T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTALYA BOĞAÇAYI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER VE YARATTIĞI SORUNLAR

Onur Börçen SALIŞ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Betül UYGUR ERDOĞAN

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Havza Yönetimi Programı

İSTANBUL-2019

Bu çalışma, 3.12.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Havza Yönetimi Programı nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Dr. Öğr. Üyesi Betül UYGUR ERDOĞAN(Danışman)
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Doç. Dr. İbrahim YURTSEVEN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Orman Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Gül Aslı AKSU
İstanbul Ticaret Üniversitesi
Mimarlık ve Tasarım 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.

ÖNSÖZ

Su ve toprak, insanoğlunun yaşam faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekliliğini her zaman korumuştur. Ancak bu gereklilik materyallerin miktarları ile doğru orantılı bir biçimde ilerlememektedir. Çünkü tüm doğal kaynaklarda olduğu gibi suda ve toprakta da kısıtlılık söz konusudur. Dolayısıyla insanoğlunun arazileri bilinçsiz bir şekilde yanlış kullanması sebebiyle meydana gelebilecek olumsuz durumlar yine insanoğlu ve beraberinde ekosistemde bulunan tüm canlılar açısından büyük risk taşımaktadır. Bu risklerin başında ekosistemde meydana gelebilecek bozulmalar yer almakta olup bu bozulmalar sonucunda kuraklık, erozyon, sel ve taşkın gibi daha birçok sorun oluşmaktadır.

Doğada yanlış arazi kullanımı sonucu oluşabilecek bu risklere ışık tutabilmek amacıyla yol göstermesi için ülkemizde mevcut bulunan önemli su kaynaklarımızdan biri olan Boğaçayı Havzası incelenmiştir. İncelemeler doğrultusunda Boğaçayı Havzası' nda arazi kullanımı sonucu meydana gelen değişiklikler ve yaşam döngüsü içerisinde oluşturduğu sorunlar vurgulanmak istenmiş olup bu sorunları en azından minimum düzeye indirgeyebilmek amaçlı çözüm önerileri sunulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmamda yardımlarından dolayı büyük emekleri olan değerli danışman hocalarım Prof. Dr. Kamil ŞENGÖNÜL' e ve Dr. Öğr. Üyesi Betül UYGUR ERDOĞAN' a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte ve lisansüstü eğitim sürecimde değerli bilgileri ile bana ışık tutan Prof. Dr. Ferhat GÖKBULAK ve Prof. Dr. Yusuf SERENGİL hocalarıma teşekkür ederim.

Ayrıca verilerin elde edilmesinde yardımları için Antalya Orman Bölge Müdürlüğü' nde başta Orman Yüksek Mühendisi Rumi SABUNCU olmak üzere emeği geçen tüm çalışanlara, DSİ 13. Bölge Müdürlüğü' nde bulunan Orman Mühendisi Mehmet DEMİREL' e, Baş Mühendis Levent Can POLAT' a ve diğer DSİ çalışanlarına, Konyaaltı Meteoroloji Genel Müdürlüğü' nden Murat IŞTIN Bey' e, Antalya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü değerli çalışanlarına, JMO Bilimsel Teknik Kurul Hidrojeoloji Üyesi Doç. Dr. Ahmet APAYDIN' a ve Tarım ve Orman Bakanlığı' ndan Emin Atabey PEKER' e çok teşekkür etmekteyim.

Araştırmamda ve eğitim hayatımda bana yoğun katkılarından dolayı Mehmet Sait ÖZÇELİK' e, Ufuk ÖZKAN' a ve Tufan DEMİREL' e ve Fatih SİVRİDAĞ' a teşekkürlerimi borç bilirim.

Her zaman ve her anlamda yanımda olan benim güç kaynağım, tatlı annem; biricik Maya' m; her zaman kalbimde olan Can' ım dayıcım Suat SOYDAM ve yengeciğim Nezehe; sevgili anaannem ve Münir dedem; değerli kuzenlerim Serpil ablam ve Faruk abim; benim kıymetlilerim, ablam Kübra ve küçük kardeşim Sare ve kadim dostum Mine Su MIZRAK bana olan eşsiz desteğiniz için sizlere çok teşekkür ederim.

Benim ilk öğretmenim, ebedi destekçim, Can' ım teyzem Bedia SOYDAM; varlığınla, ışığınla ve kocaman sevginle hayatımı aydınlattığın ve hep benimle olduğun için sonsuz teşekkürler.

Aralık 2019 Onur Börçen SALIŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ ..... **iv**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vii**
TABLO LİSTESİ ..... **ix**
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ ..... **xi**
ÖZET ..... **xiii**
SUMMARY ..... **xv**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **3**
2.1. HAVZA 3
2.2. HAVZA YÖNETİMİ 4
2.3. HAVZADA YAŞANAN TEMEL PROBLEMLER 6
2.4. LİTERATÜR ÇALIŞMASI 12
3. MALZEME VE YÖNTEM **15**
3.1. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL ÖZELLİKLERİ 15
3.1.1. Coğrafi Konum ve Topoğrafik Yapı 15
3.1.2. Jeolojik Yapı 16
3.1.3. Genel İklim Özellikleri 18
3.1.4. Toprak Özellikleri 20
3.1.5. Vejetasyon Özellikleri 21
3.1.6. Hidrojeolojik ve Hidrolojik Yapı 22
3.1.7. Akarsu Rejimi ve Akarsuları 24
3.1.8. Drenaj Ağı Özellikleri 25
3.1.9. Yeraltı Suları ve Kaynaklar 27
3.1.10. Beşeri ve Ekonomik Özellikler 28
3.2. YÖNTEM 30
4. BULGULAR **36**
4.1. HAVZANIN ARAZİ KABİLİYET SINIFLANDIRMASI 36
4.2. ARAZİ KULLANIMI DEĞİŞİMİ 37
4.3. ARAZİ KULLANIMI SONUCUNDA MEYDANA GELEN SORUNLAR 62

5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... 65
KAYNAKLAR..... 78
ÖZGEÇMİŞ..... 83

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Havza Sınırları ve Karakteristikleri..... 3
Şekil 3.1: Boğaçayı Havzası Konumu..... 15
Şekil 3.2: Boğaçayı Havzasında Yan Kol Örneği. 16
Şekil 3.3: Boğaçayı Havzasının Drenaj Ağı Özellikleri. 26
Şekil 3.4: Boğaçayı Havzası Kentsel Yerleşim Alanı. 29
Şekil 4.1: Boğaçayı Havzası 1990 yılı Arazi Kullanımı. 38
Şekil 4.2: Boğaçayı Havzası 2000 yılı Arazi Kullanımı. 40
Şekil 4.3: Boğaçayı Havzası 2006 yılı Arazi Kullanımı. 42
Şekil 4.4: Boğaçayı Havzası 2012 yılı Arazi Kullanımı. 45
Şekil 4.5: Boğaçayı Havzası 2018 yılı Arazi Kullanımı. 48
Şekil 4.6: Yapay Bölgeler. 51
Şekil 4.7: Tarımsal Alanlar. 53
Şekil 4.8: Orman ve Yarı Doğal Alanlar. 54
Şekil 4.9: Su Kütleleri. 55
Şekil 4.10: Mera Alanı. 56
Şekil 4.11: Kentleşme 57
Şekil 4.12: Orman. 58
Şekil 4.13: Tarım Alanları. 59
Şekil 4.14: Yarı Doğal Alanlar. 60
Şekil 4.15: Su Alanları. 61
Şekil 4.16: Yıllar Bazında Değişim..... 62
Şekil 5.1: Boğaçayı Havzası Taşkın Anı (DSİ, 2016). 66
Şekil 5.2: Boğaçayı Havzası Taşkın Anı (DSİ, 2016). 67

Şekil 5.3: Boğaçayı Havzası Taşkın Anı (DSİ, 2016). 67

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1: Boğaçayı Ovası Kaynaklar (DSİ, 1977). 28
Tablo 3.2: Corine Arazi Örtüsü Sınıfları (Çivi ve diğ., 2009). 31
Tablo 3.2 (devamı): Corine Arazi Örtüsü Sınıfları (Çivi ve diğ., 2009). 31
Tablo 3.3: Corine Türkiye Ek Sınıflandırma (Çivi ve diğ., 2009). 31
Tablo 3.4: Arazi Örtüsü Sınıflandırılması. 31
Tablo 3.4 (devamı): Arazi Örtüsü Sınıflandırılması. 31
Tablo 4.1: 1990 yılı Boğaçayı Havzası Kullanım Alanları. 39
Tablo 4.2: 2000 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 41
Tablo 4.3: 2006 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 43
Tablo 4.3 (devamı): 2006 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 43
Tablo 4.4: 2012 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 47
Tablo 4.4 (devamı): 2012 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 47
Tablo 4.5: 2018 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 49
Tablo 4.5 (devamı): 2018 yılı Boğaçayı Havzası Arazi Kullanım Alanları. 50
Tablo 4.6: Yapay Bölgeler. 51
Tablo 4.6 (devamı): Yapay Bölgeler. 51
Tablo 4.7: Tarımsal Alanlar. 52
Tablo 4.8: Orman ve Yarı Doğal Alanlar. 53
Tablo 4.9: Su Kütleleri. 54
Tablo 4.10: Mera Alanı. 55
Tablo 4.11: Kentleşme. 56
Tablo 4.12: Orman. 57
Tablo 4.13: Tarım Alanları. 58

Tablo 4.13 (devamı): Tarım Alanları. 58

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
pH	: Power of Hydrogen
CaCO	: Kalsiyum Karbonat
Fe_2O_3	: Demir (II) Oksit
C_2S_1	: Orta Tuzlu-Düşük Sodyumlu Sular
F°S	: 1 Fransız Sertlik Derecesi

Kısaltmalar	Açıklama
OGM	: Orman Genel Müdürlügü
DSİ	: Devlet Su İşleri
ÇEM	: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
MGM	: Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
ATİM	: Antalya Tarım İl Müdürlüğü
OSB	: Orman ve Su İşleri Bakanlığı
TKİB	: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
AÇSM	: Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
CEC	: Avrupa Birliği Komisyonu
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	: Coordination of Information on the Environment-Çevre Bilgi Komisyomu
GMES	: Global Monitoring for the Environment and Security-Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme Programı
km	: Kilometre
m	: Metre
da	: Dekar
ha	: Hektar
km^2	: Kilometrekare
m^2	: Metrekare
hm^3	: Hektametreküp

l : Litre

s : Salise

sn : Saniye

°C : Santigrat derece

ÖZET

ANTALYA BOĞAÇAYI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER VE YARATTIĞI SORUNLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Onur Börçen SALIŞ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Betül UYGUR ERDOĞAN

Ülkemiz son yıllarda hızla büyümekte ve beraberinde çok yönlü gelişmeler kazanmaktadır. Bu gelişmelerin yanı sıra nüfusun hızla artması ile ekosistemde bozulmalar meydana gelmiştir. İnsan topluluğunun toprak, bitki ve su kaynakları üzerindeki etkisi ve bilinçsiz bir kullanımın neticesinde meydana gelen sorunları araştırmak ve alınabilecek önlemleri ortaya koymak amacıyla ülkemizin en önemli alt havzalarından biri olan Boğaçayı Havzası seçilmiştir.

Bu çalışmada öncelikle havza yönetiminin bitki örtüsü, toprak, su gibi doğal kaynakların gelişiminde ve sürekliliğinin sağlanmasında, erozyon, sel ve taşkın gibi doğal sorunlara sebebiyet veren faktörlerin neler olabileceği anlatılmaya çalışılmıştır. Ayrıca yanlış arazi kullanımının yarattığı sorunlara değinilmiştir.

Çalışma alanının coğrafi konumu ile beraber karakteristik özelliklerinin ne olduğu ortaya konulmuş olup ArcGIS programı ile CORINE altlıkları kullanılarak sayısallaştırılmış olan Boğaçayı Havzası' nın arazi kullanım yapısının yıllara göre değişimi izlenmiştir.

Sonuç olarak arazide doğru bir biçimde kullanım sağlanmadığı yönünde bulgulara ulaşılıp arazinin gelişen ve büyüyen nüfusun etkisi ile bilinçsiz bir şekilde gerçekleştirilen

yapılaşmanın varlığı ve sahanın yatağında bozulmalara neden olabilecek durumlar tespit edilip bu durumlar sonucu oluşan tahribatın yoğunluğu vurgulanmıştır.

Dolayısıyla bu çalışma ekosistemimizdeki kaynakların sürdürülebilir olması amacıyla ve havzanın daha iyi bir şekilde kullanımının sağlanabilmesi doğrultusunda çözüm önerileri sunmaya çalışmıştır.

Aralık 2019, 99 sayfa.

Anahtar kelimeler: Boğaçayı Havzası, Yanlış Arazi Kullanımı, ArcGIS, CORINE

SUMMARY

LAND USE CHANGES AND RELATED PROBLEMS IN ANTALYA BOĞAÇAYI CREEK WATERSHEED

M.Sc. THESIS

Onur Börçen SALIŞ

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Forest Engineering

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Betül UYGUR ERDOĞAN

Our country has been growing rapidly experiencing various developments. In addition to these growth and developments, with fast population increase deteriorations in the ecosystem have been observed. Boğaçayı Basin, which is one of the most important sub-basins of our country, has been selected to examine the problems stemming from the abuse of earth, plant, and water recources by human communities and to determine the possible precautions that can be taken.

In this study primarily the factors which lead to natural issues like erosion, flood and overflowing in the growth and sustainability of the natural recources like flora, earth and water of basin management were tried to be explained. Moreover, the problems caused by misuse of the land were also touched upon.

The geographic position of the studied area was determined as well its characteristics and the yearly changes in land usage of Boğaçayı basin were observed by quantifying them through CORINE bases with ArcGIS program.

As a result, findings suggested that the missue of the land were present. The increasing population which has brought uncontrolled constructions, and which may lead to deteriorations in the riverbed field were determined. The intensity of the damage caused by these situations was emphasized.

All in all, this study has tried to present solutions so that the resources in ecosystem are used in a sustainable way and the basin can be benefited more efficiently.

December 2019, 99 pages.

Keywords: Boğaçayı Basin, misuse of land, ArcGIS, CORINE

1. GİRİŞ

Dünya' da ve ülkemizde hatalı kullanılan arazilerin ekolojik dengeye ve dolayısıyla yaşam döngüsüne verdiği zararlar, geri döndürülmesi imkânsız bir hale gelmiştir. Ülkemizde bu kayıpların en az düzeye indirgenmesi amacıyla yapılan çalışmalar doğrultusunda havza yönetimi önemli bir role sahip olmayı başarmıştır.

Havza yönetimi, doğal kaynakların korunmasını sağlamanın yanı sıra toprağın daha verimli hale gelebilmesini sağlamaktadır. Tarımda, hayvancılıkta ve ormancılıkta doğal kaynakların bilinçli bir şekilde kullanılabilmesini sağlayarak insanların gereksinimleri doğrultusunda bu kaynakların sürdürülebilirliğini amaçlamaktadır. İnsanların bilinçlendirilmesi diğer önemli bir konudur. Böylece arazilerin doğru bir biçimde kullanılmasına imkân sağlanarak insanoğlunun ve tüm canlıların ihtiyaçlarının kesintisiz bir şekilde karşılanmasına olanak tanınabilir ve böylece ekolojik dengenin devamlılığı mümkün olabilecektir. Bu amaçlar doğrultusunda ülkemizde Antalya İli' nde mevcut önemli alt havzalardan biri olan Boğaçayı Havzası irdelenmiştir.

Yapılan bu çalışmada, Boğaçayı Havzası'nda gelişen şehir imkânları ve artan nüfusun etkisi ile kullanılan arazide meydana gelen değişiklikler irdelenmiştir. Çalışmada arazinin vejetasyon örtüsünde (tarım, orman, mera) ve yerleşim alanlarında meydana gelen değişimlerin ve bu değişimlerin havza üzerinde yarattığı sorunların ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Ayrıca ülkemizdeki havzalarda, yanlış arazi kullanımının ekolojik dengeyi bozduğu ve doğal ortam özelliklerinin kaybedilmesine neden olması dolayısıyla bu çalışma ile arazide doğru kullanımın sağlanması ve devamlılığın korunması hedeflenmiştir ve buna uygun öneriler tezde sunulmaya çalışılmıştır.

Çalışma alanı olan Boğaçayı Havzası mülki olarak Antalya ili merkez ilçelerinden olan Konyaaltı ilçesine bağlıdır. Aşağı kesiminde özellikle tarımsal faaliyetlerin ağırlıkta bulunduğu Doyran, Karatepe, Çakırlar, Hacısekiler, Bahtılı, Geyikbayırı, Çağlarca kırsal yerleşmeleri yer almaktadır. Araştırma alanının bulunduğu mevki olan Konyaaltı ilçesinin

nüfusu 2018 sayımı verilerine göre 182.112 ve Boğaçayı Havzası' nın sınırları içerisinde ise nüfus toplam 122.463 kişidir (Konyaaltı Kaymakamlığı, 2018).

Bu tez çalışması için; Antalya Orman Bölge Müdürlüğü' nden Raster veri halinde meşcere haritası temin edilmiştir. Ayrıca DSİ 13. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan jeoloji genel durum haritaları, fotoğraflar kullanılmıştır. Bunun yanısıra Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından elde edilen CORINE verileri ile arazinin yıllara göre değişimi gözlemlenmiştir. Antalya İl Gıda-Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü verileri, Konyaaltı Meteoroloji İstasyonu tarafından temini sağlanan meteorolojik veriler ve daha birçok kamu kurumu ve özel kuruluşlardan Boğaçayı Havzası ile ilgili yapılan çalışmalar ve araştırmalar referans olarak kullanılmış ve ayrıntılı bir literatür taraması yapılmıştır. Arazi kullanımları CORINE kodları doğrultusunda ArcGIS yardımıyla sınıflandırılmış ve yıllara göre değişimi izlenmiştir. Havzada yanlış arazi kullanımından kaynaklanan sorunlar ve bu sorunlar için çözüm önerileri sunulmaya çalışılmıştır.

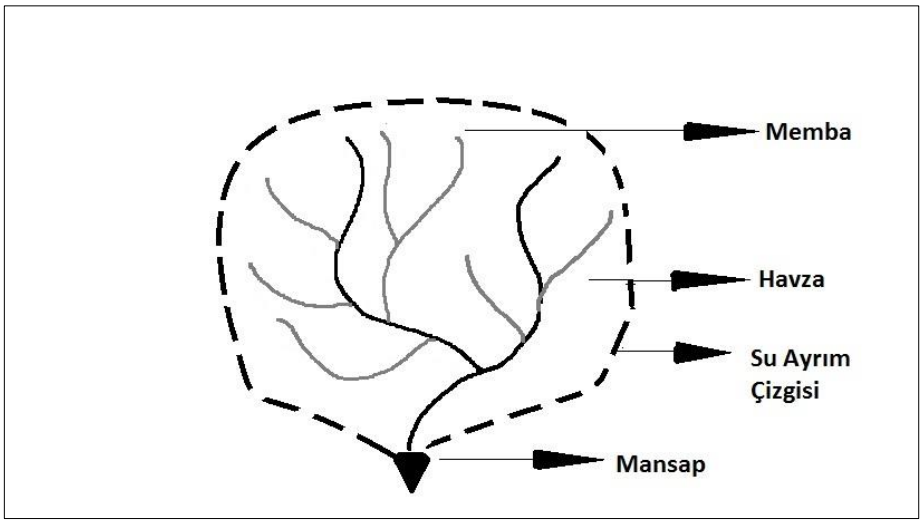
2. GENEL KISIMLAR

2.1. HAVZA

Havza; sırtlardan geçen bir su ayrım çizgisiyle ayrılan alan, üzerine düşen yağış sularını belirli bir akarsu kesitine ileten topoğrafik, hidrolojik bir yapıdır (Özhan, 2004).

ÇEM tarafından yapılan tanıma göre havza; yüzeyine yağan yağış sularını bir akarsu bölümüne bir drenaj sistemi ile gönderen ve sırtlardan geçtiği kabul edilen su sınır hattıyla belli bir sınır içinde kalan, yerbetimsel bünyeye sahip, hidrolojik, ekonomik ve sosyal bir birim olarak tanımlanabilmektedir. Aynı zamanda fiziksel ve biyolojik bir ünite olarak doğal kaynakların tasarlanıp uygun biçimde yönetilmesi için sosyoekonomik bir ünite olarak da kullanılma imkânı bulunabilmektedir. Farklı bir deyişle, akarsu aracılığıyla parçalara ayrılan, kendine özgü doğal kaynakları yapısında bulunduran, çevresi dağ ve tepelerle çevrilmiş, suları aynı denize, nehre veya göle doğru akan açık ve kesin olarak sınırlanmış boyutlarda olan yeryüzü parçasıdır.

Brooks ve diğ. (1996) havzayı; bir dere sistemiyle suları boşaltılan ve topoğrafik sınırlandırılan bir alan, dere veya nehir üzerindeki hidrolojik bir birim, akarsu kesitine sularının boşaltıldığı tüm alan olarak tanımlamaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Havza sınırları ve karakteristikleri.

Havza, karşılıklı olarak bir diğeri konumunda olmayan, bağımsız bir şekilde bir nehre, bir göle veya denize akış sağlayan iki veya çok sayıda bulunabilecek derelerin su çekim alanlarını ve sularını içerisine alabilmektedir. Havzayı, açık havza ve kapalı havza olarak iki gruba ayırmak mümkündür. Suyunun göle dökülmesini sağlayıp denize akıtılmasını çeşitli nedenlerle sağlayamayan akarsular Kapalı havzalardır. Kapalı havzalar genelde iç bölgelerde iklimin kurak olduğu bölgelerde görülmektedir. Açık havzalar ise suyunu denize akıtabilmeyi sağlayan akarsulara sahip olup genellikle kıyı bölgelerde ve nemli iklim alanlarında görülmektedir (ÇEM, 2011).

Bugün Türkiye 25 tane büyük yağış havzasına sahiptir ve bu havzaların ortalama yıllık akışları yaklaşık olarak 186 milyar m³' tür. Türkiye' deki bu yağış havzalarının gündemde olan problemlerinin başında su kıtlığı gelmekle birlikte sel ve taşkınların verdiği zararlar, suların mevcut kirlilikleri, toprağın taşınması, sedimantasyon, enerji ve gıdaların istenilen nitelikte olmaması, yem miktarlarının az sayıda olması, toprakta bulunan suların akışkanlığının istenilen düzeyde olmaması, ulaşımın yetersizliği, yaban hayatı amenajmanı ve rekreasyon sahalarının yeterli sayıda olmaması diğer başlıca problemlerdir (Hacısalihoğlu, 2015).

2.2. HAVZA YÖNETİMİ

Havza Yönetimi kavramı ilk olarak "Ormancılık Terminolojisi" sözlüğünde "Su üretimi ve erozyon dere akışı ve sel kontrolü amacıyla bir yağış havzasındaki doğal kaynakların düzenlenmesi ve idaresidir." şeklinde tanımlanmıştır (Kittredge (1948) atfen Hacısalihoğlu, 2015).

Havza Yönetimi, havzaların temin ettiği hidrolojik hizmetlerin korunması, havzadaki toprak, su, biyolojik çeşitlilik ve başka doğal kaynakların toplumun faydasına devam ettirilebilir şekilde kullanılmasıdır. Başka bir ifadeyle; havza yönetimi, bir havza sınırı içinde bulunan toprak, su, bitki örtüsü mevcudiyeti ile bu varlıklara tesir eden bir etmen olarak da insan etkinliklerinin beraberce konu edildiği bir doğal kaynak yönetimidir (ÇEM, 2011).

Havzada gerçekleştirilecek etkinlikler birbirinden bağımsız bir şekilde olsa dahi üretilen suyun etkilenmesi gibi aşağıda yaşayan bireylerin de yaşam şartlarını etkilemektedir. Bunun nedeni havzada suyun mansaba doğru akmasıyla mevcut suyun miktarı ve kalitesinin aşağıda yaşayan bireyler için önem arz etmesidir. Bu sebeple havza yönetiminde olan havzanın

fiziksel özellikleri ile havzada uygulanan politikanın beraber değerlendirilme mecburiyeti vardır. Bu noktada Entegre Havza Yönetimi ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan doğal kaynaklar ile su arasında bozulmuş olan ilişkiyi sağlıklı bir hale getirebilmek ve aralarında var olan sürdürülebilir verimli ilişkinin devamlı surette bozulmaya uğramadan korunabilmesi arasında yakın bir ilgi vardır (Özhan, 2004).

Kısacası Entegre Havza Yönetimi; su kaynaklarının, ilgili ortakların katılımının sağlanması ile birlikte havza bazında ele alınarak uyulması tasarlanan bir düzen anlayışıdır. Bu anlayışın sınırlı su kaynaklarının bilinçli kullanımının sağlanması için benimsenmesi ayrıca önem taşımaktadır. Entegre Havza Yönetimi, havzada süregelen farklı sorunları ve bu sorunların bağlantılarını inceler, yalnızca su temini ve taşkın kontrolü gibi sorunlarla alakadar olmaz, suyun niceliğini ve niteliğini de göz önünde bulundurur. Ayrıca toplumun tüm bireyleri ile beraber bütün ekolojik sistemi ilgilendirmektedir. Uzun süreli devamlılığı sağlanabilecek bir biçimde gelişmeyi, ilerlemeyi amaçlamakta ve ileride oluşabilecek sorunlar üzerine çalışmalarda bulunmaktadır. Entegre Havza Yönetimi geniş kapsamlı olarak toplumsal bütünlüğü inceler ve bu sayede toplumu bilinçlendirmeyi amaçlamaktadır. Böylelikle devletin tüm yapıları arasında eşgüdümün sağlanması için gerekli durum şartlarını temin etmektedir (ÇEM, 2011).

Havza yönetimi kavramı insanın çevresine müdahale etmesiyle ortaya çıkmıştır. Öncelikle bireyin toprağa emek vererek daha elverişli hale getirmeye çalışmasıyla, doğal bitki örtüsüne müdahaleleri ve böylelikle toprak taşınması olayının yavaş yavaş yaygınlaşarak problem haline gelmesi ve bununla birlikte zamanla erozyon ile beraber taşkınların da meydana gelmesiyle büyük kayıplar ortaya çıkmıştır. Havza ile ilgili yapılan çalışmalar Mezopotamya, Hindistan ve Mısır' da ilk sonuçları vermiştir. Suların bilimsel açıdan özelliklerinin incelenmesi ve bu konudaki öğrenimin fazlalaşmasıyla süratli bir şekilde birey popülasyonu artmıştır. İlerlemekte olan teknolojiye bağlı olarak yaşam standardı yükselmiştir. Dolayısıyla arazi ve su kaynakğı ihtiyacının artması yine sel kayıplarına uğramış alanlar, kurak yerlerde de yaşayabilme isteği ve kişinin bulunduğu ortamdaki kirlilik ve buna benzer daha birçok problemi meydana getirmiştir. İhtiyaç duyulan su kaynakları, toprak özellikleri, bitki örtüsü, sıcaklık değerleri, morfolojik yapı gibi fiziki unsurlar ve nüfus, yerleşme, tarım, ulaşım ve hayvancılık gibi beşeri unsurların incelenmesi ve sürdürülebilir bir devamlılığın sağlanabilmesi adına havza yönetimi kavramı meydana gelmiştir (Hacısalihoğlu, 2015).

Sonuç olarak plan yapmakla yükümlü kişilerce kaynakların idaresi açısından en uygun doğal çalışma ünitesinin bir yağış havzası olduğunun anlaşılması ile havza yönetimi ortaya çıkmıştır (Özyuvacı, 1973).

2.3. HAVZADA YAŞANAN TEMEL PROBLEMLER

Bir havzada yaşanmakta olan sorunları başlıca iki gruba ayırmamız mümkündür. Bunlardan biri doğal çevresel faktörlerin sebep olduğu teknik problemlerdir. Bir diğeri ise sosyal ve ekonomik etmenlerin sebep olduğu problemlerdir. Teknik problemler; topoğrafik ve jeolojik yapı, iklim gibi çevresel faktörlerin oluşturduğu mineral, su, toprak gibi doğal kaynakların azlığı veya heyelan, çığ gibi olgulardır. Sosyal ve ekonomik sebeplerden kaynaklanan sorunlar ise daha çok az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde görülen doğal kaynakların bozulması süre zarfında görülür. Doğal kaynakların bozulmasına sebep olan etkenler arasında karşılıklı ilişkiler söz konusudur. Söz konusu ilişkiler üç seviyeden meydana gelen bir kısır döngü şeklindedir. Bu kısır döngü ilişkisine göre her seviye belli bir etken grubundan oluşmaktadır. İlk etken grubu sosyal ve ekonomik etki olarak adlandırılmaktadır. Bundan sonraki aşamaların kaynağını meydana getiren ve başlamasını sağlayan grup olarak anlaşılmaktadır. Sosyal ve ekonomik etkenleri oluşturan sebepler, yoksulluk ve az eğitilmiş kitlelerde hızlı nüfus artışı ile birlikte göç alımlarıdır. İkinci etken grubu arazi kaynaklarının yanlış kullanımıdır. Mera ve orman alanlarının yanlış kullanım şekillerine dönüştürülmesi, tarım alanlarının endüstriyel ve kentsel yerleşime açılması ile ormancılıkta ve tarımda yanlış uygulamalar yapılması bu etkeni açıklayıcı niteliktedir. Üçüncü etkenimiz karmaşık bir biçimde meydana gelen güncel sorunlardır. Bu sorunları oluşturan olgular; taşkınlar, çevre kirliliği, heyelan, erozyon, sel, su ve yiyeceklerde meydana gelen kıtlık, yağış havzalarındaki hidrolojik yapının bozulmaya uğramasıdır (Özhan, 2004).

Dünyada ve Türkiye' de yanlış arazi kullanımı sonucunda ortaya çıkan sorunların en önemlilerinden biri toprak kayıplarıdır. Toprak; madenleri, suyu, ekosistemde bulunan bitki ve hayvanları, yaşam düzeninin sürekliliğini, çevrenin üretim gücünü kapsamaktadır. Bununla birlikte toprak, yeryüzünün sadece bazı kısımlarını örten birçok kimyasal, biyolojik ve fiziksel etkenler neticesinde uzun sürede meydana gelen ince bir katmandan oluşmaktadır. 1 cm toprağın meydana gelmesi 100-400 yıl sürmekte ve meydana gelen bu toprağın verimli halini alması için 3-12 bin yıl gerekmektedir (Çevre Bakanlığı, 1997).

Dünyanın genelinde yanlış arazi kullanımının sonucunda 550 milyon hektar arazinin çoraklaştığını dile getirilmektedir (Pnue (2002) atfen Açıksöz ve diğ., 2008). Arazilerin yanlış kullanımı sonucu meydana gelen toprak kayıplarının senelik 25 milyon ton olduğu öngörülmektedir. Bununla birlikte 40 milyon hektardan fazla tarım arazisi de yanlış arazi kullanımı nedeniyle oluşan drenaj ve tuzlanma sorunları neticesinde özelliklerini yitirmiş durumdadır (Dirik, 2005).

Ülkemizde bulunan toprak problemleri önem sırasına göre şu şekilde sıralanmıştır (Haktanır (2000)' a atfen Açıksöz ve diğ., 2008);

1. Şiddeti yoğun bir şekilde toprağın aşınıp taşınması (Erozyon vb.),

2. Tarım arazilerinin amacının veya yeteneğinin dışında kullanımı ve planlama ile uygulama eksikliği,

3. Sahaların degradasyonu,

4. Toprağın kirlenmesi,

5. Sulama yöntemlerinin yanlış olması sebebiyle verimsizleşme.

Ülkemizde hızla artan nüfusla doğru orantılı olarak orman ürünlerine, hayvancılık ve ziraat mahsullerine talep de yoğunluk kazanmaktadır. Dolayısıyla uygun olmayan alanlarda ziraat yapılmakta ve yoğun otlatmalara bağlı olarak da mera alanlarında bozulmalar yaşanmaktadır. Ayrıca orman sahalarında da azalmalar meydana gelmektedir. Bu durum toprakta meydana gelen erozyonun artışına, toprağın niteliğinde bozulmalara ve aynı zamanda bunun sonucu olarak toprağın çoraklaşmasına sebebiyet vermektedir (OSB, 2017).

Bununla birlikte arazinin yanlış bir şekilde kullanımı sonucunda hayvan ürünleri miktarında azalma meydana gelmektedir. Ayrıca su kirliliğinin oluşmasına bağlı olarak su ürünlerinde büyük hasarlar görülebilmektedir. Burada mevcut olan etmenler dışında nüfusun artması ile birlikte gıda kıtlığı yaşanması mümkündür (Özhan, 2004).

Erozyon, toprak kaybına neden olan önemli etkenlerden biri olmakla birlikte ülkemizde hemen hemen erozyonun bütün türleri ve şiddeti görülmektedir. Topraklarımızın % 78' inde

erozyon görülmekte ve bunun sonucunda her sene minimum 500 milyon ton verimli toprak kaybı yaşanmaktadır (Çevre Bakanlığı, 1997; Açıksöz ve diğ., 2008).

Erozyonun en önemli aracıları rüzgar ve su olmaktadır. Erozyon toprak strüktürünün parçalanmasına sebep olur böylece toprağın içerisinde bulunan organik madde yüzeye çıkıp bozulmaya uğrayarak organik madde kaybına yol açmaktadır. Ayrıca erozyon ile uzaklaşan çökeller akarsular, su depoları ve derelerde birikerek su kalitesinin bozulmasına, niteliğini yitirmesine sebebiyet vermektedir (Çanga, 2005).

Türkiye yüksek ve engebeli bir topoğrafik yapıya sahip olmakla beraber jeolojik yapısı nedeniyle toprakları erozyona duyarlı bir durumdadır. Yarı kurak iklim koşullarının etkisi altında bulunmasıyla da erozyon, sel ve taşkın olaylarına olabildiğince açık durumdadır. Dağlık yapıda bulunan topoğrafik yapı ve yüksek eğimin varlığı ile yağmur suyunun hareketi hız kazanmaktadır. Bilhassa çıplak sahalarda meydana gelen yağışlar toprakta infiltrasyonun gerçekleşmemesi durumunda yüzeysel akış halini almaktadır. Bununla birlikte arazilerde yüzeysel akış halini alan yağışlar sonucunda toprak erozyonunun hızı artmakta ve verimli toprakların, doğal materyallerin; göl, gölet, baraj, liman ve denizlere taşınmalarına sebebiyet vermektedir. Taşınması gerçekleşen verimli toprakların ve diğer materyallerin; kanalları, drenaj yapılarını ve su sistemlerini tıkamasıyla göl, gölet, baraj ve limanlarda birikimi gerçekleşmektedir. Böylece bu birikim mevcut yapılarda yararlı bulunan ekonomik ömrünün kısalmasına neden olmaktadır (OSB, 2017).

Havzalarda genel olarak yaşanan problemleri Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü (2013);

- Nüfusun hızla yükselmesi
- Planlamadan uzak bir şekilde şehrin büyümesi
- Yükselen su gereksinimi
- Su paylaşımında problemler
- Sel ve taşkınların çoğalması
- Toprakta meydana gelen yoğun tuzlanma

- Nitelik ve nicelik bakımından tarım mahsullerinde azalmanın gerçekleşmesi
- Bitkilerde ve tarım arazilerinde böcek ve hastalıkların çoğalması
- Orman yangınlarının fazlalaşması
- Taş, kum ocakları gibi doğal kaynakların yoğun bir şekilde tahrip edilmesi

biçiminde sınıflandırmıştır.

Sel ve taşkın olguları doğal sebeplerin yanısıra çoğunlukla yanlış arazi kullanımı neticesinde meydana gelmektedir. Ayrıca hem nemli bölgelerde hem de kurak bölgelerde görülmekte olan en önemli problemlerden biri olmakla beraber düzensiz yağışların da bir sonucu olabilmektedir (Özhan, 2004).

Sel, sıcaklığın birden artması ile aniden eriyen kar ve buzların meydana getirdiği sular veya sağanak olarak düşen yağışların yamaçlardan aşağı inip birlikte çoğalması ile oluşmaktadır. Sel; genellikle yukarı havzalarda ve yan derelerden aniden gelen, asılı halde bulunan yük ve yatak yükü şeklinde kaymış ya da kaymaya yüz tutan katı materyalleri içeren büyük su kütlelerinin vadi yamaçlarında ve vadi tabanlarında, akarsu yataklarında, çukur sahalarda ve kıyılarda kontrolü sağlanamaz bir biçimde akması ve yayılması olayıdır (OSB, 2016).

Bu yüksek su akışları yatak dışına taşmasıyla çok sayıda iri materyalin taşınımını sağlamaktadır. Böylece sular çekildikten hemen sonra toprağın çoraklaşmasına neden olarak bir taşıntı katmanı ile örtülü kalmasını sağlamaktadır. Genellikle yukarı havzaların yan derelerinde eğimi yoğun olan ve yüksek noktalarda bulunan mikro havzalarda oluşmaktadır (Anon. 2018).

Seller meydana geliş yerlerine ve tesirli bulundukları alanlara göre; akarsu selleri (taşkın), baraj selleri, kıyı selleri, dağlık alan selleri, şehir selleri gibi değişik şekilde isimlendirilmektedir. Bu adlandırılmalar içerisinde en çok meydana gelen ve en etkili olanı akarsu selleri yani taşkınlardır. Akarsular bulundukları mevki ve havza özelliklerine göre bir rejime ve akım değerine sahiptir. Bu akım değerinin çeşitli sebeplerle yükselmesini sağlayan suyun büyük bir kısmını, yan kollardan ve yamaçlardan düzensiz bir şekilde gelmekte olan yüzey suları meydana getirmektedir. Ayrıca yüksek miktarda yük içeren bu yüzey suları akarsuyun su kütlesinin ve hızının artışına sebep olmaktadır. Böylece normal şartlar altında

belirli bir yatak içerisinde akışını gerçekleştiren akarsu, fazla miktarda gelen suyu taşıyamayıp yatağından taşması gerçekleşir (Özcan, 2006).

Kısacası taşkın; toprağın sürekli olmayacak şekilde meydana gelen yoğun yağmur, akarsu, ani kar erimeleri, nehir yatak kesitinin yeterli olmaması ya da çeşitli sebeplerden kaynaklanan deniz, okyanus ya da diğer su kütlelerinin baskını ile oluşmaktadır. Ayrıca taşkın, sellerin birleşip büyük akarsu yataklarında oluşup etrafında bulunan eğimli ve geçirimsiz alanlarda su ve ince ebatlı sediment baskınlarına olanak veren yüksek akışlar ile yatakların taşması olayıdır (OSB, 2016).

Taşkının mikro ebatta sediment taşınımı sağlayan su baskını özelliğinde olması sebebiyle iri maddelerin taşınması minimum düzeydedir. Genellikle akarsuların eğimi oldukça az olan vadi tabanlarında ve makro havzaların aşağı bölümlerinde görülmektedir (Anon. 2018).

Taşkın, gerçekleştiği bölgenin jeoteknik, topoğrafik özelliklerine ve iklim şartlarına bağlı bir biçimde gelişme gösteren tabii bir olaydır. Bununla birlikte taşkının felakete dönüşmesi insan etkisiyle mümkün olmaktadır. Taşkın riski olan alanlarda tedbir alınmadan devam eden kontrolsüz ve bilinçsiz kentleşme çalışmaları genellikle dünyanın her tarafında taşkının felakete dönüşmesinin nedenlerinden biri olmaktadır (OSB, 2016).

Özellikle taşkın riskinin bulunduğu çay ve derelerin etrafındaki alanlarda yapılaşma gerçekleşmemelidir ve buna izin verilmemelidir. Bu alanlarda bulunan yapılaşma akış kesitlerinde değişime, daralmaya neden olmaktadır. Bunun en tipik örneklerinden biri Boğaçayı Havzası' dır. Havzanın akış kesiti bu düzensiz yapılaşma sonucunda 300 m' den 260 m' ye hatta bazı bölgelerinde 160 m' ye kadar daralmıştır (Özmen, 2015).

Taşkın afet olarak etrafında bulunduğu arazilere, yerleşim alanlarına, alt yapı düzenine ve canlılara verdiği hasar ile etki ettiği alanlarda doğal hayatı kesintiye uğratarak yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir (OSB, 2016).

Havzanın neredeyse bütününde meydana gelen taşkın afetinin sebepleri genel olarak fiziksel ve zemine bağlı faktörlerdir. Bu faktörlerden bazıları şu şekildedir;

- Plansız yapılaşma sonucu dere kesitinde daralmanın meydana gelmesi

• Kaynaktan çeşitli sebeplerle harekete geçen rüsubatın mansaba taşınmasının gerçekleşmesi,

• Kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmeyen kesim ve ağaçlandırma faaliyetleri,

• Kontrolsüz, plansız bir şekilde gerçekleştirilen kentleşme ve kaçak inşaların sonucunda meydana gelen akarsu yataklarının işgali,

• Meralardaki örtünün zayıf olması ve yamaçların kayalık biçiminde çıplak arazi şeklinde olması,

• Kayalık alanlarında meydana gelen aktif yüzey erozyonu ile şiddeti çok olan yağışların ve böylece mansaba taşınması gerçekleşen rüsubatın dere yatakları ve menfezlerde birikmesi ile kapasitede kayıp yaşanması,

• Dere yatakları içerisine atılan çöp ve katı atıklarla beraber yukarı havzadan gelen rüsubatın yeterli olmayan yatak kapasitelerini daha yoğun bir şekilde azalmasına neden olması,

• Hızla büyüyen kentleşmeyle doğru orantılı bir şekilde artan geçirimsiz yüzeyler (asfalt ve beton etkinlikleri),

• Zeminin taşkın sırasında ya da önceden oluşan yağışlar sebebiyle infiltrasyonunun sağlanamayıp yağışın yüzeysel akış halini alması,

• Zeminin topoğrafik nitelikleri

taşkınlara neden olmaktadır (OSB, 2016).

Ayrıca akarsu yataklarında meydana gelen heyelanlar tsunami etkisi yaratarak küçük göletlerde ya da barajlarda suyun gövde üstünden aşması ile ya da barajın yıkımı ile taşkınlara neden olabilmektedir. Tehlikeli taşkınların en önemlisi baraj yıkımı neticesinde oluşan taşkınlardır. Bu tür taşkınlar genel olarak barajın akıntı yönünde meydana gelmektedir. Diğer yandan tsunami ve fırtına kabarması sebebiyle meydana gelen taşkınlar sadece denizlerin ve büyük göllerin kıyıları boyunca oluşum göstermektedir. Bu tarz taşkınlar çok güçlü rüzgârların kıyı yönünde denizin kabarmasına sebebiyet verecek şekilde uzun bir müddet esmesiyle yaşanabilmektedir. Bu tür taşkınlar, Antalya Körfezi' nde rüzgârın karakteristik yönünün güney-batı olduğu ve kıyı bölgesinin denize sıfır seviyede birleşen Konyaaltı

bölgesinde bulunan Boğaçayı Havzası' nın bir bölümünde meydana gelebilmektedir (OSB, 2016).

Ülkemizi tehdit eden doğal felaketler arasında bulunan sel olayı içerisinde bulunduğu coğrafi özellikler sebebiyle depremlerin hemen ardından 2. sırada yer almaktadır. Ayrıca sel ve taşkınlar, meteorolojik karakterli afetlerin en yoğun biçimde görülen örneklerdendir. Bununla birlikte ülkemizdeki kentleşmenin hızla artması ile havzaların çeşitli bölümlerinde insan etkisi yüksek oranda artmaktadır. Buna bağlı olarak havzalar içerisinde büyümekte olan yerleşimler, yeni açılan yollar ve yeni tesislerin inşası ile arazinin bünyesinde değişiklik meydana gelmektedir. Ve ayrıca arazinin yanlış kullanımı nedeniyle toprakların artan bir yoğunlukla kullanımı sağlanmaktadır. Bütün bu koşullar neticesinde havzanın tümünde mevcut olan bitki-toprak-su arasında bulunan hidrolojik denge bozulmakta ve bunun sonucunda ise yüksek miktarda can ve mal kaybına neden olan büyük ve aynı zamanda sık bir biçimde sel ve taşkın olayları yaşanmaktadır (OSB, 2016).

Mevcut kayıtlar Türkiye' de 2004-2017 yılları arasında 484 sel ve taşkın olayının meydana geldiğini ve buna bağlı olarak 229 can kaybının yaşandığını göstermektedir. Bunun yanı sıra sel ve taşkınlar genellikle karayolu, demiryolu, suyolları, kanalizasyon gibi altyapı sistemlerinde de hasar oluşturmakta ve dolayısıyla ülke ekonomisine olumsuz bir biçimde etki etmektedir (OSB, 2013; 2017).

2.4. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Boğaçayı Havzası'nın incelenmesi ve mevcut sorunların belirlenmesi amacıyla yapılan literatür araştırmasında (ilk etütler jeolojik amaçlı olmakla beraber) en eski çalışmaların Spratt ve Forbes tarafından 1847 yılında gerçekleştirildiği görülmektedir. Havza alanında Şenel ve diğ (1992) tarafından yapılan başka bir çalışma, Maden Teknik Arama ile Türk Petrolleri Anonim Ortaklığı'nın birlikte yaptıkları jeolojik haritalama etüdü ile Isparta-Antalya arasında bulunan bölgenin jeolojisini ortaya koymaya yöneliktir.

Havza alanındaki ilk detaylı hidrojeolojik etüt DSİ tarafınca 1970' li yıllarda yapılmaya başlanmış olup bu çalışmada Boğaçayı Havzası bütüncül olarak ele alınarak hidrojeolojik nitelikleri ortaya konmuştur. Bu çalışmada ova alüvyonu ile çevresinde bulunan kireçtaşlarının yeraltı suyu taşıdığı ifade edilmiştir.

Atalay, 1986 yılında Boğaçayı Havzası'nda yerüstü ve yeraltı sularını farklı yönlerden ele almış ve havzada bulunan akarsu debisinin yıl boyunca gösterdiği değişiklikleri inceleyerek havzanın drenaj özelliklerini değerlendirmiştir. 1987 yılında ise, bütün Akdeniz ekolojik sistemi değerlendirilip Boğaçayı Havzası' nın bitki örtüsü, iklimi, kayaç yapısı ve yüzeyi ile ilgili incelemeler gerçekleştirmiştir.

Göktürk'ün 1994 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında Antalya' nın yaklaşık olarak son 20 yılda betonlaşma problemi ile birlikte tabii olan bitki türlerinin soylarının yok olma tehlikesi ile karşılaştığı vurgulanmıştır ve böylece bölgede yetişen bitkiler incelenerek muhafaza edilecek endemik türler ortaya konmuştur.

Atalay ve diğ. (1998) çalışmalarında Boğaçayı Havzası'ndaki kızılçamın yetişme koşulları ile birlikte yayılım sağladığı alanın ekolojik niteliklerini ortaya koymuşlardır.

Coşar, 2002 yılındaki çalışmasında 1955-2003 aralığında DSİ taşkın verilerini her yönüyle geniş bir biçimde ele alıp Boğaçayı Havzası'nda taşkınların meydana gelme sebeplerini ortaya koymuştur. Taşkın yataklarında meydana gelen problemler incelenerek derelerin düzenlenmesi ve zararlarının önlenmesi amacıyla Boğaçayı Havzası' nda alınması gereken önlemler belirtmiştir.

Tür ve Oğuz' un 2005 yılında yaptıkları çalışmada son 15 yılda ilgili kuruluşların izni olmaksızın kırmataş işleyen tesislerin fazlalaşması nedeniyle kaynak alanı olarak Boğaçayı ile dere kollarında istenilmeyen olayların meydana geldiğine değinmektedir. Ayrıca yataklardan yasal olmayan yollarla malzeme alım sayısının fazlalaşması ile dere yataklarındaki akış periyodunu olumsuz yönde etkilediği vurgulamışlardır. Ayrıca yoğun yağmurlar ile oluşan taşkınların, çevrelerinde bulunan ekili saha ve yapılara zarar verdiği ve özellikle bu derelerde suyun kirlenmesine neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

2006 yılında Atalay, mevcut alan içerisinde bulunan terra-rosa topraklar ile birlikte toprak gruplarının oluşumunu ve alan üzerindeki etkilerini incelemiştir.

Özmen, 2007' de yaptığı çalışmasında 1924 ve 2006 yılları arasında Antalya ve etrafında oluşmuş depremleri inceleyerek son birkaç yılda büyük hasarlı bir depremin meydana gelmediğini belirtmiştir. Bunun yanısıra TMMOB' a bağlı Jeoloji Mühendisleri Odasının 2018 yılında gerçekleştirmiş olduğu çalışmada Boğaçayı Havzası' nın da içinde bulunduğu

sahanın 2. derecede riskli deprem bölgesi olduğu vurgulanmıştır. Bu durum mevcut su seviyesinde artış sonucu taşkına sebebiyet verebileceğini öngörmektedir.

Dipova, Boğaçayı Havzası' nda önemli çalışmalarda bulunmuş olmakla beraber ilk olarak 1977 yılında Boğaçayı alanının da içerisinde bulunduğu zemin davranışlarını inceleme çalışmalarını gerçekleştirmiştir. 2009 yılında Boğaçayı havzasını da kapsayan Konyaaltı bölgesinin kıyı şeridinin stabilitesi ve ardından 2010 yılında kıyı ovasının mühendislik jeolojisi, kıyı ovasında fasiyes değişimi araştırmaları gerçekleşmiştir. Dipova (2016) çalışmasında Konyaaltı sahilinde kıyı erozyonu tehlikesine dikkat çekerek en büyük değişimin Boğaçayı Havzası' nın Akdeniz' e döküldüğü çay ağzının doğusunda olduğunu belirtmiştir. Böylece kıyı çizgisinin karaya doğru hızlı bir şekilde ilerlediğini belirterek kıyı erozyonunu önlemek için taşkın riski bulunan alanlarda sediment dengesinin korunması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Kocababa (2017), Landsat uydu görüntüleri ile kıyı çizgisi değişimini ortaya koymuş risk analizi yapmıştır. Son 41 yıl içinde Boğaçayı havzasının doğusundan -86 m' ye, batısından ise -55 m' ye ulaştığını ortaya koymuştur. Bu değişimin en önemli sebebinin ise maden firmalarının Boğaçayı Havzası' ndan yüksek miktarda agrega (kum-çakıl) alımı sonucunda plajı besleyen sediment kaynağının azalması olduğu belirtilmiştir.

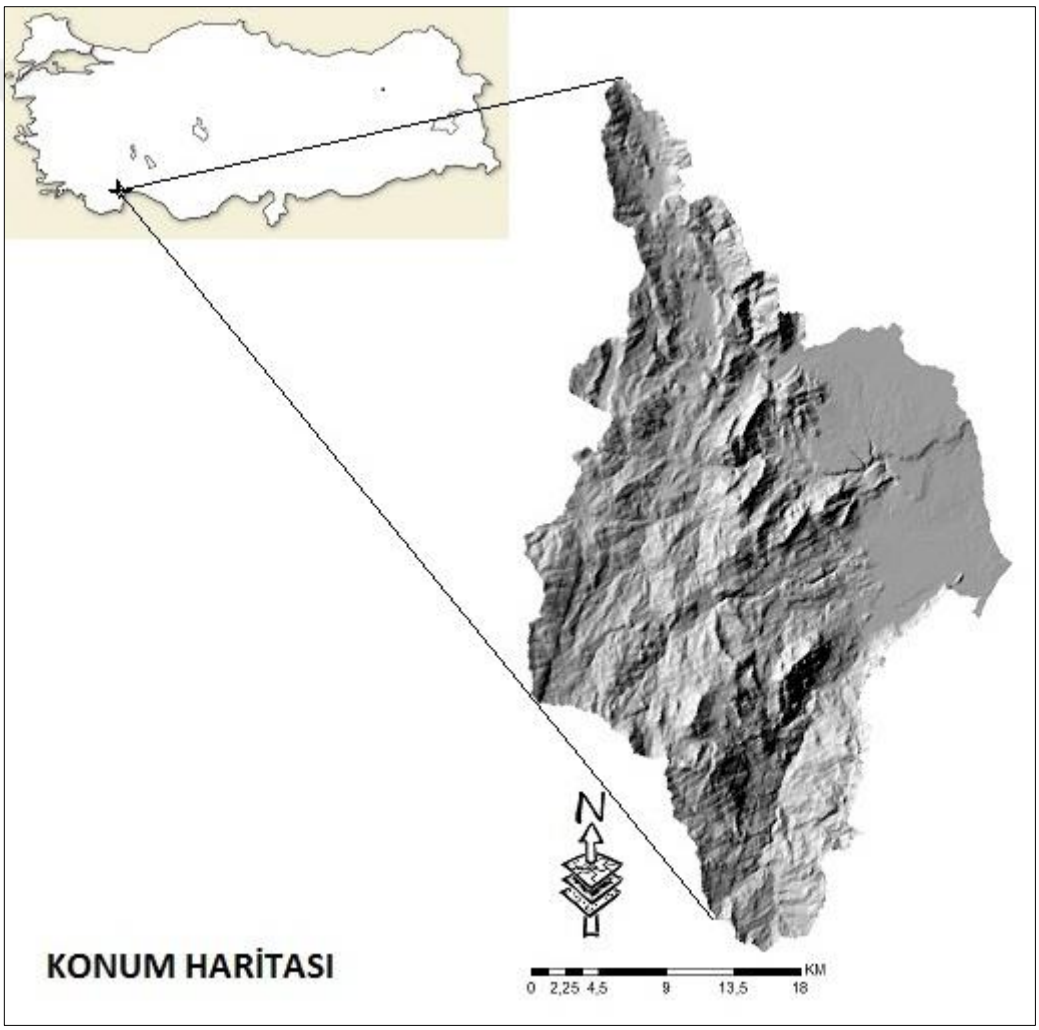
Boğaçayı Havzası taşkınlarla taşıdığı materyalleri Akdeniz' e boşaltarak denizin plaj kumlarını aşındırmasını dengelemektedir. Böylece Konyaaltı plajının kıyı erozyonuna karşı dengede kalabilmesinde etkili olmaktadır. Fakat havzada yıllardır varlığını sürdüren kum ocaklarının denize taşınan materyal kullanması bu dengede bozulmalar meydana gelmiştir (Dipova ve diğ., 2018).

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL ÖZELLİKLERİ

3.1.1. Coğrafi Konum ve Topoğrafik Yapı

Çalışma sahası olan Boğaçayı havzası; 37º-13′ ve 36º-37′ kuzey enlemleri ile 30º-16′ ve 30º-38′ doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Boğaçayı Havzası konumu.

Boğaçayı Havzası, ülkemizin yüzölçümünün %0,14' ünü ve içinde bulunduğu Antalya Havzası' nın %5,53' ünü oluşturmaktadır (DSİ, 2017). Toplamda 1126 km²' lik bir alana sahiptir (TOB, 2019). Karamançayı, Doyrançayı, Çandırçayı, Çaydere ve Kuruçay

kollarından meydana gelmektedir (Şekil 3.2). Ayrıca Boğaçayı Havzası Antalya ilinin Konyaaltı ilçesinin Hurma, Liman, Altınkum, Siteler, Gürsu, Uncalı ve Pınarbaşı mahalleleri sınırları içerisinde yer almaktadır.



Şekil 3.2: Boğaçayı Havzası'nda yan kol örneği.

Antalya' nın batısında yer almakta olan çalışma alanı, Batı Torosların güney etekleri olan kuzeybatıda Göldağı, Kozandağı, güneybatıda Aladağ, Sarıçınar Dağı, Karadağ, Çatma Dağı ve batıda Bekirlidağ, Ziyaret Dağı, Çalbalı Dağı ile çevrilidir. Bununla birlikte Beydağlarının güneyini ve doğusunu kapsayan havza kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanmaktadır. Boğaçayı havzasının güneydoğusunda Akdeniz bulunmaktadır.

Boğaçayı havzasında en yüksek kot 1850 m' yi bulabilmektedir (DSİ, 2019). Boğaçayı havzasının boyu yaklaşık olarak 48 km' dir. Havzanın suyu ise tuzluluk açısından II. Sınıf ve alkalilik açısından I. Sınıf sulama suyu kalitesindedir (TKİB, 2002; ATİM, 2002).

3.1.2. Jeolojik Yapı

Boğaçayı havzasının bulunduğu alanda I. Zaman (Paleozoik) ' dan bugüne kadar birçok jeolojik döneme ait farklı fasiyes koşullarında çökelmiş ve değişik litolojik yapılarda olan araziler ve jeolojik biçimlenmeler mevcuttur (Atalay, 1987).

Çalışma sahasında jeolojik yapı üç temel ögeden -Beydağları Otoktonu, Antalya Napları, Örtü birimleri- meydana gelmiştir (Dipova ve diğ., 2018). Beydağları otoktonu Boğaçay havzasının batı ve kuzeybatısında mevcut olup kuzeydoğu-güneybatı uzanımlıdır ve Toros orojenik kuşağındadır. Ayrıca Beydağları otoktonu üzerinde bulunan Paleojen tortullar derinliği az olan deniz alanlarında çökelen karbonatlardan, yoğun derinliği olan denizlerde ise çökelmiş olan kumtaşı, kiltaşı vb. kaya türlerinden özellikle de çoğunlukla kireçtaşlarından meydana gelmektedir. (Özmen, 2007).

Boğaçayı ve havzanın kolları olan Doyran, Çandır ve Karaman çaylarından gelen malzeme ile Boğaçayı Alüvyon Ovası meydana gelmekle birlikte bölgedeki en geniş birimleri alüvyon örtüsü oluşturmaktadır (Çınar, 2011).

Örtü birimler Kuvarterner yaşlı traverten, alüvyon ve yamaç molozları biçimindedir. Havzada bulunan Örtü Formasyonları, bütünüyle travertenlerden meydana gelen bazı yerlerde ince-orta katmanlı, yerel bakımından kalın tabakalı, erime boşluğu olan, yer yer sıkı dokulu veya süngerimsi dokuya sahip olan içerisinde bulunduğu fosillere göre (Akay ve diğ., 1985); Üst Pliyosen- Kuvarterner olarak belirtilen 300 m kalınlıktaki Antalya Traverteni (Qa), dağ yamaç ve alt bölgelerinde mevcut olan, köşeli çakıl ve blok kalıntılarından meydana gelen, genellikle gevşek, bazı yerlerde çimentolanmış Yamaç Molozu ve Birikinti Konisi (Qym), Alüvyon Yelpazesi (Qay), akarsu mecralarında, havzada ve havzanın üst kısımlarında karstik düzlüklerde mevcut olan ve yine akarsu mecralarında daha fazla bloklu, kumlu, kil ve sil ara düzeyli çakıllardan meydana gelen, karstik düzlüklerdekiler ise çoğunlukla lateritik killerden meydana gelen Alüvyon (Qal) dan oluşmaktadır (Dipova ve diğ., 2018).

Havzanın doğu bölgesindeki ana materyal travertendir (Göktürk, 1994). Antalya travertenleri platosu olarak adlandırılmaktadır. Saha karada iki plato halindedir (Dipova ve diğ., 2018). Traverten alanı, batı ve kuzeybatıdaki Beydağlarından Antalya' nın doğu kesiminde bulunan Aksu çayı ve güneyde Akdeniz' e kadar çevrelenmektedir (Çınar, 2011).

Bu jeolojik yapının yanında Antalya ve etrafındaki alana etki eden üç adet fay zonu bulunmaktadır;

1) Fethiye- Burdur Fay Zonu

2) Helenik- Kıbrıs Fayı' nın Antalya Körfezi' ne uzanan kısmı

3) Kırkkavak Fayı ve Aksu Fayı uzunluğunca yayılmış olan fay zonu.

Şiddetli depremler çoğunlukla Helenik-Kıbrıs Yayı boyunca meydana gelmekle birlikte Antalya Körfezi içinde ve Boğaçayı ovasını da içerisinde bulunduran karasal bölümde çok sayıda mikro deprem etkinliği saptanmıştır. Aksu Fay zonu, çalışma sahasının 20 km uzaklığında ve doğu sınırında bulunan en yakın deprem etkinliğini sağlayan bölge olup Şenel (1977) ile Glover ve Robertson (1998a) Aksu Havzası' nın batı sınırını normal fay olarak belirtmektedir (Dipova, 2010).

3.1.3. Genel İklim Özellikleri

Alanda, batı rüzgârlarının da etkisinin bulunduğu iklimde yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi yaygın olarak görülmektedir. Yağışlar yoğunlukla kış aylarında olmakla beraber havzanın yüksek kotlarında kış aylarında kar ve yağmur şeklinde yağış bulunmaktadır.

Boğaçay Havzası' nın toplam yağış alanı yaklaşık olarak 1126 km² olarak tespit edilmiştir (TOB, 2019) ve yıllık ortalama sıcaklığı 16,5ºC' dir (OSB, 2017).

Boğaçayı Havzası, alanı içerisinde bulunduğu Antalya bölgesinin Meteoroloji Genel Müdürlüğü' nün istasyonunda meteorolojik parametrelerin uzun yıllar süresince kaydı tutulmuştur. Bu istasyonda 1929' dan beri yağışlar düzenli olarak ölçülmektedir. İstasyonun rakımı 42 m olmakla beraber yıllık ortalama yağış 1063,7 mm' dir. Bu yıllık yağışın % 62' si kış aylarında, % 17' si ilkbahar döneminde, % 1' i yaz döneminde ve % 20' si ise sonbahar aylarında düşmektedir. Antalya'nın en yağışlı dönemi Aralık ve Ocak aylarında gerçekleşmekle beraber en kurak dönemi ise Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmektedir. Meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık ise 18.6 ºC' dir. En sıcak ay Temmuz ayı ve en soğuk ay Ocak ayıdır. Alanın topoğrafyası, enlem etkisi, konumu minimum sıcaklıkların alt sınırı belirlemektedir. Yüksek kotlarda düşük olan sıcaklıklar alçalan havanın etkisiyle ve bakı durumundan dolayı kıyı bölgelerinde yükseliş gerçekleşmektedir. Yıllık ortalama potansiyel buharlaşma 1816,6 mm olup en yüksek buharlaşma Temmuz ayında 275,1 mm ile oluşmakta ve en düşük buharlaşma Aralık ayında gerçekleşip potansiyel buharlaşma ortalaması 68,4 mm olarak hesaplanmıştır (Çınar, 2011).

Araştırma alanı, kış aylarında kuzey yönünden gelen polar hava kütlesinin güney yönünde ilerlemesi ile Akdeniz üzerindeki tropikal hava kütlesi ile karşılaşarak polar cephenin güney tarafında bulunan Akdeniz cephe sistemini oluşturur. Kış döneminde Akdeniz cephesi ve bu cephe boyunca oluşan gezici siklon-antisiklon gruplarının etkisi bulunmaktadır. Kış döneminde oluşan bu gezici siklon-antisiklon gruplarının yoğunlukla alana uğraması dolayısıyla kış ayları çoğunlukla bulutlu, kapalı ve yağışlı hava şartlarına sahiptir. Sonbahar döneminin son aylarından itibaren kuzeybatıdan gelen serin-soğuk hava kütleleri ile güneyden gelen nemli ve olabildiğince sıcak tropikal hava kütlelerinin karşılaşması sonucu oluşan cepheler Akdeniz Bölgesini etkilemektedir. Böylelikle bu cepheler Akdeniz Bölgesinin kış döneminde yağışlı olmasına neden olmaktadır. Akdeniz üzerinden gelen bu cepheler, Toros Dağları'nın Akdeniz'e bakan güneybatı yönüne bol yağış bırakmakta ve bu yağışlar bazen günlerce devam edebilmektedir (Atalay, 2010).

Yaz döneminde ise alan, polar cephenin kuzey yönüne çekilmesiyle güneyden kuzeye doğru ilerleyen tropikal hava kütlesinin etkisi altına girmektedir. Cephesel faaliyetlerin azalmasıyla yaz ayları yağışsız geçer ve bu dönemde sıcak ve nemli olan Akdeniz üzerindeki yüksek basınç alanından sıcak ve kuru olan İç Anadolu ve doğu yönüne doğru bir hava akımı oluşmaktadır (Atalay, 2010).

Genelde yok denecek kadar az olan yaz dönemi yağışlarında Toros dağlarının güneye bakan yamaçlarında orografik yağışlar görülmektedir (Atalay, 1998).

Meteorolojik verilerden elde edilen bilgilere göre Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları süresince gerçekleşen yağış yıllık yağışın yaklaşık olarak % 5' ini oluşturmaktadır. Sahanın yazın güneyden gelen çöl ikliminin etkisiyle yağışların oluşmaması ve yaz aylarında gündüz sıcaklığının genellikle 40 ºC' ye yaklaşması en düşük gece sıcaklığının ise 25 ºC' nin altında olmaması Akdeniz sahil ikliminin diğer karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır (Çınar, 2011).

Kış aylarında cephe faaliyetlerine bağlı olarak kuzey ve güney yönlü rüzgârlar çoğunlukla yön değiştirir ve yaz aylarında güneyden esen rüzgârlar hakim durumdadır. Eylül döneminde kuzeybatıdan esen rüzgârlar genellikle baskın duruma geçer ve bu rüzgârların etkisiyle bağıl nem düşer ve sıcaklık buna bağlı olarak artış gösterir. Akdeniz kıyısında ise gündüz

saatlerinde denizden karaya doğru esen deniz meltemi, geceleri ise karadan denize doğru kara meltemi günlük rüzgârları oluşturmaktadır (Atalay, 1998).

Merkezde ve çevresinde kuzey (poyraz-yıldız), kuzeybatı (karayel) ve güney (kıble-meltem), güneydoğu (Manavgat-keşişleme) yönlü olmakla beraber alanın rüzgâr hızının yıllık ortalaması 2,8 m/ sn. olması ile değerin 6 m/ sn.' nin altında bulunması sağlık klimatolojisi uzmanlarınca pozitif iklim ögesi olarak tanımlanmıştır (Güçlü' ye atfen Koçman, 2008).

Sahada yağış, sıcaklık ve buharlaşmanın sayısı ve yıl içerisindeki dalgalanmaları, kışın ılık yazın sıcak olması Akdeniz ikliminin temel karakteristik özelliklerindendir (Dipova ve diğ., 2018).

Çalışma alanının ortalama bağıl nem oranı % 63 olmakla beraber yazın sıcaklığın artması ile birlikte ortalama bağıl nem % 56' ya düşmektedir ve kış döneminde düşen sıcaklıklara bağlı olarak bağıl nem oranı % 67' ye kadar yükseliş göstermektedir. Kış döneminde havanın soğuması nedeniyle bağıl nem alma olanağı azalırken, yaz aylarında hava doyma noktasından uzaklaşır ve buna bağlı olarak bağıl nem alma kapasitesi yükselir. Bağıl nem ile sıcaklık arasındaki ilişkinin ters orantılı olmasından dolayı havadaki nem artışı yazın sıcaklıkların fazlalaşmasını engellemektedir (Atalay, 1998). Havzada yıllık ortalama bağıl nem oranı % 65-70 arasında değişim göstermektedir ve buna bağlı olarak havanın bağıl neminin yüksekliği gece sıcaklığının fazla azalmamasına neden olmaktadır bundan dolayı kıyı kesiminde zorlaşan uyku ile gün içerisindeki bitkinlik hissi yoğun olmaktadır (Atalay, 2010).

3.1.4. Toprak Özellikleri

Boğaçayı Havzası' nda egemen bölgesel toprak tipi kırmızı renkli olan Akdeniz toprağıdır ve havzanın %87, 1' lik kısmını kapsamaktadır. Bununla birlikte alanın %2,9' unu kapsayan 31,7 km²' lik bir yayılışa sahip Alüvyal topraklar ve15,3 km²' lik bir alanda alanın %15,3' ünü kapsayan Kahverengi Orman toprakları mevcuttur (OSB, 2017; DSİ, 2017).

Çalışma alanında, kalın, sert, dolomitik, çatlaklı Mezozoik kireçtaşları bünyesinde zayıf bir kırmızımsı toprak bulunurken, tabakalaşma sisteminin iyi ilerleme gösterdiği ve tabakaların ince, çatlaklı ve mümkün olduğunca saf kireçtaşlarında yüzeyden birkaç metre aşağılara kadar süregelen oldukça verimli bir toprak gelişimi görülmektedir (Atalay, 2006).

3.1.5. Vejetasyon Özellikleri

Akdeniz ikliminde yer alan Boğaçayı Havzası Akdeniz ikliminin alt kesimine dâhildir. Alçak yerlerde ışık ve sıcaklık isteği fazla yaz kuraklığına dayanabilen Akdeniz bitki popülasyonu yetişirken topoğrafik özellikler ve yükseltiyle tahribatı değiştikçe bitki popülasyonu dağılışında da farklılıklar görülmektedir (Çınar, 2011).

Havzanın bütününde ılıman iklime uygun bitki örtüsü, yoğun bir yapıya sahiptir. Yüksek noktalarında maki ve çoğunlukla iğne yapraklı ormanlara sahiptir. Havza sahip olduğu Göksu ve Çandır dereleriyle birlikte her iki tarafında da otsu bitkiler ve çalılıklar ile meyve ağaçları bulunmaktadır. Havzanın doğu ve batı kısmının büyük bir alanı yerleşim yeri, kuzey kısmı ise bol verim sağlayan tarım alanlarından oluşmaktadır. Bu tarım alanlarında yetiştirilen ürünlerin başında turunçgiller (portakal, limon, greyfurt, mandalina, turunç), zeytin, yenidünya, nar, elma gelmektedir (Dipova ve diğ., 2018).

Çeşitli iklim, toprak ve topoğrafya koşullarını içinde barındıran Boğaçayı Havzası' nda çeşitli bitki popülasyonları görülmektedir. Akdeniz iklimine giren alanda çeşitli ot toplulukları, orman örtüsü, vejetasyon toplulukları ve orman altı çalı (garig-maki) görülmektedir. Torosların batısının Akdeniz'e bakan yamaçlarında öncelikli kızılçam olmak üzere yukarı kısımlarda karaçam, sedir ve göknar orman ağaçları arasında sayılmaktadır. Endemik bitki türlerine bakacak olursak yurdumuzun endemizm oranı en yüksek şehri Antalya olmakla birlikte 578 bitki türü barındırmaktadır. Dominant türler çoğunlukla ağaçlar ve her dem yeşil kalan çalılardır (Çınar, 2011).

Havzadaki bitki toplulukları iki sınıfta toplanmakla birlikte bu sınıflardan biri Asıl Akdeniz Zonobiyomu' dur. Bu Zonobiyomu meydana getiren bitki türlerinin başında kızılçam (*Pinus brutia*) ve maki gelmektedir. Ülkemizdeki en verimli ve en yoğun kızılçam ormanları bu sahada bulunmakla birlikte Boğaçayı Havzası'nın klimaks ormanını meydana getirirler ve Toros dağlarında ortalama 1000 m yüksekliğe kadar olan bölümlerinde bulunmaktadır. Akdeniz maki topluluğu, çoğunlukla denizden 0-600 m arasında değişen yüksek alanlardaki kısmi tahribattan oluşan süksesyondan meydana gelen çok yıllık bitkiler olup derin kök ilerlemelerinden ötürü sığ topraklı, taşlık-kayalık alanlarda bulunmaktadır ve son derece hızlı büyüme göstermektedirler (Atalay, 2008).

Çalışma alanında çoğunlukla bulunan diğer sınıf ise Akdeniz Dağ Orobiyomu' dur. Sahada asli ağaç türü olarak Kızılçam (*Pinus brutia*), Karaçam (*Pinus nigra*), Fıstıkçamı (*Pinus pinea*), Ardıç (*Juniperus*) ve Meşeler (*Quercus)* oluşturmaktadır. Yoğun olarak bulunan maki türleri ise; Funda (*Erica arborea*), Zeytin (*Olea europeae*), Defne (*Laurus nobilis*) ve Kocayemiş (*Arbutus unedo*) olmaktadır (OSB, 2017; DSİ, 2017).

3.1.6. Hidrojeolojik ve Hidrolojik Yapı

Boğaçayı Havzası, 1126 km²' lik yağış alanına sahiptir (TOB, 2019). Bununla birlikte sahilde bulunan verimli topraklarını meydana getiren Boğaçayı ovası yüksek nitelikli bir alüvyon ovasıdır. Alüvyon bir kıyı akiferi olmakla birlikte güney kesiminde bulunan Konyaaltı sahilince mevcut olan plaj kumlarının alt kısmından Akdeniz yönüne doğru giriş sağlamaktadır. Sahada gözeneklilik ve geçirimlilik bakımından en önemli hidrojeolojik üniteler alüvyon, kireçtaşları ve travertenler olmakla birlikte bunun dışındaki hidrojeolojik üniteler zayıf geçirimli-geçirimsiz olarak nitelendirilmiştir (Dipova ve diğ., 2018).

Boğaçayı alüvyon akiferi, Antalya ilinin hemen yanında olup yüksek oranda bir potansiyel göstermektedir. Ayrıca bu akifer Konyaaltı' nın batısını, Hurma ve Büyük liman alanını da içeren sahil kesiminden kuzey yönüne doğru büyük bir çevrede yayılışa sahiptir ve bu yayılış sahası 50 km²' ye kadar uzanmaktadır. Alanda 1977 yılında DSİ tarafınca gerçekleştirilen hidrojeolojik araştırmada Boğaçayı ovasının genel hidrojeolojik yapısı açıklanmış ova alüvyonu ve çevresinde bulunan kireçtaşlarının yeraltı suyu aktarımı sağladığına dair açıklama gerçekleştirilmiştir. Adı geçen raporda alüvyon akifer " bol yeraltı suyu taşır " şeklinde ifade edilmiştir (Dipova ve diğ., 2018).

Saz ovası ve Hurma Köyü etrafında; yamaç döküntüsü ve taşkın malzemelerinden meydana gelen alüvyon yelpazeleri mevcuttur. Ayrıca bu alüvyon yelpazeleri sığ karakterlidir ve alt kısmında kil ağırlıklı üniteler (lagünel çökeller olan) tekrardan süregelmektedir. Bu lagünel çökeller kıyı bölgesinde bulunup kalınlıkları sondajdan alınan bilgilere göre 20 m ila 80 m arasındadır (Dipova ve diğ., 2018).

Boğaçayı alüvyon akiferini besleyen kaynaklar; yağış ve akarsulardır. Çandır ve Karaman çayları Boğaçayı havzasının kolları olup yatak uzunluğunca kaba taneli malzeme birikimi sağlamasıyla alüvyonu beslemeyi gerçekleştirmektedirler. Ayrıca Boğaçayı alüvyonu doğu ve kuzey yönlerinde Antalya travertenleri ile birbirlerini ayıran sınır şeklindedirler. Boğaçayı

alüvyonuna oranla daha yüksek noktalarda mevcut olan Antalya travertenleri Karaman çayı kesiminde Boğaçayı alüvyonunu iç kısımdan beslenmesini sağlamaktadır (Dipova ve diğ., 2018).

Boğaçayı ovası alüvyonu iki bölümden oluşmaktadır. İç bölgede bulunan 1. bölüm Çakırlar kesiminde yer almaktadır ve 75 m derinliğindedir. 2. bölümde açılmak istenilen 40- 50 m derinliğindeki sondaj kuyularına tuzlu su girmesi halinde kimyasal analiz ile kontrolü sağlanması durumunda burada bulunan sondaj kuyularından büyük oranda verim sağlanılacağı tespit edilmiştir. Aynı zamanda Boğaçayı alüvyonunda yağış ve yüzeysel akış ile yeraltı suyu beslenmesi sağlanmakta olup 1. bölümde 14 hm^3/ yıl, 2. bölümde ise 8 hm^3/ yıl beslenim sağlandığı ayrıca hidrolik olarak iki bölümün de birbiri ile güvenli verimi 13,5 hm^3/ yıl olarak sağlandığı hesaplanmıştır (Dipova ve diğ., 2018).

2017 senesinde DSİ tarafınca yapılan Boğaçayı havzası ve batı bölgesini içeren hidrojeolojik etüt sonuçlarına göre Boğaçayı ovası alüvyonu ile batı yönünde bulunan kıyı ovalarında yağış ve yüzeysel akış dolayısıyla yeraltı suyu beslenimi gerçekleşmektedir. Boğaçayı alüvyonunu batı tarafındaki kıyı alüvyonları da dahil edilerek bir bütün halinde elde edilen hesaplama sonucuna göre yeraltı suyu rezervi toplam olarak 265 hm^3/ yıl şeklinde ifade edilmiştir. Boğaçayı ovasında birçok miktarda sığ ve derin sondaj kuyusu mevcuttur. Sığ kuyular genellikle sulama işlerinde ve derin kuyular ise hem içme hem de sulama işlerinde kullanımı mevcuttur. Sığ kuyular, narenciye bahçelerinde bulunmakla birlikte bu kuyuların bazıları eski taş örme ve çoğunluk olan diğer bazıları ise dökme beton ya da hazır beton halka duvarlı keson kuyu biçimindedir. İşletme, sığ kuyuların elektrikli olan bölümlerinde dalgıç pompalarla elektrik bulunmayan bölümlerinde ise santrifüj pompalarla sağlanmaktadır (Dipova ve diğ., 2018).

Boğaçayı ovasında Duraliler kuyuları ve Konyaaltı-Boğaçayı içme suyu kuyuları pompaj tesisleri en muazzam içme suyu tesislerini oluşturmaktadır. Duraliler kuyuları Antalya ilinin % 88' lik su gereksinimini karşılamakla birlikte yeraltı suyu kotu 18-25 m arasında bulunmaktadır ve su şebekesine 225000 m^3/ gün civarı su pompalanmasını sağlamaktadır. Travertenlerde açılan Duraliler kuyuları 42 tane olup derinlikleri yaklaşık olarak 60 m' dir. Boğaçayı kuyuları ise sahilin sol tarafında bulunup Boğaçayı' nın denize açılmış olan kısmının kuzeyinde ve yine denize 850-1250 m mesafeler arasında bulunmaktadır. Zemin yüksekliği denizden 6 m ila 8 m arasında olup yeraltı suyu kotu ise 3,5-5 m arasında

bulunmaktadır ve buradaki sondaj kuyularının derinliği 30 m' dir. Ayrıca bu tesis 3 adet keson kuyu ve 2 tane sondaj kuyusu ile 38000 m³/ gün su içme suyu şebeke düzeneğine iletmekle birlikte Konyaaltı ilçesinin mevcut su gereksiniminin % 90' ını karşılayabilmektedir (Dipova ve diğ., 2018).

1975 yılında DSİ tarafından gerçekleştirilen su analizleri değerlendirmeleri sonucunda Boğaçayı alüvyonu ve bu alüvyona bağlı olan yan akiferlerdeki yeraltı sularının kalsiyum-bikarbonat tipinde olduğu ve kalitesi bakımından herhangi bir sorun teşkil etmediği ifade edilmiştir. Mevcut kuyulardan elde edilen örneklerdeki suların elektriksel iletkenlik değerinin 420- 700 µs/ cm arasında olduğu ortaya konulmuştur. Sertlikleri 17 ºFS ila 35 ºFS arasında değişim göstermekle birlikte pH 7-8,3 arasındadır ve sulama suyu sınıfı C_2S_1' dir. Alanda mevcut olan kuyulardan DSİ tarafınca 2017 senesinde alınan su numunelerinin yoğun kısmı ABD Tuzluluk Diyagramı açısından C_2S_1 ve Wilcox Diyagramı açısından " çok iyi- iyi " ve " iyi kullanılabilir " sınıfında yer almıştır. Boğaçayı ovasında nitrat değerleri çoğunlukla mansap kesimlerde yüksek miktarda görülmektedir ve bu yüksekliğin tarımsal gübre kullanımı sonucu oluştuğu tahmin edilmektedir (Dipova ve diğ., 2018).

Çok sayıda karstik kaynağı olan ve Antalya'nın su ihtiyacını karşılayan Boğaçayı Havzası' nın su kaynaklarını temel olarak yeraltı suları ve akarsular meydana getirmektedir. Bölgenin en önemli akarsuyu olan Boğaçayı ve oluşturduğu havza; Doyran, Çandır ve Karaman isimli taşkın özellikli çayın birleşiminden oluşmaktadır (Çınar, 2011).

3.1.7. Akarsu Rejimi ve Akarsuları

Boğaçayı Havzası'nın başlıca akarsularını; Boğaçayı ve yan kollarını meydana getiren Çandır çayı, Doyran çayı ve Karaman çayı oluşturmaktadır. Çandır çayı çoğunlukla Akdeniz'in yağmurlu rejimine tabiidir. Buna karşın sonbahar dönemine oranla ilkbahar aylarında suyun yükselmesi eriyen karlar nedeniyle meydana gelmektedir. Doyran çayı ise Akdeniz'in yağmurlu rejimine sahip olmakla beraber en fazla akımı ilkbahar aylarında göstermektedir. Bu özellik Doyran çayının da kar rejimine sahip akarsu özelliğinin de olduğunu ortaya koymaktadır. Karaman çayı da Akdeniz ikliminin yağmurlu rejimine tabii olup bu çayların meydana getirdiği Boğaçayı' nın da yağmurlu Akdeniz rejimine sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ilkbahar aylarındaki suların yükselmesi ve buna bağlı olarak Mart ayında

debinin artması Boğaçayı' nın kar rejimine de sahip olan akarsu özelliğinin var olduğunu göstermektedir (Çınar, 2011).

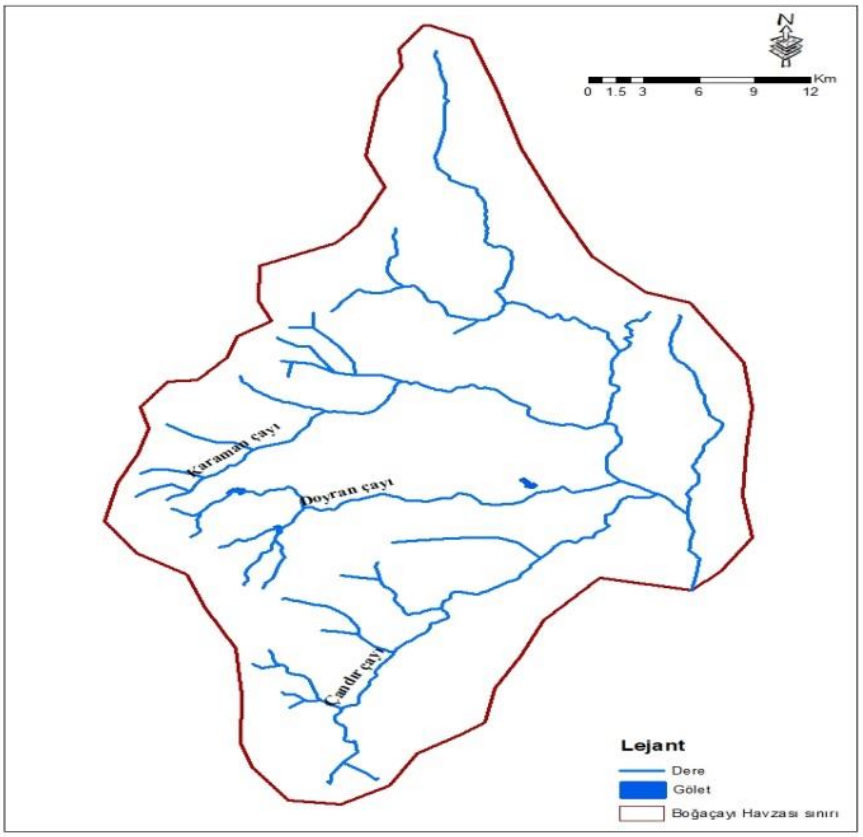
Kış aylarında meydana gelen sağanak yağışlarla artan akım sel ve taşkın riskini önemli ölçüde artırmaktadır. Buna karşın yaz dönemindeki artan sıcakların ve yağışların olmaması sebebiyle Boğaçayı ve yan kolları bütününe yakın bir şekilde kuruma gerçekleştirmektedir. Bunun dışında dağlık alanların yukarı noktalarındaki karların ilkbahar aylarında bütünüyle erimesi sonucunda Boğaçayı' nın akımı artış göstermektedir. Çalışma alanının yüksek kotalarında eğimin artış göstermesiyle beraber yoğun düşen yağışlar sebebiyle yüzeysel akışı meydana getirmekte ve bu nedenle yatakta toplanan su akımının artmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra havzada kış aylarında yoğun bir şekilde oluşan sağanak yağışların sebep olduğu taşkın riskini, geçirgenliğin yüksek seviyede olan zeminlerde kireçtaşlarının buradaki yağış sularının içeri doğru akmasını sağlayarak fazlasıyla azaltmaktadır. Alanın çevresinde mevcut olan bitki örtüsü de yüzeysel akışa sebep olan suyun akış hızını düşürerek derinlere akmasını sağlamaktadır. Böylece bitki örtüsünün yoğun bulunduğu alanlarda bilhassa orman ve çayırlarla mevcut olan sahalarda akışın birden artması ve azalması denetim altında tutulabilmektedir (Atalay, 1986).

Havzanın yukarı bölümü bütünüyle bitki örtüsü ile kaplı iken orta bölümde daha az bitki örtüsüne rastlanmaktadır. Aşağı kesimde ise havzanın yerleşim yeri ve tarımsal etkinliklerin olduğu alan halini alması sebebiyle bitki örtüsü tümüyle yok olmaktadır. Bu nedenle su yükselmeleri ve yüzeysel akışın artması meydana gelmektedir, bunun sonucunda ise taşkın riski artış göstermektedir (Çınar, 2011).

3.1.8. Drenaj Ağı Özellikleri

Boğaçayı havzası dantritik drenaj ağına sahip olmakla birlikte Boğaçayı ve onu meydana getiren ana kollar Çandır çayı, Doyran çayı ve Karaman çayıyla beraber 1126 km²' lik bir drenaj ağı sahasına sahiptir (Şekil 3.3). Havzanın dantritik drenaj ağının niteliği, akarsu ağının bir ağacın gövdesi ve dallarına benzer bir yapıda bulunmasıdır (Atalay, 1986). Havzanın sahip olduğu bu drenaj ağı modeli çok yüksek olmamakla birlikte belirli bir geçirimliliğe sahiptir ve aşınıma direnç gösteren masif kireçtaşı sahaları üstünde var olmaktadır. Dantritik drenaj ağının bulunduğu ve çoğunluğu dik eğimli alanlarda bir araya gelen yüzey suları kollar

şeklinde havzanın aşağı kesiminde bir araya gelerek taşkın riskini meydana getirmektedir (Çınar, 2011).



Şekil 3.3: Boğaçayı Havzası' nın drenaj ağı özellikleri.

Boğaçayı Havzası' nın şekli drenaj ağını büyük oranda etkileyen etmenler arasındadır. Geniş olmayan ve uzun olan havzalarda havzayı oluşturan yan kollardan ana kola akış değişik sürelerde ulaşımı sağlar ve bundan dolayı ana akarsu kolu üstünde ansızın akışın artması mümkün görülmez. Bunun yanında Boğaçayı havzası yuvarlak ve geniş biçimde olmakla birlikte havzanın kollarından akış sağlayan su ana akarsu koluna yaklaşık olarak benzer sürelerde kavuşması sebebiyle ansızın akım artmakta ve havzadaki yoğun yağışların hemen ardından taşkınlar oluşmaktadır (Çınar, 2011).

Doyran çayı ve Karaman çayının oluşturduğu Göksu çayı, Çandır çayının 1-1,5 km' lik bir su akımından sonra Boğaçayı üstünde bir alanda birleşme yaşadığı görülmektedir. Birleşilen alanda özellikle kış aylarında ve sonrasında ilkbahar ayları ve sonbahar aylarında suyun yükseldiği görülmekte ve bilhassa Aralık ayında 13, 656 m^3/ sn., Ocak ayında 16, 642 m^3/ sn.,

Şubat ayında 14,198 m^3/ sn. ve Mart ayında 16,167 m^3/ sn.' lik su yükselmeleri fark edilmektedir. Su yükselmelerinin yaşandığı bu aylar olası taşkınlara sebebiyet vermektedir (Çınar, 2011).

3.1.9. Yeraltı Suları ve Kaynaklar

Çalışma alanı bölgenin gereksinim duyduğu su ihtiyacının giderilmesinde - içme, kullanma ve sulama maksatlı- büyük oranda fayda sağlamakta ve bu açıdan zengin kaynaklara sahiptir. Bu kaynaklar hidrolojik bakımdan bulunduğu kaynağın boşalım sağladığı kayalar açısından; Mezozoik kireçtaşlarından boşalım sağlayan kaynaklar ve Travertenden boşalım sağlayan kaynaklar olarak iki kısımda sınıflandırmak mümkündür (Çınar, 2011; Dipova ve diğ., 2018).

Sulama maksatlı " Çakırlar Yeraltı suyu Sulama Kooperatifi Kuyuları " ile " Bahtılı Yeraltı suyu Sulama Kooperatifi Kuyuları " mevcut bulunmaktadır. Özellikle DSİ tarafınca 167 sayılı yasa kapsamı gereği kişi ve kurumlara su tahsis etmek amaçlı oluşturulan fazla miktarda özel kuyular da mevcuttur (Dipova ve diğ., 2018).

DSİ envanter kayıtlarınca Boğaçayı Havzası'nda 132 hm^3/ yıl işletme rezervi mevcut olmakla birlikte 2017 yılının son aylarından itibaren 30,5 hm^3/ yıl tahsis sağlandığı gözlemlenmiş ve bununla birlikte 2017 yılında yapılan DSİ araştırmalarınca Boğaçayı ovasında yeraltı suyu düzeyinde azalma ya da deniz suyu girişine ait herhangi bir tuzluluk gözlemlenmemiştir. Çalışma alanında fiili su kullanımı en üst seviyeye ulaşmıştır ve sulanabilecek alanın bütünü yüzey suyu ve yeraltı suyu ile sulanabilir durumdadır. Sahada Çakırlar Yeraltı suyu Sulama Kooperatifine bağlı kuyular ile sistemli bir şekilde sulama gerçekleştirilip tarım ürünlerinin yetiştirilmesi sağlanmaktadır (Dipova ve diğ., 2018).

Ayrıca Boğaçayı Keson Kuyuları; Antalya ilinde önemli bir role sahip yeraltı su kaynaklarından biri olup sahanın alüvyonlarında bulunmaktadır. Halkın içme ve kullanma suyu gereksiniminin giderilmesinde kullanılmaktadır (TKİB, 2002).

Havzada yeraltı su düzeyi yaz aylarının sonlarında 1,5-2,0 m arasında olmaktadır. Bahar döneminde ise havzanın orta kısımlarından doğal zemin yüksekliğine kadar su seviyesi yükselmektedir. Kayalıklara yakın alanlarda ayrışan kayanın içerisinden su sağlanabilmekte ve Antalya iline içme suyu temini için kullanımı olmaktadır (Dipova, 2010). Boğaçayı Havzası' nda mevcut bulunan kaynaklar Tablo 3.1' de verilmiştir.

Tablo 3.1: Boğaçayı Ovası kaynaklar (DSİ, 1977).

KAYNAK ADI	ÇIKTIĞI FORMASYON	ÖLÇÜM TARİHİ	DEBİ (lt/sn)
Hurma Kaynakları	Kireçtaşı-Alüvyon	Mayıs-1973	785
Hurma Kaynakları	Kireçtaşı-Alüvyon	Kasım-1973	0.00
Bileydi Kaynağı	Kireçtaşı-Alüvyon	Mayıs-1973	290
Bileydi Kaynağı	Kireçtaşı-Alüvyon	Kasım-1973	57
Değirmen Pınarı	Kireçtaşı-Alüvyon	Mayıs-1973	150
Değirmen Pınarı	Kireçtaşı-Alüvyon	Kasım-1973	0.00
Leylek Suyu	Alüvyon	Mayıs-1973	870
Leylek Suyu	Alüvyon	Kasım-1973	0.002
Duraliler Kaynakları	Traverten	Mayıs-1973	1600
Duraliler Kaynakları	Traverten	Kasım-1973	690

3.1.10. Beşeri ve Ekonomik Özellikler

Ülkemizde yaşanan kentleşme, göç ve buna bağlı olarak yoğun nüfus artışından büyük ölçüde etkilenen illerden biri Antalya kenti olmakla birlikte Boğaçayı Havzası' nın aşağı kısmındaki bölge de bu etki altındadır. Son yıllarda yaşanan ciddi nüfus artışına bağlı olarak çalışma alanında yapılaşmada artış gözlenmektedir. Antalya ilinin nüfus oranı geçmiş yıllarda ortalama olarak % 4 ila % 7 arasında değişkenlik gösterirken düzenli olarak on yılda bir iki katı kadar değişkenlik göstermiştir. Buna bağlı olarak Antalya kentinde nüfus 1950 yılından günümüze kadar yaklaşık olarak 22 kat artış göstermiştir. Bununla beraber nüfusun artması alanda yapılaşma ögesi şeklinde kendisini belli etmektedir. 2010 yılından itibaren Antalya Büyükşehir Belediyesi sınırlarının nüfusu 1.001.318 kişidir. Çalışma alanının bilhassa Doyran, Karatepe, Çakırlar, Hacısekiler, Bahtılı gibi aşağı bölümlerde tarımsal etkinliklerin etkisiyle kırsal alanda yerleşim mevcutken kentsel yerleşimler de alanda geniş yer kaplamaya başlamıştır (Şekil 3.4). Çalışma alanında mevcut turizm potansiyeli ve etkinlikleri sebebiyle

nüfusun çoğunluğu ve buna bağlı bulunan kentleşme, havzanın orta kesimine doğru yayılmaktadır (Çınar, 2011).

Mevcut veriler doğrultusunda Antalya kenti nüfus büyüklüğü açısından ülkemizin 5. büyük kentidir (TÜİK, 2018). Antalya kentinin toplam nüfusu 2.364.396' dır. Kent 1990-2000 yılları arasında ortalama % 4,26 nüfus artışı göstermekle beraber son 27 yıl içerisindeki en yüksek oranı oluşturmuştur. Sonraki yıllarda yıllık ortalama nüfus artışında düşüş görülmüşse de devamlı surette bir artış söz konusudur. Son olarak yapılan 2016-2017 nüfus sayımlarında da % 1,53' lük bir artış görülmüştür (Antalya Valiliği, 2018).



Şekil 3.4: Boğaçayı Havzası kentsel yerleşim alanı.

Havzanın yüksek kesimlerinde az miktarda köy yerleşim alanları mevcut olmakla birlikte sahil kesiminde ise daha yoğun bir nüfus görülmektedir. Havzanın içerisinde bulunduğu Konyaaltı ilçesi nüfusu yaklaşık olarak 182.112' dir (TÜİK, 2018). Nüfusun 2000' e yakını yüksek noktalardaki kırsal kesimde ve geri kalan nüfus ise Konyaaltı ilçesinin merkezinde yaşamaktadır (Yazıcı ve Karagül, 2014).

Çalışma alanında narenciye, seracılık gibi tarım etkinlikleri, hayvancılık faaliyetleri ve turizm ekonomik açıdan büyük ölçüde etki göstermektedir. Alanda mevcut iklim yapısının elverişliliği sayesinde türlü tarım mahsulleri yetişmektedir. Alanın yüksek kotlarında yılda bir

mahsul toplanmakla birlikte tahıl tarımı gerçekleştirilmektedir. Ve sahil kesimine yakın bölümlerde yılda iki ya da üç mahsul toplanmakta ve burada sulu tarım yapılmaktadır. Bilhassa çalışma sahasının güney bölgesinde yarı tropikal iklim şartları ve mevcut olan toprağın özellikleri sayesinde türlü şekillerde sebze -özellikle turfanda sebze-meyve ve narenciye yetiştirilmesine elverişli ortam sağlanmaktadır. Bilhassa seracılık yörede bulunan halkın gelirine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır (Atalay'a atfen Çınar, 2011).

3.2. YÖNTEM

Bu tez çalışmasında uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojisi verilerinden faydalanılarak Avrupa Birliği Komisyonu (CEC)' nca başlatılmış olan CORINE (Coordination of Information on the Environment-Çevre Bilgisinin Koordinasyonu) arazi örtüsü programından yararlanılmıştır.

Çalışma sahasında 1990-2000-2006-2012 ve 2018 yıllarına ait CORINE arazi sınıflandırma verileri kullanılarak yapılan karşılaştırmalar sonucu arazi kullanımındaki değişiklikler ve bu değişimlerin yarattığı sorunlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

CORINE (Coordination of Information on the Environment-Çevre Bilgisinin Koordinasyonu) Projesi, Avrupa Birliği GMES (Global Monitoring for the Environment and Security) Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme Programı çerçevesindeki mühim arazi yönetimi projelerinden biridir. Ülkemizde CORINE Projesi çalışmalarına 1998 senesinde başlanmış olup 2000' de Landsat uydu görüntülerinin verileri ile ilk çalışmalar 2008 senesinin ortalarında eksiksiz duruma getirilmiştir. CORINE 2006 Projesi, 2006 senesinde Spot ve Irs uydu görüntülerinin verileri ile arazi örtü değişimleri haritalanması şeklinde ikinci evre çalışmaları Ocak ayında başlayıp Ekim ayında tamamlanmıştır. Oluşturulan bu projenin ana düşüncesi Avrupa Çevre Ajansının tayin etmiş olduğu ölçütler ve sınıflandırma istikametinde Avrupa Çevre Ajansına üye bulunan ülkelerin arazilerindeki değişikliklerinin tespit edilmesidir. Buna bağlı olarak doğal kaynaklar rasyonel bir şekilde yönetmek ve çevreyle alakalı politikaların meydana getirilmesine yönelik toplanan verilerin eşliğinde belirli ölçümlerle veri tabanı meydana getirmektir (Çivi ve diğ., 2009).

CORINE Projesi çerçevesinde uydu verileri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri desteğiyle Çevre Bilgi Düzeni bünyesinde mevcut konumdaki arazi verilerini kapsayan arazi örtüsü/ kullanımı haritalarının meydana getirilmesi hedeflenmiştir. Bu maksatla Avrupa Birliğinin oluşturduğu

CORINE Land Cover (CORINE Arazi Örtüsü) ve EUROSTAT Uzaktan Algılama Programınca sürdürülen " Classification for Land Used Statistics " (Arazi Kullanımı İstatistikleri için Sınıflandırma) çalışmaları temel alınarak ülkemize uygun bir yöntem oluşturulmuş ve uygulama amaçlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. CORINE Projesi ile çeşitli seviyelerde (Uluslararası, Birlik, Ulusal ve Bölgesel) gerçekleştirilen birçok çalışma sayesinde toplanan çevresel verilerin seneler içerisindeki değişiminin takip edilmesi mümkün olmaktadır (Çivi ve diğ., 2009).

CORINE Projesi Arazi Örtüsü Sınıflandırması Avrupa Çevre Ajansı tarafınca saptanan üç hiyerarşik düzeyden meydana gelmektedir. İlk düzey; Yapay Bölgeler, Tarım Alanları, Orman ve Yarı Doğal Alanlar, Sulak Alanlar, Su Kütleleri şeklinde beş temel kümeden oluşmaktadır. İkinci düzey on beş ve son düzeyde kullanılması mecburi kırk dört alt küme bulunmaktadır (Tablo 3.2). Son düzeyde ek olarak ulusal sınıfların yararlanabileceği yalnızca Avrupa veri standardının tamamı bakımından üçüncü düzeye eklenmesinin zaruri olduğu CORINE Teknik Kılavuzunda açıklanmaktadır. Buna bağlı olarak Ülkemizdeki arazi spektrumunun çeşitliliği nedeniyle kırk dört alt sınıfa on iki sınıf (Tablo 3.3) ilave edilmiştir (Çivi ve diğ., 2009).

Tablo 3.2: Corine Arazi Örtüsü Sınıfları (Çivi ve diğ., 2009).

Kod Adı	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**
1	Yapay Bölgeler	**2**	Tarımsal Alanlar	**3**	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	**4**	Islak Alanlar
1.1	Şehir Yapısı	**2.1**	Ekilebilir Alanlar	**3.1**	Orman	**4.1**	Karasal Bataklık
111	Sürekli Şehir Yapısı	**211**	Sulanmayan Ekilebilir Alan	**311**	Geniş Yapraklı Ormanlar	**411**	Bataklıklar
112	Kesikli Şehir Yapısı	**212**	Sürekli Sulanan Alanlar	**312**	İğne Yapraklı Ormanlar	**412**	Turbalıklar
1.2	End Tic ve Ulaşım Birimleri	**213**	Pirinç Tarlaları	**313**	Karışık Ormanlar	**4.2**	Denize Yakın Islak Alanlar
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	**2.2**	Sürekli Ürünler	**3.2**	Maki veya Otsu Bitkiler	**421**	Tuz Bataklığı

Tablo 3.2 (devamı): Corine Arazi Örtüsü Sınıfları (Çivi ve diğ., 2009).

122	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	**221**	Üzüm Bağları	**321**	Doğal Çayırlıklar	**422**	Tuzlalar
123	Limanlar	**222**	Meyve Bahçeleri	**322**	Fundalıklar	**423**	Gelgitle Oluşan Düzlükler
124	Havaalanları	**223**	Zeytinlikler	**323**	Sklerofil Bitki Örtüsü	**5**	Su Yapıları
1.3	Maden, Boşaltım, İnşaat Sahaları	**2.3**	Meralar	**324**	Bitki Değişim Alanları	**5.1**	Karasal Sular
131	Maden Çıkarım Sahaları	**231**	Meralar	**3.3**	Bitki Örtüsü Az ya da Olmayan Alanlar	**511**	Su Yolları
132	Boşaltım Sahaları	**2.4**	Karışık Tarım Alanları	**331**	Sahil, Kumsal, Kum	**512**	Su Kütleleri
133	İnşaat Sahaları	**242**	Karışık Tarım Alanları	**332**	Çıplak Kayalıklar	**5.2**	Deniz Suları
1.4	Yapay Tarımsal Olmayan Yeşil Alan	**243**	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	**333**	Seyrek Bitki Alanları	**521**	Kıyı Lagünleri
141	Yeşil Şehir Alanları			**334**	Yanmış Alanlar	**522**	Nehir Ağızları
142	Spor ve Eğlence Alanı					**523**	Nehir ve Okyanus

Tablo 3.3: Corine Türkiye ek sınıflandırma (Çivi ve diğ., 2009).

Ülkemize Ait Ek Sınıflar	
Kod	**Sınıf Adı**
1121	Kesikli Şehir Yapısı
1122	Kesikli Kırsal Yapı
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan
2112	Sulanmayan Sera
2121	Sulanan Alan
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi
2421	Sulanmayan Karışık Tarım
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım
3321	Çıplak Kaya
3322	Çok Yukarılarda Çıplak Kaya

Bilgisayar destekli uydu görüntüleri verileri değerlendirilirken bahsi geçen esas veriler ve yardımcı dokümanlardan yararlanılarak uygun projeksiyon sisteminde Raster üzeri vektör temel alınarak " sayısallaştırma işlemi " çalışma gerçekleştirilmektedir (Çivi ve diğ., 2009).

Bu tez çalışmasında Tarım ve Orman Bakanlığı' ndan elde edilen 1990, 2000, 2006, 2012 ve 2018 yıllarına ait Corine arazi örtüsü sınıflandırma 4. Seviye düzeyine kadar kullanılmıştır. Yapay bölgelere 2006 yılından itibaren karayolları, demiryolları ve ilgili alanlar ile birlikte maden çıkarım sahalarının ve 2012 yılından itibaren ise yeşil şehir alanlarının da eklenmiş

olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tarımsal alanlara 2006 yılından itibaren sulanmayan meyve bahçesi sınıfının eklendiği 2006 yılında çıkarılan sürekli sulanan ekilebilir alan, sera sınıfının 2018 yılında tekrar içeriğe dahil edildiği görülmüştür. Orman ve yarı doğal alanlar içeriğinde herhangi bir değişiklik söz konusu değilken su kütlelerine 2000 yılında ekleme yapılmıştır. Corine arazi örtüsü sınıflandırılması yapay bölgeler, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar ve su kütlelerinden meydana gelmekteyken bu tez çalışmasında ayrıca arazi sınıflandırılması mera alanı, kentleşme, orman, tarım alanları, yarı doğal alanlar ve su alanları şeklinde sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma Tablo 3.4' te ayrıntılı bir biçimde verilmiştir.

Tablo 3.4: Arazi Örtüsü Sınıflandırılması.

Kod Adı	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**	**Kod Adı**	**Sınıf Adı**
1	Mera Alanı	**2**	Kentleşme	**3**	Orman	**4**	Tarım Alanları	**5**	Yarı Doğal Alanlar	**6**	Su Alanları
1122	Kesikli Kırsal Yapı	**121**	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	**311**	Geniş Yapraklı Ormanlar	**223**	Zeytinlikler	**141**	Yeşil Şehir Alanları	**512**	Su Kütleleri
231	Meralar	**122**	Karayolları Demiryolları ve İlgili Alanlar	**312**	İğne Yapraklı Ormanlar	**243**	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	**331**	Sahil, Kumsal, Kum	**523**	Nehir ve Okyanus
321	Doğal Çayırlıklar	**123**	Limanlar	**313**	Karışık Ormanlar	**2111**	Sulanmayan Ekilebilir Alan	**3321**	Çıplak Kaya		
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	**131**	Maden Çıkarım Sahaları			**2121**	Sulanan Alan				

Tablo 3.4 (devamı): Arazi Örtüsü Sınıflandırılması.

Kod Adı	Sınıf Adı	Kod Adı	Sınıf Adı	Kod Adı	Sınıf Adı
324	Bitki Değişim Alanları	**133**	İnşaat Sahaları	**2122**	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera
333	Seyrek Alanlar	**142**	Spor ve Eğlence Alanı	**2221**	Sulanmayan Meyve Bahçesi
		1121	Kesikli Şehir Yapı	**2222**	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi
				2421	Sulanmayan Karışık Tarım
				2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım

4. BULGULAR

4.1. HAVZANIN ARAZİ KABİLİYET SINIFLANDIRMASI

DSİ (2018)' den alınan veriler doğrultusunda Boğaçayı Havzası' nın alanı 830,96 km² olup arazi kabiliyet sınıflandırılması bu alan baz alınarak gerçekleştirilmiştir.

Boğaçayı Havzası' nın arazi kabiliyet sınıflandırılmasına göre 8 adet arazi yetenek sınıfı bulunmaktadır;

• 1.Sınıf Arazi: Sulu tarım etkinlikleri açısından uygunluk göstermekte olup sahada 20,750 km²' lik bir alan mevcuttur.

• 2.Sınıf Arazi: Kültür bitkileri, orman, çayır ve mera alanları için uygundur ve alanın 15,770 km²' sini oluşturmaktadır.

• 3.Sınıf Arazi: Sulama developmanına uygun olup toprak, topoğrafya ve drenaja ait sınırlandırmalar 2.Sınıfa oranla daha yoğundur ve bu sınıf araziler sulanabilen arazilerin son sınırını oluşturmaktadır. Havzanın 29,299 km²' lik alanı bu sınıftan meydana gelmektedir.

• 4.Sınıf Arazi: Kullanımı sınırlı olmakla beraber özel sulu tarıma uygunluk gösterirler. Sahada 8,798 km²' lik alanı kaplamaktadırlar.

• 5.Sınıf Arazi: Zeytinlik, Meyve bahçeleri şeklindeki tarım etkinlikleri yapmaya müsait arazilerdir. Alanın 33,532 km²' lik kısmında yayılım göstermektedir.

• 6.Sınıf Arazi: Mera sahası olarak kullanıma elverişli arazilerdir. Havzada 75,447 km²' lik bir alana sahiptir.

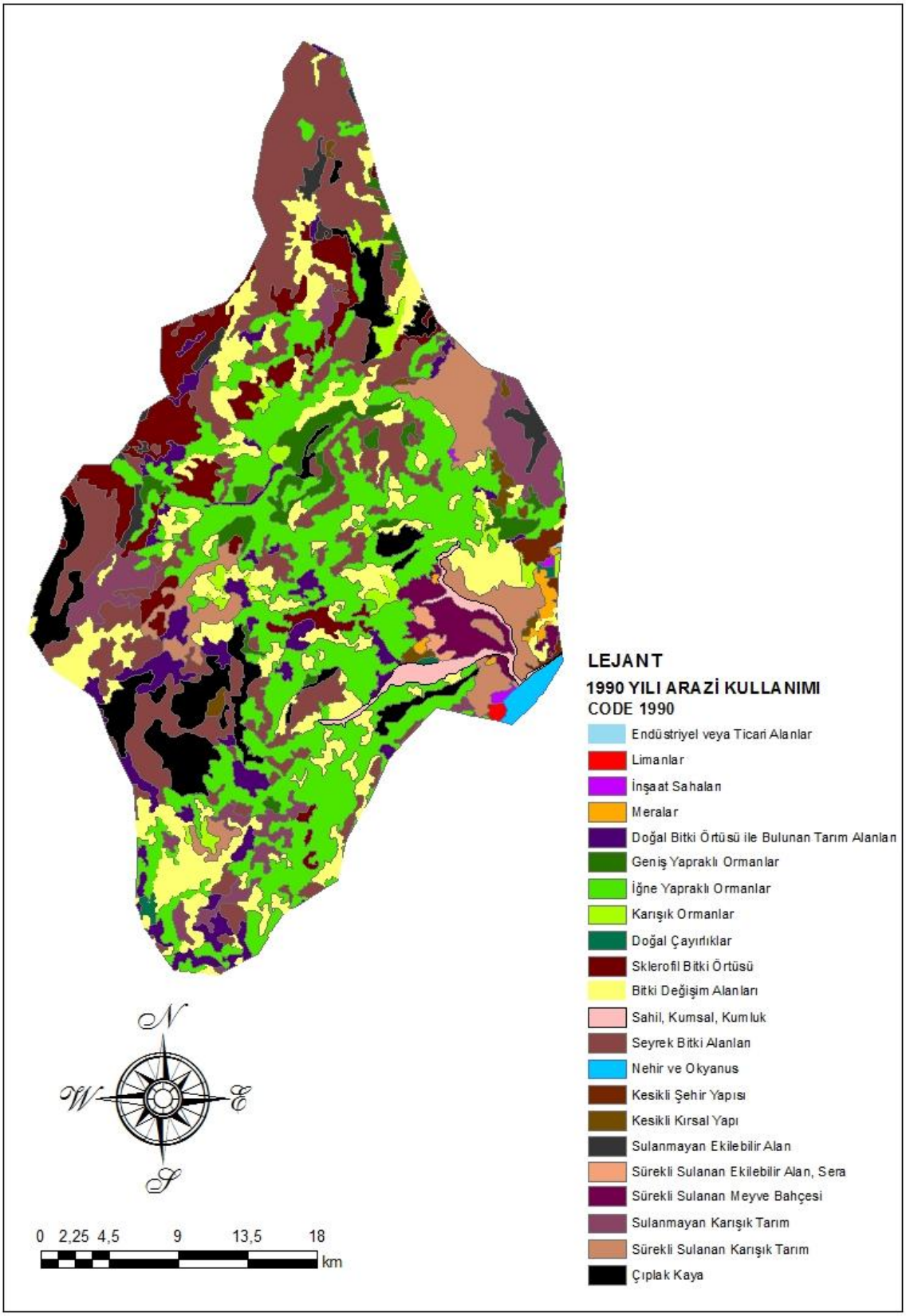
• 7.Sınıf Arazi: Kültür bitkilerinin yetiştirilmesi için uygun olmayan yoğun sınırlandırmalar dahilinde orman alanı olarak değerlendirilmesi mümkün olan arazilerdir. Havzada 400,392 km²' lik bir alana sahiptirler.

• 8.Sınıf Arazi: Çoğunlukla kayalık, bataklık ve kumul alanları olarak tanımlanabilmesi mümkün olan arazilerdir ve sahada 246,095 km²' lik yayılışı mevcuttur (AÇŞM, 2012; Karagül, 2014).

4.2. ARAZİ KULLANIMI DEĞİŞİMİ

Günümüzde havza bazında yapılan çalışmalarda taşkının ve erozyonun kontrolünü sağlamak, yeterli düzeyde ve kaliteli bir şekilde artan nüfusun ihtiyaç duyduğu su gereksinimini gidermek esas amacı meydana getirmektedir. Bunun için de havzanın topoğrafik, demografik yapısı, yine havzadaki suyun kalitesi ile bu etmenlerin nitelikleri ve nicelikleri havzayı daha iyi tanımamız ve havzayı daha sağlıklı bir biçimde yönetebilmek için önemli unsurlardır. Bu unsurlar için uzaktan algılama verileri ile elde edilen arazi örtü/ kullanım sınıfları önemli bir etkiye sahiptir. Yeryüzünün tanımı için kullanılan en etkili değişkenlerden biri olan arazi örtüsü olmakla birlikte arazinin yapısı, antropojenik etkiler ile birlikte bunun sonucunda oluşabilecek değişimler ve en önemlisi birbirleriyle olan ilişkileri hakkında bilgi sağlayabilmektedir.

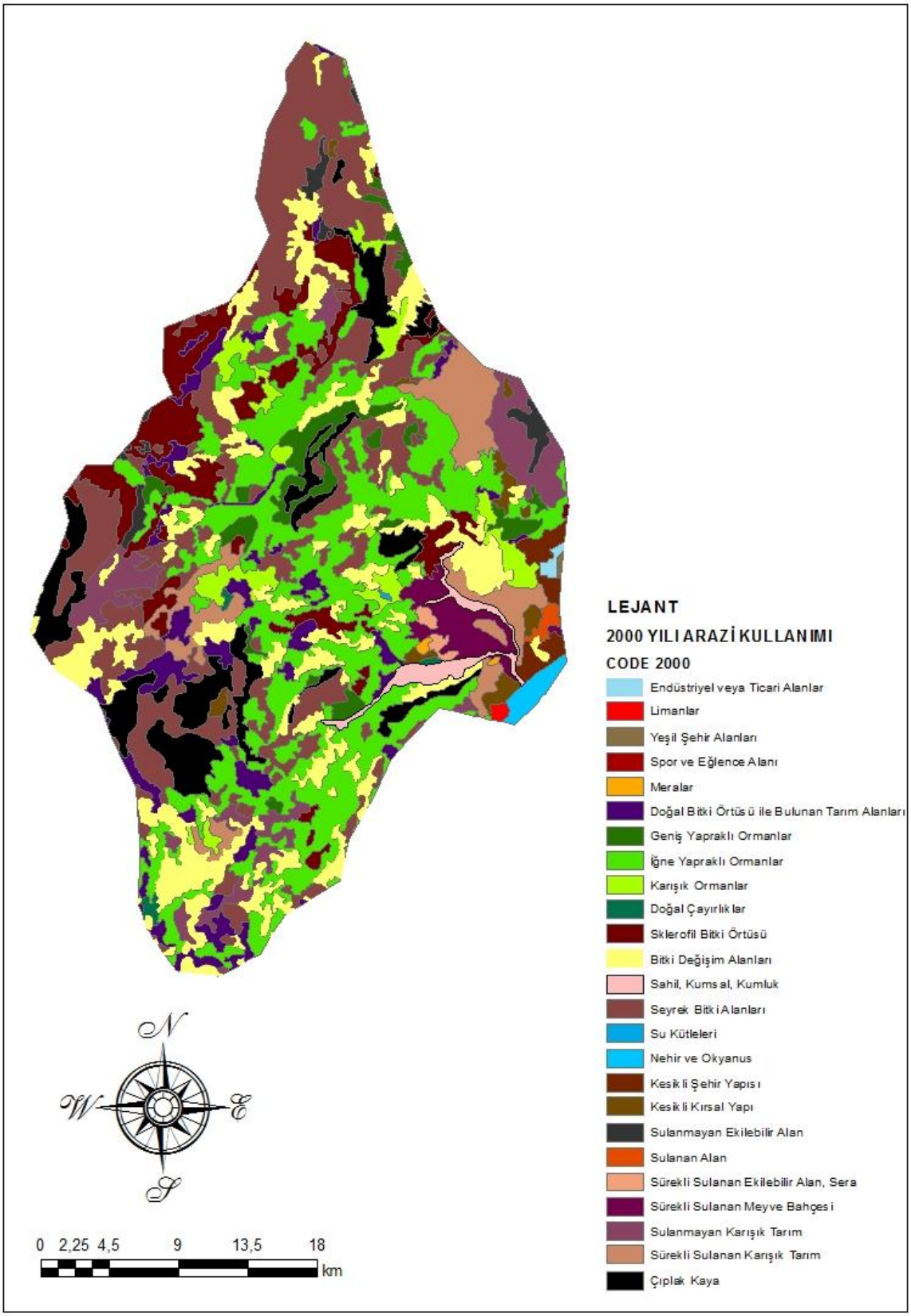
Bu çalışmada arazi örtüsü veri standardı olarak CORINE sınıflandırılması esas alınmıştır. Havzadaki arazi kullanımının yıllara göre değişimi ortaya konmuştur. Havzanın 1990 (Şekil 4.1; Tablo 4.1), 2000 (Şekil 4.2; Tablo 4.2), 2006 (Şekil 4.3; Tablo 4.3), 2012 (Şekil 4.4; Tablo 4.4) ve 2018 (Şekil 4.5; Tablo 4.5) yıllarına ait arazi kullanımları CORINE sistemine göre sınıflandırılmıştır.



Şekil 4.1: Boğaçayı Havzası 1990 yılı arazi kullanımı.

Tablo 4.1: 1990 yılı Boğaçayı Havzası kullanım alanları.

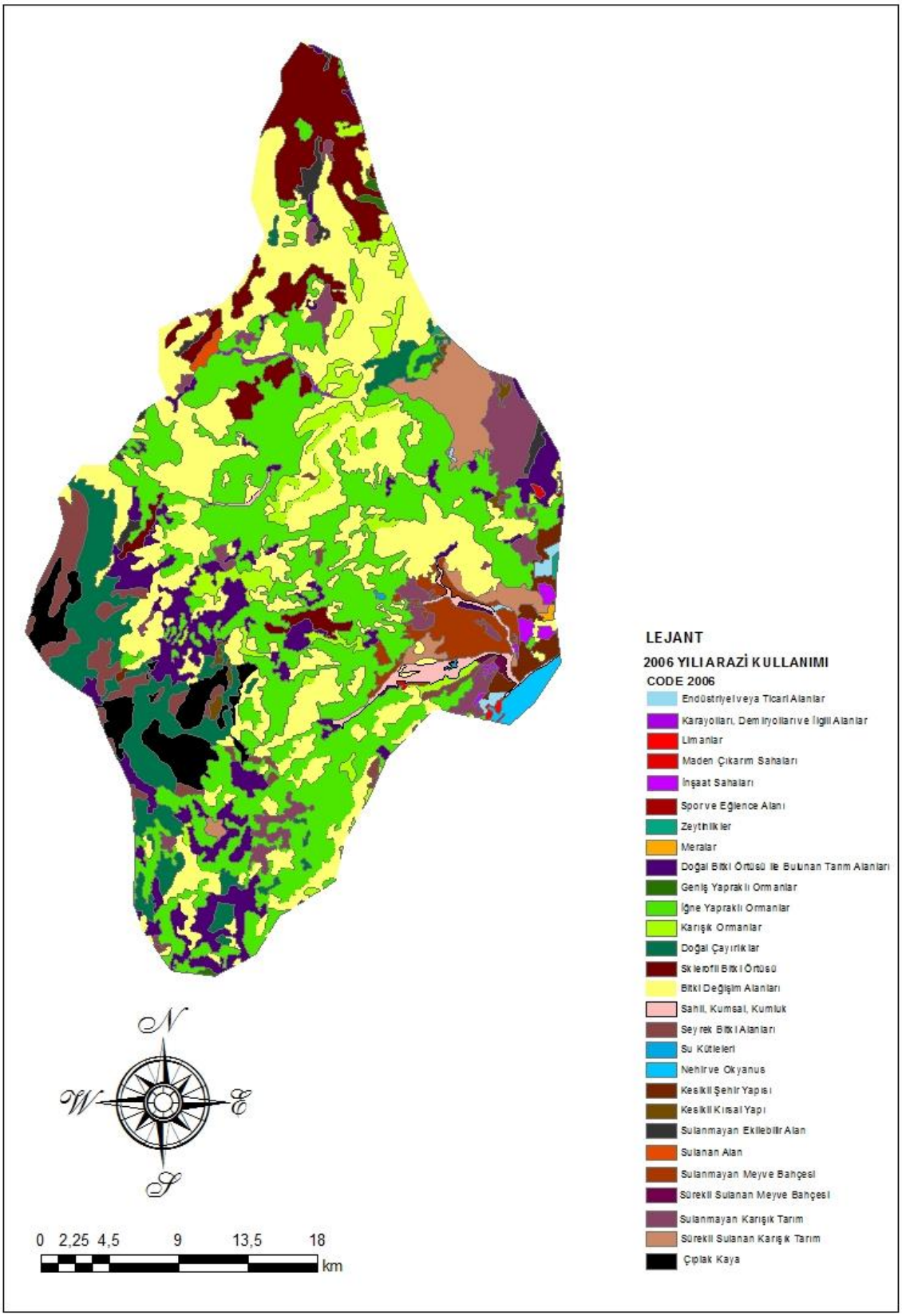
Kod Adı	Sınıf Adı	Alan (ha)
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	13
123	Limanlar	124
133	İnşaat Sahaları	171
231	Meralar	544
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	5606
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	3363
312	İğne Yapraklı Ormanlar	29229
313	Karışık Ormanlar	2076
321	Doğal Çayırlıklar	263
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	7468
324	Bitki Değişim Alanları	15631
331	Sahil, Kumsal, Kumluk	1317
333	Seyrek Bitki Alanları	21356
523	Nehir ve Okyanus	644
1121	Kesikli Şehir Yapı	586
1122	Kesikli Kırsal Yapı	868
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	1443
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera	313
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	2053
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	5157
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	6331
3321	Çıplak Kaya	7995



Şekil 4.2: Boğaçayı Havzası 2000 yılı arazi kullanımı.

Tablo 4.2: 2000 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	Sınıf Adı	Alan (ha)
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	173
123	Limanlar	124
141	Yeşil Şehir Alanları	51
142	Spor ve Eğlence Alanı	2
231	Meralar	99
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	5780
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	3669
312	İğne Yapraklı Ormanlar	25475
313	Karışık Ormanlar	3505
321	Doğal Çayırlıklar	267
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	8634
324	Bitki Değişim Alanları	14417
331	Sahil, Kumsal, Kumluk	1303
333	Seyrek Bitki Alanları	22508
512	Su Kütleleri	29
523	Nehir ve Okyanus	644
1121	Kesikli Şehir Yapı	1156
1122	Kesikli Kırsal Yapı	1255
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	1255
2121	Sulanan Alan	272
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera	313
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	1988
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	5164
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	5835
3321	Çıplak Kaya	8632



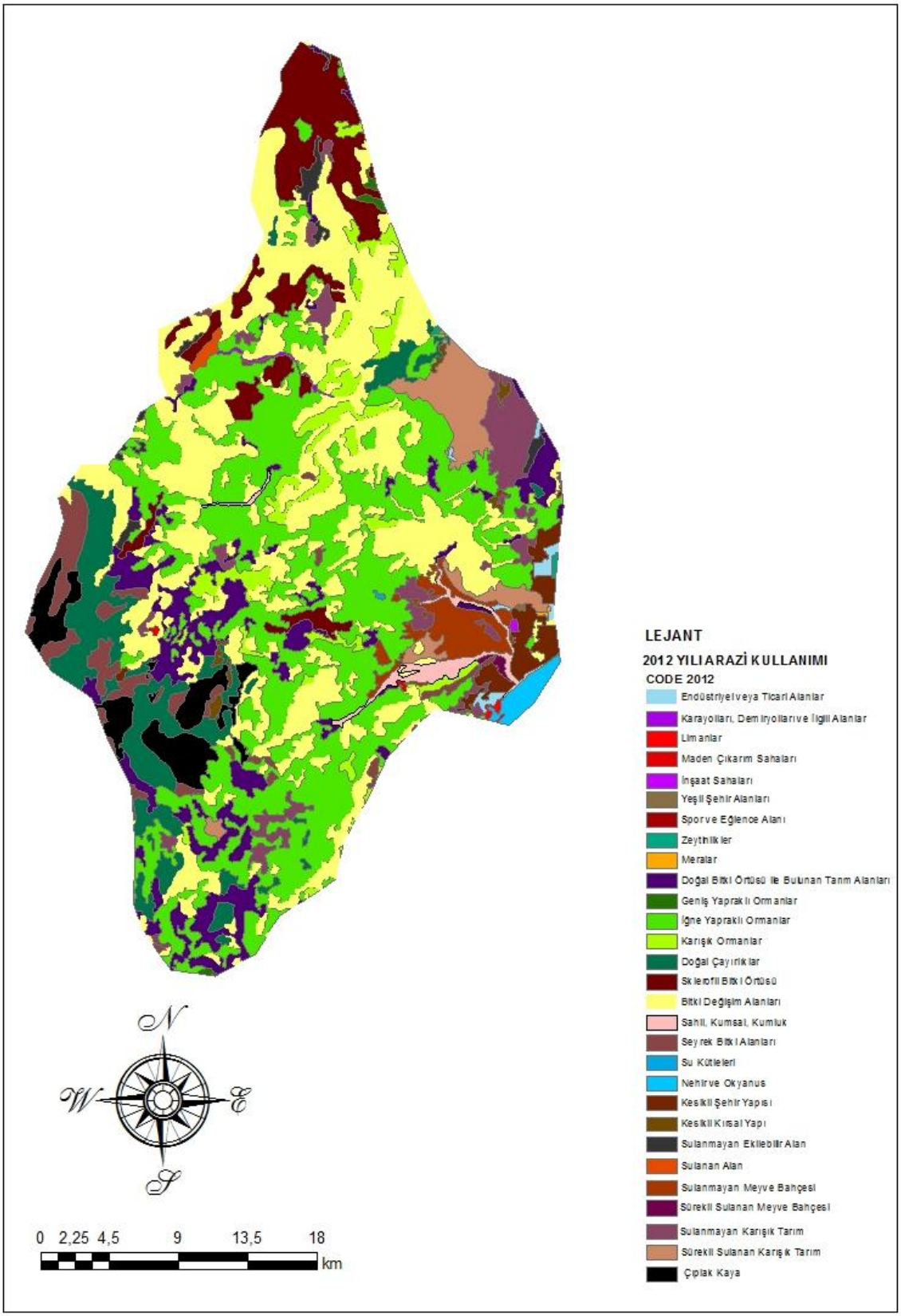
Şekil 4.3: Boğaçayı Havzası 2006 yılı arazi kullanımı.

Tablo 4.3: 2006 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	Sınıf Adı	Alan (ha)
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	343
122	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	148
123	Limanlar	79
131	Maden Çıkarım Sahaları	73
133	İnşaat Sahaları	430
142	Spor ve Eğlence Alanı	17
223	Zeytinlikler	74
231	Meralar	67
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	8356
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	193
312	İğne Yapraklı Ormanlar	31780
313	Karışık Ormanlar	4411
321	Doğal Çayırlıklar	7840
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	7229
324	Bitki Değişim Alanları	29523
331	Sahil, Kumsal, Kumluk	1130
333	Seyrek Bitki Alanları	3274
512	Su Kütleleri	50
523	Nehir ve Okyanus	699
1121	Kesikli Şehir Yapı	1176
1122	Kesikli Kırsal Yapı	451
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	887

Tablo 4.3 (devamı): 2006 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	Sınıf Adı	Alan (ha)
2121	Sulanan Alan	209
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi	2368
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	115
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	4454
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	3516
3321	Çıplak Kaya	3671



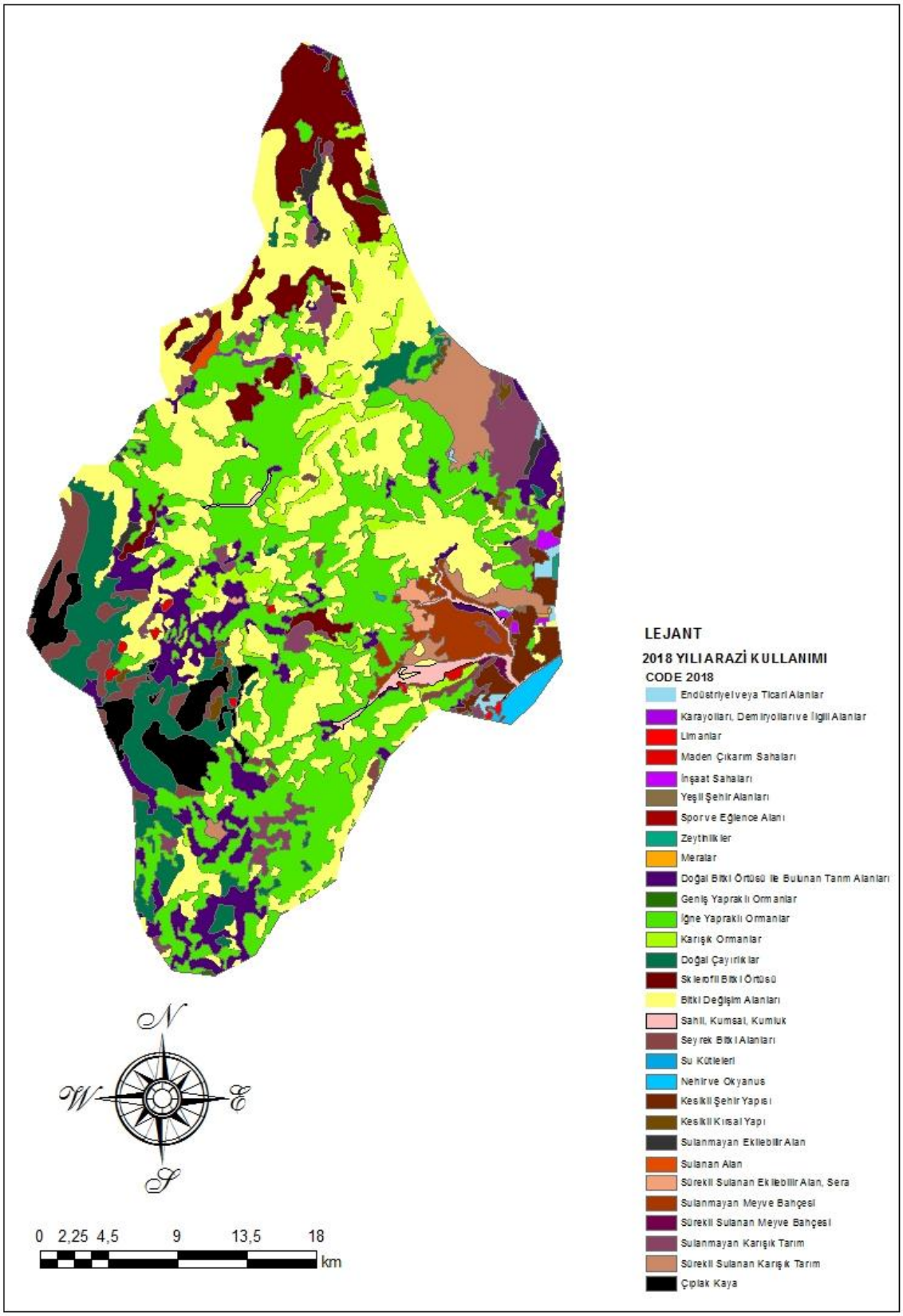
Şekil 4.4: Boğaçayı Havzası 2012 yılı arazi kullanımı.

Tablo 4.4: 2012 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	**Sınıf Adı**	**Alan (ha)**
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	435
122	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	148
123	Limanlar	79
131	Maden Çıkarım Sahaları	66
133	İnşaat Sahaları	39
141	Yeşil Şehir Alanları	26
142	Spor ve Eğlence Alanı	17
223	Zeytinlikler	74
231	Meralar	25
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	8369
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	193
312	İğne Yapraklı Ormanlar	32367
313	Karışık Ormanlar	4411
321	Doğal Çayırlıklar	7903
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	7263
324	Bitki Değişim Alanları	28806
331	Sahil, Kumsal, Kumluk	1155
333	Seyrek Bitki Alanları	3274
512	Su Kütleleri	25
523	Nehir ve Okyanus	699
1121	Kesikli Şehir Yapısı	1900
1122	Kesikli Kırsal Yapı	451

Tablo 4.4 (devamı): 2012 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	**Sınıf Adı**	**Alan (ha)**
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	853
2121	Sulanan Alan	209
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi	2292
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	118
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	4227
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	3466
3321	Çıplak Kaya	3671



Şekil 4.5: Boğaçayı Havzası 2018 yılı arazi kullanımı.

Tablo 4.5: 2018 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	Sınıf Adı	Alan (ha)
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	449
122	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	167
123	Limanlar	74
131	Maden Çıkarım Sahaları	372
133	İnşaat Sahaları	266
141	Yeşil Şehir Alanları	26
142	Spor ve Eğlence Alanı	19
223	Zeytinlikler	85
231	Meralar	25
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	8148
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	192
312	İğne Yapraklı Ormanlar	31817
313	Karışık Ormanlar	4417
321	Doğal Çayırlıklar	7888
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	7216
324	Bitki Değişim Alanları	29194
331	Sahil, Kumsal, Kumluk	1075
333	Seyrek Bitki Alanları	3128
512	Su Kütleleri	25
523	Nehir ve Okyanus	664
1121	Kesikli Şehir Yapısı	1701
1122	Kesikli Kırsal Yapı	502

Tablo 4.5 (devamı): 2018 yılı Boğaçayı Havzası arazi kullanım alanları.

Kod Adı	Sınıf Adı	Alan (ha)
2111	Sulanmayan Ekilebilr Alan	880
2121	Sulanan Alan	209
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera	459
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi	2234
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	118
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	4089
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	3502
3321	Çıplak Kaya	3618

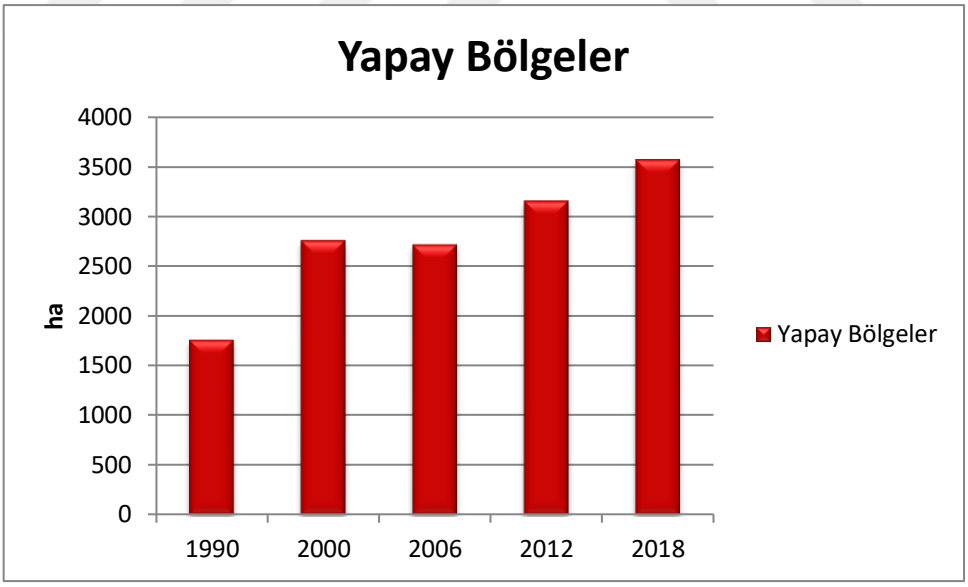
Boğaçayı Havzası' nda meydana gelen değişimlerden; yapay bölgeler (tablo 4.6; şekil 4.6), tarımsal alanlar (tablo 4.7; şekil 4.7), orman ve yarı doğal alanlar (tablo 4.8; şekil 4.8) ve su kütleleri (tablo 4.9; şekil 4.9) nicelik ve grafik olarak verilmiştir. Yapay Bölgelerde 2018 yılında artan nüfus doğrultusunda ciddi oranda bir artış söz konusu olmuştur. Ayrıca artmakta olan nüfusun ihtiyacının karşılanması doğrultusunda tarımsal alanlarda giderek yoğun bir biçimde 2012 yılında azalış meydana gelmiştir, 2018 yılında artış gözlemlenmiş olsa da 1990 yılı oranına ulaşamamıştır. Orman ve yarı doğal alanlarda 2018 yılında azalma belirlenmiş olsa da 2006 ve 2012 yıllarında artış gözlemlenmiştir. Havzada meydana gelen antropojenik etki ve bu etki ile beraber dere yatağındaki bozulmalar neticesinde doğal dengenin bozulması sonucunda su kütlelerinde son yıllarda bir azalış söz konusudur.

Tablo 4.6: Yapay bölgeler.

Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	13	173	343	435	449
122	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	-	-	148	148	167

Tablo 4.6 (devamı): Yapay bölgeler.

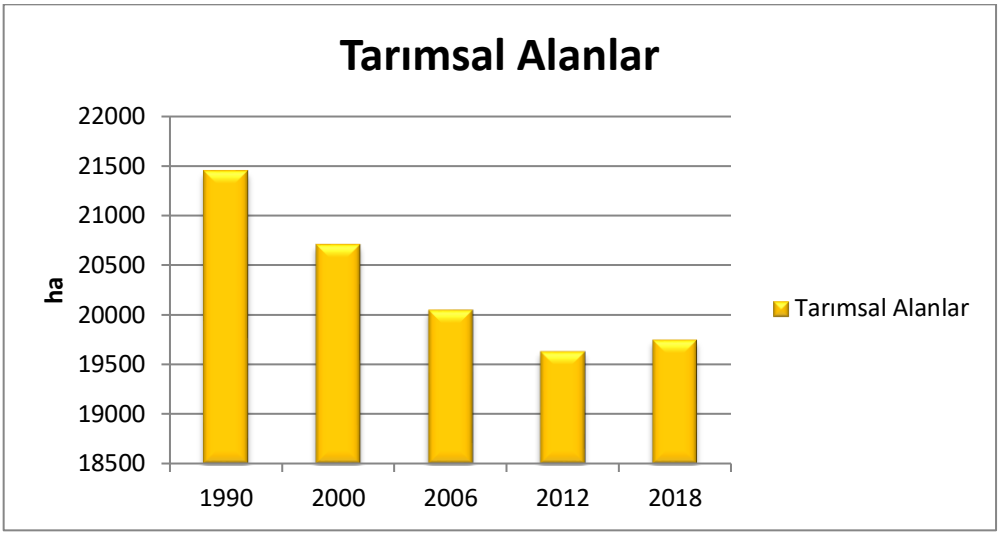
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
123	Limanlar	124	124	79	79	74
131	Maden Çıkarım Sahaları	-	-	73	66	372
133	İnşaat Sahaları	171	-	430	39	266
141	Yeşil Şehir Alanları	-	51	-	26	26
142	Spor ve Eğlence Alanı	-	2	17	17	19
1121	Kesikli Şehir Yapısı	586	1156	1176	1900	1701
1122	Kesikli Kırsal Yapı	868	1255	451	451	502
Toplam	Yapay Bölgeler	**1762**	**2761**	**2717**	**3161**	**3576**



Şekil 4.6: Yapay bölgeler.

Tablo 4.7: Tarımsal alanlar.

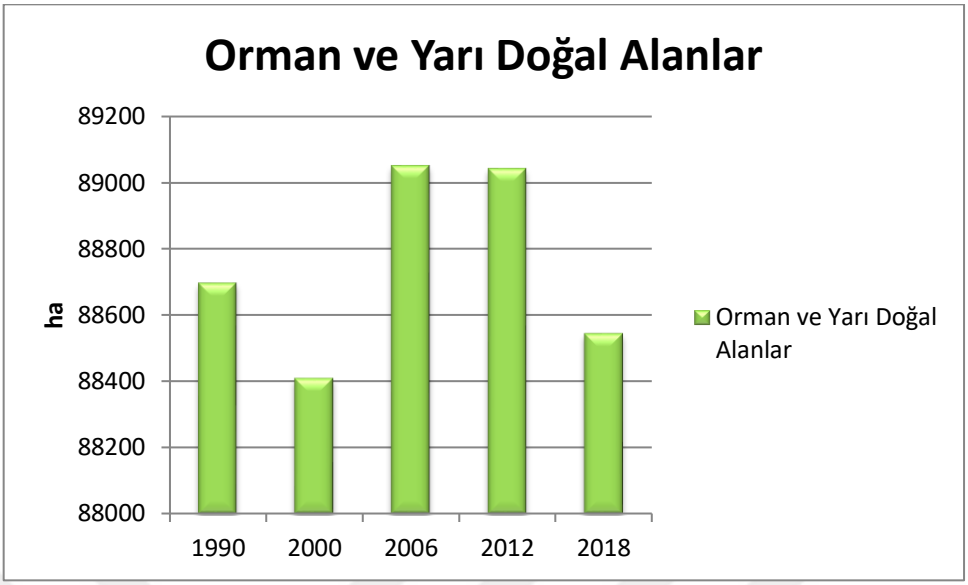
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
223	Zeytinlikler	-	-	74	74	85
231	Meralar	544	99	67	25	25
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	5606	5780	8356	8369	8148
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	1443	1255	887	853	880
2121	Sulanan Alan	-	272	209	209	209
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera	313	313	-	-	459
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi	-	-	2368	2292	2234
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	2053	1988	115	118	118
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	5157	5164	4454	4227	4089
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	6331	5835	3516	3466	3502
Toplam	Tarımsal Alanlar	**21447**	**20706**	**20046**	**19633**	**19749**



Şekil 4.7: Tarımsal alanlar.

Tablo 4.8: Orman ve Yarı Doğal alanlar.

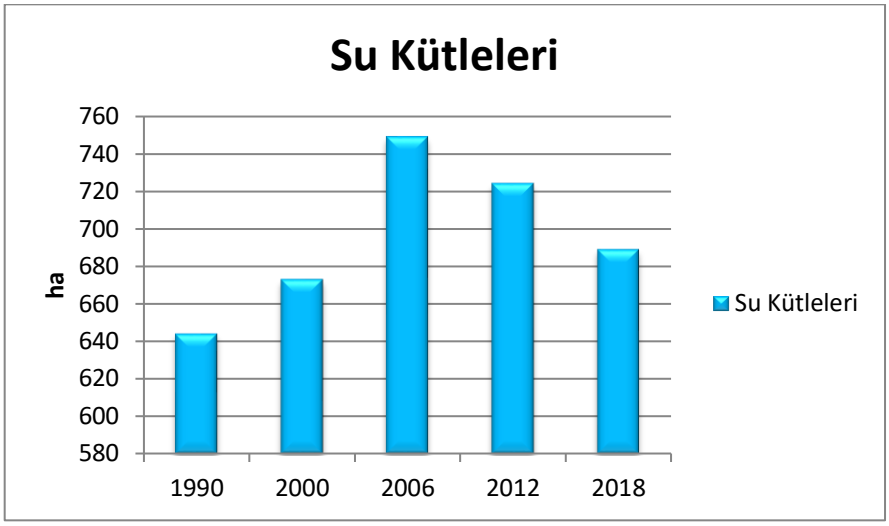
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	3363	3669	193	193	192
312	İğne Yapraklı Ormanlar	29229	25475	31780	32367	31817
313	Karışık Ormanlar	2076	3505	4411	4411	4417
321	Doğal Çayırlıklar	263	267	7840	7903	7888
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	7468	8634	7229	7263	7216
324	Bitki Değişim Alanları	15631	14417	29523	28806	29194
331	Sahil, Kumsal, Kum	1317	1303	1130	1155	1075
333	Seyrek Bitki Alanları	21356	22508	3274	3274	3128
3321	Çıplak Kaya	7995	8632	3671	3671	3618
Toplam	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	**88698**	**88410**	**89051**	**89043**	**88545**



Şekil 4.8: Orman ve Yarı Doğal alanlar.

Tablo 4.9: Su Kütleleri.

Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
512	Su Kütleleri	-	29	50	25	25
523	Nehir ve Okyanus	644	644	699	699	664
Toplam	Su Kütleleri	**644**	**673**	**749**	**724**	**689**

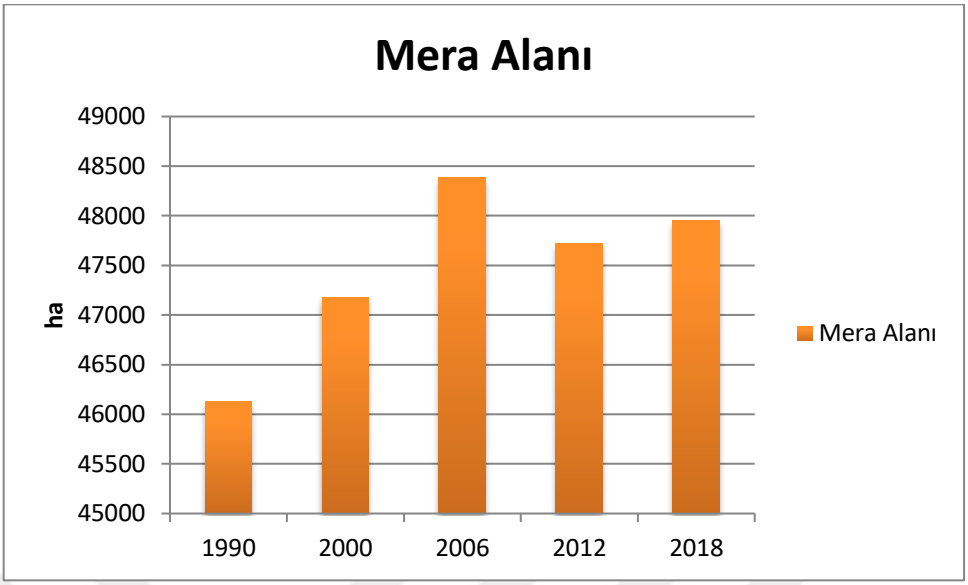


Şekil 4.9: Su Kütleleri.

Bu tez çalışmasında ayrıca yıllar bazında kendi içerisinde ayrılmış olan mera alanı (Tablo 4.10; Şekil 4.10), kentleşme (Tablo 4.11; Şekil 4.11), orman (Tablo 4.12; Şekil 4.12), tarım alanları (Tablo 4.13; Şekil 4.13), yarı doğal alanlar (Tablo 4.14; Şekil 4.14), su alanları (Tablo 4.15; Şekil 4.15) aşağıda değişim olarak gösterilmiştir. Bununla beraber mera alanı, kentleşme, orman, tarım alanları, yarı doğal alanların ve su alanlarının yıllar bazındaki değişimi tablo olarak (Tablo 4.16) ve grafik şeklinde (Şekil 4.16) gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.10: Mera alanı.

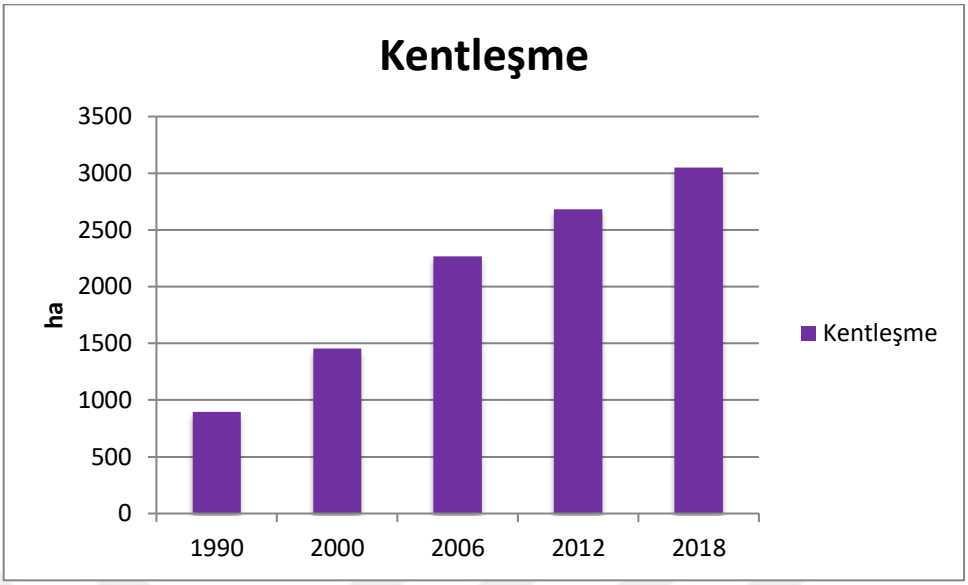
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
1122	Kesikli Kırsal Yapı	868	1255	451	451	502
231	Meralar	544	99	67	25	25
321	Doğal Çayırlıklar	263	267	7840	7903	7888
323	Sklerofil Bitki Örtüsü	7468	8634	7229	7263	7216
324	Bitki Değişim Alanları	15631	14417	29523	28806	29194
333	Seyrek Bitki Alanları	21356	22508	3274	3274	3128
Toplam	**Mera Alanı**	**46130**	**47180**	**48384**	**47722**	**47953**



Şekil 4.10: Mera alanı.

Tablo 4.11: Kentleşme.

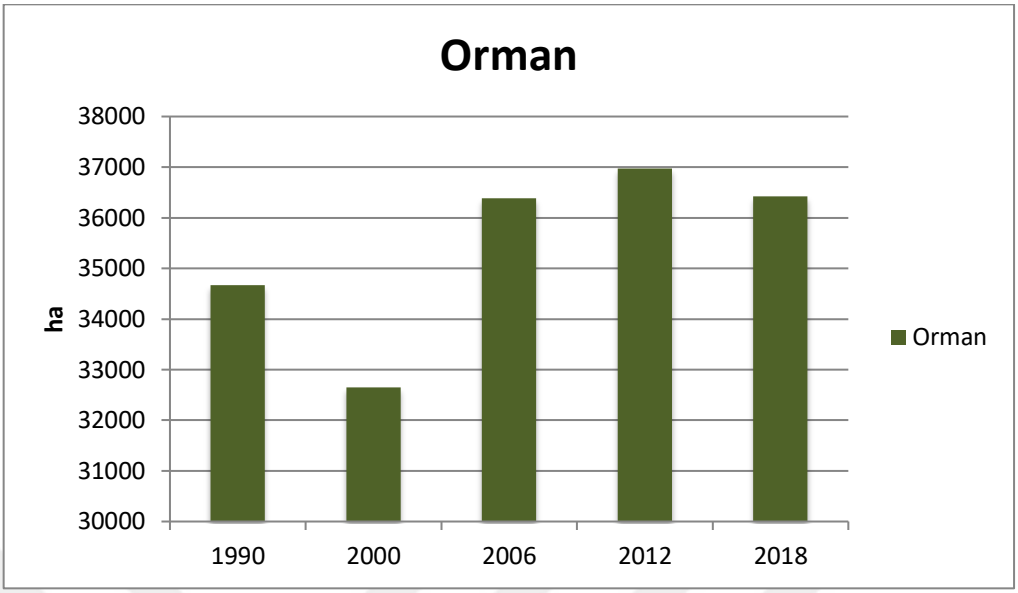
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	13	173	343	435	449
122	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	-	-	148	148	167
123	Limanlar	124	124	79	79	74
131	Maden Çıkarım Sahaları	-	-	73	66	372
133	İnşaat Sahaları	171	-	430	39	266
142	Spor ve Eğlence Alanı	-	2	17	17	19
1121	Kesikli Şehir Yapısı	586	1156	1176	1900	1701
Toplam	**Kentleşme**	**894**	**1455**	**2266**	**2684**	**3048**



Şekil 4.11: Kentleşme.

Tablo 4.12: Orman.

Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
311	Geniş Yapraklı Ormanlar	3363	3669	193	193	192
312	İğne Yapraklı Ormanlar	29229	25475	31780	32367	31817
313	Karışık Ormanlar	2076	3505	4411	4411	4417
Toplam	**Orman**	**34668**	**32649**	**36384**	**36971**	**36426**



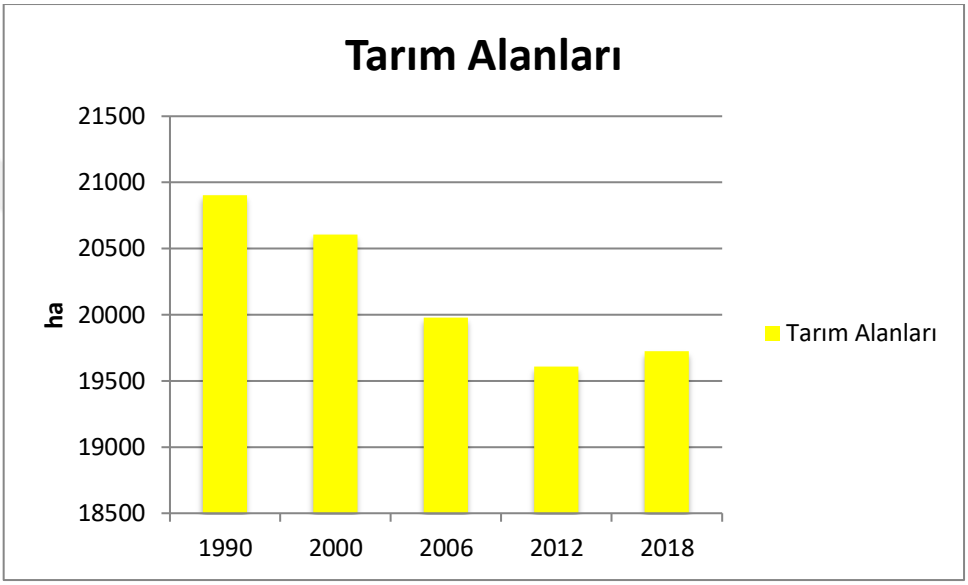
Şekil 4.12: Orman.

Tablo 4.13: Tarım alanları.

Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
223	Zeytinlikler	-	-	74	74	85
243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanları	5606	5780	8356	8369	8148
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan	1443	1255	887	853	880
2121	Sulanan Alan	-	272	209	209	209
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, Sera	313	313	-	-	459
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi	-	-	2368	2292	2234
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi	2053	1988	115	118	118
2421	Sulanmayan Karışık Tarım	5157	5164	4454	4227	4089

Tablo 4.13 (devamı): Tarım alanları.

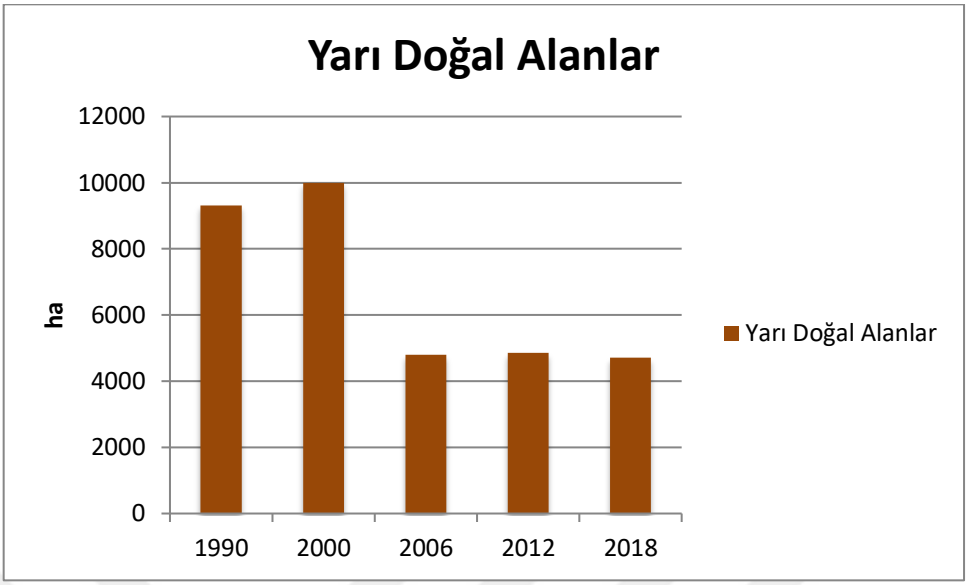
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
2422	Sürekli Sulanan Karışık Tarım	6331	5835	3516	3466	3502
Toplam	**Tarım Alanları**	**20903**	**20607**	**19979**	**19608**	**19724**



Şekil 4.13: Tarım alanları.

Tablo 4.14: Yarı Doğal alanlar.

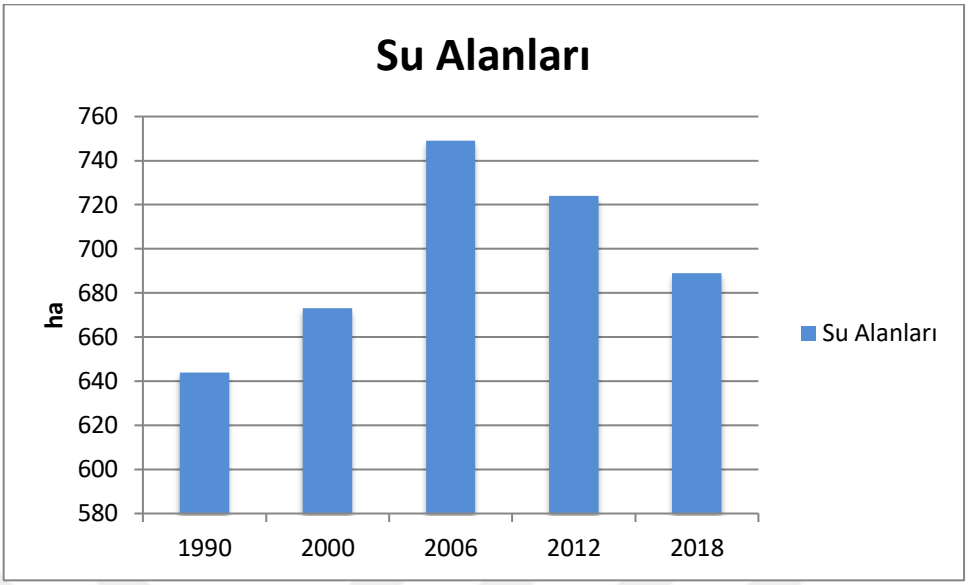
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
141	Yeşil Şehir Alanları	-	51	-	26	26
331	Sahil, Kumsal, Kum	1317	1303	1130	1155	1075
3321	Çıplak Kaya	7995	8632	3671	3671	3618
Toplam	**Yarı Doğal Alanlar**	**9312**	**9986**	**4801**	**4852**	**4719**



Şekil 4.14: Yarı Doğal alanlar.

Tablo 4.15: Su alanları.

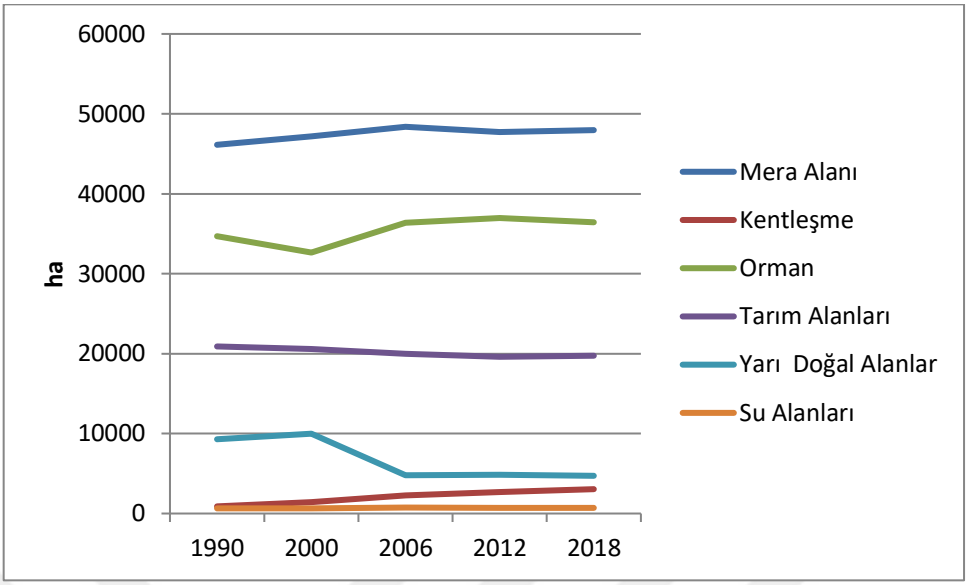
Kod Adı	Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
512	Su Kütleleri	-	29	50	25	25
523	Nehir ve Okyanus	644	644	699	699	664
Toplam	**Su Alanları**	**644**	**673**	**749**	**724**	**689**



Şekil 4.15: Su alanları.

Tablo 4.16: Yıllar bazında değişim.

Sınıf Adı	1990 yılı (ha)	2000 yılı (ha)	2006 yılı (ha)	2012 yılı (ha)	2018 yılı (ha)
Mera Alanı	46130	47180	48384	47722	47953
Kentleşme	894	1455	2266	2684	3048
Orman	34668	32649	36384	36971	36426
Tarım Alanları	20903	20607	19979	19608	19724
Yarı Doğal Alanlar	9312	9986	4801	4852	4719
Su Alanları	644	673	749	724	689



Şekil 4.16: Yıllar bazında değişim.

4.3. ARAZİ KULLANIMI SONUCUNDA MEYDANA GELEN SORUNLAR

Bu tez çalışmasında, çalışmaya özgü yapılan sınıflandırma ile Avrupa Birliği Komisyonu ile Türkiye ek sınıflandırma bazlı Corine Arazi Örtüsü Sınıflandırılması sonucunda yapılan arazi örtüsü değişikliklerinin yıllar içerisindeki gözlemlenmesi neticesinde alanda bazı sorunlara ulaşılmıştır. Kentleşme alanında genel olarak bir artış gözlemlenmekle birlikte özellikle 2018 yılında meydana gelen yüksek orandaki nüfus artışı sonucunda kentleşme nicelik olarak en yüksek seviyesini görmüştür. Özellikle kesikli şehir yapısı alanında 2012 yılında maksimum seviyeye ulaşılmıştır. Bununla birlikte maden çıkarım sahalarında ve endüstriyel veya ticari alanlarda 2018 yılında ciddi oranda bir artış söz konusudur.

Kentleşmenin yoğunlaşması ile taşkın riski artış göstermektedir. Özellikle havza etrafında yapılan bilinçsiz kentleşme, havzanın dere yatağında bozulmalara, akış kesitinde daralmalara yol açmaktadır. Kış aylarında oluşan sağanak yağışlar sonucunda ise daralan kesitte su seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Yükselen su seviyesi, taşkın felaketini doğurmaktadır. Taşkın sonucunda ise havzada bulunan tüm ekosistem içerisinde yapılaşma da dahil olmak üzere zarara uğramaktadır.

Taşkın aynı zamanda havzada bulunan tarımsal alanlara zarar vermekle beraber artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi doğrultusunda yapılan bilinçsiz otlatmalar mera alanlarına ciddi oranda zarar vermektedir. Özellikle son 28 yılda havzada bulunan mera alanlarında ciddi

miktarda bir azalma meydana geldiği bu tez çalışmasındaki özgü sınıflandırma sonucu gözlemlenmiştir. Sklerofil bitki örtüsünde stabil bir durum söz konusudur. Bunun yanısıra doğal çayırlıklarda artış ve seyrek bitki alanlarında nicelik olarak ciddi bir azalış gözlemlenmiştir. Antropojenik etkiler neticesinde artan hayvancılık faaliyeti sonucunda oluşan talep yoğunluğu neticesinde mera alanlarında azalma meydana gelmektedir. Özellikle 2000 yılından itibaren ciddi bir biçimde düşüş yaşayan mera alanları ile verimsiz otlatma sahaları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca azalan meralar toprak erozyonu riskinin artmasına sebep olmaktadır. Toprak erozyonu neticesinde taşınan toprak sayesinde özellikle sağanak yağan yağışlar sonucunda su infiltrasyonu gerçekleşemez ve yine sonuç olarak hem can kaybı hem de ekonomik kayıplar yaşatan taşkınlar meydana gelmektedir. Yaşanan toprak kaybı ile alanda çoraklaşma da meydana gelmektedir. Toprak erozyonu; toprağın kalitesini, verimini düşürmekle beraber havzada drenaj problemlerine de sebep olmaktadır. Topraktaki suyun akışkanlığı yeterli seviyede olmaması ile sediment taşınımı fazlalaşması sonucu su kirliliği meydana gelmektedir. Su kirliliği sonucunda ise içme ve kullanma suyunda azalma oluşmaktadır. Erozyon ile mansaba taşınan rüsubat ise dere yataklarında ve drenaj yapılarında birikim gerçekleştirir. Özellikle dere yataklarında birikim sağlayan rüsubat suyun ve çevrenin kirlenmesine –kötü koku ve böcek oluşumuna- sebep olmasının yanısıra drenaj yapılarında birikmesi ile havzanın kesitinde daralma oluşturmaktadır. Daralan kesitlerde artış gösteren su yine taşkını meydana getirmektedir.

Orman alanlarından; geniş yapraklı ormanlarda yüksek kantitede azalış meydana gelirken iğne yapraklı ormanlar ve karışık ormanlarda artış gözlemlenmiştir. Yarı doğal alanlarda ise azalma gözlemlenmekteyken özellikle yeşil şehir alanlarında ve çıplak kayada fazla miktarda azalmanın olduğu sonucuna varılmıştır. Bütün bunların yanında sahil, kumsal ve kumda da azalış söz konusudur. Ayrıca Corine sınıflandırılması doğrultusunda gerçekleştirilen Orman ve Yarı Doğal Alanlar sınıflandırılmasında inişli çıkışlı bir yapıya sahipken 2018 yılına doğru bir azalma meydana gelmektedir.

Kum ocaklarının artmasıyla ve geçirimsiz yüzeylere ihtiyacın artması ile havzanın bağlı bulunduğu plajın kumlarının alınması ve havzadaki bulunan malzemelerin yoğun bir şekilde tahrip edilmesi sonucunda kıyı erozyonu riski ortaya çıkmıştır. 2005 yılında Yüksel ve diğ. yaptığı araştırmalar sonucunda 2004 yılında meydana gelen fırtına neticesinde oluşan kıyı

erozyonu sonucu Boğaçayı Havzası' nda köprü ayaklarının zarar gördüğünü gözler önüne sermiştir.

Tarım alanlarında; özellikle doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanlarında artış gözlemlenmektedir. Doğal bitki örtüsü ile bulunan tarım alanlarının artmasıyla tahribi yoğun olan bitki örtüsü sonucu yüzeysel akış artmaktadır. Artan yüzeysel akış taşkın riskini artırmaktadır. Ayrıca tarım alanlarında kullanımı gerçekleşen gübre sonucunda özellikle havzanın aşağı kesimlerinde yaygın tarımcılık faaliyetleri ile sudaki nitrat oranlarının artmasına sebep olmaktadır. İçme suyundaki nitratın yoğunlaşması ise suda bulunan oksijen miktarının azalmasına neden olmaktadır. Kısacası havzada bulunan içme suyunun kalitesini bozmaktadır. Suyun kalitesinin bozulması ile sadece içme suyu etkilenmemekte sulama suyunda da etkisi görülmektedir. Sulama suyunun niteliğinin bozulması sonucunda tarım ürünlerinin niteliğinde ve niceliğinde bozulmalara yol açmaktadır.

Su alanları sınıflandırılmasında su kütleleri seviyesinde ciddi bir değişim söz konusu olmasa da nehir ve okyanus alanında 2006 yılına kadar bir artış ve 2006 yılından sonra da göz ardı edilemeyecek bir azalışın meydana geldiği gözlemlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Antalya' da yaşanan yoğun nüfus artışı ile birlikte sağlıksız şekilde bir yapılaşma görülmektedir. Özellikle son yıllarda aldığı göç oranının fazlalaşması ile Boğaçayı Havzası' nın Antalya' nın en işlek alanlarından Konyaaltı ilçesinde bulunması beraberinde kentleşmeyi arttırmaktadır.

Hızla artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi amacıyla kontrolsüz ve denetimsiz bir biçimde gerçekleştirilen kaynak kullanımları var olan ekosistemin üzerinde büyük tahribata yol açmıştır ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini tehlikeye atmıştır. Doğal alanların ihtiyaçlar doğrultusunda amacı dışında yanlış bir şekilde kullanımı geri dönülmesi zor bir biçimde hasar oluşturmuştur ve bu hasarların ileride meydana gelebilecek daha büyük zararlara neden olacağı düşünülmektedir.

Nitekim Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2006)' ndan elde edilen veriler doğrultusunda meydana gelebilecek hasarın büyüklüğü tahmin edilebilir duruma gelmektedir. Bu veriler çerçevesinde Boğaçayı Havzası' nda meydana gelen taşkınlardan biri 2003 yılında meydana gelmiştir ve 3 gün süreli olarak Antalya ilinin Kemer ilçesine bağlı Boğaçayı' nın kolları ve Ağva Deresi' nde meydana gelen taşkın dere yatağının bozulmasıyla yağış kaynaklı olup doğal su seviyesinin aşmasıyla havzanın üst kesimlerinde bulunan Altınkaya Köyü ve Kuzdere Köyü Gedelme mahallesinde dolu yağışının yüksekliği yer yer 50 cm' yi alt kesimlerde ise 20 cm' yi bulmuştur. Taşkında oluşan debi miktarı ise yapılan hesaplamalar doğrultusunda Boğaçay' da 1899,9 m^3/s' dir. Bu taşkın olayı insan sağlığı üzerinde ciddi sonuçlar doğurmuş olup 5 can kaybına yol açmıştır. Ayrıca içme suyu ve kanalizasyon şebekesinde önemli boyutta hasar meydana gelmiştir. Bununla beraber çevrede bulunan 27 köy bu taşkından etkilenmiş olup 1673 çiftçi ailesi zarara uğramıştır. Taşkının meydana geldiği sahada 6600 da alan tahribata uğramıştır. Ve taşkının verdiği ekonomik zarar 32 milyon tl civarındadır. 2006 yılında Ekim ve Kasım aylarında Antalya ilinin merkezinde ve Manavgat ilçesinde bulunan Demre Çayı, Boğaçayı, Ağva Deresi ve Nifrit Çayı' nda meydana gelen taşkın yağış kaynaklı olup drenaj yetersizliğinden dolayı nehrin aniden yükselmesine bağlı olarak doğal su seviyesinin aşması ile meydana gelmiştir. Ekim ayında meydana gelen taşkın; Finike ve Kale' de meydana gelen yağışlar doğrultusunda oluşmuştur.

Elde edilen taşkın izleri verilerine göre 977 m³/s' lik debi ile 67 yıllık yinelemeye karşılık gelen bir taşkın meydana gelmiştir. Kasım ayında oluşan taşkın ise Ekim ayının sonunda Antalya ilinin Finike ve İbradı ilçesine düşen yağışlar sonucu meydana gelmiştir. Boğaçayı' ndan geçen debi 1450 m³/s' yi bulmuştur ve bununla birlikte 31 yıllık yinelemeye karşılık gelmiştir. Bu taşkın sonucunda yine insan sağlığı ciddi boyutlarda zarara uğramıştır ve Antalya-Alanya karayolunun 1700 m' lik bir kesimi su altında kalmıştır. Ayrıca burada bulunan araçlar sürüklenmiştir. Bununla birlikte düşük kotlarda mevcut olan otel ve çayhaneler büyük hasara uğramıştır. Boğaçayı Havzası' nda meydana gelen taşkınlardan DSİ' den elde edilen verilerle Şekil 5.1, Şekil 5.2 ve Şekil 5.3' te gösterilmiştir.



Şekil 5.1: Boğaçayı Havzası taşkın anı (DSİ, 2016).



Şekil 5.2: Boğaçayı Havzası taşkın anı (DSİ, 2016).



Şekil 5.3: Boğaçayı Havzası taşkın anı (DSİ, 2016).

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı' nın yapmış olduğu Antalya Tarım Master Planı (2002)' nda belirtilmiş bulunduğu üzere antropojenik etkiler sonucunda doğal afet çarpanlarının etkisi yükselmektedir. Bunun sonucunda ise tabii afetlerin verdiği hasar daha yoğun olarak hissedilmektedir. Sahada bulunan tarım alanlarının amaçları dışında kullanımının oluşması ve bu alanların imara açılması sebebiyle örtü altı alanlar ve yerleşim yerlerinin iç içe girmesi, Antalya ilinin turizm ve sanayileşme hızı ve 1960' lardan sonra hızla göç almaya başlaması antropojenik olarak oluşan problemlerin temel nedenlerindendir. Ayrıca nüfus artışına bağlı bir şekilde doğru orantılı olarak konut talebinin artması sebebiyle Antalya ilinde bilinçsiz bir yapılaşma meydana gelmektedir. Bununla birlikte Boğaçayı Havzası' nda var olan kum-çakıl ve taş ocakları sebebiyle yoğun oluşan yağışlarda denize kadar toprak ve malzeme taşınması gerçekleşmektedir. Bunun neticesinde ise deniz kirliliği meydana gelmektedir. Bunun yanı sıra ocak işletmelerinin bir kısmının gereken hassasiyeti göstermemeleri sonucunda özellikle dere kenarında mevcut olan narenciye bahçeleri, malzeme taşınımı sırasında tahribata uğramaktadır.

Havzalarda yanlış arazi kullanımının arazi örtüsünde meydana getirdiği değişimlerin yol açtığı sorunların başında sel ve taşkın gelmektedir. Artan nüfusa bağlı olarak yerleşim alanlarının havza alanlarına kadar genişlemesi ile sahada mevcut olan orman, mera ve tarım alanlarının azalmasına, vejetasyon örtüsünün tahribatına, dere yatağında bozulmalara ve bunlara bağlı olarak bir doğa olayı olan sel ve taşkının yoğun hasara yol açmasına sebep olmaktadır. Özellikle dere kenarlarında oluşan taşkınlar ekili-dikili alanlar başta olmak üzere havzadaki ekosistemde geri döndürülemeyecek hasarlara yol açmaktadır.

Araştırma alanında nüfus artış hızının yüksek olması ile karşılaşılan sorunların en önemlilerden biri kentleşmenin plansız bir şekilde yapılandırılmasıdır. Ayrıca beşeri nedenler dolayısıyla var olan tarım alanlarının amaçları dışında kullanımının yaygınlaşması, tahribi yoğun olan orman alanları, havzada mevcut mera alanlarında otlatmanın gerekenden fazla yapılması, havzanın yatağından illegal malzeme alımı ve bunlara bağlı olarak yatakta ve etrafında gerçekleşen bozulmalar arazinin yanlış bir şekilde kullanımının mevcudiyetini göstermektedir. Bunun sonucunda ise bitki alanlarında gerçekleşen azalma ile erozyon ve taşkın problemleri yoğun olarak ortaya çıkmıştır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yapılan açıklama ile; sel ve taşkınların temel nedeni havzanın üst bölümündeki su toplama kesiminde toprak-su-bitki arasındaki dengenin

bozulmaya uğramasıdır. Bununla birlikte iklim değişikliği ile oluşan düzensiz yağışlar da sel ve taşkın olaylarının artmasında etkili olmuştur. Ayrıca alt havzaların en büyük sorunlarından biri olan taşkın, bireyin yaşamsal fonksiyonlarının sürdürülebilirliğinin tehlikeye düşmesine neden olmasının yanında ekonomik açından önemli kayıplara, çevreye verilen zararlara ve sosyo-kültürel tahribata sebebiyet vermektedir.

Antalya ilinde nüfusun kesintisiz bir şekilde artmasına bağlı olarak konuta ve buna paralel olarak geçirimsiz yüzeylere olan ihtiyaç hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Geçirimsiz yüzeylere ihtiyaç doğrultusunda zeminin bileşenlerinden agreganın dere yataklarının genelinde bulunması nedeniyle bu yatakların tahribatını hızlandırmıştır. Kentleşme sonucu oluşan malzeme alımının denetimsiz bir şekilde ve yasa dışı yollarla olmasından dolayı havzanın yatağında bozulmalar meydana gelmiştir. Özellikle bu bölgede malzeme ihtiyacının karşılanması için açılan ve işletilen ocaklar ciddi problemlere yol açmıştır. Bu problemlerin başında ise dere yatağının yer değiştirmesi gelmektedir. Bu yer değiştirme sonucu mansaba taşınması gereken rüsubat mansaba ulaşamadığından dolayı Konyaaltı plajı daralma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Konyaaltı plajı Antalya iline ve ülkemizin ekonomisine turizm açısından büyük katkılar sağlamakta ve ayrıca plaj yazları halkın çoğunluğuna ev sahipliği yapmaktadır. Bununla birlikte yasal olarak inşa edilen konutların yanı sıra yasal olmayan bir şekilde inşası gerçekleştirilen binaların akarsu yataklarını işgal etmesinin yanında yine Boğaçayı Havzası' nın şehrin merkezinde bulunması nedeniyle buradaki yatakta bulunan agreganın yasal ve yasal olmayan yollarla yoğun bir şekilde alınmasını sağlamıştır. Böylelikle havzada, dere yatağında yoğun bir şekilde hasar oluşumu meydana gelmiştir. Bu hasarlar neticesinde alt havzaların büyük sorunlarından olan taşkının kontrolünün sağlanması zorlaşmaktadır. Bu durum etrafta bulunan tarım alanlarına, mera alanlarına ve yerleşim alanlarına zarar vermektedir. Kısacası arazinin yanlış bir şekilde kullanılması kısır bir döngü içerisinde hasarlara sebebiyet vermektedir.

Tür ve Oğuz (2005)' un çalışmasına göre; hızla gelişen inşaat sektörü ile betonun bileşenlerinden biri olan agregaya olan ihtiyaç neticesinde şehrin merkezinde bulunması ve yeteri kadar rezervli olması sebebiyle Boğaçayı Havzası' ndan malzeme alımı oldukça artmıştır. Ayrıca bunun sonucunda bazı zamanlar kontrolsüz malzeme alımının olduğu belirlenen Boğaçayı Havzası' nın etrafında mevcut olan yerleşim alanlarında olumsuz çevresel etkiler meydana gelmiştir. Sonuç olarak sağlıksız bir biçimde işletilen ocaklar ve

bunun yanı sıra illegal olarak alınan malzemeler artan bir şekilde çevre kirliliğine ve dere yatağında büyük hasarlar oluşturmaktadır. Bununla birlikte dere yatağı çevresinin imara açılması ve kontrolsüz bir şekilde büyümesi gerçekleşen yapılaşma, dere yatağı hasarından dolayı meydana gelecek taşkın tahribatlarını en üst seviyeye ulaştırmaktadır. Ayrıca betonun mevcut bileşenlerinden olan kum-çakılın % 90' ı Boğaçayı Havzası' nda etkinliği olan ocaklardan elde edilmektedir. Bunun yanında çıkarılması gerçekleştirilen kum-çakılın yıkama ve eleme işlemleri aynı zaman zarfında yapılmaktadır. Bunun neticesinde ise malzeme içerisinde bulunan ince maddeler aynı anda yeniden Boğaçayı Havzası' na geri verilmektedir. Böylece ince maddelerin dere yatağına birikmesiyle ekosistem olumsuz bir biçimde etkilenmektedir. Ayrıca Boğaçayı Havzası' ndan kontrolsüz ve denetimsiz bir biçimde alınan malzemeler neticesinde meydana gelen dere yatağında bozulmalar, taşkın afetinin kontrolünde zorlanmalar yaşatmaktadır ve oluşabilme ihtimali olan taşkına destek verici nitelikte, konutlara ve tarım alanlarına büyük zararlar oluşturabileceği anlaşılmaktadır.

Havzadaki karstik alanlarda özellikle kireçtaşı barındıran çıplak kayaların azalması ile drenaj problemleri yoğunlaşmaktadır. Ayrıca kireçtaşı bitki gelişimi üzerinde önemli bir role sahip olmakla birlikte Çınar (2011) yaptığı çalışmada karstik alanlarda kireçtaşının önemine vurgu yapmıştır. Karstik alanların, kireçtaşları tarafından suyun tutulması sağlanan çatlak ve tabaka yüzeyinde toprağın gelişimi ile bitkilerinin köklerinin gelişmesi açısından büyük etkiye sahip olduğuna değinilmiştir. Ayrıca bu arazilerde, çatlakların arasına düşmekte olan sedir, karaçam ve kızılçam tohumları çimlenerek fidan köklerini meydana getirmektedir. Bu fidan köklerinin uzaması ise çatlak boyunca sızan su ile gerçekleşmektedir. Sonuç olarak hayvan otlatmasından sakınılmış karstik alanlarda bulunan ormanlarda tabii yoldan gençleştirme çalışmaları çok daha başarılı bir sonuç yaratır ve karstik alanların verimi bol kızılçam orman alanları olarak göz önünde bulundurulması gereken önemli bir etkendir (Atalay' a atfen Çınar, 2011).

Bununla beraber bitkilerin gelişimi için önemli bir diğer husus ise arazi sınıflandırılmasıdır. Havzada bulunan 1.Sınıf arazinin yapısından dolayı sahip olduğu iyi drenaj sistemi ve buna bağlı olarak geçirgenliğinin de iyi düzeyde olması sebebi doğrultusunda bu alanlarda taşkın riski yok denecek kadar azdır. Ayrıca drenajın iyi durumda olması su tutuma kapasitesinde de önemli etkendir. Böylelikle bu alanlarda istenilen düzeyde bir bitki gelişimi söz konusudur. 1.Sınıf arazilerin yerleşim alanları olarak kullanılmak yerine sadece tarımsal alanlar olarak

üstelik daha yoğun çalışmalar gerektirecek bitkilerin bu alanlarda yetişmesine olanak tanınmalıdır.

Ayrıca tarım yapılacak alanlarda tarım yapılırken bazı hususlar göz önünde bulundurulmalıdır. Bu alanda yetiştirilecek bitkinin istekleri ve toprağın yapısı da dikkate alınarak yapılması gereken analizler ve ayrıntılı bir biçimde gerçekleşecek arazi etütleri sonucunda uygun çalışmalar tekniğine uygun ve zamanında yapılmalıdır. Özellikle gereksinimi olmayan bir biçimde ve yoğun bir şekilde tarımsal gübre kullanımından kaçınılmalıdır. Zira ihtiyaç doğrultusunda olmayan biçimde fazla miktarda tarımsal gübre kullanımı hem çevreye hem de havzada bulunan su kaynaklarına ciddi sonuçlar doğuracak şekilde zarara uğratmaktadır. Bununla beraber yeraltı sularının bir diğer önemi de Havza' nın bulunduğu bölgenin 2. derecede riskli deprem bölgesi olması dolayısıyla bu bölgede yeterli kalitede ve kantitede bulunan yeraltı suları burada yaşanacak deprem enerji seviyesini çok küçük düzeylere indirgenmesini sağlayacak özellikte olmasıdır. Böylelikle olası bir deprem sırasında oluşacak can ve mal kayıplarını yok düzeyine kadar indirmesi mümkün görülmektedir.

Yıldırım ve Topkaya (2002)' ya göre; Antalya ilinde gereken içme suyu farklı bir arıtılmaya ihtiyaç duyulmadan şehrin yeraltı sularıyla giderilebilmektedir. Fakat bununla beraber su toplama havzalarında giderek artan bir şekilde oluşan kirletici odaklar sebebiyle Antalya ilindeki var olan içilebilir ve kullanılabilir su kaynakları tehlikeye girmiştir. Ayrıca elde edilen veriler doğrultusunda 2000 yılında 603190 kişi olan Antalya ili nüfusu, 2025 yılında 1890000 kişi ve 2030 yılında ise 2370000 kişiye kadar artış göstereceği nüfus projeksiyonları aracılığıyla tespit edilmiştir. Antalya ilinde meydana gelen bu sağlıksız kentleşme sonucunda ilde yeni yerleşim alanlarına ve yeni su kaynaklarına gereksinim artacaktır. Bunun neticesinde ise altyapı sorunlarının günden güne katlanarak artması beklenilmektedir. Alanda var olan su kaynaklarının kaybetmemek için alanda mevcut bulunan kanalizasyon çalışmalarının mümkün olan en kısa zamanda tamamlanması ve imar planlarının yeniden gözden geçirilmesi neticesinde hızlı bir şekilde olan kentleşme ile birlikte altyapı problemlerinin de zamanında çözüme kavuşturulması gerekmektedir. Bununla birlikte yeraltı sularını doğrudan etkileyecek kazalar için gerekli tedbirler alınmalı ve risk analizleri gerçekleştirilmelidir.

2016 yılında Antalya İl Çevre Durum Raporunda belirtilen duruma göre; Boğaçayı Havzası' ndaki alüvyonlarda mevcut olan Keson kuyularının en önemli riskleri tarım sahalarının hemen

altında yer almasıdır. İçerisinde bulunduğu biçim ince taneli olduğu takdirde kirlenme olasılığı düşüş gösterecektir. İnce taneler filtre görevi göreceğinden mevcut kuyular uzun süreli bir şekilde hizmet verebilir. Bununla birlikte aksi söz konusu olduğunda iri taneli tabakalar tıpkı karstik kaynaklar misali suyun kirlenme olasılığını artırabilir. Bu nedenle bu kuyular içerisinde bulunan sahalar ‘’Mutlak Koruma Alanı’’ olarak tanımlanmıştır. Bu alanlarda sadece var olan içme kullanma suyu tesislerinin yanında yeni olarak eklenecek yeraltı suyu işletme tesislerinin inşa edilmesine izin verilir. Buradaki alanın etrafı tellerle çevrilerek koruma altına alınmaktadır. Başka bir amaç için kullanılmasına müsaade edilmez. Boğaçay kaynaklı içme suyu kuyularından I. ve II. Derece Koruma alanı olarak tanımlanan alanlarda yeni çöp sahaları inşa edilemez. Nükleer reaktör ve hammadde işlenmesi yapan fabrikalar, metalürji tesisleri, mezbaha, rendering tesisi, petrokimya tesisi, petrol rafinerisi ve kimyasal atığa sahip olan fabrikaların kurulması mümkün olamaz. Bu alanların daha önce inşası sağlanmış olan varsa bu tesislerin mümkün olan en kısa sürede ıslahı sağlanmalıdır. Koruma alanlarında mevcut bulunan yerleşim yerlerinin kanalizasyon altyapısı öncelikli bir şekilde inşa edilmesi sağlanarak sisteme bağlanmalıdır. Ayrıca Boğaçay Mutlak Koruma Alanı ile I. ve II. Derece Koruma Alanlarında kum çakıl malzemesinin temin edilmesi kesinlikle yasaktır.

Havzadaki bir diğer önemli konu ise, yüzölçümü bakımından 2. sırada bulunan 8.Sınıf arazinin taşlık yapısının fazlalığından ve özellikle bu alanların elverişsiz toprak yapısından kaynaklı drenaj yapısında yetersizlik görülmektedir. Özellikle bu alanlarda yoğun yüzeysel akış sonucu oluşabilecek taşkın riskinin fazla olmasından kaynaklı bu alanlarda insan faaliyetlerinin olabildiğince azaltılması sağlanmalı ve bu alanlarda toprak takviyesi ile rehabilitasyon çalışmalarına yer verilmelidir.

Sonuç olarak alanda mevcut olan yapılaşma yerlerinde zemin kaynaklı problemler yaşanmaktadır. Zemin yapısı özellikle lagünel çökellerden meydana gelmektedir. Alanda bulunan kum-çakıl-taş ocakları doğal ekosisteminde ayrıca hasar meydana getirmiş ve bölgede çevre problemlerine neden olmuştur. Bununla beraber aşırı malzeme alımı ile Konyaaltı Plajı’ nın sediman kaynağının azalmasına sebebiyet vermiştir. Bunun neticesinde ise kıyı erozyonu meydana gelmiştir. Ayrıca alanın etrafının dik bir topoğrafyaya sahip olması ile aniden yoğun olarak yağan yağışlar neticesinde sel ve taşkın riski oluşmaktadır (Dipova, 2010).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı' na göre; sel ve taşkınları engellemek için en etkili yöntem meydana geldiği alanda bozulmuş olan dengenin yeniden oluşmasını sağlayacak çalışmaların yapılmasıdır. Bu yöntem ayrıca sürekli bir şekilde geçerliliğini korumaktadır. Bununla birlikte sel olayının gerçekleşmeden havzanın neredeyse bütününde mevcut olan insan etkinliklerini düzenli hale getiren ve genellikle konstrüktif öge içermeyen özellikte önlemler alınması ekonomik bir yöntem olarak da görülmektedir. Bireyin eğitiminden, sel kontrol kuruluşlarının tesis edilmesine, ağaçlandırma çalışmalarına değin eksiksiz bir biçimde birbirleri arasında bütünlük sağlayan önlemlerin, tasarlanmış bir düzen içerisinde ve bu düzenden yararlananlar da içinde bulunmak üzere tüm ilişkili bulunan kurum ve kuruluşlar tarafından ortak bir program dahilinde olası bulunan can ve mal kayıplarının önlenmesi ya da en aza indirilmesi yöntemidir.

2016 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yapılan Taşkın Yönetim Planında, taşkından önce bazı adımlar atılarak taşkın zararlarının en aza indirebilme durumu ya da hiç olmama durumu ortaya konmuştur. Bu adımlar;

1. Tehlike ve riskin tanımlanması
    - Plana uygun olarak taşkın tekerrür debilerinin tespit edilmesi,
    - Olası taşkın riski bulunan alanların tespiti,
    - Olası taşkın riski bulunan alanlar için taşkın tehlike ve taşkın risk haritalarının oluşturulması.
2. Zarar indirgeme
    - Taşkın risk yönetimi ile birlikte arazi kullanım planlamasının yürütülmesi,
    - Taşkından korunmak için konstrüktif ve konstrüktif olmayan uygun çözümlerin uygulanması,
    - Taşkının tahmin edilmesi ve erkenden uyarının olması için gereken sistemin geliştirilerek, geliştirilen bu sistemin kullanımının sağlanması,
    - Taşkın sırasında can kaybını olabilecek en az düzeye indirgemek için taşkın olan yerlerden tahliye için gereken tüm çalışmaların gerçekleştirilmesi.
3. Planlanmanın yapılması ve hazırlıklı olunması
    - Taşkından korunmak için konstrüktif ve konstrüktif olmayan uygun çözümlerin tespit edilmesi,

- Eylem planlarının hazırlığının sağlanması ve taşkına müdahale için yerel ekiplerin eğitiminin yapılması.

Gerçekleştirilmesi hedeflenen eylem planı havzalardaki meydana gelecek selleri azaltan ve yağış-su rejiminin düzenlenmesinin sağlanması amacıyla ağaçlandırma, erozyon kontrolü, teraslama, yamaç arazi ıslahı ve bozuk orman rehabilitasyonu çalışmalarını içermektedir. Ayrıca bu plana mevzu olan havzalarda faaliyetlerin eksiksiz bir biçimde yerine getirilmesi ile sel ve taşkın olgularının oluşmasıyla meydana gelecek can ve mal kayıpları minimuma indirgenecek ve ekonomiye katkı sağlanacaktır. Sonuçta;

- Akış katsayısının düşürülmesi,
- Su tutma kapasitesinin yükselmesi,
- Erozyon ve sedimentin azalmasıyla sel afetinin kütlesinde ve hacminde azalma,
- Yamaçta bulunan alanlarda drenajın düzenlenmesi,
- Akış rejiminin düzeninin sağlanması,
- Evapotranspirasyonunun yükseltilmesi,
- Kar erimelerinin geciktirilmesi sağlanarak biriktirilmesi,
- Akışın geciktirilmesi sağlanacaktır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafında elde edilen bilgiler doğrultusunda; geçmiş yıllarda meydana gelen taşkınlar mevcut bulunan tehlikeler için iyi bir gösterge olmaktadır. Bununla birlikte hangi yerleşim alanlarında taşkın olgusunun oluştuğunun, nasıl sonuçlar ortaya çıkardığını bilmek ve bu bilgileri veri halinde kaydetmek taşkın olgusunun meydana getireceği hasarı önlemek ya da minimuma indirgemek amacıyla önemli bir ön değerlendirme çalışması olacaktır. Bunun sonucunda yerleşim alanlarında daha önce meydana gelmiş olan tehlikeler kaydedilmiş olacak ve taşkınların mevsimi, oluşum süresi gibi nitelikleri tayin edilmiş olacaktır. Ayrıca gelecekte meydana gelebilecek taşkınlara karşı risk analizlerine temel sağlanacaktır. Taşkının zararlı etkilerini minimum düzeye indirgeyebilmek amaçlı çok yönlü taşkın yönetimi için taşkınlarla havza ölçeğinde taşkın risklerinin yönetimi yaklaşımı benimsenmelidir. Ayrıca memba-mansap dayanışması göz önünde bulundurularak yapısal ve

yapısal olmayan bütün önlemlerin beraber değerlendirilmesi sağlanarak çalışmaların bu yönde planlanmaları sağlanmalıdır. Bununla birlikte havzadaki taşkın risklerinin yönetimi maksadıyla alınması gereken tedbirlerin bu yönde yapılacak etkinliklerin ve sorumluluk dağılımının da kapsanması sağlanmalıdır. Ayrıca Taşkın Yönetim Planının esas amacı, taşkın risklerinin değerlendirilmesi ve yönetilmesi açısından merkezi bir yapının meydana gelmesini ve bunun yanı sıra taşkınların bireyin sağlığı, ekonomik faaliyetler, sosyo- kültürel ve ekosistem yönünden verdiği zararları en az düzeye indirgenmesini sağlamaktır. Kısacası bu planın hazırlanmasındaki temel amaç; havzada meydana gelme olasılığı olan bir taşkın sonucunda bireyin yaşamı, çevre, tarihi ve kültürel mirasları ve ekonomik açıdan oluşacak kayıpların önlenmesi ya da en aza indirgemesi amaçlı yapılması mecburi olan bütün çalışmaları ve kurumlar arası koordinasyonun düzenlenmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda yapılacak çalışmalar sonucunda havza sınırları içerisinde mevcut bulunan yerleşim alanları ile tarımsal ve kırsal sahalarda;

- Taşkının meydana getirdiği olumsuz etkilerin önlenmesi veya en aza indirgenmesi,
- Taşkın oluştuğunda gerekli bulunan müdahaleler ile
- Taşkın oluşumundan sonra yapılması gerekli görülen iyileştirme çalışmalarının ilgili bulunan birimler tarafınca gereken zamanda etkili bir biçimde yerine getirilmesi amacıyla sorumluluklar, yöntem, temel prensipler ve kuralların da belirlenmesi sağlanmış olacaktır.

Bu durumun yanı sıra taşkın yönetim planının amaçları arasında;

- Taşkın meydana gelmeden fark edilmesi sağlanarak gereken zamanda ve güvenilir bir biçimde uyarıların yapılabilmesi maksadıyla yöntemlerin belirlenmesi,
- Taşkın sırasında ve taşkın sayesinde meydana gelebilecek yaralanma ve can kayıplarının önlenmesi,
- Taşkın sırasında ve taşkın sayesinde meydana gelebilecek kamu ve özel mülkte oluşabilecek hasarın minimum düzeye indirgenmesi,
- Taşkının meydana gelmesinde sonra yapılacak faaliyetlerin başlatılması,

• Taşkın tehlikesi ve taşkın riski hakkında toplumda bilinç oluşturulması ve gelişiminin sağlanması da mevcuttur.

Tüm bunlar neticesinde havzada sürdürülebilir bir kalkınma, taşkının meydana geldiği alanlardan elde edilmesi mümkün olan en yüksek düzeyde faydanın sağlanması, oluşabilmesi muhtemel can ve mal kayıplarının önlenmesi ya da en az düzeye indirgenmesi, ekosistemin, tarihi ve kültürel varlıkların korunması amaçlanmaktadır. Taşkın zararlarının önlenmesini ya da azalmasını sağlamak amacıyla öncelikle taşkın ve arazi kaynaklarının kullanımını iyileştirmek gerekmektedir. Bu amacın gerçekleşmesi ancak taşkın yatağı bölümlerinin ayrıntılı bir biçimde planlanması gerçekleştirilerek ve bu doğrultuda yönetimi sağlanarak mümkündür. Bu sebeple planlama ve yönetim aşamaları; topoğrafya, drenaj, toprak bileşimleri, iklim ve diğer doğal özellikler gibi teknik verilere dayanır. Bu veriler sonradan taşkın oluşan bölgenin fiziksel ve sosyal özellikleri doğrultusunda analiz edilir (OSB, 2016).

Nitekim çalışma alanı olan Boğaçayı Havzası' nda kontrolsüz bir şekilde yaşanan yapılaşma neticesinde ve yanlış arazi kullanımı sonucunda doğal alanlar, tarihi ve kültürel kaynaklar, tarım alanları, su kaynakları, yeşil alanlar, kıyılar baskı altına girmiş ve dere yatağı bozulmaya uğramıştır. Elde edilecek veriler doğrultusunda havzadaki durum etüt edilmeli bu doğrultuda taşkın riski yüksek olan alanlarda gerekli olan taşkın yönetim planlarının hazırlanması sağlanmalıdır. Taşkın yönetim planı gereken zamanda ve en kısa sürede hayata geçirilmelidir. Bu planın uygulanmasından sonra sık sık kontrol edilmesi sağlanmalı ve ihtiyaç duyulan yerlerde gerekli müdahaleler dikkatli bir şekilde özenle gerçekleştirilmelidir. Bu planlar olabildiğince kabul edilebilir maliyetli ve yüksek seviyede koruma sağlayabilen planlar olmalı. Ayrıca yapılacak terslik bentleri sayesinde de taşkın riski minimum düzeye indirgenebilmektedir. Bununla beraber arazide bulunan agregat alımının önüne geçilmesi gerekmektedir. Akış kesitinde bozulma gerçekleşen yerlerde ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Bunun yanı sıra havza alanının etrafında yapılaşmaya müsaade edilmemeli ve bu sayede su kaynaklarının kirlenmesinin önüne geçilmelidir. Bununla birlikte bu sayede bozulacak olan akarsu morfolojisi nedeniyle taşkın riskinin artmasının da önüne geçilmesi sağlanabilir. Ayrıca tarım alanlarında kullanılacak kimyasal gübrelere izin verilmemelidir. Kontrolsüz bir şekilde gerçekleşen sağlıksız yapılaşma için tedbir alınmalı bu alanlar sık sık kontrol edilmelidir. Doğal bitki örtüsünün tahribi önlenerek hem erozyonun kontrolü sağlanabilir hem de infiltrasyonun sağlıklı bir biçimde gerçekleşmesiyle taşkın kontrolü de gerçekleşebilir.

Bütün bunların neticesinde havzada çok yönlü bir biçimde Entegre Havza Yönetim planı ile saha kontrol altına alınabilir. Böylelikle havza kaynakları koruma altına alınıp gelecek nesillere aktarımı sağlanabilir. Çevrede yaşayan halkın kalkınması sürdürülebilir bir şekilde devam edilmesi sağlanabilir. Havzada bulunan su kaynaklarının devamlılığı ile hem halkın içme suyu kullanımının kesintiye uğramasının önüne geçilebilir hem de sulama suyunun kesintiye uğramaması ile sürdürülebilir tarım alanları sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Açıksöz, S., Topay M., Yılmaz, B., 2008, Arazinin Yanlış Kullanımından Kaynaklanan Sorunlar: Bartın Kenti Örneği, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (1), 155-167.

Anon. 2018, *Sel ve Taşkın Arasındaki Fark*, http://www.hidropolitikakademi.org/sel-ve-taskin-arasindaki-fark.html, [Ziyaret Tarihi: 8 Nisan 2018].

Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, 2016, *Antalya İli, Konyaaltı İlçesi, Boğaçayı, Çandır Kolu Çevresi, 1/25000 ölçekli Nazım İmar Planı Değişikliği Raporu,* Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Bayındırlık Komisyon Raporu.

Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı, 2018, *T.C. Konyaaltı Belediyesi Hurma, Liman, Zümrüt ve Çakırlar Mahallelerinde Bulunan Taşkın Alanlarına ait 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı Değişikliği Açıklama Raporu,* Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Bayındırlık Komisyon Raporu.

Antalya Büyükşehir Belediyesi Planlama Şube Müdürlüğü, 2017, *T.C. Konyaaltı Belediyesi Hurma, Liman, Zümrüt ve Çakırlar Mahallelerinde Bulunan Taşkın Alanlarına ait 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı Değişikliği Açıklama Raporu,* T.C. Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı.

Antalya Tarım İl Müdürlüğü, Tarım ve Köy İşleri Bakalığı 2002, *Antalya Tarım Master Planı*, İl Tarım Kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi, Antalya.

Atalay, İ., 1986, *Uygulamalı Higrografya-I*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Atalay, İ., 1987, *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş,* Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, İzmir.

Atalay, İ., Sezer, İ., Çukur, H., 1998, *Kızılçam Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması,* Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Atalay, İ., 2006, *Toprak Oluşumu ve Sınıflandırılması ve Coğrafya,* Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

Atalay, İ., 2008, Ekos*istem Ekolojisi ve Coğrafyası,* Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

Atalay, İ., 2010, *Uygulamalı Klimatoloji,* Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

Ateşoğlu, A., *2016,* Havza Çalışmalarında Kullanılan CORINE 2006 Arazi Sınıflandırma Verilerinin Doğruluğunun Araştırılması, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,* 66 (1), 173-183.

Brooks, K.N., Folliott, P.F., Gregersen, H.M., Thames, J.L., 1996, *Hydrology and the Management of Watersheds,* Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

Coşar, A., 2002, *Meskun Yerlerde Dere Islah Çalışmaları ve Boğaçayı,* Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü.

Çanga, M., 2015, *Erozyon Oluşumu, Sonuçları ve Beklentiler*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı.

Çevre Bakanlığı, 1997, *Türkiye Ulusal Gündem 21 Hazırlanması ve Uygulanması Projesi*, T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara.

Çınar, A., 2011, *Antalya' nın Kentsel Ekolojisi (Boğaçayı Havzası Örneği),* Yüksek Lisans, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çivi, A., Akgündüz, E., Kalaycı, K., İnan, Ç., Sarıca, E., Toru, E., 2009, *CORINE (Coordination of Information on the Environment) Projesi,* TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2011, *Havza*, http://www.cem.gov.tr/erozyon/anasayfa/havza_planlama/havza_nedir.aspx?sflang=tr, [Ziyaret Tarihi: 15 Nisan 2018].

Darkot, B., Erinç, S., 1954, Güneybatı Anadolu' da Coğrafi Müdahaleler, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,* 5 (6), 179-196.

Dipova, N., 2009, Preliminary assesments on the modes of instability of the Antalya (SW-Turkey) *Coastal Cliffs. Environmental Earth Sciences*, 59 (3), 547-560.

Dipova, N., 2010, Boğaçay (Antalya) Kıyı Ovası' nın Mühendislik Jeolojisi Değerlendirmeleri, *Jeoloji Mühendisleri Dergisi,* 34 (2), 71-84.

Dipova, N., 2016, Antalya Konyaaltı Sahilinde Kıyı Erozyonu Tehlikesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (Ek Sayı, 1), 223-231.

Dipova, N., Apaydın, A., Koç, T., Can, M. G., 2018, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Antalya Büyükşehir Belediyesi Boğaçay Projesi Değerlendirme Raporu,* Ers Matbaa, Ankara, ISBN: 978-605-01-1238-2.

Dirik, H., 2005, *Kırsal Peyzaj (Planlama ve Uygulamada İlkeler),* İstanbul Üniversitesi Yayınları, 4559, İstanbul.

DSİ, 1977, *Antalya Boğaçayı Ovası Hidrojeolojik Etüd Raporu,* Ankara Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.

DSİ, 2000, *Antalya Boğaçayı, Çandır ve Karaman Dereleri Taşkın Koruma Projesi*, Antalya Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.

Efe, R., Atalay, İ., Soykan, A., Cürebal, İ., Sarı, C., 2008, *The Formation of Antalya Travertine Deposit and Karstic Ground Water Systems,* Cambridge Scholars Publishing, UK.

Göktürk, R. S., 1994, *Antalya Şehir Florası Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hacısalihoğlu, S., 2015, *Havza Yönetimi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi.

İnan, N., 1985, Antalya Travertenlerinin Oluşumu ve Özellikleri, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Dergisi,* 24 (1).

Kelten, S., Karaçay, B., Ünal, S., Yazgan, E., Kumlu, Z., Yapıcı, D., Sezer, M., Çelik, Ö. B., Öğül, B., 2002, *Antalya Tarım Master Planı,* Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Antalya Tarım İl Müdürlüğü.

Kocababa, S., 2017, *Uydu Görüntüleriyle Kıyı Çizgisi Değişimi ve Risk Analizi: Konyaaltı Örneği*, Yüksek Lisans, Afyon Kocatepe Üniversitesi.

Koçman, A., Karadağ, A., 2008, *Kentsel Ekoloji-Yaşanabilir Kent ve Coğrafya,* Ege Üniversitesi, İzmir.

Konyaaltı Belediye Başkanlığı Mali Hizmetler Müdürlüğü Genel Koordinatörlüğü, 2014, *T.C. Konyaaltı Belediye Başkanlığı 2015-2019 Stratejik Planı,* Antalya Konyaaltı Belediye Başkanlığı.

Meriç, B. T., 2004, Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye, *Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi Jeoloji Mühendisleri Dergisi,* 28 (1), 27-38.

Özcan, E., 2006, Sel Olayı ve Türkiye, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (1), 35-50.

Özhan, S., 2004, *Havza Amenajmanı,* İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4510, İstanbul, ISBN 975-404-739-1.

Özmen, M.T., 2007, *Deprem ve Antalya' nın Depremselliği, Antalya,* TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yayını, Antalya.

Özmen, M.T., 2015, *Sel- Taşkın Türkiye ve Antalya*, Kutlu & Avcı Ofset Ltd. Şti., Antalya, ISBN: 978-605-9156-33-2.

Özşahin, E., 2015, Trakya Ergene Havzasında Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişikliklerinin Erozyon Üzerine Etkileri, *Anadolu Tarım Bilgileri Dergisi,* Anadolu J Agr Sci, 31 (2016), 117-126.

Özyuvacı, N., 1973, Havza Amenajmanı' nda Ormanların Yeri ve Gelişimi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,* B Serisi, 23 (1), 134-156.

Spratt; Forbes, 1847, *Travels in Lycia Milas and the Cibyratis*, London.

Sönmez, N. K., Sarı, M., Aksoy, E., 2007, Uzaktan Algılama ve CBS Kullanılarak Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve Toprak Koruma Planının Oluşturulması (Antalya-Altınova Örneği), *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 20 (1), 11-22.

T.C. Antalya Valiliği, 2018, *Nüfus-Demografi*, http://www.antalya.gov.tr/nufus, [Ziyaret Tarihi: 3 Kasım 2018].

T.C. Konyaaltı Kaymakamlığı, 2018, *Konyaaltı Nüfusu*, http://www.konyaalti.gov.tr/aa-konyaalti-nufusu, [Ziyaret Tarihi: 1 Kasım 2019].

Tevfik, A., 2017, *Antalya İli 2016 yılı Çevre Durum Raporu,* ÇED ve Çevre İzinlerinden Sorumlu Şube Müdürlüğü.

Tür, O., ve Oğuz, C., 2005, *Boğaçay Havzası' nda İllegal Malzeme Alımı ve Çevreye Olumsuz Etkileri,* Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisleri sorunları Kongresi Bildiriler Kitabi, No: 1126.

Yakuboğlu, S., 2018, *Belgrad Ormanı' nda Küçük Strüktürler Üzerine Bir Araştırma,* Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yazıcı, N., Karagül, S., 2014, Yerel Halkın Çevre Sorunlarına Yaklaşımı ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma; Boğaçayı Havzası Örneği, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,* 2014, 13, 108-113.

Yıldırım, M., Topkaya, B., 2005, *Antalya Kentindeki İçme Suyu Kaynaklarının Kirlenme Potansiyelinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Belirlenmesi,* Yüksek Lisans, Akdeniz Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü.

Yolsu Mühendislik Hizmetleri LTD. ŞTİ., 2017, *Antalya Havzası Master Planı Taşkın Risk Analizi,* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve Devlet Su İşleri 13. Bölge Müdürlüğü.

Yüklenici Temel su Uluslararası Mühendislik Hizmetleri A.Ş., 2016, *Antalya Havzası Taşkın Yönetim Planı,* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

Yüksel, Y., Güler, I., Çevik, E., Kilit, Z., 2005, *Kıyı Çizgisi Erozyonuna Karşı Çözüm Yöntemleri ve Antalya Örneği*, YTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yüksel Proje A.Ş, Kilit İnşaat A.Ş.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Onur Börçen SALIŞ
Doğum Yeri	Antalya
Doğum Tarihi	10.09.1986
Uyruğu	☑ T.C. ❒ Diğer:
Telefon	05555540941
E-Posta Adresi	borcen_s@hotmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Fakülte	Orman Fakültesi
Bölümü	Orman Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	2012

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Enstitü Adı	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Programı	Havza Yönetimi

Makale ve Bildiriler