

**ÇOK KRİTERLİ ANALİZ TEKNİKLERİ KULLANILARAK
CBS TABANINDA JEO ÇEVRESEL KRİTERLERE GÖRE
GÖLBAŞI ÖÇK BÖLGESİNİN
MİKROBÖLGELENDİRİLMESİ**

Derya POLATKAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ŞEHİR VE BÖLGE PLANLAMA**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NİSAN 2010
ANKARA**

Derya POLATKAN tarafından hazırlanan ÇOK KRİTERLİ ANALİZ TEKNİKLERİ KULLANILARAK CBS TABANINDA JEO ÇEVRESEL KRİTERLERE GÖRE GÖLBAŞI ÖÇK BÖLGESİNİN MİKROBÖLGELENDİRİLMESİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd.Doç.Dr. Şule TÜDEŞ
Tez Danışmanı, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmistir.

Prof.Dr. Vedat TOPRAK
Jeoloji Mühendisliği, ODTÜ
Yrd.Doç.Dr.Şule TÜDEŞ
Şehir ve Bölge Planlama, Gazi Üniversitesi
Prof.Dr.Gülseven UBAY TÖNÜK
Şehir ve Bölge Planlama, Gazi Üniversitesi
Doç.Dr.Metin ŞENBİL
Şehir ve Bölge Planlama, Gazi Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr.Ülkü DUMAN YÜKSEL
Şehir ve Bölge Planlama, Gazi Üniversitesi

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Tarih (20/04/2010)

Prof. Dr. Bilal TOKLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Derya POLATKAN

**ÇOK KRİTERLİ ANALİZ TEKNİKLERİ KULLANILARAK
CBS TABANINDA JEO ÇEVRESEL KRİTERLERE GÖRE
GÖLBAŞI ÖÇK BÖLGESİNİN
MİKROBÖLGELENDİRİLMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Derya POLATKAN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Nisan 2010

ÖZET

Doğal kaynak zenginliği bir ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen temel adımlardan birisidir. Sanayileşmede ki ilerleme ile doğal olan her unsurun (toprak, su, hava, bitki örtüsü, yaban hayatı vs.) tüketimi paralellik gösterir. Ancak gelişmiş ülkelerin jeo çevresel değerlere verdikleri önem kentleşme ile birlikte teknolojinin de gelişmesini sağlamış ve plancıların arazi kullanımında doğal kaynakları tahrip etmeden gelecekte olası kullanımlar için çözümler üreterek planlar ve analizler yapmasına imkan tanımıştır. Bütün bu gelişmelerin yanında hukuki boşluklardan kaynaklanan plansız yapılaşma, rant oluşturma, ve yanlış imar uygulamaları ile tükenmeyeceği düşünülen doğal kaynaklar üzerinde ekosistem değişimleri meydana gelmektedir. Bu nedenle Ankara'nın en önemli havzası olan Gölbaşı Mogan ve Eymir gölleri çevresi 1991 de ÖÇK bölgesi ilan edilmiştir. Bu çalışmada 1992-2008 yılları arasında bu bölgede yaşanan doğal kaynak değişimleri CBS tabanında uzaktan algılama ile geçmiş ve güncel arazi kullanım haritalarından faydalanılarak incelenmiştir. Ayrıca bu değişimler doğrultusunda çok kriterli analiz tekniklerinden AHP istatistiksel modeli kullanılarak jeo çevresel değerlerin koruma önceliklerine göre alan beş farklı mikrobölge olarak derecelendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre oluşturulan koruma öncelikleri haritası değerlendirilerek planlamaya

yönelik öneriler getirilmiştir. On altı yıl içinde arazi kullanımında ki en önemli değişimler, 1703 ha’lık artış ile yerleşim alanlarında olmuştur, buna bağlı olarak tarım alanları, açık alanlar ve ağaçlık alanlar toplamında 1815 ha’lık küçülme yaşanmıştır. Ayrıca koruma alanı olmasına rağmen sanayi ve depolama alanlarında da 643 ha’lık artış tespit edilmiştir. Bu değişimler jeolojik açıdan akifer ve akifer reşarj alanları üzerinde bulunduğundan su kaynaklarında kirliliğe sebep olmaktadır.

Bilim Kodu :801-1.077
Anahtar Kelimeler : Çoklu kriter analiz teknikleri, AHP, arazi kullanımı, uzaktan algılama, Gölbaşı ÖÇK bölgesi
Sayfa Adedi :128
Tez Yöneticisi : Yrd.Doç.Dr. Şule TÜDEŞ

**MICRO SECTIONALIZATION OF GOLBASI SEP ZONE
WITH THE USAGE OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS TECHNIQUES
ACCORDING TO THE GEO-ENVIRONMENTAL
CRITERIA IN CBS DATABASE
(M.Sc. Thesis)**

Derya POLATKAN

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES
April 2010**

ABSTRACT

Abundance of natural resources is one of the main steps for the development level of a country. Progress of industrialization has a parallelism with the consumption of every single natural element (soil, water, air, flora, wildlife, etc.). However, importance given by industrialized countries to those geo-environmental values contributed to technological progress with urbanization, and this enabled planners to prepare plans and analyses, and to produce solutions for future possible usage of natural resources without destroying them. On the other hand, ecosystem changes appear over natural resources, which are not thought be finished, due to unplanned construction caused by the legal gaps, rentiership and wrong development plans. For this reason, Golbasi, Mogan, and Eymir lakes, the most important basin of Ankara is declared as SEP (Special Environmental Protection) zone in 1991. In this study, changes in natural resources in this area from 1992 to 2008 are examined according to remote detection with CBS database and past and contemporary territorial usage maps. Moreover, the zone is separated and graded to five different micro-sections according to the priorities of the protection of geo-environmental values, with the usage of AHP statistical model among multi – criteria analysis techniques through these changes. Suggestions for planning are developed through the

evaluation of map for protection priorities prepared according to the results of the analyses. The most significant changes during the sixteen-year period in territorial usage are seen in inhabited areas with an increase of 1703 ha, and a relevant decrease of 1815 ha happened in agricultural areas, forest areas, open areas. In addition, an increase of 643 ha is detected in the areas of industrial facilities and storage despite the territory is declared as a protection zone. These changes are happened in geological aquifer zones and aquifer recharge areas and therefore cause pollution in water resources.

Science Code :801-1.077

**Key Word :Multi criteria analysis techniques, AHP, land use, remote sensing
Gölbaşı ÖÇK bölgesi**

Page Number :128

Adviser : Assist. Prof. Dr.Şule TÜDEŞ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Şule TÜDEŞ'e, kullandığım programlar ve analizler ile ilgili olarak desteklerinden yararlandığım arkadaşım Nazan Duygu YİĞİTER'e, kaynak elde etme aşamasında desteklerini esirgemeyen Dr. Suat AYGÜN'e ve bu süreçte tüm sorumluluklarımı benimle paylaşan, desteklerini esirgemeyerek daima güç veren annem-babam Ayşen-Ahmet KARAKILIÇ'a, eşim Deniz Selkan POLATKAN'a ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan değerli arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
HARİTALARIN LİSTESİ	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ	1
2. TEMEL KAVRAMLAR	7
2.1. Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü	7
2.2. Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi	9
2.2.1. CBS tabanlı uygunluk analizi	10
2.3. Doğal Kaynak Yönetimi ve Kullanımı	11
2.5. Havza Yönetimi	16
3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ UZAKTAN ALGILAMA TEKNİĞİ VE UYGULAMA ALANLARI	18
3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri	18
3.2. Uzaktan Algılama	19
3.2.1. Uzaktan algılama ile arazi kullanım sınıflandırmaları	23
3.3. Literatürden Seçilmiş Örneklerde Arazi Kullanımı Değişimlerinin Uzaktan Algılama ile Tespiti	26
4. MATERYAL VE YÖNTEM	31
4.1. Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin Seçilme Nedenleri	31
4.2. Çalışma Alanının Genel Özellikleri	31
4.2.1. Konum	34

	Sayfa
4.2.2. Nüfus	37
4.3. Materyal.....	38
4.4. Yöntem	38
4.4.1. Çok kriterli karar verme (MCDA) ve analitik hiyerarşi süreci (AHP)	39
4.5. Çalışma Alanına Ait Veriler	43
5. ÇALIŞMA ALANININ EKOLOJİK VE DOĞAL YAPI ÖZELLİKLERİ	47
5.1. Jeoloji	47
5.2. Jeomorfoloji.....	53
5.3. İklim Özellikleri	57
5.4. Su Kaynakları	60
5.5. Yaban Hayatı.....	65
5.6. Bitki Örtüsü	67
5.7. Toprak Sınıfları	69
5.8. Arazi Kullanımı.....	71
5.9. Su Kirliliği ve Sorunlar	71
5.10. Eğim	75
5.11. Peyzaj Değeri	77
6.AHP KULLANILARAK CBS ARACILIĞI İLE ANALİZ SENTEZ VE TEMATİK HARİTALARIN OLUŞTURULMASI	80
6.1. Arazi Kullanım Haritalarının Oluşturulması ve Analizi	80
6.2 1992 ve 2008 Yılı Arazi Kullanımlarının Karşılaştırılması	85
6.3. CBS Tabanında AHP Çok Kriterli Karar Verme (MCDA) Analiz Yöntemi Aracılığı ile Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin Jeo-Çevresel Değer Önceliklerine Göre Mikrobölgelendirilmesi	90
6.3.1. AHP yönteminde faktörlerin puanlandırılması	92
6.3.2. AHP yöntemiyle ağırlık katsayılarının bulunması	93
6.3.3. AHP yöntemiyle faktörlerin değerlendirilmesi	96
7.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	104
KAYNAKLAR	108
ÖZGEÇMİŞ	112

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Arazi kullanım arazi örtüsü sınıflandırması.....	25
Çizelge 4.1. Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi sınır koordinatları.....	35
Çizelge 4.2. Gölbaşı ilçesi nüfus projeksiyonu.....	38
Çizelge 4.3. Analitik hiyerarşi süreci değerlendirme ölçeği.....	41
Çizelge 4.4. Çalışma alanına ait veriler ve özellikleri	45
Çizelge 5.1. Gölbaşı ilçesine ait 1978-2000 yılları arası meteorolojik aylık ortalama değerleri	58
Çizelge 6.1. 1992’den 2008’e arazi kullanımlarındaki değişimler	87
Çizelge 6.2. Çalışma alanına ait jeo-çevresel faktörlerin standardize edilmiş puanları	93
Çizelge 6.3. Belirlenen dört faktör için çift taraflı kıyaslama matrisi.....	95
Çizelge 6.4. Çalışma alanında belirlenen faktörlerin çift taraflı kayaslama matrisi ..	96

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Çalışma alanı koordinatları	36
Şekil 4.2. Çalışma yönteminde izlenen adımların akış diyagramı	39
Şekil 4.3. Analitik hiyerarşi süreci modeli.....	42
Şekil 6.1. 1992-2008 yılları arasındaki arazi kullanım değişiminin grafiksel gösterimi.....	88
Şekil 6.2. AHP kullanılarak CBS aracılığı ile GölbaşıÖÇK Bölgesinin jeo-çevresel ... değerinin önemine göre mikrobölgelendirilmesi akış şeması	91

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 4.1.Çalışma alanı sınırları ve konumu	32
Harita 5.1. Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi jeoloji haritası.....	49
Harita 5.2. Özel Çevre Koruma Bölgesi Lithopedoloji haritası.....	52
Harita 5.3. Özel Çevre Koruma Bölgesi Jeomorfoloji haritası	56
Harita 5.5. Özel Çevre Koruma Bölgesi su kaynakları haritası	52
Harita 5.6. Özel Çevre Koruma Bölgesi yaban hayatı haritası	66
Harita 5.8. Özel Çevre Koruma Bölgesi toprak sınıfları haritası.....	70
Harita 5.9. Özel Çevre Koruma Bölgesi sorunlar ve kirlilik haritası.....	74
Harita 5.10. Özel Çevre Koruma Bölgesi eğim haritası.....	76
Harita 5.11. Özel Çevre Koruma Bölgesi peyzaj değeri haritası	79
Harita 6.1. 2008 yılı uydu görüntüsünden üretilen arazi kullanımı	83
Harita 6.2. 1992 yılı arazi kullanımı	84
Harita 6.3. 1992 ve 2008 arazi kullanımlarının karşılaştırılması..	89
Harita 6.4. Koruma öncelikli mikrobölgelendirme haritası	98

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. Mogan Gölü ve Hacılar Tepesi yamaçları	34
Resim 5.1. Suksen Deresi Vadisi	64

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

ha

Açıklama

Hektar

km

Kilometre

km²

Kilometrekare

m

Metre

m²

Metrekare

mm

Milimetre

Kısaltmalar

Açıklama

AB

Avrupa Birliği

ABD

Amerika Birleşik Devletleri

AHP

Analitik Hiyerarşi Süreci

ASTER

Gelişmiş uzay kökenli termal
emisyon ve yansıma

CBS

Coğrafi bilgi sistemleri

Ç.B.

Çevre Bakanlığı

DEM

Sayısal arazi modeli

DİE

Devlet İstatistik Enstitüsü

DMİ

Devlet Meteoroloji İşleri

DOA

Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma

ETM

Güçlendirilmiş konusal tarayıcı

GIS

Coğrafi bilgi sistemleri

GSMH

Gayri safi milli hasıla

GPS

Yer belirleme sistemi

İ.İ.B.F.

İktisadi İdari Bilimler Fakültesi

İTÜ

İstanbul Teknik Üniversitesi

MTA

Maden Tetkik ve Arama

Kısaltmalar**ÖÇKK****TM****TÜBİTAK****UA****USGS****UTM****Açıklama**

Özel Çevre Koruma Kurumu

Konusal tarayıcı

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma
Kurumu

Uzaktan algılama

ABD Jeolojik Araştırma Merkezi

Evrensel izdüşüm sistemi

1. GİRİŞ

Kentleşme arazi kullanımı ve çevresel değişimlerin meydana gelmesi konusunda önemli rol oynar. Arazi kullanım değişimlerini anlayabilmek için kentleşme sürecinin çeşitli yöntemlerle analiz edilmesi gerekir.

Kentler, küresel nüfusun yarısından fazlasının barındığı yerler olmasının yanında sanayi, üretim ve hizmet sektörlerinin merkezi durumundadır. Kentler Dünya yüzeyinin sadece %3'ünü oluşturmalarına rağmen iklim değişimleri de dahil olmak üzere yerel ve küresel ölçekte çevresel koşulları etkilemektedir. Ekosistemler üzerindeki çevresel baskıların giderek artması kentsel alanların planlanması ve yönetimi ile ilgili daha sorumlu davranılmasını gerektirmektedir. Kentleşme bitki örtüsündeki azalmaların, doğal yaşam alanlarındaki bozulmaların ve tarım arazilerinin kayıplarında ki en önemli sebeplerden biri olmuştur. Kent alanı içinde kalan ekosistemlerin insan aktivitelerinden kötü yönde etkilenmesi durumunda kentsel arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimlerinin görüntülenerek daha dikkatli izlenmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar özellikle arazi örtüsü ve arazi kullanımının mekansal karakteristikleri ile insanların kentsel çevrenin ekolojisi üzerindeki çeşitli etkilerinin anlaşılmasına yardımcı olması açısından önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerdeki arazi kullanım ve arazi örtüsü değişimleri "gelişmiş" dünyadan daha hızlı ilerlemektedir, 2020 yılı için hedeflenen projelerden biri pek çok Dünya başkentinin gelişmekte olan ülke konumuna gelmesidir [Dewan ve Yamaguchi, 2009].

Ülkemizde ise son yıllarda artarak devam eden doğal olmayan değişimler doğal çevre ile yaşam ilişkilerinin bozulmasına neden olmaktadır [Tunay ve Ateşoğlu, 2004].

Doğal kaynakların zenginliği ekonomik gelişmenin temeli olup gelişmeyi hızlandırır. Ancak ekonomik gelişmeye bağlı olarak tüketimin artması sonucunda doğal kaynaklar hızla azalmaktadır. Bunun sonucu olarak doğal kaynakların saptanması ve

kullanımındaki çevre ve ilgili dengelerin sağlanmasında teknoloji kullanımı giderek daha fazla rol oynamaktadır [DİE, 1999].

Planlama bu sorunların çözümünde önemli bir araç olarak görülmüş ve toplumsal gereksinmelere bağlı olarak çeşitli planlama yaklaşımları geliştirilmiştir [Ercan, 2007].

Doğal kaynakların mevcut varlıklarının ve potansiyellerinin belirlenmesi, zamansal değişimlerinin izlenmesi, güncelleştirilmesi amacıyla yapılacak çalışmalarda, amaca uygun uzaktan algılama verilerinin kullanılması doğru, hızlı ve düşük maliyetli veri/bilgi elde edilmesini sağlayacaktır [Kachhwala, 1985].

Geçmişte “bilgi işleme” olanağı sınırlı ve yavaş olan bilgisayar teknolojisi, günümüzde sınırsız sayılabilecek veriyi işleyen ve bunu da çok hızlı bir şekilde yerine getirebilecek kapasiteye ulaşmıştır. Önceden kentlerin bilgisayara aktarımından söz edilirken, artık ülkelerin hatta tüm dünyanın bilgisayarda temsilinden bahsedilmektedir. Bütün plancılar, planlama ve arazi gelişimini etkili biçimde yönetmek için güncel bilgiye ihtiyaç duyarlar. Çünkü, yıllardır tematik bilgi gibi arazi kullanım haritaları kırsal, kentsel veya bölgesel planlamanın önemli bir parçası olmuştur [Reis ve ark., 2000].

Planlamaya altlık teşkil edecek haritaların klasik yöntemlerle üretilmesi, modellenmesi, işlenmesi ve kullanılması zaman ve işgücü kaybına neden olmaktadır. Yaşadığımız bilgi çağında, bilgi teknolojisi çok değişik alanlarda insanlığa hizmet vermektedir. Özellikle konuma bağlı bilgilerin yönetilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) bir çok konumsal uygulamada önemli rol oynamaktadır. Yine Uzaktan Algılama teknolojisi ile yüksek çözünürlükte çok geniş alanlara ait bilgi üretmesi ve CBS ile entegrasyonu artık yeryüzündeki doğal ve yapay kaynakların çok daha verimli yönetilmesine neden olmaktadır [Yomralıoğlu, 1994].

Yukarıda bahsedildiği üzere doğal kaynakların kullanımı Dünya da ve Ülkemizde gittikçe önem kazanmaktadır. Doğal hayata ve kaynaklara ait her bir unsurun (toprak,

su,hava, bitki örtüsü, yaban hayatı vs.) belirli bir kullanım kapasitesi vardır. Bu kapasitenin üzerine çıkıldığında doğal hayatın biyolojik dengesi bozularak geri dönüşü mümkün olmayan zararlar verilebilir. Bu nedenle doğal kaynakların kapasitesini zorlamadan, şimdi ve gelecekte de değerli kaynaklarımızdan yararlanmak için, mevcut potansiyelin tespit edilmesi, analizi, planlanması ve bu planlar doğrultusunda yönetilmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında, 2008 yılı İKONOS uydu görüntüsünden yararlanarak ve ERDAS Imagine 9.1 paket programı kullanılarak uzaktan algılama yöntemleri aracılığı ile Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin mevcut arazi kullanımı tespit edilmiştir. Ayrıca Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından hazırlanan 1992 yılı arazi kullanım haritası ile tarafımızdan hazırlanan en son arazi kullanım haritası CBS aracılığı ile kıyaslanıp analiz edilerek arazi kullanımındaki değişimler incelenmiştir.

En etkin ve doğru arazi kullanımı, kullanım kararlarının arazilerin sahip oldukları özgün potansiyeller doğrultusunda bilimsel yöntem ve tekniklerin kullanılarak alınmasıyla mümkündür. Bu kararların alınmasında başlıca nedenler ekonomik, sosyal, politik, kültürel, ekolojik, jeolojik vb. olarak sıralanabilir. Ancak jeo-çevre duyarlı planlama yaklaşımında ekolojik ve jeolojik sınırlayıcılar birincil öneme sahiptir.

Yaşamsal kaynakları (toprak, su, hava vb) koruyup geliştirerek gelecek kuşaklarında faydalanabileceği ekolojik kalitesi yüksek sağlıklı, güvenli ve yaşanabilir mekanlar oluşturmak, sürdürülebilirliği sağlamak ve gelecek nesillere koruyarak kullanmanın gerekliliğini aktarmak insanoğlunun en önemli sorumluluklarından birisidir.

Çalışmanın amacı Ankara'daki doğal yaşamın en önemli parçası olan Gölbaşı Mogan Gölü Havzası'nın 1992 ve 2008 yılları arasında arazi kullanımındaki değişimlerin jeoçevresel kriterler açısından AHP yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan ağırlıklara göre de koruma öncelikli mikrobölgelendirme haritası oluşturularak derecelendirme yapılmıştır. 1992 yılına ait arazi kullanımı ÖÇKK'nın 1/25 000

ölçekli plan raporundan sayısallaştırılarak oluşturulmuştur. 2008 yılı arazi kullanımına ait sınıflandırma ise 1 m çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerinden vektör oluşturularak yapılmıştır.

Avrupa Birliği normlarına ulaşmaya çalıştığımız ve arazi kullanımı ile ilgili kararlar almanın zorlaştığı şu dönemde jeo çevresel sorunu kapsayan çalışma alanı, akademik, kamu kurumları ve özel sektör araştırmalarından elde edilen verilerle desteklenmiş ve analiz edilerek incelenmiştir. Ayrıca bu analiz sonuçları jeo-çevresel değerler ve doğal kaynakların doğru yönetilip değerlendirilmesi için plancılara ve uygulayıcılara önemli bir yönlendirici altlık olacaktır.

Bu çalışma kapsamında Gölbaşı Mogan Gölü Havzası'nın doğal ortam şartlarının belirlenmesi, arazi kullanımının tespit edilmesi, son 16 yıllık (1992-2008) döneme ait arazi kullanımındaki değişimler ve doğal kaynaklar ile doğal hayatın sürdürülebilir kullanım durumunun analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanında, mevcut arazi kullanımının analizi, yanlış arazi kullanımının nerelerde geliştiği, hangi faktörlere bağlı olduğu, bu kullanımların jeo-çevresel değerleri nasıl etkilediği tespit edilmiştir. Doğal kaynaklara ve ekosistemlere zarar vermeyen planlama yaklaşımlarına klavuz niteliğinde olan bu çalışmada, çok kriterli karar destek sistemlerinden (multicriteria decision support system) analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılarak koruma alanları önem değerlerine göre derecelendirilmiştir. AHP yöntemiyle gerçekleştirilen bu bölgelemede dokuz adet doğal çevresel faktör hesaplama kriteri olarak kullanılmıştır. Bunlar; su kaynakları, arazi kullanımı, yaban hayatı, bitki örtüsü, toprak sınıfları, jeoloji, jeomorfoloji, eğim ve peyzaj değeridir.

Çalışma alanı olarak Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesinin seçilmesinde;

- Mogan Gölü ve çevresindeki arazi kullanım kararlarının kurumlar ve plancılar arasında tartışmalara sebep olması,
- Doğal kaynak potansiyelinin yüksek olması,
- Kent ekosistemi içinde önemli bir havza olması

- Ankara için sosyal ve çevresel öneminin hızla artması,
 - Analizlerde kullanılacak sosyo kültürel, jeolojik ve ekolojik verilere ulaşılabilirlik,
- gibi etkenler belirleyici olmuştur.

Özel Çevre Koruma Bölgesi statüsünde olması arazi kullanım kararlarının belirli çerçeveler içinde verilmesini gerektirmektedir. Bu kararlar alınırken arazinin sosyal öneminin giderek artması, insan ile doğayı belirli düzeylerde buluşturuyor olması ve Ankara yeşil kuşağının önemli bir parçası olması gözardı edilemeyecek nadir bulunan değerlerdir.

Çalışma alanına ait veriler, ArcInfo GIS 9.1 yazılımları kullanılarak sayısallaştırılmış ve daha sonra ArcWiew GIS 9.1'e transfer edilmiştir. Oluşturulan tematik vektör haritalar ArcWiew GIS 9.1'e aktarılarak analiz için raster formatına getirilerek 5x5'lik gridler olarak tanımlanmıştır. Raster formatına getirilen verilere ağırlıklı puan verilerek sınıflandırılmış ve jeo çevresel değerlerin koruma önceliklerine göre alan mikrobölgelendirilmiştir. Mikrobölgelendirme yapılırken çok ölçütlü karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan Analitik Hiyerarşi Süreci istatistiksel modeli kullanılmıştır.

Çoklu karar verme analiz teknikleri kullanılarak jeo çevresel değerlere göre Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi için mikrobölgelendirme geliştirilen ve arazi kullanımında ki değişimlerin uzaktan algılama yöntemleriyle incelendiği tez yedi bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın giriş bölümü olan birinci bölümde, çalışmanın önemi, amacı, kapsamı, yöntemi ve çalışmanın planı yer almaktadır.

İkinci bölümde arazi kullanımı ve arazi örtüsü ilişkileri, arazi kullanımı ile ilgili uygunluk analizleri, çok kriterli karar verme problemlerinde kullanılan yöntemler, doğal kaynakların yönetimi ve kullanımı, kentin doğal kaynaklara olan etkileri, çalışma alanının en önemli özelliklerinden biri olan Havza ve Havza yönetimi tanımı

kısaca anlatılmış çalışmanın genelinde kullanılan temel kavramlar üzerinde durulmuştur.

Üçüncü bölümde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Uzaktan Algılama teknolojisi hakkında genel bilgiler verildikten sonra tez çalışmasına örnek olabilecek literatür taraması yapılmış çeşitli kaynaklardan örnekler verilmiştir.

Dördüncü bölümde çalışma alanı olarak seçilen Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesinin genel özellikleri nüfusu ve konumu, çalışmaya konu olmasının nedenleri çalışmaya ait materyal ve AHP yönteminden bahsedilmiştir.

Beşinci bölümde çalışma alanına ait analizlerin temelini oluşturan doğal ve ekolojik özellikler anlatılmış, çeşitli kurumlardan alınan veriler doğrultusunda CBS aracılığı ile doğal ve ekolojik mekansal veriler analizlerde kullanılmak üzere sayısallaştırılmıştır.

Altıncı bölümde Analitik Hiyerarşi Süreci istatistiksel modeli kullanılarak jeo-çevresel kriterlere dayalı analizler yapılmıştır. ÖÇK Bölgesinin jeo-çevresel değerlerin önemine göre mikrobölgelendirilmesi yapılarak, çalışmanın en önemli kısmı olan analizler; su kaynakları, arazi kullanımı, yaban hayatı, bitki örtüsü, toprak sınıfları, hava kirliliği, jeoloji, jeomorfoloji, eğim ve peyzaj değerleri kullanılarak çok kriterli analiz tekniği puanlama yöntemi ile sınıflandırılmış ve kendi içlerinde değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sırasında puanlamalara göre üretilen haritalar özel çevre koruma kapsamında olması gereken arazi kullanımının temelini oluşturmaktadır. Ayrıca Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesinin uzaktan algılama teknikleri aracılığı ile 1992 yılına ait arazi kullanımı ve 2008 yılına ait uydu görüntüsünden oluşturulan arazi kullanımı haritaları arasındaki değişimler on altı yıllık süreçte artan yapılaşmanın sonucunda doğal kaynaklarda oluşan kirlilik ve kayıplar tespit edilmiştir.

Son bölüm olan yedinci bölümde ise yapılan analizlerden çıkan sonuçlar jeo çevresel değerler ve planlama açısından irdelenmiştir.

2. TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde çalışma kapsamında kullanılacak kavramlarla ilgili açıklamalar yapılacaktır. Arazi kullanımı ve arazi örtüsü ilişkileri, arazi kullanımı ile ilgili uygunluk analizleri, çok kriterli karar verme problemlerinde kullanılan analitik hiyerarşi süreci (AHP), doğal kaynakların yönetimi ve kullanımı, kentin doğal kaynaklara olan etkileri, çalışma alanının en önemli özelliklerinden biri olan Havza ve Havza yönetimi tanımı anlatılarak çalışma kapsamında kullanılacak temel kavramlarla ilgili bilgilendirme yapılacaktır.

2.1. Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü

Arazi kullanımı, genel olarak ekonomik faaliyetlerde arazinin fonksiyonel rolü ile birlikte vurgulanarak toprağın insanlar tarafından kullanılması olarak tanımlanabilir. Arazi kullanımı soyuttur her zaman birebir kontrollerde net olarak gözlemlenemeyebilir. Arazi parçalarındaki kullanımların esas halini değil insanlar tarafından oluşturulmuş fiziksel yapı kullanımlarını görebiliriz [Campbell, 2002]. Bu kullanımların içeriği nettir, örneğin çelik fabrikası arazi kullanım kategorisinde ve belirli ekonomik faaliyetler ile birlikte değerlendirilebilir. Buna karşılık çok geniş bir araziye kaplayan ormanlık alanlar içerisinde hiçbir fiziksel aktivite örneğin; kereste imalatı, kent alanları için su temini, yaban hayvanlarının yaşam alanları yada rekreasyonel kullanımlar bulunmuyorsa olduğundan daha küçük gösterilebilir. Ek olarak bazı toprak parçaları farklı mevsimlerdeki farklı aktiviteler için karakterize edilmiş olabilir. Örneğin çiftlik arazisinin ziraat takviminin farklı zamanlarında ekilmesi yada ekilmeden çayır/mera olarak kullanılması gibi [Campbell, 2002].

Arazi Örtüsü ise, en dar anlamıyla bitki örtüsü temsilcisi olarak tanımlanabilir, Dünya yüzeyinde belirli zamanlarda gözlenen doğal olsun yada olmasın tüm oluşumlardır. Daha kapsamlı anlatmak gerekirse arazi örtüsü, arazi kullanımının bitkisel olan yada olmayan özelliklerini de barındıran görsel kanıttır. Bunun anlamı, orman alanları, tarım arazileri, kentsel yapılar, yollar ve otoparkların tümü arazi örtüsünü oluşturur demektir [Campbell, 2002].

FAO'nun 1992 raporuna göre arazi ile ilgili bazı terimlerin tanımları verilmiştir;

Arazi (Land); Dünya yüzeyindeki toprak parçasıdır, arazi kullanımını etkileyen fiziksel çevreye ait unsurların tamamını içerir.

Arazi Karakteristiği (Land Characteristic or Property); hesaplanmış yada tahmin edilebilen arazi nitelikleri, örneğin eğim açısı, toprak derinliği, ortalama yağış miktarı.

Arazi Kalitesi (Land Quality); belirli bir kullanım için arazi uygunluğunun farklı şekillerde etkilenmesidir, bunlar diğer sınıflandırmalardan bağımsızdırlar. Örneğin; 'suyun yeterliliği' doğrudan ürün verimliliğini etkiler bu yüzden o ürün için arazi uygunluğundan bahsedilir. Arazi kalitesi sadece ölçülebilir arazi karakteristiklerinin etkileşim modellemesi tarafından değerlendirilebilir.

Arazi Kabiliyet Sınıflandırması (Land Capability Classification); toprağın belirlenmiş potansiyel kullanımlarının yönetim uygulamaları ile sınıflandırılması.

Arazi kabiliyeti, doğal koşullar altında belirli bir arazi kullanım şeklini sürdürmek için arazinin doğasında bulunan kapasite olarak tanımlanmaktadır. Arazi kabiliyetinin ölçülmesine yönelik iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar biyolojik ve ekolojik yaklaşımlardır. Biyolojik yaklaşımda; arazi parçasının doğal koşullar altında sürdürülebilirliği bitki ve hayvan toplulukları çeşitlerine dayandırılmaktadır. Buna karşın ekolojik yaklaşım; topraklar, eğim ve bakı, yükselti, drenaj sistemi ve su kaynakları ile iklim gibi bir ekolojik faktörler kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır [Yılmaz,2005].

Arazi değerlendirme (land evaluation); sürdürülebilirlik, verimlilik anlamında belirli bir kullanım için arazi uygunluğunun değerlendirilmesidir, bilgilerin verimliliği ve ekonomiyi aynı anda sağlaması gerekir.

Arazi kullanım (Land use); arazinin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayarak yönetimidir. Ziraai alanlar, ormanlar ve sulak alanlar gibi kırsal arazi kullanımının yanında her çeşit kentsel kullanım ile sanayi alanlarını içerir (Şekil 2.1).

Arazi kullanım planlaması (land use planning); planlanan kullanımlara ulaşmak için arazinin kullanımı ile ilgili birbiriyle uyumlu kararlar dizisidir. Arazi kullanım planı, hedeflerin tanımlanması; arazinin düzenlenmesi, insan ve önemli kaynaklar; uygulanacak metodun açık ifadesi, organizasyon, sorumluluklar, program dahilinde uygulama ve belirlenen hedeflerin kabulü şeklindedir.

Arazi kullanımı ile ilgili fikir ayrılıklarının olması kaçınılmazdır. Verimli arazilere, ormanlık alanlara, turizm ve kentsel gelişmeye olan talepler toprak kaynaklarına olan ilgiden daha fazladır. Gelişmekte olan ülkelerde bu taleplerin baskısı her sene artmaktadır. Nüfus gelişimi toprakla ilgilidir, 25 ile 50 yıl içerisinde gıda, yakıt ve istihdam ihtiyaçları katlanarak büyüyecektir. Kıtlıkla yüzyüze gelindiğinde, tarım alanları, ormanlar ve su kaynaklarındaki bozulmalar daha net anlaşılacaktır [FAO, 1996].

Arazi kullanım planlaması, toprak ve su potansiyelinin sistematik olarak değerlendirilmesini içerir. En uygun arazi kullanımını seçmek ve kabul etmek için alternatiflerin ekonomik ve sosyal özelliklerine bakılır. Bunu yapmaktaki amaç doğal kaynakları koruyarak insanların ihtiyaçlarını karşılayabilen uygun arazi kullanımlarına karar vermektir [FAO, 1996].

2.2. Arazi Kullanımı Uygunluk Analizi

Arazi kullanım planlarının yapılmasında çeşitli yöntemler vardır. Öncelikle çalışma alanının ekolojik envanteri çıkarılır daha sonra çevre ve insan ilişkisi irdelenir sonra da olası kullanım alternatiflerini belirlemek için bu ilişkilerin detaylı çalışması yapılır. Bu çalışmalardan biri uygunluk analizidir. Uygunluk analizi; belirli bir arazi parçasının özel bir kullanım için uygunluğunun belirlenmesi sürecidir [Steiner, 2000].

Arazi Uygunluk analizi Mc Harg ve arkadaşları tarafından otuz yılı aşkın süredir kabul edilmiş ve uygulanmış en anlaşılabilir ve kolay uygulanabilen peyzaj planlama yaklaşımıdır. Temel amacı belirli bir kullanım için en uygun kararın verilmesini sağlamaktır. Planlamaya ait her yaklaşımın belirli bir karakteristiği vardır bunlar arazi kullanımına uygun olan yada olmayan şeklinde dercelendirilebilir, uygunluk analizleri ile bu karakteristikler arasındaki ilişkiler değerlendirilir. Uygunluğun değerlendirilmesi, çeşitli planlama faaliyetleri için (rekreasyon, konut, sanayi,vb.) belirli bir arazi durumu içinde (taşkın alanları, havzalar, dik eğimler, yüksek yamaçlar vb.gibi) tercihli kararlar alınmasını sağlar. Böylece uygunluk belli bir sistematik içinde farklı arazi durumlarının çoklu-faktör analizi ile belirlenebilir [Murphy, 2005].

Özetlemek gerekirse; uygunluk analizinin cevaplamaya çalıştığı mekansal sorular aşağıdaki şekildedir [Wei,2007];

- Arazi özelliklerinin ihtiyaçları nelerdir?
- Belirli bir toprak parçası Arazi Kullanım için uygun mudur, değil midir?

2.2.1. CBS tabanlı uygunluk analizi

Coğrafi bilgi sistemlerinin planlama ve yönetim ile ilgili en çok kullanılan uygulamalarından biri de arazi kullanım uygunluk analizi ve haritalamasıdır. Olası arazi kullanımları için en uygun mekansal modelin belirli ihtiyaçlar, talepler, tercihler ve tahminler doğrultusunda planlanmasını hedefler. Bu kapsamda en önemli adım alan seçim problemi ile alan araştırma problemi arasındaki ayrıma dikkat etmektir. Alan seçim analizi potansiyel bölgelerde verilen belirli kullanımlar için en uygun yer seçimidir. Bu analizde alanlarla ilgili her karakteristiğin (koordinatları, yeri, büyüklüğü, vb.) bilinmesi gerekir. İşin en zor yanı alternatif alanlar arasında her birinin kendi özelliklerine göre sınıflandırma yada sıralama yaparak en iyisini belirlemektir. Eğer böyle bir alanlar dizisi yok ise alan araştırma analizi yapmak gerekir. Alan araştırma analizinin amacı en iyi alanı bulup sınırlarını tespit etmektir. Hem alan araştırma problemleri hemde arazi uygunluk analizleri sırasında çalışma

alanının belirli temel birimlere ayrıldığı kabul edilir bunlar poligonlar (alansal birimler) yada rasterlardır. [Malczewski,2004].

Analizlerin yapılmasında kullanılan haritaların üst üste çakıştırılmasıyla yeni çözümler ve değerlendirmeler elde edilir.

Üst üste çakıştırma tekniği pekçok CBS uygulamalarında önemli bir role sahiptir. Bu tekniğin kullanıldığı en önemli uygunluk analizlerinden bazıları şöyledir; çok kriterli karar analizi (MCDA), yapay zeka yöntemi (AIM), görüntüleme metodu ve Web CBS analizleri. Ayrıca çok geniş bir uygulama alanı da vardır. Örneğin; hayvan ve bitki türlerine ait habitatların seçimi, jeolojik çalışmalar, tarım alanları için yer belirleme, kamu ve özel sektör faaliyetleri için tespit, çevresel etki değerlendirmesi çalışmaları, bölgesel planlamalar ve peyzaj planlamalarında kullanılır son kırk yılı kapsayan zaman diliminde CBS tabanlı arazi kullanımı uygunluk teknikleri kentsel, bölgesel ve çevresel planlama faaliyetlerinin en önemli bileşeni olmaktadır [Malczewski, 2004].

2.3. Doğal Kaynak Yönetimi ve Kullanımı

Doğal kaynaklar canlı ve cansız çevreyi belirleyen çevre bileşkenleridir [Keleş ve Hamamcı, 2002]. Cansız yani hava, su ve toprak gibi uzun sürede yenilenebilir kaynakların yönetimi ile bunlara bağlı olarak gelişen bitki ve hayvan türleri yönetimini kapsar. Sürdürülebilir bir yönetim için ise farklı kullanımlar (tarım, orman, sulak araziler, rekreasyon,kent, sanayi, vb.) arasındaki dengenin korunması çok önemlidir.

Buna göre doğal kaynaklar, her biri kendine özgü yenilenebilirliği, dinamiği ve faaliyete sahip bir çok kaynaktan oluşmaktadır. Yönetimin gerçekleştiği yerde ve yakınında bulunan doğal kaynakların çeşidi ve özelliği, alınacak kararları da doğrudan etkileyecektir [Yılmaz, 2002].

İnsanoğlu küresel ölçekte değişimin temel kaynağıdır. Araziyi, tarım, barınma ve üretim amaçlarıyla kullanır ve dönüştürür. Örneğin yerleşim kararları arazi kullanımı üzerinde ciddi sonuçlar doğururlar. Küresel ölçekteki arazi dönüşüm etkileri doğrudan fiziksel, kimyasal ve biyolojik sistemleri ve insanoğlunun bağımlısı olduğu ürün ve hizmetleri sağlayan döngülerin sürdürülebilirliğini etkilemektedir. Bu yüzden bir arazi kullanım planlamasının ve doğal kaynak yönetimi çerçevesinin olması çeşitli doğal kaynakların içeriğini belirlemeye ve varlığını korumaya yardımcı olacaktır. Daha da ötesinde ise kaynak yöneticilerine arazi örtüsünün zamanla nasıl değişeceğini tahmin etme yeteneği sağlayacaktır.

Hava kirliliği: Dünyayı canlıların yaşamasına uygun duruma getiren, dünyayı çevreleyen atmosferdir. Hava atmosferi oluşturan gazların bir karışımıdır. Hacim olarak % 78,09'u nitrojen, % 20,95'i de oksijendir. Geriye kalan % 0,1'lik kısım ise argon, karbondioksit ve diğer gazlardan oluşur. Hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme sonucunda atmosfere bırakılan kirleticiler, zaman içinde belli oranlara ulaşmakta ve havanın doğal yapısını değiştirmekte, yani havayı kirletmektedir. Hava içindeki zararlı maddelerin yoğunlaşması ile hava, insan ve insanın doğal ve yapay çevresi üzerinde olumsuz etkiler yaratmaya başlamaktadır [Keleş ve Hamamcı, 2002].

Kaynaklarından çıkan kirleticiler; atmosferik hava hareketleri ile, kentsel alana birkaç saat, bir kentten diğerine bir kaç gün, bir ülkeden diğer ülkeye bir kaç yıl, dünya çapında ise on yıl periyodunda dağılarak etkileşim gösterirler.

Ülkemizde hava kirliliği çalışmaları ilk olarak 1961 yılında Sağlık Bakanlığı bünyesinde, Ankara'da iki adet yarı otomatik kükürt dioksit ve duman ölçer cihazla başlatılmıştır. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği ise; 2 Kasım 1986 tarih ve 19269 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik;

“Her türlü faaliyet sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak, insanı ve çevresini hava alıcı ortamdaki kirlenmeden doğacak tehlikelerden korumak, hava kirlenmeleri sebebi ile çevrede ortaya çıkan umum ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamak“

amacıyla ve çevre kanunu hükümleri gereğince çıkarılmıştır [www.cygm.gov.tr/.,2001].

Bununla beraber önemli bir doğal kaynak olan ve diğer canlıların yaşam kalitesini etkileyen havanın her türlü kent alanında ki kirliliğini azaltmak için kurşunsuz benzin tüketimi ile egzoz teknolojisindeki iyileştirmeler üzerinde çalışılmalıdır. Kaynakları koruyarak kentleşme çabaları içinde bu kalite tekniklerine ek olarak özel araç kullanımının azaltılması, ticaret alanları ile konut alanlarının birbirine yakın konumlanması, sınırlı sayıda park yeri imkanı tanınarak toplu taşıma kullanımının artırılmasını sağlamak gerekir.

Su kalitesi: Su tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen temel öğelerdendir. Dünyanın 3/4'ünün sularla kaplı olduğu, tüm canlı yaşamın ağırlığının ortalama % 75'inin sudan oluştuğu bilinmektedir [Keleş ve Hamamcı, 2002]. Ancak Dünyadaki su bolluğunun anlamı su kaynaklarının temiz ve kullanıma uygun olduğu anlamına gelmemektedir içilebilir su oranı sadece % 0,74'tür.

Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi (ASKİ) Genel Müdürlüğü Havza Koruma Yönetmeliğinin 2. Maddesinde Su Kirliliği;

“Su kaynağının fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik, radyolojik ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde gözlenen ve doğrudan veya dolaylı yoldan doğal kaynaklarda, insan sağlığında, balıkçılıkta, su kalitesinde ve suyun diğer amaçlarla kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde veya enerji atıklarının boşaltılmasıdır“.

şeklinde tanımlanmaktadır.

Su kirliliğinin önlenmesi ve kalitenin yükseltilmesi yapılacak tüzel, yönetsel ve teknik düzenlemelere bağlıdır. Konuya ilişkin düzenlemeler çerçevesinde belirlenen standartlara uygunluk, yetkili bulunan kuruluşlar tarafından denetlenir. Su kirliliğine

karşı önlemler ulusal ve uluslararası düzeylerde olmak üzere iki kümede toplanmaktadır [Keleş ve Hamamcı, 2002].

Toprak: Toprak teknik anlamda; mineral ve organik maddelerin ana materyal, iklim, organizma, topografya ve zamanın etkisiyle parçalanarak ayrılması sonucu oluşan yeryüzünü ince bir tabaka halinde kaplayan, canlı ve doğal kaynaklardır. Üretim faktörlerinden biri olan toprak, özel mülkiyete konu olması ve ekonomik değeri nedeniyle alınıp satılabilen bir meta olarak diğer doğal kaynaklardan ayrılmaktadır. Toprağın üretilmeyen bir doğal kaynak olması nedeniyle, siyasal düzeni ne olursa olsun bütün ülkeler ekonomik, ekolojik, toplumsal, tarihsel ve siyasal yapılarındaki farklılıklarını göz önüne alarak, bu konuda çözüm aramaya zorlanmışlar, toplum yararı ile birey çıkarı ve mülk edinme haklarının bağdaştırılmasına çalışmışlardır [Suiçmez ve Güler, 2005].

Endüstrileşme, endüstriyel kuruluşlara yer bulma, kentleşme, yeni yerleşim alanları açma, yol yapma sorunlarını da birlikte getirmiş, toprağın tarımın yanı sıra, değişik amaçlarla kullanılması, bu kesimleri toprağı ele geçirmede birbirine rakip yapmıştır. Endüstri kuruluş için yer seçerken maliyetin düşük olmasına dikkat eder. Ulaşım, enerji, su ve yerleşim yerlerine yakın olmak temel tercihidir. Bu nedenle yerleşilen toprağın tarıma elverişli olup olmaması endüstri kesiminin kaygısı değildir. Kentler genişlerken de verimli tarım toprakları üzerinde olup olmadıklarına fazla dikkat etmezler. Toprak değerini görece olarak artıran kesim, tarım aleyhine toprakları da ele geçirir. Kentleşmenin gereği kentlerin büyümesi, yeni yerleşim alanları kurma zorunluluğu, kentsel toprakların kolayca spekülasyon konusu yapılabilmesi, verimli tarım topraklarının hızla kentsel topraklara katılmasıyla sonuçlanmıştır [Keleş ve Hamamcı, 2002].

Yaban hayatı: Kentsel gelişmenin en önemli etkilerinden biri de doğal yaban hayatının kaybıdır. Yabanıl hayvan topluluğu fauna olarak adlandırılır. Fauna, tarım alanları ve kentsel arazi kullanımını birbirine bağımlı üç önemli öge olarak tanımlayabiliriz. Bu durumda kentsel arazi kullanımı arttığında diğer ikisinin azaldığını yada bozulduğunu gözlemliyoruz.

Fauna daki kirlenme kentsel ve endüstriyel atıklar ile tarımsal mücadele ilaçlarının aşırı kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Atıklar, hava, su ve toprak ortamlarından oluşan faunanın yaşam ortamını yaşanılır olmaktan çıkarmakta, hayvanlar göçmek ya da ölmek ikilemiyle karşılaşmaktadır. Ayrıca tarımsal mücadele yapılan yerlerde de aşırı ilaçlama hedeflenen türün dışında ki fauna içinde bir çevre kırımına dönüşmektedir.

Ülkemizde bilinçli ve av belgeli avcının sayıca az olması bilinçsizce sürdürülen avcılığın ön plana geçmesi, su ve kara faunasına büyük zarar vermektedir [Keleş ve Hamamcı, 2002].

Fauna ve diğer endemik hayvan türlerinin korunmasından Tarım Bakanlığı, Orman Bakanlığı ve Çevre Bakanlığı sorumludur. İlgili yasalar İse Kara Avcılığı Kanunu, Milli Parklar Kanunu, Su Ürünleri Kanunu, Kültür ve Tabiyat Varlıklarını Koruma Kanunu, Sulak Alanları Koruma Yönetmeliği ve Çevre Kanunudur.

Türkiye'nin de 1994 yılında taraf olduğu 1971 yılında Ramsar (İran) da imzalanan Özellikle Su Kuşları Yaşama Alanı Olarak Uluslararası Önemde Sulak Alanlar Sözleşmesi, Dünya devletlerinin katılımı ile imzalanan ilk sulak alan hayvanlarını koruma sözleşmesidir. Türkiye'den 19'u kabul edilmiş 250'yi aşkın sulak alan sözleşme kapsamında çalışmalara dahil edilmiştir.

Bu sözleşmeye paralel olarak hazırlanan Sulak Alanlar Yönetmeliğinin 4. Maddesindeki tanımlamalarda sulak alan;

“Alçak gelgitte derinliği altı metreyi aşmayan deniz suyu alanlarını da kapsamak üzere, doğal ya da yapay, sürekli ya da geçici, durgun ya da akar, tatlı, acı ya da tuzlu bütün sular ile bataklık, sazlık, ıslak çayır ve turbalıkları“,

kapsamaktadır. Gölbaşı ÖÇK bölgesinde bu kapsamda koruma listesine alınan sulak alanlar arasındadır.

2.5. Havza Yönetimi

Tez çalışmasında örnek alan olarak seçilen Gölbaşı ÖÇK Bölgesi Ankara'nın en önemli göl havzalarından biridir. Bu nedenle havza ve havza yönetimi tanımlamasına yer verilmiştir.

Havza; su ayırım çizgileriyle sınırlanmış, üzerine düşen yağış sularının yeraltı ve yüzeysel olarak tek bir çıkış noktasına ulaştığı, iç bükey topoğrafik yapıya sahip bir arazi parçası olarak tanımlanır [Girgin, 2008]. Tanımdan da anlaşılacağı üzere havza kaynak ile kaynağın sonlandığı yer arasında kalan alanı kapsamaktadır. Havzadan bahsetmek toprak, su ve suda yaşayan hayvan ve bitki türlerini de içine alan geniş bir doğal kaynak listesini içermektedir. Bu nedenle havza yönetimi doğal kaynak yönetiminin tamamının uygulandığı bir adımdır.

Havza yönetimi; "Bir su toplama havzasında, ekolojinin temel esasları dikkate alınarak, toplumun sosyal, ekonomik ve kültürel gelişimini sağlayacak şekilde doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının planlanması ve yönetilmesidir" şeklinde tanımlanabilir [Geray, 2005].

Bu tanımlamaya uygun olarak Ülkemizde yapılan çalışmalardan biri de Çevre ve Orman Bakanlığına Bağlı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi ile 12 Ağustos 2009 tarihinde yaptığı Havza Koruma Eylem Planı ve Özel Hüküm Belirleme Sözleşmesidir. Eylem Planı hazırlanması çerçevesinde; havzadaki yüzey ve yeraltı sularının özellikleri ve kirlilik durumu, havzadaki kentsel, endüstriyel, tarımsal, ekonomik faaliyetlere bağlı olarak oluşan baskı ve etkiler belirlenecektir. Eylem Planları, havza bazında tespit edilen kirlilik kaynaklarının ve yüklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, çevresel altyapı durumunun tespit edilmesi, meydana gelen kirliliğin önlenmesi, havzanın korunması ve iyileştirilmesi için havzadaki tüm paydaşların katılımı ile kısa, orta ve uzun vadede tedbirlere yönelik çalışmaların ve planlamaların yapılmasını kapsamaktadır [www.cygm.gov.tr/]. Bu kapsamda yapılan çalışmaların artması ve hayata geçirilmesi ile havza yönetiminin uygulanacağı toprak ve su kaynaklarımızın korunması sağlanmaktadır. Kaynak tüketiminin en açık şekilde görüldüğü su kullanımının

sürdürülebilir bir çerçevede planlanması ve toplumun anlayabileceği bir dille anlatılarak gizlenmeden açık açık yapılması geleceğimizi kurtaracak en önemli adımdır.

3. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ UZAKTAN ALGILAMA TEKNİĞİ VE UYGULAMA ALANLARI

Bu bölümde çalışmada kullanılacak olan coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama tekniklerinin genel özelliklerine değinilmiştir. Yöntemin yabancı kaynaklarda ki tanımlarına ve kullanım alanlarına yer verilerek teknolojik gelişimi kısaca anlatılmıştır. Ayrıca literatür taraması yapılarak uzaktan algılama yönteminin kullanıldığı ve bu tez çalışmasına örnek oluşturabilecek yerli ve yabancı çeşitli kaynaklara yer verilmiştir.

3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), farklı disiplinlerde ve farklı meslek mensuplarınca kullanılıyor olmasından dolayı, her disiplinde farklı tanımlanabilmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmalarında mekan ve konumsal bilgiyi kullanacak kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, CBS teknolojisinde ki hızlı değişiklikler, bazen ticari beklentiler, sürekli değişen uygulama yöntemleri ve kullanım alanı, CBS'nin belirli bir tanımlamasının yapılmasına imkan tanımamaktadır.

Buna göre en genel haliyle CBS tanımı aşağıdaki şekildedir [www.gislab.ktu.edu.tr., 2002];

“Coğrafi Bilgi Sistemleri; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.”

CBS yeryüzüne ait bilgileri, coğrafik anlamda birbiriyle ilişkilendirilmiş tematik harita katmanları gibi kabul ederek saklar. Bu basit ancak konumsal bilgilerin değerlendirilmesi açısından son derece güçlü bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, örneğin, dağıtım görevi üstlenmiş taşıma araçlarının optimum yük dağıtımından, planlamaya dayalı uygulamalara ait detay kayıtlarına, atmosferdeki değişimlerin modellenmesine kadar birçok gerçek dünya probleminin çözümüne imkan sağlar.

Coğrafi bilgiler, enlem-boylam şeklindeki coğrafi koordinat ya da ulusal koordinatlar gibi kesin değerleri veya adres, bölge ismi, yol ismi gibi tanımlanan referans bilgileri içerirler. Bu coğrafi referanslar objelerin konumlandırılmasına yani koordinatı bilinen bir pozisyona yerleştirilmelerine imkan sağlar. Böylece ticari bölgeler, araziler, orman alanları, yeryüzü kabuk hareketleri ve yüzey şekillerinin analizleri konuma bağlı olarak belirlenir.

3.2. Uzaktan Algılama

Çevrebilimciler ekolojik parametrelerin tamamının güncel dijital veri kaynaklarına nadiren ulaşabilirler. Bu nedenle, bölgesel ölçekte peyzaj ekolojisi ve ekosistem yönetimi uygulamalarına karşı artan ilgi nedeniyle geniş alanlardaki çevresel verilerin detaylarını sağlamak için yeni metodlara ihtiyaç duyulmaktadır. Geniş alanlarda, zemin etüdü yapmak pek mümkün olmamaktadır bu nedenle farklı değerlendirme metodları geliştirilmesi gerekmektedir [He ve ark., 1998].

Coğrafi Bilgi Sistemleri gibi son teknolojik gelişmeler ve toprak, yol, arazi örtüsü veri tabanlarına ulaşılabilirlik arazi kullanım analiz ve değişikliklerini mümkün kılmaktadır. CBS tabanlı veri birleştirme metodları bölgesel ölçekli veride mevcut boşlukları doldurmaya yardımcı olarak bilgiye ulaşılabilirliği artırır.

Uzaktan algılama, CBS ile birlikte toplama, görüntüleme, saklama, analiz ve kent ile kent dışı çevresel verilerin çıktısı için kullanılır, bu teknik plancılara kent ve kent dışı alanların yönetiminde kullanılmak üzere kesin veriler sağlayabilir [Belaid, 2003].

Fischer ve arkadaşlarının 1976'daki uzaktan algılama tanımlaması [Campbell, 2002];

“Uzaktan algılamanın çeşitli tanımları vardır ancak en temel anlatımı,objelere dokunmadan onlarla ilgili bir takım bilgiler sunan bilim ya da sanattır.”

NAS (U.S. National Academy of Sciences) tarafından 1978'de yapılan Uzaktan Algılama tanımı şu şekildedir [Campbell, 2002];

“Uzaktan algılama uzun mesafelerde ki hedeflerle (dünya, ay, yıldız, atmosfer yani galaksinin tamamı) ilgili çalışan çok sayıda bilim adamının kullandığı bir terimdir. Uzaktan Algılama, modern sensörler, veri işleme araçları, bilgi elde etme süreci, iletişim teknikleri, uzay ve havacılık araçları gibi büyük sistemlerin bir arada kullanılmasıyla dünya yüzeyinden uzayın yada uzaydan dünyaya ait görüntülerin oluşturulup analiz edilmesidir”

Arazi kullanımı ile ilgili ilk Uzaktan Algılama çalışmaları 1850-1860 yılları arasında balonlara yerleştirilen fotoğraf makinaları ile çekilen resimlerle başlamıştır. (1960-1970) yılları arasında teknolojinin gelişmesi ile Evelyn Pruitt tarafından ilk defa uzaktan algılama terimi kullanılmıştır. 1960’ların başında NASA (U.S.National Aeronautics and Space Administration) kurulmuş ve ilk meteorolojik uydu (TIROS-1) uzaya gönderilmiştir. NASA’nın uzaktan algılama araştırma programı kapsamında tarım ve orman alanları ile ilgili çalışmalar başlatılmış ve ERTS uydusu gönderilmiştir. 1972 yılında ise ismi Landsat-1 olarak değiştirilen uydudan doğal kaynaklara ait araştırma verileri elde edilmiştir.

Bu uydu iş göremez hale geldiğinde Landsat-2, 1978 yılında Landsat-3, 1982’de Landsat-4 ve 1985 yılında ise Landsat-5 uzaya gönderilmiştir. Bütün Landsat uydularının amacı doğal kaynakların tamamına ait jeoloji, toprak, su, ziraat, orman vb.ve insan eliyle oluşturulmuş yapay çevre bilgilerinin doğru tekniklerle elde edilmesini sağlayarak haritalandırmaktır.

1985 yılında Avrupa Uzay Ajansının (ESA) gönderdiği SPOT uydusu da yeryüzü kaynaklarını inceleme amaçlı gönderilen önemli bir uydudur. 1990’larda NASA’nın destekleriyle uydu sistemleri aynı anda Dünya’nın tamamına ait bilgileri elde edecek şekilde tasarlanmış ve Aralık 1999’da TERRA-1 adı ile uzaya gönderilmiştir. TERRA-1 küresel ölçekteki ekosistem ve doğal kaynak değişimlerini en yüksek çözünürlükte anında görüntüleyebilen uzaktan algılama teknolojisine sahip ilk uydudur [Campbell, 2002]. Ekim 2001’de Kaliforniya’dan gönderilen Quickbird 2 uydusu özel bir şirket tarafından çalıştırılmaktadır. Bir görüntüyü (17kmx17km) 4 saniyelik bir sürede çekmektedir başlıca kullanım alanları; arazi örtüsü ve arazi kullanımı analizleri,sulama alanlarının tespiti, fiziksel yapı, ekim yoğunluğu, ürün sağlığı ve hastalık alanlarının belirlenmesi ve izlenmesi, tarla sınırları ve dönüm

miktarı tespiti, çeşitli toprak türlerinin belirlenmesi, gelecekteki ürün performansı, ürün gelişimi ve ürün tahminine ilişkin modellerin geliştirilmesi, tarımsal veya tarım dışı arazi kullanımına ilişkin haritaların çizilmesi. kentsel planlama, altyapı, telekomünikasyon, emlak, sigortacılık, acil yardım, milli savunmadır [<http://www.digitalglobe.com/>,2010]. Mart 2002 yılında fırlatılan Envisat, atmosfer, okyanus, arazi ve buz ölçümleri için kullanılan kutupsal yörüngeli gelişmiş bir gözlem uydusudur ESA (European Space Agency) tarafından yönetilmektedir [<http://envisat.esa.int/>,2010].

Uzaktan algılama teknolojisi, insanoğlunun kendi çevresini korumak için gerek duyduğu ve gittikçe artan bilinçlilik ile oldukça hızlı gelişmektedir. Uzaktan algılama; su, hava ve toprak üzerindeki insan etkinliklerinin çarpışmasını belirlemeye ve yeryüzünün doğal ve kültürel kaynaklarının sık sık ve doğru gözlenmesine pratik anlam kazandırır.

Buradan anlaşıldığı gibi tarihi süreç içerisinde gelişen teknoloji uydu görüntülerinin çözünürlüğü konusunda önemli başarılar elde etmiştir. Yeryüzüne ait görüntülerden mevcut durum analizleri, arazi kullanımındaki değişimler ve doğal kaynakların elektromanyetik uzaktan algılamasında temel iki işlem vardır. Bunlar; veri toplama ve veri analizidir.

Veri toplama işleminin elemanları;

- Enerji kaynakları,
- Atmosferde enerji yayılımı,
- Uzayda ve havada taşıyan algılayıcılar,
- Fotoğrafik ve sayısal şekilde oluşturulan algılayıcı verileridir.

Algılayıcılar kısaca elektromanyetik enerjiyi yayınlarak ve yansıtarak yeryüzü özelliklerindeki değişiklikleri kayıt etmede kullanılır [Sesören, 1999].

Veri analiz işlemi elemanları ;

- Fotoğrafik verileri analiz etmek için çeşitli gözleme yorumlama aletleri ve/veya sayısal algılama verilerini analiz eden bilgisayar sistemleri,
- Arazi kullanım haritaları ve ürün alan istatistikleri gibi bilgi kaynakları,
- Fotoğrafik ve sayısal veriler,
- Sonuç bilgiler çerçevesinde karar verme-uygulama işlemini yürütecek kullanıcılarıdır.

Uzaktan algılamada veri yorumlama, görüntü ve/veya sayısal verilerin analizi şeklinde gerçekleştirilir. Resimli görüntü verilerinin görsel yorumlanması, uzaktan algılamanın en çok kullanılan şeklidir.

Özellikle büyük kentlerde hızla değişen arazi örtü tipleri nedeniyle haritaların güncelliği sürekli değişmektedir. Bu nedenle uydu görüntülerinin geometrik dönüşümünde kullanılan topografik haritalardan güncel zemin kontrol noktaları üretmek ve bu noktaların görüntü yüzeyine homojen dağılmasını sağlamak oldukça zordur. Haritalar üzerinde daha çok nokta seçilerek yapılan çözümlerde ise birçok sorun ile karşılaşmakta ve uydu görüntülerinin çözünürlüklerine bağlı olarak değişen farklı sonuçlar çıkmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda GPS (Global Positioning System) kullanılarak üretilen noktalar yardımıyla bu tür problemlerin nasıl çözüleceği araştırılmaktadır. Zemin kontrol noktalarının doğru tanımlanması, konum doğruluğu ve karesel ortalama hatanın yani uydu görüntüsündeki iç doğruluğun istenilen şekilde elde edilmesi için en önemli adımdır. Yüksek doğruluğa sahip zemin kontrol noktaları, GPS teknikleri ile üretilebilir. Ancak iyi bir tanımlama için bu tekniğin maksimum yaklaşımı uydu görüntüsünden tanımlanabilen zemin kontrol noktası ile sınırlanmıştır. Bu da uydu görüntü verilerinin uzaysal çözünürlüğüne bağlıdır.

Uzaktan Algılamayı çeşitli şekillerde tanımlayabiliriz. Görüntülerin elde edilmesi ve analiz sürecinin belirli bir maliyet gerektirdiği açık bir şekilde görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin uydu görüntülerine ve analizlerine bağlı olarak doğal kaynakları

ile ilgili yönetim planları yapması mümkündür ancak gelişmekte olan ülkeler doğal kaynaklarının nitelik ve niceliklerine ulaşmak ve yeterli bilgi edinmek için yardım ve desteğe ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelerin toprak durumu, madenlerinin yerleri ve miktarı, orman alanları, işlenen toprakların dağılımı ile ilgili kesin ve doğru veriler bulunmamaktadır. Özetleyecek olursak uzaktan algılama yöntemi;

- Arazi örtüsü saptaması, tarımsal amaçlı arazi kullanımı ve toprak haritaları oluşturulmasında,
- Deniz ve kıyı kirliliği haritalarının yapımında,
- Ormancılık sektöründe, orman sınırlarının değişimi ve yangın tahribatlarının tespitinde, orman amenajman planlaması ve orman kadastrounda,
- Arkeolojik alanların tespit ve analizinde,
- Çevresel düzenlemelerin yapımı ve ÇED raporlarının hazırlanmasında,
- Maden aramaları, jeolojik etüdler, deprem zonlarının tespiti afet yönetim planlarının hazırlanmasında ve erozyona bağlı değişimlerin belirlenmesi çalışmalarında,
- Ulaşım konusunda, kara, hava ve deniz yolu ile ulaşımın sağlanacağı yerlerin tespiti, planlanması, boru hatları, iletişim istasyonları ve enerji nakil hatlarının yer seçiminde,
- Bu tez çalışmasında örnek alan olarak seçilen Çevre Koruma Bölgelerinin tespiti ve yönetim planlamasında, olmak üzere bunlara benzer daha birçok alanda başarıyla kullanılmaktadır.

3.2.1.Uzaktan algılama ile arazi kullanım sınıflandırmaları

Uzaktan algılama ile elde edilmiş hava fotoğraflarından yeryüzüne ait birçok bilgiye ulaşabileceğimizden bahsetmiştik. Bu bilgiler yeryüzünden yansıyan elektromanyetik enerjinin radarlar tarafından algılanması ile çeşitli bantlara kaydedilirler. Herbir bantın kendine ait hassasiyeti vardır ve böylece her bantta o bantın hassasiyetine

uyumlu yansıma değerleri hesaplanır. Birden fazla bant biraraya gelerek bir görüntü oluşturabildiği gibi, tek bir banttan oluşan görüntüler de mevcuttur.

Uydudan çekilen görüntü verileri işlenmeden önce ham haldedir diyebiliriz, bu verilerin işlenmesi için çeşitli istatistiksel analiz ve yorumlama teknikleri kullanmak gerekir. Verilerin bilgiye hatta haritaya dönüşebilmesi için kullanılan en yaygın yöntem görüntülerin sınıflandırılmasıdır. Görüntüler herbir parça bir arazi kullanımını temsil edecek şekilde mozaik parçalara ayrılır. Sınıfları kategorize etmek alan çalışması ile önceden yada hava fotoğraflarının incelenmesinin ardından yapılabilir. Örneğin kent dışı araziler kendi içinde bir sınıf olarak belirlenebilir ve görüntülere bakıldığında kent alanından kolaylıkla ayrılabilir. Sınıflandırmalar sonucu elde edilen görüntü tematik harita olarak adlandırılmaktadır. Amerikan Jeolojik Araştırmalar Enstitüsü (USGS) tarafından 1976 yılında Anderson ve arkadaşlarının hazırladığı ve halen birçok sınıflandırmanın temelini oluşturan Arazi kullanım ve arazi örtüsü sınıflandırması aşağıda (Çizelge 3.1) verilmiştir.

Çizelge 3.1. Arazi kullanım arazi örtüsü sınıflandırması [Anderson ve ark., 1976]

1.Kategori	2.Kategori
1 Kentsel alanlar	11 Yerleşim
	12 Ticaret ve Hizmet
	13 Endüstri
	14 Ulaşım, iletişim, kamu hizmetleri
	15 Endüstriyel ticaret alanları
	16 Yapılaşmış araziler
	17 Diğer kent alanlar
2 Tarım alanları	21 Etkili alanlar ve çayır/mera alanları
	22 Meyvelik, koruluk, üzüm bağı, fidanlık ve süs bitkileri alanları
	23 Sınırlı gıda üretim alanları
	24 Diğer tarım arazileri
3 Meralar	31 Otluk alanlar/çayır
	32 Ağaç ve çalı
	33 Karışık
4 Orman arazisi	41 Yaprak döken
	42 Herden yeşil
	43 Karışık
5 Su	51 Dere ve kanallar
	52 Göller
	53 Su depoları
	54 Körfez ve koylar
6 Sulak alanlar	61 Ağaçlandırılmış sulak alanlar
	62 Ağaçlandırılmamış sulak alanlar
7 Kurak/Verimsiz araziler	71 Ovalar
	72 Kıyı alanları
	73 Kıyı dışındaki kumlu araziler
	74 Kayalık alanlar
	75 Çakıl, taş ve kömür ocakları
	76 Geçiş alanları
	77 Diğer verimsiz alanlar
8 Tundra /Tarıma elverişsiz alanlar	81 Çalı tundrası
	82 Otsu tundra
	83 Zemin kaya tundra
	84 Islak zemin
	85 Karışık/diğer
9 Her daim karlı/buzlu alanlar	91 Karlı alanlar
	92 Buzullar

Bu çalışma kapsamında seçilen örnek alan için yapılan arazi kullanım sınıflandırması, jeo çevresel değerleri ilgilendiren, birinci kategori de yer alan arazi kullanımları dikkate alınarak uygulanacaktır.

3.3. Literatürden Seçilmiş Örneklerde Arazi Kullanımı Değişimlerinin Uzaktan Algılama ile Tespiti

Jeo-çevresel değerlere verilen önem gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere göre farklılık göstermektedir. Ancak bu değerlerin ve arazi kullanımlarının tespitinde uygulanan yöntemler birbirine çok yakındır. Gelişmiş ülkelerin uydularından gelişmekte olan ülkelere ait görüntülerin elde edilmesi, analizi ve bu analizler doğrultusunda planlama yapılması ile doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı sağlanmaktadır. Ülkelerin hükümet yapıları, ekonomik durumları ve sosyal farklılıkları ne olursa olsun gelişmiş ülkelerin önderlik ettiği akademik ölçüdeki arazi kullanımı çalışmaları artarak devam etmektedir.

Uzaktan algılama yöntemleriyle arazi kullanımının tespiti ve çok kriterli karar verme analiz tekniklerine yönelik çalışmalar literatürden taranmış ve aşağıda özetlenmiştir.

Yılmaz (2005), *Analitik Hiyerarşi Süreci Tekniği ve Orman Kaynakları Planlamasına Uygulanması Örnekleri* başlıklı çalışmada öncelikle AHP tekniğinin özellikleri ve kullanım alanlarıyla ilgili bilgilendirme yapmış daha sonra bu yöntemin doğal kaynaklar ve orman kaynaklarının yönetiminde kullanımı ile ilgili literatürden taranmış yerli ve yabancı örnekleri incelemiştir. Çalışma sonucunda AHP tekniğinin, karar vericiler yanında kamu, çıkar-baskı grupları ve sektör uzmanlarının karar verme sürecine doğrudan katılımını sağlaması, basitliği, esnekliği, etkinliği, sonuçları yorumlamada sağladığı yalınlığı vb. özellikleri ile doğal kaynak ve orman kaynakları planlaması problemlerinin çözümü için faydalı bir araç olduğu ortaya konmuştur.

Yılmaz (2004) tarafından yapılan *Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması* isimli bir başka araştırmada, AHP tekniği kullanılarak

karar vericiler, kamu, çıkar-baskı grupları ve sektör uzmanlarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerine göre katılımcı bir yaklaşımla en uygun arazi yönetim stratejisinin seçilmesine yönelik bir uygulama çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yedi adet kamu ve çıkar-baskı grubu temsilcisinin hükümleri dikkate alınmıştır. Bunlar; Ormancılık Kooperatifi, Yerel Yöneticiler, Orman Endüstrisi Şirketi, Odun Dışı Orman Ürünü Şirketi, Çevreci Sivil Toplum Kuruluşu, Avcı Derneği ve Ekolojik Turizm Şirketidir. Bunların öncelik değerlerinin belirlenmesi, araştırma alanında bulunan Orman İdaresi Yöneticilerinin ikili karşılaştırmalarına dayandırılmıştır. Kurulan karar verme modelinin karar kriterleri Ekonomik Sürdürülebilirlik kriteri, Çevresel Sürdürülebilirlik kriteri ve Sosyal Sürdürülebilirlik kriteri olmak üzere üç adettir. Bunlardan Ekonomik Sürdürülebilirlik kriterinin alt kriterleri; Odun Hammaddesi Üretimi, Odun Dışı Orman Ürünü Üretimi, Maliyet Minimizasyonu ve Turizm Olanğı iken, Çevresel Sürdürülebilirlik kriterinin alt kriterleri; Av Hayatı, Biyolojik Çeşitlilik, Erozyonu Önleme ve Suyun Nitelik-Nicelik Olarak İyileşmesi ve Sosyal Sürdürülebilirlik kriterinin alt kriterleri ise Görsel Değer, İstihdam Sağlama ve Rekreasyondur. Bu karar kriterleri ve alt kriterlerin önceliklerini belirleme işlemi, her bir kamu ve çıkar-baskı grubu temsilcisinin verdiği ikili karşılaştırma hükümlerine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada karar alternatifleri olarak üç adet alternatif yönetim stratejisi dikkate alınmıştır. Amaç (Goal) Programlama tekniğı ile çözümlenen bir planlama modelindeki duyarlılık analizi çalışmasından alınmıştır. Karar alternatiflerinin her bir alt kriterine göre öncelik değerleri Araştırmacı Uzmanlar tarafından yapılan ikili karşılaştırmalara göre belirlenmiştir. Öte yandan araştırmada, karar vermeye destek sağlaması açısından, duyarlılık analizleri de gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda kamu ve çıkar-baskı grupları ile karar kriterlerinin ağırlıkları değiştirilmiş ve sonuçların ne yönde değiştiğı ortaya konmuştur. Böylece AHP tekniğı gibi çok kriterli karar verme tekniklerinin, katılımcı doğal kaynak planlamaları için uygun araçlar olduğı sonucuna ulaşılmıştır [Yılmaz, 2005].

Reis ve ark. (2000) tarafından yapılan *Coğrafi Bilgi Sistemi Ve Uzaktan Algılama Teknikleri İle Doğı Karadeniz Bölgesinin Arazi Modellemesi* isimli çalışmada arazi modellemesi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Mevcut durum analizi, veri toplama ve

veri işleme aşamalarında Trabzon ili pilot bölge seçilerek Doğu Karadeniz Bölgesinde konuma dayalı verilerin (topografya, yerleşim birimleri, akarsular, su kaynakları, tarım ve orman alanları, bitki örtüsü, ulaşım ağı, gibi), uydu görüntülerinden yararlanılarak elde edilmesi, bunlara bağlı detay bilgiler (yerleşim alanlarının nüfusu, arazi, tarım ve orman alanlarının özellikleri, su kaynakları ve ulaşım alanlarının özellikleri gibi) ile ilişkilendirilerek konumsal veri tabanının oluşturulması ve kullanıcıların ihtiyaç duyduğu çeşitli türdeki özel amaçlı kartografik haritaların dijital olarak üretilmesi işlemlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Landsat-5 TM 30 m çözünürlükte 7 bantlı görüntülerden faydalanılarak CBS yazılımı olan ArcGIS ile Trabzon ilinin arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Çalışmanın Doğu Karadeniz Bölgesine ilişkin gelecekte yapılması planlanan bölgesel kalkınma projelerine destek olması ve bölgenin stratejik ÇED raporlarının hazırlanması için güvenilir bilgilerin derlenmiş olması bölge için gerçekçi raporların düzenlenmesine katkı sağlayacağı ortaya konmuştur.

Tunay ve Ateşoğlu (2004) *Uzaktan Algılama Tekniği ve CBS kullanılarak Bartın Çevresindeki Doğal Olmayan Değişikliklerin Belirlenmesi* başlıklı çalışmalarında Bartın ili ve çevresindeki doğal kaynakların planlamaya bağlı bir takım düzenlemelerle tahrip edildiğini tespit etmişlerdir. Taş ocağının varlığı, çöp sahası olarak kullanılan bölge ve Bartın-Amasra karayolu projesi doğal olmayan değişimler olarak belirlenmiştir. Bu değişimler 1992 ve 2000 yılları arasında çekilen Landsat-5 TM uydu görüntülerinin maksimum likelihood (en yakın benzerlik/olabilirlik) sınıflandırma yöntemi ile CBS tabanında analiz edilmesiyle ortaya konmuş ve arazi kullanımı yapılmıştır. Çalışma sonucunda değişim izleme çalışmalarında kullanılan Landsat uydu verilerinin etkili bir kaynak olduğu görülmüştür. Bu tür doğal ve doğal olmayan değişikliklerin araziye gitmeden, uydu teknolojisi kullanımı ile belirlenebilmesi açısından, bu çalışmada önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Bölgede arazi kullanımında arazi yetenek sınıflarına uygun davranılmadığı ancak bunun dışında toplam 623,11 ha. alanda on iki yılda tamamlanan ağaçlandırma çalışmalarının doğal kaynakların geri kazanımı ile ilgili başarılı sonuçlar doğurduğu uzaktan algılama teknikleri ile tespit edilmiştir.

Duran (2007) *Uzaktan Algılama Teknikleri ile Bitki Örtüsü Analizi* isimli çalışmasında bitki örtüsünün kendine has yansıma özellikleri içinde, elektromanyetik spektrumun yakın kızılötesi dalga boyunu çok güçlü olarak yansıtması, görülebilir ışık bölgesindeki dalga boylu ışınlarını absorbe etme özellikleri ile analiz çalışmalarını kolaylaştırdığını tespit etmiştir. Buna göre Milli Parklar, Tabiatı Koruma Alanları, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Sit Alanları gibi doğal ve korunması gereken alanların planlanmasında ve ileriye dönük stratejilerin ortaya konmasında ve yine doğa korumada öncelikli alanların belirlenmesinde uzaktan algılama yöntemlerinin ve uydu görüntülerinin kullanılması doğal kaynak yönetimi konusunda gerçekçi kararlar alınacağı ortaya konmuştur.

Shalaby ve Tateishi (2007) *Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt* başlıklı çalışmalarında Mısır'ın kuzey batı sahilindeki arazi örtüsü ve arazi kullanım değişimlerini haritalama ve görüntülemek için arazi kullanım sınıflandırmalarından kontrollü sınıflandırmayı seçerek çok kriterli karar verme tekniklerinden maksimum likelihood yöntemini kullanmışlardır. 1987 ve 2001 yılları arasındaki değişimi Tematik haritalama sensörü taşıyan Landsat4 ve 5 TM'den ve ETM+ (Enhanced thematic mapper) uydusundan elde edilen görüntülerle analiz etmişlerdir. Çalışma alanına ait dijital topografik haritalar ve yer kontrol noktaları kullanılarak arazi kullanımı Deniz suyu, bataklık alan, kıyı alanları, tarım alanları, çayır/mera, verimsiz araziler, kent alanı ve diğer olmak üzere 8 ana grupta sınıflandırılmıştır. CBS ve uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak yapılan analizlerde kontrollü sınıflandırma ile beraber yapılan görsel yorumlamanın doğruluk oranını % 10 artırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre 1987 ve 2001 yılları arasındaki en önemli arazi örtüsü değişimi vejetasyonun yağmur suları ve diğer su hareketleri ile taşınarak arazi kaybına neden olmasıdır. CBS ve uzaktan algılamanın sağladığı en önemli fayda ise arazi örtüsünde oluşan doğal ve doğal olmayan değişimlerin mekansal dağılımını analiz edebiliyor olmasıdır.

Dewan ve Yamaguchi (2009) *Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh; Using remote sensing to promote sustainable urbanization* isimli

alışmalarında Bangladeşin başkenti Dhaka da 1975 ve 2003 yılları arasında yaşanan arazi örtüsü değişimini kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile CBS ortamında analiz etmiştir. 1975-1992, 1992-2003 olmak üzere iki kategoride yapılan çalışmada arazi kullanımı altı ana sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; yapısal alan, (ticaret, hizmet alanları, sanayi, ulaşım alanları) verimsiz araziler, (ekilemeyen araziler) ekili/dikili alan, bitkisel alanlar (ormanlar, çalılık alanlar ve diğer yeşil alanlar), su yüzeyleri (göller, dereleler), sulak alanlar (mevsimsel değişim yaşayan sulu alanlar). Çalışmaya göre arazi kullanım ve arazi örtüsü değişimleri 28 yılda en çok yapısal alanlarda meydana gelmiş kentsel yayılımın 10553 ha arttığı ve doğal kaynaklarda çevresel sebeplerden kaynaklanan önemli bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde çalışma alanı olarak seçilen Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesinin coğrafi konumu, nüfusu vb. genel özellikleri incelenmiş bölgenin, çalışmaya konu olmasının nedenleri çalışma yöntemlerinden bahsedilmiştir.

4.1. Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin Seçilme Nedenleri

Tez çalışmasına örnek alan olarak seçilmesinin önemli nedenlerinden bir kaçı aşağıda verilmiştir:

- Mogan Gölü ve çevresindeki arazi kullanım kararlarının kurumlar ve plancılar arasında tartışmalara sebep olması,
- Doğal kaynak potansiyelinin yüksek olması,
- Kent ekosistemi içinde önemli bir havza olması
- Ankara için sosyal ve çevresel öneminin hızla artması,
- Analizlerde kullanılacak sosyo kültürel, jeolojik ve ekolojik verilere ulaşılabilirlik

gibi kriterler göz önüne alınmıştır.

Ankara kenti yeşil kuşağı içindeki önemi ile dikkat çeken Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin mevcut arazi kullanımının belirlenmesi ve bu kullanımların jeo-çevresel değerler üzerinde yarattığı olumlu yada olumsuz sonuçların tespiti amacı ile seçilmiştir. Analizlerde çok kriterli karar destek sistemlerinden AHP yöntemi ile kriterlerin puanlanması yapılarak koruma dereceleri belirlenmiştir.

4.2. Çalışma Alanının Genel Özellikleri

Bölge Ankara ili sınırları içinde merkezden yaklaşık 17 km güneyde Konya Karayolu üzerinde yer alır. 275 km²'lik alanı kapsayan bölgede, en büyük yerleşme Gölbaşı

kooperatiflerde iskan edilen nüfus tam olarak bilinmemekle birlikte, bu konutların yaklaşık % 80'i ikinci konut olarak kullanılmaktadır. Şu anda yürürlükte olan ve Çevre Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından üretilen 1/25 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve 1/5 000 ölçekli Nazım İmar Planına göre Gölbaşı ilçesinin hemen güneyinde yer alan kooperatif alanlarının minimum parsel büyüklüğü 700 m²'dir. Bu alanlarda yoğunluk ise 25 kişi/ha'dır [Doğan ve ark., 2003].

Gölbaşı, Ankara-Konya karayolu ve Ankara çevre yolu ile bağlanmış, erişebilirliği kolay bir yerleşim birimidir. Gölbaşı ilçesinin yarattığı GSMH'nın ildeki payı % 2,02 ve en yüksek hasıla değeri yaratan sektör sanayi sektörüdür. Sanayi tesislerinin çoğunun Mogan Gölü çevresinde bulunmasının yanı sıra özellikle Ankara-Konya Karayolu üzerinde bir çok endüstri kolu birbirine yakın olarak sıralanmıştır. Mogan ve Eymir Gölleri arasında yayılım gösteren alüvyal araziler üzerinde tuğla ve kiremit ocakları bölgesel olarak sulak alan niteliği taşıyan kesimleri olumsuz yönde etkilemektedirler. Ayrıca araştırma alanının doğusunda ve güney batısında diğer bir hammadde kaynak alanı olarak taş ocakları bulunmaktadır. Bu ocakların işletilmesi ile oluşan atık sular potansiyel kirletici niteliğinde olup, yer yer havza alanı içerisinde depolanmış olarak yer almaktadırlar [Doğan ve ark., 2003].

Çevre Bakanlığı. Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından 1992 yılında hazırlanıp 1998 yılında revize edilen 1/25 000 ölçekli Çevre Düzeni Plan Raporunda;

"Ankara'lının dinlenme, spor ve eğlence ihtiyaçlarını karşılayan bu göllerden özellikle Mogan Gölü süratle yok olmaya yüz tutan yaşlı ve ötrofik bir göldür bu nedenle her geçen gün bataklığa dönüşmektedir. Son yıllarda artan kontrolsüz şehirleşme suretiyle doğal yapı aşırı zarar görmektedir. Bütüncül planlar hazırlanmadan parçacı yaklaşımla parsel bazında yapılan uygulamalar çarpık kentleşmeyle sonuçlanmakta, bölgede ki bu yoğun talepler gölleri ve gölleri besleyen havzaları tehdit etmektedir. Gölbaşı ve çevresinin bitki dokusu açısından zayıf oluşu göllerin doğrudan etkilenmesine sebep olmaktadır."

şeklinde ifade edilen Mogan Gölü çevresindeki sorunlu bölge Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından rekreasyon alanı olarak düzenlenmiş ancak kirlilik ve doğal kaynak tahribatının günümüzde de engellenemediği görülmektedir.



Resim 4.1. Mogan Gölü ve Hacilar Tepesi yamaçları [Erdoğan, 2007]

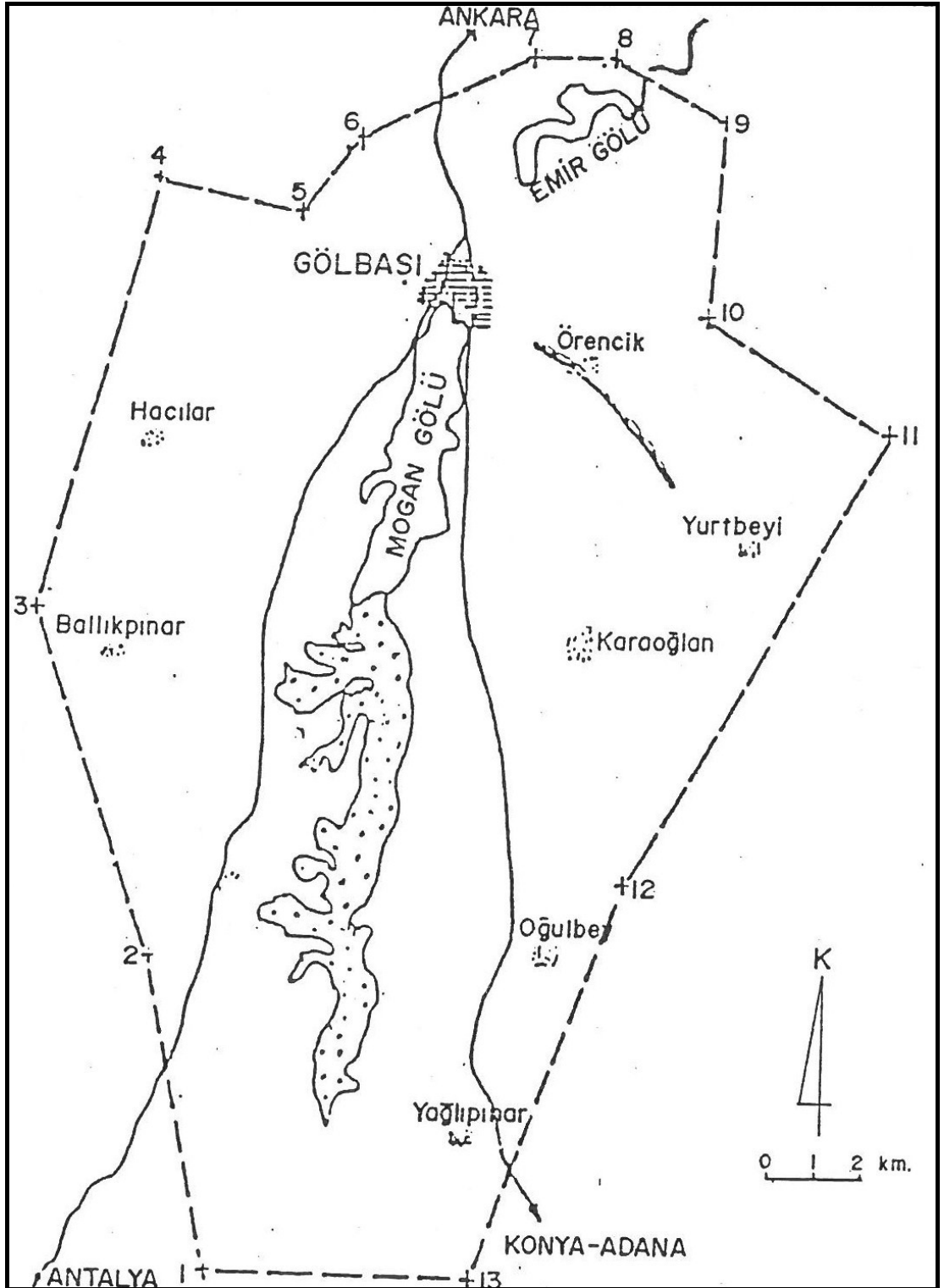
4.2.1.Konum

22.10.1990 tarih ve 90/1117 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 21.11.1990 tarih ve 20702 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak koordinatları belirlenen Ankara ili Gölbaşı ilçesi, Mogan ve Eymir Gölleri çevresi *Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi* olarak tespit ve ilan edilmiştir (Şekil 4.1).

Çevre Bakanlığı. Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından 1992 yılında hazırlanıp 1998 yılında revize edilen 1/25 000 ölçekli Çevre Düzeni Plan Raporunda belirtilen koordinatlar aşağıda (Çizelge 4.1) verilmiştir.

Çizelge 4.1. Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi sınır koordinatları [ÖÇKK,1992]

NOKTA	BOYLAM			ENLEM		
1	32	44'	11"	39	37'	47"
2	32	43'	33"	39	41'	05"
3	32	41'	42"	39	44'	40"
4	32	43'	33"	39	49'	04"
5	32	45'	47"	39	48'	49"
6	32	46'	39"	39	49'	28"
7	32	49'	13"	39	50'	20"
8	32	50'	32"	39	50'	20"
9	32	52'	11"	39	49'	36"
10	32	51'	58"	39	47'	34"
11	32	54'	55"	39	46'	19"
12	32	50'	50"	39	41'	48"
13	32	48'	21"	39	37'	34"



Şekil 4.1. Çalışma alanı koordinatları [ÖÇKK,1992]

4.2.2. Nüfus

Mogan ve Eymir göllerinin bulunduğu bölgeye ilk göçler 1950 yıllarında başlamıştır. Bu tarihten önce tamamıyla bir çiftlik arazisi olan Gölbaşı, E5 karayolunun açılması ile dışarıdan göç almaya başlamıştır. İlk olarak çeşitli konaklama ve yol boyu ticarete dayanan faaliyetler yürütülmüştür. 1960'lı yıllardan sonra özellikle Mogan Gölü'ndeki balıkçılık yörenin gelişmesinde önemli rol oynamıştır.

Mogan Gölü bölgesinde en yoğun yerleşim alanı gölün kuzey kıyısındaki Gölbaşı ilçesidir. Gölbaşı ilçesi Ankara şehir merkezine 35-40 km uzaklıkta olup Ankara metropoliten alanı içinde kalmaktadır. Kolay ulaşım nedeni ile hızlı nüfus artışı yanısıra yoğun iş ve konut yapılaşması gözlenmektedir. Bu yerleşmenin dışında bölgede toplam on adet köy yerleşmesi vardır. Gölbaşı ve köy yerleşmelerinin nüfus dağılımları ve artış oranları incelendiğinde yörenin nüfus artışının ülke ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Gölbaşı ilçesinin nüfus artış değerleri Ankara'nın yaklaşık iki katı, Türkiye'nin dört katıdır. Türkiye'nin doğal nüfus artışı % 2,3 olarak kabul edildiğinde, bu değer Gölbaşı nüfusu artışından çıkarılması ile göçten kaynaklanan nüfus artışının % 5,6 olduğu saptanmaktadır. Bu verilerden de anlaşıldığı gibi Gölbaşı nüfusu matematiksel tahminlerin çok daha üzerinde olacaktır. Değişik nüfus tahmin metodları kullanılarak yapılan projeksiyonda, nüfusu son 15 yıl içerisinde 3,5 kat artış gösteren Gölbaşı ilçesinin 2015 yılı itibarı ile nüfusunun 180 000'e kadar çıkabileceği hesaplanmaktadır.

Çizelge 4.2. Gölbaşı ilçesi nüfus projeksiyonu [<http://www.cygm.gov.tr/> ,2001]

Gölbaşı	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Birleşik faiz	5493	7197	10491	18262	25123	36782	53853	78846	115438	169013
En küçük kareler										
Doğrusal	5493	7197	10491	18262	25123	28411	33443	38476	43508	48541
Log	5493	7197	10491	18262	25123	37442	55699	82859	123263	183368
Üssel Artış (1)	5493	7197	10491	18262	25123	37335	55483	82453	122533	182095
Üssel Artış (2)	5493	7197	10491	18262	25123	34923	485545	67481	93804	130394
Üssel Artış (3)	5493	7197	10491	18262	25123	27976	31152	34689	38628	43014
Üssel Artış (4)	5493	7197	10491	18262	25123	28037	31288	34917	38966	43485

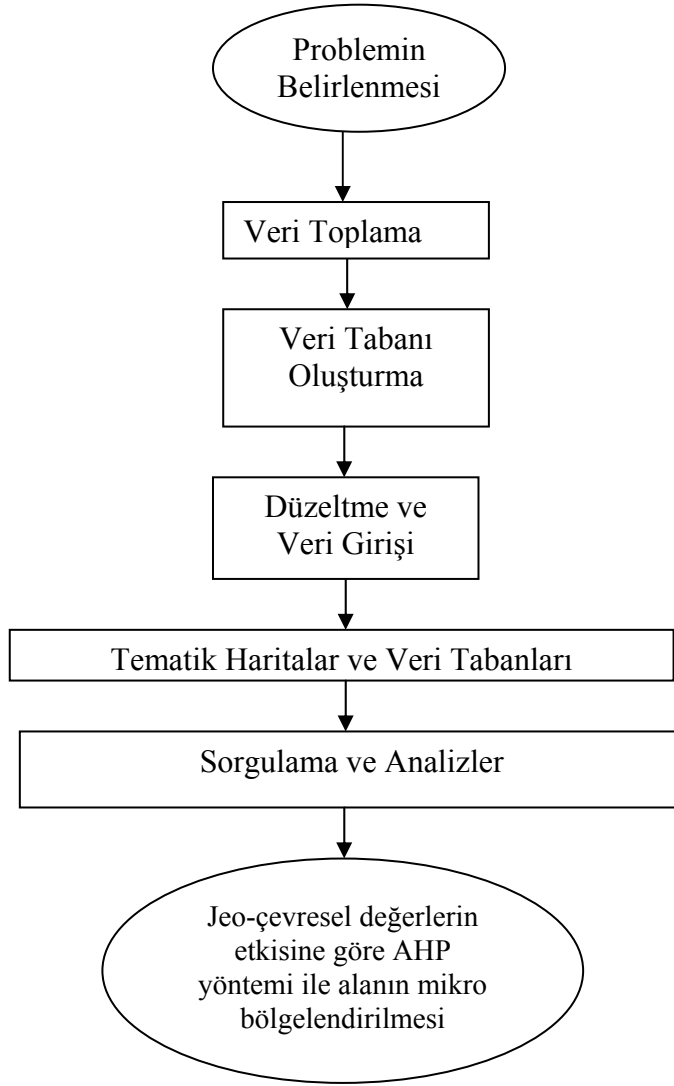
4.3. Materyal

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yerleşimlerin arazi kullanım planlaması yapılırken jeo-çevresel değerlerin etkisi yeterince değerlendirilememektedir. Bu yetersizlik sürdürülebilirlik ve kentsel doğal tehlikeler üzerinde olumsuzluk yaratmaktadır. Arazi kullanım planlaması gerçekleştirirken doğru kullanım kararlarının verilmesinde çok kriterli karar destek sistemlerinin uygulanabilirliği üzerine model geliştirilmesi gerekmektedir. Modelin geliştirilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri araç olarak kullanılmıştır.

4.4. Yöntem

Çalışma alanına ait 1/25 000 ölçekli topografik haritalardan yararlanılarak 1992 yılına ait verilerin sayısallaştırılması, 2008 yılında çekilen hava fotoğraflarının CBS ortamında analizi ve jeo çevresel değerlerin kullanımı ile ilgili uzaktan algılama tekniğinde incelemeler yapılmış, alandaki doğal yapı özelliklerinin arazi kullanımlarına bağlı mevcut durumu hakkında tespitlerde bulunulmuştur. Analizlerin sonuçları, doğru kararlar verebilmek ve yanlış arazi kullanımlarından doğan sonuçları önlemek için önceki bölümlerde bahsedilen çok kriterli değerlendirme yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi süreci bir karar destek sistemi olarak

kullanılmıştır. Bu doğrultuda izlenen adımlar aşağıdaki biçimde özetlenebilir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Çalışma yönteminde izlenen adımların akış diyagramı

4.4.1. Çok kriterli karar verme (MCDA) ve analitik hiyerarşi süreci (AHP)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) çok sayıda kriter arasından karar vermede kullanılan karşılaştırmalı problem çözme yöntemlerinden birisidir. Pek çok durumda karar verme süreci, bilginin toplanması ve analizi için yoğun bir çaba ve zamanı gerektirir. Alternatif eylem planlarının değerlendirilmesi için çok kısa zaman ve az çaba harcanması gerekmektedir [Kuruüzüm ve Atsan, 2001].

Geliştirildiğinden bu yana ekonomi, planlama, enerji politikaları, kaynak tahsisleri, sağlık, anlaşmazlık çözümü, proje seçimi, pazarlama, bilgisayar teknolojisi, bütçe tahsisi, muhasebe, eğitim, sosyoloji, mimarlık ve daha bir çok alanlardaki çeşitli karar problemlerine uygulanmıştır [Zahedi, 1986; Yılmaz,1999].

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977 yılında ise Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek, karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir duruma getirilmiştir [Yaralıoğlu, 2001]. Analitik Hiyerarşi Süreci bir karar verme durumunda, veriler kadar önemli olan bilgi ve deneyimlerin de dikkate alınması ilkesine dayanır. AHP, kişisel kararlardan karmaşık işletme kararlarına kadar geniş bir alanda kullanılabilen bir araçtır. Teorinin başarısı, basitliğinden ve değişik koşulların her birinde aynı şekilde kullanılabilme özelliğinden kaynaklanmaktadır [Tombuş ve Ozulu, 2007].

AHP tekniğinin genel özellikleri kısaca aşağıdaki şekilde belirtilebilir [Yılmaz ve ark., 2004]:

- Bu teknik karar verme sürecinde, hem kantitatif (objektif, nicel) ve hem de kalitatif (subjektif, nitel) faktörlerin dikkate alınmasına imkan vermektedir.
- Uygulanması kolay ve esnek bir tekniktir.
- Karmaşık karar verme problemlerini hiyerarşik yapısı ile basitleştirmektedir.
- Bu teknik ile elde edilen sonuçların, anlaşılması ve yorumlanması yalındır.
- Bu teknik ile elde edilen sonuçların tutarlılığını kontrol etmek mümkündür.
- Karar alternatiflerinin çözümlenmesini desteklemekte ve belli bir amaca yönelik en uygun çözümün belirlenmesine yardım etmektedir.
- Karar vericiler, kamu, çıkar-baskı grupları ve sektör uzmanlarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerini karar verme sürecine doğrudan dahil edebilmektedir.

Karar verme sürecine katılan kişi veya grupların tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin ortaya konulmasına yönelik bir model sunmaktadır. Bu şekilde bir karar verme problemi ile ilgili konuların anlaşılmasını olanaklı kılmaktadır.

Karar verme sürecine katılan kişi veya grupların tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin açık ve doğru bir şekilde belirlenmesine imkan vermekte, bunları sözel ifadeler veya sayısal değerler kullanarak dikkate alabilmekte, çözümlemelere doğrudan dahil edebilmektedir.

Analitik hiyerarşi sürecinde kullanılan ikili karşılaştırma yöntemi iki faktörün birbirleriyle karşılaştırılması ve tercih hakkının karar vericide olması demektir. Bu yöntemin karar verici açısından sağladığı en önemli avantaj tek seferde sadece iki kriter ile çalışılmasıdır.

İkili karşılaştırma yargılarının oluşturulmasında, başka bir ifade ile karar verici tarafından A kriterinin B kriterine göre ne kadar önemli olduğuna karar verilmesi için aşağıdaki çizelge de gösterilen (1-9) puanlı tercih ölçeğinden faydalanılmaktadır. Bu ölçeğin etkinliği çeşitli alanlardaki uygulamalar ve başka ölçeklerle yapılan teorik karşılaştırmalar sonucunda saptanmıştır [Kuruüzüm ve Atsan, 2001].

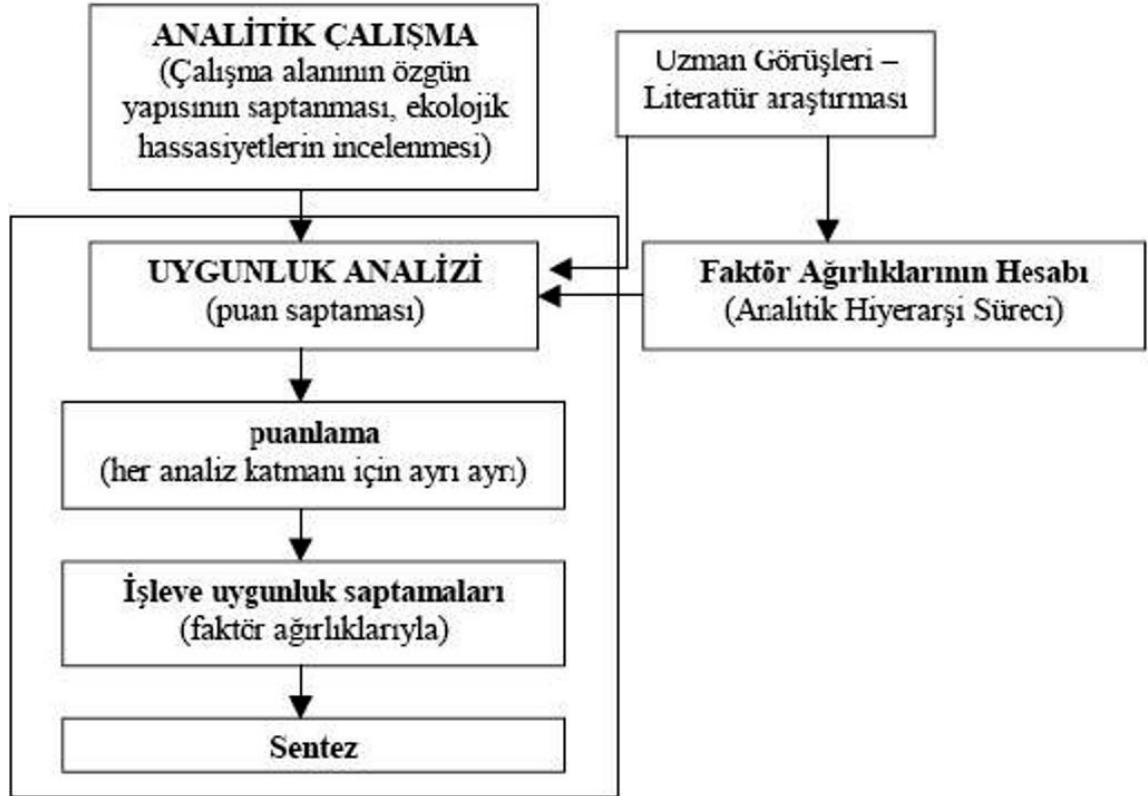
Çizelge 4.3. Analitik hiyerarşi süreci değerlendirme ölçeği [Saaty, 1977]

Önem Derecesi	Tanımı
1	Eşit önemli
3	Ortak derecede önemli olması
5	Kuvvetli derecede önemli olması
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli olması
9	Aşırı derecede önemli olması
2,4,6,8	Ara değerler, uzlaşma gereken durumlarda kullanılmaktadır

Bu yöntemde oran matrisleri karşılaştırmalar sonucunda oluşur. İkili karşılaştırmalar girdi veri olarak alınır ve çıktı veri olarak bağlı ağırlıklar oluşturur. Ağırlıklar, oran

matrisinin özdeğeriyle (eigenvalue) özvektörün (eigenvector) normalleştirilmesiyle belirlenir [Malczewski, 1999].

Puanlamalarda kullanılan plan adımları aşağıda verilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Analitik hiyerarşi süreci modeli [Özügül,2006]

Bu bağlamda çalışma alanı verilerinin incelendiği arazi değerlendirmesi FAO'ya (1976) göre aşağıdaki temel esaslar kapsamında gerçekleştirilmelidir [Yılmaz,E. 2005].

- Arazi uygunluğu, tanımlanan arazi kullanım çeşitleri bakımından değerlendirilmeli ve sınıflandırılmalıdır
- Farklı arazi parçaları için gerekli girdiler ve elde edilecek faydalar karşılaştırılmalıdır
- Disiplinlerarası yaklaşımlar kullanılmalıdır,

- Değerlendirme, planlama alanına ilişkin fiziksel, ekonomik ve sosyal şartlar dikkate alınarak yapılmalıdır,
- Uygunluk, sürekliliği esas almalıdır,
- Değerlendirme birden fazla sayıda arazi kullanım şeklinin karşılaştırılmasını içermelidir.

4.5. Çalışma Alanına Ait Veriler

Çalışmada kullanılan alana ait veriler çeşitli kamu kurumlarından ve Özel Çevre Koruma Kurumu'ndan sağlanmıştır. Toplanan tüm veriler CBS ortamında sayısallaştırılmış ayrıca uydu görüntülerinden de yararlanılarak coğrafi veri tabanı oluşturulmuştur (Çizelge 4.3). Jeo-çevresel değerlerin korunarak sürdürülebilirliğini sağlamak ve ÖÇK Bölgesi olan alanın koruma önceliklerini belirlemek amacıyla doğal ve ekolojik verilerin analizi ile arazi kullanımlarının sayısal verileri tek tek oluşturulmuştur.

Gölbaşı ÖÇK Bölgesine ait sınırlar 1992 yılına ait ÖÇK Plan raporunda belirtildiği şekli ile koordinatları kullanılarak ArcGIS 9.1 paket programı ile sayısal veriye dönüştürülmüştür. Eş yükselti eğrileri kullanılarak oluşturulan 1/25 000 ölçekli eğim haritası Harita Genel Komutanlığından sayısal ortamda alınmış ve ArcGIS 9.1 Spatial Analyst ile analizlerde kullanılmak üzere düzenlenmiştir. Eş yükselti eğrileri kullanılarak veri tabanına atılmak üzere eğim ve jeomorfoloji haritaları oluşturulmuştur.

Jeolojik veriler, formasyonlar, alüvyon ve volkanitlerin bulunduğu 1/25 000 ölçekli jeolojik haritalar 2001 yılına ait MTA kaynaklarından elde edilmiş ve veri tabanı oluşturulmak üzere düzenlenerek analizlerde kullanılmıştır. Aynı şekilde lithopedoloji haritası da Tarım Bakanlığı ve ÖÇK kurumunun ortak çalışması olan Erozyon Projesi Sonuç Raporu kaynağından elde edilmiştir. Koordinatları düzenlenmiş ve çalışma alanı sınırlarına uygun olarak revize edilmiştir.

Jeo-çevresel değerlerin koruma önceliklerinin AHP yöntemi ile analiz edildiği bu tez çalışmasında kullanılan diğer veriler, iklim özellikleri haritası, su kaynakları, yaban hayatı, bitki örtüsü ve toprak sınıflarının bulunduğu 1/25 000 ölçekli dijital olmayan haritalar scan edilerek sayısal ortama alınmış ve koordinatlandırılarak analiz işlemleri için düzenlenmiştir.

1992 yılına ait arazi kullanımı haritası ise 1/25 000 ölçekli ÖÇK kaynaklarından scan edilerek sayısal ortama aktarılmış arazi kullanımına ait veriler işlenerek analizlerde kullanılmak üzere koordinatlandırılmış ve sayısallaştırılmıştır. 2008 yılına ait arazi kullanımı Tarım Bakanlığı kaynaklarından elde edilen 1m duyarlı renkli uydu görüntüleri ve alan çalışması kullanılarak oluşturulmuştur. Bu veriler sayısallaştırılarak CBS ortamında üst üste çakıştırılması ile arazi kullanımı verilerinin bulunduğu tematik haritalar elde edilmiştir.

Bu tez çalışmasında kullanılan verilerin tamamı CBS ortamında sayısallaştırılarak analizler için hazırlanmıştır. Verilerde hassasiyet kaybı meydana gelmesine rağmen bu tez çalışması jeo-çevresel değerlerin mikrobölgelendirilmesinde bir model oluşturacağından veriler sadece modele girdi olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.4. Çalışma alanına ait veriler ve özellikleri

VERİ ADI	ÖLÇEK	YIL	VERİ TİPİ	VERİ TÜRÜ	İÇERİĞİ	YAPILAN İŞLEMLER	ALINDIĞI KURUM
sınırlar	1/25 000	1992	harita	Raster	ÖÇK Sınırları	sayısallaştırma, veri tabanı oluşturma	ÖÇK
Eş yükselti eğrileri	1/25 000	2001	sayısal	Vektör	eş yükselti eğrileri	düzeltilme 3D Analiz	Harita Genel Komutanlığı
jeoloji	1/25 000	2001	sayısal	Vektör	jeolojik formasyonlar ve lithopedoloji	düzeltilme veri tabanı oluşturma analiz	MTA
İklim	1/25 000	2009	harita	Raster	rüzgar koridorları hakim rüzgar yönü sıcaklık farkları	sayısallaştırma veri tabanı oluşturma	ÖÇK
lithopedoloji	1/25 000	2001	sayısal	Vektör	kayalar,yumuşak formasyonlar kil silt ve kum depozitleri	düzeltilme veri tabanı oluşturma	Tarım Bakanlığı
jeomorfoloji	1/25 000	2001	harita	Vektör	plato yüzeyleri, vadi ve seki sistemleri	sayısallaştırma veri tabanı oluşturma	ÖÇK
su kaynakları	1/25 000	2001	harita	Raster	göller,akarsular,aküfer ve aküferreşarj,alanları,bataklık alanlar	tarama,koordinatlandırma, sayısallaştırma,veri tabanı oluşturma,analiz	ÖÇK
yaban hayatı	1/25 000	1998	harita	Vektör	su içi canlıları,su kuşları,memeli hayvanlar barınma ve üreme alanları	tarama,koordinatlandırma, sayısallaştırma,veri tabanı oluşturma,analiz	ÖÇK

Çizelge 4.4 (Devam). Çalışma alanına ait veriler ve özellikleri

VERİ ADI	ÖLÇEK	YIL	VERİ TİPİ	VERİ TÜRÜ	İÇERİĞİ	YAPILAN İŞLEMLER	ALINDIĞI KURUM
bitki örtüsü	1/25 000	1998	harita	Vektör	bataklık, endemik bitki, sulu ve kuru tarım, sazlık	tarama, koordinatlandırma, sayısallaştırma, veri tabanı oluşturma	ÖÇK
toprak sınıfları	1/25 000	2001	harita	Vektör	toprak sınıflandırmaları	tarama, koordinatlandırma, sayısallaştırma, veri tabanı oluşturma	ÖÇK
su kirliliği ve sorunlar	1/25 000	2001	harita	Vektör	su, hava, güdültü kirliliği olumsuz sanayi ve konut gelişimi	tarama, koordinatlandırma, sayısallaştırma veri tabanı oluşturma	Gölbaşı Belediyesi
arazi kullanımı	1/25 000	1992	harita	Raster	arazi kullanımı verileri	tarama, koordinatlandırma, sayısallaştırma veri tabanı oluşturma	ÖÇK
arazi kullanımı	1/25 000	2008	uydu görüntüsü	Vektör	arazi kullanımı verileri	veri tabanı oluşturma, analiz, alan çalışması	ÖÇK
Uydugörüntüsü		2008	raster	Raster	1m çözünürlüklü renkli uydugörüntüsü	analiz	Tarım Bakanlığı

5. ÇALIŞMA ALANININ EKOLOJİK VE DOĞAL YAPI ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde çalışma alanı olarak seçilen Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesine ait çeşitli verilerin ayrıntılı tanımları yapılmıştır. Bu ayrıntılar analizlerde kullanılacak doğal ve ekolojik verilerin temelini oluşturmaktadır.

Bu başlık altında çalışma alanına ait doğal ve ekolojik veriler Jeoloji, Jeomorfoloji, lithopedoloji, Su kaynakları, Yaban hayatı, Bitki örtüsü, Toprak özellikleri, su kirliliği, eğim, peyzaj değeri ve Arazi kullanımı başlıkları altında incelenmiştir.

5.1. Jeoloji

Mogan Gölü Havzası genel olarak Paleozoyik yaşlı metamorfikler, Triyas yaşlı kristalize kireçtaşları, Jura-Kretase yaşlı killi kireçtaşı, kırmızı ve sarı kumtaşları, Miyosen yaşlı karasal ve gölsel çökeller ki bunlar konglomera, kumtaşı, kil, marn, marnlı kireçtaşı ve kireçtaşı gibi seviyelerden oluşmaktadır. Bu seviyelerin eğimleri az olduğundan üstlerine gelen Pliyosen seviyeleri ile genelde uygunluk gösterirler. Bazı yerlerde ise Miyosenden Pliyosen'e doğrudan geçiş olmadığı, Miyosen sonrası volkanik malzeme ile örtüldüğü görülmüştür. Bu birimler andezitik veya bazaltik niteliktedir. Çalışma sahasında en yaygın olarak görülen birimler ise Pliyosen'e aittir. Pliyosen alttaki kil, kum ve çakıltası seviyeleri ile başlar. Bunların üzerine tüfit, traverten veya aragonit seviyeleri gelir. En üstte ise, çalışma sahası içerisinde değişik derecelenme sistemi gösteren çakıltaları, konglomera ve kumtaşları'nın geldiği gözlenmiştir. Çalışma sahası içerisinde yer alan en genç birimler Kuvaterner yaşlı olup, bunlar alüvyon, kum, kil ve çakıllı seviyelerden oluşmaktadır [Doğan ve ark., 2003].

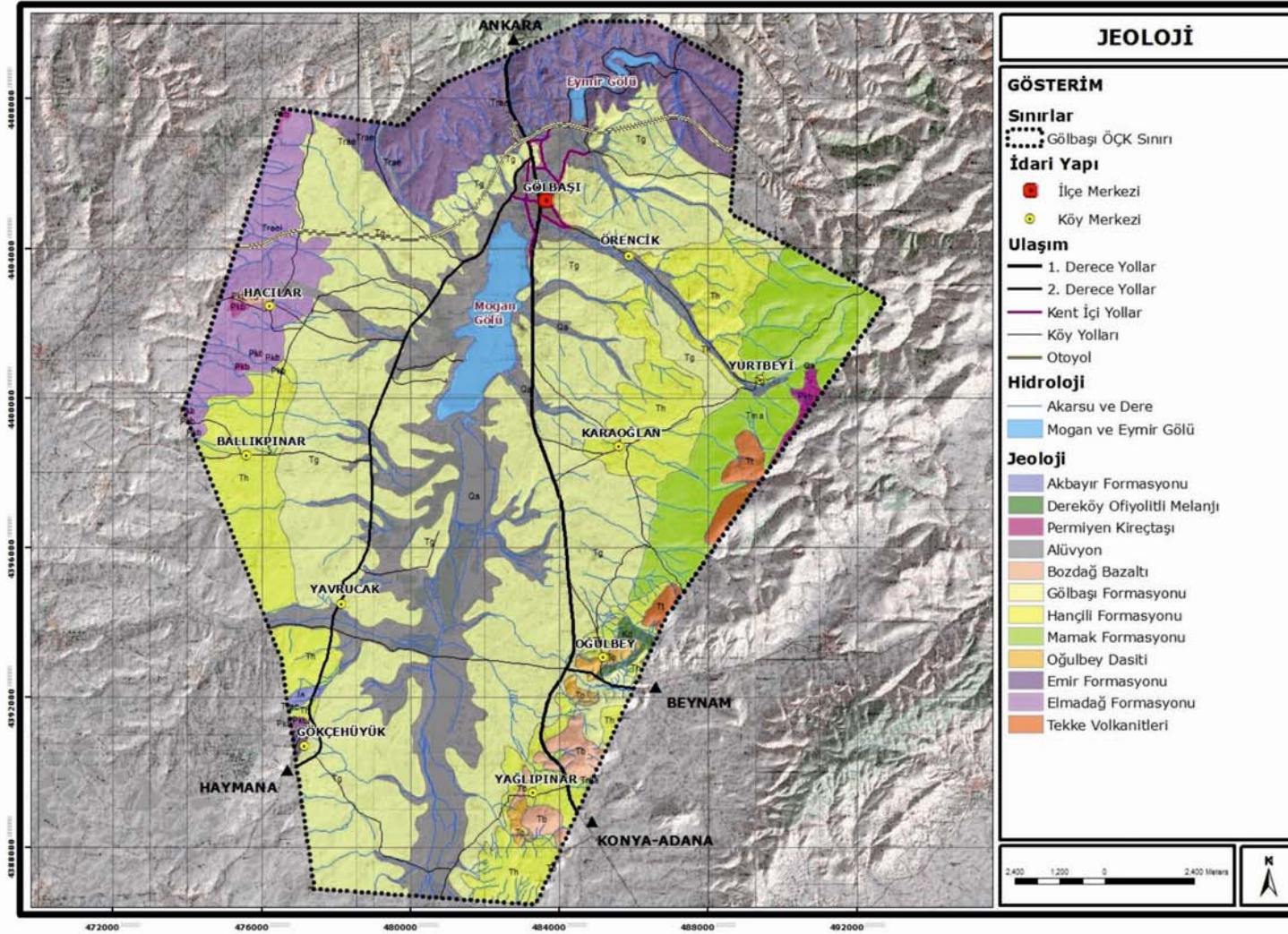
Güneyden kuzeye eğimli Mogan çukurluğu bugünkü düzleri ile akarsu sistemine benzer bir yapının başlangıçtaki oluşumu sırasında başlayan gençleşme ve gömülme olayları sonucunda meydana gelmiştir. Son jeolojik gelişmeler esnasında da kapalı havzanın akarsularına ait yumuşak ve gevşek birikinti materyali yarıлма olayları

nedeniyle üç kademe halindeki sekiler gelişmiştir. Ve çukurluk kademeli bir boşalma havzası karakterli ova görünümü kazanmıştır.

Çalışma alanı içerisinde yer alan formasyonlar, MTA kaynaklarından elde edilmiştir verilerin veri tabanına atılmak üzere düzenlenmiş şekli aşağıda (Harita 5.1) verilmiştir. Formasyonlarla ilgili genel tanımlamalar şu şekildedir;

Alüvyon (Kuaterner): Mogan- Eymir çukurluğunun çevresindeki ova düzlükleri ve arazi sivrilmeleri arasında rastlanan alüvyonlar, Eymir ve İncesu dar vadisinde ince şeritler halinde Ankara Ovasına kadar tatlı bir eğimle iner. Mogan gölünün güney ve batısında geniş alanlar halinde uzanan alüvyon alanlara, göle yanlardan inen dere vadileri de katılır [ÖÇKK, 1998].

Emir formasyonu (Trae): Bölgede otokton olarak izlenen en eski birimdir. İlk kez Akyürek ve ark. (1982, 1984) tarafından tanımlanmıştır. Killi, kumlu ve volkanik kayaların bölgesel metamorfizmaya uğraması sonucu yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirmiştir. Muskovit-kuvarsit şist, serisit-klorit-kuvars şist, serisit-klorit şist, fillit, kuvars-albit-klorit şistlerden oluşmaktadır. Bunlar genellikle sarı, boz ve kahverengi renklerde. Birim Ankara merkez olmak üzere kuzeydoğu-güneybatı uzanımlıdır. Formasyonun tabanı çalışma alanı içerisinde izlenememektedir. Üstte ise Elmadağ formasyonu ile geçişlidir. Birimin yaşı Üst Permien-Alt Triyas olarak belirlenmiştir [Doğan ve ark., 2003].



Elmadağ formasyonu (Trael) : Birim bölgede güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanır. Formasyon ilk kez Akyürek ve ark. (1982-1984) tarafından kullanılmıştır. Elmadağ formasyonu alttan üste doğru metamorfizması gittikçe azalan ve yeşil şist fasiyesi sınırları içinde metamorfizma geçirmiş konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı ile volkarenit, aglomera, volkanit ve tüften oluşur. Birimin içinde Karbonifer ve Permien yaşlı kireçtaşlarından oluşan değişik boyutlu bloklar da yer alır. Formasyon yaygın olarak sarı, boz, kahverengi ve gri renklerde. Elmadağ formasyonu altta Emir formasyonu ile uyumlu, üstte ise Akbayır formasyonu ile uyumsuz olarak geçişlidir. Formasyonun yaşı Üst Permien-Alt ve Orta Triyas olarak kabul edilmiştir [Doğan ve ark., 2003].

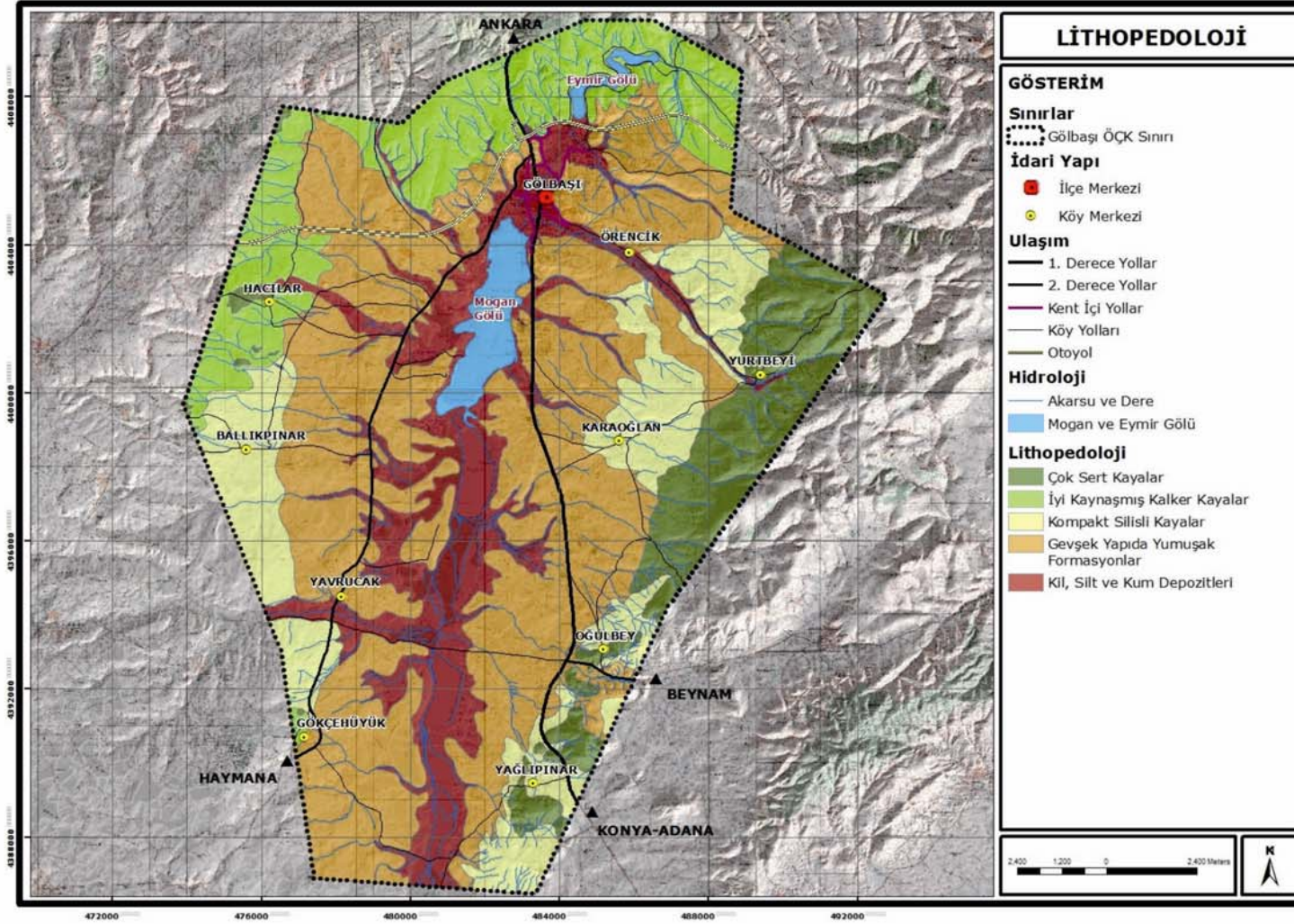
Haymana formasyonu (Kh) : Haymana formasyonu adı ilk kez Rigo de Righi ve Cortesini (1959) tarafından kullanılmıştır. Birim konglomera, kumtaşı ve şeyl ardalanmasından oluşur. Konglomeralar, yeşilimsi, sarımsı ve kahverenkli olup, sıkı tutturulmuş ve orta-kalın tabakalıdır. Kumtaşları, yeşil, sarı ve kahverenkli. Sıkı tutturulmuş, köşeli ve kırıklı, ince-orta tabakalıdır. Şeyller ise koyu gri, boz renkli, gevşek tutturulmuş ve ince tabakalı olup yer yer laminalanmalar gösterirler. Çalışma sahası içerisinde birim, Dereköy ofiyolitli melanji ile uyumsuz bir dokanak halindedir. Birime, içerdiği fosil cins ve türlerine göre Maastrichtiyen yaşı verilmiştir [Doğan ve ark., 2003].

Mamak formasyonu (Tma): Formasyon, volkanizmanın yaygın olduğu kesimlerde ayırtlanmış olup aglomera, tuf, andezit ve bazalt bileşimli lavlardan oluşur. Aglomeralar beyaz, gri, kırmızı renkli, tuf ile tutturulmuş değişik boyutlarda andezit, dasit ve bazalt çakıllarından oluşur. Aglomeralar arasında izlenen tüfler, değişik renklerde ve ince tabakalıdır. Formasyon yanal olarak, Tekke volkanitleri ve Hançili formasyonu ile giriktir. Üstte ise Bozdağ bazaltı tarafından örtülür. Mamak formasyonu, girik olduğu birimlerle aynı yaşta, Üst Miyosen yaşlı olarak kabul edilmiştir [Doğan ve ark., 2003].

Gölbaşı formasyonu (Tg) : İlk kez Akyürek ve diğ. (1982-1984) tarafından isimlendirilen birim; gri, boz, kırmızı renkli, değişik boylu ve farklı kökenli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşur. Gölbaşı formasyonu alüvyon yelpazesi ve akarsu çökellerinden oluşmuş olup, çalışma sahasında geniş alanlarda yüzeylenir. Formasyon, Bozdağ bazaltı ve daha eski birimler üzerine uyumsuz olarak gelir. Üst sınırı ise izlenemez. Birimin yaşı, stratigrafideki yeri ve eski çalışmalar gözönüne alındığında Pliyosen olarak kabul edilebilir [Doğan ve ark., 2003].

Lithopedoloji : Jeolojik yönden kayaçların çeşidi, kırıklı ve çatlaklı yapıların varlığı doğal yapıyı direkt olarak etkileyen faktörlerdir. Lithopedolojik veri katmanı olarak ifade edilen ve beş gruba ayrılan sınıflandırma aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Harita 5.2):

- Çok sert kayalar,
- İyi kaynaşmış kalker kayalar,
- Kompakt silisli kayalar,
- Gevşek yapıda az dayanıklı kayalar ve yumuşak formasyonlar,
- Killer, siltler, kumlar ve dördüncü zamana ait birikintiler (depozitler).



Harita 5.2. Özel Çevre Koruma Bölgesi Lithopedoloji haritası [Doğan ve ark,2003]

Lithopedoloji haritası Tarım Bakanlığı ve ÖÇK kurumunun ortak çalışması olan Erozyon Projesi Sonuç Raporu (Doğan ve ark., 2003) kaynağından elde edilmiştir. Koordinatları düzenlenmiş ve çalışma alanı sınırlarına uygun olarak revize edilmiştir.

5.2. Jeomorfoloji

Çalışma alanının topoğrafyasında ilk bakışta belirgin bir asimetri göze çarpmaktadır. İncesu vadisinin kanadını teşkil eden Paleozoik formasyonlarda oldukça dik eğimler görülürken, güney kanadı teşkil eden, göl kökenli formasyonlarda yamaç eğimleri çok daha yatıktır [Erol, 1973].

Yüksek Plato Yüzeyi : Ankara ve Gölbaşı ovaları arasındaki ana su bölümünün yer aldığı, 1250-1300 metre yükseltili geniş düzlükler, alandaki yüksek plato düzeyinin (Dil) kalıntılarıdır. Miyosen sonunda akarsularla yarılmaya başlayarak platoya dönüşmüş olan bu yüzeyin en geniş kalıntıları, Gölbaşı havzası batısındaki ana su bölümünün geçtiği Taşpınar, İncek-Tekintaş-Hallaçlı ve Çayırılı köyleri arasındır [Erdoğan,2007]

Orta Yükseklikteki Plato Yüzeyi : Yaklaşık 1200-1250 metre dolayında yükseltiye sahip olan plato yüzeyleri, havzanın batısında ve kuzeyinde önemli bir alan kaplar. 1200-1300 metrelerdeki etek düzlüklerini (Dil) çevreleyen ve vadiler boyunca etek düzlükleri içerisine sokulmuş olan bu yüzeyler, metamorfik temelli volkanitleri, ofiyolitleri ve Üst Miyosen yaşlı göl-akarsu çökellerini keserler. Yüzeyler, genelde, kaim bir toprak örtüsüne sahiptir. Bugünkü havza tabanına yakın düzlükler üzerinde gözlenen Pliyosen yaşlı akarsu çökelleri bu yüzeylerin korrelanıdır. Pliyosen'deki vadi köklerinde ise, her iki sistemin yamaç geçişi oldukça belirsizdir (Hallaçlı, Tulumtaş, İncek, Taşpınar köyleri). Kuvarterner'de akarsularla derince yarılmış olan yüzey, genellikle kırmızı renkli kalın bir toprak örtüsüne sahiptir [Erdoğan,2007].

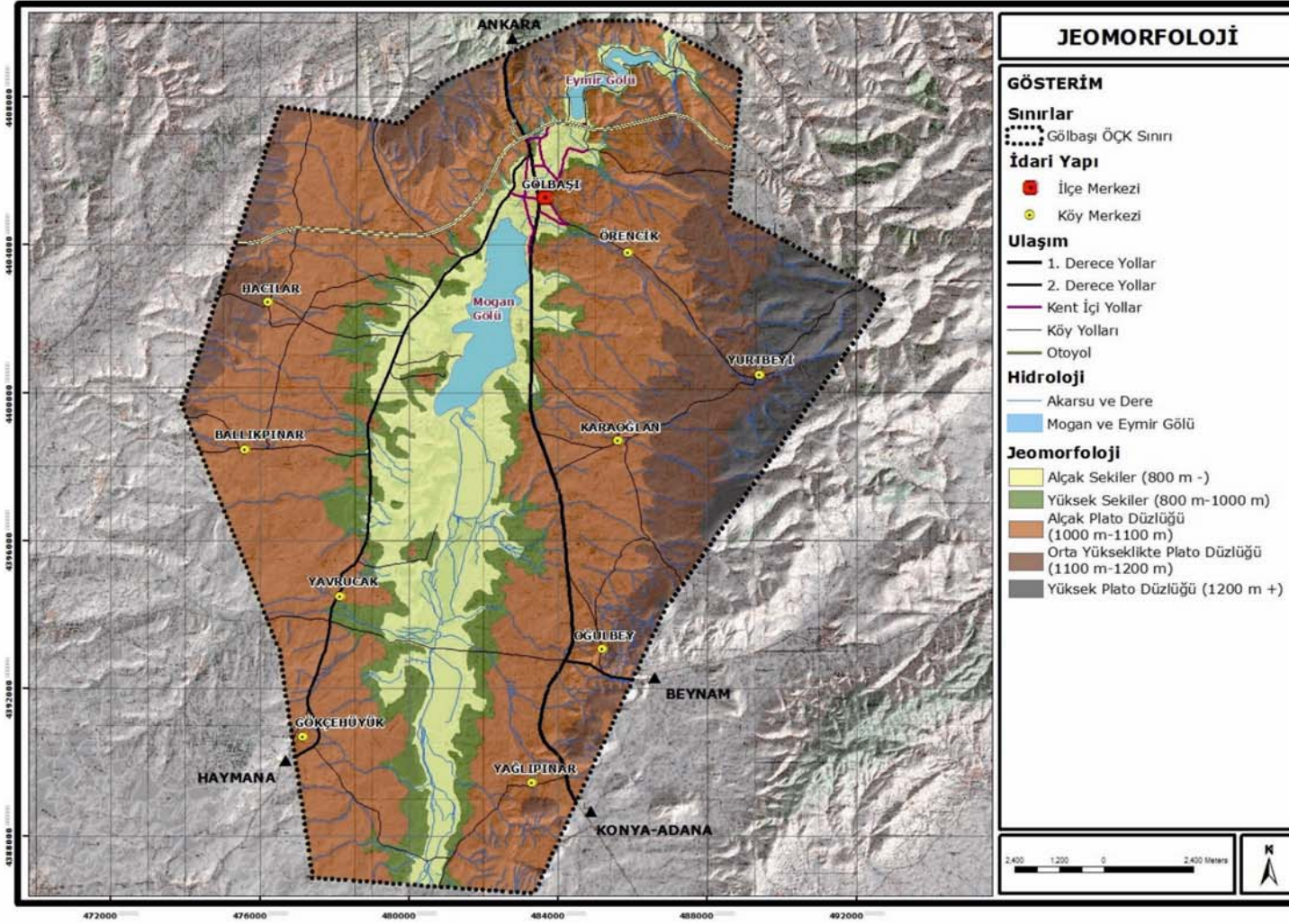
Alçak Plato Yüzeyi: Gölbaşı havzasındaki temel (metamorfik ve volkanik) ve üzerindeki Neojen çökellerini kesen alçak plato yüzeyi, 1100-1200 metre arası yükseltide ve havza tabanı yönünde belirgin eğimlidir. Yüzeyin en geniş kalıntıları,

güneybatıda Gökçe Höyük, Yağlıpınar, Hacılar, Oğulbey, Ballıkpınar köyleri arasındadır. Buradaki geniş plato, en batıdaki Devetaşı Höyüğü-Çaldüzü mevki arasında temele ait kireç taşlarını, doğuya eğimli düzlükler şeklinde keser. Burada yer yer kırmızı yelpaze gereçleri dolgu yüzeyi şeklindedir ve genç kuru derelerle yarılmıştır. Oğulbey-Yağlıpınar köyleri arası genellikle volkanitler üzerinde gelişmiş olan plato yüzeyi, akarsularla yarılmının Pleyistosen’de ileri aşamaya ulaşması sonucu, birbirlerinden kopuk ada düzeylerine benzeyen volkanik sertgenler üzerinde kalabilmiştir. Alçak plato yüzeyleri, genelde kalın bir toprak örtüsüne sahiptir. Birbirlerine koşut vadilerle yarılmış kısımlarda, Neojen’e ait çakıl, kum, kil ve kireç taşlarından oluşan ana kaya, toprağın erozyona uğraması sonucu açığa çıkmış durumdadır. Yerleşme yönünden önemli özelliklere sahiptir [Erdoğan,2007].

Pleyistosen Vadileri ve Seki Sistemleri : Ana çizgileriyle Pliyosen içerisinde belirginleşmeye başlayan akarsu ağı, Alt Pleyistosen’de yüzey sistemi gelişiminin ardından, kısa aralıklı duraklamalar ve gömülmeler sonucunda bugünkü genç vadileri oluşturmuştur. Havzadaki ana akarsu, Çölova Deresi, Mogan ve Eymir göllerinin ayağında İmrahor Deresi adını alarak Ankara Çayı’na bağlanır. Akarsuyun Gölbaşı havzası içerisinde aldığı en önemli kollar Elmadağ doruklarını akaçlayan derelerdir. Bu dereler Eymir Gölü’ne boşalan Alicin Deresi ve Mogan Gölü’ne boşalan Sukesen (Özdere) Deresi’dir. Ana akarsu İmrahor Deresi vadisi (Eymir Gölü çanağı), kanyon şeklinde gelişmiş epijenik yarma vadi özelliği şeklindedir. En dik vadi yamaçları bu kesimdedir. Alçak plato yüzeyini oluşturan akarsuların Alt Pleyistosen’den başlayarak plato yüzeyine dönemsel olarak gömülmesi arasında oluşan seki sistemleri, Pleyistosen ve Holosen’deki eski vadi tabanlarına ait düzlük kalıntılarıdır.

Birikinti Konileri : Birikinti konileri alüvyal taban arazi üzerinde yayılmışlardır. 1150-1250 metre yükseltili plato yüzeyi içindeki akarsuların vadi ağızlarında oluşan bu koni ve yelpazeler, bugünkü Mogan Gölünün oluşumunda esas nedeni olarak görülmektedir. Taşkınlardan korunabildikleri ve bataklıklardan nispeten uzak ve yüksek oldukları için, yerleşmeler daha ziyade birikinti konilerinin üzerlerinde kurulmuştur. (Gölbaşı kasabası v.s) Mogan Gölü, Sukesen deresi ağzındaki büyük birikinti konisinin teşkil ettiği set ile oluşmuştur [İnandık, 1965]

Yüksek, orta yükseklikteki ve alçak plato yüzeyleri, seki sistemleri ve birikinti konilerinin gösterimi, Jeomorfoloji haritasında belirtilmiştir. Jeomorfolojik harita eş yükselti eğrilerinin koordinatlandırılarak veri tabanına atılmak üzere CBS ortamında hazırlanmıştır.



Harita 5.3. Özel Çevre Koruma Bölgesi Jeomorfoloji haritası

5.3. İklim Özellikleri

İklim özellikleri insanların günlük yaşamlarını, çalışma, üretim, rekreasyon ve dinlenme etkinliklerini ve psikolojik durumlarını; bitki ve hayvanlarda ise ekolojik ilişkileri etkiler. [ÖÇKK,1998]

Gölbaşı ve çevresi kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen karasal iklime sahiptir. Yıllık yağış ortalaması 400 mm civarındadır. Yıllık sıcaklık ortalaması ise 11,7 C°dir. En sıcak ay Temmuz en soğuk ay Ocak ayıdır (Çizelge 5.1).

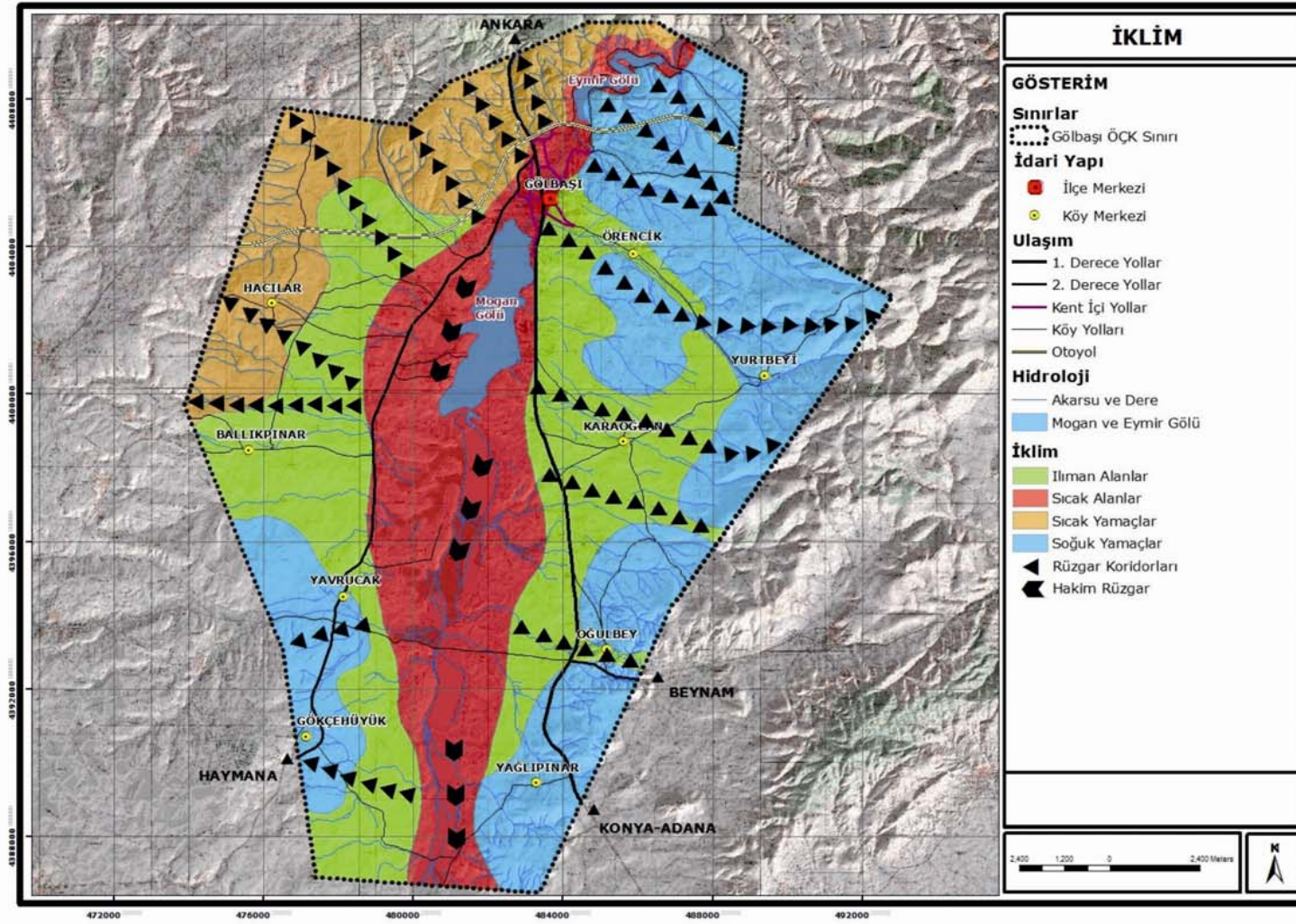
Özel topografik konumlar farklı iklim özellikleri gösterirler. Mikroklima açısından; vadiler ve vadi tabanları çevre alanlara nazaran daha ılık, sıcak ve az rüzgarlı kesimlerdir. Yüksek platolar ise, aynı yükseklikteki sivri tepelerden daha sıcaktır. Işınım açısından güney yamaçlar aynı yükseklikteki kuzey yamaçlardan daha sıcak olurlar. Rüzgar açısından; yamaçların gündüzleri ısınması sonucu yükselen hava ile birlikte rüzgarlar yamaç boyunca yukarı tırmanırken, aynı yamaçların geceleri soğuması ile birlikte serin havanın geceleri vadiye doğru aktığı görülür [Erdoğan,A. 2007].

Bölge genellikle kuzeydoğu rüzgarlarının etkisi altındadır (Harita 5.4) Kuzeydoğu rüzgarları mevsimlere göre değişkenlik göstermekte ve yaz aylarında rüzgarların esme sayısı ve şiddeti kış aylarına oranla artmaktadır. Kuzey rüzgarlarının esme sayısının fazla oluşuna karşın şiddetleri azdır. Ayrıca mevsimlere göre farklılık göstermez. Güney rüzgarlarının esme sayıları az olmakla birlikte özellikle bahar aylarında şiddetleri fazladır. Güneydoğu rüzgarları şiddet bakımından kuzeydoğu rüzgarları kadar etkilidir [ÖÇKK,1998].

Çizelge 5.1 Gölbaşı ilçesine ait 1978-2000 yılları arası meteorolojik aylık ortalama değerleri [DMİ, 2009]

METEOROLOJİK VERİLER		AYLAR												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (oC)	Max.	4.4	6.4	11.3	17.0	22.0	26.2	29.8	29.7	26.1	19.8	12.0	6.6	17.6
	Min.	-2.9	-2.2	0.6	5.6	9.5	12.8	15.8	15.7	11.7	7.4	2.0	-0.4	6.3
	Ort.	0.4	0.6	5.6	11.1	15.8	19.8	23.1	22.8	18.6	12.9	6.4	2.7	11.8
Yağış (mm)		41.8	34.0	38.1	51.3	48.2	36.2	18.9	15.0	13.7	32.7	38.3	42.3	410.5
Nisbi Nem (%)		73	71	64	61	58	54	47	47	50	62	70	76	61
Rüzgar Hızı (m/sn)		1.7	1.8	1.9	1.8	1.9	1.9	2.3	2.2	1.7	1.6	1.5	1.6	1.8
Ort. Buharlaşma (mm)		-	-	-	86.5	146.3	182.1	237.3	222.0	157.9	87.9	21.6	-	1141.6

Rüzgar koridorları, hakim rüzgar yönü ve yamaç sıcaklıklarının gösterildiği harita ÖÇK Plan Raporunda ki gösteriminden scan edilerek veri tabanında kullanılmak üzere sayısallaştırılmıştır.



Harita 5.4. Özel Çevre Koruma Bölgesi iklim haritası [ÖÇK, 1998]

5.4. Su Kaynakları

Göller : Tektonik olaylarla meydana gelen çökme sonucu oluşmuş olan ve Mogan-Eymir-İncesu deresini izleyen çukurluk vadi, başlangıçta bir akarsu vadisi iken, sonradan derelerin getirdiği materyallerin Mogan çukurluğunun önünü (bugünkü Gölbaşı ilçesinin bulunduğu alanı) doldurması sonucu Mogan Gölü, Eymir çukurluğunun önünü doldurması sonucu ise Eymir Gölü oluşmuştur [ÖÇKK, 1998]. Mogan Gölü'nün ortalama yüzey alanı 5 km² dir. Gölün güneyinden itibaren 2 km.lik bir mesafede, sulak-bataklık alan nitelikli bir geçiş zone ile yer altı ve yer üstünden kuzey doğusundaki Eymir Gölü'ne ortalama üç metrelik kot farkıyla boşalım sağlamaktadır. Böylelikle Eymir Gölü'nün su girdisinin %98'i Mogan Gölü tarafından sağlanmaktadır. Geniş bir havzadan drene olan yeraltı ve yerüstü suları Mogan-Eymir göllerinden geçerek havzanın kuzeydoğu ucundan İmrahor Vadisi'ne boşalır [Erdoğan,A.,2007].

Mogan Gölü yayvan vadi tabanını yaklaşık 1 km genişliğinde kaplamıştır. Doğal set gerisinde akarsuyun barajlanmasıyla oluşan göl, daha sonra ana dere ve yan derelerin göle kavuşan ağız kesimlerinde alüvyon birikiminin ilerlemesiyle daralmıştır. Alüvyon birikimi sonucu gölün dölaraak çekildiği dere ağızları bataklık alanlara dönüşmüştür. Gölün en derin yeri 2.5-5 metre dolayındadır. Çok sığ oluşu, gölün ömrünü kısaltan ve kirlenme hızını artıran en önemli faktörlerden biridir. Mogan Gölü'nün suları bir regülatörle kontrol edilen kanal vasıtasıyla Gölbaşı'nın kuzeyindeki bataklık alana, oradan da Eymir Gölü'ne boşalmaktadır. Eymir Gölü, İmrahor Deresi'nin kanyon şeklindeki vadisinin Elmadağ doruklarından kaynaklanan Alicin Deresi'nin vadi ağzında oluşturduğu birikinti konisiyle setlenmesi sonucu oluşmuştur. Gölün S şeklinde bükümlü oluşu ve kanyon vadi yamacındaki akarsu şekillerinin korelasyonu, akarsuyun grovavlardan oluşan temele bir gömük menderes morfolojisinde yerleşerek bükümlü kanyon vadisini oluşturduğunu ortaya koymaktadır. 100-200 metre derinlikte olan kanyon, epijenik yarma vadi özelliği göstermektedir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi yönetimindeki orman alanı içerisinde kalan Eymir Gölü, çevresindeki dik vadi yamaçları, ağaçlandırma çalışmalarıyla,

özellikle, gölün dolmasını hızlandıracak erozyona karşı güvenceye alınmıştır [Erdoğan, 2007].

Akarsular: Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde önemli sayılabilecek 12 adet dere bulunmaktadır. Mogan ve Eymir göllerini besleyen bu dereler düzensiz akış rejimine sahiptirler. Önemli derelerden bazıları şunlardır (Harita 5.5):

Sukesen Deresi: Elmadağ yamaçlarından beslenen dere (Resim 5.1), Yurtbeyi ve Örencik köylerinden geçerek Mogan Gölüne ulaşır. Dere yatağında sebze ve meyve bahçeleri bulunmaktadır.

Başpınar Deresi: Beynam Ormanlarından beslenir ve Oğulbey Köyünü geçerek Gölova Deresine karışır.

Kurtboğazı Deresi: Subaşı Köyü hudutları içinde beslenen dere Babayakup Deresine ulaşır ve Ankara Çayı'na karışır. Dere yatağı bağlık ve bahçeliktir.

Ağılıcı Deresi: Karacaören Köyü yakınından Sulakiye Göl yatağında kaybolur.

Kuzuhüyük Deresi: Karacaören Köyü yakınında Ağılıcı Deresi ile birleşir ve Sulakiye Göl yatağında kaybolur.

Çayır Deresi: Çayırılı, Topaklı, İkizce, Selametli, Dikiltaş, Kırıklı, Tepeyurt ve Karagedik'ten gelen küçük dereciklerle beslenir. Çölova Deresi'ne karışarak Mogan Gölü'ne ulaşır.

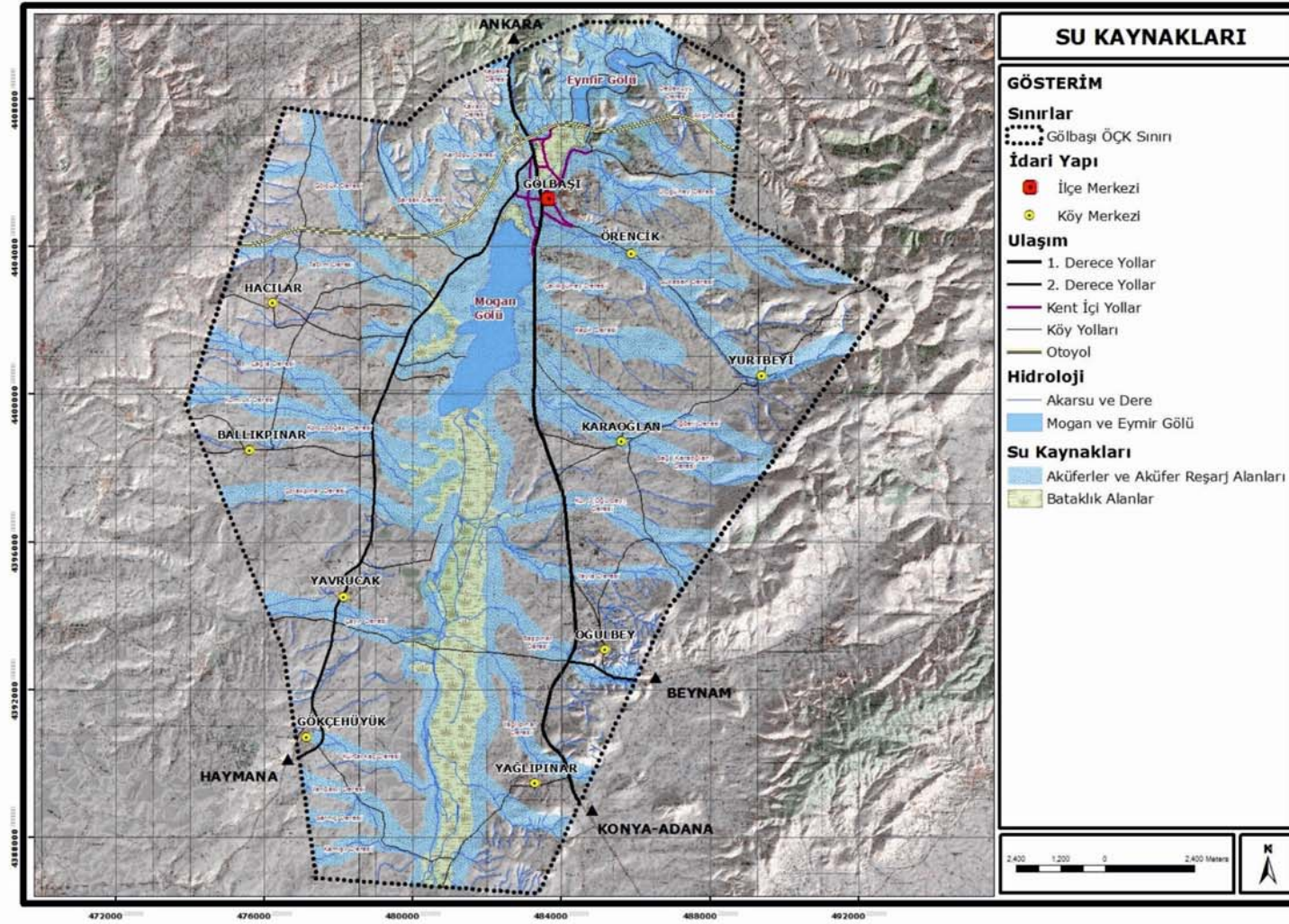
Kaldırımçayırı Deresi: Soğulcak, Bezirhane ve Bağıcı arazinden beslenen dere, Balaban Deresi'ne karışarak Kızılırmak'a ulaşır.

Akarkaya Deresi: Çayırılı Köyü hudutlarında bulunan kaynak sularından beslenen dere, Velihimmetli arazisinden Çayır Deresi'ne ulaşır.

Kocagemez Deresi: Halaçlı Köyü kaynak sularından beslenir. Çayır Deresi'ne ulaşır.

Taşlıbayır Deresi: Koparan Köyü hudutları içinden beslenir ve Çayır Deresi'ne ulaşır.

Su kaynakları haritası ÖÇK kaynaklarından elde edilen verilerin taratılarak veri tabanında kullanılmak üzere sayısallaştırılması ile oluşturulmuştur.



Harita 5.5. Özel Çevre Koruma Bölgesi su kaynakları haritası [ÖÇK, 2001]



Resim 5.1. Sukesen deresi vadisi [Erdoğan, 2007]

Sulak alanlar: *Sulak alan* terimi genel olarak bir takım özelliklere sahip kıyıda uzak alanları, kıyı ve deniz yataklarını kapsar. Pek çok sulak alan, yüksek besin değerli su veya alt tabakadan yada sulak otlaklardan beslenen çok yoğun bir doğal hayatı barındırır.

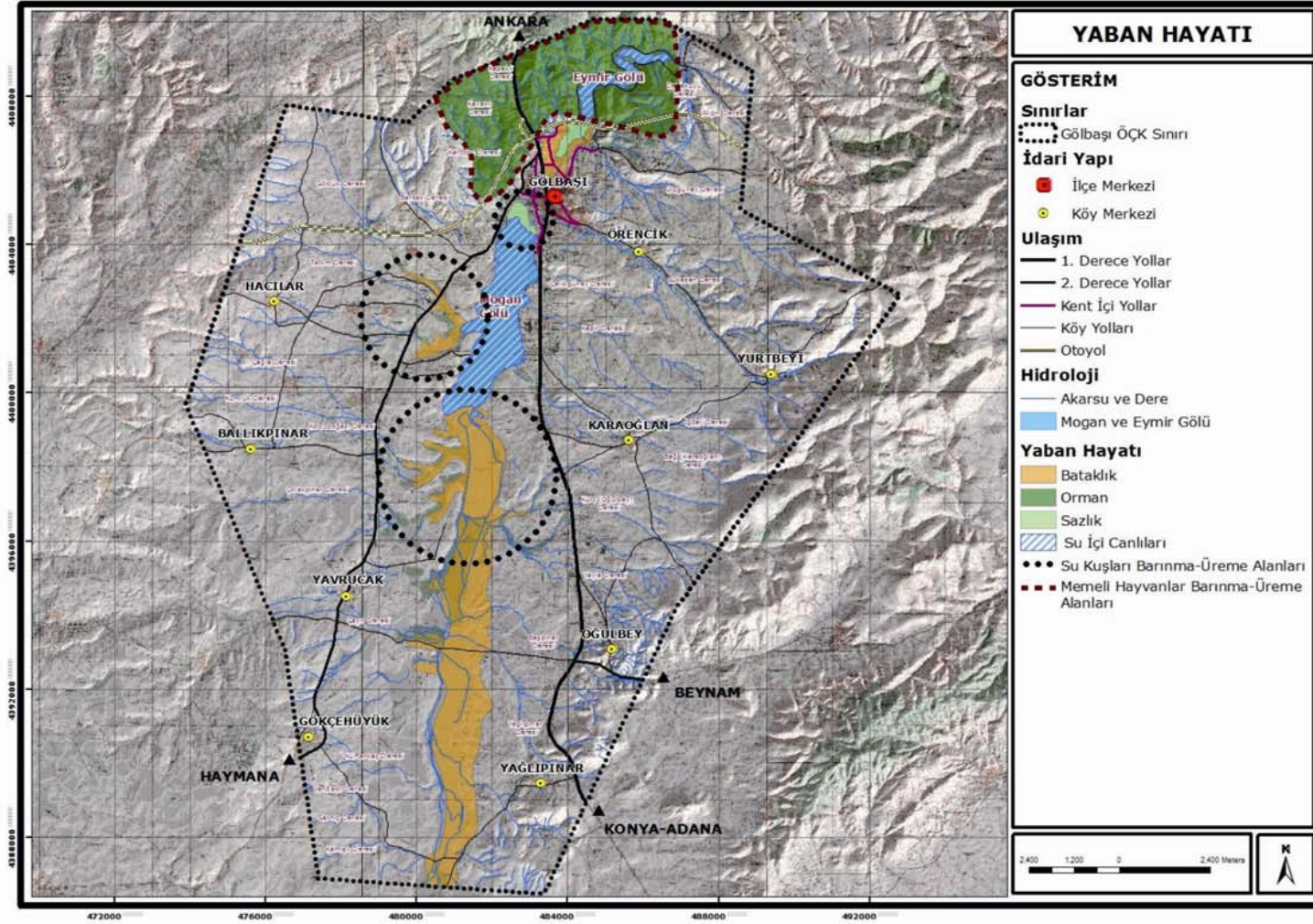
Özel Çevre Koruma Bölgesinde sulak alan karakteri arz eden 4 önemli bataklık alan bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi Mogan Gölünün güneyinde yer alan Çökek bataklığıdır. Bu bataklığa derelerden taşınan sular yeraltı suyu, bahar aylarında da yüzey suyu olarak Mogan Gölüne ulaşmaktadır [ÖÇKK,1998].

Çökek bataklığının en önemli özelliği su kuşlarının barınması ve üremesi için uygun ortam oluşturmasıdır. Bu alanda on iki adet kuş türünün barındığı tespit edilmiştir.

5.5. Yaban Hayatı

Step alanlarda küçük memeli canlıların barınabileceği birçok yer olduğu gibi, tarlalar ve tarla kenarları da bu canlılara ev sahipliği yapmaktadır. Su kuşları açısından Mogan Gölü ile birlikte Çökek Bataklığı, Sulakiye Göl yatağı, Dikilitaş ve İkizce Göletleri önemli habitatlardır. Sulak alanlar ayrıca balık ve amfibilere de habitat oluşturmaktadır. Civarda tarla kuşları ve yırtıcılar için step ve kayalık araziler mevcuttur. Bilhassa havzayı çevreleyen yüksek tepeler, yırtıcı kuşlar için uygun habitatlardır. Karasal omurgasızlar ve reptiller için step ve tarlalar uygun alanlardır. Ayrıca bölgedeki “Sulak-Bataklık Alanlar” sayısız bitki ve hayvan türünün yaşayabilmesi için, bağımlı olduğu suyu ve birincil üretimi sağlayan, canlı tür ve çeşitliliğinin beşiğidir. Bu nedenle birçok canlı türünün yaşamını devam ettirebilmesi için stratejik öneme sahiptirler [Erdoğan,A.,2007]. Bu bağlamda jeo-çevresel değerlerin önceliklerinden olan yaban hayatı varlığı 1998 yılında ÖÇK tarafından düzenlenen haritalar ile görselleştirilmiştir. Çalışma kapsamında bu haritalar taratılarak veri tabanında kullanılmak üzere sayısallaştırılmıştır (Harita 5.6).

Mogan-Eymir Gölleri ve sulak-bataklık alanları; 227 kuş türü tarafından barınma, üreme, konaklama amaçlı kullanılan ve ülkemizde Ramsar’a aday gösterilen önemli kuş alanlarındandır. Bu kuş türlerinin 40’ı bölgede üremekte, 30’u bütün yıl gözlenmekte diğerleri göç zamanı veya sadece göl çevresinde görülmektedir [Erdoğan,2007].



Harita 5.6. Özel Çevre Koruma Bölgesi yaban hayatı haritası [ÖÇK, 1998]

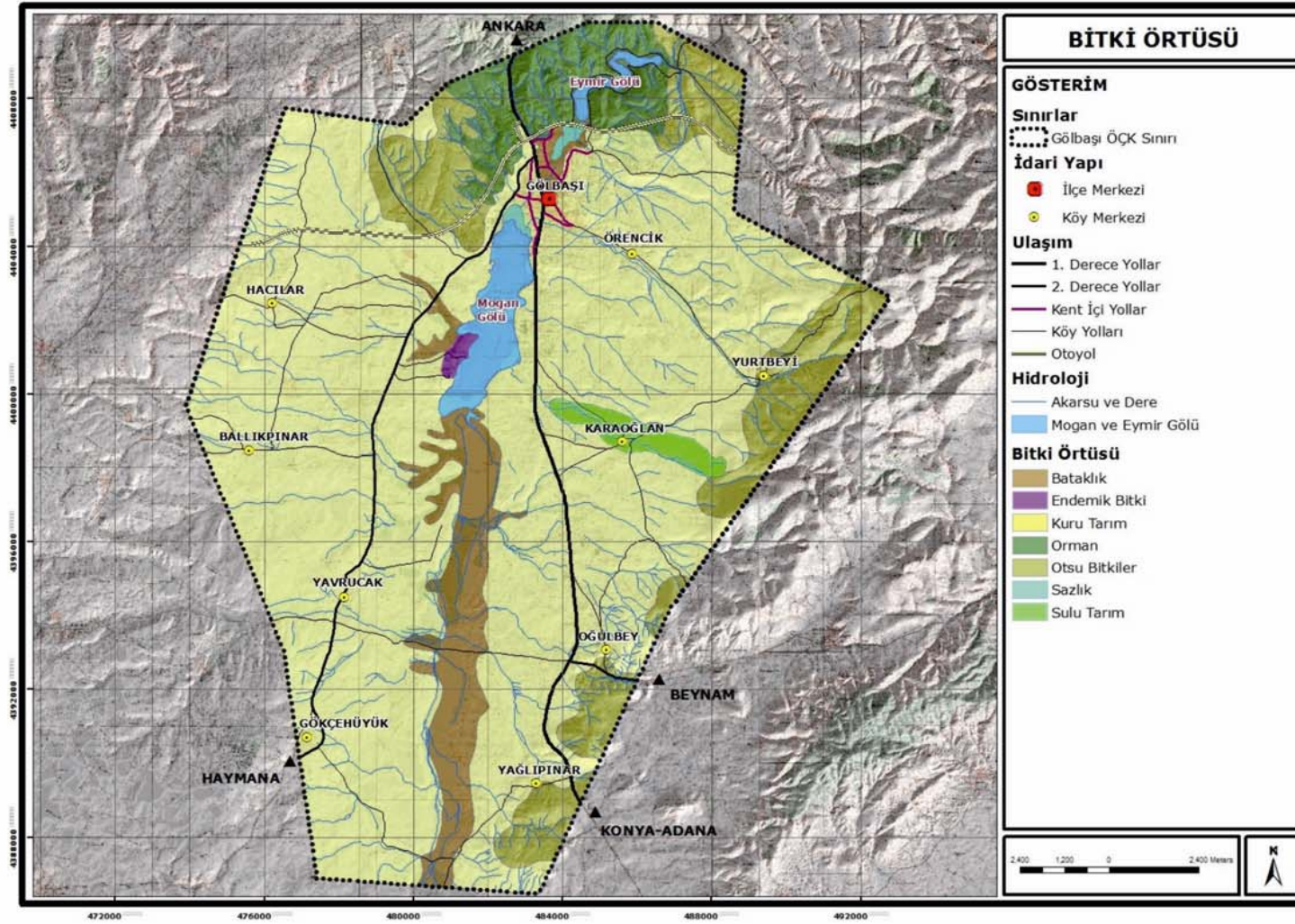
5.6. Bitki Örtüsü

Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde 476'sı tür, 6'sı alttür, 6'sı varyete olmak üzere toplam 488 bitki türü mevcuttur[ÖÇK,1998].

Çevredeki topoğrafya da yükseklik azaldıkça kuraklık artmakta, göl aynası ve su derinliği ile rüzgar koridorları ve bakıya göre yaşam ortamlarının nemliliği değişmektedir. Bu nedenle, yörenin ekolojik bitki topluluklarına ait örnekler, yükseklikleri ve nem oranları farklı topoğrafik alanlarda yayılmış bulunmaktadır ÖÇK Bölgesi içerisinde bir adet endemik bitki türü olduğu belirlenmiştir *Centaurea tchichatcheffii*(yanar döner, peygamber çiçeği yada sevgi çiçeği) adındaki bu bitki Mogan Gölünün batı kıyısında özellikle kalındil burnunda yer almaktadır [ÖÇK,1998]. Çiçeklerinin gösterişli olması nedeni ile alan içerisinde yoğun olarak toplanması, yoğun tarım ve herbisit uygulamaları ile ağaçlandırma ya da çevre düzenleme çalışmaları sonucunda büyük bir baskı altında bulunmaktadır [Erdoğan,A.,2007].

Mogan ovasında tipik kuru tarım yapılmaktadır. Hububat ve nadasın birbirini takip ettiği ekstansif tarla ziraati, bölgenin genel tarım karakterini belirlemektedir. İncesu vadisi dışında yörede genellikle sulu sebze tarımına raslanmaz. Sadece Mogan Gölüne doğudan bağlanan Sukesen Deresinin Örencik köyü çevresindeki elverişli topraklarda yapılmakta olan sebze tarımı, dere vadisini takip eden ince bir şerit halindedir [ÖÇK,1998]

Bitki örtüsü bilgilerinin işlenmiş olduğu haritalar veri tabanında kullanılmak üzere taratılarak sayısallaştırılmıştır (Harita 5.7).

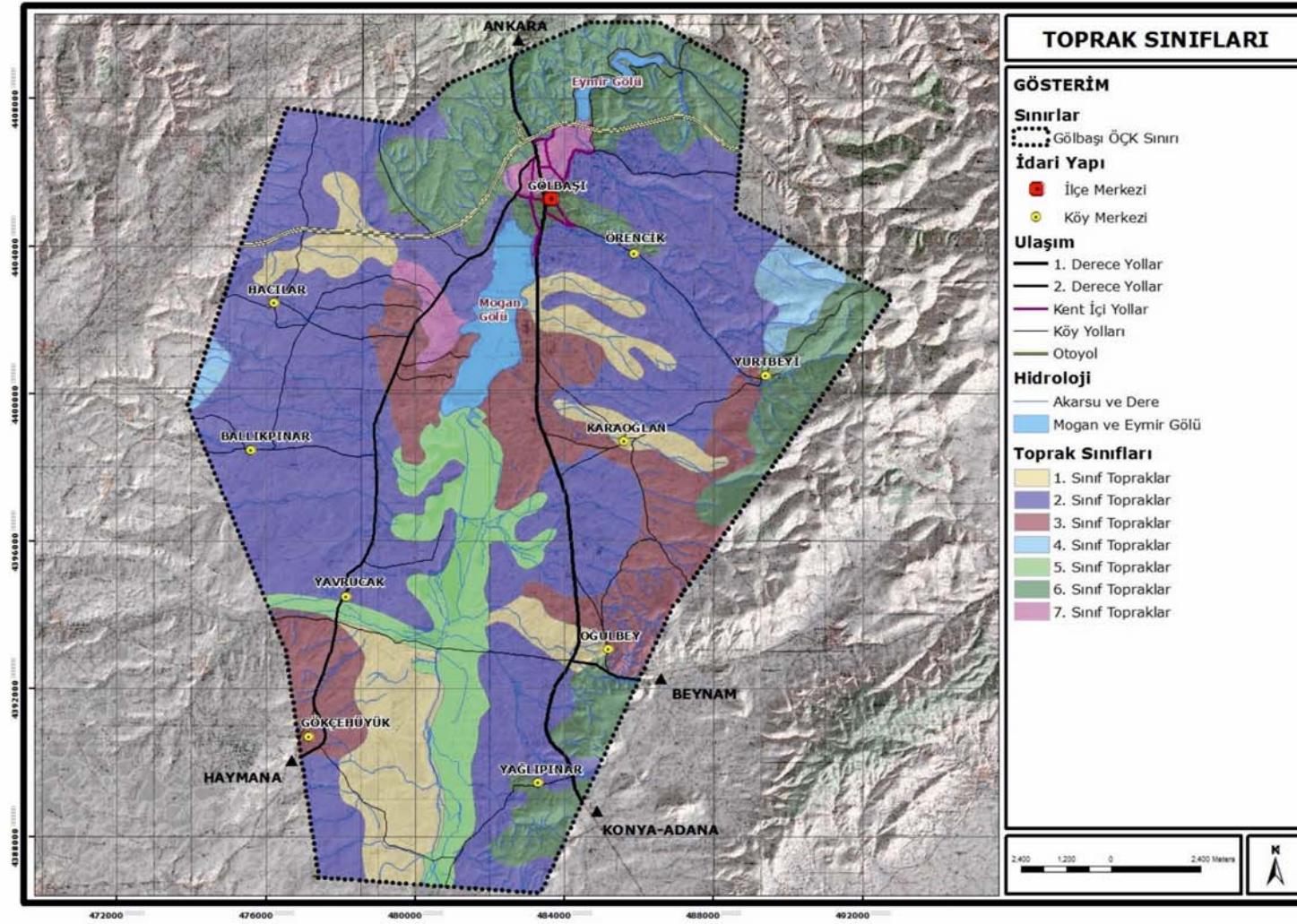


Harita 5.7. Özel Çevre Koruma Bölgesi Bitki Örtüsü haritası [ÖÇK,1998]

5.7. Toprak Sınıfları

Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırları dahilinde yer alan başlıca büyük toprak grupları, kahverengi topraklar, koluvyal topraklar ve hidromorfik alüvyal (tuzlualkali) topraklardır. En çok alanı kahverengi topraklar kaplamaktadır. Arazi yetenek sınıflamasında ise; yörenin *I. ve II. sınıf arazileri* alüvyol ve kolüvyol bünyeli topraklar üzerinde yer almaktadır. Erozyonsuz bu araziler Mogan Gölü çevresindeki seki düzlükler ile Eymir Gölü ve İncesu Vadisi taban alanlarında uzanır. *III. sınıf araziler* Mogan Gölünün doğu ve batı kıyılarına inen, düz sayılabilecek eğimdeki, tuzluluk ve tuzlu kalkalık gibi sorunları ihtiva eden arazilerdir *IV. sınıf araziler* Elmadağ'ın batıdaki son tepeleri üzerinde ve Eymir Gölü çevresinde parçalı küçük adacıklar halinde bulunurlar. *V. sınıf düz ve ıslak araziler*, tuzlu alkali toprak bünyeleriyle Mogan'ın güneyinden Yağlıpınar Köyü'ne kadar, batısında ise Kalındil Koyundan Başlayan bir alanda ve Eymir Mogan Gölleri arasında Kepir Düzlüğünde yer almaktadır. *VII. sınıf topraklar* ise Eymir Gölü'ne bakan dik yamaçlı platolarda yer almaktadır. Orman ağaçlandırmasına uygun bu araziler, kontrolsüz mera karakterindedirler [Erdoğan,2007].

Toprak sınıflarının çalışma alanı üzerindeki dağılımının gösterildiği haritalar ÖÇK Plan Raporunda bulunan 1/25 000 ölçekli haritadan taratılarak düzenlenmiş ve sayısallaştırılmıştır (Harita 5.8). [ÖÇKK,1997].



Harita 5.8. Özel Çevre Koruma Bölgesi toprak sınıfları haritası [ÖÇK, 2001].

5.8. Arazi Kullanımı

Gölbaşı ÖÇK Bölgesi, Ankara'nın Gölbaşı ilçesi ve Gölbaşı'nın Ballıkpınar, Gökçe Höyük, Hacıhasan, Hacılar, Karaoğlan, Oğulbey, Örencik, Yağlıpınar, Yavrucak, Yurtbeyi köy yerleşik sınırları içinde kalmaktadır. Planlama alanı içinde Belediye teşkilatı olarak bütünü ile sadece Gölbaşı Belediyesi, ufak bir bölümü ile de Çankaya Belediyesi vardır. Diğer komşu belediye sınırları ÖÇK Bölgesi sınırları dışında kalmaktadır. Gölbaşı Belediyesi 14.08.1991 tarihinde Ankara Büyükşehir Belediyesine bağlanmıştır.

Gölbaşı ve çevresindeki arazi sahipliği büyük ölçüde özel mülkiyettedir. Kamu alanları yaklaşık %10 oranındadır. Şehirleşme sürecinin 80 yıldır devam ettiği ilçe de bahçesi olan müstakil konutlu özel siteler cazibe merkezi olmuştur. Ancak bu cazibe alanlarının yarattığı olumsuz sonuçlar vardır bunlar özellikle “Gölbaşı Özel Çevre Koruma Alanını” tehlikeye sokmuş, bölgenin en verimli tarım arazileri tahrip edilmiş, yeraltı suları ve doğal kaynaklarını tüketerek Mogan ve Eymir göllerinin geleceğini tehdit eder duruma gelmiştir.

5.9. Su Kirliliği ve Sorunlar

Bölge su kirliliği açısından önemli sorunlar içermektedir. Evsel, endüstriyel, tarımsal kirleticiler bazen direkt, bazen yağmur sularının etkisi ile yerüstü ve yeraltı sularına karışabilmektedir. Özellikle hızla gelişen konut alanlarına yetersiz kalan alt yapı ve kanalizasyon problemlerinden dolayı Mogan Gölüne ulaşan Sukesen deresi foseptik sızırdırmalarına maruz kalmaktadır. Bu durumun önlenmesi için özellikle göl kenarındaki konutların kanalizasyon sistemine dahil edilmesi gerekmektedir.

Mogan gölünün kirlenmesine yol açan bir diğer etkende çevredeki besi işletmelerinin atıklarını vadi içlerine bırakmaları ve bunların da yağışlar yoluyla göle ulaşarak göldeki organik madde miktarını artırmalarıdır [ÖÇKK, 1997].

Toprak kirliliği Toprak kirliliği insanların faaliyetleri sonucu ortaya çıkan zararlı maddelerin toprakta yoğunlaşarak toprağın verim gücünün azalmasına ve kaybolmasına neden olmasıdır. Yoğun insan yerleşmeleri ve kullanımları topraktaki çeşitli tahriplerinde kaynağını oluşturur. Verimli tarım alanlarını oluşturan düz taban araziler, ilk yatırım açısından ekonomik, su kaynaklarına yakınlık, ulaşım ve gelişim açısından uygun oldukları için her zaman yerleşme, sanayi ve madencilik yoğun etkinliklerin baskısı altındadırlar. Çeşitli kullanımlar amacıyla doğal bitki örtüsünün yok edilmesi, özellikle eğimli yüzeylerde toprağın verimli üst tabakasının taşınmasını kolaylaştırır. Taşınan bu topraklar, taşındıkları yol boyunca ve son çökelim alanlarında yeni çevre sorunlarına neden olurlar

Bölgeye ait en önemli toprak kirletici faktör tarımda verimi artırmak amacıyla yapılan fazla ve yanlış gübreleme ile zararlı böcekler ve yabani otlarla mücadele için kullanılan kimyasal ilaçlardır. Buna ek olarak su kirliliğinde de olduğu gibi evsel ve endüstriyel katı atıkların depolanması için önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemler kapsamında atıkların bekleme süresine ve türlerine bağlı olarak biyokimyasal ayrışmaya uğrayacağı ve yağmur etkisiyle oluşacak yeraltı ve yüzey sularının kirlenmesine neden olmaması için toprağın killi ve geçirimsiz olduğu yerlerde depolama yapılmasına dikkat edilmelidir.

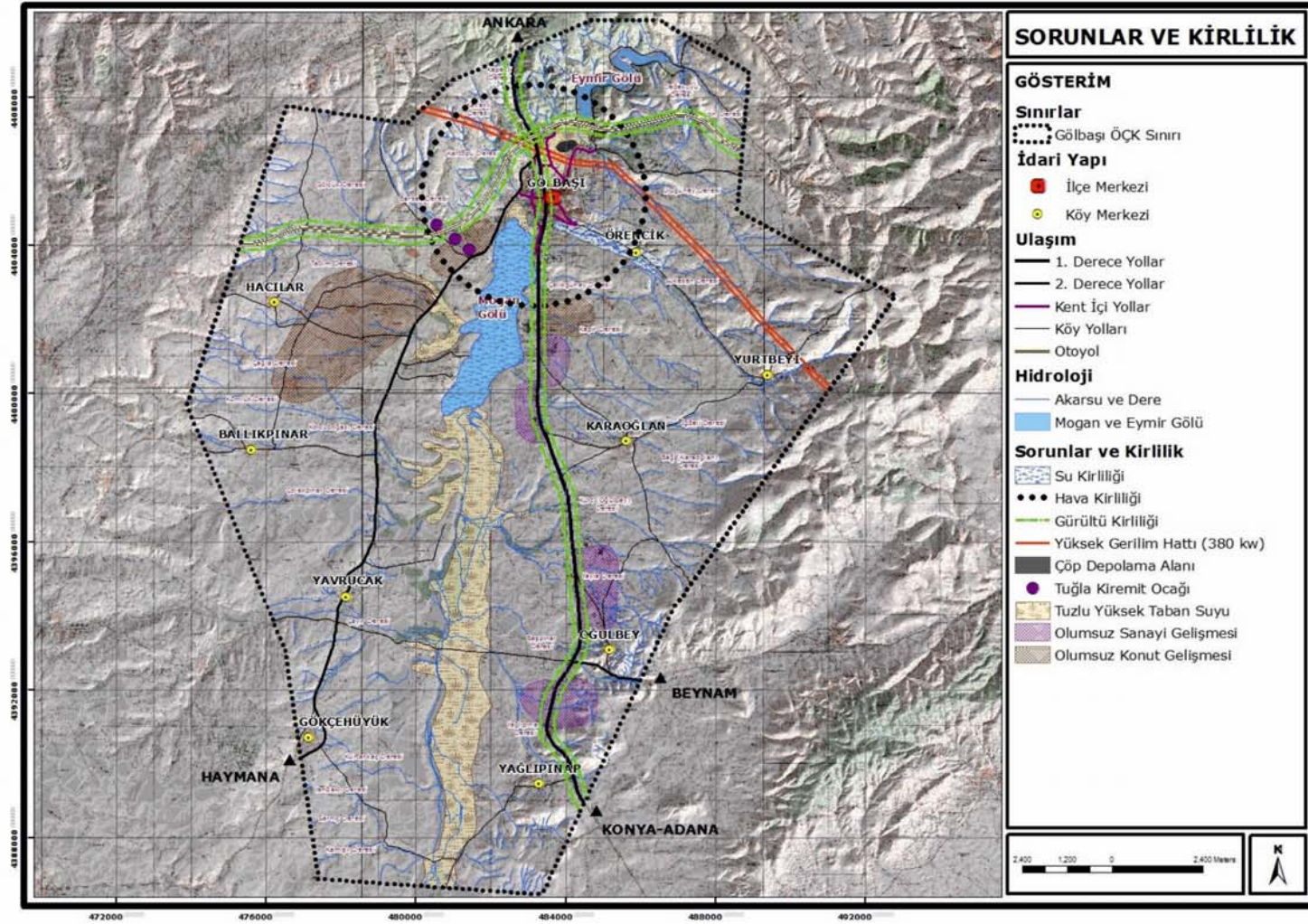
Hava kirliliği Bölge sınırları dahilinde termik santral, çimento fabrikası, kimyevi madde vb üreten fabrikaların bulunmaması bir avantaj olmakla birlikte, bölgenin çanak şeklinde bir topografik yapıya sahip bulunması nedeniyle, bölgede oluşabilecek yüksek nüfus yoğunluğu ile yanlış yerleşme ve sanayileşme politikaları bölgeyi her zaman için hava kirliliğinin meydana gelmesine aday bir konumda tutmaktadır [ÖÇKK, 1997].

Özel Çevre Koruma Kurumu'na ait 1992 de hazırlanan rapora göre bölgede hava kirliliğinin yaşanmaması için alınması gereken önlemler şu şekilde olmalıdır;

- Bölgede nüfus yoğunluğu belirli bir düzeyin üstüne çıkarılmamalı,

- Vadilerin hem havzadaki su rejimini düzenleyen drenaj koridorları ve hem de hava hareketlerini düzenleyen rüzgar koridorları olmaları nedeniyle bu alanlarda ve vadi tabanlarında yerleşme ve endüstriye yer verilmemeye çalışılmalı ve bu alanlar açık yeşil alan olarak değerlendirilmeli,
- Kirlilik yaratan sanayi tesislerinin bölge içerisinde kurulmasına izin verilmemeli,
- Bölge içerisinde geçen karayollarında taşıtların çıkardığı egzoz gazlarının etkisini azaltmak amacıyla karayolu kenarlarında bitkilerle tampon bölge oluşturulmalıdır.

Çalışma alanına ait hava, su ve toprak kirliliği aşağıda gösterilmiştir (Harita 5.9). Kirliliğin anlatıldığı harita 1/25 000 ölçekli Plan Raporundan taratılarak düzenlenmiş ve sayısallaştırılmıştır.



Harita 5.9. Özel Çevre Koruma Bölgesi sorunlar ve kirlilik haritası [Gölbaşı Belediyesi, 2001].

5.10. Eğim

Yer yüzeyinin yatay düzlem ile yaptığı açı olarak tanımlanan eğim, açısı arttıkça yada dikleştikçe insan hareket ve etkilerini sınırlar. Eğim; yer seçim kararlarından sadece bir tanesi olmakla birlikte, çoğu kez bu kararı tek başına etkileyebilecek niteliktedir [ÖÇK,1998].

Belli kullanım türleri için gerekli eğimler konusunda, kesin standartlar olmamakla birlikte, genel olarak %5'in altındaki eğimler her türlü kullanım için uygun düz ve düze yakın arazileri gösterirler. %5-10 arasındaki eğimler yoğun olmayan etkinlikler için uygun olan normal eğimlerdir. %10'un üzerindeki eğimlerse pekçok kullanım türüne kısıtlama getiren eğimlerdir.

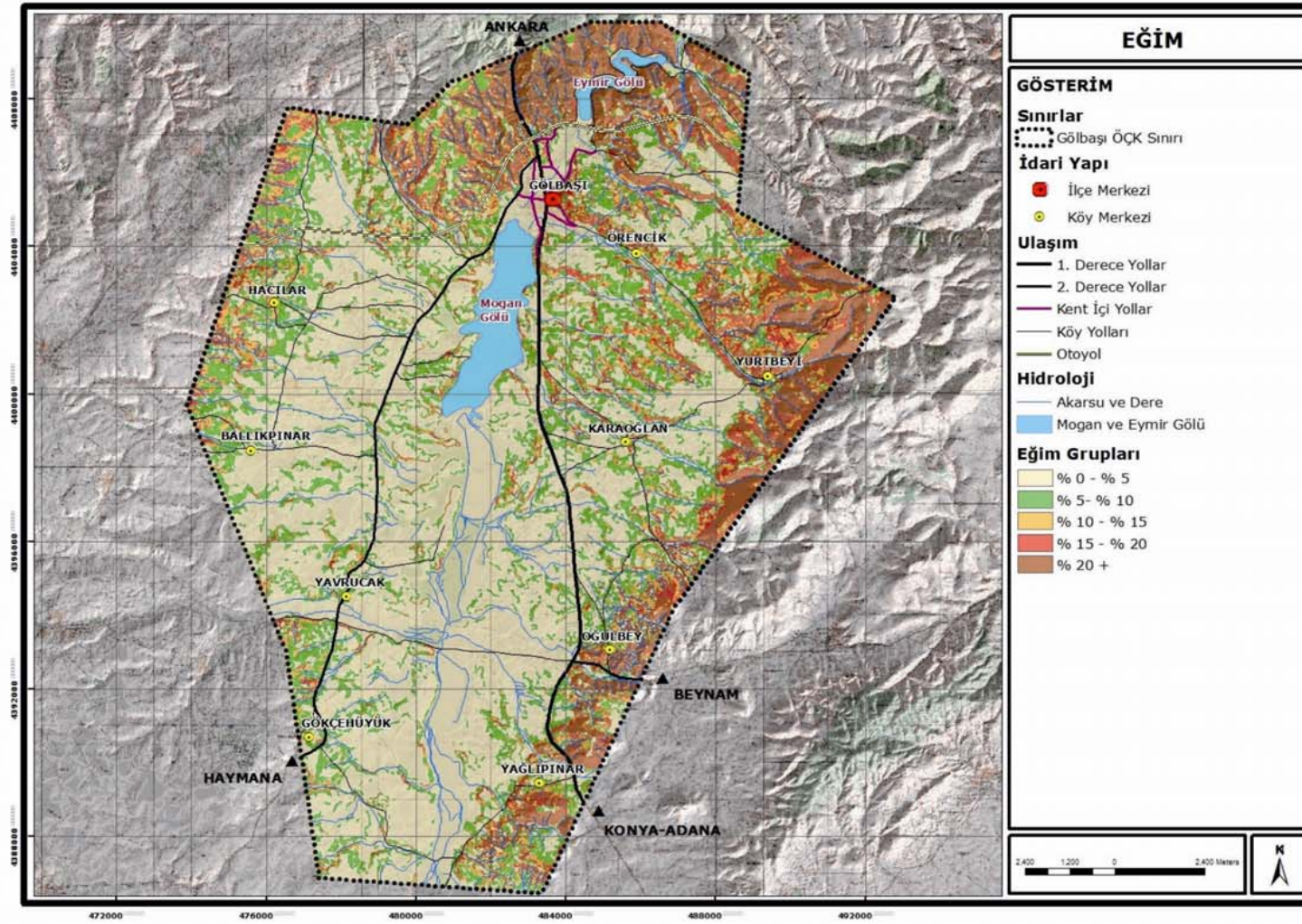
%1-2'den az eğime sahip araziler, yüzey sularının birikmesine neden olarak drenaj sorunu yaratırlar. %10'un üzerindeki eğimlerde her türlü ulaşım sorun haline gelir, yapılar karmaşık ve pahalı olmaya başlar.

Çalışma alanı üç tarafı çeşitli kotlardaki yükseltilerle çevrili bir ova tabanı karakterindedir. Eğim morfolojik yapının bir sonucu olarak çeşitli yörelerde farklılıklar göstermektedir. Alanın kuzeyi ve doğusu daha dik eğimlere sahipken güneyi, batısı ve orta bölümü ılımlı eğimlere sahiptir [ÖÇK,1998].

Alanın en dik eğimleri (%20 ve üzeri), Mogan gölünün kuzey, doğu ve güneydoğusunda yer almaktadır.

Orta derecede eğimler ise (%5-20 arası) daha çok Mogan gölünün batı ve güneybatısında olmakla birlikte alanın birçok yerine dağılmış durumdadır.

Düz veya düze yakın eğimler ise (%0-5 arası) Mogan gölünün batısında, güneyinde ve güneydoğusunda yoğunlaşmaktadır (Harita5.10).



Harita 5.10. Özel Çevre Koruma Bölgesi eğim haritası.

Eğim haritası, Harita Genel Komutanlığından sayısal ortamda alınan eş yükselti eğilerinin ArcGIS 9.1 Spatial Analyst ile düzenlenmesiyle oluşturulmuştur..

5.11. Peyzaj Değeri

Çalışma alanı peyzaj değeri bakımından yüksek, orta ve düşük görsel öneme sahip alanlara ayrılmıştır (Harita 5.11).

Yüksek manzara kalitesine sahip alanlar;

- Mogan ve Eymir göllerinin kendileri ve kıyıları,
- Göl kıyısı bitkileri ve hayvanlar,
- Orman, ağaçlık alan,
- Göllere yüksekten bakan seyir noktaları ve ufuk çizgisi

Orta derecede manzara kalitesine sahip alanlar;

- Daha geri plandan gölü gören alanlar,
- Göle nazır olmayan fakat önemli yükseltiye sahip alanlar,
- Bağlık bahçelik alanlar ve ilkbaharda yeşeren, yazın sararan tahıl tarlalarının renklerinin meydana getirdiği kırsal peyzaj alanları.

Düşük manzara kalitesine sahip alanlar;

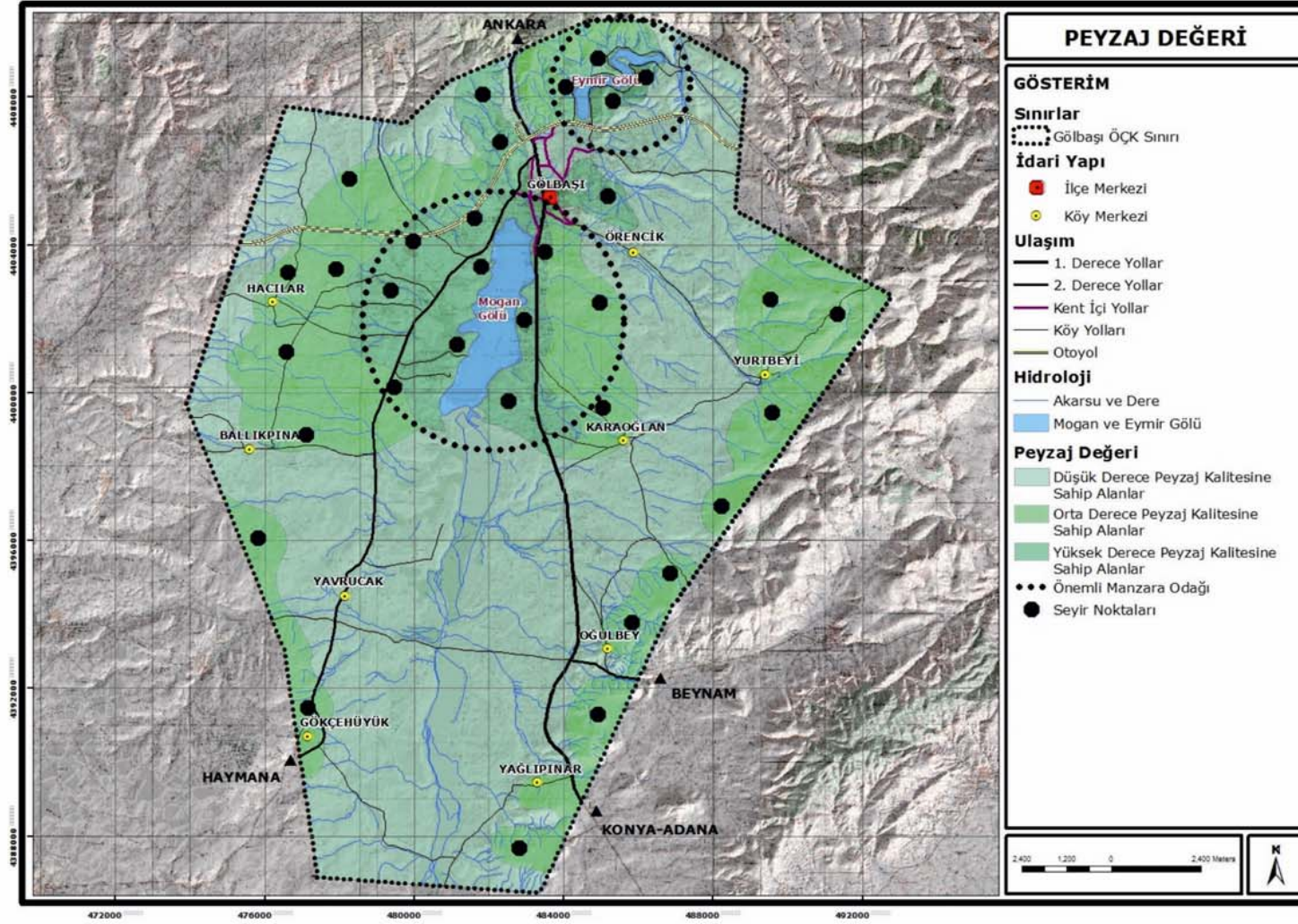
- Gölleri görmeyen alanlar,
- Yerleşmeler, yollar, endüstri alanları

Bölgenin çanak şeklinde bir ova karakteri göstermesi nedeniyle bu ovanın tabanında bulunan Mogan gölü, doğusunda, batısında ve kuzeyinde yer alan bir çok plato düzlüğünden oldukça iyi ve net bir şekilde algılanabilmektedir. Dolayısıyla bölgenin

önemli seyir noktalarının içinde kalan Mogan gölü genellikle ön plandan, orta plandan ve hatta en üst seyir noktalarından görülebilmektedir [ÖÇKK, 1998].

Eymir gölü ise dar bir vadi içinde yer alması ve bölge içinde kısıtlı bir görsel algılanma olanağına sahip olmasına rağmen çevresindeki hareketli arazi formu ve zengin bitki örtüsü sayesinde gerek rekreatif açıdan ve gerekse peyzaj kalitesi açısından kendine has bir güzelliğe sahip bulunmaktadır [ÖÇKK, 1998].

Peyzaj değerinin sayısal gösterimi ile ilgili bilimsel bir kaynağa ulaşamadığı için 1/25 000 ölçekli ÖÇK Plan Raporunda gösterildiği şekli ile taratılarak düzenlenmiş ve sayısallaştırılmıştır.



Harita 5.11. Özel Çevre Koruma Bölgesi peyzaj değeri haritası [ÖÇK 2001]

6. AHP KULLANILARAK CBS ARACILIĞI İLE ANALİZ SENTEZ VE TEMATİK HARİTALARIN OLUŞTURULMASI

Bu bölümde Analitik Hiyerarşi Süreci istatistiksel modeli kullanılarak jeo-çevresel kriterlere dayalı analizler yapılmıştır. ÖÇK Bölgesinin jeo-çevresel değerlerinin önemine göre mikrobölgelendirilmesi yapılarak, çalışmanın en önemli kısmı olan analizler; su kaynakları, arazi kullanımı, yaban hayatı, bitki örtüsü, toprak sınıfları, jeoloji, jeomorfoloji, eğim ve peyzaj değerleri kullanılarak çok kriterli analiz tekniği puanlama yöntemi ile sınıflandırılmış ve kendi içlerinde değerlendirilmiştir. AHP süreci aracılığıyla CBS tabanında üretilen mikrobölgeleme haritası jeo çevresel kriterlere göre koruma öncelikli alanların önem derecesini vermektedir. 1992 yılı ÖÇKK tarafından hazırlanan arazi kullanım haritası tarafımızdan sayısallaştırılarak analizlerde kullanılmak üzere veri tabanına eklenmiştir. Ayrıca 2008 yılı uydu görüntüsünden, uzaktan algılama teknikleri kullanılarak arazi çalışmalarıyla güncel arazi kullanım haritası elde edilmiştir. Bu iki harita arasındaki değişim ve değişimin doğurduğu sonuçlar CBS aracılığı ile izlenmiştir.

6.1. Arazi Kullanım Haritalarının Oluşturulması ve Analizi

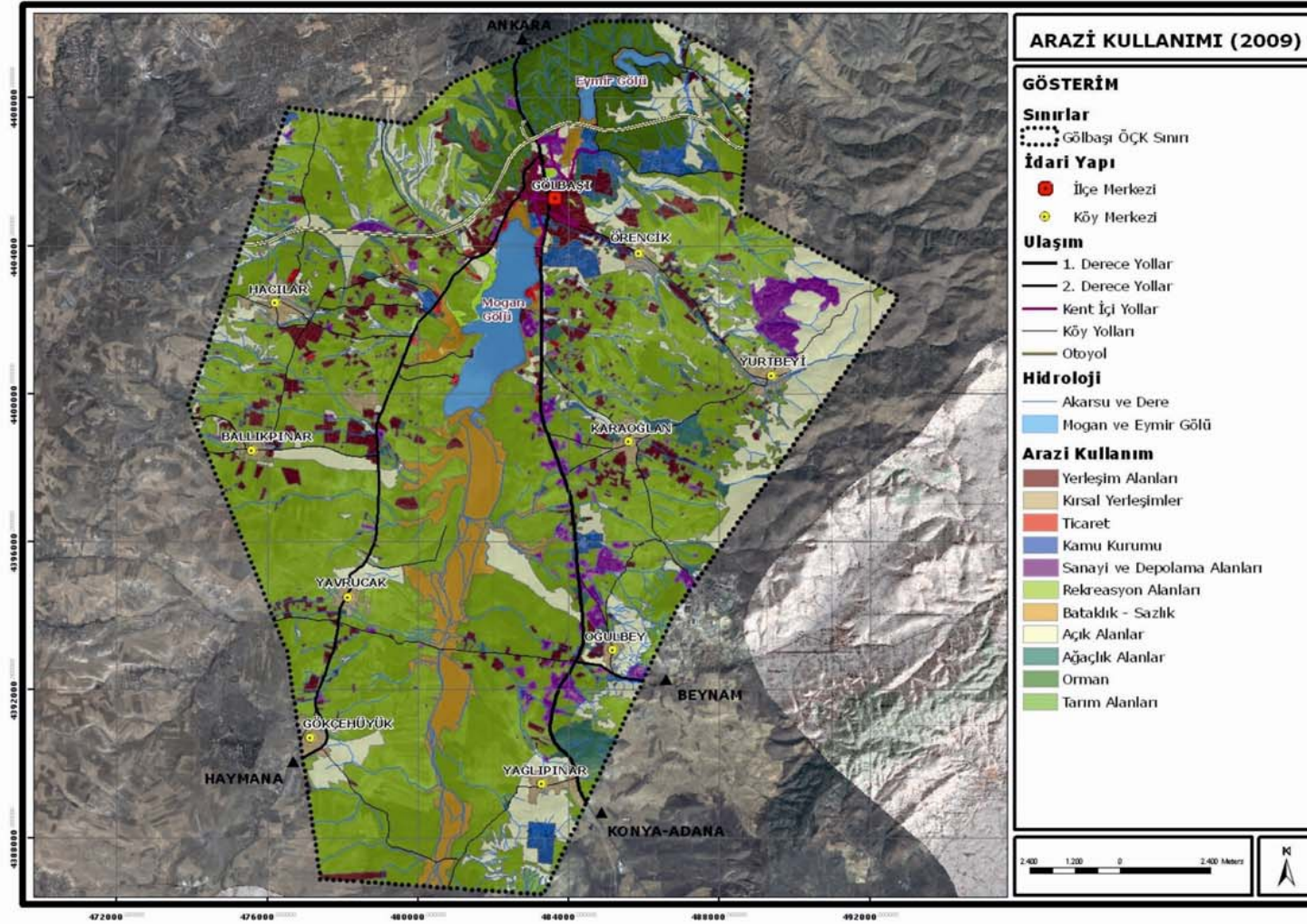
Tarım Bakanlığı kaynaklarından elde edilen 2008 yılı uydu görüntüsü sayısallaştırılarak oluşturulmuştur. Uydu görüntüleri ham veriler içerir, bu verileri bilgiye dönüştürmek için çeşitli istatistiksel analiz ve yorum teknikleri kullanılması gerekmektedir. En yaygın kullanılan yöntem ise görüntülerin sınıflandırılmasıdır. Görüntü sınıflandırma; görüntü verilerinden sayısal konu haritaları üretme işlemidir. Sınıflandırma sonucu elde edilen görüntü verisine tematik harita denir.

Çalışma alanına ait tematik haritaların oluşturulmasında kullanılan arazi sınıfları 1992 yılında ÖÇKK tarafından hazırlanan 1/25000 ölçekli arazi kullanım haritasının sınıflandırmalarıdır. 2008 yılı uydu görüntüsünden elde edilen arazi kullanımında değişimlerin analizlerini kolaylaştırmak için aynı sınıflandırmalardan yararlanılarak yeni bir sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflandırmaların sınırlarını belirlemede uydu görüntüsü üzerine arazi sınıflarını çizmek amacıyla yeni bir vektör katman

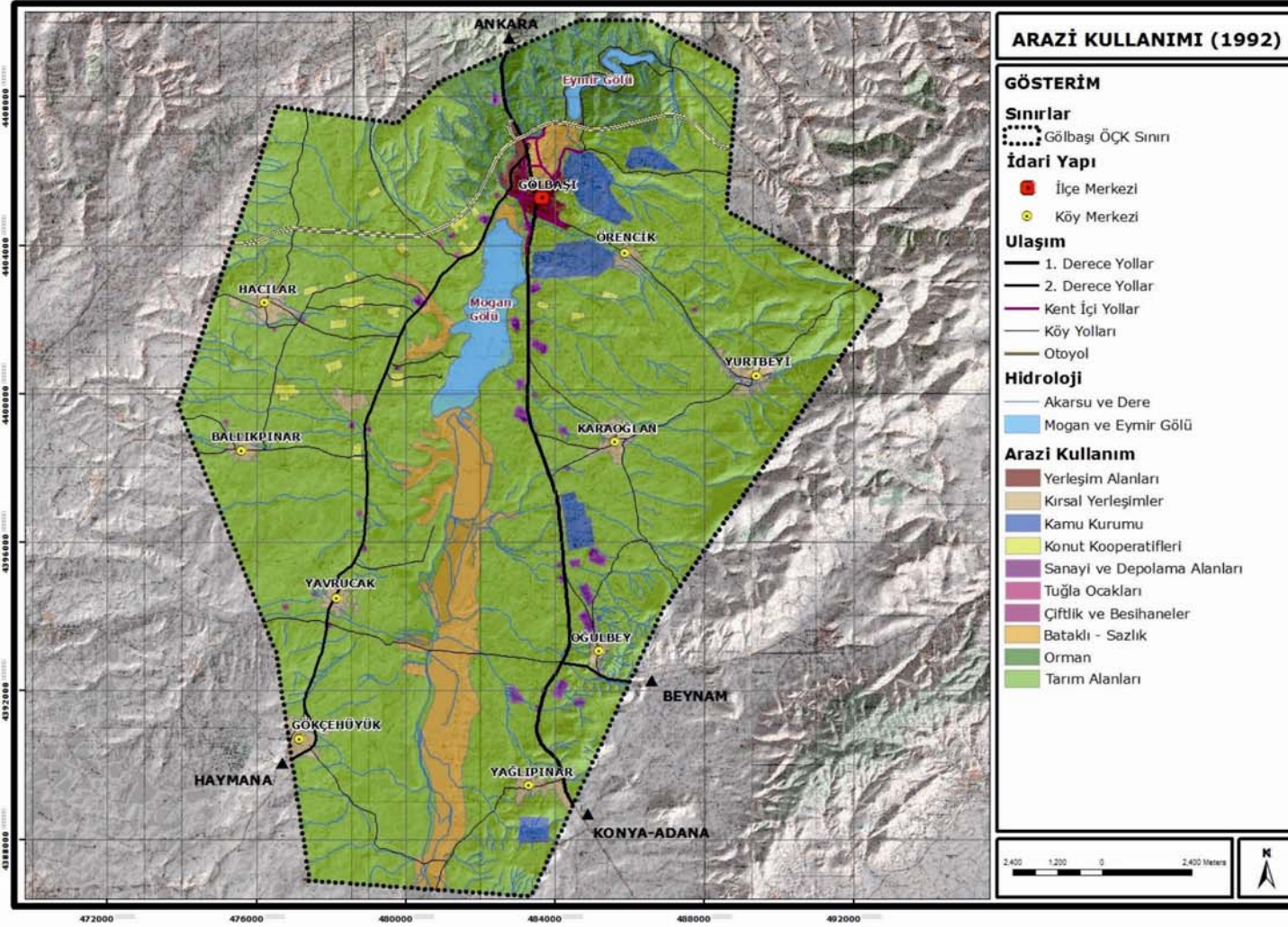
oluşturulmuş ve referans veri olarak uydu görüntüsü vektör katman üzerine geçirilmiştir. Sınırlar ve sınıfların belirlenmesiyle ilgili tüm işlemler bu katman üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her sınıf için ayrı bir vektör oluşturulmuş ve birleştirilerek 2008 yılı arazi kullanımı vektör haritası üretilmiştir. Sayısallaştırma sırasında hata payını en aza indirmek amacıyla elde edilen bu görüntüler üzerinden 2009 yılında alan çalışması yapılmıştır. Üzerinde her tür ekimin yapıldığı alanlar tarım alanları, her cins ağacın bulunduğu alanlar ormanlık alan, tarım alanı, orman yada yerleşim alanların olmadığı yerler ise açık alanlar olarak gösterilmiştir. Arazi kullanımları bu çalışmalar sonucunda aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur (Harita 6.1). Uydu görüntüsünün 2008 yılına ait olmasının nedeni çalışma alanına ait 1m çözünürlüğe sahip daha güncel bir görüntüye ulaşılamadı içindir.

2008 yılı uydu görüntüsünden CBS ortamında uzaktan algılama ile tespit edilen arazi kullanımlarının alansal büyüklükleri sınırlar içinde hesaplanmıştır. Buna göre; toplam alan içinde en önemli büyüklük 14 945 ha'lık oran ile tarım alanlarına aittir. Çalışma alanının geneline yayılmış ancak ençok kuzey doğusunda bulunan tarım alanı yada başka bir faaliyet için kullanılmayan açık alanlar 4 012 ha'lık alanı kaplamaktadır. Gölbaşı merkezi ile alanın doğusunda ve batısında yoğunluk gösteren yerleşim alanları toplam alan içinde 1 945ha'lık alana yayılmıştır. Su kuşlarının barınması ve üremesi açısından en önemli yaşam alanını oluşturan ve arazi kullanımlarından en çok etkilenen bataklık ve sazlık alanlar 1 495 ha'lık alanı kaplamaktadır. Çalışma alanının kuzeyinde yer alan Eymir Gölü etrafındaki Orman alanları toplam alan içinde 1 443 ha'lık alanı kaplamaktadır. Bu alanlar yaban hayatında çeşitli memeli türlerinin yaşam alanı olarakta kullanılmaktadır. Arazi kullanım haritasında mor renk ile gösterilen ve Konya-Adana karayolu boyunca ve alanın kuzey doğusunda yerleşmiş sanayi ve depolama alanları 802 ha'dır. Çalışma alanı sınırları içindeki Karaoğlan ve Yağlıpınar köy yerleşimlerinin etrafında yoğunluk gösteren ağaçlık alanlar 768 ha'lık alanı kaplamaktadır. Hacılar, Ballıkpınar, Yavrucak, Gökçehöyük, Yağlıpınar, Oğulbey, Karaoğlan, Yurtbeyi ve Örencik kırsal yerleşimleri toplam alan içindeki oranı 667 ha'dır. Üniversite, belediye gibi çeşitli kamu kurumlarının bulunduğu alanlar 451 ha'lık alanı kaplamaktadır. Çalışma alanına ismini veren ve ekolojik değeri yüksek Mogan gölü

571 ha, kuzeyinde bulunan Eymir gölü ise 105 ha'dır. Merkezde ve Mogan gölü çevresinde yer alan ticaret alanları 97 ha, yapımı çeşitli spekülasyonlara yol açan rekreasyon alanları ise 85 ha'lık alanı kaplamaktadır.



Harita 6.1. 2008 yılı uydu görüntüsünden üretilen arazi kullanımı



Harita 6.2. 1992 yılı arazi kullanımı

Çalışma alanı 1990 yılında Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak tespit ve ilan edilmiştir. 1992 yılında Çevre Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu tarafından 1/25000 ölçekli çevre düzeni plan raporu hazırlanmıştır. Bu raporda yer alan arazi kullanımı haritası koruma bölgesinde yer alan ticaret, sanayi, konut kooperatifleri (konut yerleşimleri), orman, tarım alanı, bataklık, sazlık ve Gölbaşı merkez yerleşimleri ile kırsal yerleşim alanlarını içermektedir. Alanın 1992 yılı uydu görüntüsü elde edilemediğinden baskı harita taratılarak CBS ortamında sayısallaştırıldıktan sonra arazi kullanımlarının alansal büyüklükleri sınırlar içinde hesaplanmıştır (Harita 6.2).

Buna göre toplam alan içindeki en önemli büyüklük 21.540 ha ile tarım alanlarına aittir. Bataklık alanlar 1918 ha'dır. Ormanlık alanlar kuzeyde 1500 ha, kırsal yerleşimler ise 662 ha'dır. Kamu alanları 588 ha'lık alanı kaplamaktadır. Mogan Gölü 1992 yılı verilerinde 468 ha olarak tespit edilmiştir. Eymir gölü ise 105 ha'dır. Ayrıca konut kooperatifleri olarak gösterilen yerleşimler 176 ha, merkez yerleşimi 212 ha, sanayi alanları 159 ha, çiftlik ve besihane alanları ise 42 ha'lık alanı kaplamaktadır.

6.2. 1992 ve 2008 Yılı Arazi Kullanımlarının Karşılaştırılması

On altı yıllık süreyi kapsayan zaman dilimi, Gölbaşı ÖÇK Bölgesine ekolojik, ekonomik ve sosyal değişimler getirmiştir. Sosyal ve ekonomik değişim kontrollü yapılmadığında ekolojiye zarar verir. Çevre koruma alanı olarak tespit ve ilan edildikten sonra yaşanan kayıplar bunun en önemli göstergesidir. Haritalar görsel olarak karşılaştırıldığında güncel arazi kullanımının daha yoğun ve dolu olduğu göze çarpar.

Değişimlerin yüzölçümü tespitleri sayısal haritalar üzerinden CBS aracılığı ile kolayca yapılabilmektedir. Buna göre 1992 yılından 2008 yılına yaşanan en önemli değişimler şu şekildedir;

2008 yılına gelindiğinde tarım alanlarında 6 595 ha'lık küçülme yaşanırken yerleşimde 1992 yılına göre 1708 ha'lık artış olmuştur. Bunun nedeni 1.ve 2. Sınıf tarım arazileri üzerindeki yerleşimin kontrolsüz olarak artmasıdır. Göle yakın alanlarda ikinci konut kullanımları on altı yıl içinde artan rant ile paralellik göstererek %80 artmıştır. Yerleşim alanlarındaki artış yeraltı ve yerüstü sularının kirlenmesine neden olmaktadır.

ASKİ Genel Müdürlüğü'nün Havza Koruma Yönetmeliğinin 4.maddesi koruma alanında alınacak önlemleri içerir buna göre mutlak koruma alanı (0-100m), kısa mesafeli koruma alanı(100-1000m), orta mesafeli koruma alanı (1000-2000m), uzun mesafeli koruma alanı ise 2000m ve havza sınırının tamamıdır. Haritalardan da görüleceği gibi 2008 yılındaki yerleşimin artması mutlak koruma alanları ile kısa mesafeli koruma alanlarında gerçekleşmiştir.

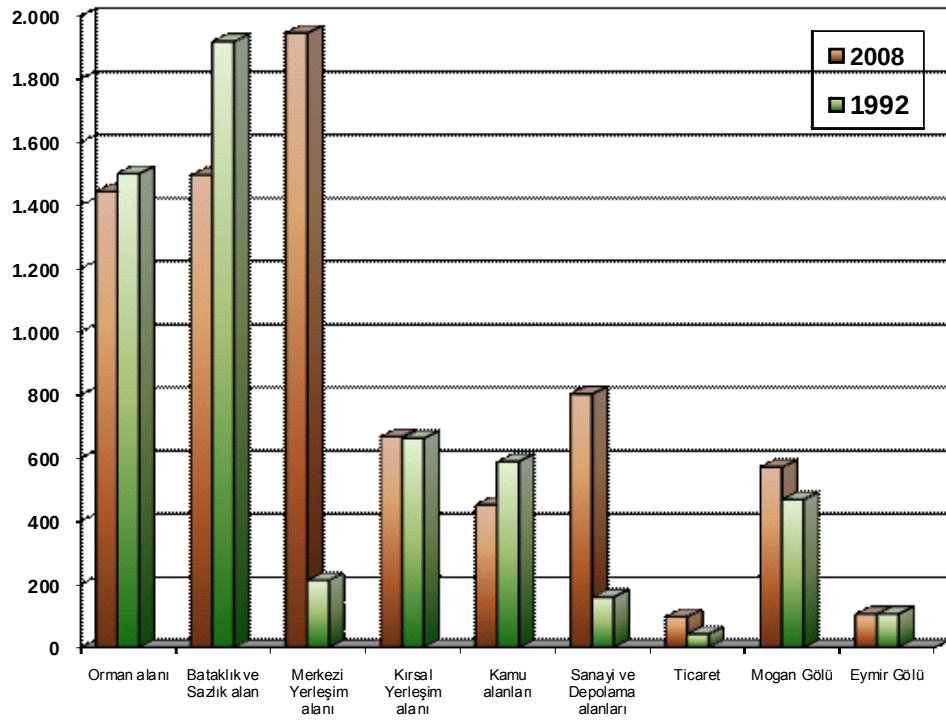
Su kuşlarının barınma ve üreme yerleri olan bataklık alanlarda 2008 yılında 423 ha'lık alan kaybı vardır bunun nedeni Mogan Gölü rekreasyon alanı düzenlemesi ile büyükşehir belediyesinin alanda yaptığı temizleme çalışmalarıdır. Bataklıkların temizlenmesinin yaban hayatını olumsuz yönde etkilediği ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olduğu söylenebilir. Mogan gölü 1992 yılında 468 ha iken bataklıkların bir kısmının temizlenmesi ile yüzeyi büyütülmüş ve 2008 yılında 571 ha olarak 103 hektarlık neredeyse Eymir gölü büyüklüğünde genişletilmiştir. Bunun sonucunda suda yaşayan canlı türlerinin yaşam alanı dengesi bozulmuştur.

Zaman içinde Gölbaşı Ankara'nın en gözde sayfiye alanı olarak gelişim göstermiştir. Merkeze, anayollara ve çevre yoluna yakın olması sebebiyle ikinci konut kullanımı yerleşim alanlarına yakın yerlerde birinci konuta dönüşmüştür. Bu sebeple 2008 yılında kırsal alanlar yüzölçümünde 5 ha'lık artış görülmektedir.(Çizelge 6.1) Buna karşılık kamu alanları 137 ha daralmıştır. Bunun nedeni kamu arazilerindeki kayıplardır. Bu araziler ticaret ve sanayi alanlarına dönüşmüştür. Eymir gölü kuzeyinde yer alan

ormanlık alanda 57 ha kayıp yaşanmıştır. Bu kayıplar yerleşime açılan alanlarda yaşanmıştır.

Çizelge 6.1. 1992'den 2008'e arazi kullanımlarındaki değişimler

	2008 yılı alansal değerleri (ha)	1992 yılı alansal değerleri (ha)	Değişim değerleri
tarım alanı	14.945 ha	21.540 ha	1.815 ha küçülme
açık alan	4.012 ha		
ağaçlık alanlar	768 ha		
orman alanları	1.443 ha	1.500 ha	57 ha küçülme
bataklık ve sazlık alanlar	1.495 ha	1.918 ha	423 ha küçülme
merkez yerleşim alanı	1.945 ha	212 ha	1703 ha büyüme
kırsal yerleşim	667 ha	662 ha	5 ha büyüme
kamu alanları	451 ha	588 ha	137 ha küçülme
sanayi ve depolama	802 ha	159 ha	643 ha büyüme
ticaret	97 ha	42 ha	55 ha büyüme
mogan gölü	571 ha	468 ha	103 ha büyüme
eymir gölü	105 ha	105 ha	0
toplam	273.86 ha	273.86 ha	



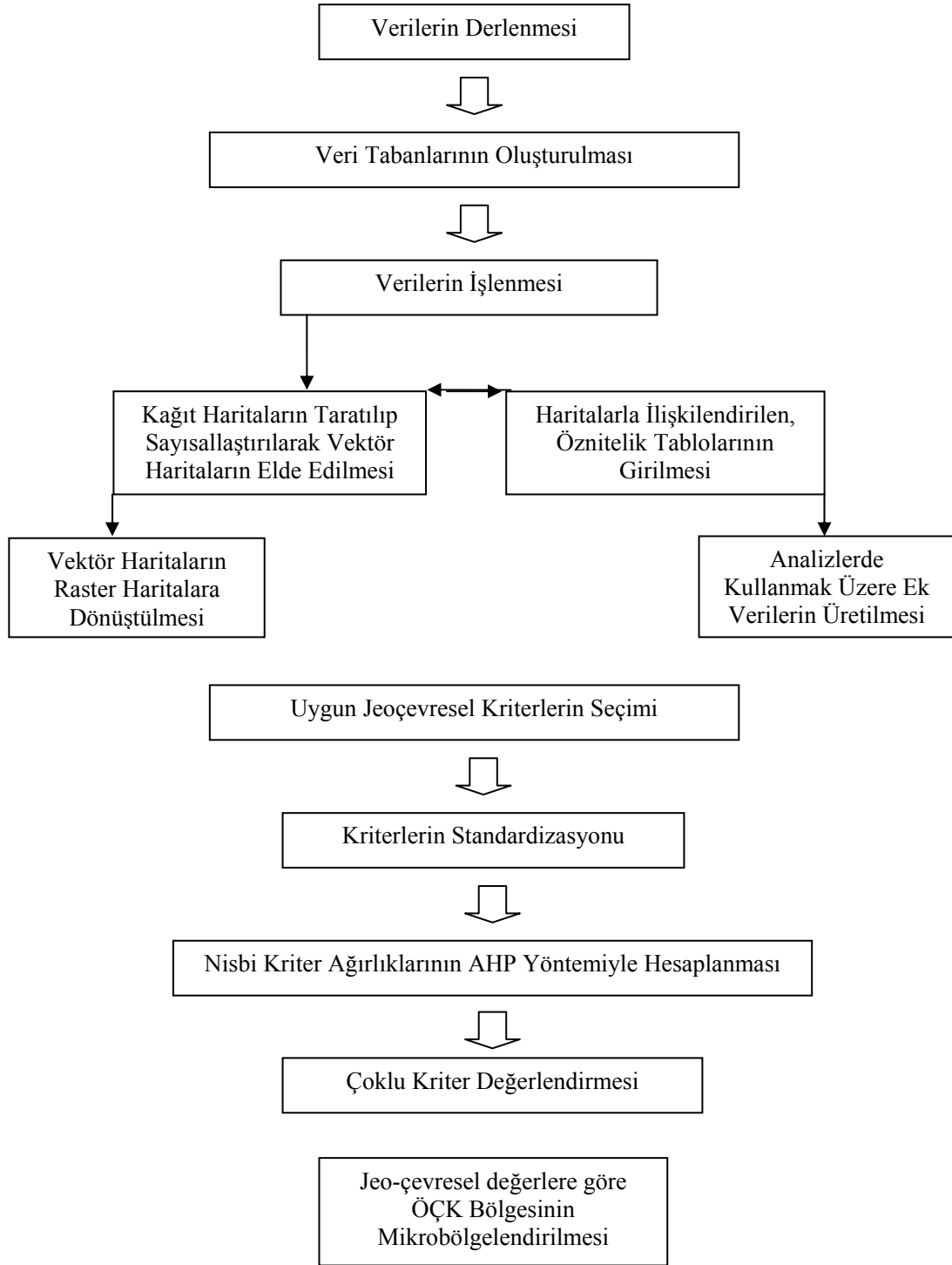
Şekil 6.1 1992-2008 yılları arasındaki arazi kullanım değişiminin grafiksel gösterimi

Arazi kullanımlarının grafiksel karşılaştırmalarının ardından değişimlerin daha net görülmesi için haritalar CBS ortamında üst üste çakıştırılarak yeni bir harita oluşturulmuştur (Harita 6.3). Yeni haritada güncel kullanımlar çeşitli tarama modelleri ile gösterilmiştir. Buna göre bataklık alanlarda kuruma ve temizlik çalışmalarından kaynaklanan küçülme ile yerleşim alanlarında on altı yıl içindeki gelişme daha belirgin görülmektedir. Ayrıca daha önceki analizlerde de belirtildiği gibi sanayi ve depolama alanları 1992 yılı gösterimlerindeki açık alanlar ile tarım alanlarında gelişmiştir.

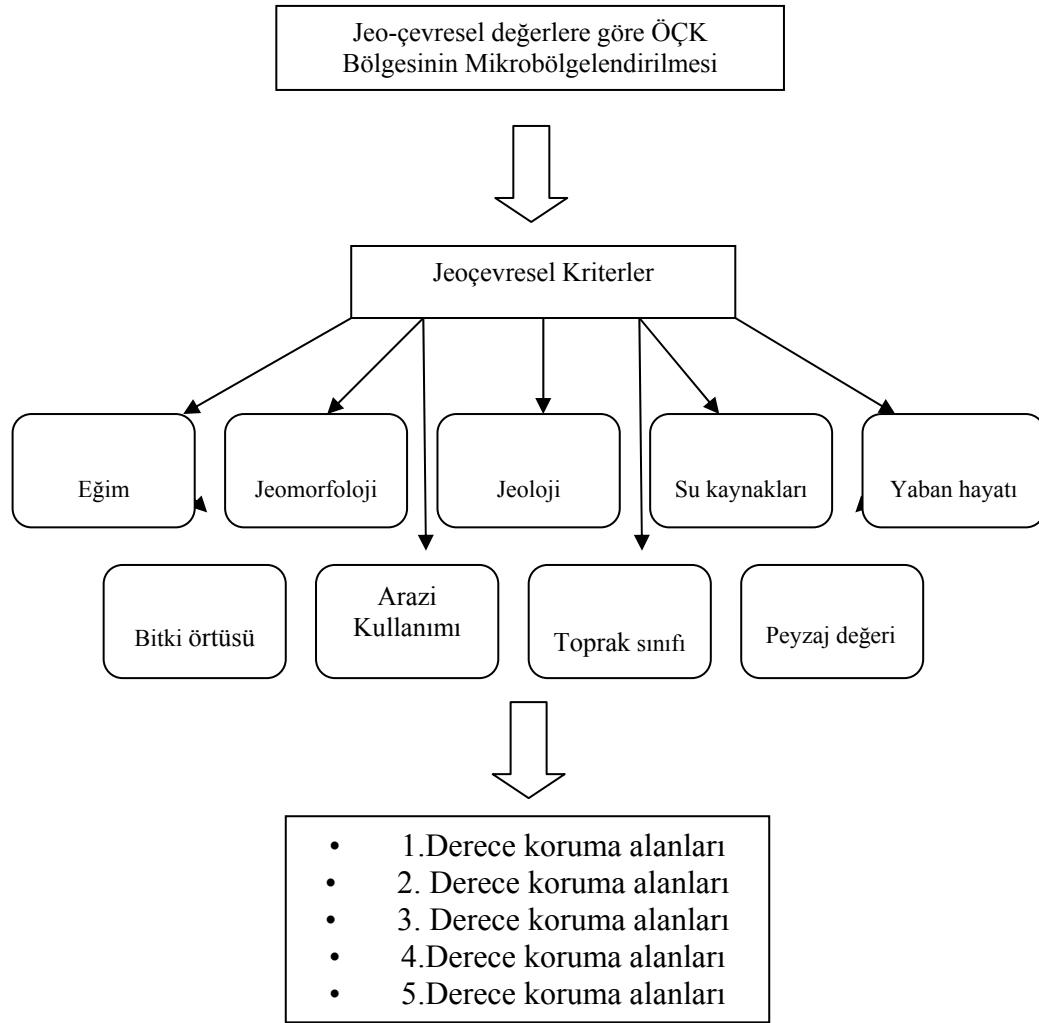
6.3. CBS Tabanında AHP Çok Kriterli Karar Verme (MCDA) Analiz Yöntemi Aracılığı ile Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin Jeo-Çevresel Değer Önceliklerine Göre Mikrobölgelendirilmesi

Çalışma alanına ait jeo-çevresel değerlerin sürdürülebilir kullanımının tespiti yapılan arazi değerlendirme ve uygunluk analizlerinde ortaya konmuştur. Arazi değerlendirmesi arazinin mevcut kullanımı ve potansiyeli ile ilgilidir ve arazi üzerindeki değişimlerden etkilenir. Çalışma kapsamında yapacağımız arazi değerlendirmesi ve mikrobölgelendirmede çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden birisi olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) istatistiksel model olarak kullanılmıştır. Model oluşturma için gerekli hesaplamalar ve sentezler CBS ortamında gerçekleştirilmiştir. CBS grafik veri tabanında oluşturulan her katman, kendi içlerinde koruma önceliği kriterleri gözönüne alınarak ve AHP yöntemi içerisinde kıyaslanarak puanlandırılmış ve çift kıyaslama matrisi oluşturulmuştur. Yöntem içinde kurulan matris hesaplamaları ile her katmanın öncelikli ağırlık değeri tespit edilmiştir. Katman puanlarının dağılımı bu ağırlık katsayısına göre belirlenmiştir. Daha sonra CBS tabanında mekansal analiz yapılarak katmanlar çakıştırılmış ve toplam puanlara göre en yüksek puandan en düşük olana doğru mikrobölgelendirme yapılmıştır.

Tüm değerlendirmelerin kullanıldığı işlemlerin basamaklarından aşağıda (Şekil 6.2) detaylı olarak bahsedilmiş ve anlaşılabilirliğin sağlanması açısından mikrobölgelendirme şema halinde sunulmuştur.



Şekil 6.2. AHP kullanılarak CBS aracılığı ile GölbaşıÖÇK Bölgesinin jeo-çevresel değerinin önemine göre mikrobölgelendirilmesi akış şeması



Şekil 6.2 (Devam). AHP kullanılarak CBS aracılığı ile GölbaşıÖÇK Bölgesinin jeo-çevresel değerinin önemine göre mikrobölgelendirilmesi akış şeması

6.3.1. AHP yönteminde faktörlerin puanlandırılması

Koruma önceliklerinin belirlenmesi sürecinde ilk adım tüm jeo-çevresel faktörlerin gözönüne alındığı standartlaştırılmış bir puanlama sistemi kullanmaktır. Sayısal olarak hazırlanan haritalar hücre değerlerine sahiptirler bu nedenle analizlerde kolaylık sağlaması için 0-4 arasında değişen uygunluk oranlama ölçeğine göre puanlandırılırlar. 0'dan 4'e kadar sayılar sırasıyla; çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek sınıflarıyla adlandırılırlar.

AHP tekniğinde, kriterler arasında gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalara dayalı olarak ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmekte ve bu matris üzerinde

gerçekleştirilen özvektör hesapları sonucunda toplam değeri 1 olan kriter ağırlıklarına ulaşılmaktadır. Ayrıca Tutarlılık Oranı olarak adlandırılan bir değer hesaplanması ile AHP tekniğindeki ikili karşılaştırmalarda verilen hükümlerin tutarlılık derecesini belirlemek de mümkündür. Bu oran vasıtasıyla ikili karşılaştırmalar matrisindeki değerlerin rasgele elde edilme olasılığı ortaya konmaktadır [Yılmaz,E.,2005].

Çizelge 6.2. Çalışma alanına ait jeo-çevresel faktörlerin standardize edilmiş puanları

FAKTÖRLER	PUANLANDIRMA				
	0	1	2	3	4
Toprak Sınıfları C1	5-6-7. sınıf	4. sınıf	3. sınıf	2. sınıf	1. sınıf
Jeomorfoloji (m) C2	Orta ve yüksek plato düzlüğü	Alçak plato düzlüğü		Yüksek sekiler	Alçak sekiler
Yaban Hayatı (m) C3	1500	1000	700	300	Bataklık-Sazlık Orman-Göl
Bitki Örtüsü C4					Endemik bitki Orman-Bataklık Sazlık
		Otsu bitkiler	Kuru tarım	Sulu tarım	
Su Kaynakları (m) C5	1500	1000	700	300	0
Jeoloji C6	Çok sert kayalar	İyi kaynaşmış kalker kayalar	Kompakt silisli kayalar	Gevşek yapıda yumuşak formasyonlar	Kil, silt ve kum depozitleri
Arazi Kullanım C7		Yerleşim alanları		Tarım alanları	Bataklık-Sazlık
	Sanayi ve depolama alanları	Kamu kurumu Ticaret	Kırsal yerleşimler	Ağaçlık alanlar Açık alanlar	Orman Rekreasyon
Peyzaj Değeri C8		Düşük derece		Orta derece	Yüksek derece
Eğim (%) C9	20+	15-20	10-15	5-10	0-5

6.3.2. AHP yöntemiyle ağırlık katsayılarının bulunması

Bu değerlendirmede ki en önemli aşama jeo-çevresel değerleri kapsayan her bir faktörün ayrı ayrı ağırlık katsayılarının tayin edilmesidir. Herbir faktörün kategorileri

açısından nispi puanlarının bir toplamı önceden geliştirilmelidir. Bu sebeple bir sonraki adımda uygunluk değerlendirmesi açısından bir girdi olarak kullanılabilir.

AHP’de yukarıda açıklanan ikili karşılaştırmalar prosedürünün kullanımı ile önceliklerin ortaya konulmasından sonra, son kararın niteliği açısından ikili karşılaştırmalarda verilmiş olan hükümlerin tutarlılığının kontrol edilmesi gerekir. Tam bir tutarlılığın sağlanması güç olup herhangi bir ikili karşılaştırmalar takımında bazı tutarsızlıklar ile karşılaşılabilir. Tutarlılık sorununu ele almak için AHP, karar verici tarafından verilen ikili karşılaştırma hükümleri arasındaki tutarlılık derecesinin ölçümüne yönelik bir metot sağlamaktadır. Eğer tutarlılık derecesi kabul edilebilir düzeyde ise, o takdirde karar sürecine devam edilebilir. Ancak tutarlılık derecesi kabul edilemez düzeyde ise, bu durumda karar vericinin analize devam etmeden önce ikili karşılaştırma hükümlerini tekrar ele alması ve düzeltilmesi gereklidir.

Bu çalışmada belirlenen jeo-çevresel faktörlerin kendi içlerinde ikili kıyaslamaları yapılmış ve her bir faktör kesişen hücrelerle 1 ve 9 puan arasındaki nispi baskın bir değeri ortaya çıkararak her bir faktöre karşı oranlanmıştır.

Tersine değer çift taraflı olmak üzere $1/2$ ile $1/9$ arasında değişmektedir. Örneğin sırasıyla A_1 , A_2 , A_3 ve A_4 olmak üzere dört faktör çalışmada doğal koruma açısından, arazi kullanım kategorisinin uygunlugunu tespit etmek için en uygun faktörler olarak düşünülmektedirler. Faktörler doğal yapıdaki arazi kullanım kategorisiyle ilgili olarak diğer faktörlere karşı kıyaslandırılırlar. Bu faktörler için çift taraflı kıyaslama matrisi, ana köşenin daima bütüne eşit olduğu şeklinde yapılandırılır (Çizelge 6.2). Matrisin en büyük vektörüne tekabül eden vektörün faktörünün nispi önceliklerini ortaya koyduğu gösterilmiştir. Örneğin bir faktör diğerine tercih edilirse, vektörün bileşeni diğerininkinden büyük olur. Örneğin; A_1 faktörü A_2 ’ye tercih edilirse ve A_2 ’de A_3 faktörüne tercih edilirse, o zaman A_1 faktörü A_3 faktörüne göre daha çok tercih edilmelidir [Saaty, 1977; Saaty ve Vargas, 1991].

Çizelge 6.3. Belirlenen dört faktör için çift taraflı kıyaslama matrisi

Faktörler	A1	A2	A3	A4	Ağırlık
A1	1	2	9	7	0.5426
A2	1/2	1	6	5	0.3211
A3	1/9	1/6	1	1/3	0,0462
A4	1/7	1/5	3	1	0,0901

Ağırlık hesabı yapılırken faktörün dikey kolondaki toplamı bulunur ve yatay satırdaki her bir faktörün değerine bölünür. Bu işlem sonucunda çıkan sonuç toplam faktör sayısına bölünerek her bir faktör için ağırlık katsayısı bulunur. Bu süreç tüm faktörlere uygulanarak ağırlıklar hesaplanır (Çizelge 6.2). Gölbaşı ÖÇK Bölgesi için oluşturulan faktör ağırlıkları yukarıda anlatılan yöntemle uygun olarak yapılmış ve her bir faktör için ağırlıklar bulunmuştur.

Aşağıdaki tablodan da okunduğu gibi ağırlık değeri en yüksek olan faktör bu çalışma için su kaynakları olarak seçilmiştir. Bunun sebebi çalışma alanının ÖÇK sınırları içinde önemli bir havza olması ve yeraltı yerüstü su kaynaklarından beslenmesidir. Su kirliliğinin yarattığı olumsuz sonuçlar diğer faktörleride birincil derecede etkilemektedir. Su kaynaklarından sonra eşit derecede önemli olduğuna karar verilen yaban hayatı ve bitki örtüsü kriterleri eşit ağırlık oranı almışlardır. Bu çalışma kapsamında bu iki kriter birbirinden bağımsız düşünülmemiştir.

Çizelge 6.4. Çalışma alanında belirlenen faktörlerin çift taraflı kayaslama matrisi

JEOÇEVRESEL KRİTERLER	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	Ağırlık
Toprak Sınıfları C1	1									0.1601
Jeomorfoloji C2	1/3	1								0.0797
Yaban Hayatı C3	1	3	1							0.1791
Bitki Örtüsü C4	1	3	1	1						0.1791
Su Kaynakları C5	1	5	1	1	1					0.1849
Jeoloji C6	1	1/2	1/3	1/3	1	1				0.1082
Arazi Kullanım C7	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	1			0.0551
Peyzaj Değeri C8	1/5	1/3	1/5	1/5	1/5	1/3	1/5	1		0.0284
Eğim C9	1/5	1/3	1/5	1/5	1/9	1/5	1/5	1	1	0.0254
Tutarlılık Oranı: 0,075219										

6.3.3. AHP yöntemiyle faktörlerin değerlendirilmesi

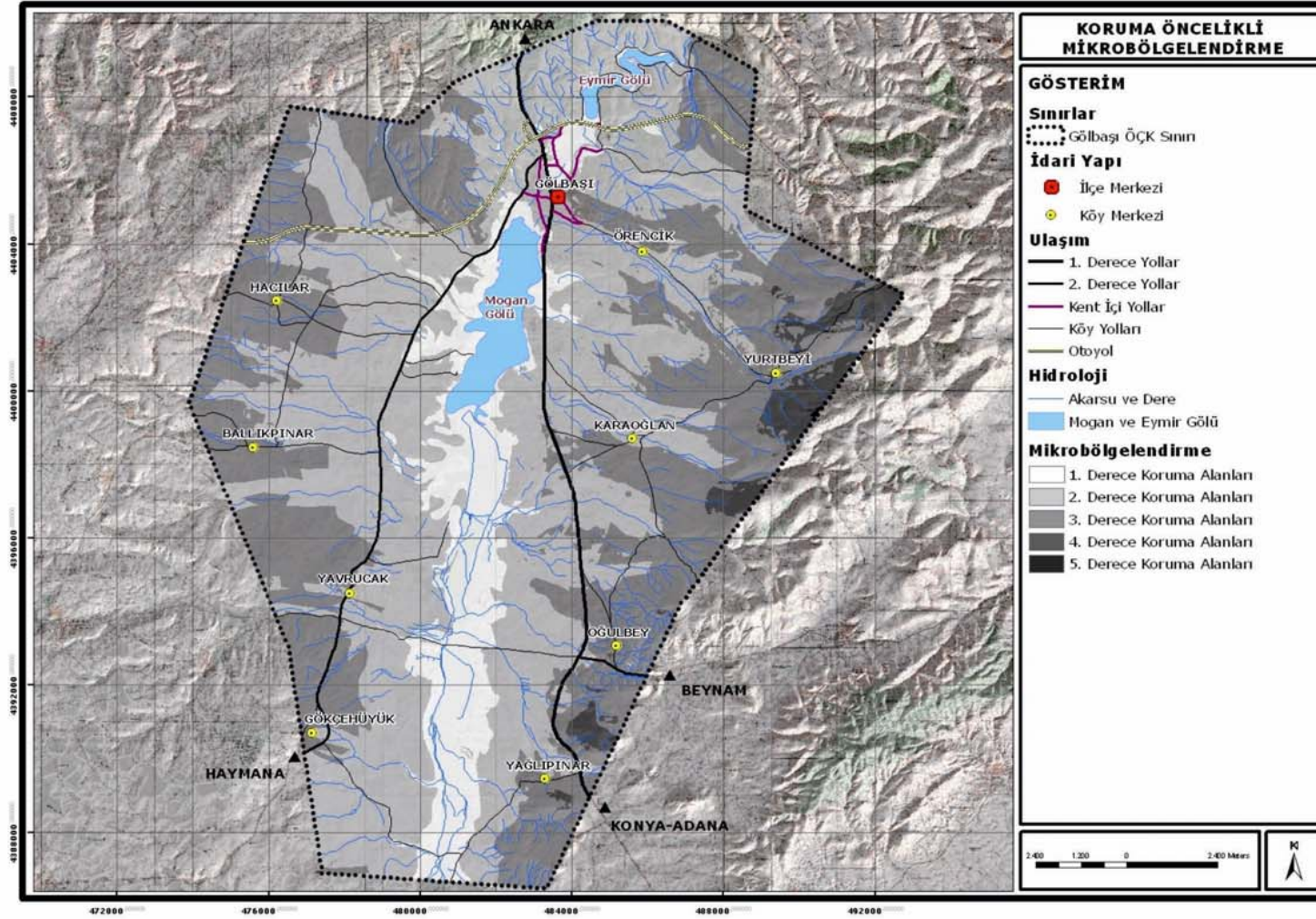
Çalışma alanı olarak seçilen Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin koruma önemine göre mikrobölgelendirilmesi AHP yöntemi kullanılarak yapılmıştır. AHP tek bir uygunluk haritasını özel bir kategoriye göre oluşturmak için ve kriterlerin bir kısmını birleştirmek için kullanılır. Faktörler ağırlıklı çizgisel birleşimlerde birleştirilmiştir. Sonuçların birlikte toplanması ile koruma öncelikli mikrobölgelendirme haritası ortaya çıkmıştır (Harita 6.3).

$S = \sum (W_i \times X_i)$ formülüne göre sonuçlar hesaplanır.

Burada S yer seçiminin uygun olduğu yerleri W_i , i faktörünün ağırlık değerini ve X_i faktörün potansiyel değerini göstermektedir.

Çalışma sınırları içinde bulunan bir alan 0 ile 4 puan arasında standartlaştırılan faktör haritalarına uygun oluşturulmuştur. Daha sonra hesaplanan ağırlık katsayıları Arc Wiew GIS'e aktarıldı ve ağırlıklı çizgisel birleşme her sınıf için hücre başına bir değer alanı ile koruma öncelikli mikrobölgelendirme haritası ayrı bir katman olarak oluşturuldu. Bu haritada hücre değerleri arasında beş eşit ara ile minimum ve

maksimum değeri sınıflandırma hesaplandı. 1.derece koruma alanları, 2 derece, 3.derece, 4.derece ve 5.derece olmak üzere sınıflar belirlendi. Meydana gelen raster haritalar daha sonra vektör haritalara dönüştürülerek koruma öncelikleri belirlenmiş harita ortaya çıktı.



Harita 6.4. Koruma öncelikli mikrobölgelendirme haritası

Çalışma alanının ÖÇK Bölgesi içinde yer alması jeo-çevresel değerlere verilen önemin yüksek olduğunu göstermektedir. Mevcutta korunan sınırlar içinde AHP yöntemi ile bulunan 1. Derece koruma alanları, 3595 ha, 2. derece koruma alanı 13 396 ha, 3. derece koruma alanları 9605 ha, 4. derece koruma alanları 321 ha ve 5. derece koruma alanları 5 ha'dan oluşmaktadır.

Koruma önceliklerinin sınıflandırılmasında AHP yöntemi ile puanlandırma ve ağırlıklar etkili olmuştur.

1. derece koruma alanı: AHP yöntemiyle ağırlıkların hesaplanması ve değerlendirilmesinde ortaya çıkan 1. derece koruma alanları Mogan gölü çevresindeki yerleşim, ticaret ve sanayi alanlarının bulunduğu yerleri, Eymir gölünün güneyinde kalan bataklık ve sazlık alanları kapsamaktadır. Tespit edilen en önemli ağırlık 0.1849'luk oranla (Çizelge 6.3) su kaynaklarına aittir. Bu alanlar ASKİ Havza Yönetmeliğinin 4. maddesine göre mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma alanları kapsamındadır. Bu maddeye göre;

- Mutlak koruma alanı (0-100m) içinde içme ve kullanma suyu temin edilen yüzeysel su kaynaklarının kirlenmesine sebep olacak hiçbir faaliyet yapılamaz. Mevcut Yapılar dondurulmuştur. Mevcut yapılar Genel Müdürlükçe kamulaştırılır,
- Mutlak koruma alanı içinde kalan köyler ve dağınık düzeydeki tüm yapıları içeren alanlar bir program dahilinde Genel Müdürlükçe kamulaştırılır.
- Bu alanda mevcut turistik ve depolama tesisleri ile endüstri kuruluşları öncelikli olarak kamulaştırılır. Tehlike yaratacak şekilde kirlenmeye sebep olan ve/veya olacak tesisler kamulaştırma işlemleri tamamlanmadan faaliyetten men edilir.

Ayrıca aynı yönetmelik kısa mesafeli koruma alanları (100-1000m) için;

- Turizm, iskan ve sanayi yerleşmelerine izin verilemez.
- Bu alanın rekreasyon ve piknik amacıyla kullanılmasına dönük kamu yararlı ve günü birlik turizm ihtiyacına cevap verecek, sökülüp takılabilir elemanlardan meydana gelen, geçici nitelikte kır kahvesi, büfe gibi yapılara, Genel Müdürlükçe onanmış çevre düzeni ve uygulama planlarına ve plan kararlarına uygun olarak izin verilebilir.
- Bu alanda hayvancılığa, sulu tarıma ve seracılığa hiçbir şekilde izin verilmez

Demektedir ancak arazi kullanımlarından da görüleceği üzere bu mesafeler içinde kamu kurumları, ticaret alanları, yerleşim ve sanayi alanları bulunmaktadır. Evsel ve endüstriyel atıkların bulunduğu alanlarda su kaynaklarının kirliliği kaçınılmazdır. Bu sonuç havza ekolojisi ve doğal hayatı olumsuz etkilemektedir.

Su kaynaklarına bağlı olarak 1.derece koruma alanında yer alan yaban hayatı yaşama alanları ve bitki örtüsü gibi diğer jeo-çevresel faktörlerde koruma önceliğine sahip değerlerdir. Bu alanda endemik bitki türlerinin bulunduğu yerler Mogan gölü yakınındadır. Jeolojik açıdan alüvyon topraklar yoğun olduğu için 5.ve 6.sınıf tarım toprakları 1.derece koruma alanı kapsamındadır, ayrıca endemik türlerin yetiştiği 1.sınıf arazilerde Mogan Gölü yakınında mevcuttur. Bu alanlardaki kullanım jeo-çevresel değerlerin sürdürülebilirliğini sağlamak açısından yoğunluk arttırılmadan devam ettirilmelidir. 1.derece koruma alanının jeomorfolojisi alçak sekilerden oluşur. Alçak sekiler taban arazisine yakın ve genellikle derinliği 30 m den az olan vadilerle yarılmış eski alüvyal taban arazileridir. Plan raporunda belirtildiği üzere taban araziler içinde bulunan kil minerallerinin makaslanma dayanımları az olduğu için yağışlı mevsimlerde yer yer toprak kaymaları görülebilir.

Peyzaj değerleri bakımından (Harita 5.11) önemli manzara odağına ve seyir teraslarına sahiptir bu açıdan öncelikli kullanımlar havza yönetmeliğinde belirtildiği üzere sökülüp takılabilir elemanlardan meydana gelen, geçici nitelikte kır kahvesi, büfe gibi yapılar ve açık alanlar olmalıdır. Ayrıca bu alan çalışma alanındaki genel iklim koşullarına bakılırsa (Hrait 5.4) en yüksek sıcaklığa sahiptir.

2.derece koruma alanları: Çalışma alanı genelinde en geniş yüzeyi kaplayan sınıflandırma 2.derece koruma alanlarıdır. Bu alanlar yer altı sularını etkileyen akifer ve akifer reşarj alanlarını kapsamaktadır (Harita 5.5). Bu bağlamda Ulugüney, Sukesen, Çelikküney, İğdeli, Yayla, Başpınar, Yağlıpınar, Kepir, Kartopu ve Kepekli Derelerinin bulunduğu alanlar 2 derece öneme sahip koruma alanları sınıflandırmasına dahildir. Bununla ilgili Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Madde 17 şu şekildedir;

Mutlak koruma alanı, içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 300 metre genişliğindeki şerittir. Söz konusu alanın sınırının su toplama havzası sınırını aşması hâlinde, mutlak koruma alanı havza sınırında son bulur.

a) Maksimum su seviyesinden itibaren 300 metre genişliğindeki şerit kamulaştırılır. Kamulaştırma suyu kullanan idare veya idarelerce yapılır. Ancak 1988 yılı veya su temin projesinin yatırım programına alındığı tarih itibarıyla mevcut olan yapılarda bu alanda kamulaştırma yapılınca kadar, yapı inşaat alanında değişiklik yapmamak ve kullanım maksadını değiştirmemek şartıyla gerekli bakım onarım yapılabilir.

Aynı yönetmeliğin 18. Maddesi de kısa mesafeli koruma alanını içermektedir buna göre;

Kısa mesafeli koruma alanı, içme ve kullanma suyu rezervuarlarının mutlak koruma alanı sınırından itibaren 700 metre genişliğindeki şerittir. Söz konusu alan sınırının, su toplama havzası sınırını aşması hâlinde, kısa mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur

a) Turizm, iskan ve sanayi yerleşmelerine izin verilemez.

b) Her türlü katı atık ve artıkların depolanmasına ve atılmasına izin verilemez.

Ancak mevcut arazi kullanımında yukarıda isimleri geçen dereler üzerinde merkez yerleşimi, ticaret, sanayi, kamu kurumları, kırsal yerleşimler ve rekreasyon alanları bulunmaktadır. Bu alanlar yeraltı sularında kirlilik oluşturmaktadır. Havza yönetmeliğinin 5.maddesi yeraltı suları ile ilgilidir ve bu konuda;

Yer altı suyu hangi sınıftan olursa olsun, kalitesinde meydana gelen değişiklik ve bozulmalarda ,kirletici kaynak belirlenir ve kirleticilere 2872 sayılı Kanunun 20,21, ve 23'üncü maddeleri uyarınca cezai işlem yapılır.

Şeklinde ifade edilmektedir.

2. derece koruma alanlarının eğim yüzdeleri % 0-5 ile % 5-10 arasında değişim göstermektedir (Harita 5.10). Ayrıca I.sınıf ve II.sınıf tarım toprakları da bu alandadır. Bu topraklar jeolojik açıdan gölbaşı formasyonu içindedir, Gölbaşı formasyonu, alüvyon yelpazesi ve akarsu çökellerinden oluşmuştur. Zemin yapısı gevşek ve az dayanıklı kayalar ile yumuşak formasyonlardan oluşur. Bu alandaki en önemli kriter kuzeyde yer alan orman alanı içindeki memeli hayvanlar barınma ve üreme alanlarıdır. Öncelikle korunması gereken yerlerdir.

3.derece koruma alanları: Alanın doğusu ve kuzey doğusunda yer alan sanayi ve depolama alanları ile batısında yer alan kırsal yerleşimlerin, tarım alanlarının bulunduğu kısımlar 3. derece koruma alanları olarak tespit edilmiştir. Jeo-çevresel değerler açısından II. ve IV.sınıf tarım topraklarının bir kısmı ile III. ve VI..sınıf tarım topraklarını kapsamaktadır. Bu topraklar doğuda mamak formasyonu batıda ise emir formasyonu içinde yer almaktadır. Mamak formasyonu volkanizmanın yaygın olduğu kesimlerde olup aglomera, tuf, andezit ve bazalt bileşimli lavlardan oluşur. Emir formasyonu ise bölgede bulunan en eski birimdir. Killi kumlu ve volkanik kayaların bölgesel metamorfizmaya uğraması sonucu yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirmiştir. Zemin yapısı genel olarak iyi kaynaşmış kalker kayalardan oluşur ve bir kısmı da kompakt silistilli kayalar ile çok sert kayaları kapsar. Eğimi %5 ile %10 arasında değişen yerlerdir bu nedenle yerleşime en uygun alanlar 3.derece koruma alanının sınırlarında bulunur. Bu alanlar havza yönetmeliğine göre orta ve uzun mesafeli koruma alanları olarak kabul edilmektedir.

Hacılar, Ballıkpınar ve Yurtbeyi kırsal yerleşimleri ile en yoğun sanayi kullanımı bu bölgededir.

Orta derecede peyzaj kalitesine sahip seyir noktaları vardır ve çalışma alanı genelinde iklimi en soğuk olan alanıdır.

4.derece koruma alanları: Yağlıpınar kırsal yerleşiminin kuzeyi ile Yurtbeyi yerleşiminin doğusunda yer alan 4.derece koruma alanları arazi kullanımında da gösterilen açık alanlardır. Bu alanlar bitki örtüsü bakımından otsu bitkilerin yer aldığı en düşük peyzaj değerine sahip ve 6.sınıf tarım topraklardan oluşur. Rüzgar koridorunun bulunduğu en soğuk alanlardır Jeolojik açıdan mamak formasyonu içinde yer alır zemin yapısı en sağlam olan yer bu bölge içindedir. Bunun yanında eğim sınıfları çeşitliliği en fazla olan yerlerdir %5 ile %20 arasında değişen değerler alır. Yerleşime uygunluk en çok bu alandadır. Ancak havza yönetmeliğinin 4.maddesi (c) bendinde;

- 1) Bu alanda yapılacak imar ve inşaat faaliyetleri , onanmış su koruma alanları çevre düzeni planı ile uygulama planı kararlarına uygun olmalıdır
- 2) Bu alan içersinde endüstri kuruluşlarına , hayvancılık tesislerine , her türlü depolama tesislerine , toplu konutlara ve seralara izin verilemez.
- 3) Bu alanda; köy yerleşik alanı dışında kalan alanlardan minimum parsel büyüklüğünün 5000 m² olması , inşaat alanının arsa yüzölçümüne oranı (KAKS) 0.03, yapı yüksekliği 6.50 m ‘ yi toplam inşaat alanı iki katta 250 m²’yi geçmeyecek koşuluyla bir ailenin oturacağı bağ ve sayfiye evi (bireysel konut), gazino, lokanta, kır kahvesi, kafeterya gibi yapılara ve su koruma alanları çevre düzeni planına uyulması halinde spor ve rekreasyon alanları oluşturulmasına Genel Müdürlükçe izin verilir. Yapılacak ifrazlardan sonra elde edilecek her parsel 5000 m²’den küçük olamaz yukarıda tanımlanan binaların altyapı (sızdırmaz fosseptik, arıtma vb.) tesislerine ASKİ tarafından onaylanmadan inşaat ruhsatı verilmez.

Şeklinde ifade edilen orta ve uzun mesafeli koruma alanlarına uygun yerleşim müsadresi verilebilmektedir.

5.derece koruma alanları: Koruma alanları içinde yüzölçümü en düşük değere sahip yerlerdir. Çalışma alanı sınırlarının kuzeydoğu köşesinde yer alan %20 ve üzeri eğime sahip otsu bitkilerin bulunduğu yerlerdir. Peyzaj değeri düşük ayrıca 6.sınıf tarım topraklarıdır. Bu alanlar jeolojik açıdan mamak formasyonuna dahil alanlardır. Zemin yapısı en kuvvetli olan çok sert kayalardan oluşur.

7.SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsanların varlığı ve faaliyetleri genellikle doğal dengeyi değiştirerek ve yapısal çevreler oluşturarak doğayla uyumlu olmayan arazi kullanım farklılıklarını artırmaktadır. Bu nedenle doğal yapı özellikleri her kullanımda kayıplara maruz kalmaktadır. Tükenmek üzere olan kaynaklar gelişen teknolojinin yardımı ile sürdürülebilir arazi kullanım planları dahilinde korunabilmektedir.

Bu nedenle kentsel yerleşim alanlarındaki, arazi kullanım alternatiflerinde, jeoçevresel kriter değerlendirmeleri, yerleşime en uygun arazi parçasının neresi olacağını belirlemek açısından önemli bir klavuz ve temel altlık niteliğindedir. Arazi kullanımında en uygun yeri bulmak arazi kabiliyetinin iyi tespit edilmesi ile olur [Tüdeş,Yiğiter,2010].

Bu bağlamda tez çalışmasına konu olan Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin arazi kabiliyetine göre jeo-çevresel değerleri belirlenmiş ve bu değerlerin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla koruma önceliklerine göre mikrobölgelendirilmesi yapılmıştır. 1/25 000 ölçekli koruma derecelendirmesi AHP yöntemi kullanılarak CBS ortamında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda analize temel teşkil edecek çalışmalar ve analiz sonuçları aşağıda özetlenmiştir;

2008 yılına ait uydu görüntüsü arazi kullanımı hazırlanmak üzere alan çalışması ile desteklenerek CBS aracılığı sayısallaştırılmıştır,

1992 yılı arazi kullanımı ÖÇK Kurumuna ait plan raporunda gösterildiği şekli ile sayısallaştırılarak düzenlenmiştir. Bu iki arazi kullanımının detaylı karşılaştırılması yapılarak uzaktan algılama yöntemi ile on altı yıllık süreyi kapsayan değişimler jeo-çevresel değerler göz önüne alınarak tespit edilmiştir. Bunlar;

- Yerleşime açılan orman alanları kayıpları,
- ÖÇK Bölgesi olmasına rağmen merkez ve çevre yerleşimlerin yoğun bir şekilde artması bu artışlar sonucu doğal yapıda yaşanan kayıplar ve dengelerin olumsuz yönde bozulması

- Korunan alan olmasına rağmen sanayi alanlarındaki 643 ha'lık artış,
- Su kuşlarının barınma ve üreme alanı olan bataklık alanlarda yaşanan 423 ha kayıp
- Tarım alanlarında yaşanan tahribatlar ve artan yerleşimlerdir.

Koruma alanı ilan edildikten on altı yıl sonraki değişimler yukarıda özetlenmiştir. 1990 yılında ÖÇK Bölgesi ilan edildikten sonra Plan Raporunda; *“bölgenin koruma ve kullanma dengesini sağlamayı bu yolla doğal kaynakların geleceğinin de garanti altına almayı amaçlamaktadır.”* şeklinde ifade edilen koruma amacının, arazi kullanımları karşılaştırıldığında gerçekleşmesinin çok zor olduğu görülmektedir.

Mikrobölgeleme sonuçları ve planlama ile ilişkisi: Planlama yapmak için öncelikle mevcut durumun ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Aksi halde plan temelleri eksik ve yanlış verilerle oluşturulur ve başarı elde etmek çok zordur. Bu nedenle Gölbaşı ÖÇK Alanının doğal ve ekolojik tüm verileri sayısallaştırılarak veri tabanı oluşturulmuş ve ayrıntılı tematik haritalar üretilmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda en önemli sorun doğayı bozmadan, doğanın izin verdiği ölçüde arazi kapasitesine uygun olarak araziden en fazla yararlanma yollarının aranmasıdır. Koruma alanı ilan edilmesine rağmen toprak, su, orman alanları, biyolojik çeşitliliği barındıran bataklık ve sazlık alanlar, hızlı kentleşme ve sanayileşmenin yarattığı olumsuzluklar rekreasyon faaliyetlerinin plansız gerçekleştirilmesi, yerleşimlerin altyapı eksiklikleri, bilinçsiz ve aşırı kaynak tüketimi gibi faktörler nedeniyle herhangi bir kent parçası gibi görünmektedir. Bu nedenle mevcut durumun korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için AHP yöntemi kullanılarak mevcut arazi kullanımı üzerinden koruma öncelikli mikrobölgeleme yapılmıştır. Bunun sonucunda ortaya çıkan koruma derecelerine göre planlama önerileri şu şekilde verilebilir;

- 1.derece koruma alanları 3595 ha'lık alanı kaplamaktadır ve bu çalışma dahilinde AHP yöntemi ile belirlenen ve ağırlık değeri en yüksek olan su kaynaklarını

kapsamaktadır. Mogan gölü çevresindeki yerleşim, ticaret ve sanayi alanlarının bulunduğu yerleri, Eymir gölünün güneyinde kalan bataklık ve sazlık alanlar bu bölge içindedir. Bu nedenle Mogan ve Eymir arasında kalan mezarlık ve sanayi alanları organik ve inorganik madde kirlenmesine sebebiyet verdiğinden acilen 1.derece koruma alanı dışına taşınmalıdır. Bu alanda hiç bir konut, sanayi ve turistik tesise izin verilmemeli ayrıca havza yönetmeliğinde belirtildiği üzere sadece geçici taşınabilir dinlenme ve piknik alanları yapılmalıdır. Mevcut rekreasyon alanı bataklıkların temizlenmesi gölün genişletilmesi ile oluşturulmuştur ve su kuşları barınma ve üreme alanları yok edilmiştir. Bu noktada rekreasyon alanının insanlara mı yoksa doğaya mı değer verilerek yapıldığı tartışılır.

- 2.derece koruma alanları 13 396 ha.alanı kaplar en önemli kullanımlar buradadır. Mogan ve Eymir göllerini besleyen dereler bu koruma alanı içindedir bu nedenle su kaynaklarının kirlenmemesi için akifer alanlarda Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen sürelerde ve yöntemlerde kontroller yapılarak çeşitli önlemlerin alınması ve kirlilik oluşturanın 2872 sayılı Çevre Kanununun 20. 21. ve 23. Maddelerde belirtildiği şekli ile cezalandırılması gerekmektedir. Ancak mevcut arazi kullanımında görüyoruz ki dereler üzerinde merkez yerleşimi, ticaret, sanayi, kamu kurumları, kırsal yerleşimler ve rekreasyon alanları bulunmaktadır. 16 Eylül 1988 tarih ve 19931 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Özel Çevre Koruma Bölgesine İlişkin esasların 6.maddesi;

Doğayı bozmamak ve doğa ile uyum sağlamak şartıyla restoran, kafeterya, büfe, plaj, satış yeri, ofis, iskele, yat ikmal, bakım ve onarım yerleri ile bölgenin gerektirdiği diğer tesisler, günübirlik hizmet tesisleri ve müstemilatı ile yat yolcularının kısa süre dinlenmelerini sağlamak üzere az sayıda sınırlı yatak kapasitesine sahip yat-oteller (yatel) için inşaat ve işletme izni verilebilir.

Katıldığımız uluslararası koruma sözleşmeleri ile çevre mevzuatı esasları dikkate alınarak düzenlenecek özel koruma bölgesi planlarının yürürlüğe konulması suretiyle yeni uygulama imar planları yapılandırılacak kadar; mevcut uygulama imar planlarına göre yapı ruhsatı almış binaların durumları, Başkanlıkça incelenerek uygun görüşlerin inşaatının devamına veya projesinin değiştirilmesi şartıyla devamına müsaade edilebilir.

Mevcut nazım ve uygulama imar planlarına ve mevzuata aykırı her türlü yapı, usulüne göre yıktırılır.

Buna madde gereğince 2.derece koruma alanında göle yakın yerlerde yıkılması gereken yapılar bulunmaktadır. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından yıkım kararlarının uygulanması bekletilmeden yapılmalıdır.

- 3.derece koruma alanları 9605 ha'lık alanı kaplar. Alanın doğusu ve kuzey doğusunda yer alan sanayi ve depolama alanları ile batısında yer alan kırsal yerleşimlerin, tarım alanlarının bulunduğu kısımlardır. Bu alanlar Havza Yönetmeliği ve 2872 sayılı Çevre Kanununa göre orta ve uzun mesafeli koruma alanları içine girmektedir. Bu nedenle toplu konut yapımına izin verilmez ancak yönetmelikte belirtilen izin hükümleri uygulanabilir. 4. Madde;

Bu alanda (mandıra hariç) tarıma dayalı endüstri kollarından, ticari niteliği olmayan, tüzel kişiliğe sahip olmayan kümes, ağıl, ahır gibi yapılar ile yem depoları, hububat depoları, üretime yönelik faaliyeti olmayan mamul malzeme depolarına, yıkama paketleme gibi üniteleri olmayan ürün depolarına, ahırhaneler, balık üretim tesisleri gibi konut dışı yapılara; yapılanma ve atıkları ile ilgili olarak Madde 4 c' nin 3. bendinde belirtilen şartlara uymaları koşuluyla Genel Müdürlüğün uygun görüşü ile izin verilebilir.

Diyerek yapılaşma koşullarını belirlemiştir.

- 4.ve 5.derece koruma alanları toplam 326 ha'dır. Koruma önceliği diğer alanlara göre daha düşüktür. Ancak zemin yapısı en sağlam alanlar buralarda bulunmaktadır. Eğim dereceleri müsaade ettiği ölçüde ve yönetmelik çerçevesinde yerleşim yapılabilir. Havza içerisindeki Virancık kırsal yerleşiminde yapılan toplu konut alanları bu öneriye örnek olarak gösterilebilir.

Bu tez çalışmasında tespit edilen Gölbaşı ÖÇK Bölgesinin koruma önceliklerinin, mevcut koruma ilkelerinin çok üzerinde kaldığı görülmüştür. Ancak tüketmek üzere olduğumuz doğal kaynaklar için yeterli koruma önlemi almazsak gelecek kuşaklara aktaracağımız kaynaklarımız olmayacaktır. Yapılan mikrobölgeleendirme çalışması baz alınarak, yok etme ve tüketme yerine sürdürülebilir planlama yaklaşımları geliştirilmeli ve uygulanması sağlanmalıdır

KAYNAKLAR

Belaid, M. A., “Urban Rural Land Use Change Detection and Analysis Using GIS & RS Technologies”, *2nd FIG Regional Conference*, New York, 340-346 (2003).

Campbell, B. J., “Introduction to Remote Sensing” 3rd Edition, *Taylor & Francis*, London, 500-561 (2002).

Dewan, A., Yamaguchi, Y., “Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh; Using remote sensing to promote sustainable urbanization”, *Applied Geography*, 29: 390-401 (2009).

DİE, “Uzaktan Algılama ile Türkiye Tahıl Ekili Alan ve Rekolte Tahmini Çalışması” *T.C Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü*, 57-61 (1999).

Doğan, O., Tekeli, İ., Akgül, S., Cebel, H., Demirkıran, O., Babayiğit, G., Gürleşen, N., Güntürk, A., Onat, S., “Mogan Gölü Havzası Erozyon Projesi Sonuç Raporu” *Çevre Bakanlığı ÖÇK Kurumu Başkanlığı Köy Hiz.Gen.Müd. Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Ankara, 1-11 (2003).

Duran, C., “Uzaktan algılama teknikleri ile bitki örtüsü analizi” *Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü DOA Dergisi*, 13, 45-67 (2007).

Ercan, S., “Kentleşme ve Jeoloji” *Diskordans Dergisi* TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayını, Ankara, 5, 19-23 (2007).

ERDAS Field Guide, Fifth Edition, ERDAS Inc. Atlanta Georgia (1999).

Erdoğan, A., “Tarih içinde Gölbaşı” *Gölbaşı Belediye Başkanlığı Kültür Yayınları* Ankara, 96-115 (2007).

Erol, O., “Ankara çevresinin jeomorfolojik ana birimleri” *A.Ü.Dil Tarih Coğ.Fak. Yayını*, Ankara, 240, 24-30 (1973).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). “Guidelines for land use planning.” *Interdepartmental Working Group on Land Use Planning. Soils Bulletin 66*, Rome, 116-125 (1992).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). “Guidelines for land use planning.” *Interdepartmental Working Group on Land Use Planning*. Italy 11-26 (1996).

Geray, U., “Havza yönetimi mantığı nasıl olmalıdır?” *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Dergisi* sayı 165: 21-26 (2005).

Girgin, E., “Bütüncül havza planlaması ve yönetiminin hukuki temele dayandırılması” *TMMOB 2.Su Politikaları Kongresi*, (2008).

He, H.S., Mladenoff, D. J., Radeloff, V.C., and Crow, T. R. “Integration of GIS data and classified satellite imagery for regional forest assessment”. *Ecological Application* 121-134, (1998).

İnandık, H. “Türkiye Gölleri (Morfolojik ve Hidrolojik Özellikler)”, *İ.Ü. Coğ. Enst. Yay.*, İstanbul 61-64 (1965).

İnternet: Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü resmi internet sitesi <http://www.cygm.gov.tr/> (2001).

İnternet: DigitalGlobe Corporate Longmont USA, <http://www.digitalglobe.com/>(2010).

İnternet: ESA(European Space Agency) <http://envisat.esa.int/> (2010).

İnternet: Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Coğrafi Bilgi Sistemleri Ar-Ge Laboratuvarı, Trabzon <http://www.gislab.ktu.edu.tr/> (2002).

İnternet: Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü, “Hava Kirliliğine Genel Bakış”, <http://www.rshm.gov.tr/> (2009).

İnternet: TÜBİTAK-İNTAG Akdeniz Üniversitesi Mogan ve Eymir Gölleri Su Kirliliği Araştırma Projesi <http://www.akdeniz.edu.tr/muhfak/cevre/intag825/eymir.htm> (2004).

Kachhwala T. S., “Temporal monitoring of forest land for change detection and forest cover mapping through satellite remote sensing.” *Proc. of the 6th Asian Conf. on Remote Sensing*. Hyderabad, 77-83 (1985).

Kaya, Ş., İnce, C. D., Şahin, M., “Geometric correction of satellite images using DGPS,” *22 th EARSEL Symposium, Geoinformation for European wide Integration*,110-142. (2002).

Kaya, Ş., Şahin, M., İnce, D.C., Musaoğlu, N., Erden, T., ve Bilgi, S., “Uydu Görüntülerinin GPS Verileri ile Geometrik Dönüşümü ve İstanbul Avrupa Yakası Yerleşim Bölgelerinin Zamansal Analizi.”, *İTU Araştırma Fonu Projesi*, Proje no: 1634, İstanbul (2003).

Keleş, R.,Hamancı, C., “Çevrebilim” *İmge Kitabevi*, Ankara, 79-91 (2002).

Kuruüzüm, A., Atsan, N., “Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları”, *Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 1: 83-105 (2001).

Malczewski, J., "GIS and Multicriteria Decision Making" *John Wiley and Sons*, New York, 134 - 149 (1999).

Malczewski, J., "GIS-based land use suitability analysis: a critical overview" *University of Western Ontario*, London, 96-105 (2004).

Murphy, D. M., "Landscape Architectural Theory" *Iowa State University*, Iowa, 132-135 (2005).

ÖÇKK, "Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi Çevre Düzeni Planı Raporu 1:25 000" *T.C. Çevre Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı* (1998).

Özügül, M. D., "Ekolojik planlamada kullanılabilecek analitik bir model önerisi Ömerli içme suyu havzası örneği", *Megaron YTÜ Mimarlık Fakültesi e-Dergisi*, 1 (4): 201-217 (2006).

Reis, S., Nişancı, R., Yomralıoğlu, T., "Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri ile Doğu Karadeniz Bölgesinin arazi modellemesi", *9.Ulusal Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi*, Trabzon, 357-369 (2000).

Sesören, A., "Uzaktan Algılamada Temel Kavramlar" *Mart matbaacılık*, İstanbul, 100-118 (1999).

Shalaby, A., Tateishi, R. "Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt" *Applied Geography* 27, 28-41 (2007).

Steiner, Frederick, R. "The Living Landscape: An Ecological Approach to Landscape Planning." *McGraw Hill*, New York, 210-236 (2000).

Suiçmez, B. R., Güler, N., "Türkiye’de Toprak Reformu Sorunsalı ve TMMOB" *TMMOB Toprak Reformu Kongresi Açılış Bildirgesi*, 123-131 (2005).

Tombus, F. E., Ozulu, İ. M., "Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak erozyon risk belirlemesine yeni bir yaklaşım, Çorum ili örneği", *TMMOB Harita Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Trabzon, 184-194 (2007).

Tunay, M., Ateşoğlu, A., "Uzaktan algılama tekniği ve CBS kullanılarak Bartın çevresindeki doğal olmayan değişikliklerin belirlenmesi" *3.Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 151-162 (2004).

Tüdeş, Ş., Yiğitoğlu, N. D., "Preparation of land use planning model using GIS based on AHP: case study Adana-Turkey" *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* , 69(2): 235-245 (2010).

Wei, L., “GIS modeling of urbanization impacts on natural resources, Dakota County, Minnesota.” Doktora tezi, *Iowa State University, Ames, Iowa.*, 19-25 (2007)

Yaralıoğlu, K., “Performans degerlendirmede analitik hiyerarşi prosesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 16: 129-142 (2001).

Yılmaz, E., “Analitik hiyerarşi süreci kullanılarak çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü” *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü DOA Dergisi*, 5: 1-25 (1999).

Yılmaz, E., “Analitik hiyerarşi süreci tekniği ve orman kaynakları planlamasına uygulanması örnekleri” *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi*, 11: 1-33 (2005).

Yılmaz, E., Ok, K., Okan, T., “Ekoturizm planlamasında katılımcı yaklaşımla etkinlik seçimi: Cehennemdere Vadisi Örneği.” *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi*, 237 (30):56-59 (2004).

Yılmaz, E., “Entegre Doğal Kaynak Yönetimi ve Bir Çalıştay” *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Doa Dergisi* 23 (8): 16-20 (2002).

Yılmaz, E., “Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması” *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü teknik bülten* :22: 67-71 (2004).

Yomralıoğlu, T., “GIS?” *1.Ulusal CBS Sempozyumu, KTÜ*, Trabzon, 21-32 (1994).

Zahedi, F., “The Analytic hierarchy process a survey of the method and its applications.” *Interfaces*, 16: 96-108. (1986).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : POLATKAN, Derya
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 02.07.1978 Kastamonu
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (312) 441 11 61
 Faks : 0 (312) 441 19 88
 e-mail : deryakarakilic@hotmail.com.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /SBP Bölümü	2010
Lisans	KTÜ/ Peyzaj Mimarlığı Bölümü	2001
Lise	Tekirdağ Tuğlacılar Lisesi	1995

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2001-2003	MK İnşaat Ltd.Şti.	Mühendis
2003-2006	ANFA Altınpark İşl.	Kontrol
Mühendisi		
2006-.....	MOTİF Proje Ltd.Şti.	Mühendis

Yabancı Dil

İngilizce
 Japonca