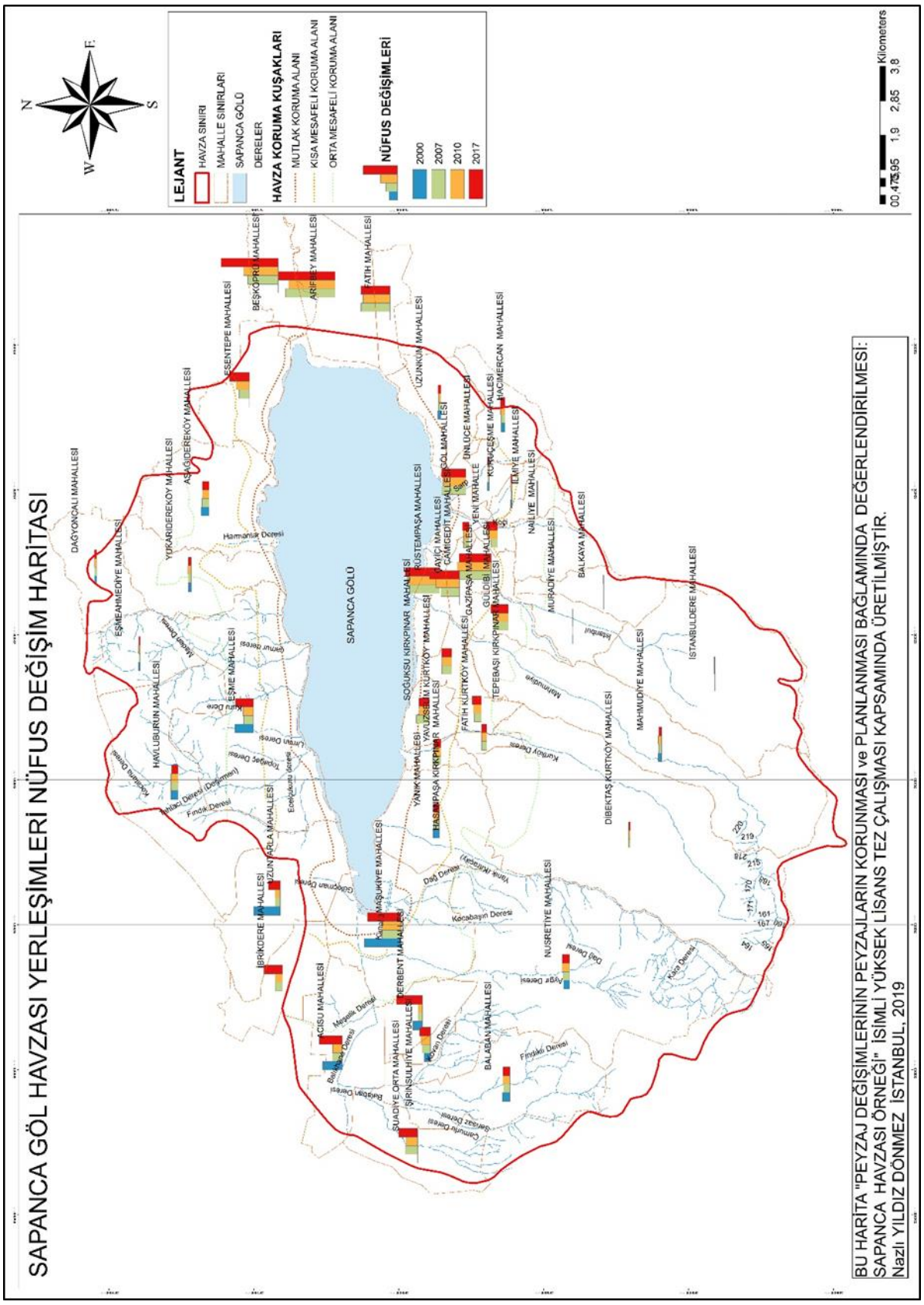
İLÇE ADI	MAHALLE ADI	2000	2007	2010	2017
KARTEPE	ACISU MAHALLESİ	3448	1761	1686	4063
KARTEPE	ŞİRİNSULHİYE MAHALLESİ	1172	1517	1729	1918
KARTEPE	BALABAN MAHALLESİ	1310	1117	1254	1255
KARTEPE	UZUNTARLA MAHALLESİ	4660	889	911	2068
KARTEPE	İBRİKDERE MAHALLESİ	-	1295	1309	3308
KARTEPE	MAŞUKİYE MAHALLESİ	6438	3357	3412	5898
KARTEPE	NUSRETİYE MAHALLESİ	1059	1163	1305	1288
KARTEPE	EŞME MAHALLESİ	3227	1726	1794	3166
KARTEPE	EŞMEAHMEDİYE MAHALLESİ	273	215	258	240
KARTEPE	HAVLUBURUN MAHALLESİ	1272	1271	1267	1134
KARTEPE	DERBENT MAHALLESİ	1694	804	793	4602
SERDİVAN	BEŞKÖPRÜ MAHALLESİ	-	5369	6127	10066
SERDİVAN	ESENTEPE MAHALLESİ	-	1816	2331	3477
SERDİVAN	DAĞYONCALI MAHALLESİ	396	374	410	416
SERDİVAN	YUKARIDEREKÖY MAHALLESİ	479	503	542	496
SERDİVAN	AŞAĞIDEREKÖY MAHALLESİ	1.429	1246	1199	1198
ARİFİYE	FATİH MAHALLESİ	-	5078	4758	5091
ARİFİYE	ARİFBEY MAHALLESİ	-	8729	8212	12116
SAPANCA	BALKAYA MAHALLESİ	47	24	31	90
SAPANCA	CAMİCEDİT MAHALLESİ	-	979	1000	1170
SAPANCA	ÇAYİÇİ MAHALLESİ	-	3297	4151	5313
SAPANCA	DİBEKTAŞ KURTKÖY MAHALLESİ	-	278	295	287
SAPANCA	FATİH KURTKÖY MAHALLESİ	-	909	872	868
SAPANCA	GAZİPAŞA MAHALLESİ	-	5596	5984	5625
SAPANCA	GÖL MAHALLESİ	-	4263	3975	4296
SAPANCA	GÜLDİBİ MAHALLESİ	121	2634	2663	3084
SAPANCA	HACIMERCAN MAHALLESİ	695	685	772	811
SAPANCA	HASANPAŞA KIRKPINAR MAHALLESİ	-	1732	1676	1775
SAPANCA	İLMİYE MAHALLESİ	148	94	118	128
SAPANCA	İSTANBULDERE MAHALLESİ	121	41	106	102
SAPANCA	KURUÇEŞME MAHALLESİ	269	177	228	231
SAPANCA	MAHMUDİYE MAHALLESİ	623	525	598	539
SAPANCA	MURADİYE MAHALLESİ	106	88	78	66
SAPANCA	NAİLİYE MAHALLESİ	45	44	54	70
SAPANCA	RÜSTEMPAŞA MAHALLESİ	-	5308	5613	6042
SAPANCA	SOĞUKSU KIRKPINAR MAHALLESİ	-	2173	1674	1688
SAPANCA	TEPEBAŞI KIRKPINAR MAHALLESİ	-	1271	1429	1585
SAPANCA	UZUNKUM MAHALLESİ	491	405	423	480
SAPANCA	ÜNLÜCE MAHALLESİ	332	297	316	315
SAPANCA	YANIK MAHALLESİ	1065	902	999	1043
SAPANCA	YAVUZSELİM KURTKÖY MAHALLESİ	-	1369	1224	1259
SAPANCA	YENİ MAHALLE	-	1125	1733	1972



Şekil 3. 15: Sapanca Havzası mahalle yerleşimlerinin 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği



Şekil 3. 16: Sapanca ilçesi 2000-2017 yılları nüfus değişim grafiği



Şekil 3. 17: Sapanca Göl Havzası 2000-2017 yılları arası yerleşim yerleri nüfus dağılımı

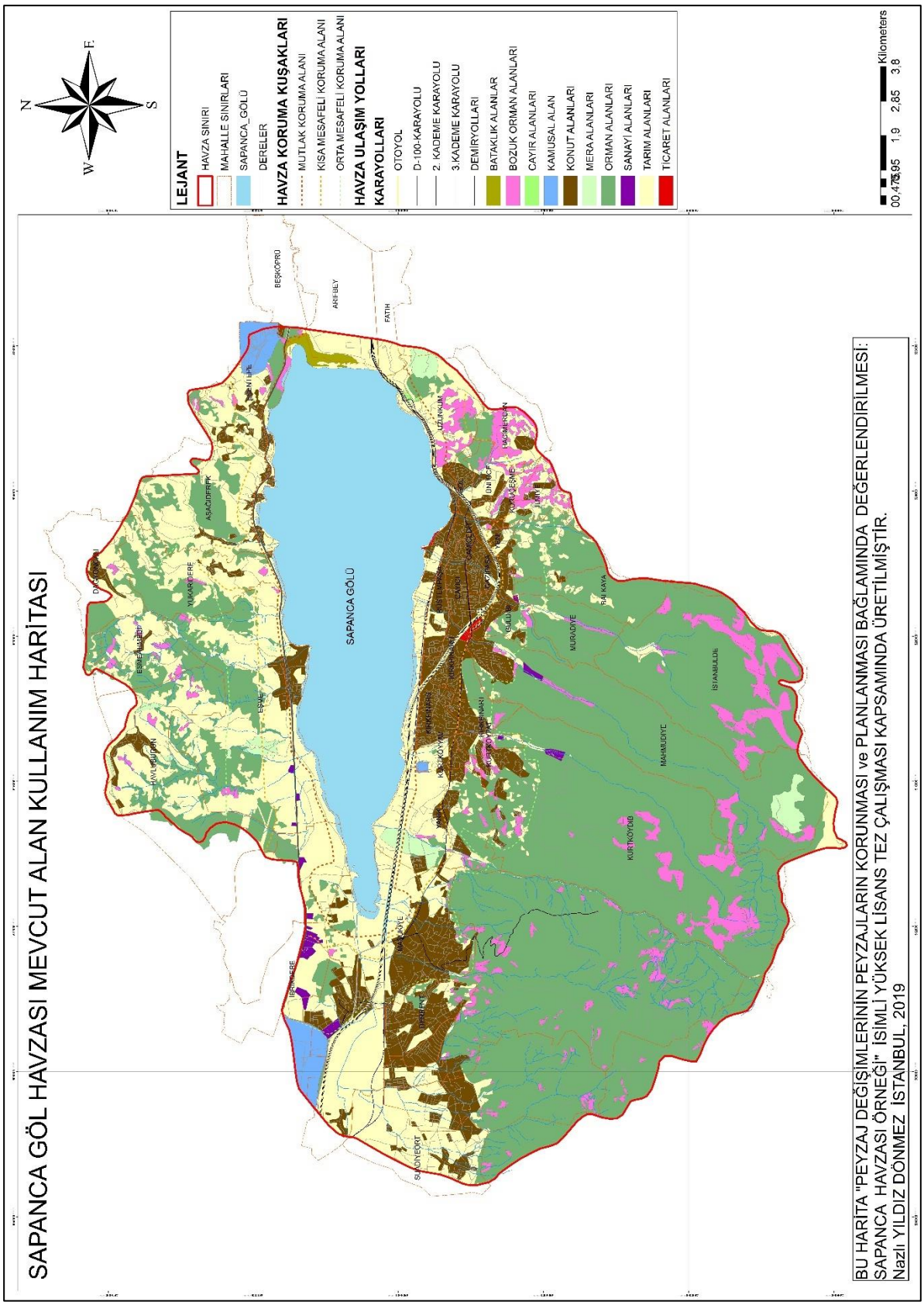
3.1.10. Mevcut Arazi Kullanımı

Sapanca Göl Havzası, Marmara Bölgesi'nde Çatalca Kocaeli bölümü içinde yer almasından dolayı hem ekonomik hem de kültürel açıdan bir geçiş bölgesindedir. Bu durum, havzada çok çeşitli arazi kullanımlarının görülmesine neden olmaktadır (Kaçmaz, 2010). Havzanın güneyinde otoyol ve Ankara – İstanbul hızlı tren hattının olması, kuzeyinden E-5 yolunun geçmesi de havzanın arazi kullanımlarında etkili olmaktadır. Havzada geçmişten günümüze arazi örtüsünde büyük değişiklikler olmuştur. Geçmişte kıyı şeridi ve kıyıya yakın alanlardaki ormanlık alanlar hem tarımsal faaliyetler hem de otoyol inşası için tahrip edilmiştir. Günümüzde tahrip edilen bu alanlar, konut ve tarım amaçlı kullanılmaktadır.

2018 yılı itibariye havzanın mevcut alan kullanımında orman, tarım, çayır, mera, bozuk orman, bataklık-sazlık alanlar, kentsel fonksiyonlardan konut, sanayi ve ticaret alanları görülmektedir (Şekil 3.18.). Havza içinde konut, ticaret ve sanayi alanları havzanın özellikle güneyinde göl kıyı şeridi ve yakın çevresinde geniş yer kaplamaktadır.

Havzanın büyük bir bölümünü orman alanları oluşturmaktadır. Güneyinin kıyı şeridi ve yakın çevresi dışındaki alanlarının çok büyük bir bölümü orman alanıdır. Havzanın kuzeyinde güneyine göre nispeten daha az orman alanları görülür. Orman alanları havza sınırları içinde 13608,85 ha'dır. Orman alanlarından sonra havzada en geniş alan kullanımı tarım alanları olarak görülür ve 7262,83 ha'dır. Havzanın kuzeyinde tarım alanları geniş yer kaplar.

Havzada kentsel lekeler konut alanları, ticaret ve sanayi alanları olarak 3'e ayrılır. Konut alanları ve ticarete yönelik alan kullanımları özellikle havzanın güneyinde otoyol ve tren yolu hattı çevresinde yer alır ve konut alanları 2983,75 ha, ticaret alanları 21 ha'lık alan kullanımı gösterir. Sanayi alanları havzanın güneyinde yüksek kesimlerde ve havza kuzeyinde e-5 etrafında yer alır ve 89,69ha'dır. Bozuk orman alanları 1415,62 ha, çayırlar 11,89 ha, mera alan kullanımı, 307,56 ha'dır. Gölün kapladığı alan 4582,54 ha'dır.



Şekil 3. 18: Mevcut alan kullanımı haritası

3.2. YÖNTEM

Sapanca Havzası Marmara bölgesi için önemli bir içme suyu havzasıdır. Havza son yıllarda artan nüfus ve ikinci konut talebi ile ciddi yapılaşma baskısı altındadır. Havza içerisindeki peyzajların mekânsal kullanımında değişim gözlemlenmektedir. Orman alanları ve tarım alanları yerleşim alanlarına dönüşmektedir. Bu değişimler sonucunda peyzaj parçalanmakta, doğal ekosistemi bozulmaktadır. Özellikle suyun toplandığı üst havzalarda yapılaşma baskısıyla hızlı bir değişim görülmekte ve temiz içme suyu temini azalma ve yok olma tehdidi altındadır. Bu kapsamda Sapanca Havzasının sürdürülebilirliğinin temel ilke olarak alınması ve havzanın korunması amacıyla Sapanca Havzası'ndaki son 18 yıl arasındaki peyzaj değişimlerinin ölçülüp peyzajın doğal ve kültürel fonksiyon analizlerinin yapılması, tarım ve yerleşim için uygun alan kullanımlarının belirlenip, Sapanca Göl Havzası ÇDP ile karşılaştırılarak havzada yapılacak peyzaj planına altlık oluşturmak amaçlanmaktadır.

Sapanca Havzası'nın doğal - kültürel ve sosyal verilerin bütünleştirilip analiz ve sentezlerinin yapılması sonrasında, Sapanca Göl Havzası ÇDP ile karşılaştırma yapılacaktır. Çalışma 3 aşamada gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.19.). Çalışmanın 1. aşamasında çalışma alanı ve yöntemi ile ilgili literatür ve kaynak envanter çalışması yapılmıştır. Peyzaj planlama, peyzaj değişimleri, alan kullanım ve arazi örtüsündeki değişiklikler, peyzaj fonksiyonları ve optimal alan kullanımı ve literatür taramanın ikinci kısmında, havza kavramı, havza planlama kavramı, içmesuyu havzası, içme suyu havzasının korunması yerli ve yabancı kaynaklardan araştırılmıştır. Çalışma alanına ilişkin gerekli veriler ilgili kamu kurum ve kuruluşlarından edinilmiştir.

- Çalışma sınırı, DSİ'nin Sapanca Havzası için yaptığı çalışmalar sonucunda belirleyip ve resmi olarak onayladığı sınır kabul edilmiştir ve SASKİ'nin CBS biriminden GIS verisi olarak alınmıştır.
- SASKİ CBS biriminden Sapanca Göl Havzası 1/25000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Plan kararları GIS verisi olarak temin edilmiştir.
- Sakarya Büyükşehir Belediyesi ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlıklarından 1/25.000 ölçekli çevre düzeni planları temin edilmiştir.
- Alanda peyzajların fiziksel değişimlerinin saptanması için 2000-2005 ve 2010 yıllarına ait hava fotoğrafları SBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Harita Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

- Topraklara ilişkin BTG, AKK, erozyon haritaları, Sakarya Büyükşehir Belediyesi ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen GIS verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
- Jeoloji haritaları Sakarya Büyükşehir Belediyesi imar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'nın MTA'dan aldığı verilerle GIS ortamında oluşturulmuştur.
- Topografik haritalar için Global Mapper programı kullanılarak HTG formatında yüzey kabartması uydu görüntülerinden yararlanılarak eşyükselti eğrileri shape formatında elde edilmiştir. Eşyükseltileri ArcGIS 10 programına aktarılarak eğim dereceleri ve bakı analizleri yapılmıştır
- Hidroloji haritası SASKİ CBS biriminden alınan GIS verileriyle oluşturulmuştur.
- 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere haritası, Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü'nden ve Uzuntarla Orman İşletme Şefliği'nden temin edilmiştir.
- Hidrojeoloji haritası Gündüz (2015)'in Sapanca Göl Havzası üzerine yaptığı çalışmadan raster formatında alınarak GIS'e aktarılmıştır. ArcGIS10 programında havza sınırı ve göl alanı altlık olarak kullanılarak ülkemizin kullandığı UTM koordinat sistemiyle koordinatlama yapılarak haritanın manuel olarak sayısallaştırılması sağlanmıştır.
- Ulaşım hatları için Quantum GIS programı kullanılarak Open Street Map'in sağladığı verilerden ulaşım yolları alınarak ArcGIS ortamına aktarılmıştır.

Alana ait tüm doğal ve kültürel veriler ArcGIS 10 programıyla aynı koordinat sistemine getirilerek peyzaj fonksiyon ve uygunluk analizlerinin yapılması için CBS ortamında veri tabanı oluşturulmuştur.

Sapanca Havzası önemli bir içme suyu havzası olduğundan suyun sürdürebilirliğinin sağlanması esastır. Havza içindeki alan kullanımlarındaki değişimler suyun kalitesi, havzanın sürdürülebilirliği ve korunması üzerine etkilidir. Havzanın ekosisteminin korunması, havzadaki alanların değişimlerinin gelecek yıllar için yorumlanması amacıyla peyzajların fiziki değişiminin analizi yapılmıştır.

Peyzajların fiziksel değişimlerinin belirlenmesine yönelik haritalar; uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, orman meşcere haritaları, Kocaeli ve Sakarya Büyükşehir imar planları ve hâlihazır haritalar ve saha araştırmalarından oluşturulmuştur. 1/25.000 ölçekli orman meşcere ve çevre düzeni planları ile çalışmaya altlık oluşturulmuştur. Orman alanları, bozuk orman alanları Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınan orman meşcere haritalarından oluşturulmuş olup

yerleşim alanları manuel olarak hava ve uydu fotoğraflarından sayısallaştırılmıştır. Orman ile çakışan yerler saha tespitleri ve uydu fotoğrafları ile belirlenmiştir. Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen 2000-2005 ve 2010 yıllarına ait hava fotoğrafları ve 2018 yılına ait uydu fotoğrafları GIS ortamına aktarılarak ülkemizin kabul ettiği UTM koordinat sistemiyle georefaranslama işlemi yapılarak SASKİ'den alınan ve çalışma sınırı olarak kabul edilen havza sınırı, hava fotoğrafların üzerine getirilerek manuel sayısallaştırma yapılmıştır. Kontrollü sınıflandırma yapılmıştır. Havza orman, tarım alanları, bozuk orman, mera, çayır ve yerleşim olarak 6 sınıfa ayrılmıştır. Fakat yerleşim alanları da sahada yapılan araştırmalar ve tespitlere dayalı olarak sanayi, ticaret ve konut alanları olarak sınıflandırılmıştır. Toplam 9 sınıf oluşmuştur. Kontrollü sınıflandırmada doğruluk; halihazır haritalar, orman meşcere ve imar planları ve saha üzerinde tespitlerle yapılmıştır. 2000-2018 yılları arası dönemdeki yerleşim alanları ile orman meşcere, tarım ve mera alanları üst üste çakıştırılarak Mekânsal Fark (Spatial Difference) ve Mekânsal Kesişim (Spatial Intersection) analizleri GIS ortamında yapılarak peyzajların fiziki değişimleri niceliksel olarak belirlenmiş ve grafikleri oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında peyzaj planına altlık oluşturmak amacıyla hazırlanan analizler için Ian McHarg'ın çalışmalarında ortaya koyduğu planlama süreci yöntemi model olarak ele alınmıştır. Aynı zamanda Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yaptırılan "Konya İli Seydişehir-Bozkır-Ahırlı-Yalıhüyük İlçesi Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama" ve Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yaptırılan "Yeşilırmak Havzası Peyzaj Atlası" projeleri çalışmaya büyük bir rehber olmuştur.

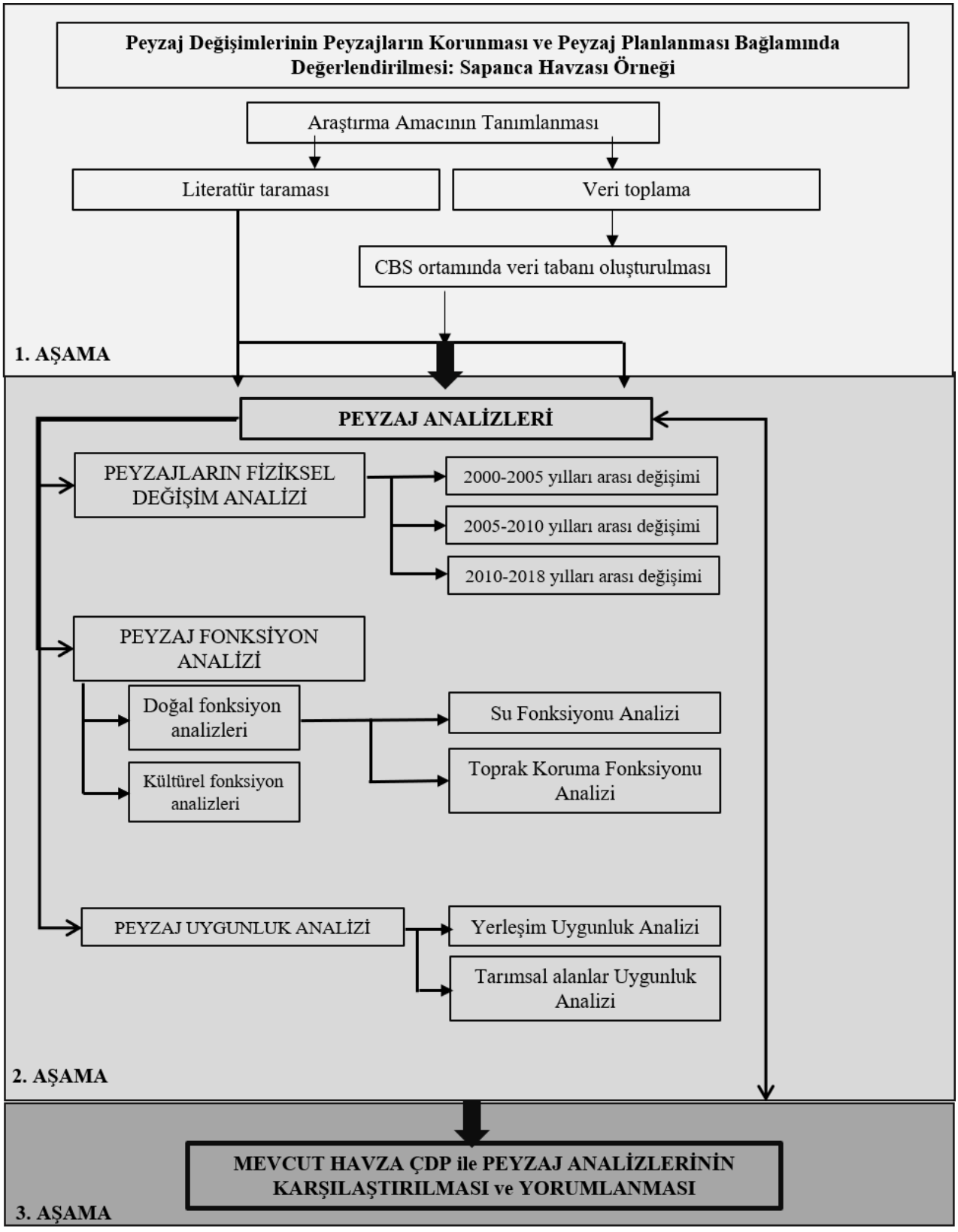
Peyzaj fonksiyon analizleri peyzajın içinde gerçekleşen bazı süreçlerin nasıl işlediğine, mevcutta peyzajın işleyişi ile ilgili sıkıntıların olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan analizlerdir. Peyzajın doğal ve kültürel fonksiyon analizleri yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında suyun korunması esas olduğundan peyzajın doğal fonksiyon analizlerinden su fonksiyonu analizi, toprak koruma fonksiyonu analizleri yapılmıştır. Peyzajın doğal ve kültürel fonksiyon analizlerinin yapılması için kullanılan yöntemler ve veriler ülkemizde daha önce yapılan peyzaj planlama çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Alanın doğal verileri kullanılarak analizlere yönelik altlıkların oluşturulması için Uzun ve diğ., (2015), Uzun ve diğ., (2012), Tombuş ve diğ. (2012), Karadağ ve Yıldız (2013), Bollukçu (2014), çalışmalarından yararlanılmıştır.

Su Süreci Fonksiyon analizi ile ilgili birinci aşama olarak hidrojeolojik geçirimlilik dereceleri Sapanca Havzası hidrojeolojisi üzerine daha önce çalışılmış kaynaklardan yararlanılarak sınıflandırılmış ve bu sınıflandırma eğim dereceleri ile çakıştırılmıştır. Bu çakıştırma sonucu hidrojeolojik geçirimlilik haritası elde edilmiştir. Değerler çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olarak belirlenmiştir. İkinci aşamada toprak geçirimlilik durumunun belirlenmesi için AKK sınıfları ile eğim dereceleri sınıfları çakıştırılmıştır. Bu çakıştırma sonucunda çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olarak toprak geçirimlilik haritası elde edilmiştir. Bu iki haritanın sonuçlarının çakıştırılmasıyla geçirimlilik analizi elde edilerek alanın su fonksiyonun çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olduğu yerler tespit edilmiştir.

Toprak koruma fonksiyonu durumunun belirlenmesi için öncelikle potansiyel erozyon haritasının oluşturulması gereklidir. ICONA modeline göre ilk olarak jeolojik aşınımlılık haritası oluşturulmuştur. Jeolojik aşınım haritası oluşturulması için biz uzman yardımı alınarak alandaki jeolojik formasyonların yaşları baz alınarak aşınım derecelerine göre sınıflandırma yapılmıştır. Alanda ki kayaç tipleri aşınım derecelerine göre çok yüksek, yüksek, orta aşınımlı, düşük ve çok düşük aşınımlı olarak sınıflandırılmış ve eğim dereceleri ile çakıştırılmıştır. Bunun sonuncunda da jeolojik aşınım haritası elde edilmiştir. İkinci aşama olarak bitki örtüsü ve eğim dereceleri çakıştırılarak toprak koruma durumu ortaya koyulmuştur. Bitki örtüsü, orman meşcere haritaları raporlarındaki veriler yardımıyla kapalılık durumlarına göre sınıflandırılmıştır. I. Derece kapalı alanlar, II. Derece kapalı alanlar, III. Derece kapalı alanlar, bozuk ormanlar ve orman içi açıklıklar olarak alan kullanımlarından tarım ve mera alanları da değerlendirmeye alınarak bitki örtüleri sınıflandırılmıştır. Bitki örtüleri ve eğim dereceleri çakıştırılarak toprağın çok yüksek, yüksek, orta ve düşük ve çok düşük olarak koruma değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu aşamadan sonra jeolojik aşınım ve toprak koruma haritası sonucu oluşan veriler çakıştırılarak potansiyel erozyon riski ortaya çıkarılmıştır. Potansiyel erozyon riski çok yüksek, yüksek, orta, düşük, çok düşük olarak sınıflandırılarak alanın potansiyel erozyon risk haritası oluşturulmuştur. Su fonksiyon analizi sonucu oluşturulan geçirimlilik ve potansiyel erozyon verileri çakıştırılarak alanın toprak koruma fonksiyonu haritası oluşturulmuştur. Çalışma alanı kültürel peyzaj değerleri açısından da zengin bir alandır ve bunların havzanın planlanmasında önemi büyüktür. Kültürel peyzaj fonksiyonun belirlenebilmesi için havza sınırı içindeki yerleşimlerin sahip oldukları kültürel varlıklar değerlendirilecektir. Proje alanı içinde kültürel değerleri yansıtacak ölçütler ortaya koyulmuştur. Ölçütlerin yerleşim yerlerinde ne oranda bulunduğuna yönelik puan verilmiş ve

en yüksek puanı olan yerleşim yeri kültürel peyzaj fonksiyonu açısından en yüksek olarak belirlenmiştir.

Havza içinde peyzajların değişiminde ana unsur kentleşme baskısıdır. Havza içinde kentleşme baskısı sonucu gelişen yerleşim alanları, tarım alanları üzerinde gelişim göstermektedir. Bu sebeple çalışma kapsamında, gelecekte yerleşim ve tarım alanlarının gelişimine yön vermek için yerleşim ve tarım alanlarının belirlenmesine yönelik uygunluk analizleri yapılmıştır. Uygunluk analizinde McHarg tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. McHarg'a göre uygunluk analizi; alan kullanıcılarının değerlerine ve ekolojik envanterlere bağlı olarak değişik alan kullanımları için özel yerlerin uygunluğunun belirlenmesinde kullanılır (Çetinkaya ve Uzun, 2014). McHarg, uygunluk analizlerini; ekolojik envanterin hazırlanması ve yorumlanması ile doğal ve kültürel kaynakların envanterinin oluşturulması ve haritalanması, uygun ve uygun olmayan alan kullanımlarının gruplandırılması, uygunluk haritası için verilerin sentezi, bu haritaların amaca göre overlay (çakıştırılması) yapılması ile uygunluk haritalarının oluşturulması olarak tanımlamaktadır (Cengiz ve diğ., 2009). Çalışma alanında yerleşim ve tarım alanları için ekolojik temelli uygunluk haritaları hazırlanmıştır. Uygunluk haritalarının hazırlanması için her alan için kriterler ve alt kriterler oluşturulmuştur. Bu kriterler ve alt kriterlerin değerlendirilmesine Akten (2008), Cengiz ve diğ. (2009), Konaklı (2011) çalışmalarından yararlanmıştır. Her bir alan için alt kriterler 1-ile 4 arası uygunluk durumlarına göre puanlandırılmıştır. Bu puanlandırmada 1 en düşük, 2 düşük 3 uygun, 4 çok uygunu temsil etmektedir. Her bir alt kriter CBS ortamında çakıştırıldıktan sonra FAO sınıflandırma sistemine göre *"çok uygun, uygun, az uygun, uygun olmayan"* olarak sınıflandırılmıştır. Yerleşim ve tarım uygunluk analizi için eğim, bakı, AKK, erozyon, jeolojik sınıflar gibi ekolojik kriterlere ek olarak çalışma kapsamında yapılan potansiyel erozyon risk analiz değerleri, su fonksiyonu analizi değerleri ile İçme Suyunu Koruma Yönetmeliği'nde belirlenmiş havza koruma kuşakları kriter olarak alınmıştır ve CBS ortamında overlay işlemi yapılarak uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Çalışmanın son aşamasında haritalanan peyzaj fonksiyon ve uygunluk analizleri, Sapanca Göl Havzası ÇDP ile karşılaştırılıp durum değerlendirilmesi yapılarak öneriler geliştirilmiştir.



Şekil 3. 19: Yöntem şeması

4. BULGULAR

4.1. SAPANCA GÖL HAVZASI PEYZAJLARININ FİZİKSEL DEĞİŞİM ANALİZİ

Nüfusun merkezlerde yoğunlaşması, dikey yapılaşma, göçler, yanlış ve çarpık yapılaşma, çevrenin sürdürülebilirliği için önlemler alınmaması (Özkasap Çakar, 2007), 20yy. da kent planlama ve şehir politikalarının oluşturulması aşamalarında ekolojik birimlerin dikkate alınmaması günümüzde birçok çevre sorununa neden olmaktadır. Özellikle hızlı sanayileşme ve buna bağlı olarak artan nüfus ve şehirleşme, su kaynakları ve alan kullanımları ve peyzajlar üzerinde büyük baskı yaratmaktadır. İklim değişikliğinin su sürecini etkileyen önemli bir faktör olduğu peyzaj modellemesine yönelik yapılan çalışmalarda belirtilse de demografik yoğunluğa bağlı alan kullanım değişikliği iklim değişikliği kadar dikkate alınması gereken bir konudur (Altürk, 2017).

Alan kullanım değişmeleri günümüzde küresel değişim olaylarında önemli bir rol üstlenir Bayar ve Karabacak (2017), ve küresel olarak, havzalarda alan kullanım değişiklikleri; biyolojik çeşitliliği, su ve radyasyon bütçelerini, sera gazı emisyonlarını, karbon döngüsünü ve geçim kaynaklarını etkiler (Memarian, 2012). Peyzaj yapısında değişikliklerin peyzaj işlevleri üzerinde derin etkileri vardır. (Feng ve diğ.,2010). İçme suyu havzalarında gerek nüfus gerek yanlış kent planları ve şehir politikaları kapsamında yıllar içinde meydana gelen peyzaj değişimleri; su kalitesi ve havzadaki yaban yaşamını olumsuz etkilenir, havzanın ekosisteminin bozulmasına hatta yok olma tehdidiyle karşılaşmasına neden olur

Sapanca Gölü Havzası, şehirleşme ve sanayileşmenin odak noktasında olan Marmara Bölgesi içinde yer alması dolayısıyla gerek Osmanlı döneminde gerekse Cumhuriyet döneminde yoğun göç faaliyetlerine sahne olmuştur. Bir yerde mekânsal değişimi sağlayan en önemli unsur da insan ve onun faaliyetleri olduğuna göre nüfusun bu denli hızlı arttığı bir havzada mekânsal değişim de kaçınılmaz olmaktadır (Kart Aktaş ve Yıldız Dönmez, 2019). Havzadaki alansal değişimleri tespiti havzada yapılacak planlama çalışmalarında önem teşkil eder. Alan değişimlerini gözlemleyerek havzadaki mevcut değişim trendini ölçerek ve bu trendi doğru okuyup havzanın mekansal gelişimine doğru bir peyzaj planlaması yaparak yön vermek amaçlanır.

Sapanca Göl havzasındaki alansal değişimlerinin anlaşılması için öncelikle havza içindeki değişimlerde etkili olan faktörler ve 2000 yılı öncesi alan kullanımlarına ilişkin literatür kaynaklarından elde edilen veriler kısaca açıklanmıştır.

Havzada peyzajların fiziki değişiminde en etkili olan faktör insandır. Havza nüfus verileri incelendiğinde geçtiğimiz yüzyıl içerisinde 4.5 kattan fazla artış gözlenmiştir. Bu nüfus yoğunluğu beraberinde konut ihtiyacı doğurarak havza içinde yerleşmenin yayılımına neden olmuştur. Antrop (2004)'ünde belirttiği gibi yerleşimin yayılmasıyla birlikte ticaret alanları, altyapı ihtiyaçları nüfus yoğunluğunun bir sonucu olarak gelişir ve peyzajların fiziksel değişimleri üzerinde etkilidir. Kaçmaz (2010) yılında Sapanca havzası üzerine yaptığı "Sapanca Gölü Havzası'nda Arazi Kullanımı ve Mekânsal Değişim" çalışmasında 1975 yılına ait bir hava fotoğrafında günümüzde yerleşim alanı olarak kullanılan alanlarının büyük bir bölümünün bu dönemde tarım alanı ya da bozulmuş orman, çalılık ya da makilerden oluştuğunu belirtmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4. 1: 1975 yılına ait hava fotoğrafı (Kaçmaz, 2010)

Havzadaki önemli değişimler arasında, WWF Türkiye'nin Sapanca Göl havzası üzerine yaptığı çalışmada 1984'te tamamlanan taşkın kontrolü çalışmasıyla gölün doğu kısmında 120 hektarlık sulak alanın kurutulması ve yaklaşık son 50 yılda gölün güneybatı bölgesindeki subasar ormanların tahrip edilerek kavaklık ve mısır tarlalarına çevrilmesi yer alır (Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011; Gökçe ve diğ, 2015). Bu orman alanlarının tarım alanlarına dönüşümünde ilk adımlar olarak söylenebilir.

Havza içinde alan değişiğimin gerçekleşmesinde en önemli faktörlerin insan ve insan kaynaklı etkenler olduğu belirtilmiştir. Havzanın, Ankara ve İstanbul gibi iki büyük şehrin yol güzergahları üzerinde olması, özellikle İstanbul Metropolü'ne 2 saat mesafede olması buraya olan talebi arttırmaktadır. Erişebilirliğin alanda yerleşme talebini arttırdığını söylemek mümkündür. Havza kuzeyinde E5; güneyinde D100 karayolu yer alır. Aynı zamanda havzanın içinde İstanbul- Ankara hızlı tren hattının istasyonu da bulunmaktadır. Sapanca Göl Havzası iklim özellikleri, ulaşım kolaylığı ve zengin doğal ve kültür varlıklarına sahip olması nedeniyle yerleşme ve turizm aktiviteleri için uygun bir alan olmuştur. Havza içinde ulaşım olanaklarının artması ve turistik talebin artmasıyla havzada koruma alanları işgal edilmektedir.

Tüm bu ulaşım imkanlarıyla havzaya erişim kolaylaştığından havzada yaşayan nüfusa ek olarak nüfus verilerinde yer almayan ikincil bir nüfus daha vardır. Bu nüfus aynı zamanda havzada ikincil konutların oluşmasına neden olarak havzada yerleşim baskının artmasına, yerleşim alanlarının tarım ve orman alanları üzerinde yayılım göstermesine neden olmaktadır. Özellikle TEM otoyolu inşasından sonra Sapanca ve çevresindeki meyve bahçeleri üzerinde (Kırkpınar, Yanık, Kurtköy, Maşukiye vb. yerler) ikincil konut ve tatil köyleri yayılım göstermektedir (Açıkgöz, 2008).

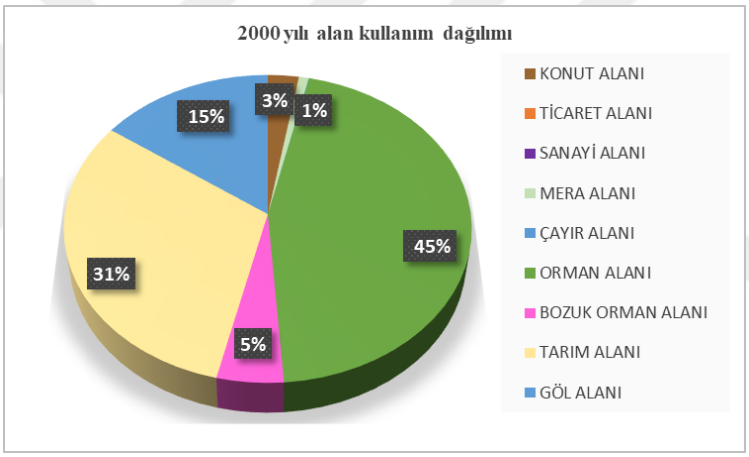
Havza nüfusu TUIK verilerine göre 2000 ve 2017 yılları arasında 2 kat artış göstermiştir. Havzadaki nüfusun artışıyla birlikte peyzajlar üzerindeki baskılarda artmıştır ve nüfus artışı paralelinde peyzajların fiziki mekanlarında da değişikliklere neden olmuştur. Bu aşamadan sonra göl havzasındaki 2000 ve 2018 yılları arasındaki peyzajların fiziki değişimi ortaya koyulacaktır.

4.1.1. 2000-2005 Yılları Arası Peyzajların Fiziksel Değişimi

Sapanca Göl Havzası'nda 2000 – 2005 yılları arasındaki alansal değişimlerin tespitleri için öncelikle 2000 ve 2005 yılındaki alan kullanım tipleri ortaya koyulacak, ikinci aşama olarak yıllar arasındaki fiziki değişimler açıklanacaktır. Alan kullanımına tiplerine ilişkin 9 sınıflandırma yapıldığı yukarıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

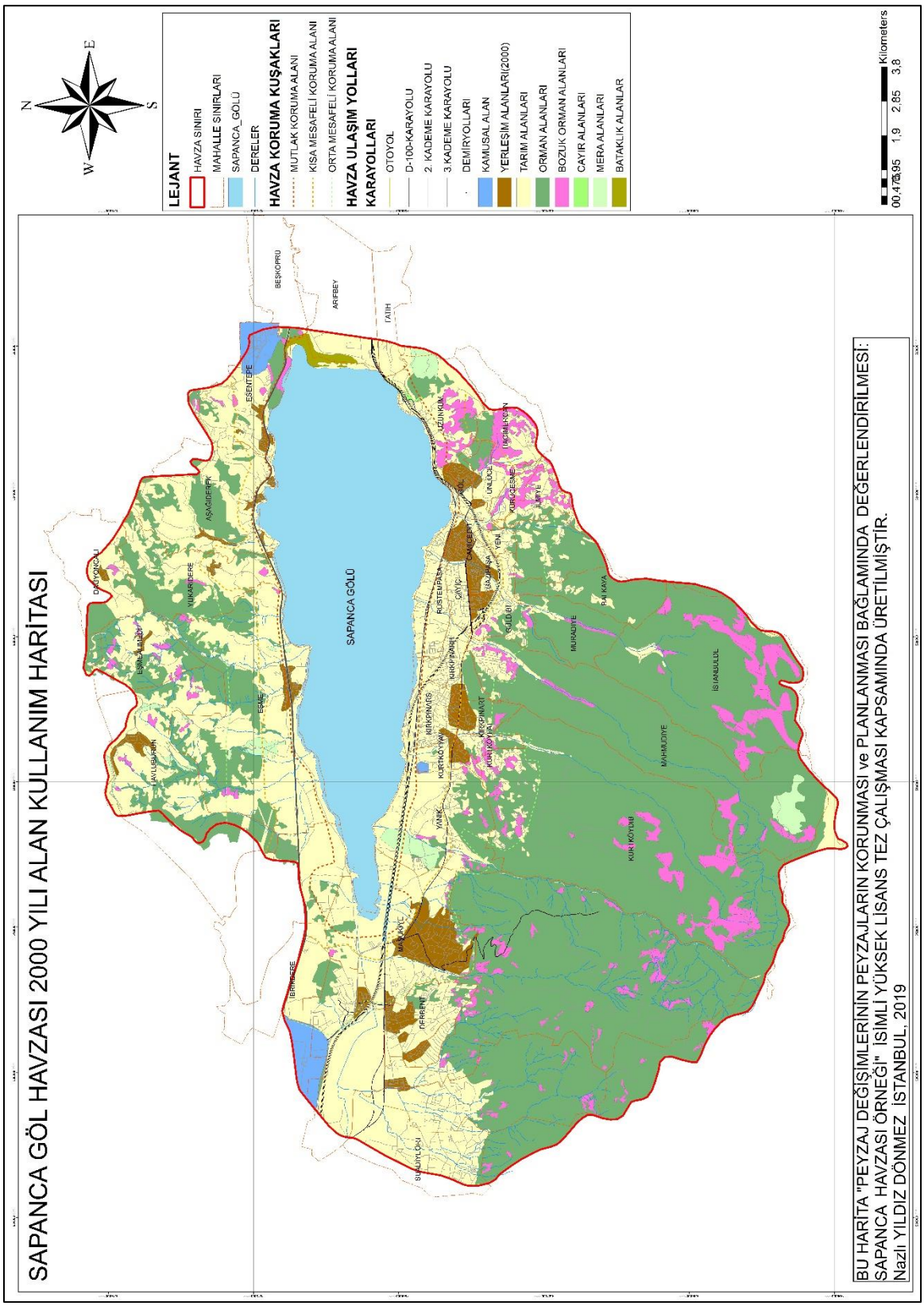
2000 yılına ait alan kullanım tipleri incelendiğinde havza genelinde toplam alanın %45'ini kapsayan orman alanın toplam miktarı 13706,63 ha'dır. Havzada orman alanını büyüklük bakımından tarım alanları izlemektedir. Tarım alanlarının havza içindeki toplam alan içindeki payı %31 ve alansal büyüklüğü 9442,44 ha'dır. 2000 yılında bozuk orman alanlarının payı %3

alansal büyüklüğü 1466,13 ha ve konut alanlarının tüm havza genelinde payının %3 olduğu ve alansal büyüklüğünün de 814,27 ha olduğu tespit edilmiştir. Meraların kapladığı alan 259,82 ha'dır (Şekil 4.2.). Göl alanı ve çayır alanlarında 2000 ve 2018 yılları arasında değişiklik görülmemiştir. 2000 yılında havza içinde konut alanları havzanın güney kesiminde Sapanca ve Kartepe ilçelerinde dağınık lekeler şeklinde görülürken Maşukiye Mahallesi'nde büyük bir yerleşim lekesi tespit edilmiştir. Maşukiye Mahallesi'ni Sakarya İli Sapanca İlçesi'nin Göl Mahallesi, Gazipaşa Mahallesi, Güldibi Mahallesi izlemektedir. Sapanca ilçesinde Fatih Mahallesi, Yanık mahallerinde de yerleşimler görülmektedir. Havzanın kuzeyinde kıyı boyunca Serdivan'a bağlı Eşme ve Esentepe mahallelerinin yerleşim lekeleri tespit edilmiştir. Havza'da 2000 yılında Eşme-Ahmediye, Acısu, Derbent, Şirinsulhiye, Aşağıdereköy ve Yukarıdereköy mahallelerinde yerleşim lekeleri görülmüştür. Bunlar havza içindeki kırsal yerleşimlerdir.

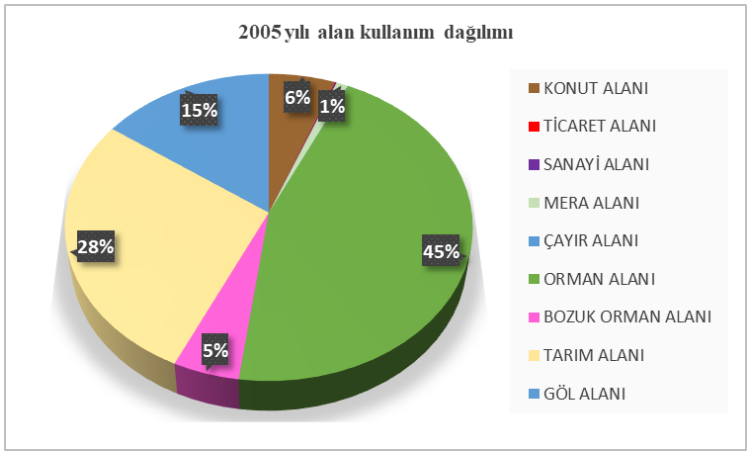


Şekil 4. 2: 2000 yılı alan kullanım dağılımı

Havza içinde tarım alanları güney ve kuzey kıyıları boyunca, güney batısında eğim derecelerinin düz ve düze yakın olduğu alanlar içinde geniş yayılımları tespit edilmiştir. Orman alanları havzanın güneyinde büyük yer kaplamaktadır. Yerleşim alanları havzanın güneyinde otoyol ve tren hattı çevresinde yayılım göstermektedir (Şekil 4. 3.). 2005 yılı alan kullanım dağılım grafiği incelendiğinde orman alanlarının büyük bir alan kapladığı görülür. Tarım alanlarının alansal büyüklüğünde azalma vardır. Ticaret ve sanayi alanlarının kapladığı alan %1'den az olduğu için alan kullanım dağılım grafiğinde görülememektedir (Şekil 4.4.). Orman alanlarında 2005 yılında alansal olarak %'lik dilimde bir değişiklik olmamasına rağmen ha açısından alansal büyüklükte değişim gerçeklemiştir (Tablo 4.1.). Orman alanları alansal büyüklüğü 13670,80 ha'dır. Tarım alanlarının havza içindeki alansal değişimi %28'e gerilemiştir ve büyüklüğü 8449,99 ha'dır.



Şekil 4. 3: 2000 yılı alan kullanım haritası



Şekil 4. 4: 2005 yılı alan kullanım dağılımı

Bozuk orman alanlarının da alansal büyüklüklerinde bir değişiklik olmasına rağmen yüzdelik olarak değişimi etkilememiştir. Bozuk orman alanı 1459,98 ha'dır. 2005 yılında konut alanları havza toplam alanı içinde %3 artış göstererek havzanın %6'lık dilimini oluşturmaktadır ve kapladığı alan 1752,00 ha'dır. 2005 yılında havza içinde sanayi ve ticaret tesisleri tespit edilmiştir. Genel alan içindeki payları düşüktür. Mera alanının alansal büyüklüğü 313,14 ha'dır.

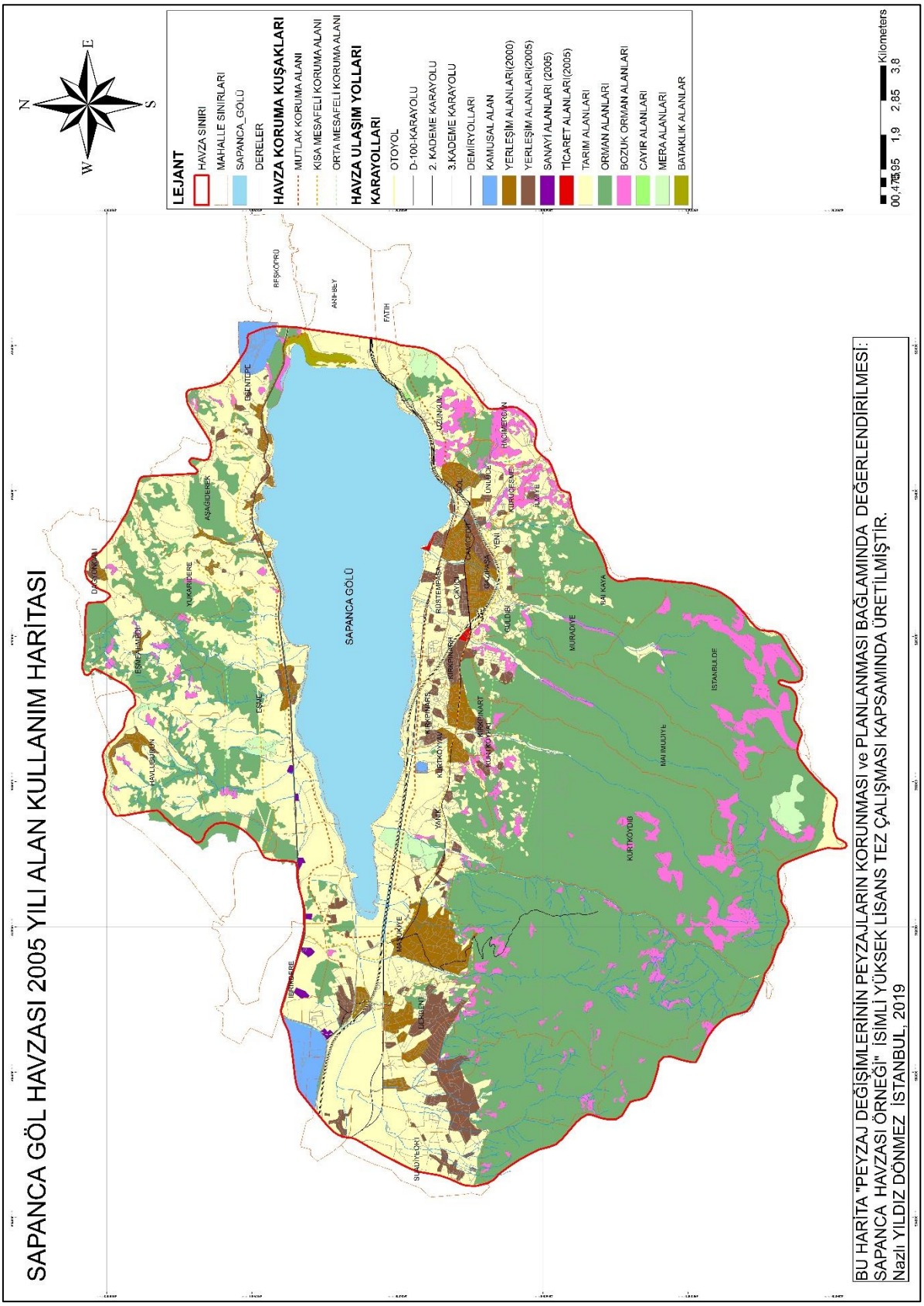
Havzada 2000 ve 2005 yılı peyzajlardaki değişimleri karşılaştırıldığında konut alanlarının %115 oranında arttığı görülmüştür. Alan içinde bu periyotta en fazla artış konut alanlarında tespit edilmiştir. Orman alanlarında %0,26'lık azalış 35,83 ha'lık alansal büyüklüğe karşılık gelmektedir. Bozuk orman alanlarında da %0,42'lik bir azalış tespit edilmiştir. En fazla azalış 2000 ve 2005 yılları arasında tarım alanlarında belirlenmiştir. Alansal büyüklük olarak 942,45 ha alan kaybıyla %10,5 bir azalış gerçekleştirmiştir (Tablo 4.1.).

Tablo 4. 1: 2000- 2005 yılı alansal değişim miktarları ve oranları

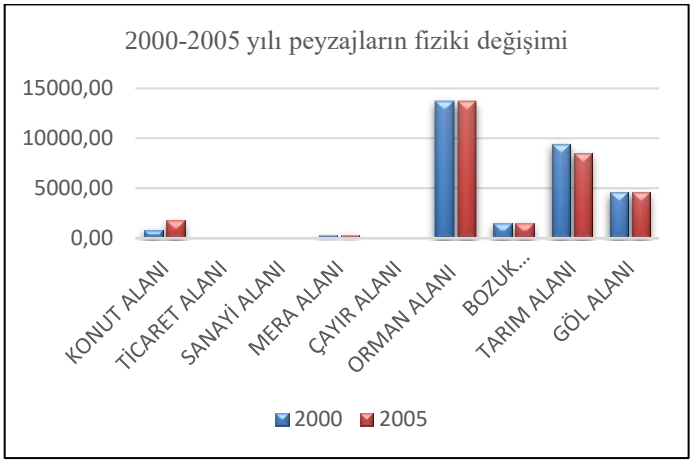
ALAN KULLANIMLARI	2000 YILI/ha	2005 YILI/ha	DEĞİŞİM MİKTARI (ha)	DEĞİŞİM ORANI
KONUT ALANI	814,27	1752	937,73	115,16%
TİCARET ALANI	0	12,74	12,74	100%
SANAYİ ALANI	0	30,64	30,64	100%
MERA ALANI	259,82	313,14	53,32	20,52%
ÇAYIR ALANI	11,89	11,89	-	
ORMAN ALANI	13706,6	13670,8	-35,83	-0,26%
BOZUK ORMAN ALANI	1466,13	1459,98	-6,15	-0,42%
TARIM ALANI	9442,44	8449,99	-942,45	-10,51%
GÖL ALANI	4582,54	4582,54	-	

2005 yılında konut alanlarının, havzanın güneyindeki iç kesimlerden göle doğru ve havzanın güney batısında geniş bir yayılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu dönem gölün kıyısında mutlak koruma kuşağı içinde ticaret alanları, havzanın kuzeybatısı Uzuntarla ve İbrikdere mahallelerinde yol boyunca sanayi alanları tespit edilmiştir. Şirinsulhiye ve Derbent mahallerinde yerleşim lekeleri büyümüş ve Balaban Mahallesi'nde yeni bir yerleşim lekesi oluşmuştur (Şekil 4.5.). Bu mahallelerin Maşukiye mahallesine komşu olması ve Maşukiye'nin turistik cazibesinin yüksek olmasından dolayı konut alanlarının bu alanlara sıçradığı düşünülmektedir. Balaban Mahallesi'nde 2000 ve 2007 yılları TUİK nüfus verilerine bakıldığında nüfusunda azalma tespit edilmesine rağmen büyük bir yerleşim lekesi görülmüştür. Bu bölgenin Maşukiye'nin etki alanında kalmasından dolayı yapılaşmadaki artışın nedeni ikincil konut talebi olduğu görüşü öne sürülebilir. Yanık, Fatih Mahallesi, Çayiçi Mahallesi, Rüstempaşa gibi mahallelerde yerleşim dağınık bir şekilde; Göl, Gazipaşa ve Güldibi mahallelerinde yerleşim lekeleri büyüyerek yayılım göstermiştir. Yanık mahallesinde de TUİK verilerine göre nüfusta az da olsa bu dönem içinde azalma olmasına rağmen konut alanlarının artması ikincil konuttan kaynaklı olduğu savını güçlendirmektedir.

Kısacası 2000 ve 2005 yılları arasında konut alanları yayılımının büyük bir bölümünü havzanın güney kıyısı boyunca yer alan tarım alanları üzerinde gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda bozuk orman alanları ve orman alanlarında yerleşim yayılımı az da olsa tespit edilmiştir. Bozuk orman alanlarının meraya da dönüştüğü görülmüştür. Konut artışlarındaki nedenin ikincil konut talepleri olmasının yanı sıra bu dönem içerisinde alana yabancı uyruklu kişilerin talebinin artması konut üretiminde artışı getirmiştir. Yine bu dönemde tespit edilen ticaret ve sanayi alanları tarım alanları üzerinde yayılım göstermiştir. Özellikle havza mutlak koruma kuşağı içinde gölün güney kıyısında ticaret alanları oluşmuştur. Orman alanlarında bu dönem büyük bir değişiklik tespit edilmemiştir fakat şu an yerleşim ve tarım alanlarının yayılım gösterdiği alanların birçoğunun eski dönemlerde orman olduğu unutulmamalıdır. Bu dönemde havzada yerleşimin yayılımıyla tarım alanları daha yüksek bir dönüşüm geçirmiştir (Şekil 4.6.).



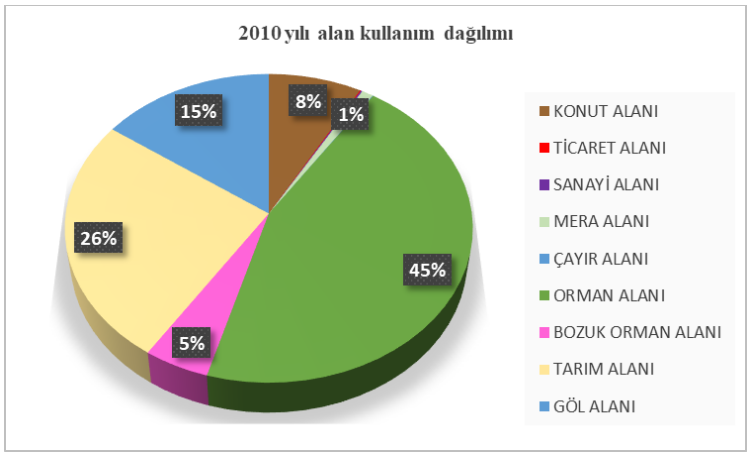
Şekil 4. 5: 2005 yılı alan kullanım haritası



Şekil 4. 6: 2000-2005 yılları arası peyzajların fiziki değişiminin grafiği

4.1.2. 2005-2010 Yılları Arası Peyzajların Fiziksel Değişimi

Sapanca Gölü Havzası'nda 2010 yılında orman alanları havzada toplam alanın %45'ini oluşturmakta 13657,43 ha'dır. Bozuk orman alanları havza içindeki alansal büyüklüğü 1444,42 ha'dır. Tarım alanlarının alansal büyüklükteki payı %2 gerileyerek %26 olmuş ve alansal büyüklüğü 7762,99 ha'dır. Konut alanları 2005-2010 yılı döneminde artış göstermiştir. Bu dönemde konut alanlarının tüm havza içindeki payı %8 toplam alanı 2455,55 ha'dır. Mera alanlarında bir azalma görülmüş fakat bu havzadaki alansal payına etki etmemiştir. Alansal büyüklüğü 307,56 ha'dır. Çayır ve göl alanlarında bir değişiklik olmamıştır. Ticaret ve sanayi alanlarında artış gerçekleşmiştir. 2010 yılında ticaret alanları 21,00 ha; sanayi alanları 40,34 ha alansal büyüklüğe sahiptir (Şekil 4.7.).

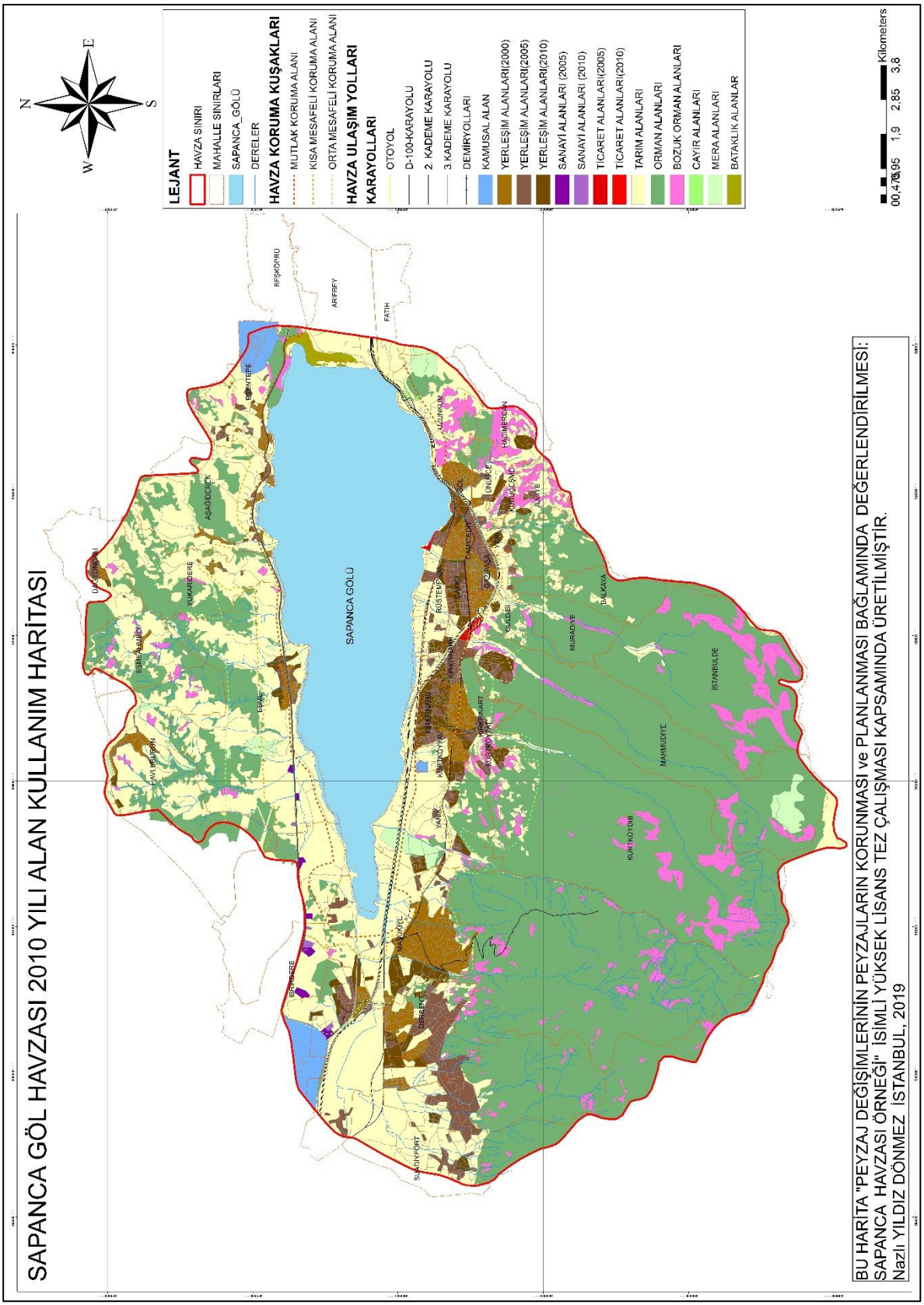


Şekil 4. 7: 2010 yılı alan kullanımı dağılımı

Sapanca Havzası 2010 yılı alan kullanım haritasını incelediği zaman havza içinde yerleşimin yayılmaya devam ettiği görülür(Şekil 4.8). Havzanın güney kesiminde güney batısında ve güney doğusunda yerleşim lekeleri artmış, 2000-2005 yılları arasında yağ lekesi gibi sıçrayarak yayılım gösteren yerleşimler, 2010 yılına gelindiğinde bütünleşik bir yapı sergilemiştir. Daha çok güney kesiminde otoban ve tren yolu boyunca lineer bir yerleşim yayılımı görülür. Gazipaşa, Göl, Güldibi Çayiçi, Yanık, Fatih mahallerinde yerleşimler birleşmiştir. Bu bölge artık kentsel bir alan haline gelmiştir. Kent lekeleri düz alanlarda yayılımını gerçekleştirip Hacı mercan, Mahmudiye gibi kırsal karakteri olan havza içindeki daha yüksek alanlara sıçramıştır. Kartepe'de Derbent, Maşukiye, Balaban, Şirinsulhiye mahalleleri kentsel yerleşimler haline dönüşmüştür. Balaban Mahallesi havzanın batı ucuna doğru sıçramalar gerçekleştirmektedir.

Havzanın kuzeyindeki mahallelerde de yerleşimler kendi içinde merkezlerinden büyümeye devam etmektedirler. Havzanın kuzeyinde E5 karayolu boyunca sanayi alanlarında artış görülmüştür. Havza özellikle Sapanca ilçesinde mutlak koruma kuşağı içinde yerleşim yayılımı sergilemiştir. Yine bu dönemde tarım alanları yerleşim alanlarına dönüşmüştür. Havzanın güneyindeki bozuk orman alanları içinde de yerleşim lekeleri görülmeye başlanmıştır. Havza içinde otoban yolu yakınlarında, konaklamaya dayalı ticaret alanlarının da yayılımı arttırmıştır. Bu alanlarda, tarım ve bozuk orman alanlarında yayılım göstermektedir. Bu dönemde bozuk orman alanları ve tarım alanları yerleşim lekelerine dönüşen alanlardır. Havzada ki orman alanları varlığı, temiz su kaynağının oluşu havzadaki yerleşimi çekici kılmaktadır. Havza içinde ova alanları üzerinde, özellikle güney kesiminde yerleşimin geniş bir yayılım göstermesi ve yerleşim lekelerinin yüksek alanlara, orman alanlarına doğru sıçraması gelecek dönemde orman alanlarının yerleşim tehdidi altında olduğunu gösterir.

Havzada 2005 ve 2010 yılı peyzajlardaki değişimler karşılaştırıldığında konut alanlarının bir önceki periyota göre daha az arttığı görülür. Konut alanları bu dönem içinde % 40,15'lik bir artış gerçekleştirmiştir. Alansal büyüklük bakımından da 703,55 ha'lık artış olmuştur. Alan içinde bu periyotta alansal büyüklük olarak artış konut alanlarında görülür. Ticaret alanları bir önceki periyota göre ha bazında konut alanları gibi büyük bir artış göstermese de yüzdelik olarak % 64 artış göstermiştir. Ticaret alanları büyüklük olarak 2 kata yakın büyüme göstererek 21 ha olmuştur. Ormanlar havza içinde alansal bakımdan en büyük yüz ölçümüne sahiptir. Orman alanlarında 13,37 ha'lık bir azalış görülür.



Şekil 4. 8: 2010 yılı alan kullanımı haritası

Bozuk orman alanları bir önceki döneme göre daha hızlı bir azalış göstermiştir. 15,56 ha'lık bir alanı yerleşim alanına dönüşmüştür. Bu dönemde de alanlar içerisinde en fazla azalış tarım alanlarında belirlenmiştir. Alansal büyüklük olarak 687 ha alan kaybıyla % 8 oranında bir azalış gerçekleşmiştir (Tablo 4.2.).

Tablo 4. 2: 2005- 2010 yılı alansal değişim miktarları ve oranları

ALAN KULLANIMLARI	2005 YILI (ha)	2010 YILI (ha)	DEĞİŞİM MİKTARI (ha)	DEĞİŞİM ORANI (%)
KONUT ALANI	1752	2455,55	703,55	40,15%
TİCARET ALANI	12,74	21	8,26	64,83%
SANAYİ ALANI	30,64	40,34	9,7	31,65%
MERA ALANI	313,14	307,56	-5,58	-1,78%
ÇAYIR ALANI	11,89	11,89	-	-
ORMAN ALANI	13670,8	13657,43	-13,37	-0,09%
BOZUK ORMAN ALANI	1459,98	1444,42	-15,56	-1,06%
TARIM ALANI	8449,99	7762,99	-687	-8,13%

Değişim tablosu (Tablo 4.2.) ve değişim grafiği (Şekil 4.9.) incelendiği zaman konut alanlarının artmasıyla tarım ve bozuk orman alanlarında azalma görülür.



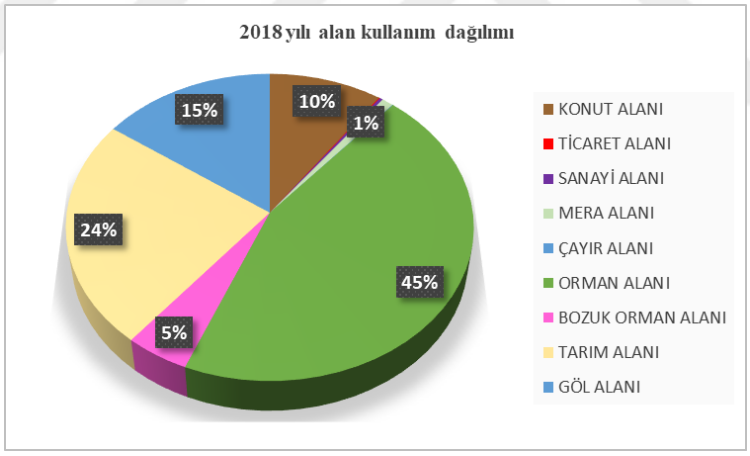
Şekil 4. 9: 2005 – 2010 yılları arası peyzajların fiziki değişiminin grafiği

Bu zaman içinde tarım alanları ve bozuk orman alanları yerleşim alanlarına dönüşmüştür. Bu dönüşümlerle bu alanlardaki tarım peyzajları dönüşerek yerlerini yerleşime ve ticaret alanlarına bırakarak havza içinde yeni kullanımlar oluşmuştur. Bu dönemde havza içinde konaklama ve günübirlik ziyaretçiler için tesislerin oluşumunda artış görülmüştür. Bu da havzaya olan turizm

talebin giderek arttığını göstermektedir. Havzaya artan turizm talebiyle birlikte havzanın yüksek kesimlerinde sayısal olarak tespit edilemeyen fakat bu alanlarda işletmelerin oluştuğunu ve havza ekosisteminin bir parçası olan canlı varlıklar, yaban hayatı için bir tehdit oluşturduğu rahatlıkla söylenir.

4.1.3. 2010-2018 Yılları Arası Peyzajların Fiziksel Değişimi

Havzanın 2018 yılı alan kullanımına bakıldığında konut alanlarının havza içinde kapladığı alanın %10'luk bir paya sahip olduğu görülmektedir. Konut alanları bu dönemde 2983,75 ha'dır. Buna karşılık konut alanları tarım alanları üzerinde yer seçerken, 2010 – 2018 yılları arasında tarım alanlarında %2'lik bir azalma görülür ve bu 7262,83 ha karşılık gelen bir alana sahiptir. Ticaret alanlarına ilişkin bu dönemde hava ve uydu fotoğraflarından bir değişim tespit edilememiştir. Sanayi alanları 89,69 ha'lık bir alan kaplamaktadır. Orman alanları yüzölçümü çok büyük olduğundan dönemler içindeki değişimler yüzdelik olarak grafiğe yansımamaktadır. Orman alanları 13608,85 ha; bozuk orman alanları da 1415,62 ha'dır (Şekil 4.10.).



Şekil 4. 10: 2018 yılı alan kullanımı dağılımı

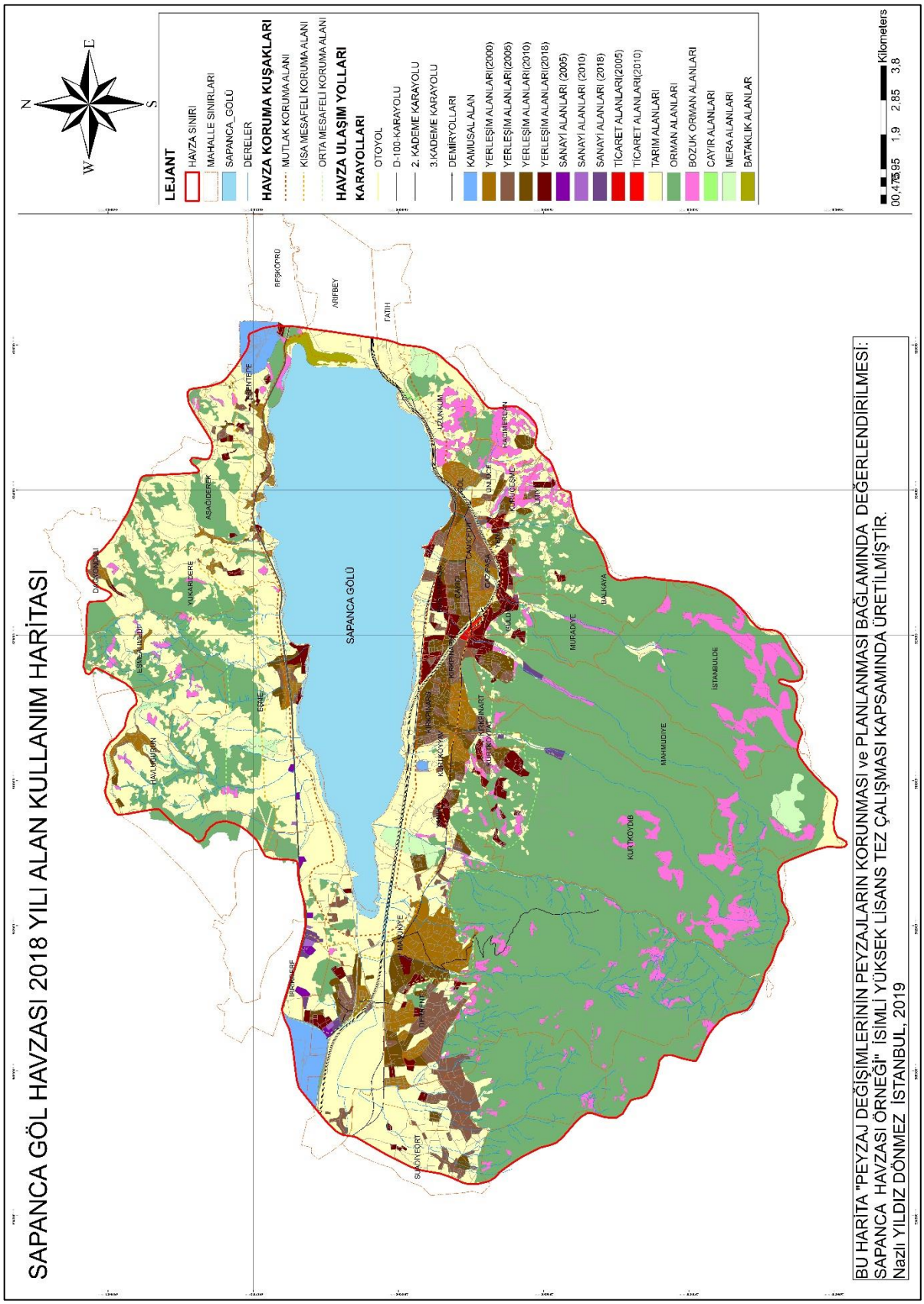
Havzanın 2018 yılı alan kullanım haritası incelendiği zaman yerleşim lekelerinin daha da büyüdüğü görülmektedir. Bu dönem aralığında orman alanları üzerindeki yerleşme ve sanayi tehdidinin arttığı söylenebilir. Bu dönemde Güldibi Mahallesi'nde yerleşim alanları büyük bir yayılım göstermiştir. Yerleşim tarım alanlarından orman alanlarında doğru sıçramıştır. Aynı şekilde Fatih- Kurtköy mahallesinin yerleşim lekesi de orman alanlarına doğru gelişim gösterir. Rüstempaşa, Kurtköy mevkilerinde yerleşimler mutlak koruma kuşağı sınırına kadar yayılmışlardır. Cami Cedit Mahallesi mutlak koruma alanı içindeki yerleşim lekesini büyüterek kıyı boyunca yayılımını sürdürmektedir. Sapanca'nın Muradiye, Balkaya, İlmiye gibi yüksek

kesimdeki mahalleri de kırsal yerleşim özelliklerini yitirmeye başlamışlardır. Havzanın güneyinde Eşme Mahallesi kıyıya doğru mutlak koruma alanı içinde yerleşme yayılımını sürdürmektedir. Esentepe mahallesi E-5 yolu boyunca yerleşim yayılımına karşın bu dönemde yüksek kesim düzlüklerdeki tarım alanlarında yayılım göstermiştir. Sapanca İlçesi'nde güney kesiminin ormanlık alanlarında sanayi tesisleri tespit edilmiştir. Bu sanayi tesisleri içme suyu temini sağlayan tesislerdir. Havzanın kuzey batı kesiminde sanayi alanları yayılımına tarım alanları üzerinde devam etmiştir. Maşukiye Mahallesi havza mutlak koruma kuşağı içinde yerleşim sıçramaları yapmıştır. Bu dönemde Sapanca İlçesi'nde daha büyük bir yerleşim yayılımı tespit edilmiştir (Şekil 4.11.).

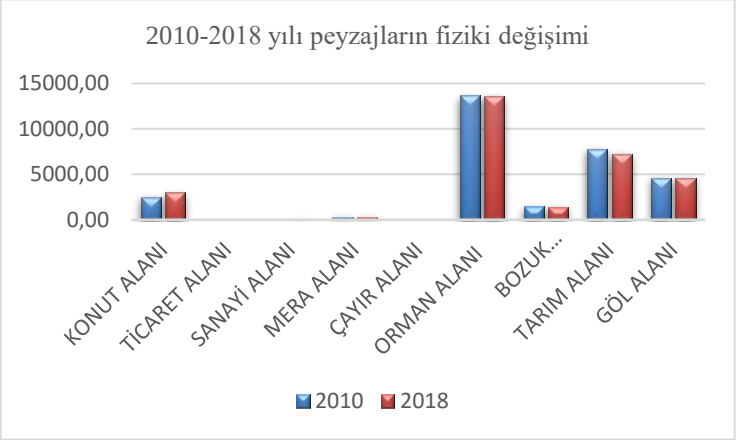
2010 -2018 yılları arasında havzadaki değişimler incelendiğinde konut alanlarında %21'lik bir artış tespit edilmiştir. Alansal olarak konut alanları 528,80 ha artmıştır. Sanayi alanları %114'lük bir artış göstererek alanı 49,35 ha artmıştır. Tarım alanlarında 500 ha'lık bir kayıp yaşanmıştır. Orman alanları 48,58 ha; bozuk orman alanları da 28,8 ha azalmıştır (Tablo 4.3.). Şekil 4.12'de 2010-2018 yılları değişim grafiğini incelediğimizde konut alanlarındaki artış görülür. Bu dönemde de konut alanları tarım alanları üzerinde yer bulmuştur ancak orman alanlarına doğru yerleşim lekeleri sıçramaya başlamıştır. Özellikle Sapanca ilçesinde yerleşimler orman alanlarının sınırlarına dayanmış ve birçok bölgede yüksek alanlardaki ormanlara sıçramıştır.

Tablo 4. 3: 2010- 2018 yılı alansal değişim miktarları ve oranları

ALAN KULLANIMLARI	2010 YILI	2018 YILI	DEĞİŞİM MİKTARI (ha)	DEĞİŞİM ORANI (%)
KONUT ALANI	2455,55	2983,75	528,2	21%
TİCARET ALANI	21	21	-	-
SANAYİ ALANI	40,34	89,69	49,35	114,89%
MERA ALANI	307,56	307,56	-	-
ÇAYIR ALANI	11,89	11,89	-	-
ORMAN ALANI	13657,4	13608,85	-48,58	-0,35%
BOZUK ORMAN ALANI	1444,42	1415,62	-28,8	-1,99%
TARIM ALANI	7762,99	7262,83	-500,16	-6,44%
GÖL ALANI	4582,54	4582,54	-	-



Şekil 4. 11: 2018 yılı alan kullanımı haritası



Şekil 4. 12: 2010 – 2018 yılları arası peyzajların fiziki değişiminin grafiği

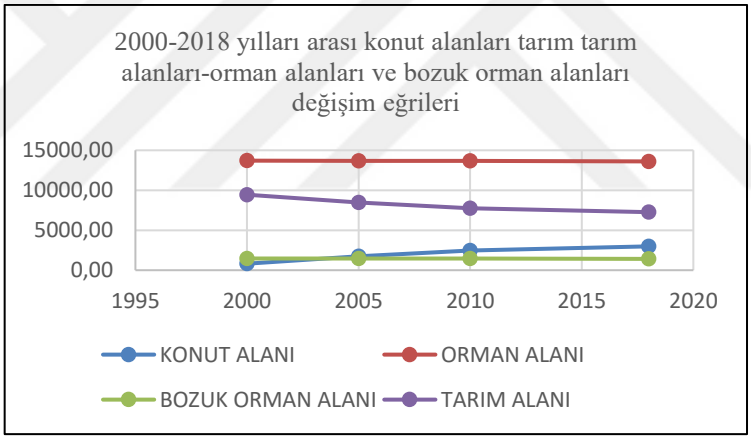
Havza içindeki orman alanları havza içinde alan kullanım sınıfları arasında en geniş yüzeye sahip olan sınıftır. Havzanın %45'ini oluşturmaktadır. 2000-2018 yılları arasında peyzajların fiziki değişimlerinin tespitinde orman alanlarının 2018 yılı itibariyle de havzanın %45'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Fakat bu dönem içinde orman alanlarında yaklaşık 100 ha'lık kayıp yaşanmıştır (Tablo 4.4.). Bu kayıp havzanın ekosisteminin sürdürülebilirliği düşünüldüğünde çok ciddi bir rakamdır. 2018 yılı itibariyle havzanın güney kesiminde düzlük alanlarda yapılaşma orman alanları sınırına dayanmış ve bu alanların hakim göl manzaraları sunması yerleşim için daha çekici hale gelmektedir. Geçmiş dönemde birçok orman alanı tarım alanı olarak tescillenmiş, zamanla bu tarım alanları dönemin imar kanunları, idari bölüşümün (mücavir alan dışı alanlar) oluşturduğu yetki karmaşasından dolayı Mülga Bayındırlık İskân Bakanlığı'nın onayladığı mevzi imar planlarıyla villa yerleşimlerine dönüşmüştür.

Tablo 4. 4: 2000- 2018 yılı alansal değişim miktarları ve oranları

ALAN KULLANIMLARI	2000 YILI (ha)	2005 YILI (ha)	2010 YILI (ha)	2018 YILI (ha)	DEĞİŞİM MİKTARI (ha)	DEĞİŞİM ORANI(%)
KONUT ALANI	814,27	1752	2455,55	2983,75	2169,48	266,43%
TİCARET ALANI	0	12,74	21	21	21	64,83%
SANAYİ ALANI	0	30,64	40,34	89,69	89,69	192,72%
MERA ALANI	259,82	313,14	307,56	307,56	-47,74	18,37%
ÇAYIR ALANI	11,89	11,89	11,89	11,89	-	-
ORMAN ALANI	13706,6	13670,8	13657,43	13608,85	-97,78	-0,70%
BOZUK ORMAN ALANI	1466,13	1459,98	1444,42	1415,62	-50,51	-3,44%
TARIM ALANI	9442,44	8449,99	7762,99	7262,83	-2179,61	-23,08%
GÖL ALANI	4582,54	4582,54	4582,54	4582,54	-	-

Havza içindeki 2000 ve 2018 yılları arasında en hızlı değişimler tarım ve yerleşim alanlarında görülmüştür (Şekil 4.13.). Tarım alanların bu periyotta %23'lük oranda bir değişim yaşamış ve tarım peyzajları 2179,61 ha'lık alan kaybetmiştir. Tarım alanları toprak kaybının büyük bir çoğunluğunu konut alanlarının tarım alanları üzerinde yayılımından kaybetmiştir. Yerleşim alanlarını, ticaret ve sanayi alanları takip eder. Havza içinde tarım alanlarının yerleşim alanlarında dönüşümünün sebeplerini Kaçmaz (2010) şu şekilde sıralamıştır:

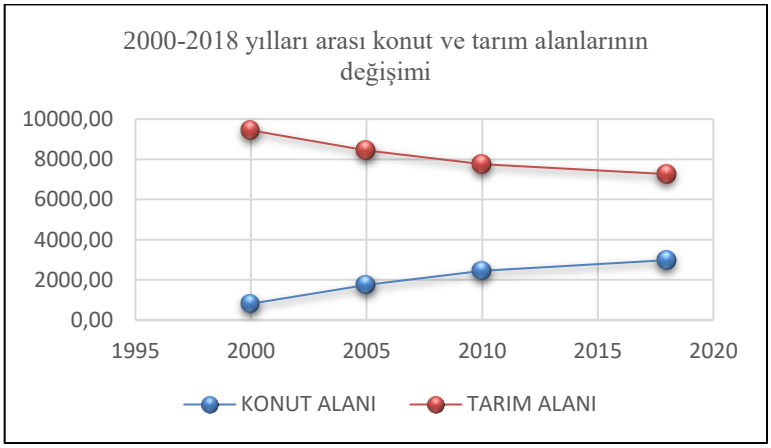
- Havza ve yakın çevresinde meydana gelen hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve sanayileşme,
- Havzaya ulaşım imkanlarının fazla olması
- Tarımsal faaliyetlerin gelir getirici olmaması sebebiyle havza içinde yaşayan nüfusun yakın bölgelerdeki sanayi alanlarda çalışmaya başlaması ve tarım arazilerinin havzaya olan ikinci konut talebiyle yerleşimler yapılması için satılması
- Havzada yönetim problemi.



Şekil 4. 13: 2000- 2018 yılları arası peyzajların fiziki değişim eğrileri

Sapanca Havzası'nda 2000-2018 yılları arasında %266'lık artışla konut alanlarının gelişiminde büyük bir değişim tespit edilmiştir. 2018 yılı itibariyle konut alanlarının 2000 yılına göre yüzey genişliği 2983,75 ha artmıştır. Havzanın güney kıyısı boyunca yerleşimlerin geniş bir şekilde yayılım gösterdiği görülür (Şekil 4.14.). Havzanın güney kesiminde kuzey kesimine göre daha yoğun bir yapılaşma hakimdir. Bunun sebepleri;

- Havzanın güneyinde göl boyunca geniş düzlük alanların olması
- Güneyindeki ulaşım imkanlarının daha fazla olması (D-100 karayolu, İstanbul-Ankara hızlı tren hattı)
- Göle hakim manzara alanlarının fazla oluşudur.



Şekil 4. 14: 2000-2018 yılları arası konut ve tarım alanları değişim eğrisi

Alanda konut alanlarının yayılışını daha iyi yorumlayabilmek için 2000-2017 yılları arası nüfus değişimlerinden de bahsetmek gerekmektedir. TUIK'den alınan veriler doğrultuşunda oluşturulan Tablo 3.3.'de nüfusun 2000-2017 yılları arası %63 arttığı tespit edilmiştir. Fakat 2000-2018 yılları arasında konut alanlarının %200'den fazla artışı belirlenmiştir. Havzadaki konut alanlarının ve konut üretim artışının bu denli hızlı olmasının nedeni havzada ikincil konut talebinin çok fazla olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Ayrıca alana karşı artmakta olan turizm talebi de konut alanlarının artışını desteklemektedir. 2000 – 2018 yılları arasında özellikle bazı mahallerde yerleşim hızlı bir yayılım göstermiştir. Örneğin Güldibi Mahallesi'nde nüfus 450 kişilik artış göstermesine rağmen kentsel lekesinde özelikle 2010-2018 yılında büyüme görülmüştür. Bunun nedeni 2014 yılında çıkarılan 6360 sayılı kanun ile büyükşehirlerde önceden köy statüsünde olan kırsal yerleşimlerin tamamı mahalle statüsüne alınarak büyükşehrin ilçe belediye başkanlıklarına bağlanması olduğu söylenebilir. Böylelikle mahalleler köy statüsünden çıkarılıp kentsel mahalle vasfı kazanmasıyla imar hareketleri hız kazanmıştır.

Sapanca İlçesi'nde özellikle göle kıyısı olan mahallelerin göl sucul ekosistemi üzerine yerleşme tehdidi çok fazladır. Havza mutlak koruma alanı içerisinde özellikle Sapanca İlçesi'nde yerleşim lekeleri artarak yayılmaktadır. Örneğin Camicedit Mahallesi mutlak koruma alanı içinde kentsel yayılımını sürdürmektedir. Birçok mahallede de yerleşme koruma alanı sınırına dayanmıştır. Mutlak koruma alanı sınırından İstanbul Ankara hızlı tren hattının yer alması; göl ile yerleşim arasında, yerleşimlerin mutlak koruma alanına doğru sıçramasında kısmi de olsa bir engelleyici görev üstlenmektedir. Fakat gerekli önlemler alınmazsa gelecek yıllarda Yanık-

Kurtköy mevkilerinde yerleşim, alana olan ikincil konut talebiyle birlikte göl kıyısına doğru yayılacaktır. Bu hem havzadaki su varlığı hem de tarım alanları için ciddi bir tehlikedir.

Havzada Maşukiye Mahallesi yüzölçümü bakımından büyük olması, göl kıyısına doğru uzanan geniş düzlüklere sahip olması ve turizm çekim noktası olmasından dolayı konut alanları bu bölgede hızlı yayılım göstermektedir. Mahalle sınırları içinde konut alanları günümüze kadar tarım peyzajları içerisinde yayılmıştır. 2005 yılında itibaren yerleşim lekesi havza mutlak koruma alanına sıçramış ve bu alanda kentsel yayılımını sürdürmektedir. Maşukiye hinterlandında kalan ve turizm çekiminden faydalanan Suadiye, Orta Mahalle, Derbent Mahallesi, Balaban mahalleri de 2000-2018 yılı arasında Maşukiye ile birlikte geniş bir kentsel yayılma göstermişlerdir. Bu alanlarda yerleşimin oluşumu ulaşım hatları boyunca tarım peyzajları üzerinde gerçekleşmiştir. Yerleşimlerin 2018 yılı itibariyle güneyindeki sık orman alanları sınırına dayanması ve de yer yer bazı alanlarda orman ve bozuk orman alanlara doğru sıçramasıyla bu bölgede gelecek yıllarda yerleşim alanlarının gelişiminin orman alanlarına doğru olacağı açıktır.

Havza 2000-2018 yılları arasında en hızlı değişimi kentsel alanların tarım alanları üzerinde yayılım göstermesiyle yaşamıştır. Fakat gelecek yıllarda gerekli tedbirler alınmazsa havzaya olan ikincil konut taleplerine bağlı olarak artan konut üretimi ve havza içinde çok fazla sayıda içme suyu temini için tesislerin oluşmasından dolayı orman alanları üzerinde hem konut hem de sanayi bazlı yapılaşma tehdidi artarak devam edecektir.

4.2. SAPANCA HAVZASI PEYZAJ FONKSİYON ANALİZİ

4.2.1. Peyzajın Doğal Fonksiyon Analizleri

4.2.1.1. Su Fonksiyonu Analizi

Su kaynaklarının korunması için “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin” ilk maddesinde belirtildiği gibi ülkenin yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin korunması ve en iyi bir biçimde kullanımının sağlanması gereklidir. Su kaynaklarının verimli kullanımı ve korunması ile suya eşit şekilde erişilmesi ve suyun uzun süre kullanılabilirliği sağlanır, büyük göller ve nehir havzalarında sağlıklı su ekosistemleri sürdürülebilir, sosyal ve kültürel miras korunur, su kullanıcıları arasındaki çatışmalar önlenir (URL-28).

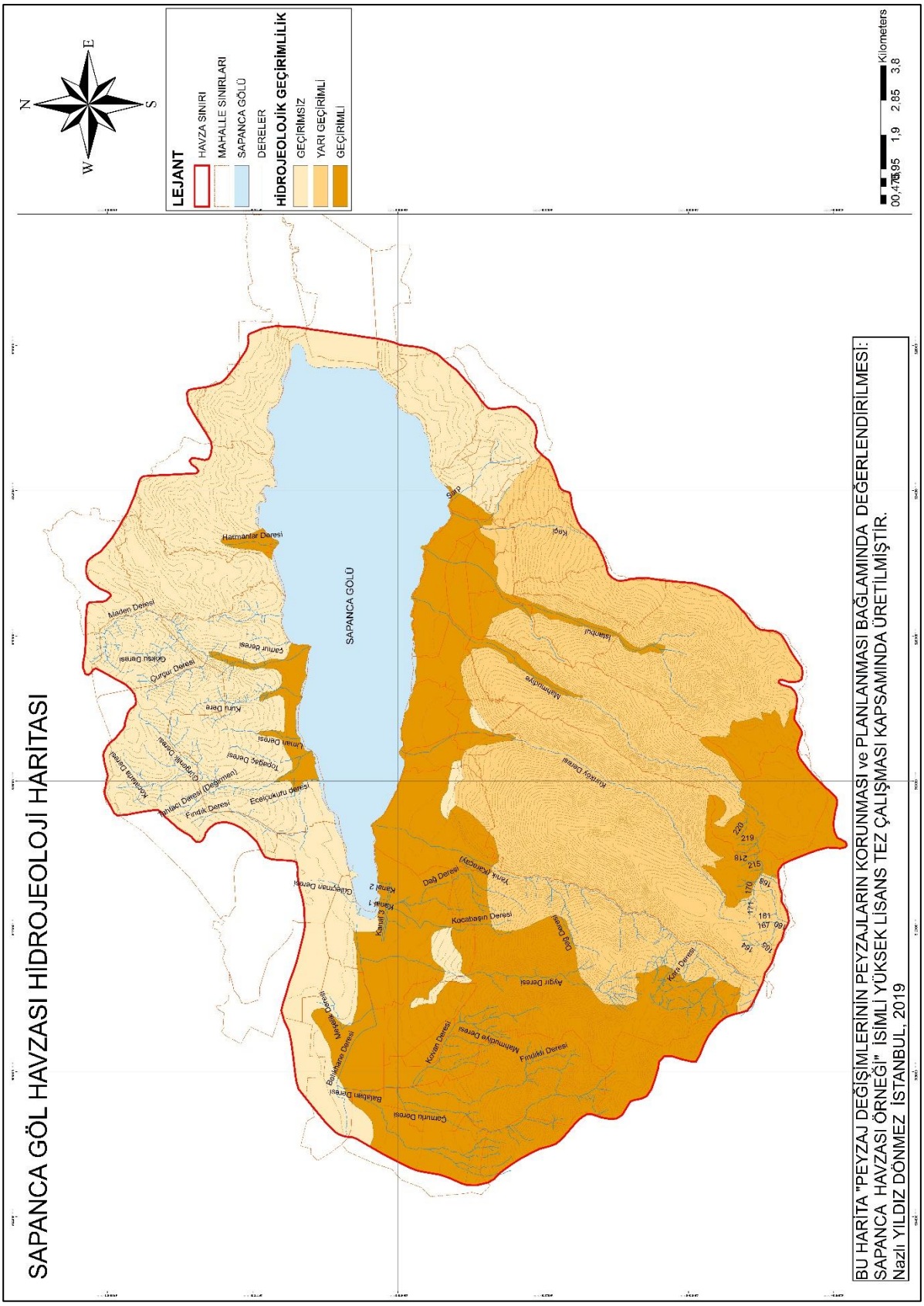
Bir su havzasının üç ana işlevi vardır. Öncelikle, atmosferden suyu alır ve su toprağa sızarak aşağı doğru süzülür. İnfiltrasyon oranı birkaç faktörden etkilenir. Bunlar; toprak tipi, topografya, iklim ve vejetatif örtü vb. Aynı zamanda sızıntıya, hayvanların, böceklerin ve solucanların yuvaları da yardımcı olur. İkincisi, su havzası topraktan yağmur suyunu süzerek depolar. Havza toprakları doygunluğa ulaştığı zaman su ya daha derine sızar ya da yüzeyden akar. Depolamada bitki örtüsü türü ve miktarı ve bitki topluluğu yapısı etkilidir ve son olarak su toprağın içinden akıp sızmaya başlar akarsulara, nehirlere ve okyanusa salınır, bu durum peyzaj ile havza arasındaki etkileşimi oluşturmaktadır (Schroder, 2006; Karadağ, 2012).

Geçirimlilik değerlerinin belirlenmesi içim öncelikle hidrojeolojik ve toprak geçirimlilikleri belirlenip bu değerlerin GIS ortamında çakıştırılmasıyla geçirimlilik haritası oluşturulmuştur.

Hidrojeolojik geçirimliliğin tespit edilmesi: Alana ilişkin hidrojeolojik harita, Gündüz (2015) çalışmasından yararlanılarak oluşturulmuştur (Şekil.4.15). GIS ortamına aktarılan raster verinin koordinatlama işlemi yapıldıktan sonra değerleri ekran üzerinden sayısal hale getirilmiştir. Sapanca Göl Havzası hidrojeoloji üzerine Gündüz (2015), Bayrak (2008) vb. kaynaklarından yararlanılarak alanın hidrojeolojik açıdan geçirimli, geçirimsiz ve yarı geçirimli olarak derecelendirmesi yapılmıştır. Alanda alüvyon ve alüvyol yelpaze geçirimli, kırıklı-çatlaklı mermer şistler yarı geçirimli, kumtaşı silttaşo gibi akitardlar ve fliş, kil gibi akiklüd geçirimsiz olarak kabul edilmiştir. Hidrojeolojik kayaçların değerleri ile 5 sınıfta derecelendirilen eğim grupları GIS ortamında çakıştırılarak hidrojeolojik geçirimlilik haritası elde edilmiştir (Tablo 4.5.).

Tablo 4. 5: Hidrojeolojik geçirimlilik dereceleri

HİDROJEOLOJİK GEÇİRİMLİLİK	**EĞİM DERECELERİ**				
Hidrojeolojik Geçirimlilik Dereceleri	0-2	2-6	6-12	12-24	24<
GEÇİRİMSİZ (AKİLÜD VE AKİTARD)	D	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD
YARI GEÇİRİMLİ	ÇY	Y	Y	O	O
YAYGIN VERİMLİ AKİFER-YERSEL VERİMLİ AKİFER	ÇY	ÇY	ÇY	Y	O
ÇD: Çok Düşük D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek					



Şekil 4. 15: Hidrojeolojik geçirimlilik haritası

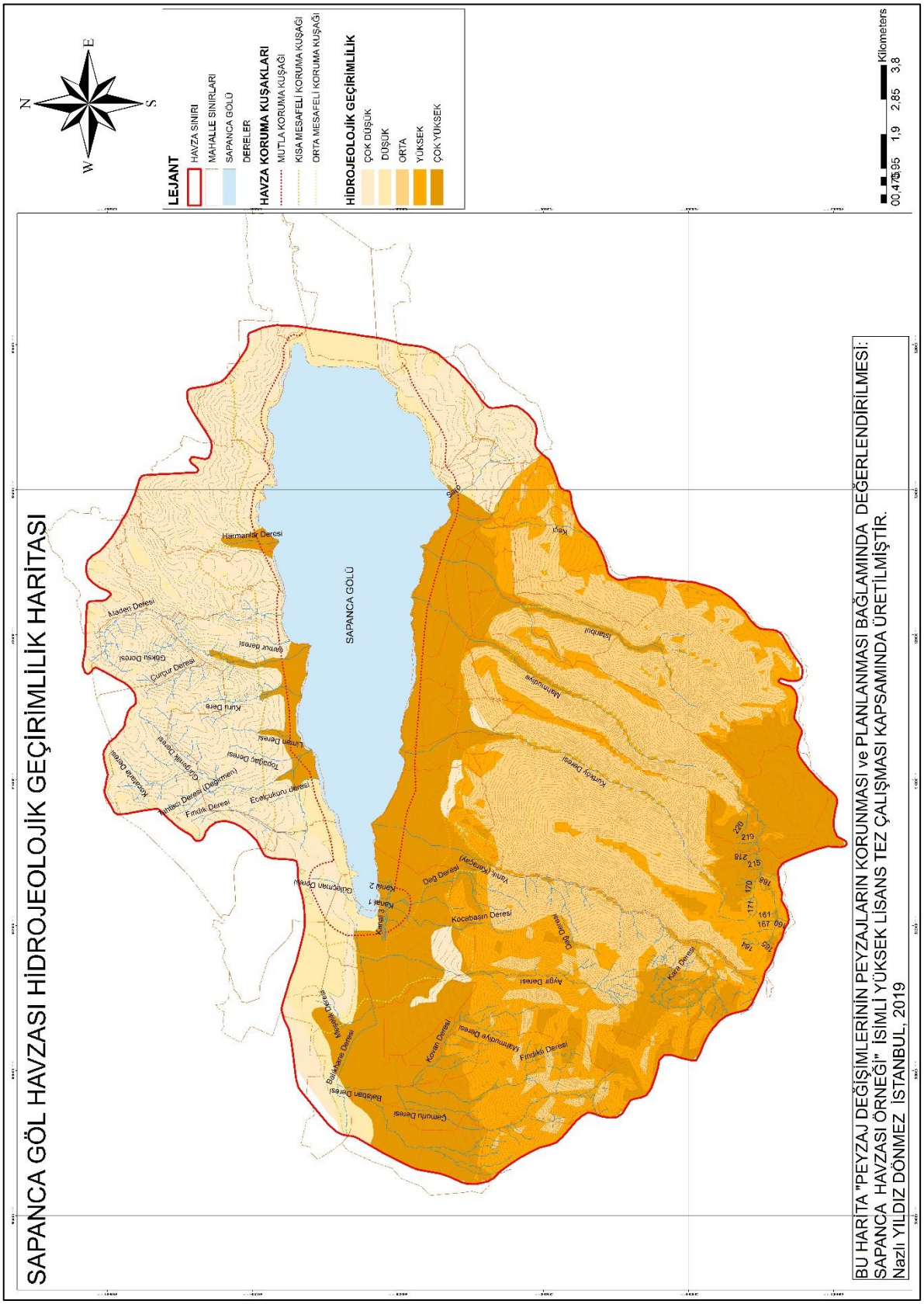
Eğim ve hidrojeolojik haritanın çakıştırılmasıyla elde edilen hidrojeolojik geçirimlilik haritasına göre Sapanca Göl Havzası'nın güney kıyı kesimi kıyı boyunca yüksek geçirimli, kuzey kıyısında küçük bir alan çok yüksek geçirimli alan olarak görülmektedir. Havzanın güneybatısında da çok yüksek ve yüksek geçirimli alanlar yer alır. Düşük ve çok düşük geçirimsiz alanlar havzanın kuzeyinde yer alır. İnfiltrasyon, toprak koşullarından çok etkilenmektedir (Şekil 4.16.).

Su Fonksiyonu Analizi için ikinci aşamada toprak sınıfları ile eğim dereceleri çakıştırılmıştır (Tablo 4.6.). Toprak haritasındaki arazi kullanım kabiliyetleri üzerinden derecelendirme yapılmıştır. Alanda I., II., III., IV., VI., VII., VIII. yetenek sınıfları görülür. Bu sınıfların "Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatına" göre geçirimlilik dereceleri sınıflandırılmıştır. 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu uyarınca toprak ve arazi sınıflaması yapılmasının usul ve esaslarını düzenleyen Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatında; arazi yetenek sınıflarının değeri arttıkça eğim ve taşlılığın arttığı, böylelikle toprak derinliği ve geçirgenliğin azaldığı belirtilmiştir (Bollukcu, 2014).

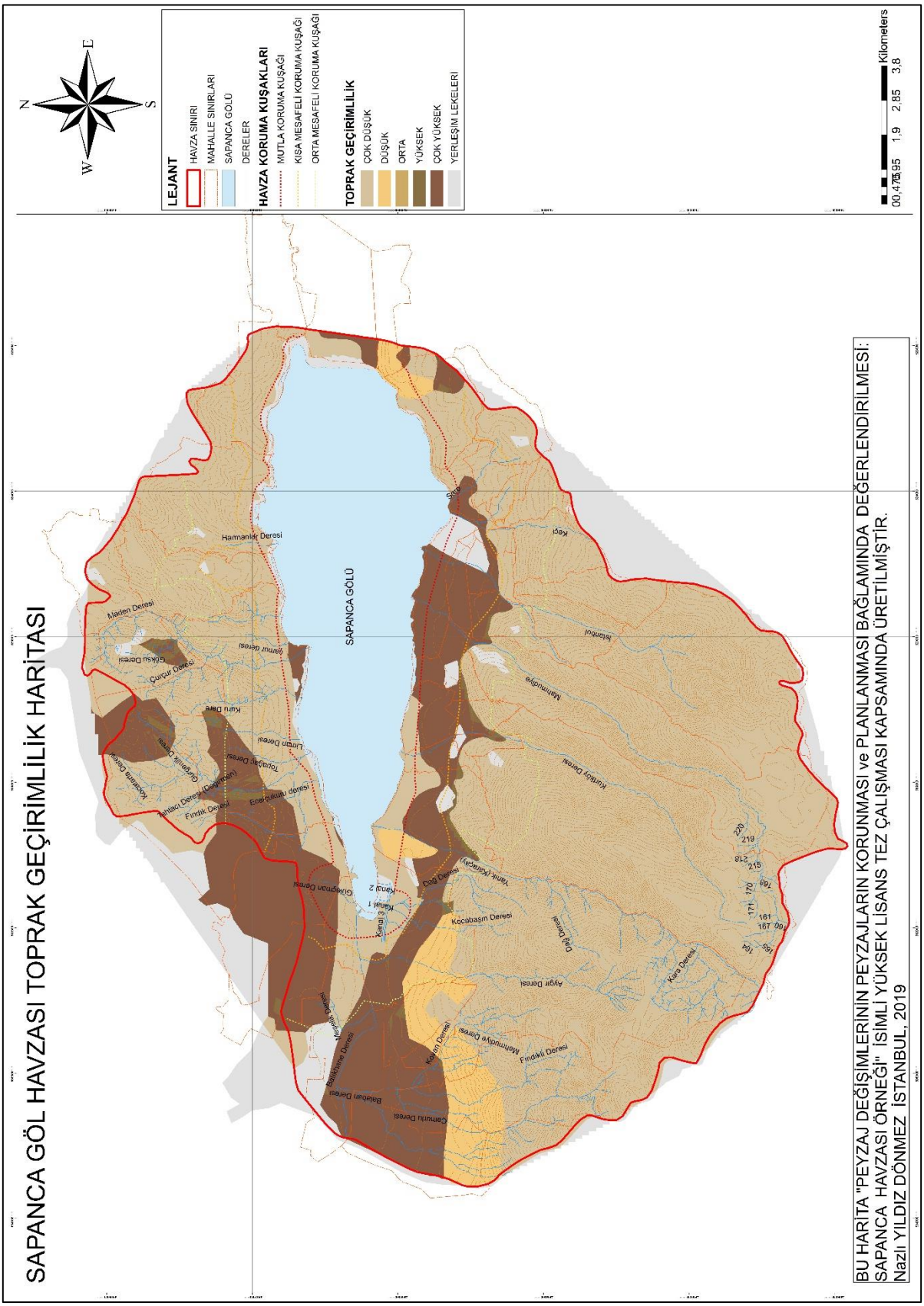
Tablo 4. 6: Toprak geçirimlilik değerleri

TOPRAK GEÇİRİMLİLİK	**EĞİM DERECELERİ**				
TOPRAK Geçirimlilik Dereceleri	0-2	2-6	6-12	12-24	24<
I. SINIF (ÇOK YÜKSEK)	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y
II. SINIF (YÜKSEK	ÇY	ÇY	Y	Y	O
III. SINIF (ORTA)	ÇY	Y	Y	O	O
IV. SINIF (DÜŞÜK)	D	D	D	D	D
VI. VII. VIII. SINIF (ÇOK DÜŞÜK)	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD
ÇD: Çok Düşük D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek					

Sınıflandırmaya göre I. Sınıf topraklar çok yüksek geçirimli, II. Sınıf topraklar yüksek geçirimli, III. Sınıf topraklar orta geçirimli, IV sınıf topraklar düşük geçirimli ve VI., VII., VII. sınıf topraklar çok düşük geçirimli kabul edilerek 5 derecede sınıflandırılan eğim dereceleri ile GIS ortamında çakıştırılarak toprak geçirimlilik haritası elde edilmiştir (Şekil 4.17.).



Şekil 4. 16: Hidrojeolojik ve eğim dereceleri geçirimlilik haritası



Şekil 4. 17: Toprak geçirimlilik haritası

Analiz sonuçlarına göre Sapanca Göl Havzası'nın genelinin toprak geçirimliliği düşük olarak tespit edilmiştir. Toprak geçirimliliği yüksek ve çok yüksek olan alanlar havzanın güney kıyısı boyunca ve kuzeybatı ve güney batısında görülmektedir. Sapanca Göl Havzası'nın güneyinin yüksek kesimleri ve kuzeyindeki Eşme, Uzuntarla mahalleleri düşük geçirimli topraklardır.

Göl Havzası'nın hidrojeolojik ve toprak geçirimlilik değerleri çakıştırılarak (Tablo 4.7.) geçirimlilik haritası elde edilmiştir (Şekil 4.18.). Sapanca havzasında çok yüksek ve yüksek geçirimli alanlar havzanın güney kıyısı boyunca ve güney kıyısı iç kesimlerinde, havzanın Arifiye ovası kesiminde ve kuzeybatısında görülür. Bu alanlar su koruma fonksiyonu çok yüksek ve yüksek alanlardır. Havzanın Şirinsulhiye, Derbent Mahallesi mevki orta geçirimlidir. Bu alanlar su koruma fonksiyonu orta alanlardır. Havzanın güneyinde ve kuzeyinde düşük ve çok düşük geçirimli alanlar yer alır. Bu alanlar su koruma fonksiyonu düşük ve çok düşük alanlar olarak belirlenmiştir.

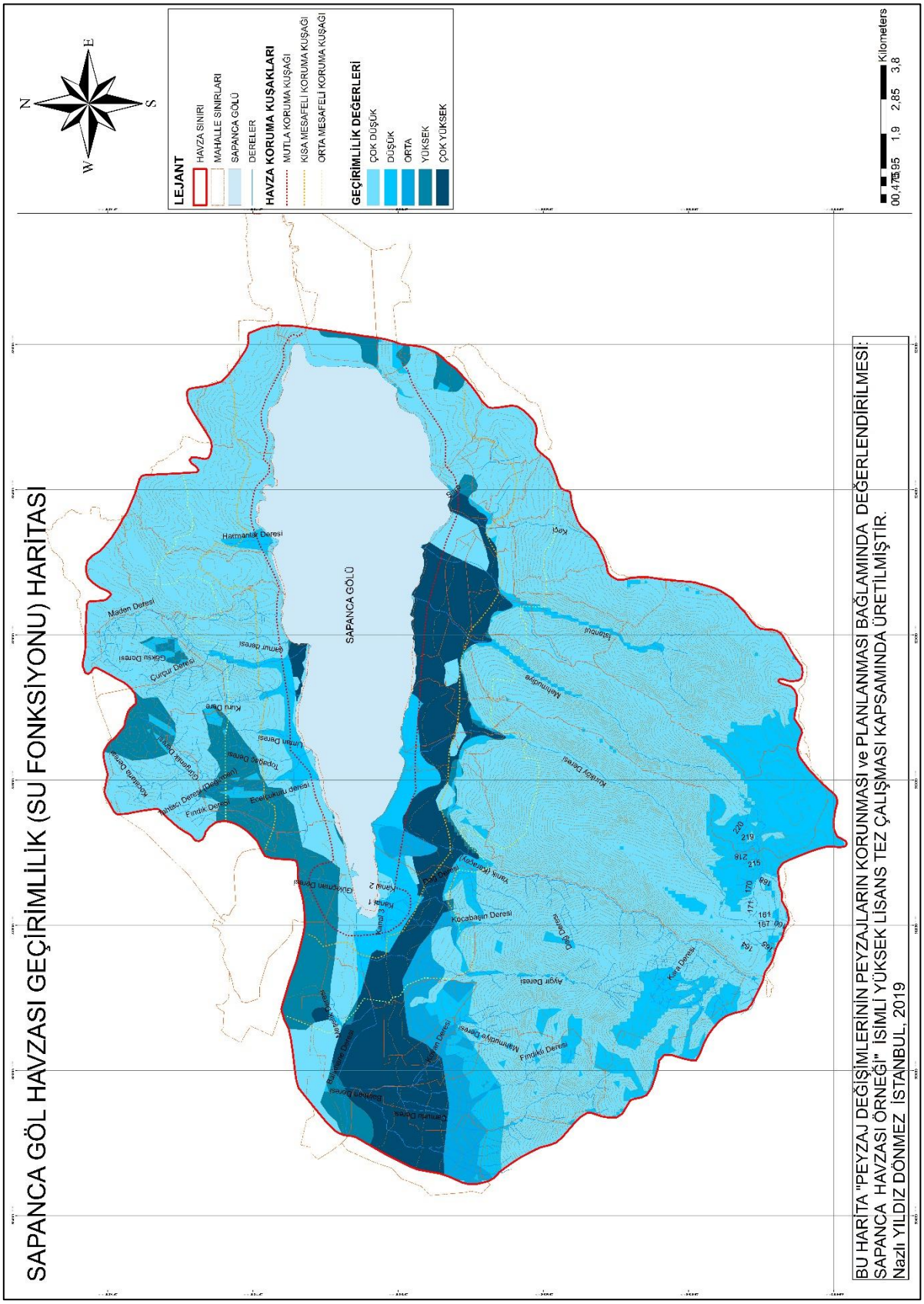
Tablo 4. 7: Geçirimlilik değerleri

GEÇİRİMLİLİK	**TOPRAK GEÇİRİMLİLİK**				
HİDROJEOLOJİK GEÇİRİMLİLİK	**ÇY**	**Y**	**O**	**D**	**ÇD**
ÇOK YÜKSEK (ÇY)	ÇY	ÇY	Y	O	D
YÜKSEK (Y)	ÇY	Y	O	D	ÇD
ORTA (O)	Y	O	D	D	ÇD
DÜŞÜK (D)	Y	O	D	D	ÇD
ÇOK DÜŞÜK (ÇD)	Y	D	ÇD	ÇD	ÇD

4.2.1.2. Toprak Koruma Fonksiyonu Analizi

Toprak erozyonu, Avrupa çapında yaygın bir sorundur. Toprak erozyonu sürecinde iklim, topografya ve toprak özellikleri gibi fiziksel faktörler önemlidir. Toprak erozyonunun temel nedenleri yanlış tarımsal uygulamaları, ormansızlaşma, aşırı otlatma ve inşaat faaliyetleridir. En baskın etki, genellikle göze çarpmayan, ancak yine de potansiyel olarak çok zararlı olan üst toprak kaybıdır (Kniff ve diğ., 2000).

Erozyonu etkileyen etkenler şu şekilde sıralanabilir (URL-29): 1) Aşındırıcı güç (ör. Su- yağış miktarı, süre ve yoğunluk), 2) Peyzaj faktörleri- eğim, toprak tipi, topografya, 3) Toprağı koruyan toprak örtüsü 4) Toprağın bozulma derecesi 5) Yüzey pürüzlülüğüdür.



Şekil 4. 18: Geçirimlilik haritası

Türkiye'de ortalama yükseklik yaklaşık 1250 m'dir ve toplam arazinin yaklaşık %60'ı, %12'nin üzerinde bir eğime sahiptir. Topografik koşullar nedeniyle, toprak erozyonu Türkiye'deki en önemli çevre sorunlarından biridir, çünkü arazinin yaklaşık %73'ü şiddetli ve çok şiddetli toprak erozyonuna maruz kalır. ICONA raporuna (1991) göre, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin tarım alanlarının yaklaşık %20'sinde yüksek veya çok yüksek su erozyonu kırılganlığı vardır. AB ülkelerinin tarımsal alanlarının %51'inin hakim toprak erozyonu oranlarına dayanarak 2050 yılına kadar insan kaynaklı ciddi arazi bozulmaları ve toprak erozyonu sorunlarını artıracağı tahmin edilmektedir (Reis ve diğ., 2017).

Bu çalışma kapsamında toprak koruma fonksiyonu haritasının oluşturulması için öncelikle potansiyel erozyon risk haritası oluşturulmuştur. Potansiyel erozyon risk haritasının oluşturulması için ülkemizde kabul görmüş ve ülkemizdeki peyzaj planlama çalışmalarında da kullanılan ICONA Modeli kullanılmıştır.

ICONA yönteminde ilk olarak eğim dereceleri ile jeolojik sınıflar çakıştırılarak (Tablo 4.8.) kayaç aşınabilirliği haritası üretilmiştir (Şekil 4.19.) Jeoloji haritasındaki kayaç yapısı Sakarya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'nda çalışan jeoloji mühendislerine danışılarak geçirimlilik durumları jeolojik yaş sırasına göre sınıflandırılmıştır. Havzadaki jeolojik yapıda 9 kayaç sınıfı görülmektedir. Bunlar çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük geçirimli olmak üzere 5 sınıfta gruplandırılmıştır.

Tablo 4. 8: Kayaç aşınabilirliği değerleri

KAYAÇ AŞINABİLİRLİĞİ	**EĞİM DERECELERİ**				
JEOLOJİK AŞINIM DERECELERİ	0-2	2-6	6-12	12-24	24<
QAL, QAY (ÇOK YÜKSEK)	O	O	Y	Y	ÇY
TEC, TEY, TPLO (YÜKSEK)	O	O	O	Y	ÇY
JKK (ORTA)	D	D	O	O	Y
KTA, KA (DÜŞÜK)	D	D	D	O	Y
PTRC,PTR (ÇOK DÜŞÜK)	ÇD	ÇD	D	D	O
ÇD: Çok Düşük D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek					

İkinci aşamada bitki örtüsü ile eğim dereceleri çakıştırılarak (Tablo 4.9.) toprak koruma durumu haritası üretilmiştir (Şekil 4.20.). Bitki örtüsü Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü'nden alınan Orman Meşcere verilerine göre GIS ortamına aktarılarak, kapalılık durumlarına göre sınıflandırılmıştır. Kapalılık durumlarına göre I., II. ve III. derece kapalı ormanlar, bozuk

ormanlar, orman içi açıklık olarak sınıflandırılmış ve Sakarya Büyükşehir ve Kocaeli Büyükşehir Çevre düzeni planlarından alınan mera alanları bitki örtüsü sınıflandırılmasına dahil edilmiştir.

Tablo 4. 9: Bitki örtüsü ile toprak koruma durumu değerleri

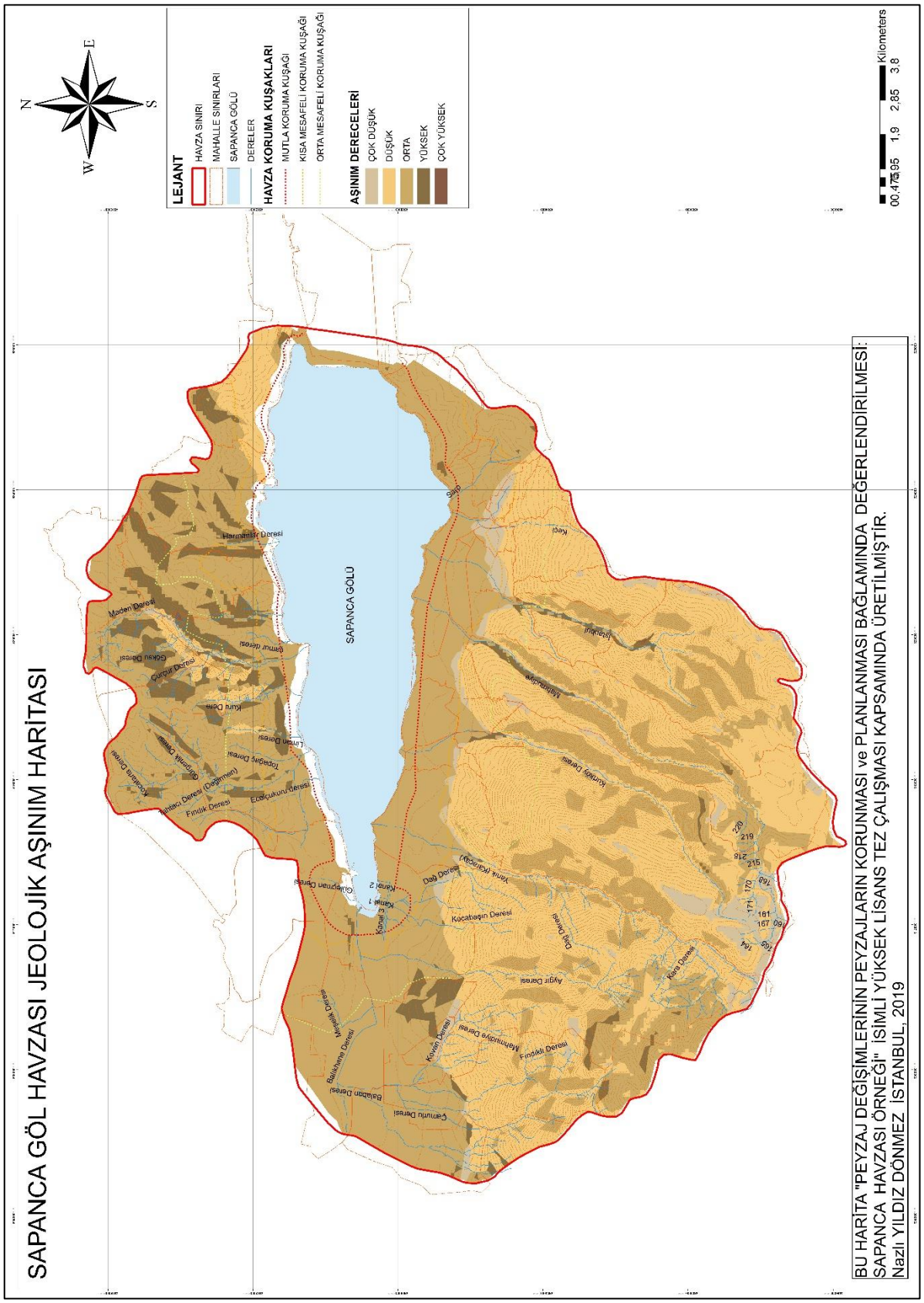
TOPRAK KORUMA DURUMU	**EĞİM DERECELERİ**				
Bitki Örtüsü ile Toprak Koruma İndeksi	0-2	2-6	6-12	12-24	24<
1. derece kapalı (%10-40)	Y	Y	ÇD	ÇD	ÇD
2. derece kapalı (%41-70)	ÇY	ÇY	Y	Y	D
3. derece kapalı (%71-100)	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
Bozuk Orman	Y	Y	ÇD	ÇD	ÇD
Orman içi açıklık	ÇY	ÇY	O	D	ÇD
Mera	D	D	D	D	D
ÇD: Çok Düşük D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek					

Toprak Koruma ve aşınım haritaları üretildikten sonra bu haritalardaki değerler Tablo 4.10'daki gibi karşılaştırılıp sınıflandırılması ile GIS ortamında çakıştırılarak göl havzasına yönelik potansiyel erozyon haritası üretilmiştir (Şekil 4.21.).

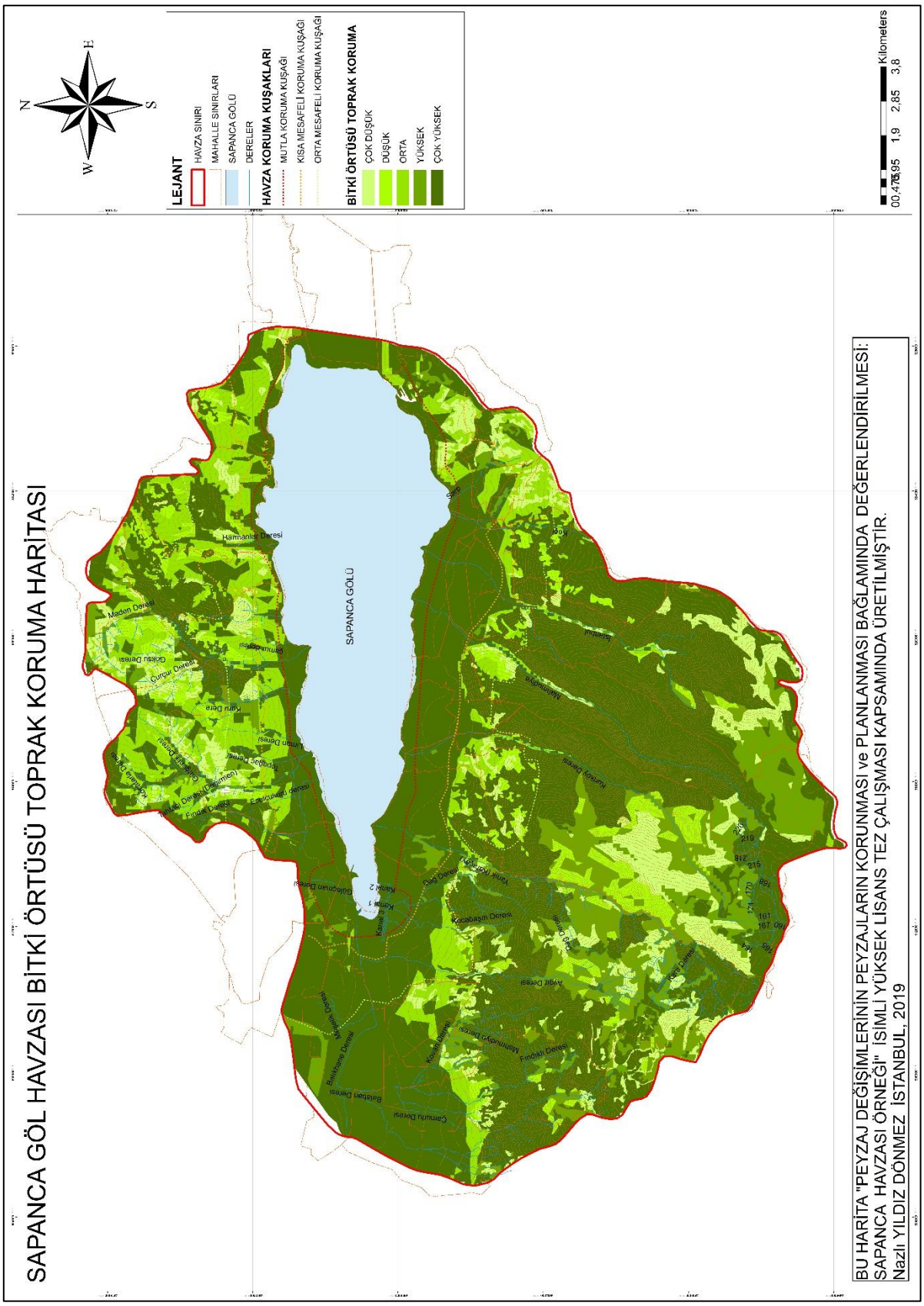
Tablo 4. 10: Potansiyel erozyon değerleri

POTANSİYEL EROZYON	**TOPRAK KORUMA DURUMU**				
JEOLOJİK AŞINIM DERECELERİ	**ÇY**	**Y**	**O**	**D**	**ÇD**
ÇOK YÜKSEK (ÇY)	O	O	Y	ÇY	ÇY
YÜKSEK (Y)	D	O	Y	ÇY	ÇY
ORTA (O)	ÇD	D	O	Y	Y
DÜŞÜK (D)	ÇD	ÇD	D	O	Y
ÇOK DÜŞÜK (ÇD)	ÇD	ÇD	ÇD	D	O
ÇD: Çok Düşük D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek					

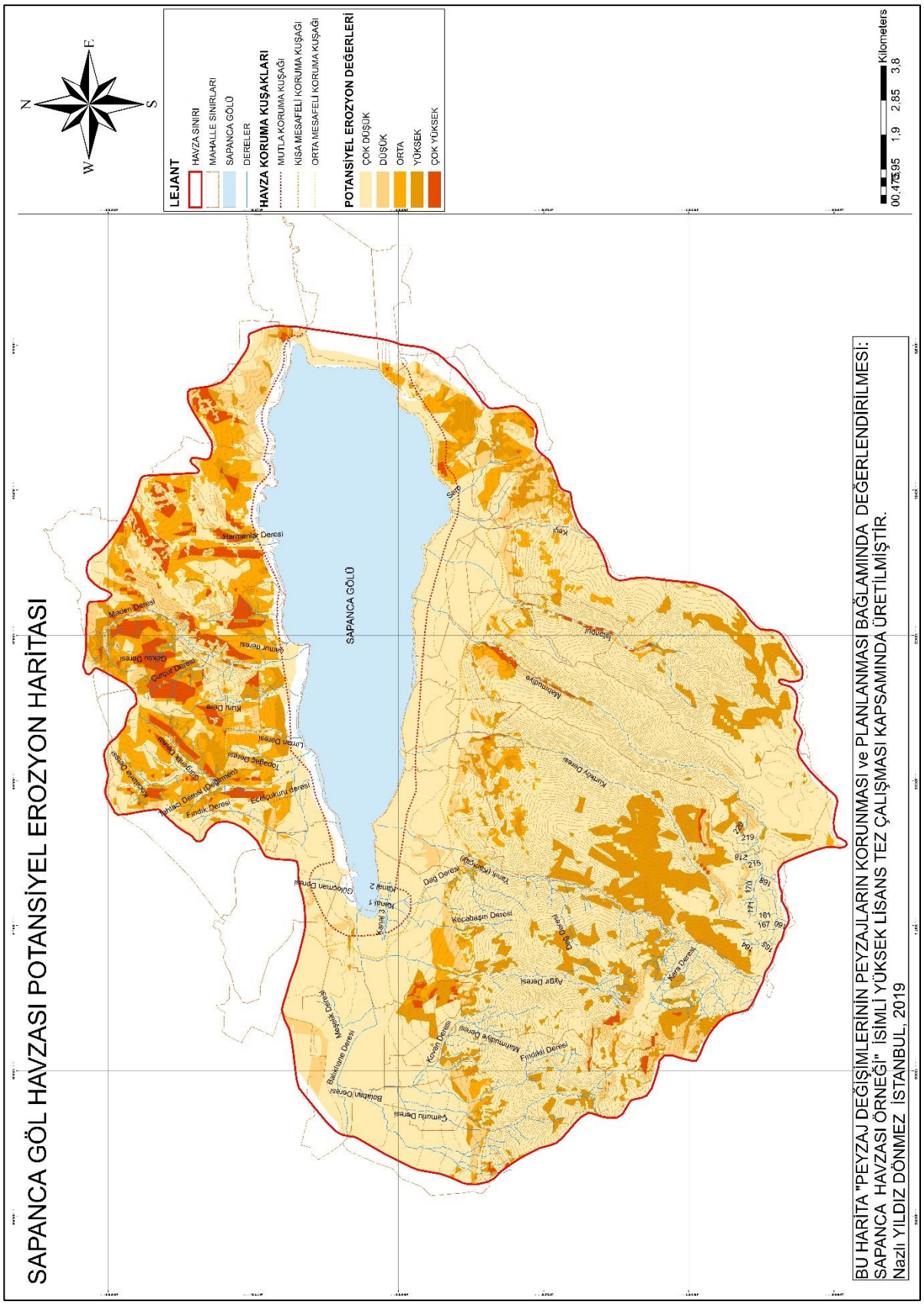
Potansiyel erozyon haritasına göre havzanın güneyi yüksek eğim derecelerine sahip olsa da kapalılık oranı yüksek olduğundan -bitkinin toprağı tutma faktöründen kaynaklı - düşük ve çok düşük eğimlidir. 2b ve bozuk orman alanlarından dolayı yer yer çok yüksek erozyon riski görülmektedir. Havzanın kuzeyinde erozyon riski daha yüksektir. Orta, yüksek ve çok yüksek erozyon potansiyeli olan alanlar görülmektedir.



Şekil 4. 19: Jeolojik aşınım haritası



Şekil 4. 20: Bitki örtüsü-eğim toprak koruma durumu haritası



Şekil 4. 21: Potansiyel erozyon haritası

Toprak Koruma fonksiyonu haritasının üretilmesi için potansiyel erozyon ile geçirimlilik değerlerinin karşılaştırılıp (Tablo 4.11.) çakıştırılmasıyla toprak koruma fonksiyonu haritası elde edilmiştir (Şekil 4.22.)

Tablo 4. 11: Toprak koruma fonksiyonu değerleri

TOPRAK KORUMA FONKSİYONU	**İNFİLTRASYON DERECELERİ**				
POTANSİYEL EROZYON DERECELERİ	**ÇY**	**Y**	**O**	**D**	**ÇD**
ÇOK YÜKSEK (ÇY)	ÇY	ÇY	Y	O	O
YÜKSEK (Y)	ÇY	Y	O	D	ÇD
ORTA (O)	Y	Y	O	D	ÇD
DÜŞÜK (D)	Y	O	D	ÇD	ÇD
ÇOK DÜŞÜK (ÇD)	Y	O	D	ÇD	ÇD
ÇD: Çok Düşük D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek					

Havzanın güney kesimi kıyı boyunca Sapanca bölgesinde, güneyinde Maşukiye, Şirinsulhiye, Derbent, Suadiye Orta Mahalle, Acısu Mahallesi mevkilerinde yüksek toprak koruma tespit edilmiştir. Havzanın kuzeyinde Eşme-Ahmediye ve Havluburun mahallerinde yer yer yüksek toprak koruma riski tespit edilmiştir. Havzanın genelinde çok düşük ve düşük toprak koruma tespit edilmiştir. Özellikle havzanın güneyi Samanlı dağları platoları çok düşük toprak koruma fonksiyonu görülmektedir.

4.2.2. Sapanca Havzası Kültürel Peyzaj Fonksiyon Analizi

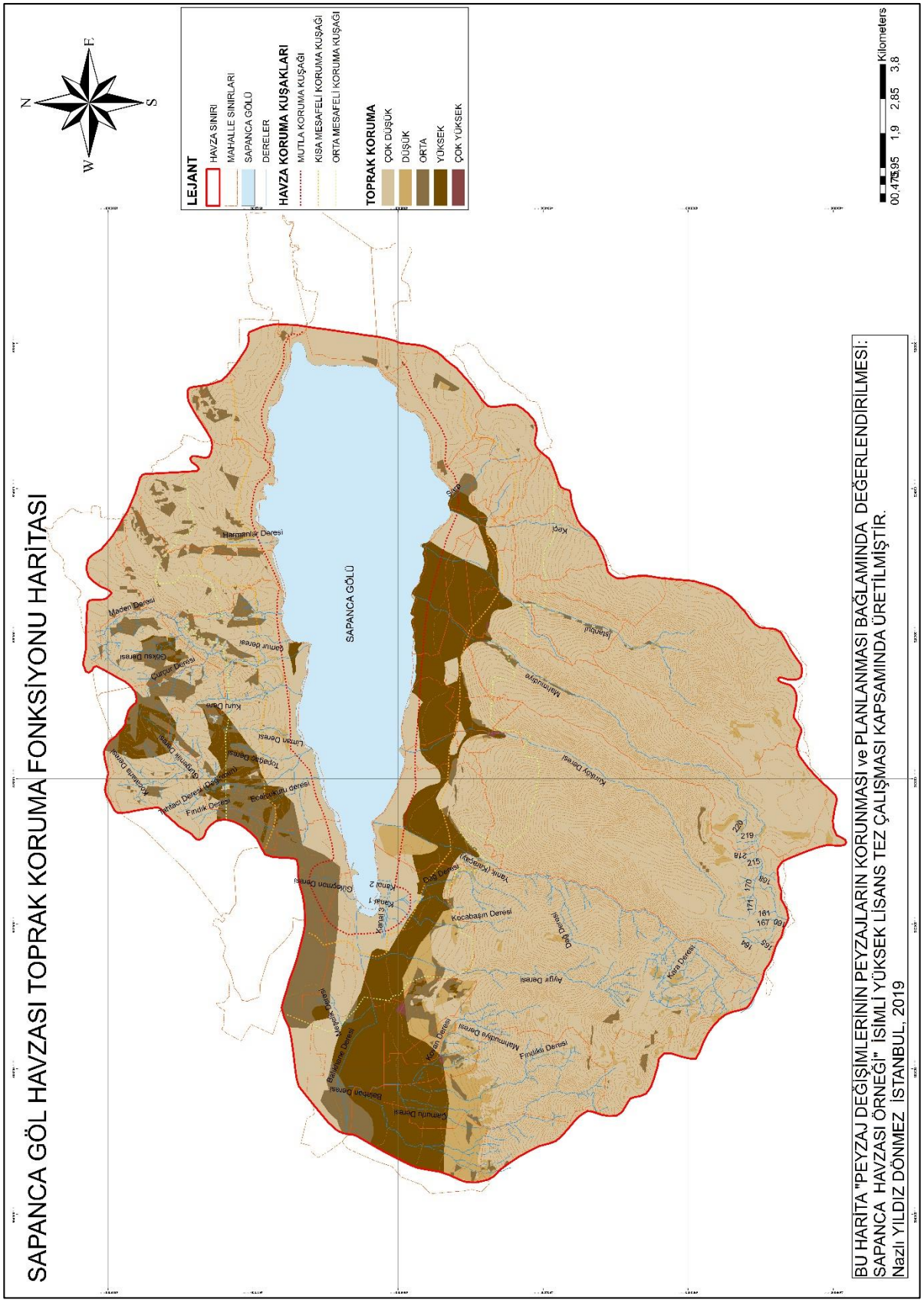
Sapanca Havzası sınırları içindeki kültürel peyzaj değerlerinin puanlaması yapılarak havzadaki kültürel peyzaj alanlarının çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve en düşük alanları belirlenmiştir. Kültürel peyzaj değerlendirmesi yapılmasındaki amaç, havzanın planlanması ve havza gelişiminde kültürel peyzaj yoğunluğu yüksek alanların kültürel peyzaj envanterlerinin yapılarak belirlenmesiyle bu alanların koruma kullanma dengesi içinde havza planı içinde değerlendirilmesi, alanlarına yönelik özel planlama yaklaşımları getirilmesidir.

Alanın kültürel peyzaj fonksiyonunun belirlenmesi için; tarihi süreç içindeki önemi, tarihi yapılar -sivil mimari örneklerinin varlığı, gelenek göreneklerin yaşatılması, arkeolojik kalıntılar, festival ve şenlikler, yaylacılık, rekreasyon aktiviteleri kriterleri değerlendirmeye alınarak puanlama yapılmıştır. Sapanca Havzası sınırları içindeki mahallelerde kriterlerin

yoğunluklarına göre 1 ile 5 arası puanlama verilmiştir. 1 en düşük, 2 düşük, 3 orta, 4 yüksek, 5 en yüksek olarak kabul edilmiştir (Tablo 4.12.).

Tablo 4. 12: Kültürel peyzaj fonksiyonun değerlendirilmesi

MAHALLE ADLARI/ KÜLTÜREL PEYZAJ BİLEŞENLERİ	Tarihi süreç içindeki önemi	Tarihi yapılar- sivil mimari örnekleri	Gelenek göreneklerin yaşatılması	Arkeolojik kalıntılar	Festival ve şenlikler	Yaylacılık	Rekreasyonel aktiviteler	**TOPLAM**
Acısu Mahallesi	1	1	1	1	1	4	1	**10**
Şirinsulhiye Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Balaban Mahallesi	1	3	1	1	1	1	2	**10**
Uzuntarla Mahallesi	2	3	1	1	1	1	4	**13**
İbrikdere Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Maşukiye Mahallesi	1	3	1	1	4	4	4	**18**
Nusretiye Mahallesi	1	1	1	1	1	3	4	**12**
Eşme v	1	2	1	1	2	1	2	**10**
Eşme Ahmediye Mahallesi	1	2	1	1	1	1	1	**8**
Havluburun Mahallesi	1	1	1	1	1	1	2	**8**
Derbent Mahallesi	1	2	1	3	1	1	3	**13**
Beşköprü Mahallesi	4	1	1	4	1	1	1	**13**
Esentepe Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Dağyoncalı Mahallesi	1	1	1	1	1	1	2	**8**
Yukarıdereköy Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Aşağıdereköy mahallesi	1	2	1	1	1	1	1	**8**
Fatih Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Arifbey Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Balkaya Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Camicedit Mahallesi	2	3	1	1	1	1	1	**11**
Çayiçi Mahallesi	2	2	1	1	1	1	1	**9**
Dibektaş Kurtköy Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Fatih Kurtköy Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Gazipaşa Mahallesi	2	2	1	1	1	1	1	**9**
Göl Mahallesi	2	1	1	1	1	1	2	**9**
Güldibi Mahallesi	1	1	1	1	1	3	2	**10**
Hacımercan Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Hasanpaşa Kırkpınar Mahallesi	2	2	1	1	4	1	2	**13**
İlmiye Mahallesi	2	2	1	1	1	2	2	**11**
İstanbuldere Mahallesi	1	1	1	1	1	3	4	**12**
Kuruçeşme Mahallesi	1	1	1	1	2	4	1	**11**
Mahmudiye Mahallesi	1	2	1	1	1	1	2	**9**
Muradiye Mahallesi	1	1	1	1	1	1	2	**8**
Nailiye Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Rüstempaşa Mahallesi	2	4	1	1	1	1	2	**12**
Soğuksu Kırkpınar mahallesi	1	2	1	1	4	1	3	**13**
Tepebaşı kırkpınar Mahallesi	1	2	1	1	4	1	3	**13**
Uzunkum Mahallesi	1	2	1	2	1	3	2	**12**
Ünlüce Mahallesi	1	1	1	1	1	1	1	**7**
Yanık Mahallesi	1	3	1	1	3	1	4	**14**
Yavuz Selim Kurtköy Mahallesi	1	3	1	1	1	1	1	**9**
Yenimahalle	1	1	1	1	1	1	1	**7**
1- en düşük, 2 düşük, 3 orta, 4 yüksek, 5 en yüksek								



Şekil 4. 22: Peyzajın toprak koruma fonksiyonu haritası

Havza, kültürel peyzaj fonksiyonu açısından değerlendirildiğinde 13-18 arası puan alan mahalleler kültürel peyzaj fonksiyonu yüksek, 9-12 arası puan alanlar orta ve 9 altı olanlar düşük olarak değerlendirilmiştir. Maşukiye, Derbent, Yanık, Beşköprü, Uzunkum mahalleleri ve eski Kırkpınar beldesindeki mahalleler kültürel peyzaj açısından yüksek nitelikteki alanlar olarak görülmektedir (Şekil 4.25.). Bu bölgede peyzaj planı yapılırken kültürel peyzaj değerleri de göz önünde bulundurularak kararlar getirilmelidir.

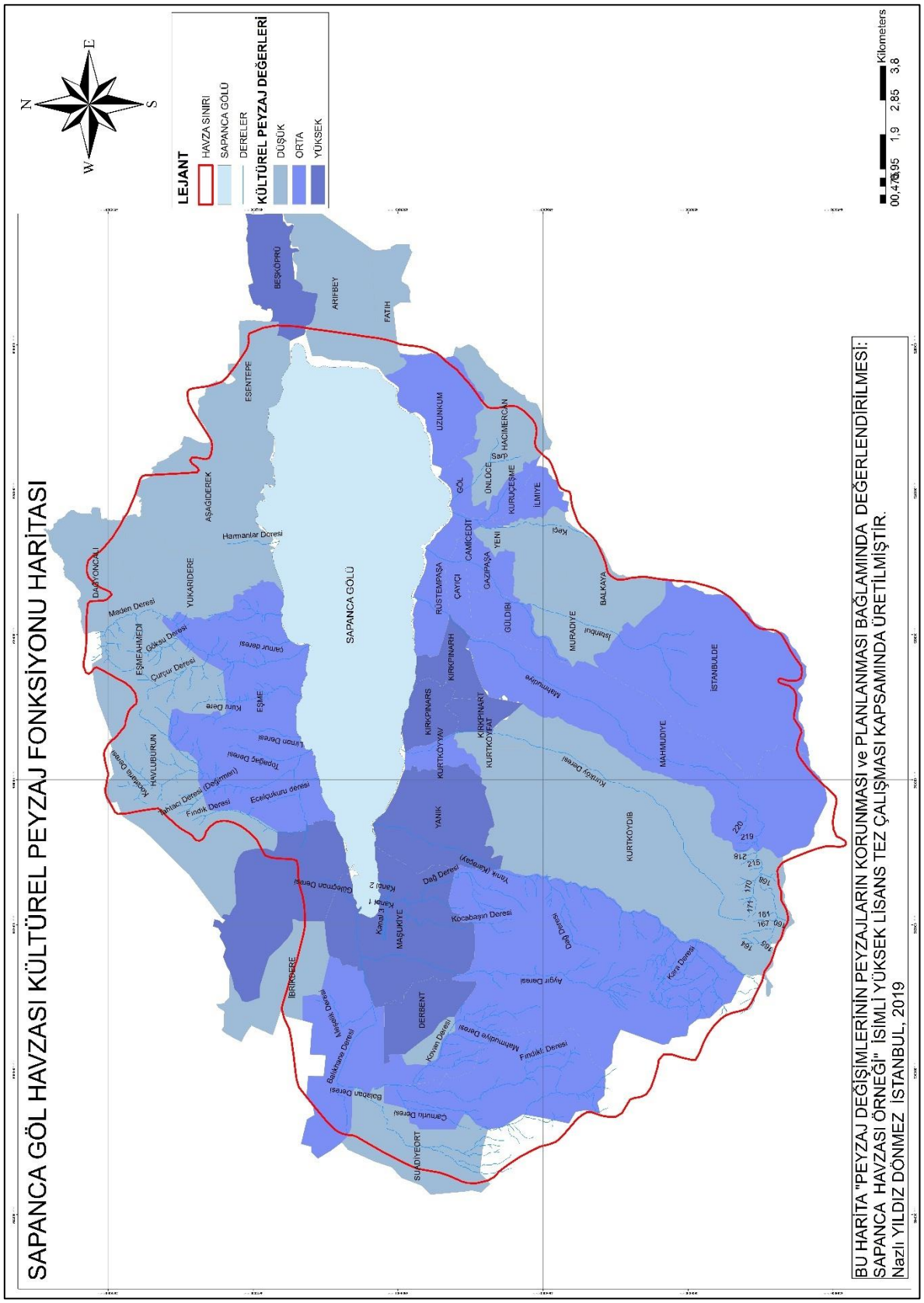
Havza içinde Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından taşınmaz tescilli yapılar yer almaktadır. Kartepe İlçesinde Hikmetiye Camii, tarihi çeşmeler, Düzceli Hüseyin Çeşme, Seka Lojmanları, su değirmenleri bu tescilli yapılardan bazılardır. Hikmetiye Camii Osmanlı padişahlarından II. Abdülhamit tarafından miladi takvime göre 1899 yılında yapılmıştır (URL – 30) (Şekil 4.23.). Sakarya'nın Sapanca ilçesinde 1555 yılında Kanuni Sultan Süleyman döneminde, vezir Rüstem Paşa tarafından inşa ettirildiği bilinen Rüstempaşa Külliyesi'nden günümüze koruma altındaki tarihi hamam kalıntıları kalmıştır (Şekil 4.24.). Hamamla ilgili arkeolojik çalışmalar devam etmektedir (URL – 31).



Şekil 4. 23: Hikmetiye Camii (URL – 31)



Şekil 4. 24: Rüstempaşa Hamamı arkeolojik çalışmalardan bir görüntü (URL – 32)



Şekil 4. 25: Kültürel peyzaj fonksiyonu haritası

Havzada Sapanca ilçesinde çok sayıda tarihi yapı ve sivil mimari örnekleri mevcuttur (Şekil 4.26.). Havza içinde Bizans ve Britanyalılar dönemine ait birçok eser vardır. Bizanslılar döneminden kalma lahitler Sapanca Hükümet Konağı önünde sergilenmektedir. Lahitlerden ikisi 1976 yılında İlmiye Köyü yakınlarında, diğer ikisi ise 1987 yılında TEM Otoyolu'nun yapım çalışmaları sırasında bulunmuştur. Ayrıca Kurtköy Köy içi mevkiinde Britanyalılar dönemine ait son kralın saklanmak için yaptırttığı kalenin kalıntıları mevcuttur (URL-32). Vecihi Kapısı'nın Mimar Sinan tarafından yaptırıldığı söylenmekte ve Kemer'in bulunduğu yerden İpek Yolu'nun geçtiği rivayet edilmektedir. Kemer'in ilk onarımı 1905 yılında orijinal yapısı korunarak Sapanca'da Nahiye Müdürlüğü yapan Yanyalı Vecihi Orhon tarafından yapılmıştır (URL-33). Sapanca İlçesi'nde birçok sivil mimari örneği de yer almaktadır. Örneğin Yanık Mahallesi'ndeki tescilli yapının yapım tarihi ile ilgili yazılı bir kaynak yoktur. Fakat ev sahiplerinin anlattıklarına göre ev 1877-78 Osmanlı-Rus Savaşı sırasında yaptırılmıştır. Evin mimari ve süsleme özellikleri bu bilgileri doğrular niteliktedir. Taş temeller üzerine ahşap-karkas tekniğinde iki katlı olarak inşa edilen yapı, 1992 yılında bir yenileme onarımı görmüştür (URL-34). Fakat çoğu yapı atıl durumda kalmıştır. Yapılarda yenileme çalışmalarının yapılarak havzanın kültürel değerlerinin korunması için geri kazandırılması gereklidir.



Şekil 4. 26: Alandan sivil mimari ve tarihi yapılardan örnekler

Havza içindeki Mahallelerden Derbent ve Beşköprü mahallelerinde arkeolojik sit alanları yer almaktadır. Beşköprü Mahallesi'ndeki sit alanı havza sınırları içine girmemektedir fakat havzaya çok yakın olması, önemli bir arkeolojik alan olması, henüz üzerinde hiçbir arkeolojik çalışmanın yapılmamış olması, Sapanca gölünün çıkışı olan Çark deresi üzerinde olmasından dolayı değerlendirmeye alınmıştır. Bizans İmparatorluğu döneminde İmparator Justinianus

tarafından yaptırılan ve 1500 yıldır ayakta kalmayı başaran Justinianus Köprüsü döneminin Anadolu'daki en görkemli eserlerinden biridir. 429 metre uzunluğunda, 9,85 metre genişliğinde ve 12 kemer gözünden oluşmaktadır (URL-35). Havza planlamasında kültürel peyzaj değerleri yakın çevresindeki kültürel öğelerde göz önünde bulundurularak kültürel peyzajların turizme kazandırılmasına yönelik koruma ve kullanma dengesi içinde çalışmalar sürdürülmeli ve planlama kararları alınmalıdır.

4.3. SAPANCA HAVZASI PEYZAJ UYGUNLUK ANALİZLERİ

4.3.1. Yerleşim Uygunluk Analizi

Hızlı kentleşme hem olumlu hem de olumsuz etkilerle zamanımızın belirleyici küresel trendlerinden biridir. Şehirlerin kentleşme ile birlikte su gıda ve enerji gibi artan talepleri karşılayamama endişesi, kırsal alanlarında büyüyen şehir popülasyonlarının doğal kaynaklar üzerindeki baskıyla uğraşmakta mücadele endişeleri vardır (Cross, 2017). Kentler, birincil ihtiyaçları olan gıda, su, enerji ihtiyaçlarını karşılamak için kent çeperindeki kırsal alanlara ve ekosistemlere yönelir ve bu alanlar genişleyen kent dokusu ile birlikte yapılaşma baskısının en çok hissedildiği, risk altında olan hassas alanlardır (Aydın, 2010). Günümüzdeki en önemli ekolojik birimlerden olan içme suyu havzaları da kentlerin baskısında olan alanlardır ve kentlerin büyüme dinamizmiyle birlikte bu alanlarda yapılaşma bağımsız bir gelişme süreci koruyarak hızla artış göstermektedir (Özden, 2004).

Çalışma alanı olan Sapanca Göl Havzası'ndaki peyzajların 2000-2018 yılları arasındaki alansal değişimleri incelendiği zaman yerleşim alanlarının havza içinde büyük bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Havza içindeki yerleşim oluşumları devam etmektedir. Havzanın doğal ve kültürel zenginliği, erişim imkanın fazla olması, büyükşehirlere yakın olması, havzanın bulunduğu bölge içinde geniş bir sanayinin yer alması havzaya talebi arttırmaktadır. Özellikle ikincil konutlar havzadaki yerleşimin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Çalışmada yapılan tespitler ve gözlemlerle havzaya olan talebin devam edeceği ön görülmektedir. Bu da yeni yerleşim alanlarının oluşmasına sebep olacaktır. Yapılaşma baskısından dolayı havzanın ekosisteminde, doğal yapısında bozulmalar, peyzajların alansal fonksiyonlarının değiştiği çok rahatlıkla söylenebilir. Hem havza için gelecekte oluşacak yerleşim alanları için bir rehber olması, hem de mevcut yerleşimin nasıl alanlarda yer aldığını yorumlamak, gelecek alan

kullanım planlamasında doğru kararlar verebilmek için ekolojik birimler baz alınarak ekolojik temelli yerleşim uygunluk analizi yapılmıştır.

Yerleşim uygunluk analizi için McHarg'in çeşitli kullanımlara göre peyzaj değerlendirme olarak isimlendirdiği (Cengiz, 2013) ekolojik planlama yöntemi temel alınarak ekolojik parametreler belirlenmiş; eğim, bakı, jeolojik yapı, erozyon, arazi kullanım kabiliyetleridir. Havza koruma kuşakları, potansiyel erozyon riski ve su fonksiyonu analizlerinden elde edilen sonuçlar diğer parametrelerle çakıştırılarak yerleşim için en uygun alanlar belirlenmiştir. FAO sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılmıştır. Yerleşim Uygunluk analizinde belirleyici olan kriterler ve alt kriterler seçilmesinde ve uygunluk puanların verilmesinde, optimal alan kullanımı, uygunluk analizleri ile ilgili yapılmış daha önceki çalışmalar ve uzman görüşleri belirleyici olmuştur (Tablo 4.13). Yerleşim uygunluk analizinde derelere yönelik bir koruma kuşağı ve koruma bandı bilgisi ilgili yönetmeliklerde bulunmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

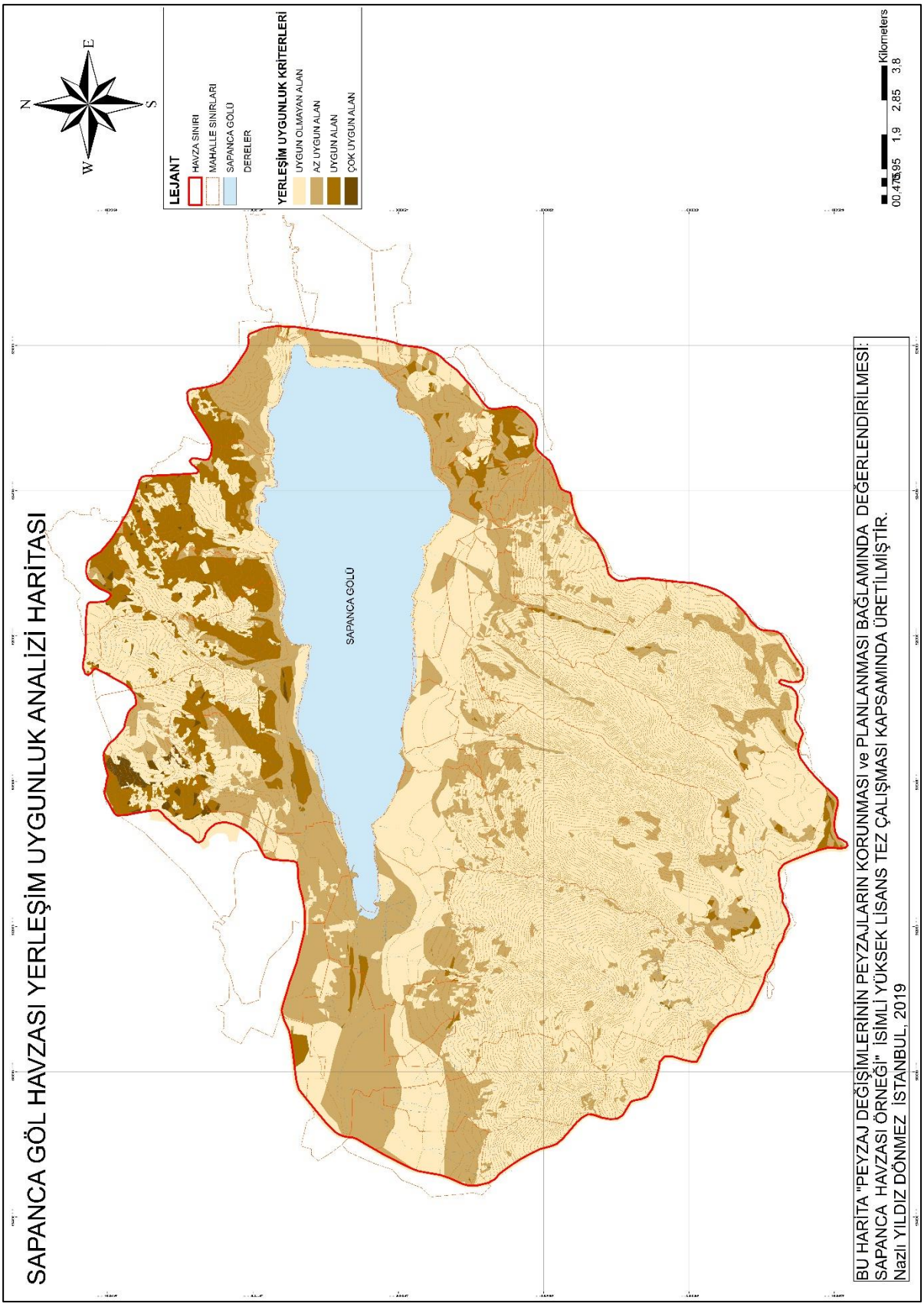
Uygunluk puanlarından 1'den 4'e kadar puanlama yapılmıştır. Örneğin; binaların izolasyonunda en önemli iklimsel etmenler, güneşlenme, rüzgar, sıcaklık olmasından dolayı yerleşim için bakı kriter olarak değerlendirmeye alınmıştır. Güney bakılı evler daha fazla güneşlenme alarak ısınma giderlerinin azalacağı için hem daha ekonomik hem de daha ekolojik olacaktır (Akten, 2008). Bu kapsamda güney, güneydoğu, güneybatı 4 puan, goğu, batı ve düz alanlar 3, kuzeydoğu ve kuzeybatı 2 puan ve kuzey 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Jeolojik yapı 2 alt kritere ayrılmıştır. Kaynak ve kuyu sularının bulunduğu bölgelerde yerleşim alanları son derece tehlikelidir ve bu alanlar yerleşim alanı olarak seçilmemelidir (Konaklı, 2011). Alüvyol formasyonlar 1, alandaki diğer kayaç yapıları 4 puan olarak değerlendirilmiştir. Peyzajın fonksiyonlarının sürdürülebilirliği için çalışma kapsamında yapılan su fonksiyon analizi (geçirimlilik) ve toprak koruma fonksiyon analizi sürecinde yapılan potansiyel erozyon analizi değerlendirmede kriter olarak kullanılmıştır. Potansiyel erozyon riski çok düşük alanlar 4, düşük alanlar 3, yüksek alanlar 2, çok yüksek alanlar 1 puan; su fonksiyon analizline göre geçirimliliği çok yüksek olan alanlar 1, yüksek 2, çok düşük 3, düşük 4 puan verilmiştir.

Yerleşim uygunluk analizlerine göre alanın büyük bir kısmı yerleşim için uygun değildir. Havzanın güney kesiminin büyük bir bölümü yerleşim için uygun olmayan alan olarak tespit edilmiştir. Bu bölgede orman alanlarının varlığı, su koruma fonksiyonun çok yüksek olması bu sonuçta etkilidir. Havzanın güneybatısında Uzunkum mevki ve alanın güneyindeki yüksek

yerlerdeki düzlükler yerleşim için uygun alan olarak tespit edilmiştir. Havzanın kuzeyinde daha geniş bir alan yerleşim için uygun olarak belirlenmiştir. Eşme, Esentepe mahalleleri yerleşim için uygun alanlar olarak belirlenmiştir ve Havluburun mahallesinde yerleşim için çok uygun alanlar görülmüştür (Şekil 4.27.).

Tablo 4. 13: Yerleşim uygunluk kriterleri

KRİTERLER	ALT KRİTERLER	UYGUNLUK PUANLARI
EĞİM	% 0-6	4
	% 6-12	3
	% 12-24	2
	% 24<	1
BAKI	G,GD,GB	4
	D,B, DÜZ	3
	KD, KB	2
	K	1
JEOLOJİK YAPI	Alüvyal formasyonlar	1
	Diğer formasyonlar	4
EROZYON	Yüksek	1
	Orta	2
	Düşük	3
	Yok	4
AKK	1,2,3. sınıf	1
	3 ve 4. sınıf	2
	6. sınıf	3
	7	4
SU FONKİSYONU	ÇOK YÜKSEK	1
	YÜKSEK	2
	ORTA	3
	ÇD-D	4
POTANSİYEL EROZYON	ÇOK YÜKSEK	1
	YÜKSEK	2
	ORTA	3
	DÜŞÜK	4
HAVZA KORUMA KUŞAKLARI	1. KUŞAK	1
	2. KUŞAK	2
	3. KUŞAK	3
	4. KUŞAK	4
1- UYGUN DEĞİL, 2-AZ UYGUN, 3-UYGUN, 4-ÇOK UYGUN		



Şekil 4. 27: Yerleşim uygunluk haritası

4.3.2. Tarım Uygunluk Analizi

Sapanca havzasında peyzajların alansal değişiminde tarım alanlarındaki değişiklikler özellikle son 15 yılda havzanın görünümü önemli bir şekilde değişmiştir. Bu yıllar tarım alanları ve öneminin bahsedilmesinin azaldığı bir dönem olarak dikkat çekmektedir. Gelişigüzel yapılaşma tarım alanlarında hızlı bir şekilde ilerlemektedir (Kart Aktaş ve Yıldız Dönmez, 2019). Aslında havzada tarım alanları ilk olarak orman alanları içinde yayılım göstermiş daha sonrasında havzaya olan nüfus artışı etkisiyle tarım alanları yapılaşma etkisinde kalmıştır. Özellikle havzanın güneyinde kentleşme etkisiyle tarım alanları parçacıl şekilde varlıklarını sürdürmektedir. Temiz gıdaya ulaşım gelecek yıllar için hem ülkemiz hem de dünya için daha zor bulunan bir kaynak olacaktır. Yanlış tarım uygulamaları, erozyon, kentleşme baskısıyla birçok tarım toprağı yok olmakta veya yok olma tehlikesi altındadır. Bu tür olumsuz sonuçların engellenmesi iyi bir alan planlamasında uygun alan koşullarının belirlenmesiyle mümkündür (Taşdemir, 2015).

Tarım alanları için uygunluk analizleri yapılmasında eğim, bakı, arazi kullanım kabiliyeti, büyük toprak grupları, erozyon, ekolojik parametrelerine ek olarak havza koruma kuşakları, potansiyel erozyon ve su fonksiyonlarına uygunluk puanları verilerek CBS ortamında gerekli haritalar oluşturulup en uygun alanlar belirlenerek hem gelecek alan kullanım planlaması hem de mevcut tarım alanlarının yerleşimlerinin yorumlanması için tarım uygunluk haritası üretilmiştir (Şekil 4.28.). Tarım için uygun alanların oluşturulmasında kriterler, alt kriterler ve uygunluk puanlar daha önceki çalışmalara göre belirlenmiştir (Tablo 4.14). Tarım için optimal alan kullanımın belirlenmesinde toprakların puanlanması için “Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı”ndan ve önceki literatür çalışmalarından yararlanılarak puanlama yapılmıştır. Tarım için potansiyel alan kullanımının doğal faktörü olarak seçilen Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları alt birim faktörlerinin ağırlıklı puanlandırılmasında VI., VII. ve VIII. sınıf topraklar tarımsal alan kullanımında eşit etkiye sahip olduğundan 1 Uygun değil olarak değerlendirilmiştir. Burada I. ve II. Sınıf topraklar 4 Çok Uygun, III. Sınıf topraklar 3 Uygun ve IV. Sınıf topraklar 2 Az Uygun olacak şekilde değerlendirilmiştir (Zengin, 2007). Koruma kuşaklarında tarım uygunluğu “Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü İçmesuyu Havzaları Koruma Yönetmeliği” koruma maddeleri esas alınarak 1. Kuşak 2 puanla az uygun 2 ve 3. Kuşak 3 puanla uygun ve 4. Kuşak 4 puanla en uygun alan olarak belirlenmiştir

Kriterlerin GIS ortamında çakıştırılması sonucunda havzanın güney kıyısı boyunca mutlak koruma kuşağı içerisindeki alan en uygun tarım alanları olarak belirlenmiştir. Bu alanlar mutlak koruma kuşağı ve havzada su geçirgenliğinin en yüksek olduğu alanlar olmasından dolayı tarım uygulamalarında SASKİ İçme Suyu Havzaları Koruma Yönetmeliğinde Madde 8'de "*Mevcut ve yeni açılacak tarım alanlarında, Tarım ve Orman Bakanlığının denetiminde sadece organik tarım faaliyetlerine izin verilir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yetki verilmiş kontrol ve sertifikasyon kuruluşunun görüşleri doğrultusunda 8 organik tarım yapılamayacağının teknik olarak raporlandığı durumlarda, iyi tarım uygulamalarına izin verilebilir*" ifadesi göz önüne alınarak organik tarım uygulamaları için uygun alanlardır. Havzanın güneyinde Maşukiye bölgesi de geniş düzlükleriyle tarım için uygun alanlardır. Fakat bu alanlarda mevcutta yerleşim lekeleri görülür. Havzanın kuzey kesimin büyük bir bölümü tarım için uygun alan olarak tespit edilmiştir. Havzanın şu anki mevcut kullanımında da bu bölgedeki alanların büyük bir bölümünde özellikle meyveciliğe dayalı tarım yapılmaktadır. Havzanın güneyindeki yüksek kesimler eğim ve bitki örtüsü varlığından kaynaklı olarak az uygun alanlar olarak tespit edilmiştir. Havzanın güneyindeki yüksek kesimlerdeki düzlükler tarım için uygun alanlar olarak tespit edilmiştir. Havzanın güneyinde kısa mesafeli koruma kuşağındaki alanların az uygun alan olarak belirlenmesindeki neden bu alanlarda mevcutta yerleşimin yayılım göstermesidir.

Tablo 4. 14: Tarım uygunluk kriterleri

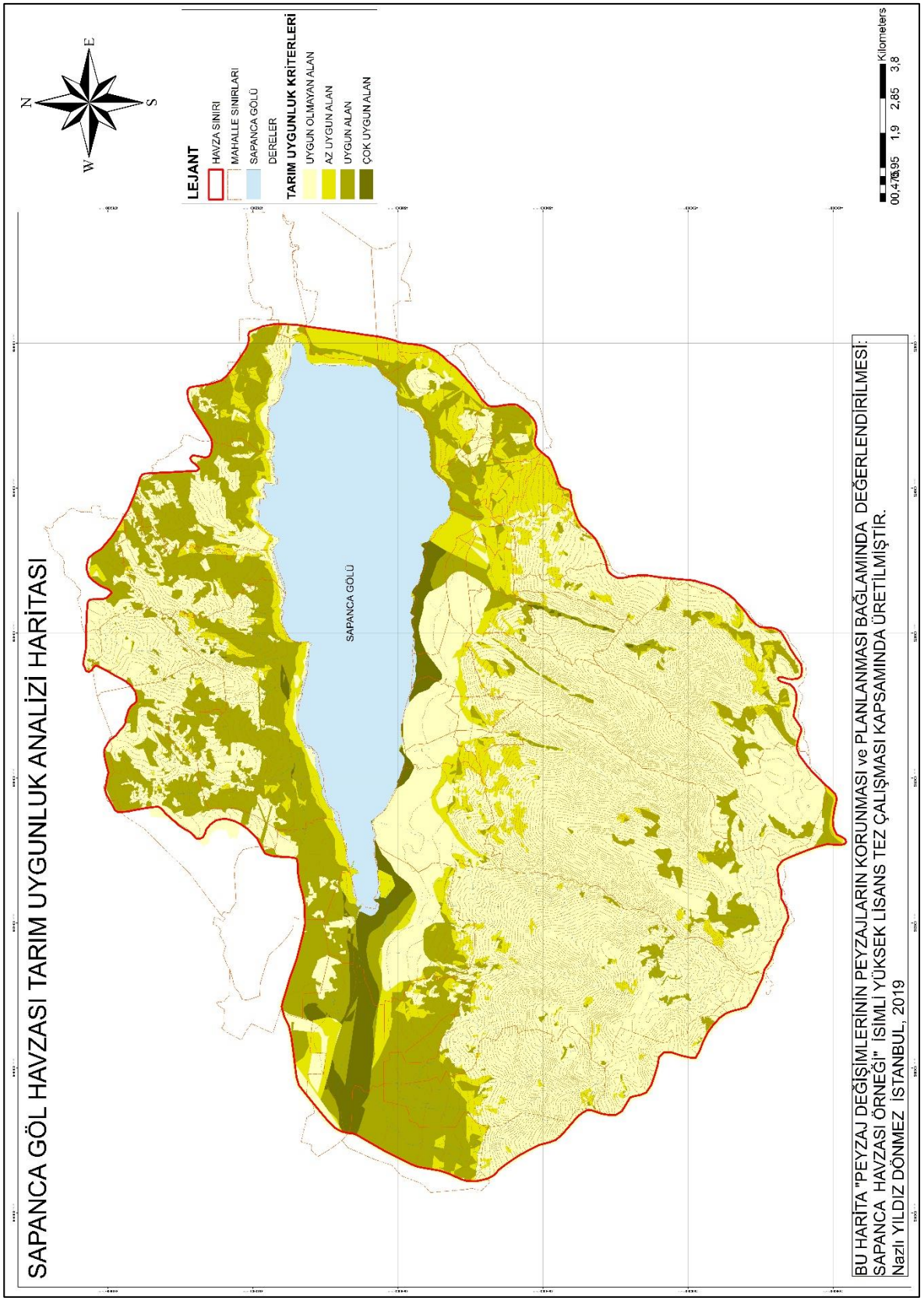
KRİTERLER	ALT KRİTERLER	UYGUNLUK PUANLARI
EĞİM	% 0-6	4
	% 6-12	3
	% 12-24	2
	% 24<	1
BAKI	G,GD,GB	4
	D,B, DÜZ	3
	KD, KB	2
	K	1
BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI	Alüvyal topraklar	4
	Kireçsiz kahverengi topraklar	3
	kolüvyal topraklar	1
JEOLOJİK YAPI	Alüvyal formasyonlar	4
	Diğer formasyonlar	1

Tablo 4. 15 (devam): Tarım uygunluk kriterleri

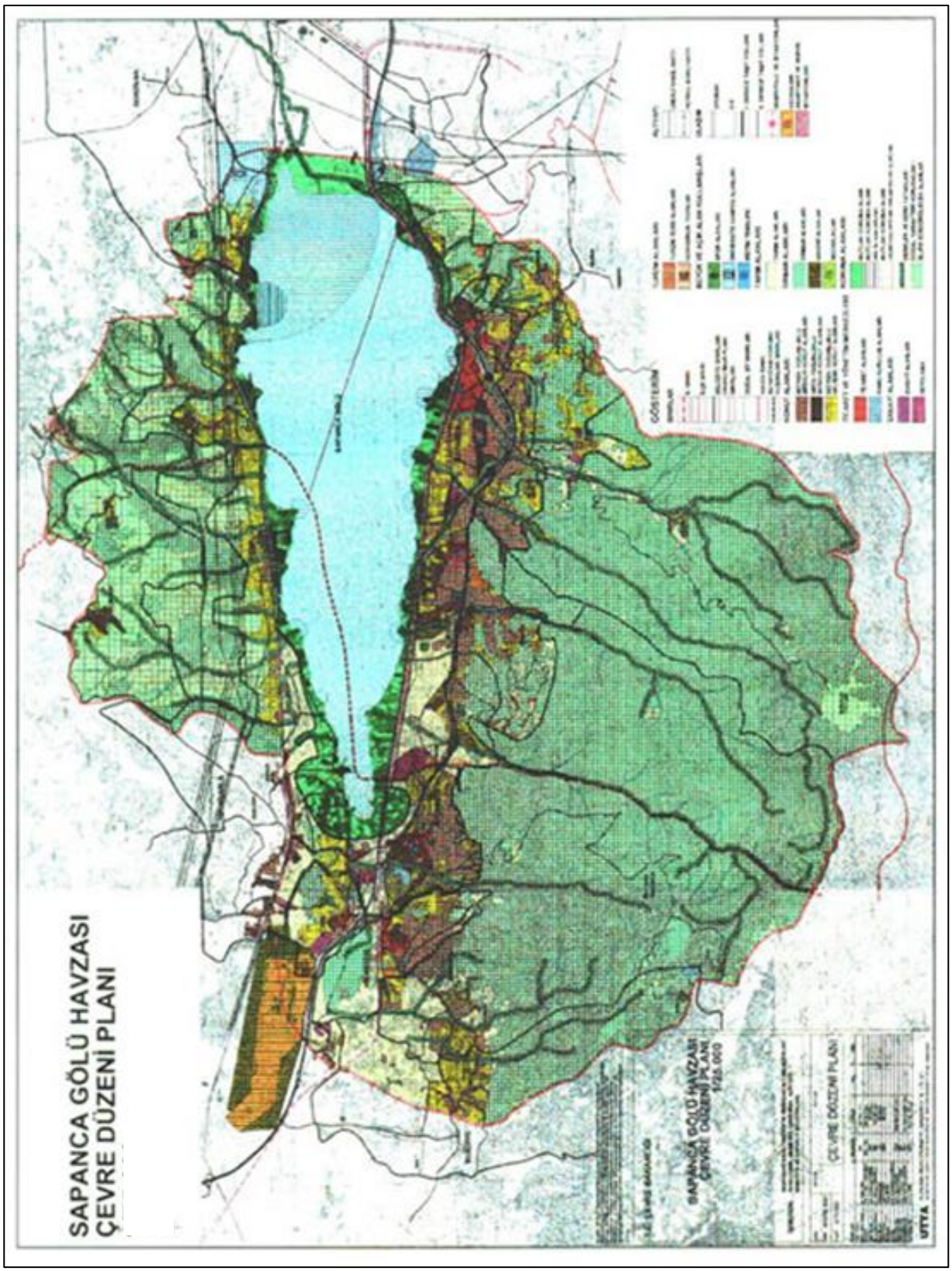
EROZYON	Yüksek	1
	Orta	2
	Düşük	3
	Yok	4
AKK	1. ve 2.sınıf	4
	3. sınıf	3
	4. ve 5. sınıf	2
	6. ve 7. 8 sınıf	1
SU KORUMA	ÇOK YÜKSEK	2
	YÜKSEK	2
	ORTA	3
	ÇD-D	4
POTANSİYEL EROZYON	ÇOK YÜKSEK	2
	YÜKSEK	3
	ORTA	4
	DÜŞÜK	4
HAVZA KORUMA KUŞAKLARI	1. KUŞAK	2
	2. KUŞAK	3
	3. KUŞAK	3
	4. KUŞAK	4
1- UYGUN DEĞİL, 2-AZ UYGUN, 3-UYGUN, 4-ÇOK UYGUN		

4.4. SAPANCA GÖLÜ HAVZASI 1/25000 ÖLÇEKLİ ÇEVRE DÜZENİ PLANI İLE PEYZAJ ANALİZLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2003 yılında Sapanca Gölü Havzası 1/25000 ölçekli Çevre Düzeni Planı (2020) yapılmıştır (Şekil 4.29.). Bu planın yapılmasıyla 1982 yılında Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca onaylanan "Sakarya Kent Bütünü ve Sapanca Gölü Yakın Çevresi Çevre Düzeni Planı" yürürlükten kalkmıştır. Havza içinde 2009 yılında Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından "Sapanca (Sakarya) Gölü Havzası (Sapanca-Kırkpınar-Kurtköy) Koruma Amaçlı Nazım ve Uygulama İmar Planı" yaptırılmıştır fakat plan günümüzde yürürlükte değildir. Sapanca Gölü Havzası ÇDP, havzanın planlama ve stratejilerini belirlemek, havzanın doğal, tarihsel ve kültürel değerlerini, ekolojik dengesini koruyacak bir çerçevede geliştirmek gibi amaçlarla yapılan plan bölgenin sosyo ekonomik ve mekansal açıdan gelişmesini sağlayacak bir rehber ve alt ölçek planları da yönlendirecek bir plan olarak tanımlanmıştır (SÇDP, 2003).



Şekil 4. 28: Tarım uygunluk haritası

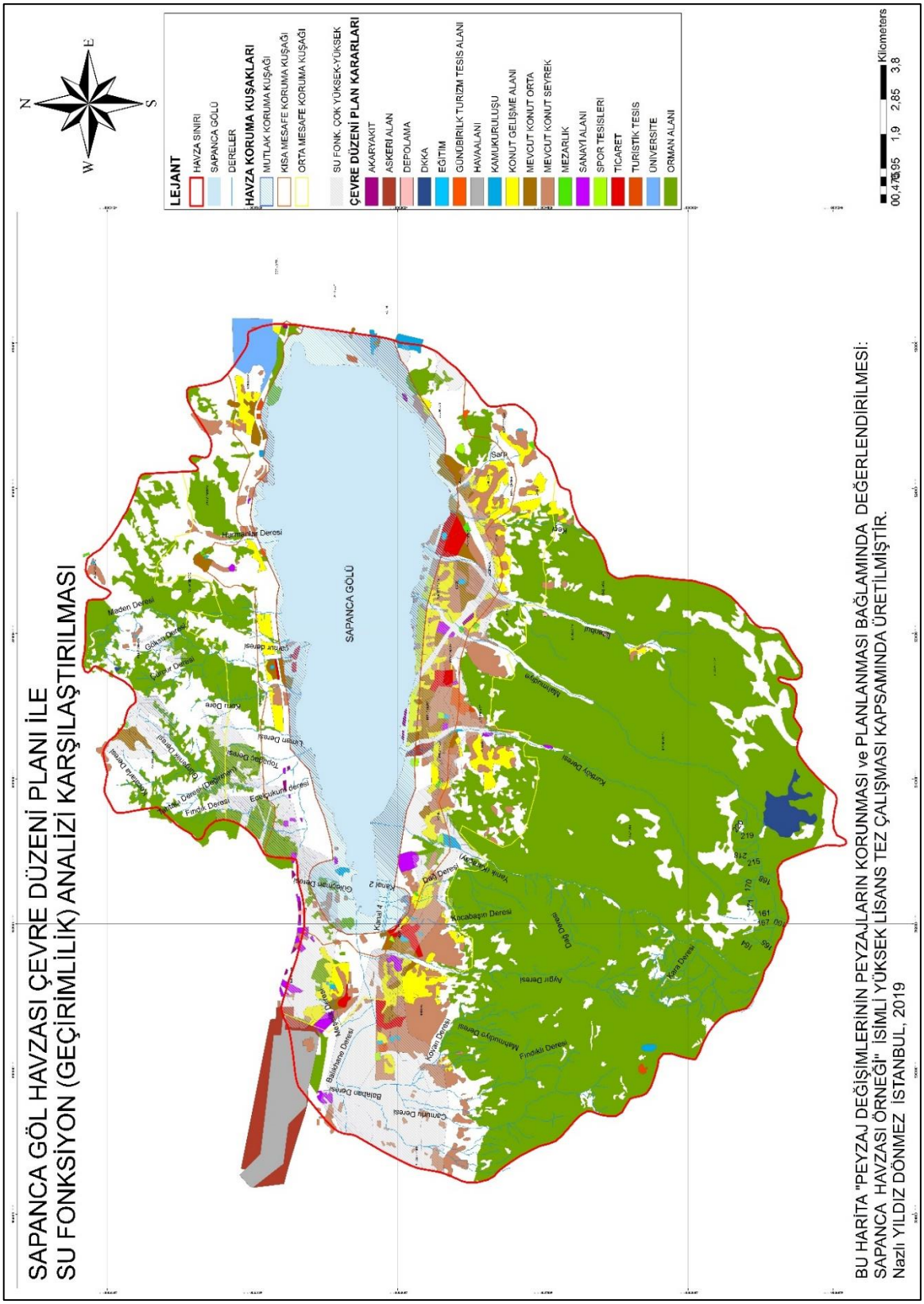


Şekil 4. 29: Sapanca Göl Havzası Çevre Düzeni Planı (ölçeksiz)

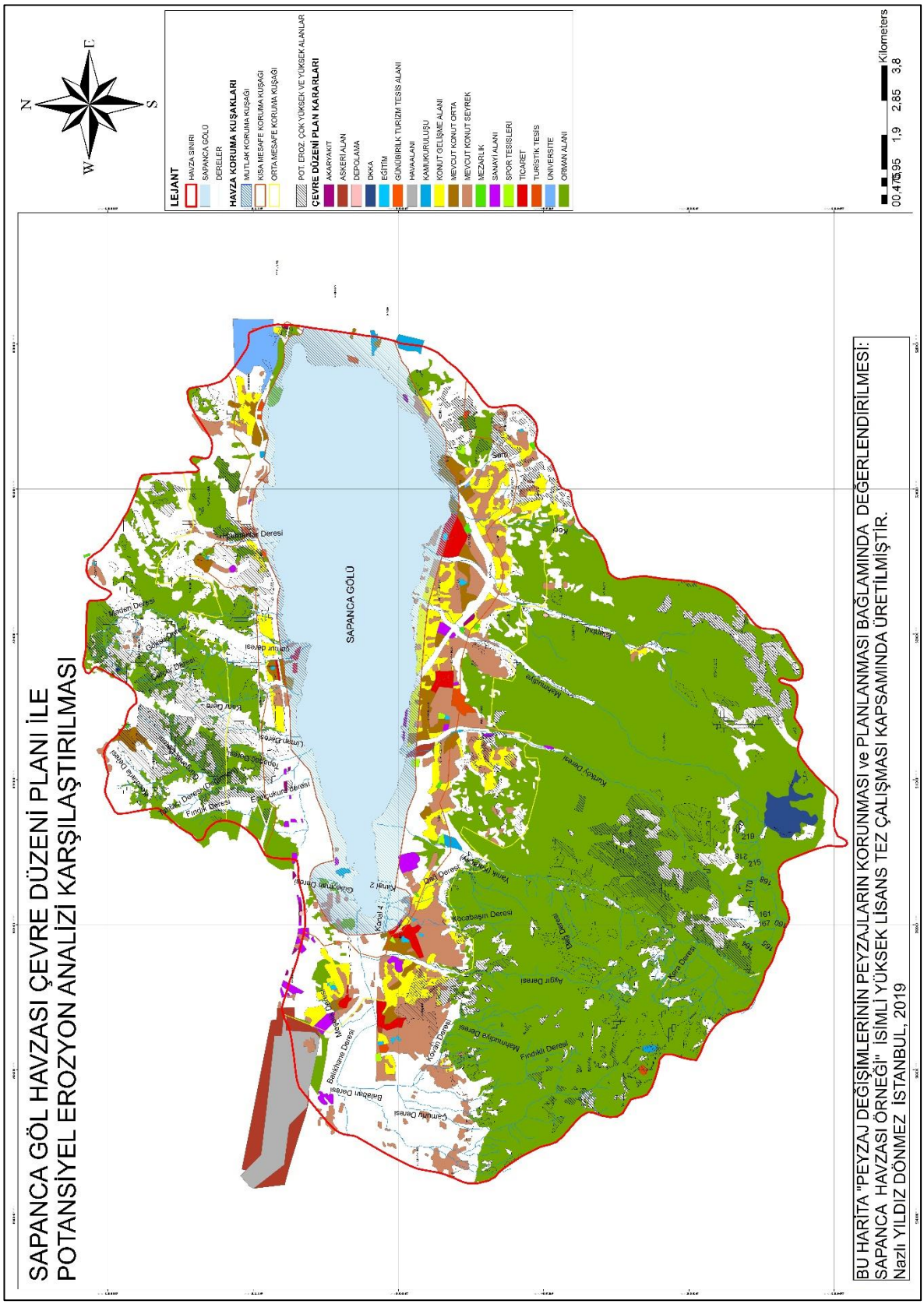
Sapanca Göl Havzası'nın gelişiminde bu çevre düzeni planına ek olarak Sakarya Büyükşehir ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ÇDP, nazım imar planları, uygulama imar planları da etkilidir. Fakat çalışmamız kapsamında Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Sapanca Gölü Havzası'nın sürdürülebilirliği için hazırlanmış olan ÇDP ele alınarak peyzaj planlaması için oluşturulmuş analizlerle karşılaştırılmıştır. ÇDP kararları, bu çalışma kapsamında yapılan peyzajın doğal ve kültürel fonksiyon analizleri ve uygunluk analizleri ile karşılaştırılmış ve karşılaştırmalar sonucunda değerlendirmeler yapılmıştır.

Sonuç olarak karşılaştırmalar incelendiğinde:

- Su fonksiyonu analizi ile Çevre Düzeni plan kararları çakıştırılmıştır (Şekil 4.30.). Su fonksiyonu açısından çok yüksek ve yüksek alanlar Sapanca gölü mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma alanları içerisinde yer almaktadır. Bu alanlarda infiltrasyon çok yüksektir. Bu alanlardan sızan yağmur suları gölün suyunun beslenmesine katkıda bulunurlar. Plan kararlarına baktığımızda bu alanlarda mevcut yapılaşma kararlarının devam ettiğini, su fonksiyonu yüksek ve çok yüksek olan alanlar içerisinde konut gelişme alanları, sanayi alanları, akaryakıt alanı gibi geçirimli yüzeylerin geçirimsiz hale gelmesine neden olan ve su kalitesine olumsuz yönde etki eden alan kullanımlarına karar verildiği görülmektedir. Aynı zamanda mevcut yapılaşma karakterindeki yapılaşmaların gelecek dönemlerde de devam edeceği anlaşılır. Plan kararlarında bu alanlarda yapılacak yapılaşmalara yönelik infiltrasyonu olumlu yönde etkileyecek, geçirimli yüzeyleri arttıran, çevreyle dost, ekolojik model yaklaşımlarını benimseyen yapılaşma kararlarının getirilmediği görülmüştür
- Toprak koruma fonksiyonu kapsamında yapılan potansiyel erozyon haritası ile mevcut çevre düzeni planı çakıştırılarak değerlendirmeler yapılmıştır (Şekil 4.31.) Potansiyel erozyon açısından yüksek ve çok yüksek bulunan alanlardan Derbent, Kurtköy Fatih, İlmiye ve Hacı Mercan, Eşme, Aşağıdereköy mahallelerinde mevcut konut dokusunun devamına ve gelişim konut alanları yönünde kararlar verilmiştir. Havzanın kuzeyindeki erozyon riski olan alanlarda da erozyon riskini azaltıcı tedbir yönünde bir karar alınmadığı tespit edilmiştir. Örneğin bozuk orman alanlarında ağaçlandırma çalışmaları gibi kararlar alınmamıştır. Havzanın güneyinde erozyon riski olan alanlarda konutlar varlığı görülmektedir.

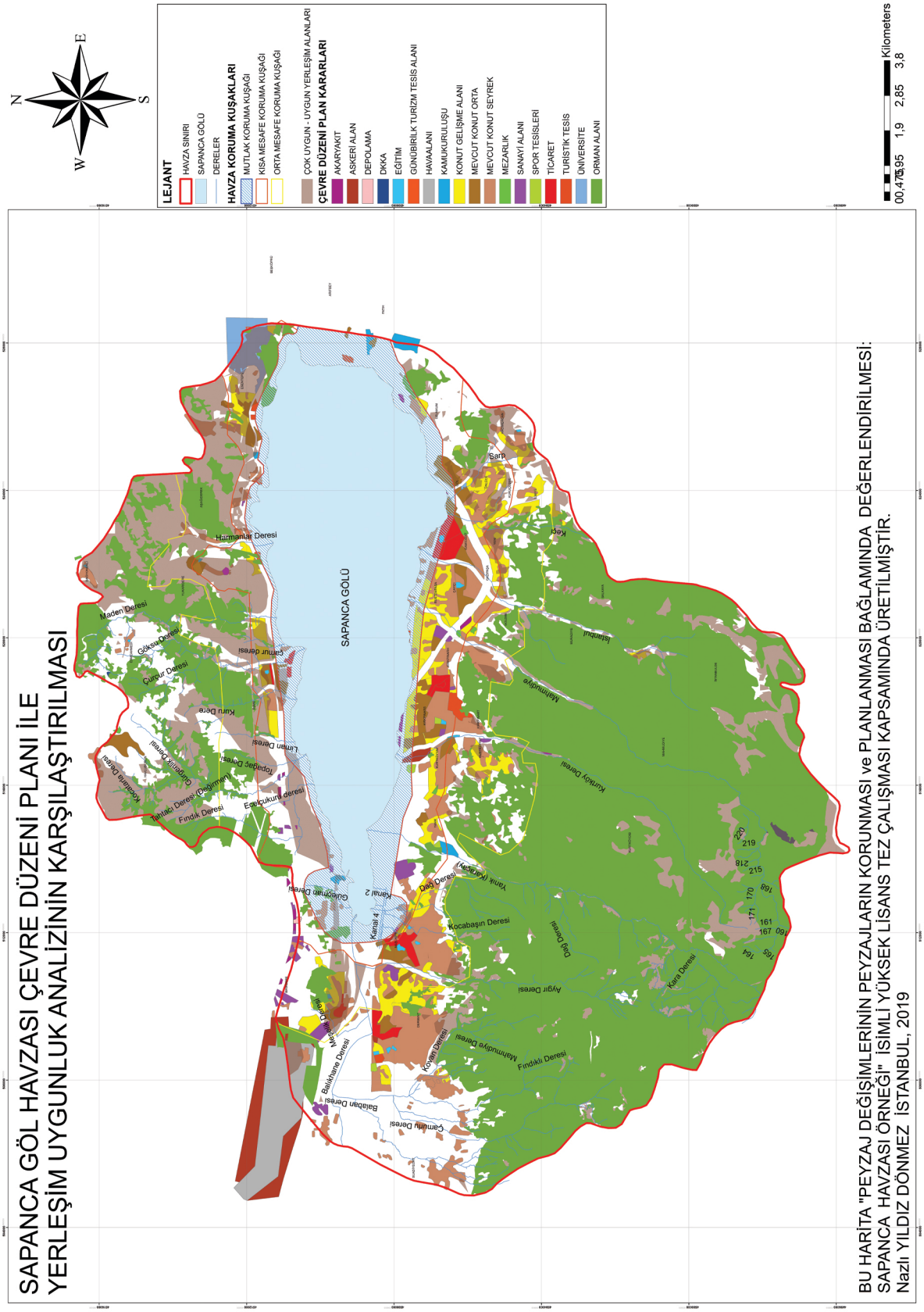


Şekil 4. 30: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile su fonksiyon analizi karşılaştırılması

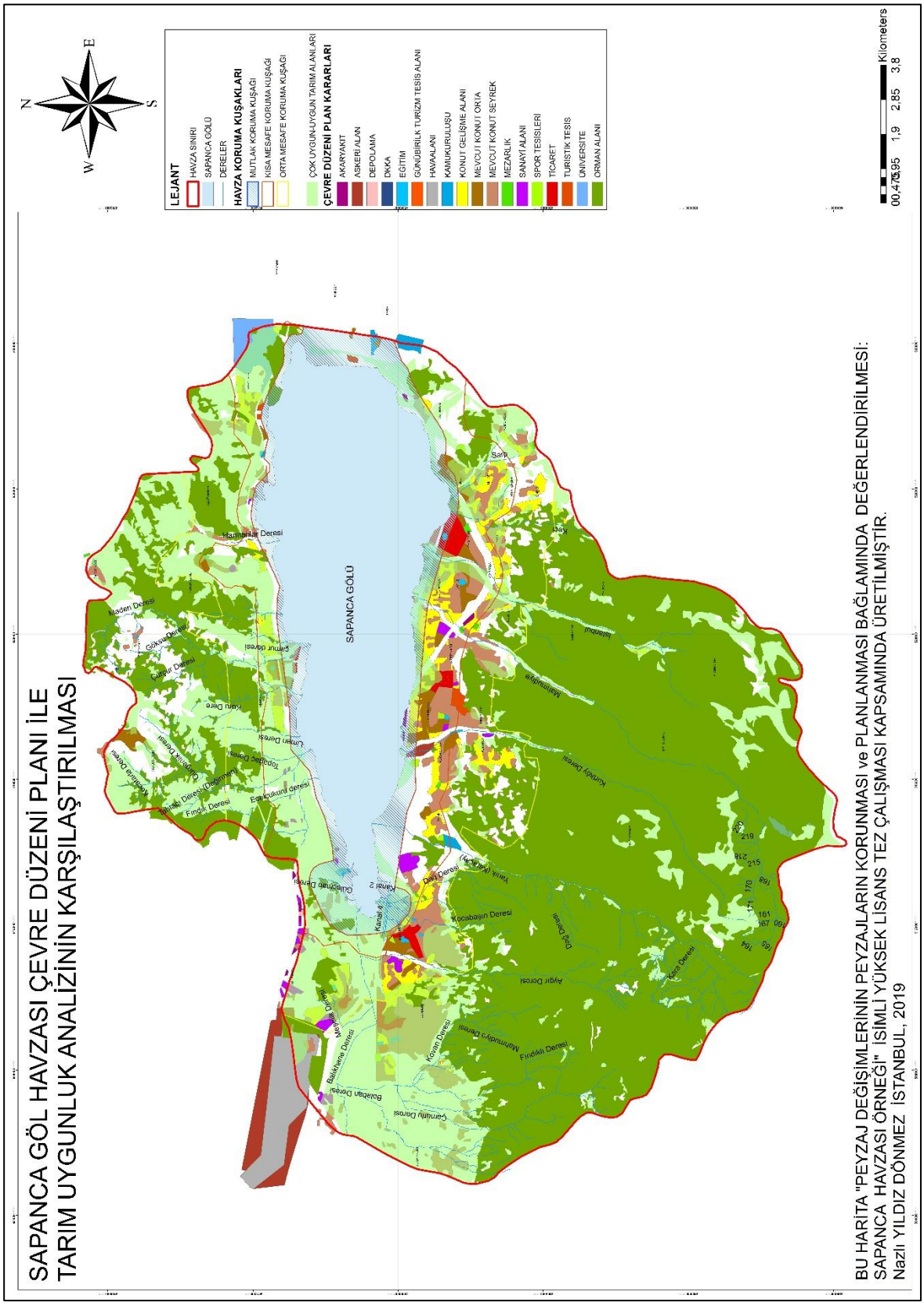


Şekil 4. 31: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile potansiyel erozyon risk analizi karşılaştırılması

- Kültürel fonksiyon analizi sonucunda çıkan verilerle ÇDP karşılaştırılmıştır. Alan kültürel kaynaklar açısından zengin bir alan olmasına rağmen ÇDP'de alan içinde kültürel fonksiyon analizi sonucu yüksek puan alan Uzuntarla, Maşukiye, Yanık mahallelerinde turizme yönelik alan kullanım kararları alınmadığı görülmüştür. Mevcutta turizm amaçlı kullanılan ve ticaretlerin yer aldığı havzanın güney kesiminde Sapanca ilçesindeki alanlarda turizm kararları alınmıştır. Bu alanlarda alınan turizm kararlarında da ekolojik doğa turizmi gibi havzanın koruma ve kullanma dengesinin sağlanmasına yönelik kararlara yer verilmemiştir.
- Yerleşim uygunluk analizi ile çevre düzeni planı karşılaştırıldığında; çalışma kapsamında yapılan yerleşim için en uygun alanların belirlenmesi analizinde, yerleşilebilecek alanlar olarak havzanın kuzey kesimindeki Esentepe mahallesi, Eşme, Eşme Ahmediye Mahalleri ve Havluburun mahallelerinde kısmı yerler belirlenmiştir. Fakat çevre düzeni planını baktığımızda yerleşimin gelişimine yönelik plan kararlarını ağırlıklı olarak havzanın güneyinde verdiği tespit edilmiştir. Hatta mutlak koruma alanları içinde de yerleşim alanlarına yer verilmiş bu alanların yapılaşmadan arındırılmasına yönelik bir karar alınmamıştır (Şekil 4.32.). Mutlak koruma alanları içinde havza için büyük bir kirletici unsur olan akaryakıt gibi ticari faaliyetlere de yer verilmiştir.
- Tarım uygunluk analizleri ile çevre düzeni planları karşılaştırıldığında ise ÇDP'nda tarım için uygun alan olarak belirlenen bölgelerde özellikle Maşukiye, Derbent mahallerinde mevcut konut dokusunun korunması yönünde karar verilmiştir. Havzanın güney kesiminde tarım için çok uygun ve uygun alanlar olarak belirlenen diğer bölgelerde de gelişim konut alanı ve sanayi alanlarının oluşmasına yönelik plan kararları verildiği tespit edilmiştir. Havzanın kuzey kesiminde de tarım için çok uygun ve uygun olan Eşme, Esentepe mahallelerinin mutlak koruma alanı ve çevresinde yerleşim gelişimine yönelik plan kararları alınmıştır. Havzanın kuzeybatısında tarım için uygun alanlar içinse ÇDP'de de tarımsal gelişim yönünde kararlar verilmiştir (Şekil 4.33.)



Şekil 4. 32: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile yerleşim uygunluk analizi karşılaştırılması



Şekil 4. 33: Sapanca Göl Havzası ÇDP (1/25000) ile tarım uygunluk analizi karşılaştırılması

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Geçtiğimiz yüzyılda kentli nüfusu, kır nüfusunu geçmiştir. Bu durumda beraberinde birçok çevre sorununa neden olmuştur. Kentlerde nüfusun artmasıyla birlikte yerleşim, kent çeperlerine doğru sıçramalar gerçekleştirerek büyük şehirlerde kent ve kır kavramı neredeyse yok olmuştur. Kentin çeperindeki kırsal alanlar yoğun bir yerleşim tehdidi altındadır. Özellikle içme suyu havzaları yoğun nüfus artışıyla yerleşim baskılarından ciddi oranda etkilenen alanların başında gelmektedir. Su havzaları; orman varlığı, su kaynakları, zengin biyoçeşitliliği ile önemli ekosistem alanlarıdır (Prasad ve diğ., 1994 atfen Baycan Levent, 1999; Çepel, 1995 atfen Torun, 2008) ve bütüncül olarak (Wang ve diğ., 2005; Liu ve diğ., 2007) ele alınıp planlanmalıdır ve ülkemizde APS kapsamında havza ölçeğinde yapılan peyzaj planlama çalışmalarına altlık oluşturma çabası çalışmamızın çıkış noktasını oluşturur.

Bu bölümde çalışma kapsamında Sapanca Göl Havzası içinde öncelikle su kaynakları üzerinde hem su kalitesi hem su varlığı yönünden tehdit oluşturan peyzajların fiziki değişimlerinin incelenme ve tespitlerinin sonuçları, havzadaki peyzajların işleyişleri yönünden yapılan fonksiyon analizlerine ve uygunluk analizlerine yönelik sonuçlar ortaya koyulmuş ve öneriler geliştirilmiştir.

Havza içerisindeki sürecin anlaşılması ve havza bazında gelecekte oluşturulacak planlara yön vermek için alanda 2000-2018 yılları arasında peyzajın fiziksel değişimlerinin tespiti sonucunda havza içinde tarım alanlarının yerleşim alanlarına ve son yıllarda yerleşimin tarım alanlarında yayılacak yer sıkıntısı yaşaması sebebiyle orman alanlarına doğru sıçradığı görülmektedir. Sapanca İçme suyu Havzasında ki alan değişimlerinde de Türkiye'deki birçok içme suyu havzasındaki alan değişimlerinde neden olan faktörlerin etkili olduğu görülmüştür. İçme suyu havzalarındaki alan değişimlerinde; nüfus artışı, nüfus artışına bağlı yapılaşmanın artması, ulaşım ağları ve ulaşım planları, üst ölçek planlar, havza yönetimine ilişkin yasal sorunlar (Özden, 2004; Torun, 2008; Geymen, 2018), havzada birden fazla idari yapı ve bu idari yapıların imar planı yapma ve onama yetkilerinin olması, havzada bütüncül bir yönetim anlayışının olmaması etkilidir Sapanca havzasında bu bahsettiğimiz etkilere bağlı olarak yerleşim alanları ciddi artış göstermektedir. Sapanca havzasında peyzajın fiziksel değişim analizlerinde konut alanlarında, araştırılan periyotta %266'lık bir artış olduğu görülmüştür. Konut alanlarının bu artışında yukarı saydığımız etkiler dışında ikincil konut talebi etkili

faktördür. Aslında bu faktör havzaya ulaşım olanaklarının olması ve havzanın İstanbul, Ankara, Bursa gibi büyükşehirlere yakın olmasıyla yakından ilişkilidir. Havza içindeki yapılaşmanın büyük bir kısmını ikincil konutlardan oluştuğunu bu durumu havzadaki 2000-2017 yılları arasındaki nüfus değişimleri incelendiğimiz zamanda anlıyoruz. Havzada 2000 – 2017 yılları arasında nüfus 61796 iken 2017 yılı sonunda 100639 olup %63 artarken konut alanlarında %200'den fazla artış olmuştur. İhtiyaçtan daha fazla konut üretimi yapılmıştır. Bu tespit, alan üzerinde yapılan saha çalışmalarıyla da doğrulanmıştır. Ayrıca alanda gereğinden fazla konut üretiminde etkili olan diğer bir faktörde özellikle 2012 yılından itibaren 6302 sayılı Tapu ve Kadastro Kanundaki değişikliğinin TBMM'de kabul edilmesiyle birlikte yabancı uyruklu kişilerin bölgeye olan ilgisidir. Bu da konut üretiminde artışa neden olmuştur. Bu süreçte yerleşim ağırlıklı olarak tarım alanları üzerinde yayılmıştır. Tarım alanları da bu süreç içinde %23'lük bir azalış görülmüştür. Tarım alanlarının hızlı bir şekilde yerleşim alanlarına dönüşümlerindeki etkileri çalışmanın bulgular kısmında açıklanmıştır. Tarım alanları ticaret alanlarına da dönüşmektedir. Alanda özellikle mutlak koruma sınırı içinde kafe, lokanta ve hatta otel olmak üzere ticaret alanları da yer almaktadır. Alanda su depolama için birçok sanayi alanı da vardır. Bunlar çalışmada kısmi olarak tespit edilebilmiştir. Bu alanlar özellikle orman alanları içinde gölü besleyen su kaynaklarının açığa çıktığı yerlere yakın alanlarda konumlanarak hem orman hem de dereler için bir tehdittir. Peyzajların fiziksel değişimlerinin incelendiği süreç içinde orman alanlarında ilk bakıldığında yüzdelik olarak %1'in altında bir azalış görülmesinden dolayı değişim az gibi hissedilmektedir. Fakat orman alanlarında 13608 ha'lık bir kayıp yaşanmıştır. Havza içindeki orman alanları en önemli alt ekosistem alanlarıdır. Havza içindeki orman alanlarının zengin flora ve faunaya sahip olmasının yanı sıra havzanın su kalitesi ve miktarına da etkisi vardır. Suyun toprakta birikmesini (Çepel, 1988), erozyonu önleyerek suyun olumlu yönde gelişimini (Ekinci, 2003), taşkın kontrolü, suyun sürekliliği ve verimliliğini sağlama (Tuncer ve Kaya, 2010) gibi etkileri vardır. Sapanca Havzasının da %45lik bir bölümünü oluşturan orman alanları, yerleşim ve sanayi tehdidi altındadır. 2000 yılı öncesi dönemi içinde bulgularda da açıkladığımız gibi alandaki ilk dönüşüm gerek ulaşım çalışmaları gerek insan faaliyetleri ile orman alanları, tarım alanlarına dönüştürülmüştür. Günümüze kadar kırsal yerleşimlere hizmet eden orman alanlarında, birçok orman alanın tarım alanı olarak tescillendiği ve zamanla bu tarım alanları dönemin imar kanunları, idari bölüşümün (mücavir alan dışı alanlar) oluşturduğu yetki karmaşasından dolayı Mülga Bayındırlık İskan Bakanlığı tarafından onaylanan ve günümüzde hayata geçmeye başlamış, Mevzi İmar

planlarıyla geçmişte orman alanı olan ancak zamanında yapılan kadastro çalışmalarında tarım olarak tescillenmiş orman alanlarının içinde kalan bu alanların, betonarme yapılı villalara dönüştüğü gözlenmektedir. İmar alanları nüfus projeksiyonlarına ulaştığı zaman, siyasi etmenler ve doğal afetler gibi etmenlerle zamanla çeperde bulunan bu tarım arazileri (eski orman arazileri) yerleşim alanına dönüşeceği aşikardır. (Kart Aktaş ve Yıldız Dönmez, 2019). Şu an tarım alanları üzerindeki yerleşim gelişimi yer bulamadığından orman alanları sınırına dayanmıştır. Bozuk orman alanları incelememiz sürecinde yerleşim alanlarına dönüşmeye başlamıştır ve orman alanları yapılaşma tehdidi altındadır. Aynı zamanda içme suyu temini için oluşturulan tesisler, orman alanları içinde yer aldığından orman alanları ve orman biyoçeşitliliği için en büyük tehditlerin başında gelmektedir. Orman alanlarında bu değişim aslında orman içinde biyoçeşitlilik üzerinde etkili olmaya başlamıştır. 2014 yılında Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından havza özelinde hazırlanan "Sapanca Gölü Sulak Alan Yönetim Planı Alt Havzaları Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Alt Projesi" raporunda havzada son 15 yılda yaban hayvanlarının görülme oranın azaldığından ve Karacanın ise en son 2011 yılında görüldüğü tespitinde bulunmuşlardır. Son 5 yılda orman alanlarındaki azalma devam ettiği için bu rapor güncellendiği takdirde faunanın varlığına ilişkin olumsuz yönde açıklamaların artacağı düşünülmektedir. Son yıllarda mutlak koruma sınırı içinde de yerleşimin yayılım gösterdiği görülmektedir. Mutlak koruma alanlarında konut alanları otel, kafe, akaryakıt gibi ticaret alanları görülmektedir. Sapanca göl havzası, otoyol varlığına, sanayileşmenin etkisi ve 2000 yılından önceki göçün etkilerine rağmen, havza doğal özelliklerini koruyarak günümüze kadar gelmiştir. Ancak 2000'den sonra:

- Türkiye'deki kalkınma faaliyetlerinde yapılaşma politikaları güdülmesi,
- İstanbul'un sanayi bölgelerinin kentsel çeperlere yayılması ve sanayi nüfusunun bu bölgelere aktarılması,
- Yerleşme için 2B (zarar görmüş orman alanları) alanlarının açılması,
- 2014 sonrası yabancı uyruklu kişilerin Sapanca havzasına ilgisi,
- Doğanın benzersiz güzelliği sebebi ile özellikle yabancı yatırımcılar için havza, yatırım merkezi olmuş bu da bölgede ciddi alan değişikliklerine neden olmuştur (Kart Aktaş ve Yıldız Dönmez, 2019)

Çalışma kapsamında peyzaj planına altlık oluşturmak için peyzajın doğal fonksiyon analizlerinden su süreci ve toprak koruma fonksiyon analizleri yapılmıştır. Bu analizler

sonucunca havzanın mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma alanlarının hem su süreci hem de toprak koruma fonksiyonu açısından peyzaj değeri çok yüksek ve yüksek alanlar olduğu tespit edilmiştir. Fakat peyzajların fiziksel değişim analizleri sonucu belirlenen mevcut alan kullanımlarının da özellikle kent dokusunun bu alanlar üzerinde geliştiği görülür. İçme suyu havzalarında su geçirgenliği çok yüksek alanlar suyun beslenmesi açısından çok önemlidir. Geçirimli alanlardan su sızarak gölün beslenmesi sağlanır. Betonlaşma, araç yolları, yaya yolları kısacası kentsel lekeler geçirimliliği azaltmakta, hatta evsel vb. atıklardan dolayı yeraltı suları kirlilik tehdidi altındadır (Güner, 2003; Özkan, 2008), geçirimsiz yüzeyler sellere (Albayrak, 2012) neden olmaktadır. Fakat Sapanca Göl Havzası'nda geçirimli yüzeyler üzerinde kentsel gelişimin yayıldığı görülür. Sapanca Göl Havzası 1/25000 ölçekli ÇDP ile Su Fonksiyon Analizi karşılaştırıldığında konut, sanayi ve ticarete yönelik alan kullanım kararlarının çok yüksek ve yüksek geçirimli alanlar üzerine verildiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda mevcutta peyzaj değeri açısından toprak koruma fonksiyonu çok yüksek ve yüksek alanlarda yine yerleşim dokusu yayılım göstermektedir. Bu alanlarda az da olsa tarım alanları mevcuttur. Yine havza ÇDP ile toprak koruma fonksiyonu için yapılan potansiyel erozyon haritası karşılaştırıldığında erozyon riski olan alanlarda ağaçlandırmaya, toprak kaybını engellemeye ilişkin bir alan kullanım kararı olmadığı gibi bu alanlara yerleşim dokusunun önerildiği görülmüştür.

Çalışma kapsamında havzanın yerleşme açısından çok ciddi baskı altında olduğu tespit edilmiştir. Gelecek planlara yön vermek amaçlı ekolojik kriterler göz önüne alınarak yerleşim ve tarım için uygun alanlar belirlenmiştir. Şu anda yerleşim olan havzanın güney kesimindeki mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma kuşakları tarım uygunluk analizinde tarım için uygun alan olarak tespit edilmiştir. Mevcutta havzanın güneyinde kısmen havzanın kuzeyinde de olan yerleşimlerle, yerleşim uygunluk analizi karşılaştırıldığında tam tersi bir durum söz konusudur. Yerleşim uygunluk analizine göre havzanın güneyinde mevcutta yerleşim lekelerinin görüldüğü göl kıyısı boyunca özellikle mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma kuşağındaki hiçbir alan yerleşim için uygun değildir. Havzanın kuzeyinde yerleşim için uygun alanlar Esentepe, Eşme, Eşme Ahmediye ve Havlu burun mahallelerindedir. Yerleşim uygunluk analizlerini yaparken belirlenen kriterlerde derelerin alınmadığını yerleşim uygunluk analizi başlığında belirtmiştik. Dereler için yönetmelikte net bir koruma sınırı belirtilmediği ve alana ilişkin taşkın bilgilerine de ulaşılamadığından yerleşim için uygun alanlarda İçme Suyu Havzaları Yönetmeliğindeki derelerin korunması için 300 m yarıçapındaki koruma alanı belirlenmesi sözü dikkate alınırsa

havza içinde güneydeki yüksek kesimlerdeki alanlar, havzanın kuzeybatısında yerleşime uygun alanlar yerleşim için uygun olmayacaklardır. ÇDP'nına baktığımız zamanda ekolojik birimler baz alınarak yapılmış yerleşim uygunluk analizi ile plandaki alan kullanım kararları arasında büyük farklar görülmektedir. Planda mutlak koruma alanı da dahil yerleşim kararları verilmiştir. Havzanın kuzeyinde yerleşim için daha az karar getirmişlerdir. Mevcut yerleşim dokusunu korumaya yönelik plan kararları getirilerek havza içindeki özellikle mutlak koruma alanlarında bulunan yapılara yönelik ekolojik bir yaklaşım sergilenmediği görülmüştür. Plan kararlarında yerleşimlere yönelik havzanın sürdürülebilirliğinin ve korunmasının sağlanmasına yönelik plan kararları getirilmediği gibi havzada geçirimliliğin çok yüksek ve yüksek olduğu, toprak koruma fonksiyonun çok yüksek olduğu mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma alanlarında kirletici unsurların çok fazla olduğu ticaretlere yer verilmiştir. Hatta sağlık için tehlikeli atıkların oluşmasına neden olan akaryakıt gibi ticari faaliyetler bu alanlar içinde planlanmıştır.

Birçok araştırmacı tarafından da ortaya koyulduğu gibi havzalar ekolojik birimlerdir ve daha hassas planlama anlayışıyla planlanması gerekli alanlardır. Su havzaları, içme suyu havzalarındaki plan çalışmalarında suyun kalitesinin, verimliliğinin, ormanların, biyoçeşitliliğin yani havzayı oluşturan tüm değerlerin korunması esas alınacak şekilde planlama yapılmalıdır. İçme suyu havzaları için fiziki planlar oluşturulmadan önce ekolojik verilerin analizine dayanan peyzaj planlama çalışması yapılmalıdır. Bu peyzaj planı havzada yapılacak ve geliştirilecek fiziki planların temelini oluşturmalıdır. Sapanca ÇDP'na baktığımız zaman havzanın bir kentsel gelişim alanı olarak planlandığı görülür ve bu planın gelecek yıllarda havzadaki konut dokusunun artışına neden olacağından havzadaki ÇDP'nin bu şekilde bir plan anlayışıyla yapılmaması gerektiği düşünülmektedir. Alanda yapılacak yeni planların;

- Öncelikle havza sınırları dahilinde havzayı bütüncül ve kendi özelinde ele alan bir peyzaj planı oluşturulmalıdır. Peyzaj planında hedef havzanın koruma ve kullanma dengesi içinde sürdürülebilirliğinin sağlanacağı, havzanın ekosistemin korunmasının baz alındığı bir hedef belirlenmeli ve buna yönelik alanın peyzaj karakterleri ortaya koyulup doğal, kültürel, görsel fonksiyon analizleri yapılarak, alan özelinde stratejiler geliştirilmeli ve bu plan havzada oluşturulacak fiziki planların temeli olmalıdır.
- Çalışma kapsamında yapılan peyzajın doğal fonksiyon analizlerinden su süreci fonksiyonu ve toprak koruma fonksiyon analizlerine ek olarak habitat ve biyoçeşitlilik

analizleri yapılarak peyzajın işleyişinin sürdürülebilirliği için peyzaj fonksiyonları ortaya koyulmalıdır.

- Peyzajın doğal fonksiyon analizleri yapıldıktan sonra sonuçlara göre stratejiler geliştirilmelidir.
- İçme suyu havzaları yönetmeliğinde koruma alanları her içme suyu havzası için aynı kuşaklar aralığında verilmiştir. Bu kuşaklar bilimsel bir dayanağı olmadan, biyoçeşitlilik dikkate alınmadan (Serengil ve Gökbulak, 2004 atfen Albayrak 2012), peyzajın doğal fonksiyonları göz önünde bulundurulmadan, özellikle mutlak koruma kuşaklarında alan genelinde ulaşım izlerinin sınırları baz alınarak belirlenmiştir. Oysaki havzalarda koruma kuşakları, koruma alanları her havza özelinde belirlenmelidir. Havza içerisinde koruma kuşakları ekolojik analizler sonrasında yeniden belirlenmelidir. Peyzajın doğal fonksiyon analizleri bu alanların belirlenmesinde en etkili faktör olarak ele alınmalıdır. Peyzajın doğal fonksiyon analizleri sonucunda geçirimliliğin çok yüksek ve yüksek olduğu, peyzajın toprak koruma fonksiyonu çok yüksek ve yüksek olan alanlar, peyzajın habitat ve biyoçeşitliliğin çok yüksek ve yüksek olduğu alanlar mutlak koruma alanı ilan edilmelidir.
- Sapanca ÇDP karaları ve hükümlerinde mutlak ve kısa mesafeli alanlarda yoğun bir yapılaşma olduğu görülmektedir. Özellikle mutlak koruma alanında yapılaşmaya yer verilmemeli ve mutlak koruma alanı yapılaşmadan arındırılmalıdır. Bunun için İSKİ'nin Ömerli İçmesuyu Havzası'nda gerçekleştirdiği "Mutlak Koruma Alanında Sıfır Yapılaşma" Projesi örnek alınıp alanda uygulamaya geçilebilir. Mevcut yapılaşmanın alandan bertaraf edilmesi için alanda kentsel dönüşüm kararları alınmalıdır. Kentsel dönüşüm uygulaması, havza özelinde ekolojik kriterler göz önünde bulundurularak havza ekosisteminin korunması ve sürdürülebilirliği, suyun devamlılığı baz alınarak, ekolojik bir dönüşüm çerçevesinde yapılmalıdır.
- McHarg (1992) su toplanma alanlarının yerleşim için uygun olmadığını ve mecbur kalınmadıkça bu alanlara yerleşilmemesi gerekliliğini vurgulamıştır (Güner, 2003). Su havzalarında aslında hiçbir şekilde yapılaşma yapılmaması gereklidir fakat yerleşilmesi gerekli durumlarda yerleşim uygunluk analizlerine göre konut alanları üretilmelidir. Alanda yerleşim için yapılan uygunluk analizi sonucuna göre yerleşim için ekolojik modeller geliştirilmelidir. Havza bütününde yerleşebilecek alanlarda konut yoğunluğu, fazla olmayan, atık üretmeyen, enerjisini kendi üretebilen, eko köy örnekleri

incelenerek bir yerleşim tipolojisi geliştirilmelidir. Mevcut yerleşimlerde de alan kentsel dönüşüm faaliyetleri ile sürdürülebilir yerleşim alanlarına dönüştürülmelidir.

- Potansiyel erozyon haritasına göre yüzeysel akışlardan kaynaklı su kirliliklerinin önlenmesi (Güner, 2003), toprak kaybının giderilmesi için potansiyel erozyon riski olan alanlarda ağaçlandırma vb. erozyon önlemleri alınmalıdır.
- Bozuk orman alanlarında, orman alanlarını geri kazandıracak kararlar alınmalıdır. Alanda ağaçlandırma çalışmalarıyla yeni orman alanları oluşturulması teşvik edilmelidir.
- Peyzaj fonksiyon analizlerinin belirlenmesiyle alana yönelik hedefler kapsamında stratejiler geliştirilmelidir. Alanda tarım, orman, yerleşim, turizm, rekreasyonel faaliyetlere yönelik planlama stratejileri oluşturulmalıdır.
- Tarım için uygun alanların mutlak koruma alanları içerisinde yer alması durumunda İçme suyu havzaları yönetmeliğindeki şartlar geçerli olmalıdır. Bu alanlarda sadece organik tarım ve iyi tarım uygulamalarına yer verilmelidir. Aslında alanda yapılacak tarım faaliyetlerinde tüm alanlar için kimyasal ilaçlar veya suyu kirletici herhangi bir uygulama yapılmadan tarımsal faaliyetler sürdürülmelidir. Havza içerisinde ekolojik tarım uygulamaları benimsenmelidir.
- Doğal ve kültürel açıdan önemli varlıklara sahip olan Sapanca Havzası turizm faaliyetleri içinde cezbedici bir alandır ve peyzaj planında turizm açısından stratejiler geliştirilirken kültürel peyzaj fonksiyon analizi baz alınmalıdır. Alanın yakın çevresiyle birlikte bir turizm modeli geliştirilmelidir. Havza sınırlarının bir bölümünde yer alan Beşköprü Mahallesi önemli bir arkeolojik sit alandır ve Sapanca Göl havzası da doğal sit alanıdır. Bunlar dikkate alınarak turizme yönelik stratejiler geliştirilmelidir. Mutlak koruma kuşağı içerisinde turizme yönelik geliştirilecek stratejilerde hiçbir şekilde ticari alanlara yer verilmemelidir.
- Hem rekreasyonel açıdan hem de turizm için göl kıyısını da kapsayan mutlak koruma alanlarında yapılacak olan yürüyüş yolu, park alanları, kamp vb. aktiviteler için özellikle geçirimliliği yüksek alanlarda geçirimliliğe engel teşkil edecek beton, sıkıştırılmış zeminlere yer verilmemeli, bu alanlarda basit alt yapı çalışmalarıyla doğal düzenlemeler yapılmalıdır.
- Havzanın korunması ve sürdürebilirliği için burada yaşayan halk bilinçlendirilmeli, bu yönde halka eğitimler verilmelidir.

- Havzanın planlama çalışmalarının gerçekleştirilmesi, plan sonrası uygulamanın sağlıklı işlemesi için bir havza yönetiminin oluşturulması gereklidir. Türkiye'de su havzalarının yönetiminde idari yapılanmadan dolayı bir karışıklık söz konusudur ve havzalardaki nüfus artışı, yapılaşma baskısı, havzanın korunamamasındaki aslında en temel sebep havzaların yönetilememesidir. Havzalardaki yönetimlere ilişkin günümüze kadar birçok çalışma ortaya koyulmuştur. Mamunlu (2009), havzalardaki idari yapıdan kaynaklanan yönetim sorunlarının giderilmesi için her havza kendi özelinde, havza sınırları içerisinde planlama stratejilerini oluşturarak yönetecek bir "Havza Ajansları" kurulmasını önermiştir. Sapanca Göl Havzası içinde ekolojik temelleri baz alan planlama yaklaşımını yürütecek ve yönetecek bir yönetim yapısı oluşturulmalıdır.

Eğer havza içinde ekolojik temelli bir peyzaj planı altlığı ile yeni bir ÇDP oluşturulduğu takdirde;

- Sapanca İçmesuyu Havzası'nın ekosisteminin korunması ve sürdürülebilirliği sağlanacak,
- Havza doğal varlıkları gelecek kuşaklara da aktarılabilecek,
- Havzadaki nüfus ve yapılaşma kontrol altına alınmış olacak,
- Havzadaki nüfus ve yapılaşmadan kaynaklı su kirliliğini engellemeye yönelik yapılan altyapı çalışmaları ve hizmetlerinin sağlanmasına yönelik masraflar azalacak veya hiç olmayacak,
- Bunlara harcanan giderler başka kaynaklara aktarılabilecek,
- 21. Yüzyılın en temel hedefi olan ve ekolojik – sosyo kültürel- ekonomik sürdürülebilirliğe dayanan sürdürülebilir kalkınmanın on yedi temel amacından biri olan sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları yaratılması için adımlar atılmış olacaktır (URL – 36).

Bu bağlamda Sapanca Göl Havzası'nda havza ekosisteminin korunması için ekolojik temelli bir peyzaj planlama çalışması yürütülerek havzanın doğal sınırları içerinde kurulan tek bir idari yapılanmayla havzanın korunmasına yönelik tek bir plan hazırlanmalı ve sadece bu plan geçerli olmalıdır.

KAYNAKLAR

Açıksöz, S., ve Cengiz Gökçe, N., 2015, *Kültürel peyzaj bileşenleri ve turizm ilişkisinde görsel peyzaj analizi: Nallıhan-Beydili Köyü Örneği*, https://www.researchgate.net/publication/316831706_KULTUREL_PEYZAJ_BILESENLERI_ve_TURIZM_ILISKISINDE_GORSEL_PEYZAJ_ANALIZI_NALLIHAN-BEYDILI_KOYU_ORNEGI, [Ziyaret Tarihi: 05.02.2019].

Açıksöz, S., Topay, M., Yılmaz, B., 2009, *Arazinin yanlış kullanımından kaynaklanan sorunlar: Bartın kenti örneği*, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 1, 155-167.

Açıkgöz, S., 2008, *Sapanca gölünü besleyen derelerin hidrojeokimyasal incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ahern, J., Fabos, J., 1995, *Greenways as a planning strategy in: greenways, the beginning of an ınternational movement*, Elsevier, 131-155.

Ahern, J., 2005, *Theories methods and strategies for sustainable landscape planning*, https://www.researchgate.net/publication/228624102_Theories_Methods_Strategies_for_Sustainable_Landscape_Planning, [Ziyaret Tarihi: 10.09.2018].

Akalan, İ., 1983, *Toprak sınıflama sistemi*, Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 309, Ankara, 49-73.

Akpınar, N., 2008, *Peyzaj planlama 1 dersi*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Basılmamış Ders Notları, Ankara.

Akten, M., 2008, *Isparta Ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Albayrak, İ., 2012, *Ekosistem servislerine dayalı havza yönetim modelinin- İstanbul Ömerli Havzası örneğinde uygulanabilirliği*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Altürk, B., 2017, *Arazi kullanım/arazi örtüsü değişikliğinin ve su kaynaklarına etkisinin belirlenmesi: Ergene Havzası Örneği*, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Anonim, 2015, *Ekosistem tabanlı fonksiyonel orman amenajman planı, Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü Adapazarı Orman İşletme Müdürlüğü Sapanca Orman İşletme Şefliği*, Sakarya.

Antrop, M., 2004, *Landscape change and the urbanization process in Europe*, www.sciencedirect.com, [Ziyaret Tarihi: 12.09.2018].

Antrop, M., 2005, *Handling Landscape change, "Landscape Change" Conference Proceedings*, ECLAS 2005, Ankara.

Antrop, M., 2008, *Landscapes at risk: about change in the European Landscapes*, https://lib.ugent.be/catalog/pug01:695822, [Ziyaret Tarihi: 12.09.2018].

APS, 2000, *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.*

Arslangündoğu, Z., 2009, *Sakarya havzası sulak alanlarında aralık ayı su kuşu sayımı*, http://dergipark.gov.tr/download/article-file/174726, [Ziyaret tarihi: 03.03.2018].

Attwood, S., Park, S., Surl, S., 2013 *Assessing adaptation options for climate change: a guide for coastal communities in the coral triangle of the Pacific 6. Landscape Function Analysis* https://www.researchgate.net/publication/305734462, [Ziyaret tarihi: 13.12.2018].

Ay, M., 2012, *Sapanca Gölü Havzası'nın coğrafi etüdü*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aydın, B., 2010, *Gelişme alanlarında ekolojik kentsel yerleşim kriterlerinin belirlenmesi ve imar planı kapsamında yorumlanması: Ömerli Havzası-Sancaktepe örneği*, Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Babalık, A., A., 2000, *Isparta yöresinde arazi kullanımına ilişkin sorunlar (Senirkent Örneği),* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bayar, R., Karabacak, K., 2017, *Ankara İli Arazi Örtüsü Değişimi (2000-2012*), Coğrafi Bilimler Dergisi CBD 15 (1), 59- 76.

Baycan Levent, T., 1999, *Sürdürülebilir bölgesel kalkınma: Marmara Havzası için bir yöntem denemesi*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bender, O., Boehmerb H.J., Doreen, J., Schumacher, K.P., 2005, *Using GIS to analyse long-term cultural landscape change in Southern Germany*, Landscape and Urban Planning www.sciencedirect.com, [Ziyaret tarihi: 15.12.2018].

Bollukcu, P., 2014, *Peyzaj planlama ve kırsal kalkınma ilişkisi: Bartın Arıt Çayı Havzası Örneği*, Doktora Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bürgi, M., Anna, M., ve Nina, S., 2004, *Driving forces of landscape change current and new directions*, Landscape Ecology, 19, 857T868.

Caletrío, J., 2010, *Tourism, landscape change and critical thresholds*, Annals of Tourism Research 38(1), 313-316.

Cantürk, F., 2015, *Sapanca Gölü Havzası ekosistem coğrafyası*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Cengiz, T., 2003, *Peyzaj değerlerinin korunmasına yönelik kırsal kalkınma modeli üzerine bir araştırma: Seben İlçesi (Bolu) Alpağut Köyü Örneği*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Cengiz, T., Özcan, H., Baytekin H., Altınoluk, Ü., Kelkit, A., Özkök, F., Akbulak, C., *Kaptan Ayhan, Ç., 2009, Gökçeada arazi kullanım planlaması*, TÜBİTAK Çaydağ Hızlı Destek Projesi Proje NO: 107Y337, Çanakkale.

Cengiz, T., Akbulak, C., Özcan, H., Baytekin H., 2013, *Gökçeada'da optimal arazi kullanımının belirlenmesi*, http://agri.ankara.edu.tr/dergi/ [Ziyaret tarihi: 17.12.2018].

Coşkun Hepcan, C., ve Hepcan, Ş., 2016, *Peyzaj fonksiyonlarının haritalanması ve analiz edilmesi; Foça İlçesi Örneği*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi., 2016, 53 (2).

Cross, K., 2017, *Connecting urban landscapes with their watersheds*, https://iwa-network.org/connecting-urban-landscapes-with-their-watersheds/, [Ziyaret tarihi: 13.12.2018].

Çelikyay, S., 2005, *Strategical environmental ımpact assessment in environmental planning*, http:// sura.cevreorman. gov.tr/gelen_teblig/3_konu/ selma_celikyay.doc. [Ziyaret tarihi: 17.12.2018].

Çepel, N., 1988, *Peyzaj ekolojisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.

Çepel, N., 1995, *Orman ekolojisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.

Çepel, N., 2003, *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları: 180, Ankara.

Çetinkaya, G., ve Uzun, O., 2014, *Peyzaj planlama*, Birsen Yayın Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul 219, ISBN 978-975-511-608-2

David, L., Z., ve Alhadeff , M., 2002, *Land suitability analysis: assessing development potential in Cherokee Contry*, http:// csat.er. usgs. gov / education/georgia_tech/projects /2002/ group2 / index. [Ziyaret tarihi: 17.12.2018].

Değerliyurt, M., Çubuk, S., N., 2015, *Mcharg'ın doğayla tasarım kuramı ve geotasarım*, The Journal of Academic, Social Science Studies, (39), 293-306.

Demir, M., T., 2006, *Sapanca'da kırsal yerleşme özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dengiz, O., İmamoğlu, A., Saygın, F., Göl, C., Ediş, S., Doğan, A., 2014, *İnebolu Havzası'nın Icona modeli ile toprak erozyon risk değerlendirmesi*, Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2014,29(2):136-142.

Eker, Ö., 2008, *Ekosistem hizmet ödemelerinin odun dışı orman ürün ve hizmetleri kapsamında değerlendirilmesi: Su ve su kaynakları yönetimi*, http://dergipark.gov.tr/download/article-file/565013, [Ziyaret tarihi: 13.12.2018].

EPA., 2008, *Land Use*, https://www.eea.europa.eu/downloads/5f05eb3d8ec31153c3871f7013d9c605/1500910721/intro.pdf, [Ziyaret tarihi: 01.01.2019].

EPA, 2012, *A function-based framework for stream assessments and restoration projects*, https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/a_function_based_framework_for_stream_assessment_3.pdf, [Ziyaret tarihi: 01.01.2019].

EPA, 2008, *Handbook for developing watershed plans to restore and protect our waters, technical report*,841-B-08-002, United States Environmental Protection Agency, Washington DC.

Erdener, E., 2010, *Doğu Sapanca Gölü Havzasında arazi kullanım sorunları*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Erol, U.E., 2017, *Ekolojik yaklaşımlı peyzaj planlama*, http://www.plantdergisi.com/yrd-doc-dr-ulvi-erhan-erol/ekolojik-yaklasimli-peyzaj-planlama.html, [Ziyaret tarihi: 12.12.2018].

Ekinci, T., 2013, *İçmesuyu havzaları yönetimi ve İstanbul Metropolü örneği*, Yüksek Lisans Tezi Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitü.

Farina, A., 2000, *Landscape ecology in action, Kluwer* Academic Publishers, Netherlands

Fan, Z., L., 1993, *A study on the formation and evolution of Oases in Tarim Basin*, Acta Geogr Sin, 48(5), 421–427.

Feng, Y., Luo, G., Lu, L., Zhou, D., Han, Q., Xu, W., Yin, C., Zhu,L., Dai, L., Li, Y., Li, C., 2010, *Effects of land use change on landscape pattern of the manas river watershed in Xinjiang, China*, Environ Earth Sci (2011) 64:2067–2077DOI 10.1007/s12665-011-1029-5.

Fılepné Kovács, K., Valánszkı, I.,Sallay, A.,Jombach, S., Mıkházı, Z.,Kollányı L., 2015, *Landscape function analysis as a base of landscape visions*, Acta Unıversitatis Sapientiae Agriculture and Environment, 7, 58-70.

Fischer, J. And Lindenmayer, B., D., 2007, *Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis, Global Ecology and Biogeography*, 16, 265-280.

Fischer G., Prieler, S., van Velthuizen, H., Berndes, G., Faaij, A., Londo, M., ve Wit, M., 2010, *Biofuel production potentials in Europe: Sustainable use of cultivated land and pastures Part II: Land use scenarios*, Biomass and Bioenergy, 34, 173-187.

Frantál, B., Kunc, J., 2010, *Wind turbines in turism landscapes Czech Experience*, Annals of Tourism Research 38(2): 499-519.

Fujihara, M., Kikuchi, T., 2005, Changes in the landscape structure of the Nagara River Basin, Central Japan Landscape and Urban Planning www.sciencedirect.com, [Ziyaret tarihi: 10.12.2018].

Fuller, R. M., B. J. Devereux, R. A. Hill and G. S. Amable, 2007, *Bird distributions relative to remotely sensed habitats in Great Britain: Towards a framework for national modelling*, Journal of Environmental Management. 84, 586-605.

Geymen, A., 2016, *Coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak su havzalarındaki doğal kaynakların izlenmesi: Elmalı Havzası*, KSÜ Doğa Bil. Dergisi, 19(2), 174-180.

Göcek, Ç., Pegram, G., Conyngham, S., 2015, *Sapanca Gölü'nde su riski ve ekonomi*, WWF Türkiye, ISBN:978-605-9903-03-5.

Gökyer, E., 2013, *Bartın Kenti ve Arıt Havzası örneğinde peyzaj değişimi ve parçacılık üzerine bir araştırma*, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3).

Gökyer, E., 2009, *Bartın Kenti ve Arıt Havzası'nda peyzaj değerlendirme*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Görmüş, S., Oğuz, D., 2012, *Peyzaj karakter haritası hazırlama sürecinde Türkiye için bir durum değerlendirmesi*, https://www.researchgate.net/publication/279922581_PEYZAJ_KARAKTER_HARITASI_HAZIRLAMA_SURECINDE_TURKIYE_ICIN_BIR_DURUM_DEGERLENDIRMESI, [Ziyaret tarihi: 15.12.2018].

Gürbüz., A., Gürer, Ö., F., 2008, *Sapanca Gölü'nün oluşumu ve beslenme havzasının hidrolojisi, jeolojisi ve depremselliği*, Sapanca Gölü'ne Bilimsel Açıdan Bakış, TÜDAV Yayınları, 28, 13-26.

Güleryüz, E., 2016, *Büyük Melen Nehri Havzasında peyzajı onarımı ve yönetim stratejilerinin geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gündüz, Ö., C., 2015, *Sapanca (Sakarya) Göl Havzasının hidrojeoloji incelemesi ve kavramsal yeraltı suyu modelleme*, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Güner, E., 2003, *Su havzaları ve planlama ilişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hızal, A., Serengil, Y., ve Özcan, M., 2008, *Ekosistem tabanlı havza planlama metodolojisi ve havza çalışmalarında yapılan yanlış uygulamalar* www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/10909.pdf, [Ziyaret tarihi: 15.12.2018].

ITC, 2005, *International ınstitute for geo-ınformation science and earth observation, analysis of suitability for urban expansion*, http: www.itc.nl/ilwis/ applications / application.

Kaçmaz, M., 2010, *Sapanca Gölü Havzası'nda arazi kullanımı ve mekânsal değişim*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karadağ, A.A., 2007, *Katılımcı havza yönetim modelinin oluşturulması: Kovada örneği*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karadağ, A.A., Yıldız, K., 2013, *Peyzaj fonksiyonlarının Hendek İlçesi örneğinde değerlendirilmesi*, Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi Cilt 9, 77- 96.

Karadağ, A., A., 2012, *Use of watersheds boundaries in the landscape planning*, https://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/use-of-watersheds-boundariesin-the-landscape-planning, [Ziyaret tarihi: 02.02.2019].

Kart Aktaş, N., ve Yıldız Dönmez, N., 2019, *The effects of urbanization and human activities on basin ecosystem: Sapanca Lake Basin*, Journal of Environmental Protection and Ecology 20 (1),102–112.

Kaska, E., 2012, *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS) ve Türkiye'deki uygulamaların irdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Keçeli ve Çelikoğlu, 2014, *Kent çalışmaları –I kentsel mekan, sosyal dışlanma, marka kentler, yoksulluk, peyzaj, kentsel gelişim ve kentleşme sorunları*, Detay Yayınları, Ankara, ISBN: 978-605-4940-00-0.

Kızılcık, G., 2015, *İnsanlık kendi sonunu hazırlıyor: Su kaynaklarımız tükeniyor*, Gaia Dergi https://gaiadergi.com/insanlik-kendi-sonunu-hazirliyor-su-kaynaklarimiz-tukeniyor/ [Ziyaret tarihi: 20.03.2019].

Kniff, J., M., Jones, R., J., A., Montanarella, L., 2000, *Soil errosion risk assesment in Europe*, https://www.unisdr.org/files/1581_ereurnew2.pdf [Ziyaret tarihi: 12.12.2018].

Konaklı, N., 2011, *Konya Altınapa Baraj Gölü Havzası örneğinde optimal alan kullanım planının belirlenmesi*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Lasanta, T., Laguna, M., Vicente-Serrano, S., M., 2007, *Do tourism-based ski resorts contribute to the homogeneous development of the Mediterranean mountains? A case study in the Central Spanish Pyrenees*, Tourism Management 28: 1326-1339.

Lennon, J., Mathews, S., 1996, *Cultural landscape management*, http://www.australianalps.environment.gov.au/publications/research-reports/pubs/cultural-landscape-management-guidelines.pdf [Ziyaret tarihi: 15.11.2018]

Liu, Y., Guo, H., Zhang, Z., Wang, L., Dai, Y., Fan, Y., 2007, *An optimization method based on scenario analysis for watershed management under uncertainty*, Environ Manage 39, 678–690.

Mamunlu, H., 2009, *İstanbul kentsel bölgesinde sürdürülebilir gelişme bağlamında havza planlama ve yönetimi yaklaşımı: Küçükçekmece Göl Havzası Örneği*, Doktora Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Mansuroğlu, S., 1997, *Düzce ovasının optimal alan kullanım planlaması üzerine bir araştırma*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Marsh, W. M. 2005, *Landscape planning environmental applications*, John Wiley&Sons.Inc. Publish 2005, 458.

McHarg, I., 1969, *Design with nature*, Natural History Press, New York, ISBN: 0-471-11460-X.

Memarian, H., 2012, *Watershed modeling for sustainable land use planning*, Lap Lambert Academic Publishing, Malaysia, ISBN: 978-3-659-91643-4.

Miller, S., N., Kepner, W., G., Mehaffey, M., H., Hernandez, M., Miller, R., C., Goodrich, D., C., Devonald, K., K., Heggem, D., T., ve Miller W., P., 2002, Integrating *landscape assessment and hydrologic modeling for land cover change analysis, Journal Of The American Water Resources,* Association American Water Resources Association, (38)4.

Möller, B., 2010, *Spatial analyses of emerging and fading wind energy landscapes in Denmark*, – Land Use Policy 27: 233-241.

Memlük, M., Z., (2009), *Kentsel mekânda doğayla tasarım: Ankara– Bademlilere Örneği*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, A., C., 2010, *İstanbul İçme Suyu Havzalarında arazi kullanımlarının su kalitesine olan etkisinin değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

OSİB., 2014, *Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023)*, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara, http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/moduller/havza/UHYS/UHYS.pdf, [Ziyaret tarihi: 01.02.2019].

Oktaş, Ş., İyigün, E., Gündüz, B., Koçbuğ, Z., 2002, *Sapanca Havzasında 1986 ve 1999 yılı su kalite değerlendirmeleri*, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, D.S.İ, 2-34.

Ortaçeşme, V., 1996, *Adana İli Akdeniz kıyı kesiminin ekolojik peyzaj planlama ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmesi ve optimal alan kullanım önerileri*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ortaçeşme, V. 2007. *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi Bağlamında Peyzaj Planlama. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nin Uygulanması Yolunda Türkiye, Bildiri Kitabı*, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası Yayın No: 2008/3. 17-20 Mayıs 2007 Ankara.

Özden, P. P., 2004. *Kentsel gelişim politikaları ve su havzaları: İstanbul Metropoliten alanına yansımalar*, İstanbul ve Su Sempozyumu, 8-9 Ocak 2004 TMMOB Mimarlar Odası Büyükkent Şubesi İTÜ İstanbul, 169-170.

Özkan, S., 2008, *Su havzaların koruma kullanma kriterlerinin saptanması; Terkos Gölü örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özkasap Çakar, H., 2007, *Antropojenik baskıların neden olduğu alan kullanımı değişimlerinin cbs ve uzaktan algılama tekniği ile incelenmesi: Balçova – Güzelbahçe hattı*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Pamay, B., 1978, *Kentsel peyzaj planlaması*, İÜ Orman Fakültesi Yayını No:265, İstanbul.

Pektezel, H., 2016, *Determination, mapping and analysis of land-use changes in Çorlu River Basın (Thrace Penınsula),* Route Educational and Social Science Journal Volume 3(2).

Pena, S., Abreu, M., M., Magalhães, M., R., 2016, *Planning landscape with water infiltration. empirical model toassess maximum infiltration areas in Mediterranean Landscapes*, https://www.researchgate.net/publication/298901764_Planning_Landscape_with_Water

_Infiltration_Empirical_Model_to_Assess_Maximum_Infiltration_Areas_in_Mediterranean_Landscapes, [Ziyaret tarihi: 01.02.2019].

Poyraz, E., 2002, *Türkiye'de peyzajın korunması için bir model önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Prasad, T., Kumar, S., Verdhen, A., Prakash. N., Gyawali, D., Dixit, A., Lali, N.K., Regmi, B.R., 1994, *Co-opretaion for intenational river basin development: The Kosi Basin, Integrated River Basin Development*, Ed. By Celia Kirby and W.R. White, John Wiley & Sons, HR Wallingford Ltd and Institute of Hydrology.

Read, S., Ramsay, J., ve Blair, S., 1994, *Australian Heritage Commision: Current work on cultural landscape* assesment, ICOMOS Landscapes Working Group Newsletter, 7, 14-17.

Reis, M., Dutal, H., Bolat, N., Savacı, G., 2017, *Soil erosion risk assessment using GIS and ICONA: A case study in Kahramanmaras, Turkey*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.

Sallay, Á, Jombach, S., Fılepné Kovács, K., 2011, *Landscape changes and function lost landscape values, applied ecology and environmental research*, http://www.aloki.hu/pdf/1002_157172.pdf, [Ziyaret tarihi: 12.11.2018].

Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011, *Sakarya İl Çevre Durum Raporu*, Sakarya.

SASKİ, 2013, *Sapanca Gölü Havzası özel hüküm belirleme ve havza koruma planı projesi*, Sakarya Büyükşehir Belediye Başkanlığı Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Sakarya.

Schroder, B., 2006, *Pattern, process, and function in landscape ecology and catchment hydrology–how can quantitative landscape ecology support predictions in ungauged basins (PUB).* Hydrology and Earth System Sciences Discuss, 1185–1214.

Serengil, Y., ve Gökbulak, F., ,2004, *Su üretim havzalarının havza amenajmanında yeni yaklaşımlar açısından değerlendirilmesi (Ömerli Baraj Havzası örneği)*, İstanbul ve Su Sempozyumu: 8-9 Ocak 2004 TMMOB Mimarlar Odasi İstanbul Büyükkent Şubesi, 251-259.

Swanwick, C., 2002 *Landscape character assessment guidance for England and Scotland.*

Steiner, F., 2008, *The Living Landscape an ecological approach to landscape planning*, Island Press, NY Washingon, ISBN-10: 1-59726-396-6.

Suri, L., 2001, *Ömerli su havzası ekosistemi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şahin, Ş., 2003, *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi*, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası Peyzaj Mimarlığı Dergisi, Yayın No: 1, 52-54.

Şahin, S., 2008 *Peyzaj planlama*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Basılmamış Ders Notları, Ankara.

Şahin, S., 2017, *Avrupa Peyzaj Sözleşmesi ve Avrupa Birliğinin su direktifinin uygulanmasında kooperatif yaklaşım: Havzada birlikte düşünmek*, http://www.skb.gov.tr/avrupa-peyzaj-sozlesmesi-ve-avrupa-birligi-su-direktifinin-uygulanmasinda-kooperatif-yaklasim-havzada-birlikte-dusunmek-s21984k/, [Ziyaret tarihi: 12.11.2018].

Şanlısoy, A., 2002, *İstanbul'daki su toplama havzalarında yaşanan sorunlar, nedenleri ve çözüm Önerileri*, Yüksek Lisan Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tapur, T., 2003, *Anamur-Silifke arası kıyı bölgesinin coğrafi etüdü*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Taşdemir, İ., 2015, *Lucıs modeli ile uygun tarım alanlarının belirlenmesi: İstanbul Örneği*, III. Uluslararası KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu.

Tombuş, F., E., Yüksel, M., Coşar M., Özlü, İ., M., 2012, *ICONA erozyon risk belirlenme yönteminde zamansal olarak NDVI etkisinin incelenmesi*, IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012), 16-19 Ekim 2012, Zonguldak.

Tongway, D., J., ve Hindley., N., L., 2005, *Landscape function analysis: procedures for monitoring and assessing landscapes*, CSIRO Sustainable Ecosystems, Australia, ISBN 0 9751783 0 X.

Tozar T., Ayaşlıgil, T., 2008, *Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için geliştirilen ekolojik planlama yöntemleri*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 58.

Tuncer, M., M., ve Kaya, Ö., N., 2010, *Orman ve su kaynakları orman ve su ekosistem ilişkisi*, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20- 22 Mayıs 2010, II, 625-640.

TÜBİTAK, 2010, *Sapanca Gölü'nün öncelikli kirlilik kaynaklarına özgü kontrol teknolojilerinin araştırılıp geliştirilerek göl havzası için uyarlanması*, TÜBİTAK Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı, 107G013, 1-50.

TUSİAD, 2008, *Türkiye'de su yönetimi sorunlar ve öneriler, Teknik Rapor*, T/2008-09/469, Türk Sanayiciler ve İş Adamları Derneği, İstanbul.

Tünay, S., 2015 *Sapanca Havzası yan dereleri ve Sapanca Gölü'ndeki fosfor yüklerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Türkoğlu, H., 2018, *İçme suyu havzaları*, Türkiye Sağlıklı Kentler Birliği Kentli Dergisi, 30.

Uzun, O., 2003, *Düzce Asarsuyu havzası peyzaj değerlendirmesi ve yönetim modelinin geliştirilmesi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Uzun, O., İlke, E.F., Çetinkaya, G., Erduran, F., Açıksöz, S., 2012, *Peyzaj planlama, Konya İli Bozkır-Seydişehir- Ahırlı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü mevkii peyzaj yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi*, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara ISBN No: 978-605-4610-09-9.

Uzun, O., Müderrisoğlu, H., Demir, Z., Kaya, L.G., Gültekin, P., Gündüz, S., 2015, *Yeşilırmak havzası peyzaj atlası,* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara ISBN : 978-605-4610-82-2.

Uzun, M., 2016, *Sapanca Gölü kıyıları ve yakın çevresinde jeomorfolojik birimlerle mekan-kıyı kullanımı ilişkisinin incelenmesi*, Marmara Coğrafya Dergisi, 33, 465-492.

UNESCO, 2017, *Operational guidelines for the ımplementation of the world heritage convention*, https://whc.unesco.org/en/guidelines/ [Ziyaret tarihi: 11.02.2019].

Verburg, P.H., Schulp, C.J.E., Witte, N., Veldkamp A., 2006, *Downscaling of land use change scenarios to assess the dynamics of European Landscapes*, Agriculture, Ecosystems and Environment 114: 39-56.

Wung, M., 2006, *International experiences in water resources management and the lessons for China*, World Bank Analytical and Advisory Assistance Program Synthesis Paper.

Wang G., X., Cheng G., D., Xu Z., M., 1999, *The utilization of water resources and ıts Influence on eco-environmental problems in the Northwest Arid Area Of China*. J Nat Resour 14(2):109–116.

Wang, S., H., Huggins, D., G., Frees, L., Volkman, C., G., Lim, N., C., Baker, D., S., Smith, V., Denoyelles, F., 2005, An *Integrated modelling approach to total watershed management: water quality and watershed assessment of cheney reservoir, Kansae, USA.* Water, Air, and Soil Pollution 164, 1-19.

WB., 2006, *Integrated river basin management from concepts to good practise,* River Basin Planning and Management Briefing Note 7, The World Bank, Washington,http://documents.worldbank.org/curated/en/742551468320657959/pdf/411560River0ba1ning0NOTE1701PUBLIC1.pdf, [Ziyaret tarihi: 20.11.2018].

Yuan, F., Sawaya, K., E., Loeffelholz, B., C.,Baker, M, E. 2005, *Land cover classification and change analysis of the twin cities (Minnesota) Metropolitan Area by Multitemporal Landsat Remote Sensing*, www.sciencedirect.com [Ziyaret tarihi: 10.02.2019].

Yüksel, M., Dengiz, O., Özdoğan, N., ve Göl, C., 2003, *Potential land use situations*, Ankara University, J. Agric. Sci., 9, 373-380.

Zengin, M., 2007, *Ardahan Kura Nehri ve yakın çevresi alan kullanımlarının belirlenmesi ve optimal alan kullanım önerileri*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

İnternet Kaynakları

URL-1 https://www.coe.int/en/web/landscape/about-the-convention [Ziyaret tarihi: 05.02.2019].

URL-2 https://www.landscapeinstitute.org/technical-resource/landscape-planning-introduction/ [Ziyaret tarihi: 20.02.2019].

URL-3 http://www.cavewatershed.org/documents/Chapter8LandscapeFunctionsModel.pdf [Ziyaret tarihi: 17.02.2019].

URL-4 http://www.rncalliance.org/David-Tongway-Landscape-Function-Analysis [Ziyaret tarihi: 17.02.2019].

URL-5 http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/Erozyonyeni/Genel_Bilgi/erozyon_kontrol.aspx?sflang=tr [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-6 https://www.iucn.org/content/cultural-landscapes-and-protected-areas-unfolding-linkages-and-synergies [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL–7 http://www.toprak.org.tr/images/meetings/e34664a1-7bb6-4152-baf1-9888c5df0698.pdf [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-8 http://www.oecd.org/gov/governance-of-land-use.htm [Ziyaret tarihi: 26.12.2018].

URL-9 http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/havzaamenajmani_0706e.pdf [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-10 http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/havza_yeni.aspx?sflang=tr [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-11 https://www1.nyc.gov/html/dep/html/watershed_protection/what.shtml [Ziyaret tarihi: 16.11.2018].

URL-12 http://www.unicankara.org.tr/tr/bm-raporu-dunyada-milyarlarca-insanin-temiz-suya-erisimi-yok/ [Ziyaret tarihi: 16.11.2018].

URL-13 http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html [Ziyaret tarihi: 17.11.2018].

URL-14 http://tema.org.tr [Ziyaret tarihi: 16.11.2018].

URL-15 http://www.cmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=89807&tipi=78&sube=0 [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-16 http://www.skb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/09/Kentli-30.pdf [Ziyaret tarihi: 15.01.2019].

URL-17 http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/eur23005.pdf [Ziyaret tarihi: 01.03.2019].

URL-18 https://www.sakarya-saski.gov.tr/icerik/detay.aspx?Id=49

URL-19 https://www.kartepe.bel.tr/idet/48/644/tarihce [Ziyaret tarihi: 12.03.2019].

URL-20 http://www.serdivan.bel.tr/serdivan-tarihi-3 [Ziyaret tarihi: 12.03.2019].

URL-21
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/68252/mod_resource/content/0/TOPRAK.pdf
[Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-22 https://www.dogadergisi.com/zonal-topraklar-nelerdir/ [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-23 http://www.dicle.edu.tr/a/skaradogan/4/1eskisiniflama.pdf [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-24 http://www.dicle.edu.tr/a/skaradogan/4/azonal_intrazonal.pdf [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-25
http://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/sapanca_golunde_su_riski_ve_ekonomi_web_1.pdf [Ziyaret tarihi: 16.01.2019].

URL-26
http://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/sapanca_golunde_su_riski_ve_ekonomi_web_1.pdf [Ziyaret tarihi: 10.01.2019].

URL-27 https://www.cnnturk.com/haber/turkiye/sapanca-golu-arastirmasinin-sonuclari-aciklandi [Ziyaret tarihi: 18.03.2019].

URL-28 http://www.glslregionalbody.org/Docs/Misc/ConservationEfficiency_Objectives.pdf

URL- 29 http://vro.agriculture.vic.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/soilhealth_risk_mgt [Ziyaret tarihi: 23.12.2018].

URL-30

https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/kocaeli/gezilecekyer/hikmetiye-camii-derbent
[Ziyaret tarihi: 30.03.2019].

URL-31 https://www.tumblr.com/search/Hikmetiye-Cami [Ziyaret tarihi: 01.04.2019].

URL-32 https://www.sportsandmerits.com/makale/78-istanbulun-yanibasinda-bir-cennet-sapanca [Ziyaret tarihi: 30.03.2019].

URL-33 https://www.sozcu.com.tr/hayatim/seyahat/sapancanin-gezilecek-yerleri-sapanca-ve-dogal-guzellikleri/ [Ziyaret tarihi: 01.04.2019].

URL-34 http://dergipark.gov.tr/download/article-file/28472 [Ziyaret tarihi: 01.04.2019].

URL-35 https://www.cnnturk.com/yasam/bin-500-yildir-ayakta-duran-justinianus-koprusunun-sirri?page=10 [Ziyaret tarihi: 01.04.2019].

URL – 36 http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html

[Ziyaret tarihi: 15.04.2019]

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nazlı YILDIZ DÖNMEZ
Doğum Yeri	İSTANBUL
Doğum Tarihi	07.12.1987
Uyruğu	☑ T.C. ❒ Diğer:
Telefon	5378534219
E-Posta Adresi	nazliyldz@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ankara Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Peyzaj Mimarlığı
Mezuniyet Yılı	27.09.2013

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Programı	Program Adı

Makale ve Bildiriler

Kart Aktaş, N., Yıldız Dönmez, N., 2019, *Effects of urbanısatıon and human actıvıtıes on basın ecosystem: Sapanca Lake Basın*, Journal of Envıronmental Protectıon and Ecology, 20(1), 102-112.

Kart Aktaş, N., Yıldız Dönmez, N., 2018, *Kentsel peyzajda tarihi çevrenin değişim ve sürdürülebilirliği: Yedikule Bostanları Örneği*, 3rd European Conference on Science, Art & Culture (ECSAC) 2018, Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cum., 12-14 Ekim 2018, pp.33-3

Kart Aktaş, N., Yıldız Dönmez, N., 2018, *Tarihi kent peyzajlarında üretken peyzaj izleri*, Internatıonal Eurasıan Conference On Scıence, Engıneerıng And Technology (EURASIANSCIENTECH 2018), Ankara, Türkiye, 22-23 Kasım 2018, 1(1), 1519-1528.

Çınar, H.S., Parlak, N.N., Yıldız Dönmez, N. 2018, *Climate friendly urban green areas: roadside green spaces ın Sakarya/Turkey*, 4th Internatıonal Symposıum on Envıronment and Morals, Sarajevo, Bosna Hersek, 27-29 Haziran 2018, 331-341.