

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**BORNOVA İLÇESİ'NDE ALAN KULLANIM
DEĞİŞİKLİKLERİ VE POTANSİYELİ
ARASINDAKİ ETKİLEŞİMLERİN
BELİRLENMESİ**

Neslihan DOYGUN

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ümit ERDEM

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.05.00

Sunuş Tarihi : 07/05/2012

Bornova-İZMİR

2012

Neslihan Doygun tarafından Doktora tezi olarak sunulan ‘‘Bornova İlçesi'nde Alan Kullanım Değişiklikleri ve Potansiyeli Arasındaki Etkileşimlerin Belirlenmesi’’ başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 07/05/2012 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Prof. Dr. Ümit ERDEM
Raportör Üye	: Prof. Dr. Abdullah KELKİT
Üye	: Prof. Dr. Ercan TATLIDİL
Üye	: Prof. Dr. Yusuf KURUCU
Üye	: Prof. Dr. Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA

ÖZET**BORNOVA İLÇESİ'NDE ALAN KULLANIM DEĞİŞİKLİKLERİ
VE POTANSİYELİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİMLERİN
BELİRLENMESİ**

DOYGUN, Neslihan

Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ümit ERDEM

Nisan 2012, 143 sayfa

Bu çalışmanın amacı, İzmir İli Bornova İlçesi'nde alan kullanım değişimleri ve potansiyeli arasındaki etkileşimlerin coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojilerinden yararlanarak belirlenmesidir.

Alan kullanım değişimleri Landsat uydu görüntüleri yardımıyla 1984 ve 2009 yılları arası için incelenmiş, ayrıca 2050 yılına yönelik alan kullanım değişim olasılıkları hesaplanmıştır. Potansiyelin belirlenmesinde ise çok kriterli karar verme yöntemi ile araştırma alanının Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma bakımından uygunluk durumu incelenmiştir. Daha sonra, 2009 yılı alan kullanım yapısı ile potansiyeli karşılaştırılarak aralarındaki uyum durumu araştırılmıştır.

Analizler sonucunda, 25 yıllık dönemde Bornova İlçesi arazilerinin %41'inde (8881 ha) alan kullanımlarının değişime uğradığı ve 2050 yılında da değişim oranının %42.96 olacağı belirlenmiştir. Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmalar, ilçenin en fazla Ağaçlandırma için uygunluk gösterdiğini (%45.98) ve güncel hali ile de arazilerin %68.94 oranında potansiyeline uygun olarak kullanıldığını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, Bornova İlçesi'nde süregelen alan kullanım değişimlerinin doğal potansiyel üzerinde önemli bir risk oluşturduğu, bu olumsuzluğun önüne geçebilmek için de ekolojik bakış açısı ile hazırlanmış alan kullanım planlarının öncelikle yürürlüğe konulması gerektiği belirlenmiştir .

Anahtar sözcükler: Alan kullanım değişimi, alan kullanım potansiyeli, coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, Bornova.

ABSTRACT

**DETERMINING INTERACTIONS BETWEEN
LAND USE CHANGE AND LAND USE POTENTIAL
IN BORNOVA DISTRICT**

DOYGUN, Neslihan

PhD in Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Ümit ERDEM

April, 2012, 143 pages

The aim of this research is to determine the interactions between land use change and land use potential in Bornova district, Izmir, by using geographical information systems and remote sensing technologies.

Land use change was analysed with the help of 1984 and 2009 Landsat images, and land use change possibility for the year 2050 was also calculated. Suitability of the area from the viewpoint of Agriculture, Settlement, Afforestation and Protection was analysed using multicriteria decision support system method. Afterwards, consistency between land use structure of 2009 and land use potential was investigated by comparing them.

As a result of analysis, it is determined that land uses were changed by 41% (8881 ha) in Bornova district during 25 years period, and will change by %42.96 in 2050. The studies realized for determining land use potential displayed that the study area is suitable mostly for Afforestation (45.98%), and is used conformably to land potential by 68.94%.

Ongoing land use change tendency in Bornova district puts pressure on natural land use potential, and land use plans prepared in accordance with the ecological approach should be put into force firstly to avoid the unfavorable situation.

Keywords: Land use change, land use potential, geographical information systems, remote sensing, Bornova.

TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmamın şekillenmesi, yürütülmesi ve sonuçlanması sürecinde akademik deneyim ve birikimi ile benden desteğini esirgemeyen, kendimi geliştirecek bilimsel çalışmalar yapmam konusunda beni teşvik eden, her zaman hoşgörülü olan, öğrencisi olmaktan onur duyduğum çok değerli hocam ve tez danışmanım E.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi ve E.Ü. Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü sayın **Prof. Dr. Ümit ERDEM**'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez İzleme Komitesi'nde yer alarak değerli görüş ve önerileri ile tezime yön veren E.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi sayın **Prof. Dr. Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA** ve Ç.O.M.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölüm Başkanı ve Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Dekanı sayın **Prof. Dr. Abdullah KELKİT**'e teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca yardımlarını ve desteklerini gördüğüm, E.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi ve E.Ü. Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdür Yardımcısı sayın **Prof. Dr. Engin NURLU**'ya, teknik ve bilimsel olarak verdikleri destekler için A.M.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Elemanı sayın **Araş. Gör. Birsen KESGİN ATAK**'a ve E.Ü. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı doktora öğrencisi sayın Peyzaj Yüksek Mimarı **Işın BARUT**'a teşekkür ederim. Tez çalışmalarımın geliştirilmesi ve yürütülmesi süreçlerinde, 109Y210 nolu COST projesi kapsamında desteğini gördüğüm Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince E.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü olanaklarından yararlanmamı sağlayan başta bölüm eski başkanı sayın **Prof. Dr. Bülent ÖZKAN** ve halen bölüm başkanlığı görevini yürüten sayın **Prof. Dr. Erhan Vecdi KÜÇÜKERBAŞ** olmak üzere tüm bölüm öğretim üyelerine ve idari personeline teşekkür ederim.

Çalışmamın son aşamasına kadar bana her konuda yardımcı olan E.Ü. Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi öğretim elemanları sayın **Araş. Gör. Dr. Nurdan ERDOĞAN**, sayın **Araş. Gör. Tuğçe Kalkan**, E.Ü. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı doktora öğrencisi sayın Peyzaj Yüksek Mimarı **Şeyma ŞENGÜR**'e teşekkür ederim.

VIII

Çalışmalarında bilgi ve deneyimleri ile tezime destek ve emek veren, K.S.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi sayın **Yrd. Doç. Dr. Hakan OĞUZ**'a, Ç.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü ve Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi sayın **Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU**'na, K.S.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi sayın **Yrd. Doç. Dr. Murat ZENGİN**'e, K.S.Ü. Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Şube Müdürü ve Peyzaj Mimarları Odası Kahramanmaraş İl Temsilcisi sayın Peyzaj Yüksek Mimarı **A. Alpogu İLTER**'e teşekkür ederim.

Araştırma alanına ait haritaların sağlanmasında yardımcı olan İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nden sayın **Dr. Özlem KÜÇÜKAHMETLER**'e, Maden Tetkik ve Arama Ege Bölge Müdürlüğü personellerinden Baş Mühendisler sayın **Perihan IŞIK** ve sayın **Ali BAYKUL**'a teşekkür ederim.

Haritaların yorumlanması ve değerlendirilmesi aşamalarında yardımlarını gördüğüm K.S.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri sayın **Yrd. Doç. Dr. Alican KOP** ve sayın **Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÖZBEK**, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Öğretim Üyesi sayın **Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN**, Orman Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi sayın **Yrd. Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU**'na teşekkür ederim.

Bu uzun ve zorlu süreçte her aşamada ve daima özverili desteği ile yanımda olan, bana güvenen, anlayış gösteren, bilimsel ve akademik tecrübeleri ile de bana yön veren, ona çok şey borçlu olduğum değerli eşim **Doç. Dr. Hakan DOYGUN** ve tezim süresince zaman zaman birbirimize hasret kaldığımız, canım bir tanem oğlum **Doruk DOYGUN**'a teşekkür ederim.

Maddi ve manevi destekleri için sevgili annelerimize ve babalarımıza, tez çalışmalarım için İzmir'de bulunduğum süre boyunca bana evinin kapılarını açan sevgili dayım **Nadir ALEV**'e ve çalışmamda bana destek veren, anlayış gösteren bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Neslihan DOYGUN

Mayıs, 2012

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
2.1 Alan Kullanım Değişimleri	6
2.1.1 Alan kullanım değişimlerinin nedenleri	7
2.1.2 Alan kullanım değişimlerinin dünyada ve ülkemizde boyutları	7
2.1.3 Alan kullanım değişimlerinin çevreye olan etkileri	19
2.1.4 Geleceğe yönelik alan kullanım değişimi öngörülleri	22
2.2 Alan Kullanım Potansiyeli Analizi	25
2.3 Araştırma Alanı ile İlgili Çalışmalar	35

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3. MATERYAL VE YÖNTEM	38
3.1 Araştırma Alanının Tanıtımı	38
3.1.1 Doğal yapı	38
3.1.2 Sosyo-ekonomik yapı	57
3.2 Materyal	62
3.3 Yöntem	63
3.3.1 Alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi	64
3.3.2 Alan kullanım potansiyeli analizi	67
3.3.3 Mevcut alan kullanım yapısı ile potansiyelinin karşılaştırılması	77
3.3.4 Sürdürülebilir alan kullanım önerileri geliştirilmesi	77
4. BULGULAR	79
4.1 Alan Kullanım Değişimleri	79
4.1.1 1984 yılı alan kullanım yapısı	79
4.1.2 1990 yılı alan kullanım yapısı	81
4.1.3 2000 yılı alan kullanım yapısı	83

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.4 2009 yılı alan kullanım yapısı	83
4.1.5 1984-1990 yılları arası alan kullanım değişimi	87
4.1.6 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimi	89
4.1.7 2000-2009 yılları arası alan kullanım değişimi	91
4.1.8 1984-2009 yılları arası alan kullanım değişimi	93
4.1.9 2009-2050 yılları arası alan kullanım değişim olasılığı	97
4.2 Alan Kullanım Potansiyeli	98
4.2.1 Tarım potansiyeli	98
4.2.2 Yapılaşma potansiyeli	99
4.2.3 Ağaçlandırma potansiyeli	101
4.2.4 Koruma potansiyeli	103
4.2.5 Genel alan kullanım potansiyeli	106
4.3 Mevcut Alan Kullanım Yapısı ile Potansiyelinin Karşılaştırılması	108
4.3.1 Tarım potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	108
4.3.2 Yapılaşma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	111

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.3.3 Ağağlandırma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	113
4.3.4 Koruma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	115
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	120
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	129
ÖZGEÇMİŞ	143

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Araştırma alanı coğrafi konumu	39
3.2 Jeolojik yapı	40
3.3 Büyük toprak grupları	43
3.4 Toprak yetenek sınıfları	44
3.5 Toprak derinliği	46
3.6 Eğim	48
3.7 Sınırlayıcı toprak özellikleri	49
3.8. Erozyon	51
3.9 Heyelan	52
3.10 Hidroloji	54
3.11 Ortalama sıcaklık	55
3.12 Ortalama toplam yağış	56
3.13 Su bilançosu / açığı diyagramı	56
3.14 Sit alanları	61
3.15 Yöntem akış şeması	63
3.16 Alan kullanım değişimi çalışmasının genel aşamaları	65

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.17 Alan kullanım potansiyeli analizinin genel aşamaları	68
4.1 1984 yılı alan kullanım yapısı	80
4.2 1984 yılı alan kullanım dağılımı	81
4.3 1990 yılı alan kullanım yapısı	82
4.4 1990 yılı alan kullanım dağılımı	83
4.5 2000 yılı alan kullanım yapısı	84
4.6 2000 yılı alan kullanım dağılımı	85
4.7 2009 yılı alan kullanım dağılımı	85
4.8 2009 yılı alan kullanım yapısı	86
4.9 1984-1990 yılları arası alan kullanım dönüşümü	88
4.10 1990-2000 yılları arası alan kullanım dönüşümü	90
4.11 2000-2009 yılları arası alan kullanım dönüşümü	92
4.12 1984-2009 yılları arası alan kullanım dönüşümü	94
4.13 1984-2009 yılları arası alan kullanımları	96
4.14 Tarımsal uygunluk haritası	100
4.15 Yapılaşma uygunluk haritası	102

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.16 Ağaçlandırma uygunluk haritası	104
4.17 Koruma uygunluk haritası	105
4.18 Alan kullanım uygunluk haritası	107
4.19 Tarım potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	109
4.20 Yapılaşma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	112
4.21 Ağaçlandırma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	114
4.22 Koruma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı	117

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Jeolojik birimler	41
3.2 Büyük toprak grupları	42
3.3 Toprak yetenek sınıfları	45
3.4 Toprak derinliği	45
3.5 Eğim	47
3.6 Sınırlayıcı toprak özellikleri	50
3.7 Erozyon	50
3.8 Heyelan	50
3.9 1965-2010 yılları arası Bornova İlçesi nüfusu	58
3.10 1965-2010 yılları arası Bornova İlçesi köy nüfusları	58
3.11 Sit alanları	60
3.12 Alan kullanım sınıfları	64
3.13 Alan kullanım potansiyeli analizi puanlama tablosu	71
3.14 Bir alan kullanımını için haritaların üst üste bindirilmesi ile elde edilen tablo örneği	76
3.15 Bir alan için en uygun kullanıma karar verilmesi tablo örneği	77

ÇİZELGELER DİZİNİ (devamı)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 1984-1990 yılları arası alan kullanım değişimi	87
4.2 1984-1990 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi	89
4.3 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimi	89
4.4 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi	91
4.5 2000-2009 yılları arası alan kullanım değişimi	93
4.6 2000-2009 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi	93
4.7 1984-2009 yılları arası alan kullanım değişimi	95
4.8 1984-2009 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi	95
4.9 2009-2050 yılları arası alan kullanım değişim olasılığı	97
4.10 2009-2050 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi	98
4.11 Tarımsal bakımından uygunluk	99
4.12 Yapılaşma bakımından uygunluk	99
4.13 Ağaçlandırma bakımından uygunluk	101
4.14 Koruma bakımından uygunluk	103
4.15 Alan kullanım uygunluğu	106

ÇİZELGELER DİZİNİ (devamı)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.16 Tarım potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu	110
4.17 Yapılaşma potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu	111
4.18 Ağaçlandırma potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu	115
4.19 Koruma potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu	116
4.20 Mevcut alan kullanım yapısının alan kullanım potansiyeline uyum durumu	118

1. GİRİŞ

Doğal kaynakların merkezinde yer alan ve doğal kaynak potansiyeli üzerinde de yönlendirici etkiye sahip olan arazi varlığı, insanın çevresiyle olan etkileşimleri nedeniyle ortaya çıkan baskılardan giderek artan bir biçimde etkilenmeye başlamıştır. 1950'li yıllarda hız kazanan endüstriyel gelişmeler ve beraberinde ortaya çıkan yoğun tarımsal faaliyetler, insanın doğaya bağlı yaşamsal ihtiyaçlarının karşılanma biçimleri üzerinde önemli değişimlere neden olmuş, dolayısıyla arazi varlığı üzerindeki baskılar da günümüze kadar çeşitlenerek artma eğilimi göstermiştir.

Endüstri ve tarımdaki gelişmelerin neden olduğu ekonomik canlanmaya nüfus artışının da eşlik etmesiyle birlikte, dünya genelinde öncelikli olarak besin kaynakları ve ardından yerleşme alanlarına duyulan ihtiyaçlar, insanın arazi varlığı üzerindeki etkilerinin gözle görülür ve ölçülebilir nitelik kazanmasına neden olmuştur. Bu anlamda, öncelikli olarak arazi varlığının kullanım biçimlerindeki değişim kendisini göstermeye başlamış ve bu eğilim giderek birçok çevre sorununun da nedeni ve belirleyicisi haline gelmiştir (Houghton, 1994; Ningal ve ark., 2008).

Arazinin kullanım biçimlerinin değişmesi ve bu durumun ortaya koyduğu doğal kaynak kayıpları üzerine gerçekleştirilen çalışmalar, özellikle kentsel alanlardaki büyümenin, arazi kullanım biçimlerinin dönüşmesinde önemli rol oynadığını, bununla birlikte tarım alanları, ormanlar, kıyı kumulları ve sulak alanlar gibi önemli ekosistemlerin de bu değişimden öncelikle ve olumsuz yönde etkilenen unsurlar olduğunu ortaya koymaktadır (Jenerette ve Wu, 2001; Wu ve ark., 2006; Erdem ve Doygun, 2011; Mendoza ve ark., 2011). Diğer taraftan, alan kullanım değişimleri yalnızca kentlerin diğer alanlar üzerinde büyümesiyle ortaya çıkmamakta, bölge veya yerel düzeyde farklılıklar gösterebilen dinamiklere bağlı olarak alan kullanımları arasında farklı rekabetler söz konusu olabilmektedir. Örneğin; yapılaşma alanları daha çok verimli tarım arazileri üzerinde gelişimini sürdürürken, tarım alanları da ormanlar ve doğal bitki örtüsüne sahip alanları tahrip ederek yayılma gösterebilmektedir (Bolca ve ark., 2007; Nurlu ve ark., 2009).

Alan kullanım değişimlerinin çevre üzerindeki doğrudan veya dolaylı olumsuz etkileri arasında; peyzajlar, ekosistemler ve habitalarda nitel ve nicel yönden yaşanan kayıplar, biyolojik çeşitlilik kayıpları, çevre kirletici unsurlardaki

artışlar ve küresel ısınmayı saymak mümkündür (Houghton, 1994; Lambin ve ark., 2003). Örneğin; kentsel ve endüstriyel alanlardaki büyüme, öncelikle, küresel ısınmanın başlıca nedeni olan CO² salınımını artıran faaliyet ve kaynaklardaki artışı beraberinde getirmekte, ardından CO² yutaklarını tahrip ederek küresel ısınma üzerinde diğer bir tetikleyici unsur haline gelmektedir. Bu şekli ile, alan kullanım değişimleri ve/veya küresel ısınmanın bir sonucu olarak doğal kaynak ve ekosistemlerin kendilerini yenileme kapasiteleri önemli ölçüde azalmakta veya tamamen yok olmaktadır (Canadell ve Raupach, 2008; Rudel ve ark., 2005). Bunun sonucunda; kentsel, endüstriyel veya tarımsal faaliyetler nedeniyle ortaya çıkan hava, su ve toprak kirlenmesinin normal şartlarda doğal süreç içerisinde tolere edilebilme düzeyi, doğal ekosistemlerin tahrip edilmesi nedeniyle giderek düşmekte, diğer bir deyişle, doğal yaşamın sürdürülebilmesi için gerekli olan ekosistem mal ve hizmetleri nitel ve nicel olarak değer kaybı yaşamaktadır.

Doğal yaşamın sağlıklı ve uzun vadede sürdürülebilir olmasının temelini meydana getiren ekosistem mal ve hizmetlerindeki kayıpları genel anlamda, doğal kaynakların sunduğu potansiyeldeki kayıplar olarak da tanımlamak mümkündür. Bu açıdan bakıldığında, hızlı ve kontrolsüz bir şekilde süregelen alan kullanım değişimlerinin, ekosistem ve doğal potansiyel bakımından ortaya çıkan kayıpların başlıca sorumlusu olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim tarım alanları, ormanlar, sulak alanlar vb doğal ekosistemlerin geri dönüşümü mümkün olmayan biçimde diğer alan kullanımları tarafından tahrip edilmesi, bu ekosistemlerden beklenen yararların da giderek azalması ve sonuçta kaybedilebilmesi anlamına gelmektedir (Nuisl, 2009; Stoate, 2009).

Alan kullanım değişimi ile doğal potansiyel kayıpları arasındaki bağlantı, doğal kaynakların merkezinde yer alan arazi varlığının potansiyeline uygun biçimde kullanılmasına yönelik çabaların artmasına neden olmuştur. Ekosistem mal ve hizmetlerinin nitelik ve niceliğinin korunarak, insan yaşamı ve doğal süreçlerin sürdürülebilir birlikteliğinin sağlanmasının amaçlandığı söz konusu çabalar, kontrolsüz ve plansız biçimde süregelen alan kullanım değişimlerinin ekolojik bakış açısıyla yönlendirilebilmesi için gerekli ve zorunlu bir bilimsel yaklaşım halini almıştır (Doygün ve Erdem, 2011).

Doğal süreçlerin karmaşık yapısı ve alan kullanım değişimlerinin ülke, bölge ve hatta yerel düzeylerde ortaya koyduğu farklı dinamikler, doğal yapının alan kullanım beklentileri doğrultusunda ekolojik bakış açısıyla planlanması

konusunun da karmaşık bir yapı almasına neden olmuştur. Bu kapsamda, alan kullanım değişimleri ve söz konusu alana ait doğal potansiyelin ayrı ayrı analiz edilerek daha sonra ilişkilendirilmesi yaklaşımı giderek benimsenmiş ve bilimsel çalışmalar da bu çerçevede gelişme göstermişlerdir.

Günümüzde bilgi edinme ve yorumlama teknolojilerinin gelişmesine bağlı olarak, alan kullanımları ve doğal yapıya ait özelliklerin de çok farklı amaçlarla ve bakış açılarıyla analiz edilebilmesi söz konusu olmuştur. Alan kullanımlarının farklı zaman dilimleri için farklı teknikler ve detaylarla tespit edilerek arşivlenmesi, alan kullanım değişimlerinin kesin biçimde ifade edilebilmesine olanak sağlamıştır. Buna paralel olarak, alan kullanımlarının gelecekte alacağı biçimlerin tahmin edilmesi de araştırmacılar tarafından son yıllarda ilgi duyulan konular arasında yer almaktadır. Böylece, geçmişte alan kullanım değişimleri nedeniyle yaşanan doğal kaynak kayıplarının gelecekte tekrarlanmaması veya gelecekteki kayıpları şimdiden tahmin ederek önlemler alınabilmesine olanak sağlanması amaçlanmaktadır. Doğa koruma ve alan kullanım planlama çalışmaları için önemli veri sağlama potansiyeli taşıyan bu yöntemler, alan kullanımları için bazen yalnızca yüzölçümü bazında veya aynı zamanda alansal olarak harita bazında da projeksiyonlar yapılabilmesini sağlamaktadır (Oğuz 2004; Sun ve ark., 2007; Erdoğan, 2011).

Geçmiş dönemlerde değişime uğramış ve gelecekte de aynı eğilimi sürdürme olasılığı bulunan alanların, gerek insan yaşamı ve gerekse doğal yaşam bakımından sürdürülebilir biçimde kullanılabilmesi, o alan için geliştirilecek fiziksel planlara bağlı bulunmaktadır. Bu kapsamda, alanı tanımlayan doğal ve kültürel öğeler ile alana yönelik beklentilerin ekolojik bakış açısıyla ilişkilendirildiği çalışmalar, söz konusu fiziksel planların yapımında önem taşımaktadır (Doygun ve ark., 2007; Marull ve ark., 2007; Jie ve ark., 2010). Diğer taraftan, günümüzde bir alanı çok yönlü olarak analiz etmeye yönelik teknolojilerin bulunması nedeniyle, bu tür planlama çalışmalarının gerçekleştirilmesi oldukça kompleks bir yapı ortaya çıkabilmektedir. Bu kapsamda, alanı tanımlamakta yararlanılan faktörlerin, o alan için belirlenen kullanımlar göz önüne alınarak olabildiğince fazla sayıda ve farklı kombinasyonlarda ilişkilendirilebilmesine olanak tanıyan coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri önemli katkılar sağlamaktadır.

Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde çok sayıdaki faktörün formüle edilmesi, günümüzde “Çok Kriterli Karar Verme Sistemi” temeline dayandırılmakta ve buradan hareketle üretilmiş çok farklı yöntemler denenmektedir. Bu tür çalışmalarda yöntemlerin farklılıklar gösterebilmesine karşın, coğrafi bilgi sistemleri ortak paydasında bir araya gelmelerinin en önemli nedeni, bilgisayar ortamında gerçekleştirilen çalışmalarda hata payının en aza indirgenmesi ve elde edilen sonuçların da diğer çalışmalar ile entegrasyonunda sağladığı kolaylıklardır (Sancar, 2000; Malczewski, 2004).

Alan kullanımlarının dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de hızla değişme eğiliminde olduğu farklı istatistiklerle ortaya konulmaktadır. FAO (Food And Agriculture Organization of The United Nations) tarafından sunulan verilerde (Anonim, 2006), küresel ısınma karşısında en önemli doğal savunma aracı olan ormanların dünya genelinde giderek azaldığı, ülkemizde ise nispi bir artış söz konusu olduğu belirtilmektedir. Diğer taraftan, Avrupa Çevre Ajansı verileri ise (EEA, 2012) ülkemiz için daha detaylı bilgiler sunmakta, yapılaşma alanlarında artış söz konusu iken tarım alanları ile doğal ve yarı doğal alanların azaldığına vurgu yapılmaktadır. Bu durum, orman alanlarındaki artış bir avantaj olarak değerlendirilmekle birlikte, insan yaşamı ve doğal süreçler için önem taşıyan ekosistemlerin önemli ölçüde yapılaşma baskısı altında olduğunu göstermektedir.

Avrupa Çevre Ajansı, ülkemizde en fazla yapılaşma eğilimi görülen yerleşim birimleri arasında İzmir’i üçüncü sırada göstermekte, bu da İzmir’de alan kullanımlarının doğal yapı aleyhine hızlı bir şekilde dönüştüğüne işaret etmektedir. Bu bilgilerden yola çıkılarak, gerek Türkiye genelinde ve gerekse İzmir İli için alan kullanım değişimlerinin önüne geçecek ve aynı zamanda bu değişimlerden kaynaklanan çevresel olumsuzlukları iyileştirecek planlama yaklaşımlarına ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada, ülkemiz ve İzmir İli için istatistiklerle ortaya konulan ve çevresel unsurlar bakımından da sürdürülebilirliği tartışmalı olan alan kullanım değişimlerinin analiz edilmesi, ve ardından ekolojik bakış açısıyla alan kullanım potansiyelinin belirlenmesine yönelik olarak Bornova İlçesi örneğinde bir uygulama gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri yardımıyla ortaya konulan alan çalışma başlıca dört aşamadan meydana gelmektedir.

Çalışmanın birinci aşamasında, geçmişten günümüze alan kullanımlarında meydana gelen değişimlerin belirenmesi amacıyla 1984, 1990, 2000 ve 2009 yıllarını kapsayan 25 yıllık dönem Landsat uydu görüntüleri yardımıyla incelenmiştir. Aynı kapsamda, araştırma alanı için 2050 yılına yönelik alan kullanım değişim olasılıkları araştırılmıştır. İkinci aşama, Bornova İlçesi arazilerinin kullanım potansiyelinin belirlenmesini içermektedir. Bu amaçla, çok kriterli karar verme yöntemi kullanılarak arazinin Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma bakımından uygunluğu incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, 2009 yılı alan kullanım yapısı ile potansiyeli arasındaki etkileşimler ekolojik bakış açısıyla incelenmiş, yani arazi varlığının mevcut haliyle potansiyeline uygun kullanılıp kullanılmadığı belirlenmiştir. Son kısımda ise, çalışmanın ilk üç aşamasında elde edilen verilerden yola çıkılarak sürdürülebilir alan kullanım önerileri geliştirilmiştir.

İzmir İli Bornova İlçesi için gerçekleştirilen bu çalışma ile elde edilen sonuçların, ülkemizde arazi varlığının değerlendirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilecek benzer içerikli akademik araştırmalara örnek olması ve Bornova için hazırlanacak fiziksel planlama çalışmalarına altlık oluşturması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bornova İlçesi'nde alan kullanım değişimi ile potansiyelinin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri yardımıyla analiz edilmesine dayanan bu çalışmada, yerli ve yabancı bilimsel kaynakların taranması önemli bir yere sahip olmuş; alan seçimi, kullanılacak yöntem ile metaryallerin belirlenmesi konularında önceki çalışmalardan büyük ölçüde yararlanılmıştır.

Çalışma süresince incelenen kaynakların kısa özetlerine aşağıda yer verilmiştir. Bu kapsamda öncelikle, alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi ve alan kullanım potansiyelinin analizine yönelik konular üzerinde durulmuş, sonrasında ise araştırma alanı ile ilgili çalışmalara değinilmiştir.

2.1 Alan Kullanım Değişimleri

Alan kullanım değişimi kavramı bir çok farklı bakış açısı ile tanımlanabilmekle birlikte, genel olarak “Sosyo-ekonomik, kurumsal ve çevresel faktörlerin etkisi ile bir arazinin kullanılma veya o araziden yararlanma biçiminin kısmen veya tamamen değişmesi / dönüşme” şeklinde özetlemek mümkündür (Lesschen ve ark., 2005; Li ve ark., 2009).

Bazı araştırmacılar tarafından “arazi tüketimi” olarak da tanımlanan (Nuissl ve ark., 2009) alan kullanım değişimi kavramı, aynı zamanda bu değişimi ortaya koyan nedenlere de kısmen değinebilmektedir. Örneğin Veldkamp (2004), alan kullanım değişiminin zaman ve mekan boyutunda biyofiziksel ve insan etkileşimleri sonucunda ortaya çıktığını belirtmektedir.

Alan kullanımlarının hızla değişme eğilimine girmesi ve bu olgunun çevre sorunları ile ilişkilendirilmeye başlanması üzerine, değişimlerin izlenmesinde kullanılan teknolojik gelişmelere de bağlı olarak, bu alandaki bilimsel çalışmalar dünya genelinde ve ülkemizde önemli bir artış göstermiştir. Bilimsel araştırmaların konu hakkında odaklandığı başlıca noktalar; alan kullanım değişimlerinin oluş nedenleri, değişimin boyutları, çevreye olan etkileri ve geleceğe yönelik değişim öngörülleri olmuştur. Aşağıda, bu belirtilen çerçeve içerisinde gerçekleştirilen bilimsel araştırma ve raporların sonuçlarına yer verilmektedir.

2.1.1 Alan kullanım değişimlerinin nedenleri

Alan kullanımlarının değişim nedenleri, arazi parçasının sahip olduğu özelliklere ve genel anlamda da mevcut doğal koşullara bağlı olarak farklılıklar göstermekte, arazi üzerinde söz konusu olan insan faaliyetleri de bu değişimin çeşitliliği ve hızı üzerinde etken rol oynamaktadır (Liu ve ark., 2010; Mendoza ve ark., 2011).

Örneğin; düz ve düze yakın arazi yapısı ile ılıman iklim koşullarının hakim olduğu kıyı alanları tarım ve/veya yapılaşma için uygun ortamlar sağlamakta, dolayısıyla insan faaliyetleri ile nüfus da bu tür alanlarda yoğunlaşma eğilimi göstermektedir. Bu yoğunluk sonucunda çevresel hizmet ve arazi ihtiyaçlarına olan talep artmakta, bu da giderek hızlanan bir alan kullanım değişimi sürecini başlatmaktadır. Bu kısa örnekten de anlaşılacağı gibi, alan kullanım değişimlerini başlatan ve hızlandıran nedenler doğal, kültürel, sosyal, ekonomik ve demografik faktörlerin meydana getirdiği oldukça kompleks bir yapı ile açıklanabilmektedir (Houghton, 1994; Kelkit, 2003; Lambin ve ark., 2003, Munroe ve ark., 2004).

Alan kullanım değişimlerinin başlıca nedenleri arasında nüfus artışı ve ekonomik faaliyetlerdeki çeşitlenmeler gösterilmekte (Houghton, 1994; Ningal ve ark., 2008), bunlara bağlı olarak büyüyen kentsel ve endüstriyel yapı alanları ise değişimin hızını ve çevresel etkilerini artıran unsurlar olarak değerlendirilmektedir (Faulkner, 2004; Wu ve ark., 2006).

Yapılaşma alanlarındaki büyüme özellikle yakın çevresindeki alan kullanımlarının hızla dönüşmesine neden olmaktadır. Bu dönüşüm daha çok kentsel ve endüstriyel alanların sulak alanlar, kumullar, ağaçlandırma alanları / ormanlar, verimli tarım arazileri vb üzerinde gelişmesi biçiminde ortaya çıkmakta, diğer taraftan, tarım alanları kazanmak amacıyla doğal bitki örtüsünün veya ormanlık alanların tahrip edilmesi de benzer kayıpların yaşanmasını hızlandıran etkenler arasında yer almaktadır (Davis ve Froend, 1999; Nurlu ve Erdem, 2001; Doygun ve ark., 2007; Lu ve ark., 2011).

2.1.2 Alan kullanım değişimlerinin dünyada ve ülkemizde boyutları

Alan kullanımlarında meydana gelen değişimlerin ortaya koyduğu istatistiki veriler incelendiğinde, özellikle dünya ölçeğinde büyük rakamlar söz konusu olmaktadır. Örneğin, FAO (Food And Agriculture Organization of The United

Nations) dünya genelinde orman varlığı ve orman alanlarında meydana gelen değişimler üzerine hazırladığı raporda oldukça çarpıcı değerlere yer vermektedir (Anonim, 2006).

Raporda, 2005 yılı itibarıyla dünyada karasal alanların %30'unun (4 milyar ha) ormanlarla kaplı olduğu bildirilmekte ve bu orana göre kişi başına düşen orman miktarı da 0.62 ha olarak bildirilmektedir. Diğer taraftan aynı raporda, kişi başına düşen orman alanının dünya genelinde homojen dağılım sergilemediği ve toplam 2 milyar nüfusa sahip olan 64 ülkede kişi başına miktarın 0.1 ha'dan daha az olduğuna vurgu yapılmaktadır.

Ormanlık alanlardaki değişim azalma şeklinde kendisini göstermektedir. Dünya genelini temsil eden istatistiklere göre, daha çok ormanların tarım alanına dönüşmesi şeklinde ortaya çıkan genel kayıplar yıllık ortalama 13 milyon ha düzeyini bulmaktadır. Yıllar bazında incelendiğinde, 1990-2000 yılları arası ortalama yıllık orman alanı kaybı 8.9 milyon ha, 2000-2005 arası için ise 7.3 milyon ha olarak bildirilmektedir. Son dönemde orman alanlarındaki azalma hızının düşmesinde en önemli etken olarak, dünya genelinde düzenli olarak sürdürülen ağaçlandırma ve peyzaj onarımı çalışmaları ile doğal gelişim nedeniyle ormanlık alanların genişlemesi gösterilmektedir.

Ülke grupları düzeyinde incelendiğinde, 2000-2005 yılları arasında en fazla yıllık orman alanı kayıplarının 4.8 milyon ha ile Güney Amerika'da ve 4.0 milyon ha ile Afrika'da gerçekleştiği belirtilmiştir. Bunları sırasıyla yıllık ortalama 350,000 ha kayıpla Kuzey ve Orta Amerika ile Pasifik Adaları takip etmektedir. Çin ise, 1990'larda yıllık ortalama 800.000 ha orman alanı kaybı söz konusu olmakla birlikte, 2000-2005 arası için yıllık 1 milyon ha artış olduğunu bildirmiştir. Avrupa'da da ormanlık alanlarda artış devam etmekte ancak bu oran 1990'larda bildirilen artış değerinin altında kalmaktadır. FAO raporunda Türkiye'deki orman varlığının arttığı belirtilmekte, artış oranları 1900-2000 yılları arası için yıllık ortalama 37,000 ha, 2000-2005 arası için ise 25,000 ha olarak verilmektedir.

Dünya genelindeki alan kullanım değişimlerinin analiz edildiği çalışmalarda oldukça gerilere dönük rakamlar da bulunmakta, böylece günümüze kadar geçen sürede ortaya çıkan dönüşüm oranları hakkında farklı bilgiler edinmek mümkün olabilmektedir. Örneğin, Meyer ve Turner (1992) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, tarım faaliyetlerinin yaygın gerçekleştirilmediği dönemler olan "Tarım

öncesi dönem” için ormanlık alan miktarının 4.6 milyar ha olduğu belirtilmektedir. Bu rakam FAO (Anonim, 2006) tarafından 2005 yılı için verilen değerle karşılaştırıldığında, insanın tarımla uğraşmaya başladığı, veya diğer bir deyişle, arazileri dönüştürmeye başladığı dönemlerden itibaren günümüze kadar geçen sürede ormanların 600 milyon ha azaldığı anlaşılmaktadır.

Meyer ve Turner (1992), alan kullanım değişimleri kapsamında ormanların yanı sıra tarım alanları ile çayır ve meraların durumuna da değinmektedir. Buna göre, 1700’lü yıllarda dünya genelindeki tarım alanlarının yüzölçümü 265 milyon ha iken 1980’li yıllarda 1.5 milyar ha düzeyine ulaşmıştır. Sulanarak tarım yapılan alanların miktarı da 1800’lü yıllarda 8 milyon ha iken 1980’li yılların sonunda 200 milyon ha olmuştur. FAO raporuna göre, tarım alanlarındaki bu artışlar büyük oranda ormanların tahribi ile açıklanmaktadır. Meyer ve Turner (1992), çayır ve meraların ise 1700’lü yıllarda 6.9 milyar ha alan kaplıyorken 1980’li yıllarda 6.8 milyar ha’ya gerilediğini belirtmişlerdir.

Dünya genelinde izlenen alan kullanım değişimleri Türkiye’de de benzer eğilimler sergilemektedir. Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) (EEA, 2012), Türkiye için yayınladığı 2000-2006 yılları arasını kapsayan raporda alan kullanım değişimlerini *Yapay Bölgeler, Tarımsal Alanlar, Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar, Sulak Alanlar ve Su Yapıları* olmak üzere beş sınıf altında incelemiştir. Buna göre, 2000 yılında ülke toplam arazilerinin %1.56’sını kaplayan Yapay Bölgeler’in oranı 2006 yılında %1.61 olmuştur. Kentsel ve endüstriyel yapı alanları ile yollar gibi yapı alanlarını temsil eden bu sınıftaki %0.05’lik artış 37,729 ha’ya karşılık gelmektedir. Diğer bir deyişle bu durum, ülkemizde altı yıl içerisinde bu miktardaki alanın beton - asfalt vb sert yüzeylerle kaplandığını göstermektedir. Yapı alanlarındaki artış ülke genelinde en fazla Ankara’da görülmüş (4460 ha), bunu sırasıyla İstanbul (2584 ha), İzmir (1962 ha), Bursa (1942 ha) ve Kayseri (1777 ha) izlemiştir.

AÇA raporuna göre, Türkiye’de 2000-2006 yılları arasında *Tarımsal Alanlar* 13,451 ha, *Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar* 25,952 ha, *Sulak Alanlar* ise 1515 ha azalma göstermiştir. Burada dikkat çeken nokta, FAO (Anonim, 2006) raporunda Türkiye’de 2000-2005 yılları arası için ormanlık alanlarda artış belirtilmiş olmasına rağmen AÇA tarafından azalma olduğunun bildirilmesidir. Bu durum, FAO istatistiklerinde yalnızca ormanla kaplı alanların göz önüne alınmasından kaynaklanmaktadır. AÇA ise istatistiklerinde ormanlar ile birlikte maki ve otsu bitkiler, bitki örtüsü az ya da hiç olmayan alanları da

değerlendirmektedir. Bu durumda, *Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar* için belirtilen 25,952 ha'lık azalmanın büyük oranda maki-garig formasyonunun bulunduğu alanlar ile çıplak arazilerin diğer alan kullanım tiplerine dönüşmesinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Yine aynı dönemde *Su Yapıları* 4141 ha artmıştır, bu artışın ise baraj göllerinde su tutulması nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde ve dünya genelinde alan kullanım değişimlerinin uzaktan algılama ardımıyla belirlenmesi üzerinde yapılmış çok sayıda yerel ölçekli çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar kapsamında kentsel, tarımsal, doğal ve yarı doğal alanlarda (ağaçlandırma alanları, sulak alanlar vb) meydana gelen değişimler farklı dönemler için ortaya konulmakta, böylece farklı kesimlerinde süregelen alan kullanım eğilimleri hakkında bilgi edinmek mümkün olmaktadır.

Aksoy ve ark. (1997), Bursa İli alan kullanımı / arazi örtüsünde meydana gelen değişimleri 1984 ve 1993 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarında, kentsel yerleşim alanlarının 1984 yılında 5089 ha iken %81 oranında genişleyerek 1993 yılında 9261 ha düzeyine ulaştığı ve bu genişlemenin çoğunlukla I, II, III ve IV. yetenek sınıfına sahip arazilerde meydana geldiğini belirlemiştir.

Bauer ve ark. (2003), Minnesota eyaletinde St. Paul merkez olmak üzere 7 kenti kapsayan metroplitanda 1986, 1991 ve 1998 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri yardımıyla alan kullanım yapısını sınıflandırmışlar ve bu süre içerisinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması sonucunda kentsel alanların bütün alan içerisindeki oranının %25.8'den %30,6'ya yükseldiği belirlenmiştir.

Kavzoğlu ve Çetin (2005), Gebze bölgesinde sanayileşmeye bağlı olarak meydana gelen alan kullanım değişimlerini 1987 ve 2002 yılları arası için Landsat ve Aster uydu görüntüleri yardımıyla incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar 15 yıl içerisinde sanayileşme ve şehirleşmenin Gebze'de iki kattan fazla yapılaşmaya neden olduğunu ve orman alanlarında ciddi azalmaların meydana geldiğini göstermiştir. Sınıflama sonuçlarına göre, 1987 ve 2002 yılları arasında en fazla değişim %113.36 artış ile kentsel ve endüstriyel yapılaşma alanlarında meydana gelmiştir. Diğer taraftan, 1987 yılında 15.27 km² olan geniş yapraklı ormanlar 2002 yılında 1.41 km² azalarak 13.86 km²'ye düşmüş, iğne yapraklı ormanlar da aynı dönemde 4 km² küçülmüştür. Bozkır olarak tanımlanan açık alanlarda ise

55.49 km² azalma meydana gelmiştir. Bu azalmanın büyük oranda yapılaşmadan meydana geldiği belirtilmektedir.

Örmeci ve Ekercin (2005), uzaktan algılama teknolojilerine dayanarak Tuz Gölü'nde meydana gelen kirlenme düzeyini incelemiştir. Bu kapsamda, yüzeysel su kalitesi değişimi açısından Tuz Gölü'nün zamansal (Landsat 1975-1987) analizi yapılmıştır. Uzaktan algılama teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen bu uygulamada göldeki güncel durum Terra Aster (2004) uydu verisi yardımıyla incelenmiştir. İşlenen ve yorumlanan uydu görüntülerinden elde edilen sonuçlar, göldeki su kalitesinin 1975 ve 2004 yılları arasında çok ciddi oranda düşmekte olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar göz önüne alınarak, su kirliliğinin yersel ölçmelere ilave olarak gölün tamamını kapsayan güncel uydu verileri yardımıyla izlenmesi önerilmektedir

Abdullah ve Nakagoshi (2006), Malezya'nın Selangor eyaletinde alan kullanım değişimlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 1966, 1981 ve 1995 yılları için gerçekleştirilen çalışmada, her üç yıla ait alan kullanım haritasından yararlanılmış ve araştırma alanı 10x10 km boyutlarına sahip 100 gride ayrılarak incelenmiştir. Alan kullanım tiplerinin tespiti için örnek birimler üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. İncelemeler sonucunda, 1981-1995 yılları arasında değişimin doğal peyzaj tipleri üzerinde daha fazla görüldüğü tesbit edilmiştir. Ayrıca, arazi kullanım planlaması ve yönetimi için arazi kullanım değişimlerini belirlemek kadar peyzaj tipleri ve peyzaj dinamiklerinin de önem taşıdığı belirtilmiş, peyzaj metriklerinin arazi değerlendirmesinde ve peyzaj değişimini izlemede tamamlayıcı olduğu ortaya konulmuştur.

Kılıç ve ark. (2006), Landsat uydu görüntüleri yardımıyla Antakya Amik Ovası'nda meydana gelen alan kullanım değişimlerini 1972-2000 arası için incelemiştir. Çalışma kapsamında ulaşılan en çarpıcı sonuç, 53 km² yüzölçümüne sahip Amik Gölü sulak alanının tarıma dönüşmesi ile ortaya çıkmıştır. Tarım alanlarındaki toplam artış oranı %174 ile en yüksek seviyeye sahip olmuştur. Bunu sırasıyla %106 artış ile yapılaşma alanları ve %14 ile de herdemyeşil ormanlardaki artışlar izlemiştir. Aynı dönemde otluk ve çalılık alanlar %44, çıplak alanlar da %39 oranında azalmıştır.

Tağıl (2006), Balıkesir Ovası ve yakın çevresi alan kullanım değişimlerini 1970 ve 2000 yılları arası için incelemiştir. Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan çalışmaya göre, 1975-1987 döneminde doğal ormanların %37'si, 1987-

2000 döneminde ise %13'ü ikincil ormana dönüşmüştür. İkincil ormanlardan çalılık ve fundalık alanlara dönüşenlerin oranı her iki dönemde de %20'nin üzerinde olmuştur. Bu değişim, ormanların tahribiyle çalılıkların ortaya çıktığının bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. 1975-1987 döneminde meraların tarım alanına dönüşme oranı %40'tır. Her iki dönemde de tarım alanlarının %45'ten fazlası çıplak toprak alana dönüşmüştür. Diğer yandan tarımdan yerleşime dönüşen alanların oranı %18'dir. 1975-1987 döneminde sanayi alanına dönüşüm yokken; 1987-2000 döneminde tarım alanlarının bir kısmı sanayi amaçlı da kullanılmıştır. 1975 öncesinde meydana gelen açık alanların 1975-1987 döneminde yaklaşık %23'ü, 1987-2000 döneminde ise %16'sı yerleşmeye açılmıştır. Otlaklarda en fazla tarım alanına dönüşüm 1975-1987 döneminde meydana gelmiş; yine aynı şekilde 1987- 2000 dönemindeyse açık alan ile toprak yüzeye dönüşmüştür.

Bolca ve ark. (2007), İzmir İli Balçova Deltası'nda meydana gelen alan kullanım değişimlerini uzaktan algılama yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmada 1957, 1976 ve 1995 tarihli hava fotoğrafları ile 2005 tarihli Ikonos uydu görüntüsü kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, 1957 yılında 182 ha olan yerleşim alanları 2005 yılına kadar 11 kat büyüme göstermiştir. Buna karşın tarım alanları, zeytinlikler, ormanlar ve bataklık arazilerde büyük kayıplar ortaya çıkmıştır. Çalışmada, bu durumun plansız ve hızlı gelişen kentleşme nedeniyle kaynaklandığı ve sonuç olarak da tarım ve doğal yaşam bakımından önemli alanların kaybedildiği belirtilmektedir.

Çavuş (2007), Çanakkale için alan kullanım değişimlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. 1962-2006 yılları arasını kapsayan 44 yılın incelendiği çalışmada, yerleşim alanlarının yılda %12.92'lik bir oranda genişlediği belirlenmiştir. Ancak bu büyüme alanın tümü için homojen bir yapı sergilememiş, ova arazilerde büyüme oranı %65'ten fazla olmuştur. Yamaç arazileri ve plato düzlüklerinde ise yıllık %3.43 ve %12.36 artış söz konusu olmuştur. Bu artışın en önemli bölümü Karacaören Köyü çevresinde tarım ve mera alanlarında, güney-güneydoğuda Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'ne yakın eğimli arazilerde gerçekleşmiştir.

Dilek ve Uzun (2007), Düzce Asarsuyu havzasındaki peyzaj değişiminin ortaya konulması ve havzanın doğal kaynak yönetimine ilişkin bazı önerilerin getirilmesi amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimlerini ortaya koymuşlardır. 30 m çözünürlüklü Landsat

görüntüleri kullanılarak gerçekleştirilen araştırmada, havzadaki alan kullanım değişimi ibreli ormanlar, yapraklı ormanlar, tarım ve doğal bitki örtüsü, yapı ve sert zemin ve fındık olmak üzere beş farklı kullanım tipine göre incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, 1990-2000 yılları arasında ibreli ormanların kapladığı alanlar 1030.95 ha'dan 450.27 ha'ya yükselmiştir. Aynı dönemde yapraklı ormanlarda 8477.37 ha'dan 7929.09 ha'ya azalma kaydedilmiştir. Tarım ve doğal bitki örtüsüne sahip alanların yüzölçümü 3492.36 ha'dan 2601.18 ha'ya düşmüştür. Bu dönem içerisinde artış görülen alan kullanımlarından yapı ve sert zeminlerin yüzölçümü 1479.24 ha'dan 2504.16 ha'ya yükselmiş, fındık alanları ise 818.55 ha'dan 1978.65 ha'ya ulaşmıştır. Düzce Asarsuyu havzasındaki genel alan kullanım değişim eğilimleri incelendiğinde, dönüşümün ormanlık ve tarım alanlarından yapı ve sert zeminler ile fındık alanlarına doğru olduğu görülmüştür.

Genç ve Bostancı (2007), Troia Milli Parkı'nda 1987 ve 2006 yılları arasında meydana gelen alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Landsat uydu görüntülerinden yararlanılan çalışmada, Tasseled Cap indexleri ile düzeltilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) kullanılarak 1987 ve 2006 yılları için yeni veriler oluşturulmuştur. Yeniden oluşturulan verilerden elde edilen sınıflama sonucu arazi sınıfı zamansal olarak değişim gösteren ya da göstermeyen Aktif Tarım, Mera, Orman ve Su olarak dört farklı sınıfa ayrılmıştır. Sınıflama sonucu elde edilen doğruluk analizi sırasıyla 1987 yılı için %81 ve 2006 yılı için %87 olarak hesaplanmıştır. Arazi kullanım ve bitki örtüsü değişimi arazi toplulaştırması nedeniyle değişken bir yapıdadır. Değişim meradan aktif tarıma %75 lik bir oranda gerçekleşirken bu oran meradan ormana %5 olmuştur. Orman alanlarından tarım alanlarına olan değişim %46, mera alanlarına olan değişim ise %9 olarak belirlenmiştir. Çalışma alanları içinde ve etrafında yapılan arazi toplulaştırma çalışmalarının bu değişime etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Geymen ve Baz (2007), İstanbul metropolitan alanında arazi kullanım değişimlerini uydu görüntüleri yardımıyla incelemişlerdir. 1990, 1995, 2000 ve 2005 yılları arası için Landsat ve Geocover görüntülerinin kullanıldığı çalışmada, 1990-2005 yılları arasında çalışma alanında hızlı ve plansız bir nüfus artışı gözlemlendiği belirtilmektedir. 1990 ve 2005 yılları arasında toplam alana göre yerleşim alanlarının dağılımı %11 ve %16, tarım alanlarının dağılımı %27 ve %23 olarak belirlenmiştir. Orman alanları bu bölgede koruma altında tutulduğu için orman alanlarının dağılımı %25 olmuştur. 1990-2000 yılları arasında yerleşim alanları %18, 1995-2005 tarihleri arasında ise %24 oranında artmıştır.

Kesgin (2007), Ege Bölgesi'nin kuzey kesimlerinde Aliağa ve Çandarlı İlçeleri civarında bulunan Bakırçay Deltası'ndaki alan kullanım değişimlerini uzaktan algılama verileri yardımıyla incelemiştir. Landsat ve Aster görüntülerinin kullanıldığı çalışma 1975-1990 ve 1990-2005 yılları arası için gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, araştırma alanında kullanımlarda meydana gelen değişimlerin 1975-1990 yılları arasını kapsayan birinci dönemde 978.54 ha olarak gerçekleştiğini göstermiştir. 1990-2005 dönemine ait değişim ise daha yüksek düzeyde gerçekleşmiş ve alan kullanımları 1277.86 ha alanda dönüşüme uğramıştır.

Küzeci (2008), Çanakkale kentinde alan kullanım değişimlerinin uzaktan algılama yoluyla belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. 1973 yılına ait hava fotoğrafı, 2000 yılına ait Landsat ve 2008 yılına ait Spot uydu görüntüleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada alan kullanımlarının önemli ölçüde değiştiğini ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar, 1973 yılında 338.404 ha olan sert zeminlerin 2000 yılında 577.996 ha ve 2008 yılında da 1024,03 olduğunu göstermiştir. Yeşil alanlar ise 1973 yılında 378.036 iken 2008 yılında 1276.068 ha'ya yükselmiştir. Değişimler tarım alanları için incelendiğinde, 1973 yılında 461.691 ha olan yüzölçümünün 2000 yılında 340.658 ha düzeyine indiği, ancak 2008 yılında 728,087 ha seviyesine yükseldiği görülmüştür. Ormanlık alanlar ise 2000 yılında 258.133 ha yüzölçümüne sahip iken 2008 yılında 135.967 ha'ya gerilemiştir.

Sanver (2008), Fethiye Güney-Ölüdeniz-Kayaköy'de gerçekleştirdiği çalışmada Ikonos uydu görüntüsü kullanarak 2002 ve 2007 yılları arasında yerleşim alanlarındaki büyümenin çevre üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, 2002 ve 2007 yılları arasında geçen 5 yıllık süre içerisinde orman ve tarım alanlarının hızla yapılaştığını, orman alanlarında 3 km², tarım alanlarında 2 km² azalma olduğunu, kentsel alanların ise 10 km² arttığını ortaya koymuştur.

Tunay ve Ateşoğlu (2008), Amasra ve yakın çevresi bitki örtüsünde meydana gelen değişimleri uzaktan algılama yöntemiyle incelemişlerdir. 1975, 1987 ve 2000 yıllarına ait Landsat ve 2005 yılına ait Spot görüntüsü kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, 1975 yılından 2005 yılına kadar geçen süreçte doğal bitki örtüsünde azalma olduğu belirlenmiştir. Bölge halkının geçmiş yıllarda tarıma yönelmesi bu azalmada rol oynamıştır. 1975 yılı itibari ile 378.5 km² olan doğal bitki örtüsü varlığı 1987 yılında 325.6 km², 2000 yılında 317.5 km², 2005 yılında ise 272.5 km² ye kadar azalmıştır. Bitki örtüsünün azalmasında, Amasra

ve Bartın yakın çevresindeki yapılaşma eğilimleri de etkili olmuştur. 1986 yılında başlayan orman kadastrosu uygulamaları sonucunda özellikle 1987-2000 yılları arasında doğal bitki örtüsü varlığındaki azalma eğilimi düşük olmuştur. Bu dönemde bölgede geniş alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları da azalma eğiliminin düşmesine olumlu yönde etkide bulunmuştur.

Turan ve ark. (2008), İzmir İli Çeşme İlçesi kıyı alanlarında meydana gelen alan kullanım değişimlerini 1957, 1976 ve 1995 yılları için incelemiştir. 1:35,000 ölçekli stereoskopik hava fotoğrafları kullanılarak gerçekleştirilen analizlerde, alan kullanım yapısı 1x1 km boyutlu gridler bazında incelenmiştir. Analizler sonucunda, doğal bitki örtüsü varlığında 1957-1976 yılları arasında 0.72 km² artış, 1976-1995 yılları arasında 2.96 km² azalma saptanmıştır. Yerleşim alanlarında ise 1957-1976 yılları arasında 0.48 km² azalma; 1976-1995 yılları arasında ise 11.37 km² artış ortaya çıkmıştır. Aynı dönemler arasında tarım alanlarında sürekli bir azalma gözlenmiştir. Buna göre, 1957-1976 yılları arasında 0.2 km² ve 1976-1995 yılları arasında 9.32 km² olmak üzere tarım alanlarında 9.52 km² azalma kaydedilmiştir.

Aydoğdu ve ark. (2009), Harran Ovası topraklarının amaç dışı kullanım oranlarını hesaplamak için yüksek çözünürlüklü 2004 tarihli Ikonos görüntüsü kullanarak coğrafi bilgi sistemleri ortamında analizler gerçekleştirmişlerdir. Ekran üzerinden el ile sınıflandırma tekniği ile belirlenen alan kullanım yapısına göre, ova arazilerinde toplam 1165.1 ha genişliğindeki alanın yerleşim ve sanayi amaçlı kullanıldığını, yani bu alanların geri dönüşümü mümkün olmayan şekilde tarım dışına çıkarıldığını belirlemişlerdir.

Gülgün ve ark. (2009), Çeşme yarımadası ve yakın çevresinde alan kullanım değişimlerinin doğal yapı üzerine etkilerini incelemiştir. 1976, 1995 ve 2000 yıllarına ait hava fotoğrafları ile 2007 yılına ait Ikonos uydu görüntüsünün kullanıldığı çalışmada, 1976 ve 1995 yılları arasında maki ve otsu türlerin bulunduğu alanların %1, ormanların %2, tarım alanları ve zeytinliklerin %8 azaldığı, buna karşın yerleşim alanlarının ise %11 büyüdüğü belirlenmiştir. 1995-2000 yılları arası incelendiğinde maki ve otsu alanlar %2, tarım alanları ve zeytinlikler %12 oranında azalma göstermiştir. Yerleşim alanları ise önceki döneme benzer şekilde %12 genişlemiştir. 2000-2007 yılları arasında maki ve otsu alanlar (%6) ile tarım alanları (%2) yine azalmış, yerleşim alanları da %8 oranında büyümüştür.

Nurlu ve ark (2009), Karaburun Yarımadası'nda alan kullanımı / arazi örtüsü değişimlerini 1975-1990 ve 1990-2005 yılları arası için incelemiştir. CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması'na uygun olarak gerçekleştirilen çalışmada, değişimlerin belirlenmesinde Landsat ve Aster görüntülerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, 1975- 1990 yılları arasına ait dönemde toplam değişim alanı 3060.25 ha, 1990-2005 döneminde ise 6408.45 ha olarak bulunmuştur. 1975-1990 yılları arasında azalan tarım alanları ve ormanlar, 1990-2005 yılları arasında yürütülen tarımsal teşvikler ve ağaçlandırma çalışmaları sonucunda artış göstermiştir. Ayrıca, 1990-2005 döneminde, yerleşim alanlarında özellikle ikinci konutlar nedeniyle %36'lık bir artış ortaya çıkmıştır.

CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması (CORINE Land Cover Classification), Avrupa Birliği üye ülkelerinde, çevreye yönelik uygulama ve araştırma çalışmalarında standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı temel verileri toplamak için geliştirilen CORINE Programı (Co-Ordination of Information on the Environment) çerçevesinde oluşturulmuştur (Erdoğan ve ark., 2006). Bu sınıflandırmada, alan kullanım/arazi örtüsü üç düzeyde sınıflandırılmaktadır. Birinci düzeyde alan kullanım/arazi örtüsü; *Yapay Yüzeyler, Tarım Alanları, Orman ve Yarı Doğal Alanlar, Sulak Alanlar* ile *Su Yüzeyleri* olmak üzere beş temel grup altında ele alınmaktadır. İkinci düzeyde 15 alt sınıf, üçüncü düzeyde ise alan kullanımı/arazi örtüsü 44 alt sınıfa ayrılmaktadır (Nurlu ve ark., 2009) (Erdoğan, 2011'den).

Oğuz ve Zengin (2009), Erzurum kenti ve yakın çevresinde meydana gelen alan kullanım değişimlerini 1987 ve 2007 yılları arasını baz alarak incelemiştir. 30 m çözünürlüklü Landsat uydu verileri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, 1987 ve 2007 yılları arasındaki 20 yıllık sürede yerleşim alanlarının %4.26, tarım alanlarının %4.9 ve ağaçlık alanların da %1.1 oranlarında arttığı belirlenmiştir. Buna karşın araştırma alanında tek azalma %8.12 oranı ile çayır ve mera alanlarında meydana gelmiştir.

Güzelmansur ve Kılıç (2010), Antakya kentsel alanında meydana gelen değişimleri incelemiştir. 1972, 1987 ve 2001 Landsat görüntüsü ve 2008 ALOS görüntüsü kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, endüstrideki gelişmelere bağlı olarak göç meydana geldiği ve bu nedenle nüfusun 3.52 kez büyüdüğü belirtilmektedir. Nüfus artışındaki artışa bağlı olarak Antakya kentsel alanının 1972-1987, 1987-2001 ve 2001-2008 dönemlerinde sırasıyla %132, %42.8 ve %5.60 büyüdüğü ortaya konulmuştur.

Özşahin (2010), İskenderun Akaçlama havzasında arazi örtüsü zamansal değişimini 1985, 1987, 2000 ve 2007 yılları arası için incelemiştir. Landsat uydu görüntülerinden yararlanılan çalışmada yerleşme alanlarının 1985'ten 2007 yılına kadar olan 12 yıllık süre içerisinde yaklaşık 6 kat arttığı belirlenmiştir. Yerleşme alanlarının genişlemesi bir taraftan tarım alanlarının diğer taraftan da orman alanlarının işgaline neden olmuştur. Havzada tarım alanlarının 1985-2007 yılları arasındaki durumu ise bazı yıllarda azalış, bazı yıllarda ise artış şeklinde kendini göstermiştir. Özellikle 1985 yılında 108.2 km² olan tarım alanları, 1987 yılında 51.6 km²'ye düşmüştür. 2000 yılına gelindiğinde tarım alanları 98.2 km² artış göstermiştir. Bu artışın orman alanlarının tahrip edilerek tarım alanlarına dönüştürülmesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Orman alanlarında önemli değişimler yaşanmamıştır. 1985 yılında 154.3 km² olan bu sahalar 1987 yılında 168.6 km²'ye yükselmiştir. Ormanlık alanlar 2000 yılında 150,7 km²'ye düşmüş, 2007 yılında tekrar 152.5 km²'ye yükselmiştir. İnceleme alanındaki açık alanlar 1985'de 77.3 km² iken 1987'de 74.3 km²'ye gerilemiştir. 2000 yılında ise daha da gerileyerek 23.4 km²'ye düşmüştür. Bu yıldan sonra 2007'ye kadar olan 7 yıllık süre zarfında ise 36.4 km²'ye yükselmiştir. 1987-2000 döneminde ise en fazla değişim tarım alanlarında meydana gelmiştir. Orman alanı ve açık alanda ise ciddi oranda düşüşler görülmüş, 2000-2007 yılları arasındaki sürede yine yerleşim alanında en fazla değişim yaşanmıştır (29,55 km²). Bu dönemde açık alanlar da önemli bir artış olmuş, orman alanları ise çok küçük miktarda (1.77 km²) artış göstermiştir. Bu dönemde tarım alanlarında yine ciddi bir azalma (-44.24 km²) ortaya çıkmıştır.

Balçık ve ark. (2011), İgneada koruma bölgesi ve yakın civarındaki yerleşim alanlarında meydana gelen arazi örtüsü ve alan kullanımı değişimlerinin belirlenmesi çalışmasını 1984, 1990, 2000 ve 2010 yıllarına ait Landsat uydu görüntülerini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, karışık orman I sınıfında 1984 ile 2010 yılları arasında 1025 ha alan artışı gözlenmektedir. Bunun sebebinin bölgede yapılan ağaçlandırma çalışmaları olduğu düşünülmektedir. Karışık sınıfında gözlenen 466 ha artış bölgede yapılaşmanın (yol ve yerleşim alanlarının) arttığını ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre 1984 yılından beri alanın en yaygın arazi örtüsü tipi ormandır. Orman varlığının kaybedilmeden günümüze kadar gelmesindeki en büyük etken, alanın sahip olduğu koruma statüleri olarak belirlenmiştir.

Erdoğan (2011), Urla, Çeşme ve Karaburun ilçeleri alan kullanım/arazi örtüsü değişimlerini Landsat uydu görüntüleri yardımıyla 1987-2000 ve 2000-2010 yılları arası için incelemiştir. İncelemeler sonucunda, araştırma alanındaki en önemli değişimin, kentsel yapılar sınıfında yaşanan artış olduğu belirlenmiştir. Bu artışa paralel olarak tarım alanlarında önemli bir azalma meydana gelmiştir. Büyük oranda ikinci konutlara dayalı olarak gelişim gösteren kentsel yapılar 1987-2000 döneminde 2813 hektar, 2000-2010 döneminde ise 2957 hektar artış göstermiştir. Bu artış, büyük oranda altyapı olanaklarına ulaşımın kolay olduğu tarım alanları üzerinde görülmüştür. Buna paralel olarak, tarım alanları sınıfında 1987-2000 yılları arasında 4495 hektar, 2000-2010 yılları arasında ise 2585 hektar azalma gözlenmiştir.

Nurlu ve ark. (2011), İzmir kentinde peyzaj değişimlerinin belirlenmesine yönelik olarak uzaktan algılama teknolojilerine dayalı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 1984 ve 2009 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri yardımıyla ve CORINE arazi örtüsü sınıflarına uygun olarak gerçekleştirilen çalışmada, 25 yıllık süre içerisinde hızla gelişen kentsel yapılaşma nedeniyle peyzajda önemli değişimler yaşandığı belirlenmiştir.

Özyavuz (2011), Tekirdağ kentindeki büyüme düzeyini 2000 ve 2010 yılları arası için incelemiş ve bu kapsamda Landsat uydu görüntülerinden yararlanmıştır. Çalışma sonucunda, Tekirdağ kent alanının yıllık ortalama %6.3 oranında geliştiği, 10 yıllık süre içerisinde 580.57 ha alanın yapılaştığı belirlenmiştir.

Yılmaz ve Erdem (2011), uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla Gediz Deltası alan kullanım kararlarını incelemiştir. Gediz Nehri'nin denize döküldüğü nokta olan Gediz Deltası Ramsar sözleşmesi kapsamında koruma altında olan Türkiye'nin önemli sulak alanlarından biridir. Çok sayıda lagünler, tuzlusu ve tatlı su bataklıkları ve ayrıca büyük bir tuzla bulunan delta içerisinde ornitoturizm için büyük öneme sahip Kuş Cenneti bulunmaktadır. Flora ve fauna olarak zengin bir tür çeşitliliğine sahip olan delta doğal yaşamın sürdürülebilirliği bakımından son derece önemlidir. 4 ilden geçerek denize dökülen Gediz nehrinin taşıdığı kirlilik faktörleriyle birlikte İzmir kent merkezine 44 km mesafede bulunması nedeniyle kentleşme baskısı altında bulunan deltadaki arazi kullanım durumunun belirlenmesi ve uzmana dayalı bir planlamaya gidilmesi hayati önem taşır. Bu çalışmada, Gediz Deltası'nın arazi kullanım durumu uzaktan algılama tekniklerinden yararlanılarak değerlendirilmektedir. Araştırma süresince doğal, kültürel ve tarımsal yapıya ilişkin verilerin elde edilmesi amacıyla araştırma alanı

ve çevresinde yer alan yerleşimlerde incelemelerde bulunulmuştur. Ayrıca doğal yapı verilerin elde edilmesinde Landsat uydu görüntüsünün analiz tekniklerinden ve coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanılmıştır. Alandaki arazi kullanım durumunun belirlenmesinde CORINE standartları kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında planlamaya temel oluşturabilecek arazi kullanım durumu ortaya konulmuştur.

2.1.3 Alan kullanım değişimlerinin çevreye olan etkileri

Alan kullanım değişimlerinin çevre üzerindeki en olumsuz etkisi, doğal ekosistemlerin geri dönüşümü mümkün olmayan biçimlerde kaybedilmesi ve dolayısıyla bu ekosistemlerden sağlanan faydaların nitel ve nicel yönden yetersizleşmesidir (Lambin ve ark., 2003; Faulkner, 2004; Nuisl, 2009).

Ekosistemlerden sağlanan faydalar genel anlamda, insanların sağlıklı yaşama olanağı bulabilmesi, veya diğer bir deyişle, dünya genelindeki doğal süreçlerin olağan şekilde devam edebilmesi için, farklı ekosistemlerden doğrudan veya dolaylı olarak elde edilmesi gereken ürün veya hizmetler olarak nitelendirilmektedir. Alan kullanım değişimlerinden olumsuz şekilde etkilenme riski taşıyan ve aynı zamanda ekosistem servisleri olarak da tanımlanan bu unsurların bazıları besin üretilmesi, enerji ve madde döngüsünün düzenlenmesi, temiz su temini, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi, yüzey akışları ve drenajın düzenlenmesi, rekreasyonel ve estetik değerlerdir (Nuisl, 2009; Stoate, 2009).

Houghton (1991), alan kullanım değişiminin insan faaliyetlerini desteklemek üzere bilinçli olarak yapıldığını, ancak bu eylemlerin, insan faaliyetlerini olumsuz etkileme riskini de beraberinde getirdiğine işaret etmektedir. Bu bakış açısından hareket eden Houghton, alan kullanım değişimlerinin insan ve doğal yaşam üzerine olumsuz etkilerini; mera alanı kazanmak amacıyla orman tahribatından kaynaklanan toprak erozyonu, yağışlarda ve toprağın su tutma kapasitesinde azalma, barajların siltasyonla dolması; insanlar açısından gerekli olan verimli tarım alanlarının diğer kullanımlara dönüşmesi, bazı doğal türlerin geri dönüşümü mümkün olmayan şekilde kaybedilmesi ve atmosfere bırakılan zararlı gaz miktarındaki artışlar olarak özetlemektedir.

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliğinin başlıca nedenleri arasında alan kullanım değişimleri, yani, arazi varlığının amaç dışı kullanılması gösterilmektedir. Bu yönde gerçekleştirilen çalışmalar, başta

ormanlar olmak üzere gelişmiş bitki örtüsünün tahrip edilerek diğer alan kullanımlarına dönüşmesi sonucunda, yüzölçümü bakımından kayba uğrayan bitki örtüsünün atmosferde biriken CO₂'yi absorbe etme yeteneğinin azaldığını ortaya koymaktadır. Böylece, sera gazları arasında önemli paya sahip olan CO₂'nin atmosferdeki oranı giderek artmakta ve küresel ısınma süreci hızlanmaktadır (Canadell ve Raupach, 2008; Rudel ve ark., 2005).

Nobre ve ark. (1991), Amazon ormanlarının tahrip edilmesi sonucunda bölgesel iklim değerlerinde önemli değişimler olduğunu belirlemişler ve buradan yola çıkarak, orman tahribatları ile bölgesel ve global iklim değişikliği arasındaki bağlantıları değerlendirmişlerdir. Araştırma ile elde edilen sonuçlar, tropik ormanların mera veya tarım alanına dönüştürüldüğünde ortalama sıcaklığın 2.5 °C azaldığını, yıllık buharlaşma oranının %30, yağışların %25 ve yüzey akışlarının da %20 azaldığını ortaya koymuştur. Diğer taraftan, iklim özelliklerindeki bu değişime bağlı olarak kurak sezon süresinin uzadığı ve bunun da ormanların yeniden tesis edilmesi konusunda önemli zorluklara neden olacağı belirtilmiştir.

Ormanların ve genel anlamda da bitki örtüsünün diğer alan kullanımlarına dönüşmesi, küresel iklim değişikliği yanı sıra doğal çevre üzerinde çok sayıda ve farklı boyutlarda olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Bir çok bitki ve yaban hayatı türünü barındıran ormanların azalması, bu türlerin yaşama alanlarının ve sonrasında da tür sayılarının azalmasına neden olmaktadır. Biyolojik çeşitlilik üzerinde önemli bir baskı unsuru meydana getiren bu durum, özellikle tehlike altında bulunan türlerin tamamen yok olması riskini de beraberinde getirmektedir. Diğer taraftan, hidrolojik döngünün bozulması, erozyonun ve sedimentasyonun artması ve su kalitesinin düşmesi de orman tahribatı ile ortaya çıkan çevresel olumsuzluklar arasında sayılabilmektedir (Rudel ve ark., 2005).

Kentsel ve endüstriyel yapılaşma nedeniyle alan kullanım değişimlerinin hız kazandığı bir çok araştırmada ortaya konulmaktadır (Seto ve Kaufmann, 2003; Antrop 2004; Faulkner, 2004). Diğer taraftan, yapılaşma alanlarındaki artış doğrudan veya dolaylı olarak iklim değerlerinin değişmesine neden olmakta, bu da küresel ısınmanın artması veya etkilerinin daha fazla hissedilmesi sonucunu doğurmaktadır. Yapılaşma alanlarının iklim üzerine etkileri farklı şekillerde olabilmektedir. Kentleşme ve endüstrileşme nedeniyle motorlu taşıt, fabrika, ve konut sayılarında artış meydana gelmekte, buna bağlı olarak atmosfere bırakılan gaz miktarında da belirgin artışlar izlenmektedir. Bu durum da küresel ısınmayı destekleyen bir yapı ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, yapılaşmaya bağlı olarak

artan beton, asfalt ve metal gibi yüzeyler de o alandaki sıcaklığın artmasına neden olmakta, bütün bunların sonucunda ise yapılaşma alanlarının çevre kırsal alanlara oranla ortalama sıcaklık değerleri yükselmektedir. “Isı adası etkisi” olarak da adlandırılan bu durumun, küresel ısınmayı artıran başlıca nedenler arasında yer aldığı belirtilmektedir (Tayanç ve Toros, 1997; Kalnay ve Cai, 2003).

Yüksel (2008), Ankara örneğinde gerçekleştirdiği çalışmada, yapısal ve yeşil alanlar arasındaki sıcaklık farklarını ölçerek kentleşmenin iklim yapısı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Landsat uydu görüntüsü yardımıyla elde edilen yüzey sıcaklıkları ve yer istasyonlarından sağlanan hava sıcaklıklarının karşılaştırılması ile elde edilen sonuçlara göre, asfalt-beton kaplı geniş alanlarda yüzey sıcaklığının oldukça yüksek, yeşil alanlarda ise düşük olduğu belirlenmiştir. Hava sıcaklığı da yüzey sıcaklığına paralel şekilde asfalt-beton kaplı geniş alanlarda yüksek, yeşil alanlarda ise düşük bulunmuştur. İbrelili ve yapraklı ağaç grupları ile beton kaplı yüzey arasındaki anlık hava sıcaklığı farkı 15°C'ye kadar çıkabilmektedir.

Alan kullanım değişimlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinden birisi doğal bitki ve yaban hayatı türlerinde yaşanan kayıplardır. Özellikle yapılaşma ve tarım alanlarının doğal ve doğala yakın ekosistemler üzerinde oluşturduğu tahribatlar, bu tür alanlarda yaşama olanağı bulan doğal türlerin sayısında azalma ve hatta kayıplara neden olabilmektedir. Ormanlar, çalı ve otsu bitki örtüleri, sulak alanlar, kıyı kumulları, dağlık alanlar, stepler gibi doğal ve doğala yakın ekosistemlerde yaşanan alan kayıpları bu alanlardaki doğal tür sayılarında önemli düşüşler yaşanmasına neden olmaktadır. Tür kayıplarının oluşması için bu ekosistemlerin tamamen ortadan kalkması gerekmemekte, kısmi tahribatlar veya diğer alan kullanımının dolaylı etkileri de tür çeşitliliği üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir (Sala ve ark., 2000; Dale ve ark., 2002; Sarıçam ve Erdem, 2010).

Reidsma ve ark. (2006), Avrupa ölçeğinde gerçekleştirdikleri çalışmada, alan kullanım değişimlerinin biyolojik çeşitlilik üzerine olan etkilerini tarımsal biyoçeşitlilik yönünden mevcut durum ve farklı senaryolar doğrultusunda incelemiştir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre, Avrupa’da tarımsal faaliyetler mevcut hali ile sürdürüldüğünde yoğun tarım işletmeciliği ve sulama faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlarda ekosistem kalitesinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Senaryolar açısından inceleme yapıldığında ise, küresel ekonomi anlayışının benimsenmesi halinde Avrupa genelindeki tarım alanları ve

çayırliklarda ekosistem kalitesinde en yüksek düşüşün olacağı belirtilmektedir. Bununla birlikte, tarımsal peyzajların ekosistem kalitesini iyileştirmenin en iyi yolunun bölgesel düzeyli politikalar yürütülmesi ile mümkün olabileceği bildirilmektedir. Çalışmada, hangi senaryo söz konusu olursa olsun tarım alanlarındaki azalmanın devam edeceği ve geri kalan tarım alanlarının da yoğun bir şekilde işlenmeye devam edeceğine vurgu yapılmaktadır. Tarımsal alan kullanım eğilimlerinin biyoçeşitlilik üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmanın yollarından birisi olarak, terk edilen tarım alanlarında doğal yapının yapay olarak veya normal süreçte gelişmesine olanak sağlamak olduğu belirtilmektedir.

Maestas ve ark (2001), Batı Amerikan Dağları örneğinde alan kullanım değişimleri ile biyoçeşitlilik arasındaki ilişkileri incelemiştir. Tarımdan yapılaşmaya doğru önemli alan kullanım değişimlerinin yaşandığı dağlık bölgede, biyoçeşitliliğin hangi ortamlarda daha fazla görüldüğünün belirlenmesi amacıyla koruma alanları, hayvan çiftlikleri ve kent dış kesimlerini içeren karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, çiftlikler ve korunan alanlarda doğal yaban hayatı ve bitki türlerinin kentsel alanlara göre daha iyi barınma olanağı bulunduğu belirlenmiştir. Kentsel alanlarda ise daha çok doğal olmayan veya insan etkisi ile dönüşmüş alanlara uyum sağlayan türlerin bulunduğu görülmüştür. Sonuç olarak, tarımsal arazilerin kentsel yapılaşmaya dönüşmesinin devam etmesi halinde bölge doğal yapısının uzun vadede bozulmaya devam edeceği belirtilmiştir.

2.1.4 Geleceğe yönelik alan kullanım değişimi öngörülleri

Alan kullanımlarının geçmişten günümüze hızla değişme eğiliminde olması, bu anlamda geleceğe dair projeksiyonlar yapılması ihtiyacını ortaya koymuştur. Böylece, geçmişte alan kullanım değişimleri nedeniyle yaşanan doğal kaynak kayıplarının gelecekte tekrarlanmaması veya gelecekteki kayıpları şimdiden tahmin ederek önlemler alınabilmesine olanak sağlanması amaçlanmıştır. Doğa koruma ve alan kullanım planlama çalışmaları için önemli veri sağlama potansiyeli taşıyan bu yöntemler, alan kullanımları için bazen yalnızca yüzölçümü bazında veya aynı zamanda alansal olarak harita bazında da projeksiyonlar yapılabilmesini sağlamaktadır.

Oğuz (2004), Houston metropolitan alanı için gerçekleştirdiği bir çalışmada, 1974, 1984, 1992 ve 2002 yıllarına ait uydu görüntülerinden yararlanarak SLEUTH modeli yardımıyla 2030 yılı için alan kullanım öngörülleri geliştirmiştir.

Elde edilen sonuçlar, 2030 yılına kadar geçen sürede alan kullanım değişimlerine bağlı olarak 2000 km² orman alanı, 600 km² tarım alanı ve 400 km² sulak alan kaybı yaşanacağını ortaya koymuştur.

Şevik (2006), Antalya kenti yapılaşma alanlarındaki olası gelişmeleri SLEUTH modeli yardımıyla incelemiştir. 1987, 1996 ve 2002 yıllarına ait Landsat görüntüleri ve 1992 yılına ait hava fotoğrafları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, Antalya kenti büyüme modeli, yol gelişmesini ve çevresel korumayı göz önünde bulundurarak 2025 yılı için ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar göre, 2002 yılından 2025 yılına kadar geçen 23 yıllık süre içerisinde kentsel alanların 9824 ha genişleyeceği öngörülmektedir.

Sun ve ark. (2007), Kanada / Calgary için gerçekleştirdikleri çalışmada 1985 ve 2001 yılları arası için Landsat görüntüleri yardımıyla alan kullanım değişimlerini incelemişler, sonrasında Markov Chain Analysis ve Cellular Automata özelliklerini kullanarak 2010 yılı için projeksiyon yapmışlardır.

Mubea ve ark. (2010), Markov Chain Analysis özelliğini kullanarak alan kullanım değişim olasılıklarının belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojilerinin kombinasyonuna dayanılarak gerçekleştirilen çalışmada, 2015 yılına kadar geçen sürede kentsel ve tarımsal alanlarda önemli artışlar öngörüldüğünü bildirmişlerdir.

Ayazlı ve ark. (2011), geleceğe yönelik hücresel otomata tabanlı kentsel yayılma modellerinin kullanımları ve birbirlerine göre üstünlüklerini inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılara göre, günümüzde kentsel yayılmayı modelleme çalışmaları sıklıkla mekânsal simülasyon yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır. Mekansal simülasyon kavramı otomat düşüncesi üzerine kuruludur. Bir otomat türü olan hücresel otomata, arazi kullanımında meydana gelen değişimlerin etkisiyle kentsel yayılma simülasyon modellerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kentsel yayılma çalışmalarında kullanılan hücresel otomata tabanlı az sayıda yazılım vardır. Bunlardan başlıcaları; Metronamica, SLEUTH ve DUEM yazılımlarıdır. Metronamica ticari bir yazılım olması nedeniyle maliyeti yüksektir, buna karşılık SLEUTH ve DUEM yazılımları, akademik yazılımlar olmaları nedeniyle ücretsizdir. DUEM yazılımında arazi kullanım sınıfları programla birlikte zorunlu olarak gelmekte ve değiştirilememektedir. Bu nedenle yazılım esnek bir yapıya sahip değildir. Açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir yazılım olan SLEUTH'ün yazılımının kullanımı

diğer iki yazılıma göre daha kolaydır. Model parametreleri Monte Carlo simülasyon yöntemine göre hesaplanmaktadır.

Erdoğan (2011), Urla, Çeşme ve Karaburun ilçeleri alan kullanım/arazi örtüsü değişimlerini Landsat uydu görüntüleri yardımıyla 1987-2010 yılları arası için incelediği çalışmada, ayrıca 2025 yılına yönelik olarak CLUE-s modeli yardımıyla projeksiyon geliştirmiştir. Modelleme sürecinin sonuçlarına göre, 2010-2025 yılları arasındaki alan kullanım/arazi örtüsü değişimleri büyük oranda Urla ilçe merkezi ile Urla'nın kuzeydoğu ve kuzeybatı sahilleri çevresinde gerçekleşecektir. Karaburun ilçesine giden yolların iyileştirilmesi durumunda ise, turizm sektörü tarafından şekillenen kentsel yapılar sınıfına yönelik talebin neredeyse tamamı bu ilçede yoğunlaşacağı belirlenmiştir.

Rimal (2011), Biratnagar kenti için gerçekleştirdiği çalışmada öncelikle Landsat uydu görüntüleri yardımıyla 1976, 1990, 1999 ve 2009 yılları için alan kullanım değişimlerini analiz etmiş, ardından Markov Chain Analysis özelliğini kullanarak 2019 yılı için alan kullanım değişim olasılıklarını hesaplamıştır.

Tanrıöver (2011), Adana kenti için gerçekleştirdiği çalışmada, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla Adana kentsel gelişimini modellemiştir. Bu kapsamda; mevcut eğilimler, ekolojik uygunluk gelişimi ve yönetim eğilimleri dikkate alınarak, Adana kenti büyüme politikalarının potansiyel etkilerini değerlendirmek amacıyla, farklı alan kullanımı ve arazi yönetim kararlarını betimleyebilme yeteneğinde olan bir model araştırması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Cellular Automata şehir gelişiminin yersel örneklerini simule ve tahmin etmekte araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Bölgesel ölçekte modelleme başarısı nedeniyle, farklı alanlarda farklı koruma katmanlarını entegre edebilme özelliği olan Cellular Automata tabanlı Markov Chain, yapay sinir ağları, SLEUTH, lojistik regresyon ve regresyon ağacı modelleri çalışma kapsamında Adana Kenti gelişiminin 2023 yılı modellenmesinde tercih edilmiştir. SLEUTH ve Markov Chain sırasıyla %75 ve %72 Kappa değerleri ile en doğru sonucu üreten modeller olmuştur. Lojistik regresyon ve yapay sinir ağları %66 Kappa değeri ile en az doğrulukta sonuç üretmiştir. Sonuç olarak, SLEUTH yöntemi Adana Kenti kentsel gelişimdeki değişkenliği en doğru şekilde yakalayan model olarak tespit edilmiştir.

2.2 Alan Kullanım Potansiyeli Analizi

Bir arazi parçasının doğal ve diğer çevresel özelliklerine uygun olarak kullanılmasını veya değerlendirilmesini sağlayacak kararların alınması, ancak ekolojik bakış açısıyla geliştirilen alan kullanım planları ile mümkün olabilmektedir.

Arazilerin potansiyeline uygun biçimde ve bir plan dahilinde kullanılması, o alanın sahip olduğu veya sunduğu kaynakların gerek doğal yaşam ve gerekse insan ihtiyaçları bakımından en uygun biçimde değerlendirilmesi anlamını taşımaktadır (Jie ve ark., 2010). Bir alanın potansiyelini yansıtacak biçimde hazırlanan planlar; o alan ile yerel ve/veya bölgesel ekonomik yapı, çevre politikaları ve doğal yapı arasındaki ilişkileri düzenleyen bir araç niteliği taşımaktadır (Marull ve ark., 2007).

Alan kullanımlarının düzenlenmesine yönelik çalışmalar, bir araya getirdikleri veya aralarındaki ilişkileri düzenledikleri parametrelerin çok sayıda ve çok farklı niteliklerde olmasından dolayı kompleks bir yapı sergilemektedirler. Bu bakış açısıyla, alan kullanım potansiyeli belirleme çalışmaları, o alanın sahip olduğu özellikler ile çevresel diğer faktörler / değişkenler arasındaki ilişkileri belirli bir bakış açısıyla formüle etme özelliği de taşımaktadır (Joerin ve ark., 2001).

Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde göz önüne alınan çok sayıdaki değişkenin formüle edilmesi, günümüzde büyük oranda coğrafi bilgi sistemleri ortamında çözümlenmektedir. Bu bakış açısıyla geliştirilen çalışmalar “Çok Kriterli Karar Verme Sistemi” temeline dayandırılmakta ve buradan hareketle üretilmiş çok farklı yöntemler denenmektedir. Bu tür çalışmalarda yöntemlerin farklılıklar gösterebilmesine karşın, coğrafi bilgi sistemleri ortak paydasında bir araya gelmelerinin en önemli nedeni, bilgisayar ortamında gerçekleştirilen çalışmalarda hata payının en aza indirgenmesi ve elde edilen sonuçların da diğer çalışmalar ile entegrasyonunda sağladığı kolaylıklardır (Malczewski, 2004).

Dünya genelinde ve ülkemizde alan kullanım uygunluklarının incelenmesine yönelik çalışmalar çok farklı amaçlar için gerçekleştirilmektedir. Yoğun olarak doğa koruma, tarımsal faaliyetler, ağaçlandırma, kentsel ve endüstriyel yapılaşma yönünden arazi uygunluğu incelenmekle birlikte; rekreasyonel kullanımlar, ulaşım, turizm gibi faaliyetler açısından da bu tür

çalışma örneklerine yaygın bir şekilde rastlamak mümkündür (Steiner ve ark., 2000; Dai ve ark., 2001; Malczewski, 2004).

Ekolojik alan kullanım planlaması yaklaşımının temelini oluşturan McHarg (1969) ve Dearinger (1972), arazi özellikleri ile farklı kullanım tipleri arasındaki uyum durumlarının incelenmesine yönelik bakış açıları geliştirmişlerdir. McHarg (1969), arazinin toprak, jeoloji, vejetasyon vb özelliklerini yerleşim, endüstri, rekreasyon ve korumaya uygunlukları bakımından incelemiştir. Her kullanım için etkin olabilen doğal yapılar ve alt birimleri, uygunlukları yönünden renklendirilmekte ve bu işlem bütün doğal veriler için tekrarlandıktan sonra haritalar çakıştırılmaktadır. Sonrasında haritanın verdiği koyuluk dereceleri söz konusu kullanım için alanın uygunluğunu göstermektedir. Dearinger (1972) ise, arazi özelliklerini rekreasyonel kullanım yönünden sayısal olarak irdelemiştir. İki ayrı vadi için söz konusu olan doğal verilerin rekreasyon potansiyeli üzerinde aynı derecede etkili olmadığı düşüncesi ile ağırlıklı puanlar kullanmıştır. Hesaplamalar sonucunda elde edilen puanlar, plankarenin her kullanım için alabileceği en yüksek değere bölünerek yüzde (%) biçiminde ifade edilmektedir.

Önsoy (1984), Osmaniye-İskenderun kıyı kesiminde optimal alan kullanım önerilerinin geliştirilebilmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. 1x1 km boyutlu plankareler düzeyinde gerçekleştirilen çalışmada 23 ölçüt grubuna ait toplam 140 veri bilgisayara girilmiş ve tarım, endüstri, yerleşim, orman, kıyı rekreasyonu, su biyotopu koruma alanları, kara biyotopu koruma alanlarına uygunlukları bakımından optimal alan kullanım haritası elde edilmiştir. Daha sonra bu kullanımlara ait haritaların çakıştırılmasıyla araştırma alanının geneli için sonuç haritası edilmiştir.

Akpınar ve ark (1993), açık maden işletmeciliği sonrasında arazilerin değerlendirilmesi üzerine alan kullanım planlarının önemini vurgulayan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, madencilik faaliyetleri nedeniyle bozulan sahaların yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için farklı alanları kapsayan bilgilere ve çok yönlü araştırmalara gereksinim olduğunu ve bu kapsamda (i) planlama, (ii) yeniden düzenleme, (iii) iyileştirme, (iv) izleme ve bakım çalışmalarına özel önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Planlama kapsamı içinde kalan alan kullanım planlaması, madenciliğin yarattığı kaçınılmaz çevre sorunlarını en aza indirmek amacıyla ekoloji ve ekonomi arasındaki dengenin kurulmasını, bozulan ekosistemin yeniden oluşturulmasını ve yörede yaşayanların ihtiyaçları doğrultusunda yeni kullanım olanakları sunmayı

hedefleyen çalışmalar olarak belirtilmiştir. Yeniden düzenleme ve iyileştirmenin planlanması ve uygulamasında alan kullanım araştırması ve geri kazanılan alanın hangi amaçla kullanılacağına yeterli seviyede belirlenmesi çok önemlidir. Alan kullanımında ve onun doğal kaynaklarının korunmasında yapılacak yanlışların giderilmesi uzun yıllar alabilir ve önemli boyutlarda ek maliyetler yaratabilir. Bu nedenle, tekniğine uygun olarak hazırlanmış bir alan kullanım planı olmadan o sahada madencilik faaliyetine başlanmamalıdır. İster manuel ister bilgisayar yardımıyla olsun açık ocak madenciliği sonrası alan kullanım planlaması gerek ülke ekonomisine, yöre halkına ve çevre değerlerine gerekse arazi iyileştirme çalışmalarını gerçekleştirecek olan işletmeciye sayısız yararlar sağlayacağı belirtilmektedir.

Akpınar ve ark. (1996), Adana - Mersin karayolu ve yakın çevresindeki tarım topraklarının amaç dışı kullanımından yola çıkarak, karayolunun etkisi altında olan sağda ve solda 2.5 km olmak üzere toplam 5 km'lik alan içerisinde tarım topraklarının kullanım durumunu incelemiştir. 50 m'lik kamulaştırma zonunda yapılan incelemelerde toprak yetenek sınıfları esas alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, karayolu güzergahında hakim toprak yetenek sınıflarının I., II. ve III. sınıf olduğu ve bu sınıflardaki toprakların tarımsal açıdan sorunsuz ve iyi kaliteli topraklar kapsamına girdiğini ortaya koymuştur. Böylece Adana - Mersin karayolu güzergahı ve yakın çevresindeki arazilerin toprak yetenek sınıfları açısından korunması gerektiğine vurgu yapılmıştır.

Ortaçşme (1996), Adana İli Akdeniz kıyı şeridi için gerçekleştirdiği çalışmada, ekolojik planlama ilkeleri doğrultusunda optimal arazi kullanım yapısını araştırmıştır. Araştırma alanı 1x1 km'lik plankarelere bölünmüş, öneri alan kullanımları olarak belirlenen tarım, orman, çayır-mera, kentsel yerleşim, kıyı rekreasyonu ve koruma alanları için doğal yapıya ait veriler sayısal olarak değerlendirilip plankarelere işlenmiştir. Sonrasında, ilgili haritaların çakıştırılması ile her alan kullanımını için arazinin uygunluğu haritası elde edilmiştir. Bütün bu haritaların çakıştırılması ile de kullanımların bütünü için uygunluk haritasına ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucunda, araştırma alanının mevcut hali ile potansiyeline uygun biçimde değerlendirilmediği, alanın büyük bölümünün uygun olmadığı halde tarım için kullanıldığı belirlenmiş, buna karşı koruma önlemleri geliştirilmesine ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Yüksel ve Dengiz (1996), Bafra Ovası Sağ Sahili ve yakın çevresi için alan kullanım uygunluk önerileri geliştirebilmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Topografik haritalar ve toprak haritaları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, alan kullanım tiplerinin toprak ve iklim istekleri göz önüne alınarak en uygun araziler belirlenmiş ve haritalanmıştır. Alan kullanım uygunluklarının belirlenmesinde iklim, toprak, çevre ve sosyal özelliklerin yanı sıra mevcut problemler ve bunlara karşı alınması gereken önlemler üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

Mansuroğlu (1997), Düzce Ovası örneğinde alan kullanım uygunluk yapısının belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma alanı arazi özellikleri koruma, orman, tarım, çayır-mera, rekreasyon, yerleşim ve endüstriyel kullanıma uygunlukları yönünden plankare bazında değerlendirilmiştir. Çalışma ile elde edilen sonuçlar, Düzce Ovası'ndaki mevcut kullanım yapısının optimal kullanım planı ile uygunluk göstermediği, yani çalışma alanının ekolojik yönden sürdürülebilir şekilde kullanılmadığını ortaya koymuştur. Bu durumun nedenleri olarak da, verimli tarım alanlarının yerleşim, endüstri ve ulaşımaya yönelik kullanılması nedeniyle tarımın orman alanlarına doğru kayması gösterilmektedir.

Yücel (1997), Adana İli'nde Seyhan Nehri ile Yumurtalık Körfezi arasında kalan kısımda ekolojik riziko analizi yöntemi yardımıyla doğal potansiyelin mevcut ve planlanan kullanımlara karşı duyarlılıklarının belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Öncelikle toprak, su, biyoiklim, biyotop ve rekreasyon potansiyellerinin ekosistem içerisindeki fonksiyonları saptanmış, her potansiyelin uygunluk ve duyarlılık kriterleri belirlenerek, mevcut ve planlanan kullanımlara uygunlukları incelenmiştir. Peyzaj potansiyeli üzerindeki en büyük olumsuzluğun tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı, yapımı düşünülen hava alanı ve kanal-liman çalışmalarının diğer risk faktörleri olduğu belirtilmektedir. Bu risklerden en fazla biyotop, su ve toprak potansiyellerinin etkilenebileceği vurgulanmıştır.

Altunkasa ve ark. (1999), Çukurova Üniversitesi kampüs arazileri için alan kullanım uygunluğunun belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 100x100 m plankareler bazında yapılan değerlendirmelerde, kampüs doğal yapısı ve mevcut alan kullanım durumuna ait bilgiler 8 alan kullanım tipine uygunlukları bakımından sayısal olarak ifade edilmiştir. Kullanımlar bakımından taşıdıkları öneme göre ağırlıklandırılan veriler harita ortamında çakıştırılmış ve her kullanımın aldığı toplam puanlar her plankare düzeyinde elde edilmiştir. En

yüksek puana sahip kullanımın o plankare için en uygun olduğuna karar verilmiştir. Çalışmanın sonuç kısmında, kampüs mevcut alan kullanım durumu ile alan kullanım önerileri karşılaştırılmış ve arazi varlığının optimal kullanımına yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Uzun (1999), Asarsuyu Vadisi alan kullanım potansiyelinin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirdiği çalışmada; su kaynakları yönetiminin ülkemizdeki mevcut durumu, ABD ve Avrupa'daki bazı ülkelerin konu ile ilgili yaklaşımları, Avrupa Birliği Çevre Eylem Planları ve ülkemize ait kalkınma planlarındaki doğal kaynakların planlanmasına yönelik verileri su kaynakları planlaması bağlamında incelemiştir. Asarsuyu Vadisi'nin doğal ve kültürel özellikleri doğrultusunda alanın su kaynakları ve mevcut kullanımlar yönünden yaşadığı sorunları ülkemiz şartları bakımından ortaya koymuştur. Çalışmanın sonucunda, ekolojik bakış açısına dayalı bir planlama yaklaşımı içerisinde Asarsuyu Vadisi'nde su kaynakları yönetimiyle ilgili bir idari yapılanma önerisi getirmiştir.

Sancar (2000), Trabzon kentinde yerleşime uygun alanların belirlenmesi amacıyla coğrafi bilgi sistemleri kullanımına dayalı bir çalışma gerçekleştirmiştir. 1 km² lik plankareler bazında gerçekleştirilen çalışmada, araştırma alanı doğal yapısına ait veriler kendi içlerinde alt sınıflara ayrılarak kentsel gelişmeye uygunlukları yönünden puanlandırılmış ve bütün doğal faktörlere ait haritaların çakıştırılması ile ham puanlara ulaşılmıştır. Faktörlerin kullanımlar için aynı öneme sahip olmadıkları düşüncesi ile ağırlıklı puanlama yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda kentsel yerleşim için potansiyel gelişme alanları ve gelişmeye uygun olmayan alanlar belirlenmiştir.

Akay (2002), Kocaeli depremi sonrası Yalova İli gelişim plan stratejilerini belirlemek amacıyla, ekolojik tabanlı sürdürülebilir alan kullanım kararları üretmeyi amaçlamıştır. Araştırma alanını koruma, tarım, turizm ile rekreasyon ve yerleşim bakımından uygunlukları yönünden incelemiştir. Kullanımlara uygun olarak belirlenen stratejiler doğrultusunda, arazi özelliklerinin alabilecekleri maksimum puanlar belirlenerek uzmanlardan görüşleri alınmıştır. Her bir strateji için coğrafi bilgi sistemleri ortamında çoklu faktör analizi uygulanmış ve çalışma alanının hangi stratejilere uygun olduğu belirlenmiştir.

Akpınar (2003), Adıyaman Ziyaret Çayı Havzası örneğinde alan kullanım uygunluk planının oluşturulmasına yönelik örnek bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, doğal ve kültürel kaynakların hatalı kullanımından kaynaklanan

ekolojik, ekonomik ve sosyal sorunların gerek kentsel gerekse kırsal alanlarda yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği belirtilmekte, bu problemlerin küresel, bölgesel ve yerel ölçekte çözümünde, sürdürülebilir alan kullanım planlaması etkin bir araç olarak kabul edildiği vurgulanmaktadır. Sürdürülebilir alan kullanım planlaması kapsamında, ekolojik, ekonomik, sosyal verileri ve planlama hedeflerini birlikte değerlendirebilmek, çok kriterli karar verme yöntemleri ile mümkün olduğu belirtilen çalışma kapsamında, sürdürülebilir alan kullanım planlaması sürecinde alan kullanım tiplerine ait önceliklerin belirlenmesi için ELECTRE 1 olarak bilinen çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ek olarak, kriterlere ağırlık tayin edilmesinde ise Simos prosedüründen yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında sekiz alan kullanım tipi, onbeş kriter kullanılarak değerlendirilmiş ve seçenekler üstünlüklerine göre sıralanmıştır. Adıyaman Ziyaret Çayı Havzası'nda gerçekleştirilen bu örnek çalışmada; alan için en uygun alan kullanım tipleri, tarımsal ormancılık ve tarımsal rekreasyon olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; ELECTRE 1 yönteminin alan kullanım tiplerinin önceliklerinin belirlenmesinin yanı sıra çeşitli peyzaj planlama ve değerlendirme çalışmalarında da kullanılabilir uygun bir yöntem olduğu saptanmıştır.

Doygun (2003), İskenderun İlçesi kıyı bandında alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi ve sürdürülebilir alan kullanım önerileri geliştirilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma alanı yerleşim, tarım, mera, endüstri, kıyı rekreasyonu, korumaya yönelik kullanımlar ve orman ağaçlandırmasına uygunluğu yönünden incelenmiştir. Alan kullanımları ile arazi özelliklerinin ilişkilendirilmesinde, harita birimlerinin kullanımlar için uygunlukları "10-0" aralığında puan verilerek değerlendirilmiştir. Kullanım için en uygun şartları taşıyan alt birime "10", olumsuz etkileşim söz konusu ise "0" (sıfır) puan verilmiştir. Kullanımlar için belirlenen veriler, alt birimlerine puanlar verildikten sonra kendi aralarında yeniden değerlendirmeye alınmışlardır. Bir kullanımın, kendisi için belirlenen bütün verilerden aynı düzeyde etkilenmediği düşüncesi ile "3-1" aralığındaki yapılan puanlama ağırlıklı değerlere ulaşılmasını sağlamıştır. Alan kullanım uygunluk bulgularına göre, araştırma alanının %42.5'inin potansiyel kullanım altında olmadığı ortaya çıkmaktadır. Yerleşim ve endüstri alanları verimli tarım ve çayır-mera alanları üzerinde gelişmiş, tarım alanları ise orman gelişimine uygun VI. ve VII. sınıf arazilere yönelmiştir. Çalışmada ortaya çıkan sonuçlara göre; sürdürülebilir gelişme için alan kullanımları ve doğal kaynaklar arasındaki dengenin optimal düzeyde kurulması ve bu çalışma ile yöresel bazda belirlenmiş alan kullanım uygulamalarının düzenli olarak izlenmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

Kılıç ve ark. (2003), Antakya kenti ve yakın çevresindeki arazilerin ağaçlandırma-rekreasyon, kentleşme ve tarım yönünden kullanılmaya uygunluk durumunu araştırmışlardır. Arazi özellikleri ve alt birimlerinin kullanımlara uygunlukları 1.00 - 0.00 aralığında puanlarla belirlenmiş, bütün alt birimlerin kullanımlar için aynı derecede önemli olduğu düşüncesi ile ağırlıklı puan kullanılmamıştır. “Şenol Arazi Değerlendirme Sistemi” (Şenol, 1983) ve ILSN (Şenol ve Tekeş, 1995) programları yardımıyla hesaplanan puanlar her bir kullanım için “Çok Uygun” ve “Hiç Uygun Değil” aralığında beş kademeli olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, Antakya kenti ve yakın çevresinin %59 oranında işlemeli tarım, %31 rekreasyon-ağaçlandırma ve %10 kentleşme için uygun olduğu belirtilmiştir.

Yılmaz (2005), Mersin Cehennemdere Vadisi örneğinde analitik hiyerarşi süreci tekniğini kullanarak alan kullanım uygunluk çalışması gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. Bu yöndemde, arazi parçalarının ele alınmasını ve incelenmesini kolaylaştırmak amacı ile çalışmadaki haritalar bir koordinat sistemi şeklinde düzenlenmiştir. Böylece haritalar, eşit boyutlu kareler şeklindeki harita hücrelerine ayrılmıştır. Harita satırları A, B, C... gibi harfler ve harita sütunları 1, 2, 3... gibi sayılar ile kodlanmak suretiyle her bir harita hücresine bir numara (adres, konum, koordinat) verilmiştir. Böylece araştırma bölgesi haritaları toplam 48 sütun ve 28 satırdan meydana gelmiştir. Her bir harita hücresi 1000 m x 1000 m’lik ($1 \text{ km} \times 1 \text{ km} = 1 \text{ km}^2 = 100 \text{ ha}$) arazi parçasını temsil etmekte olup, araştırma bölgesi toplam 431 adet harita hücresini kapsamaktadır. AHS 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 AHS tekniğindeki ikili karşılaştırmalarda verilen hükümlerin tutarlılık derecesini belirlemek de mümkündür. Bu oran vasıtasıyla ikili karşılaştırmalar matrisindeki değerlerin rasgele elde edilme olasılığı ortaya konmaktadır. Araştırma alanı, yukarıda belirtilen yaklaşımlar doğrultusunda ormancılık sektörü için en uygun alanları belirlemek, tarım sektörü için en uygun alanları belirlemek ve aynı zamanda mera sektörüne yönelik geri kalan en uygun alanları belirlemek şeklinde üç adet amaç için incelenmiştir.

Kiper (2006), Safranbolu Yörükköyü ve yakın çevresinin kırsal turizm bakımından kullanım potansiyelini belirlemeye yönelik analizler gerçekleştirmiştir. Çalışmada öncelikle araştırma alanının doğal ve kültürel

özellikleri coğrafi bilgi sistemleri ortamında işlenerek veri tabanı oluşumu sağlanmış ve hem yerel halka hem de ziyaretçilere yönelik anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Literatür taramaları, anket değerlendirmeleri ve veri tabanı oluşumundan sonra üç farklı (tarımsal turizm, kültür turizmi, doğa turizmi) alan kullanım tipi seçilmiştir. Daha sonra her bir kullanım alternatifini için yapılan çalışmalardan ve her biri için seçilmiş farklı uzman görüşlerinden yararlanarak değerlendirme faktörleri ve uygunluk katsayıları önem sıralarına göre derecelendirilmiştir. En uygun (3), uygun (2) ve uygun olmayan (1) olacak şekilde puanlandırılmıştır. Elde edilen uygunluk değerleri CBS aracılığı ile sorgulanarak her bir kullanım için uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen değerlendirmeler sonucunda da, araştırma alanı için seçilen üç kullanım tipinin bir arada yer aldığı sentez paftası oluşturularak, yerel halk ve katılımcı boyutunda öneriler geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Yörükköyü'nün kırsal turizm açısından yalnızca kültürel değerleri ile öne çıkan bir yerleşim alanı olmasının ötesinde; doğal, tarımsal ve kültürel değerleriyle birlikte sentezlenmesinin gerekliliği ve önemli bir potansiyeli olduğu belirlenmiştir.

Koç (2006), İmrahor Vadisi'nin rekreasyon potansiyelinin saptanması üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, Ankara metropoliten alan sınırları içerisinde kalan İmrahor Vadisi'nin doğal ve kültürel özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, rekreasyon tanımı, özellikleri ve rekreasyon potansiyeli kavramları üzerinde durulmuştur. Çeşitli nedenlerden dolayı doğal yapısını kaybetmekte olan bu vadi, yapılaşmadan korunabilmiş, elde kalan tek vadi durumundadır. Bu çerçevede, ekolojik özellikleri açısından çok önemli bir yere sahip olan İmrahor Vadisi'nin kente kazandırılması için gerekli analizler uygulanarak rekreasyon potansiyeli saptanmıştır.

Yıldız (2006), Tortum Çayı Havzası'nda coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla yürüttüğü çalışmada, havza arazilerinin koruma, orman, çayır-mera, tarım, turizm-rekreasyon ve yerleşim için uygunluğunu araştırmıştır. Hazırlanan optimal alan kullanım haritalarına göre araştırma alanı 22527,8 ha tarımsal kullanım (%10), 10794,8 ha çayır-mera (%5), 44315,1 ha orman tesisi (%20), 19626,6 ha koruma (%9), 62359,7 ha yerleşim alanı (%30) ve 15089 ha rekreasyon (%7) için uygunluk göstermiştir. Çalışmada, havza ölçeğinde alan kullanım planlarının hazırlanmasının insanlarla doğal kaynaklar arasındaki ilişkiyi güçlendirmek için gerekli olduğu belirtilmekte, su kaynaklarının doğru ve etkin kullanılmasının gerekliliği için havzalarda doğru alan kullanımının sağlanması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Doygun ve ark. (2007), Kahramanmaraş kenti ve yakın çevresinde sosyo-ekonomik gelişmeler nedeniyle meydana gelen arazi örtüsü / alan kullanımı (AÖ/AK) değişimlerini incelemeyi ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılmasını öngören alan kullanım planı geliştirilmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. AÖ/AK değişimleri; kent ve yakın çevresi ve yalnızca kent dokusu olmak üzere iki farklı çerçevede, uzaktan algılanmış verilerin sınıflanması yoluyla incelenmiştir. Alan kullanım planının geliştirilmesinde, doğal yapıya ait veriler ile alan kullanım isteklerinin coğrafi bilgi sistemi ortamında ilişkilendirildiği çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Landsat ve ASTER verilerinden elde edilen sonuçlara göre, Kahramanmaraş kenti ve yakın çevresinde AÖ/AK yapısı 1989 – 2004 yılları arasında yaklaşık 8800 ha alanda değişime uğramıştır. Alan kullanım uygunluk planında araştırma alanı tarım, orman ve yerleşim için sırasıyla %44.1, %42.4 ve %13.5 oranlarında uygun bulunmuştur. Mevcut AÖ/AK yapısının %46.5'i, Kahramanmaraş kentsel gelişme planının ise %64'ü alan kullanım uygunluk planı ile uyum göstermemektedir. Sonuç olarak, Kahramanmaraş kenti ve yakın çevresinde alan kullanımları yapısı doğal potansiyele uygun olmayan şekilde gelişmekte ve bu gelişme resmi planlar ile teşvik edilmektedir.

Zengin (2007), Ardahan Kura Nehri ve yakın çevresi için optimal alan kullanım önerilerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma alanının kullanımlar yönünden uygunluğu tarım, çayır, mera, orman, yerleşim, turizm ve rekreasyon ile koruma bakımından ekolojik bakış açısıyla incelenmiş ve sonuçta uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Çalışmada yüksek hassasiyette, doğru ve etkili alan kullanımlarının belirlenebilmesi amacıyla coğrafi bilgi sistemleri araç olarak kullanılmıştır. Kullanımlar ile arazi yapısının ilişkilendirilmesinde, değerlendirme faktörleri ile alt birimlerine 1 ile 4 arasında değişen puanlar verilerek uygunluk değerleri oluşturulmuştur. Değerlendirme 4-Çok Uygun, 3- Uygun, 2- Az Uygun, 1-Uygun Değil şeklinde sıralanmaktadır. Bu değerlendirmede seçilen doğal faktörler ve alt birimleri her alan kullanım tipi için genel uygunlukları dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonraki aşamasında, optimal alan kullanımı, mevcut durum ile karşılaştırıldığında çayır ve mera olması gereken alanların tarım alanları olarak kullanıldığı, Ardahan kent merkezi hariç diğer yerleşim alanlarının tarım, çayır ve mera alanları üzerinde kurulduğu, orman varlığının artırılması amacıyla ağaçlandırma çalışmaları için potansiyel alanların bulunduğunu, rekreasyon ve korumaya uygun alanların bugüne kadar göz ardı edildiği belirlenmiştir.

Gündüz (2008), Gelibolu Yarımadası peyzaj potansiyelinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada, ülkenin doğal ve kültürel peyzaj elemanları; ülke koşullarına göre geliştirilmiş ilkeler ve standart sayılabilecek görüş ve çalışmalar çerçevesinde, insan konforu temelinde, ülkemizin tüm bölgelerinde uygulanabilecek bir örnek olarak doğal peyzaj ve kültürel peyzaj başlıkları altında değerlendirilmiştir. Araştırmada peyzaj, peyzaj planlama, ekolojik planlama ve peyzaj potansiyeli kavramları çeşitli alt başlıklarla incelenmiştir. Bu bilgiler ışığında Gelibolu kenti ve çevresinin doğal ve kültürel peyzaj değerleri saptanmıştır. Ayrıca kentin sahip olduğu peyzaj potansiyelini geliştirilmesi için yapılması gereken çalışmalar ve öneriler sunulmuştur.

Akten ve ark. (2009), Isparta Ovası örneğinde rekreasyonel alan kullanım uygunluk durumunun belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında, en iyi karar alternatifinin seçilmesinde hem niceliksel ve hem de niteliksel faktörlerin dikkate alınmasına olanak sağlayan analitik hiyerarşi süreci yöntemiyle, rekreasyonel alan kullanım kriterleri için uygunluk katsayılarının elde edilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bu katsayılara göre Isparta ovasının doğal ve kültürel kaynakları Coğrafi Bilgi Sistemleri araçları kullanılarak sorgulanmış ve ovanın potansiyel rekreasyon alanlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, bu alanların planlanması ve yönetilmesi konusunda öneriler geliştirilmiştir.

Ayhan ve Hepcan (2009), Bozcaada örneğinde gerçekleştirdikleri çalışmada, özgün peyzaj karakteristiklerine sahip mekanları belirlemek amacıyla peyzaj planlama yönteminden yararlanmışlardır. Bu kapsamda, çalışma alanı 1km x 1km'lik plan karelere bölünmüş, daha sonra mevcut/öneri alan kullanımları saptanmıştır. Kullanımların belirlenmesine ilave olarak; bu kullanımların peyzajdaki uygunluğunu /uygunluk derecesini belirleyen (etkileyen) ve/veya kullanımlardan etkilenen faktörler (doğal-kültürel) belirlenmiştir. Faktörler daha sonra yöntem-alan özellikleri doğrultusunda detaylandırılmış ve kendi içlerinde sınıflandırılmıştır. Belirlenen faktörler ve kullanımlar çerçevesinde “Faktörler-Kullanımlar Etkileşim Formu” oluşturulmuştur. Uygulanan yöntem sonucunda; çalışma alanının koruma, turizm-rekreasyon, tarım ve yerleşim bakımından uygunlukları “kare sayısı” ile ifade edilmiştir.

Özdemir (2009), Ankara - Kalecik İlçesi ve çevresi peyzaj planlama çalışmalarında karar destek aracı olarak kullanılabilecek bir veri katmanının üretilmesi amacıyla, sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde, yaşam konforu olarak

nitelendirilen kriterler esas alınarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu amaç doğrultusunda, matematiksel değerlendirme esasına dayalı bir peyzaj potansiyeli saptama yöntemi kullanılarak Kalecik İlçesi örneğinde yörenin peyzajını oluşturan abiyotik ve biyotik varlıklara ilişkin özelliklerin coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Şimşek ve Korkut (2009), Tekirdağ merkez ilçesi kıyı şeridi rekreasyon potansiyelinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, ilk defa Kiemstedt (1967) tarafından ortaya konularak geliştirilen “Çeşitlilik Değer Analizi” (V-Wert) yöntemi ve daha sonra Buchwald ve ark. (1973) tarafından uygulanan ve bazı değişiklikler yapılarak Gülez (1979) tarafından “Açık hava Rekreasyon Potansiyelinin Saptanması” için geliştirilen değerlendirme yöntemi temel alınmıştır. Çalışma ile, kentsel açık ve yeşil alanlar açısından önemli bir işleve sahip Tekirdağ ili merkez ilçe kıyı şeridinin mevcut durumu incelenmesi, alanın rekreasyonel kullanım potansiyelinin bir yöntem uygulaması ile ortaya konulması ve alınacak önlemler ile doğal ve kültürel kaynaklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, Tekirdağ Merkez İlçe kıyı şeridi rekreasyon potansiyeli %65 olarak bulunmuş ve alanın rekreasyon potansiyeli “Yüksek” olarak değerlendirilmiştir.

Aklanoğlu ve Arslan (2010), Beypazarı peyzaj potansiyelinin belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu kapsamda, mevcut kaynakların kullanımında daha etkin kararların alınması ve kaynakların yönetilmesi için güncel bir yaklaşım gerektirmesinden yola çıkarak, kaynak kullanımı ve koruma dengesi ile birlikte Beypazarı ve Ankara halkının ihtiyaçları dikkate alınmasıyla Beypazarı peyzaj potansiyelini geliştirmek için öneriler ortaya konulmuştur.

2.3 Araştırma Alanı ile İlgili Çalışmalar

Bornova İlçesi tarım, endüstrileşme, kentleşme ve nüfus artışı bakımından önemli gelişmelere sahne olmasına rağmen, ilçe genelini tamamen veya kısmen kapsayan bilimsel araştırma sayısı oldukça kısıtlıdır. Bu başlık altında, Bornova İlçesi’nde fiziksel ve sosyo-ekonomik yapıları incelemek üzere gerçekleştirilmiş çalışmaların özetlerine yer verilmiştir.

Gencer (1996), Bornova İlçesi örneğinde ekolojik yapıyı göz önünde bulundurarak doğal ve kültürel kaynakların en uygun şekilde kullanılması esasını

taşıyan alan kullanım kararlarının yaşanılır mekanların oluşturulmasındaki önemine değinilmiş, peyzaj mimarlığı disiplini içerisinde irdelemiştir.

Mert (2002), Bornova İlçesi'nde 1923-1981 yılları arasında meydana gelen sosyo-ekonomik ve fiziksel gelişmeleri geniş bir perspektif içerisinde incelemiştir. Bu kapsamda, Bornova'da nüfus değişimleri, kentleşme, sanayileşme, eğitim ve idari yapı konularına değinmiştir. Çalışmanın sonuç kısmında, Cumhuriyet tarihinde Bornova İlçesi'nin her yönü ile hızlı bir gelişme gösterdiğini ve eğitim, sanayi, kentleşme gibi alanlarda durağan olmadığına vurgu yapılmıştır.

Zengin (2007), Bornova İlçesi'nde Çiçekliköy ve Yakaköy örneğinde, ülkemizde doğal sitlerle ilgili sorunların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik değerlendirmeler ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda bazı alanların doğal sit niteliği taşımasına rağmen, ülke ölçeğinde taşıması gereken üstün değerlere sahip olmadığı belirlenmiştir. Bunun nedeni ise başka araçlarla durdurulamayan yapılaşmaya karşı kullanılması olarak belirlenmiştir. Bu alanlar hızlı kentleşme ve ikinci konut olgusunu engellemek adına bir kalkan olarak görülmektedir. Bu durumda doğal sitlerin bilimsel ve objektif yollarla tespit edilmesi zorlaşmaktadır. Diğer taraftan, bu köylerde yaşayan halk doğal sit kavramından çok uzak olmakla beraber, kullanım alanlarıyla ilgili davalar konusunda da yeterli bilgiye sahip değildirler. Yaşadıkları I. derece sit statüsüne sahip alanların bilimsel açıdan sahip olduğu değerden habersiz ihtiyaçları doğrultusunda kullanma yoluna gitmektedirler. Köylünün başlıca geçim kaynağı olan tarımsal faaliyetler sit alanlarında gerçekleştirilmekte, oturdukları evler ise I. derece sit alanında yer almasına karşın, bu durumu gözetmeksizin faaliyetlerde bulunmaktadır.

Erener ve Düzgün (2009), Murgul bakır ocaklarında işletme faaliyetleri nedeniyle meydana gelen alansal değişimleri uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla incelemiştir. 1987 ve 2000 tarihli Landsat görüntülerinin kullanıldığı çalışmada değişimlerin incelenmesi için fark analizi, eğitimli sınıflandırma farklılığı ve temel bileşenler analizi farklılığı algoritmalarından yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Murgul bakır ocağı alanında 1987 - 2000 yılları arasında 1.78 km² genişleme olduğu belirlenmiştir.

Güney ve Ölgen (2009), Bornova İlçesi ve yakın çevresinde 1975 ve 2000 yılları arasında meydana gelen alan kullanım değişimlerini uzaktan algılama teknolojileri yardımıyla incelemiştir. Landsat uydu görüntüleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, Bornova ve çevresinde zamansal olarak arazi

kullanımdaki değişim ve kentsel gelişim incelenmiştir. Sonuç olarak, çok göç alan ve hızla büyüyen birçok kentte olduğu gibi ilçede de hızlı arazi kullanımı değişimi yaşandığı ve bu değişimin tarım alanları ve doğal bitki örtüsü aleyhine olduğu saptanmıştır.

Oğuz ve ark. (2011), Bornova İlçesi'nde kentsel büyüme ve buna bağlı olarak gerçekleşen alan kullanım değişimlerinin etkilerini belirlemek amacıyla SLEUTH yazılımı kullanarak 2040 yılına yönelik kentsel büyüme modeli oluşturmuşlardır. Çalışma kapsamında 1984, 1990, 2000 ve 2009 tarihli Landsat uydu görüntülerinden sağlanan verilere dayanılarak üç farklı kentsel büyüme senaryosu geliştirilmiştir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, geleceğe yönelik kentsel büyüme ve alan kullanım değişim modelleri oluşturulmasının doğa koruma ve fiziksel planlama çalışmalarına önemli katkılar sağlayabileceğine vurgu yapılmıştır.

Doygun ve Erdem (2011), Bornova İlçesi'nde ağaçlandırma alanı olarak kullanılma potansiyeline sahip arazi varlığını incelemiştir. Potansiyelin belirlenmesinde araştırma alanına ait toprak, eğim, amenajman ve topografik haritaların coğrafi bilgi sistemi ortamında sayısal olarak değerlendirilmesine olanak tanıyan bir yöntem izlenmiştir. Haritalara ait birimler ağaçlandırma çalışmalarına uygunlukları doğrultusunda "10-0" aralığında puanlandırılmış, daha sonra haritalar çakıştırılarak uygunluk haritası elde edilmiştir. Ayrıca, uygunluk haritası ile araştırma alanı güncel alan kullanım haritası karşılaştırılarak potansiyel taşıdığı halde ağaçlandırma amacıyla kullanılmayan alanlar belirlenmiştir.

Erdem ve Doymun (2011), Bornova İlçesi'nde tarımsal yönden önem taşıyan ova arazileri ile alan kullanım yapısı arasındaki etkileşimleri incelemiştir. Alan kullanımının ova toprakları üzerine etkilerinin belirlenebilmesi için öncelikle 2009 tarihli Landsat uydu görüntüsü kullanılarak mevcut alan kullanım dağılımı belirlenmiştir. Mevcut alan kullanım haritası ile arazi kabiliyet sınıfları haritası çakıştırılmış, tarımsal yönden büyük önem taşıyan I, II ve III. sınıf arazilerin önemli ölçüde konut, endüstri ve ulaşım gibi alan kullanımlarıyla kaplandığını ortaya konulmuştur. Araştırma alanında ova arazileri tarımsal potansiyelinin korunabilmesi için ekolojik bakış açısıyla geliştirilmiş alan kullanım planlarının kentsel planlama çalışmalarında altlık olarak kullanılması gerektiği belirtilmektedir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

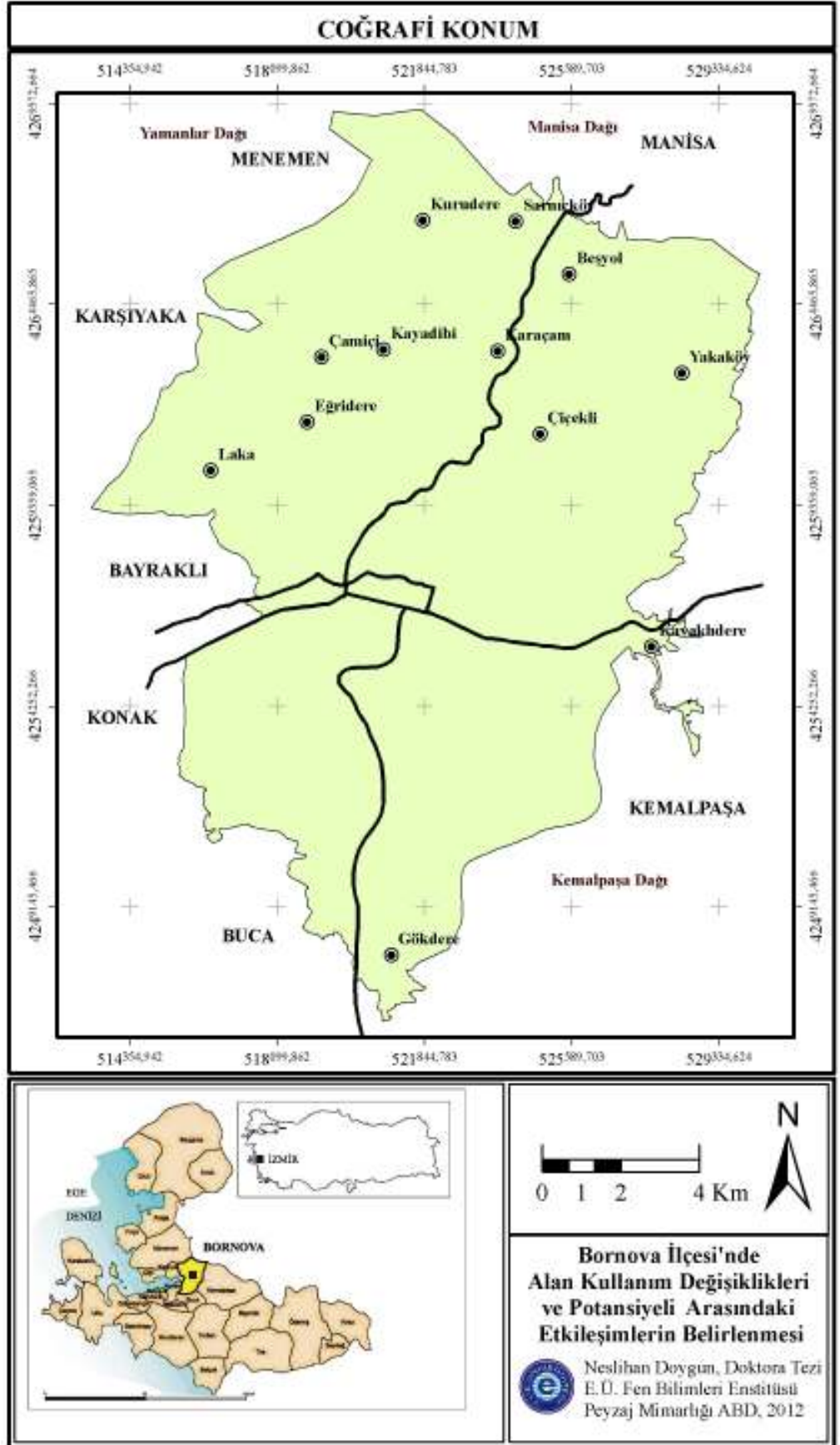
3.1 Araştırma Alanının Tanıtımı

Araştırma alanı olarak belirlenen Bornova İlçesi, İzmir İli sınırları içerisinde İzmir Körfezi'nin 8 km doğusunda $38^{\circ} 28' - 38^{\circ} 20'$ kuzey enlem, $26^{\circ} 10' - 28^{\circ} 30'$ doğu boylam üzerinde yer almaktadır. Bornova için gerçekleştirilen analizlerden elde edilen sonuçların, fiziksel planlama ve uygulama faaliyetlerine entegrasyon düzeyini artırabilmek amacıyla çalışmalar kapsamında ilçe idari sınırları dikkate alınmıştır. 214.4 km^2 (21,441 ha) yüzölçümüne sahip olan ve Karşıyaka, Konak, Buca, Bayraklı, Kemalpaşa İlçeleriyle çevrelenen araştırma alanının genel fiziksel yapısını, akarsuların taşıdığı birikinti materyallerinin meydana getirdiği Bornova Ovası düzlükleri ile onu kara yönünde çevreleyen Yamanlar, Manisa ve Kemalpaşa (Nif) Dağları biçimlendirmektedir (Şekil 3.1).

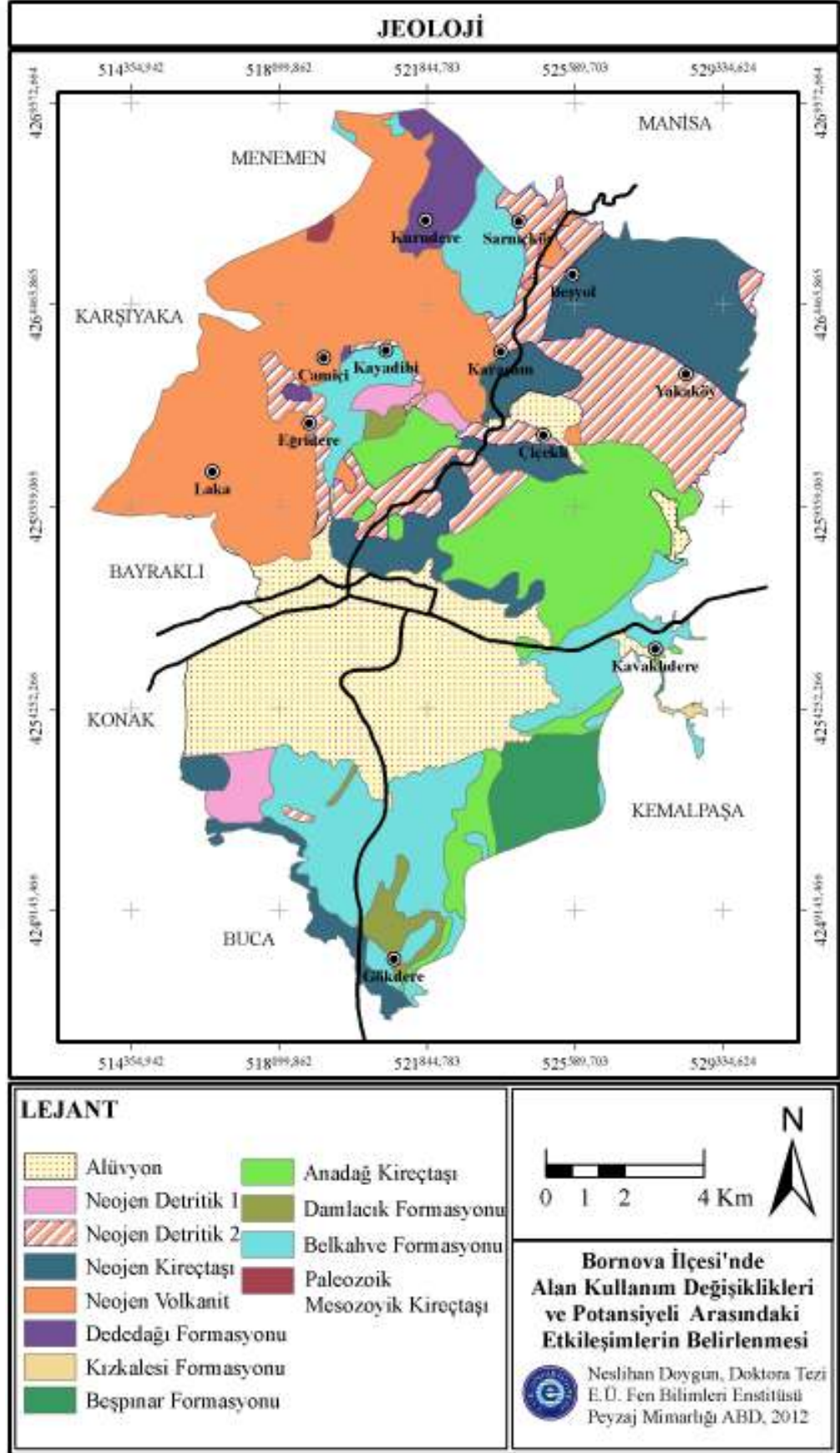
3.1.1 Doğal yapı

Jeoloji ve Jeomorfoloji

Araştırma alanı jeolojisini tanımlayan genel yapı, Neojen yaşlı kireçtaşı ve marn ardalanmasından oluşmuş geniş çökeller tabakasıdır. Kuzeyde, andezitler bu formasyonları keserek üstüne gelmekte ve arızalı yerler ortaya çıkmaktadır. İlçenin güney tarafları yaklaşık 40 m kalınlıkta dere ve çay birikintilerinden meydana gelmektedir. Alüvyonlardan meydana gelen ve tektonik depresyon görünümünde olan Bornova Ovası genelde killi, siltli kumlu ve yersel olarak çakıllı seviyeler içermektedir. Ege Denizi'nin çökmesine yaşıt olan bu depresyon sonraki aşamada alüvyonel malzemeler ile dolmuş ve böylece alüvyal bir ova halini almıştır. Akarsuların taşıdıkları malzeme, aşınma artıkları ve kıyının dolması ile oluşan alüvyonlar Bornova Ovası, Balçova ve Karşıyaka düzlüklerinde geniş alanlar kaplamaktadır (Bornova Belediyesi, 2012). Araştırma alanında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik dönemlerde oluşmuş 12 adet formasyon ve birim bulunmaktadır. Senozoyik döneme ait olan ve ova düzlüklerini meydana getiren alüvyonlar alanın yaklaşık %20'sini kaplamakta, Neojen kireçtaşı, marn ve volkanitler ise %48'e varan oranları ile ovanın kuzeyi ve güneybatısındaki yükseltilerde görülmektedir. Mesozoyik dönemde oluşmuş kireçtaşı ağırlıklı birimler ise ilçe arazilerinin güneydoğu yükseltilerinde hakim olmak üzere alanın yaklaşık %30'unu meydana getirmektedir (Lengeranlı ve ark., 1998) (Şekil 3.2) (Çizelge 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma alanı coğrafi konumu.



Şekil 3.2. Jeolojik yapı (Lengeranlı ve ark., 1998).

Çizelge 3.1. Jeolojik birimler (Lengeranlı ve ark., 1998).

Jeolojik Birim	Alan	
	ha	%
Alüvyon (Qa)	4129.61	19.3
Neojen detritik 1 (Konglomera, Kumtaşı, Kireçtaşı, Marn) (Nd1)	391.02	1.8
Neojen detritik 2 (Konglomera, Kumtaşı, Marn) (Nd2)	2531.85	11.8
Neojen kireçtaşı (Nk)	2767.98	12.9
Neojen volkanit (Andezit, Riyolit, Dasit, Tüf, Aglomera) (Nv)	4515.98	21.1
Dededağı formasyonu (Kireçtaşı) (Trd)	471.22	2.2
Kızıkalesi formasyonu (Kireçtaşı) (Jk)	23.19	0.1
Beşpınar formasyonu (Kireçtaşı, Dolomitik kireçtaşı) (Jkb)	664.41	3.1
Anadağ kireçtaşı (Ka)	2476.51	11.6
Damlacık formasyonu (Kireçtaşı, Marn) (Kd)	299.36	1.4
Belkahve formasyonu (Kumtaşı, Şeyl, Kireçtaşı, Fliş) (Kb)	3134.48	14.6
Paleozoik Mesozoyik kireçtaşı (PMk)	31.79	0.1

Bornova İlçesi'nin jeomorfolojik yapısı genel olarak, İzmir Körfezi'ne doğru batı yönü açık olan ve güney, kuzey, doğu yönlerde dağ kütleleri ile çevrili alüvyal ova niteliğindedir. Tektonik hareketlere bağlı olarak denizin zaman içerisinde batı yönünde çekilmesi ile ortaya çıkan ve sonrasında dağlık alanlardan yüzey akışları ile taşınan materyalin birikmesiyle günümüze ulaşan Bornova Ovası doğu-batı uzantılı bir görünüm sergilemektedir. Batıda deniz yönünde 20 m kotuna inen araştırma alanı kuzeyde 1114 m'ye (Çam Tepe) kadar çıkmakta, doğuda Belkahve Geçidi'nde 250 m'ye kadar indikten sonra güneyde Kemalpaşa Dağı eteklerinde 376 m'ye (Beyti Tepe) ulaşmaktadır.

Toprak

Araştırma alanı toprak yapısının incelenmesinde "Büyük Toprak Grupları, Toprak Yetenek Sınıfları, Toprak Derinliği, Eğim, Sınırlayıcı Toprak ve Arazi Özellikleri" göz önüne alınmıştır. Elde edilen bilgiler harita ve tablolar halinde sunulmuştur. Toprak yapısına ait özellikleri gösteren haritalarda yerleşim alanları ile taşlık-kayalık vb arazilerin olduğu kesimler için veri bulunmamaktadır. Bu tür alanlar ilgili harita ve tablolarda ayrıca belirtilmiştir.

Büyük toprak grupları

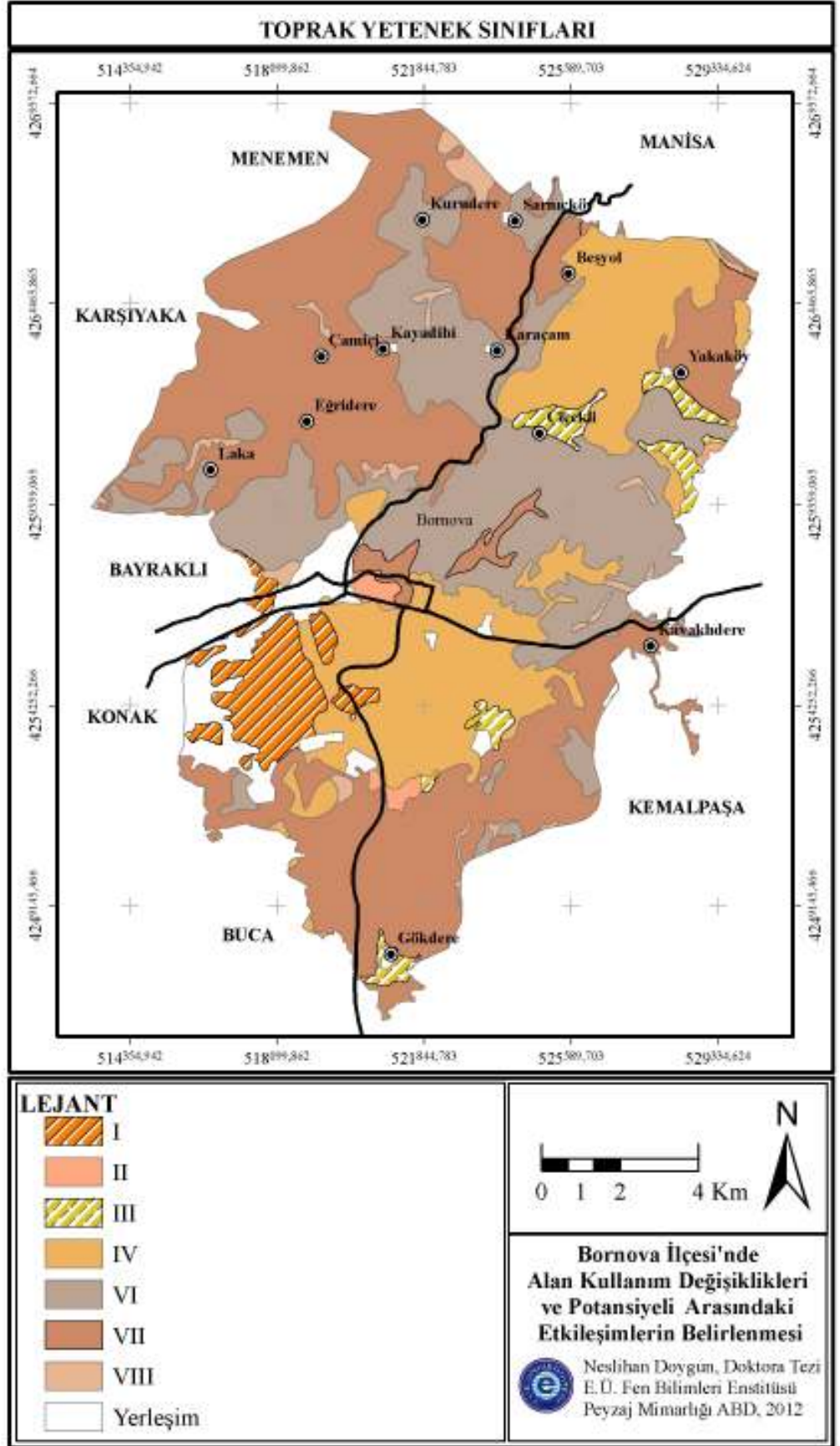
Araştırma alanında 7 büyük toprak grubu bulunmaktadır. Ova arazilerini meydana getiren ve çevredeki yamaçlardan yüzey akışlarıyla taşınarak biriktirilmiş Kolüvyal Topraklar %32.4 ile en geniş yayılımı göstermektedir. Sığ ve taşlı özelliğe sahip Kırmızı Akdeniz Toprakları ile Kireçsiz Kahverengi Topraklar toplam %33 oranları ile ovanın kuzeyinde yer almaktadırlar. İlçenin yüksek kuzey kesimlerinde, orman ve maki örtüsünün bulunduğu alanlarda ise %38.4 oranına sahip Kahverengi ve Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları ile Rendzinalar hakim durumdadır (KHGM, 1984) (Çizelge 3.2) (Şekil 3.3).

Çizelge 3.2. Büyük toprak grupları (KHGM, 1984).

Büyük Toprak Grupları	Alan	
	ha	%
Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (E)	0.27	0.0
Kolüvyal Topraklar (K)	6949.62	32.4
Kahverengi Orman Toprakları (M)	2807.19	13.1
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar (N)	1013.19	4.7
Rendzinalar (R)	2276.53	10.6
Kırmızı Akdeniz Toprakları (T)	3599.58	16.8
Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U)	3471.72	16.2
Yerleşim, taşlık-kayalık araziler	1321.713	6.2

Toprak yetenek sınıfları

Bornova İlçesi'nde V. sınıf haricinde 7 toprak yetenek sınıfı bulunmaktadır. Tarımsal faaliyetlere en uygun olarak değerlendirilen I, II ve III. sınıf araziler toplam %7.3 gibi oldukça düşük oranları ile ova düzlüklerinde ve kısmen de kuzeydoğu yönünde parçalı bir şekilde bulunmaktadır. Sınırlayıcı özelliklere sahip olan ve önlem alınarak tarım yapılmaya uygunluk gösteren IV. sınıf araziler ovanın doğusunda ve kuzeydoğuda yüksek kesimlerde alanın %20'sini meydana getirmektedir. İlçede en geniş yayılıma sahip olan ve daha çok ağaçlandırma amacıyla değerlendirilme özelliği gösteren VII. sınıf araziler ise (%41.1) alanı kuzey ve güney yönünde çevreleyen yüksek kesimlerde hakim durumdadırlar (KHGM, 1984) (Şekil 3.4) (Çizelge 3.3).



Şekil 3.4. Toprak yetenek sınıfları (KHGM, 1984).

Çizelge 3.3. Toprak yetenek sınıfları (KHGM, 1984).

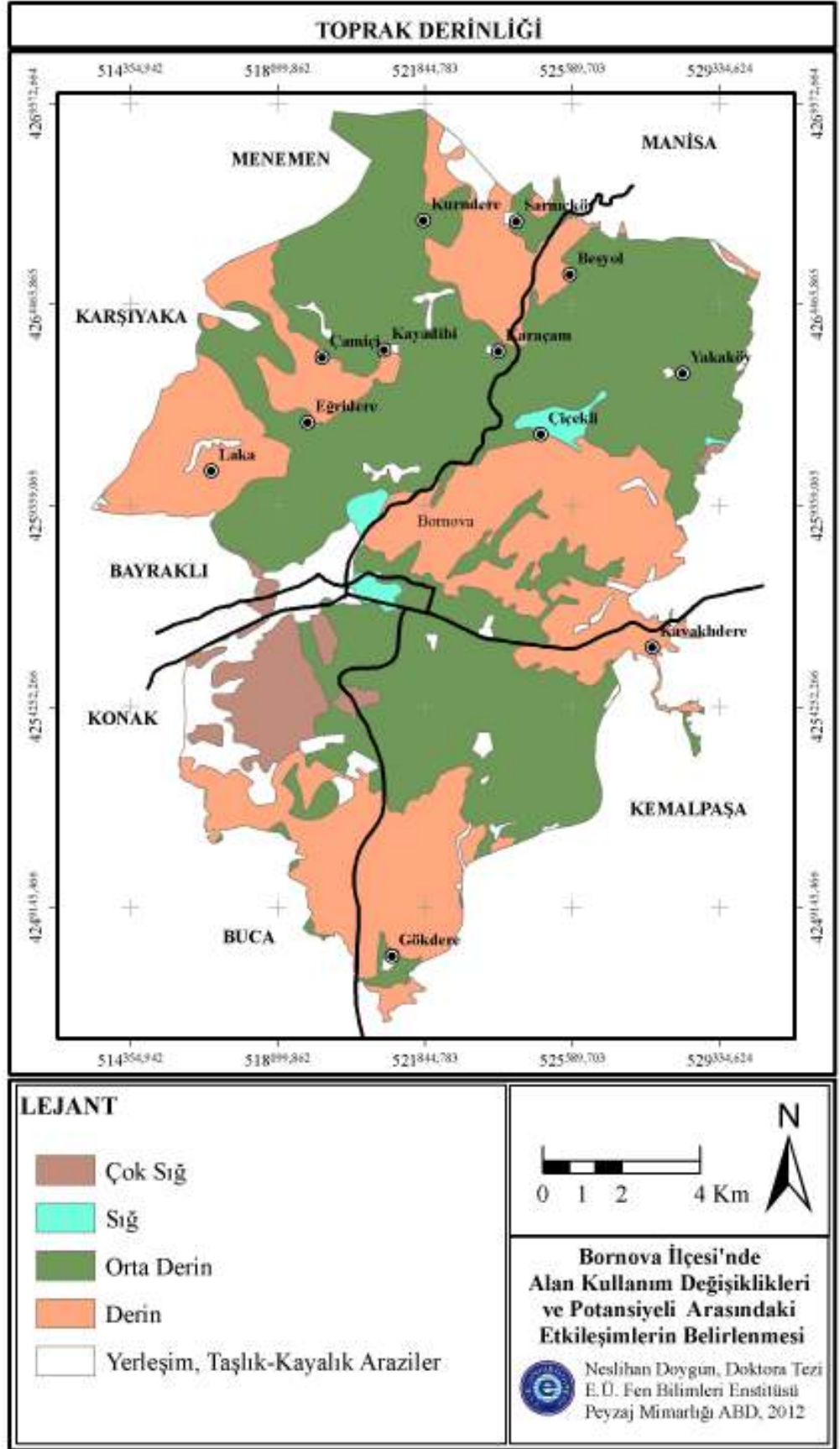
Toprak Yetenek Sınıfları	Alan	
	ha	%
I	918.65	4.3
II	169.98	0.8
III	479.59	2.2
IV	4288.41	20.0
VI	5445.92	25.4
VII	8815.45	41.1
VIII	395.88	1.8
Yerleşim	925.94	4.3

Toprak Derinliği

Bornova İlçesi'nde tarım veya orman amaçlı olarak kullanılmaya uygun ideal toprak derinliğine sahip arazilerin varlığı %5.8 gibi düşük bir değer ortaya koymaktadır. “Derin ve Orta derin” vasıflı bu toprak tipi, ova düzlüklerinde oldukça sınırlı bir alanda görülmektedir. Diğer taraftan, gerek tarımsal faaliyetler ve gerekse ağaçlandırma çalışmaları bakımından önlem alınarak uygulama yapılmasını gerektiren “Sığ ve Çok sığ” derinlikli topraklar %88.1 oranları ile araştırma alanının tamamına yakın bölümünde hakimdir (KHGM, 1984) (Çizelge 3.4) (Şekil 3.5).

Çizelge 3.4. Toprak derinliği (KHGM, 1984).

Toprak Derinliği	Alan	
	ha	%
Derin (90+ cm)	938.82	4.4
Orta derin (90-50 cm)	295.60	1.4
Sığ (50-20 cm)	11315.02	52.8
Çok sığ (20-0 cm)	7568.56	35.3
Yerleşim, taşlık-kayalık araziler	1321.82	6.2



Şekil 3.5. Toprak derinliği (KHGM, 1984).

Eğim

Eğim grubu bakımından “Dik ve Sarp” aralığında tanımlanan araziler araştırma alanında en geniş dağılıma sahiptirler. İlçenin kuzeybatı ve güneydoğusundaki dağlık ve yamaç arazilerde yoğunlaşan bu eğim grupları %50.3 oranları ile alanın yarısında hakim durumdadırlar. “Orta” eğime sahip araziler ilçenin kuzeydoğusunda görülmekte ve alanın %24’ünü kaplamaktadırlar. Bornova Ovası’nı meydana getiren “Düz ve Hafif” eğimli araziler ise toplam %19.5 oranına sahiptirler (KHGM, 1984) (Çizelge 3.5) (Şekil 3.6).

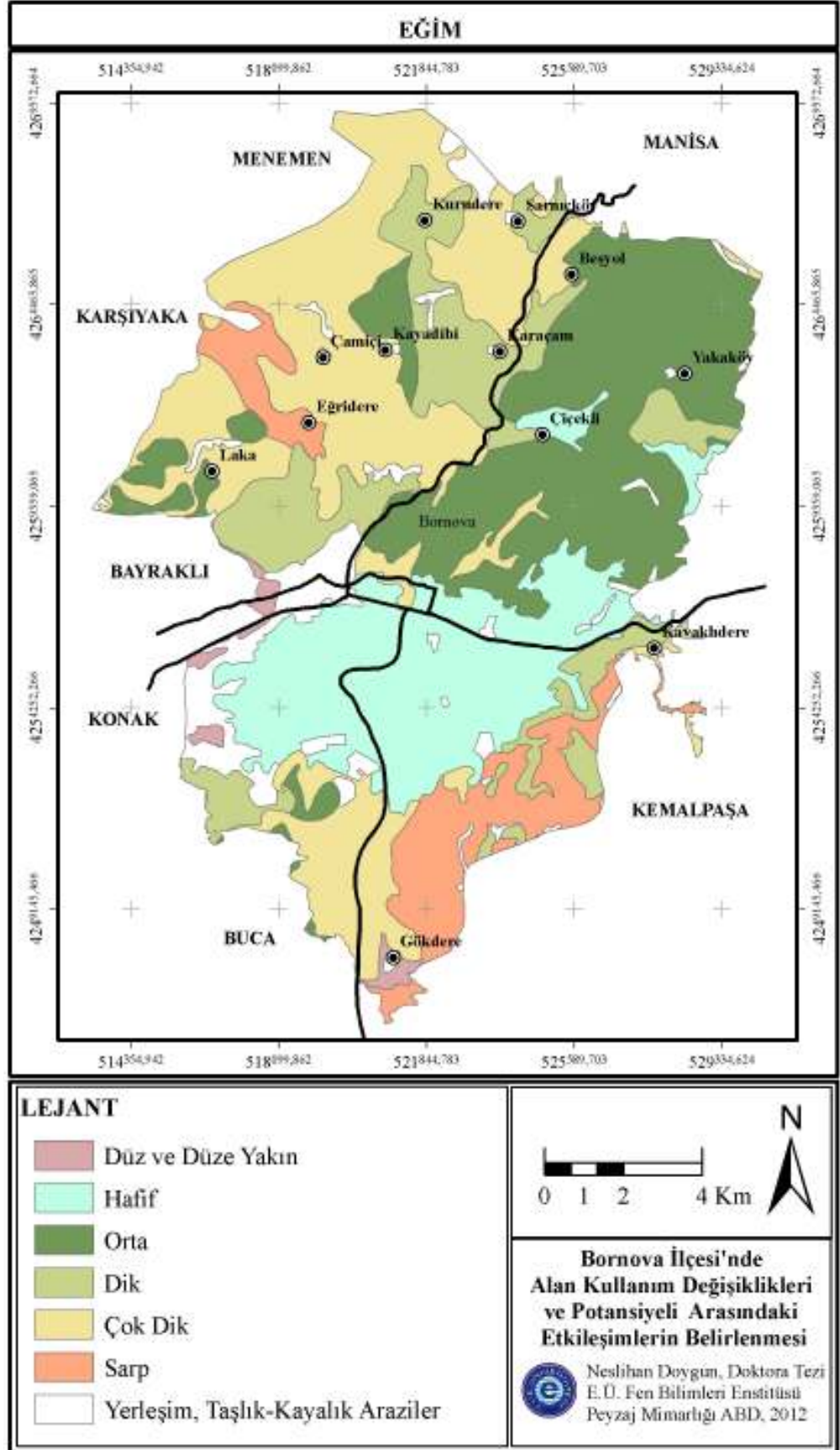
Çizelge 3.5. Eğim (KHGM, 1984).

Eğim Grupları	Alan	
	ha	%
Düz - Düze Yakın (%0-2)	1071.27	5.0
Hafif (%2-6)	3113.87	14.5
Orta (%6-12)	5153.25	24.0
Dik (%12-20)	3016.51	14.1
Çok dik (%20-30)	5890.12	27.5
Sarp (%30+)	1870.73	8.7
Yerleşim, taşlık-kayalık araziler	1324.07	6.2

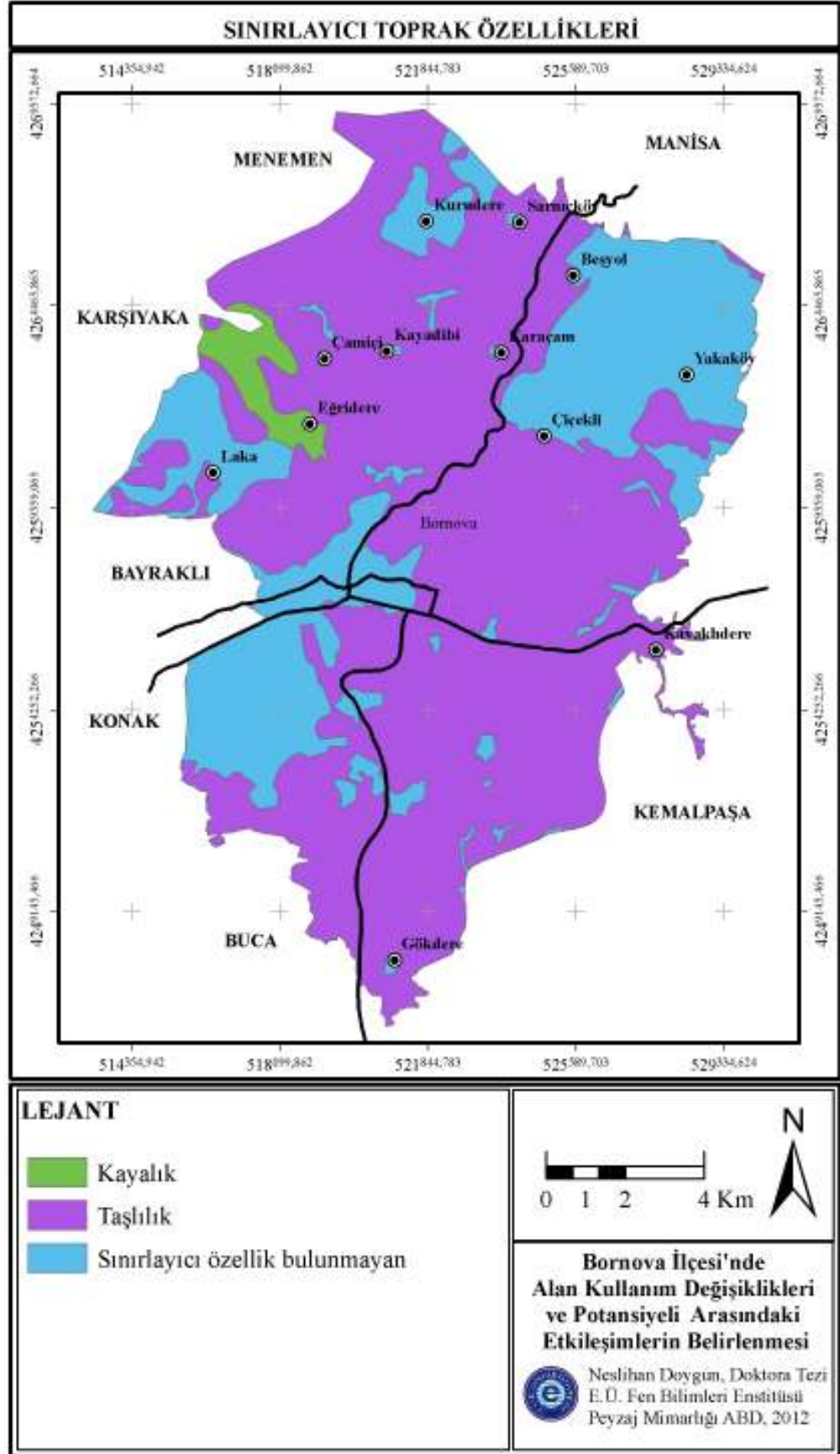
Sınırlayıcı toprak ve arazi özellikleri

Bu başlık kapsamında; araştırma alanı için uygunluk düzeyleri araştırılan yapılaşma, tarım ve ağaçlandırma çalışmaları bakımından sınırlayıcı nitelikler taşıyabilen bazı toprak ve arazi özelliklerine değinilmiştir.

Toprak sınıflarının alt parametreleri göz önüne alınarak belirlenen sınırlayıcı toprak özellikleri arasında, ilçenin kuzeybatısında 461 ha genişliğe ve toplam içerisinde %2 oranına sahip alanda kayalık problemi olduğu belirlenmiş, kuzey-güney doğrultusunda alanın %70’lik bölümünü kaplayan kesimde taşlılık problemi tespit edilmiştir. Alanın yaklaşık %30’luk bölümü için ise herhangi sınırlayıcı toprak özelliği bulunmamaktadır (KHGM, 1984) (Şekil 3.7) (Çizelge 3.6).



Şekil 3.6. Eğim (KHGM, 1984).



Şekil 3.7. Sınırlayıcı toprak özellikleri (KHGM, 1984).

Çizelge 3.6. Sınırlayıcı toprak özellikleri (KHGM, 1984).

Sınırlayıcı Özellik	Alan	
	ha	%
Kayalık (r)	461.00	2.2
Taşlılık (t)	14832.26	69.2
Sınırlayıcı özellik bulunmayan	6146.56	28.7

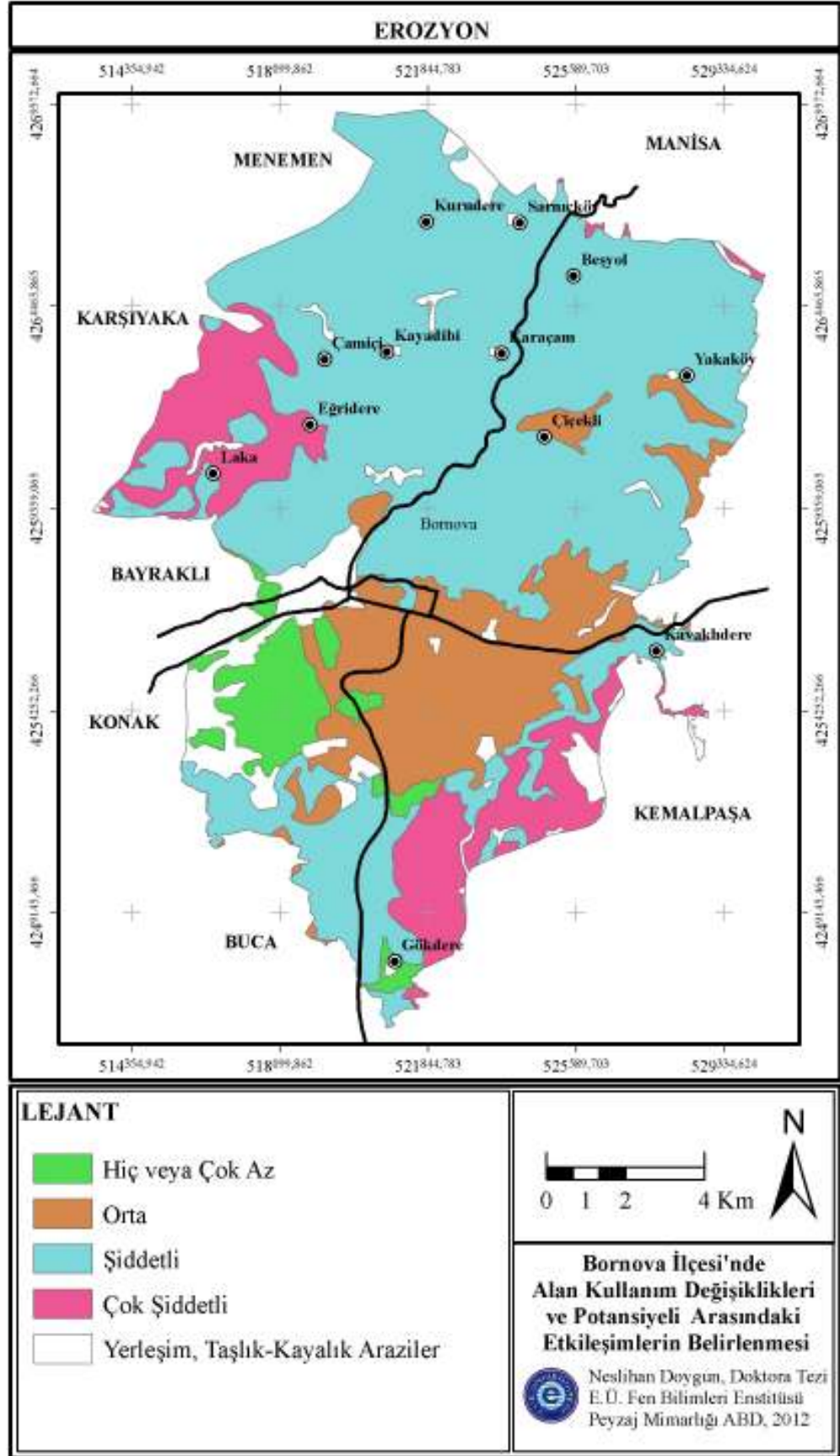
Erozyon araştırma alanı için önemli bir sorun oluşturmaktadır. İlçe arazilerinin %72.4'ünü meydana getiren, kuzey ve güney yönlerde hakim bulunan dağlık kesimler şiddetli ve çok şiddetli erozyona maruz iken, çok az düzeyde erozyon görülen alanların ilçe arazilerine oranı ise yalnızca %5 düzeyinde kalmaktadır (KHGM, 2001) (Çizelge 3.7) (Şekil 3.8). Araştırma alanı için söz konusu olan diğer sınırlayıcı özellik heyelan riskidir. Yüksek eğimli kuzey ve güney kesimlerde heyelan riski bulunan alanlar ilçe arazilerinin toplam %15.3'ünü meydana getirmektedir (Lengeranlı ve ark., 1998) (Çizelge 3.8) (Şekil 3.9).

Çizelge 3.7. Erozyon (KHGM, 1984).

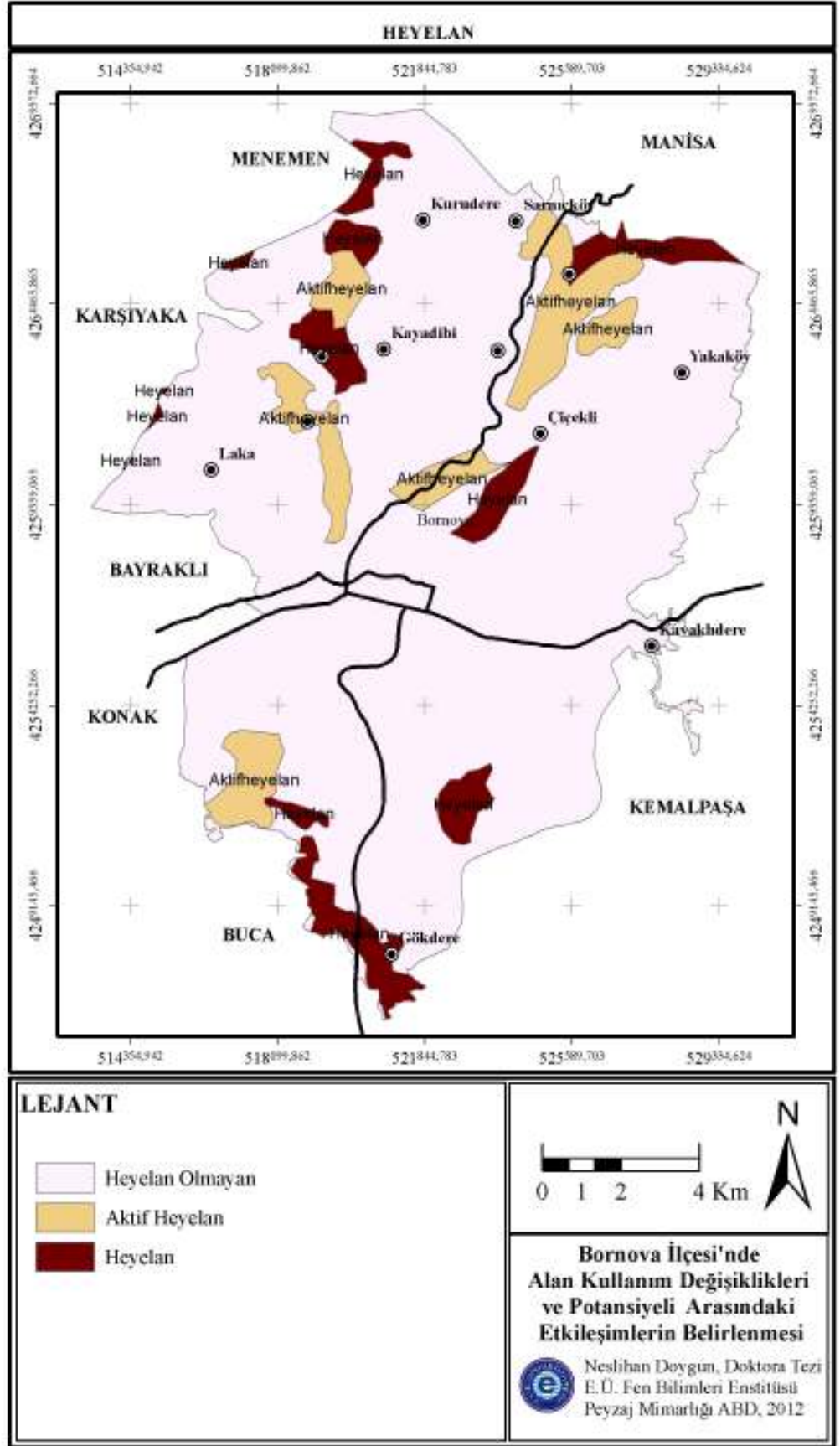
Erozyon Düzeyi	Alan	
	ha	%
Hiç veya çok az (1)	1071.51	5.0
Orta (2)	3409.49	15.9
Şiddetli (3)	12957.69	60.4
Çok şiddetli (4)	2556.40	11.9
Yerleşim, taşlık-kayalık araziler	1444.74	6.7

Çizelge 3.8. Heyelan (Lengeranlı ve ark., 1998).

Heyelan Riski	Alan	
	ha	%
Heyelan	1517.97	7.1
Aktif heyelan	1750.22	8.2
Heyelan olmayan	18171.64	84.8



Şekil 3.8. Erozyon (KHGM, 1984).



Şekil 3.9. Heyelan (Lengeranlı ve ark., 1998).

Hidrolojik Yapı

Araştırma alanını kuzey, güney ve güneydoğu yönlerinde çevreleyen dağlardan Bornova Ovası'na doğru ilerleyerek körfeze ulaşan dere ve çaylar Bornova İlçesi'nin hidrolojik yapısını belirleyen başlıca unsurlardır. 1:25.000 ölçekli topografik haritalar üzerinden sayısallaştırma yoluyla edinilen bilgiler, ova arazilerinin oluşmasında önemli rola sahip olan dere ve çayların toplam 353 km uzunluğa sahip olduğunu göstermiştir. Bunlar içerisinde, yağışlı bahar ve kış mevsimlerinde su bulunuyorken yaz dönemlerinde kuruyan mevsimlik akarsuların oranı %90, yıl boyu su bulunan akarsuların oranı ise %10 olarak belirlenmiştir.

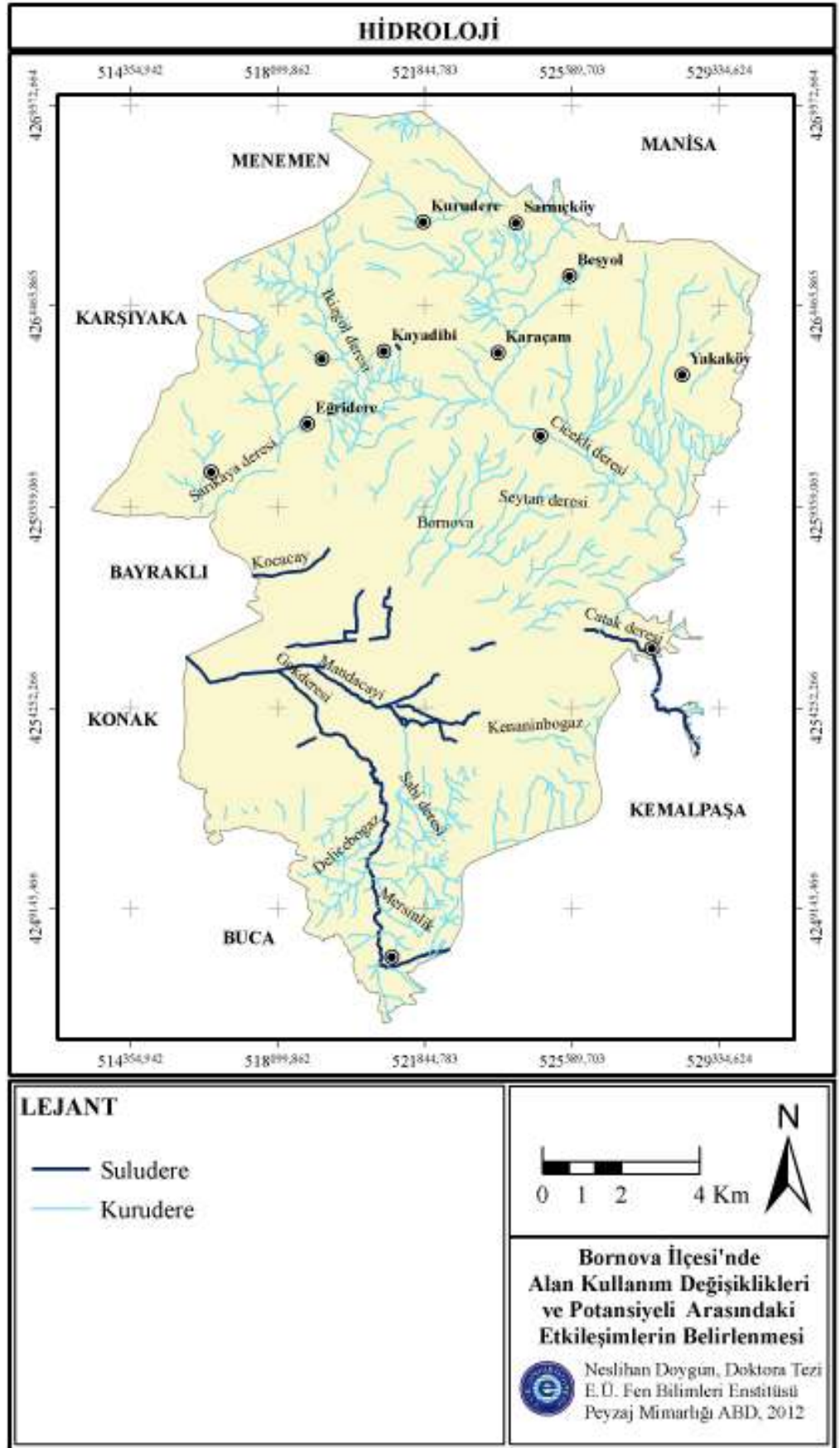
Araştırma alanındaki mevsimlik derelerden başlıcaları Yamanlar ve Manisa Dağları'ndan Bornova Ovası'na doğru yönelen Çiçekli, Şeytan, İkizgöl ve Sarıkaya Dereleri ile, kaynağını Kemalpaşa Dağı ve civarlarından alan Deliceboğaz ve Sabi Dereleri'dir (Şekil 3.10).

Yıl boyu su bulunan başlıca akarsular arasında Gök Deresi, Manda Çayı, Kocaçay ve Çatak Deresi sayılabilmektedir. Kemalpaşa Dağı üzerinden ovaya doğru Bağburnu ile Karapınar Dereleri'ni alarak Manda Çayı ile birleşen Gök Deresi doğrudan körfeze ulaşmakta, aynı şekilde, Yamanlar Dağı üzerindeki derelerden beslenen Kocaçay'ın da doğrudan körfez ile bağlantısı bulunmaktadır. Ancak güneydoğu yönündeki Çatak Deresi, alandaki çoğu diğer derelerde olduğu gibi, yapılaşma alanları nedeniyle yer yer kesintiye uğramasından dolayı körfeze doğrudan bağlanamamaktadır.

Araştırma alanında nispeten düzenli olarak su bulunan göl kapsamında tanımlanabilecek su yüzeyi, kuzeyde Yamanlar Dağı'nda Çamiçi Köyü civarında bulunan ve 0.1 ha civarında yüzölçümüne sahip olan İkizgöl'dür. Yan yana iki gölcükten meydana geldiği için bu isimle anılan su yüzeyi ilçenin hidrolojik yapısını biçimlendirmemekte, yöre köylüleri tarafından sulama amacıyla kullanılmaktadır.

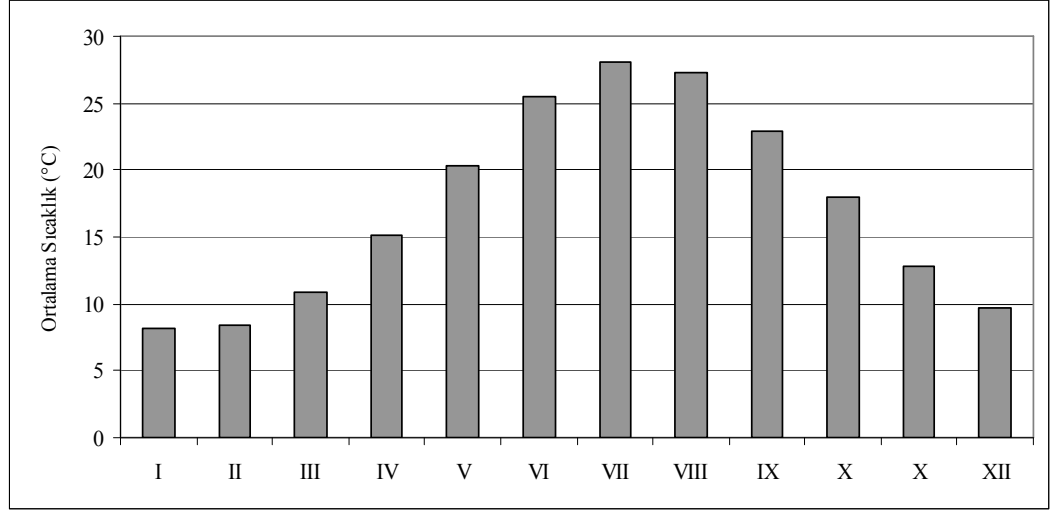
İklim

Bornova İlçesi iklim yapısının analizinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait Bornova istasyonunda 1975-2006 yılları arasında kaydedilen verilerden yararlanılmıştır (Anonim, 2011).



Şekil 3.10. Hidroloji (HGK, 1999 ve 2000).

Akdeniz iklim tipinin hakim olduğu araştırma alanında yıllık ortalama sıcaklık 17.25 °C'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 28 °C ile Temmuz ayında ve ortalama en düşük sıcaklık ise 8.1 °C ile Ocak ayında görülmektedir (Şekil 3.11).

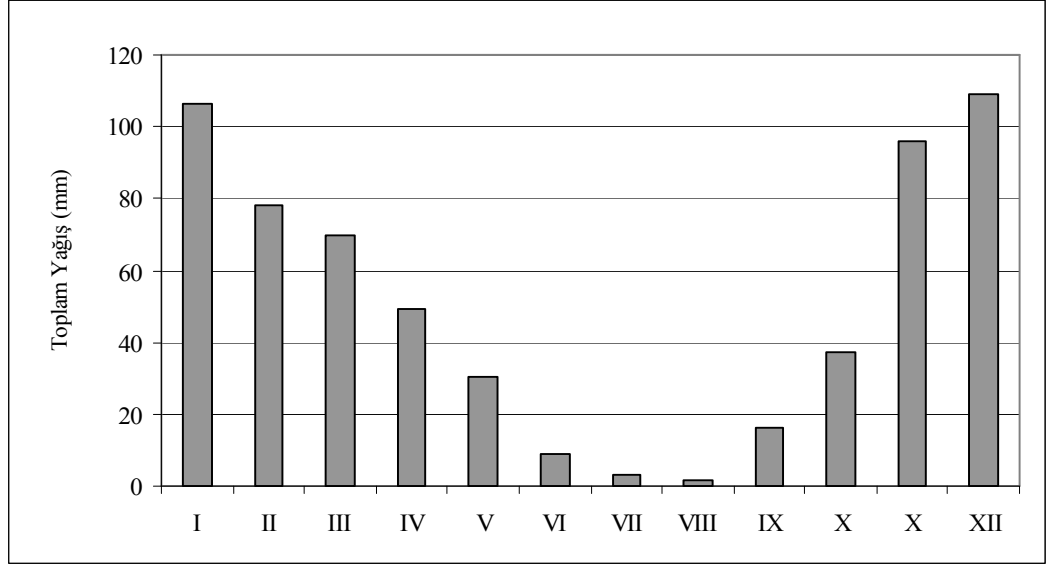


Şekil 3.11. Ortalama sıcaklık (Anonim, 2011).

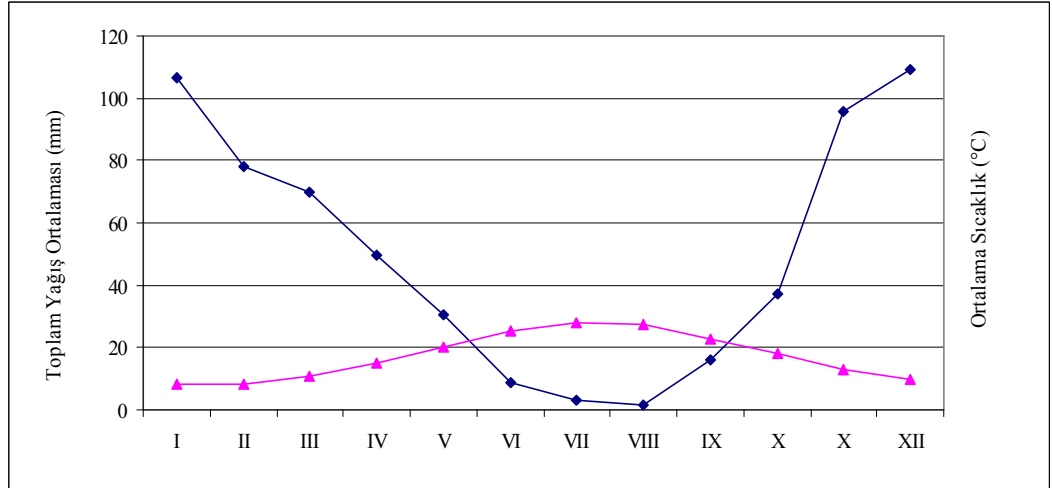
Yıllık ortalama toplam yağış 6067 mm olup, en yüksek ve en düşük yağışlar 109.2 mm ile Aralık ayında ve 1.6 mm ile Ağustos ayında alınmaktadır (Şekil 3.12). Yıllık ortalama nem oranı %58'dir.

“Erinç iklim sınıflandırması”na göre (Erinç, 1965), bir bölgenin iklim sınıfının belirlenebilmesi amacıyla yıllık toplam yağış miktarının yıllık ortalama maksimum sıcaklık değerine bölünmesi ile elde edilen indis değerlerinden yararlanılmaktadır. Bu hesaplama yönteminden yola çıkıldığında, Bornova İlçesi ikliminin yarı kurak (İndis değeri: 17.4) karaktere sahip olduğu belirlenmiştir.

Benzer bakış açısı ile, bir alanın aylık ortalama sıcaklık ve ortalama toplam yağış değerleri aynı diyagramda yer aldığı (Walter, 1963) aylara göre su bütçesini gösteren değerlere ulaşılabilmektedir. Buna göre, Bornova İlçesi'nde su açığının söz konusu olduğu kurak dönem Haziran ve Eylül ayları arasında yaşanmakta, en yüksek kuraklık düzeyi ise Ağustos ayının ortalarında görülmektedir (Şekil 3.13).



Şekil 3.12. Ortalama toplam yağış (Anonim, 2011).



Şekil 3.13. Su bilançosu / açığı diyagramı (Anonim, 2011).

Bitki Örtüsü

Akdeniz flora bölgesinde bulunan ve Akdeniz iklim tipinin görüldüğü araştırma alanında, *Pinus brutia*'nın hakim tür olduğu ormanlar ile maki ve garig adı verilen kuraklığa dayanıklı kserofil karakterli doğal bitki örtüsü gelişmektedir. Maki formasyonu, *Pinus brutia* orman altı florası olarak veya ormanlık alanların tahribi sonucunda oluşmakta, makiliklerin tahrip edildiği alanlarda ise kalker ana kaya ve kireçli topraklar üzerinde daha bodur yapıdaki garig formasyonu meydana gelmektedir (Kaya ve Aladağ, 2009).

Ege bölgesinde maki formasyonu kıyılardan itibaren 400-600 metre yüksekliğe kadar çıkmakta ve vadiler boyunca iç kısımlara sokulmaktadır. *Pinus brutia*'nın tahrip olduğu alanlarda, maki elemanlarından özellikle ışığı seven *Cistus salviifolius*, *Calycotome villosa*, *Juniperus oxycedrus* gibi türler yerleşerek geniş topluluklar oluşturmaktadır.

Gölgeye dayanıklı olan türler *Pinus brutia* ile birlikte bulunmakta ve orman altı florasını oluşturmaktadır. Bu türler *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia* ve *Styrax officinalis* gibi bitkilerdir. Maki formasyonunda bulunabilen diğer türlere ise *Arbutus andrachne*, *Calluna vulgaris*, *Pistacia terebinthus*, *Myrtus communis*, *Ceratonia siliqua*, *Quercus ilex*, *Quercus aucheri*, *Olea oleaster*, *Lauris nobilis*, *Cercis siliquastrum*, *Juniperus oxycedrus*, *Spartium junceum* ve *Nerium oleander* örnek olarak verilebilmektedir (Aydınöz, 2008; Kaya ve Aladağ, 2009).

Makilere göre daha ekstrem kurak ve sıcak şartlarda gelişmelerini sürdüren garig formasyonu, makilerin aşırı otlatma vb nedenlerle tahribata uğramış hali olarak ve ortalama diz boyu yüksekliğinde çalı örtüsü biçiminde ifade edilmektedir (Atalay, 1994). *Cistus creticus*, *C. salviifolius*, *Calycotome villosa*, *Lavandula stoechas*, *L. officinalis*, *Pterium spinosum*, *Salvia officinalis*, *Sarcopoterium spinosum*, *Thymbra spicata*, *Thymus capitatus* gibi türler garig formasyonu için örnek verilebilecek bazı türlerdir (Kaya ve Aladağ, 2009).

3.1.2 Sosyo-ekonomik yapı

Nüfus

Türkiye İstatistik Kurumu verileri doğrultusunda (TÜİK, 2012a) Bornova İlçesi nüfusu 1965-2010 yılları arası için incelendiğinde, toplam nüfusun 45 yıl içerisinde 12.8 kat artarak 30,445'den 419,070'e ulaştığı belirlenmiştir. Bu artış, aynı yıllar arasında İzmir İli (3.2 kat) ve Türkiye (2.5 kat) genelinde görülen nüfus artışından oldukça yüksek bir oran sergilemektedir (Çizelge 3.9).

Bornova İlçesi'nde şehir nüfusu 1965-2010 yılları arasında 13.5 kat artış göstermiştir. Bu durum, araştırma alanı nüfus artışıdaki en önemli payın kentleşmeye bağlı olduğunu göstermektedir. İlçe köy nüfusları aynı dönem için incelendiğinde, nüfusun yalnızca 2.8 kat arttığı, yani şehire oranla düşük bir artış ortaya koyduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 3.9. 1965-2010 yılları arası Bornova İlçesi nüfusu (TÜİK, 2012a).

Yıllar	Şehir	Köy	Toplam
1965	30,445	2429	32,874
1970	33,273	2493	35,766
1975	45,096	2625	47,721
1980	60,397	3281	63,678
1985	200,603	4066	204,669
1990	272,860	4074	276,934
2000	391,128	5642	396,770
2007	411,910	5942	417,852
2010	412,275	6795	419,070

İzmir İli genelinde idari yapılanma düzenlemelerine bağlı olarak, Bornova İlçesi'nde bucak ve köy sayısı 1965-1980 yılları arasında 17 iken 1985-2000 arasında 11'e düşmüş, 2000 yılından itibaren günümüze kadar ise Laka Köyü'nün eklenmesi sonucunda köy sayısı yeniden 12'ye çıkmıştır. Araştırma alanı için yıllar bazında karşılaştırma olanağı bulunabilmesi için, tez kapsamında yapılan köy nüfusu değerlendirmelerinde 2010 yılı itibarıyla geçerli olan köy sayıları esas alınmıştır (Şekil 3.1) (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. 1965-2010 yılları arası Bornova İlçesi köy nüfusları (TÜİK, 2012a).

Köyler	Yıllar								
	1965	1970	1975	1980	1985	1990	2000	2007	2010
Beşyol	151	160	158	181	186	191	226	247	252
Çamiçi	189	286	160	194	191	203	239	191	238
Çiçekli	103	103	92	160	210	200	316	218	275
Eğridere	383	393	448	496	605	687	579	711	876
Gökdere	195	182	222	208	301	337	403	387	380
Karaçam	289	278	294	284	267	267	460	430	534
Kavaklıdere	329	294	520	1061	1619	1408	1868	2446	2774
Kayadibi	150	149	111	85	62	84	172	102	102
Kurudere	79	80	64	65	62	72	103	54	51
Laka							290	363	392
Sarnıçköy	57	47	42	34	24	49	63	28	44
Yakaköy	504	521	514	513	539	576	923	765	877
Toplam	2429	2493	2625	3281	4066	4074	5642	5942	6795

Tarım

Bornova İlçesi'nde cumhuriyet öncesinden günümüze kadar süregelen tarımsal faaliyetler ilçe ekonomisinde her zaman önemini korumuştur. İlçeye ait 16. ve 17. yy tarımsal faaliyet bilgilerine göre hububat ürünleri (Buğday, arpa, mercimek, susam, yulaf vb), sanayi ürünleri (Pamuk, keten, kenevir vb), meyve bahçeleri (Badem, ceviz vb), üzüm bağları ve zeytinlikler başlıca ürünler arasında yer almaktadır. 1900'lü yılların başında da tarımsal üretim bakımından üzüm geniş yer tutmakta, meyve bahçeleri ile diğer tarım ürünleri yine ekonomik olarak değer taşıyan faaliyetler arasında bulunmaktadır (Mert, 2002).

Araştırma alanında güncel bakımdan en önemli tarımsal faaliyet zeytincilik olup, bunu sırasıyla bağcılık, meyve yetiştiriciliği, tarla tarımı izlemektedir. Tarım alanlarının yalnızca %10'u sulanabilir niteliktedir, geri kalan %90'ında ise kuru tarım faaliyetleri sürdürülmektedir. Tarla alanlarından elde edilen başlıca ürünler mısır, buğday, arpa, yulaf ve fasulyedir. Sebze üretimi kapsamında sırasıyla domates ve marul ilk sırada yer almakta, meyvecilikte ise zeytin, kiraz ve nar gelmektedir. Bunların yanı sıra ayva, armut, şeftali, kayısı, incir, badem, elma ve antep fıstığı üretimi de yapılmaktadır (Anonim, 2007).

İlçede hayvancılık faaliyetleri daha çok küçükbaş yetiştiriciliği kapsamındadır. Besi hayvanları arasında 15,000 ile en fazla koyun ve keçi bulunmaktadır. Sığır sayısının 2300 olduğu ilçede kanatlı hayvan sayısı 33.300'dür. Arıcılık gelişmiş bir hayvancılık faaliyeti olmamakla birlikte toplam 320 kovan ile bal üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2007).

Sanayi

Bornova İlçesi'nde sanayinin gelişimi, ülkemiz için de önemli bir dönüm noktası olan ve tarımda makineleşmenin başlangıç dönemi olarak kabul edilen 1950'li yıllarda başlamıştır. Bu dönem öncesinde Bornova için kaydedilen ilk sanayi kuruluşu, 1913-15 istatistiklerinde geçen konserve fabrikasıdır. 1940'lı yıllarda toplamı 14'ü bulan zeytinyağı, konserve, tuğla ve şarap fabrikaları bulunmakta, 1950'li yıllarda ise çimento ve boya fabrikaları gibi büyük kuruluşlar söz konusu olmaya başlamıştır (Mert, 2002).

1980'li yıllara doğru Hacılarkırı, Işıklar, Mersinli ve Pınarbaşı mevkileri, özellikle karayolu yakın çevreleri başta olmak üzere önemli bir sanayi alanına

dönüşmeye başlamıştır. Bornova'daki iki aksın (Kemalpaşa ve Işıkkent) sanayi bölgeleri olarak saptanması ve dört sanayi sitesinin yerleşim alanı içinde bulunması Bornova'nın gelişiminde etkili olan unsurların başında gelmektedir (Mert, 2002; Anonim, 2007).

Sit alanları

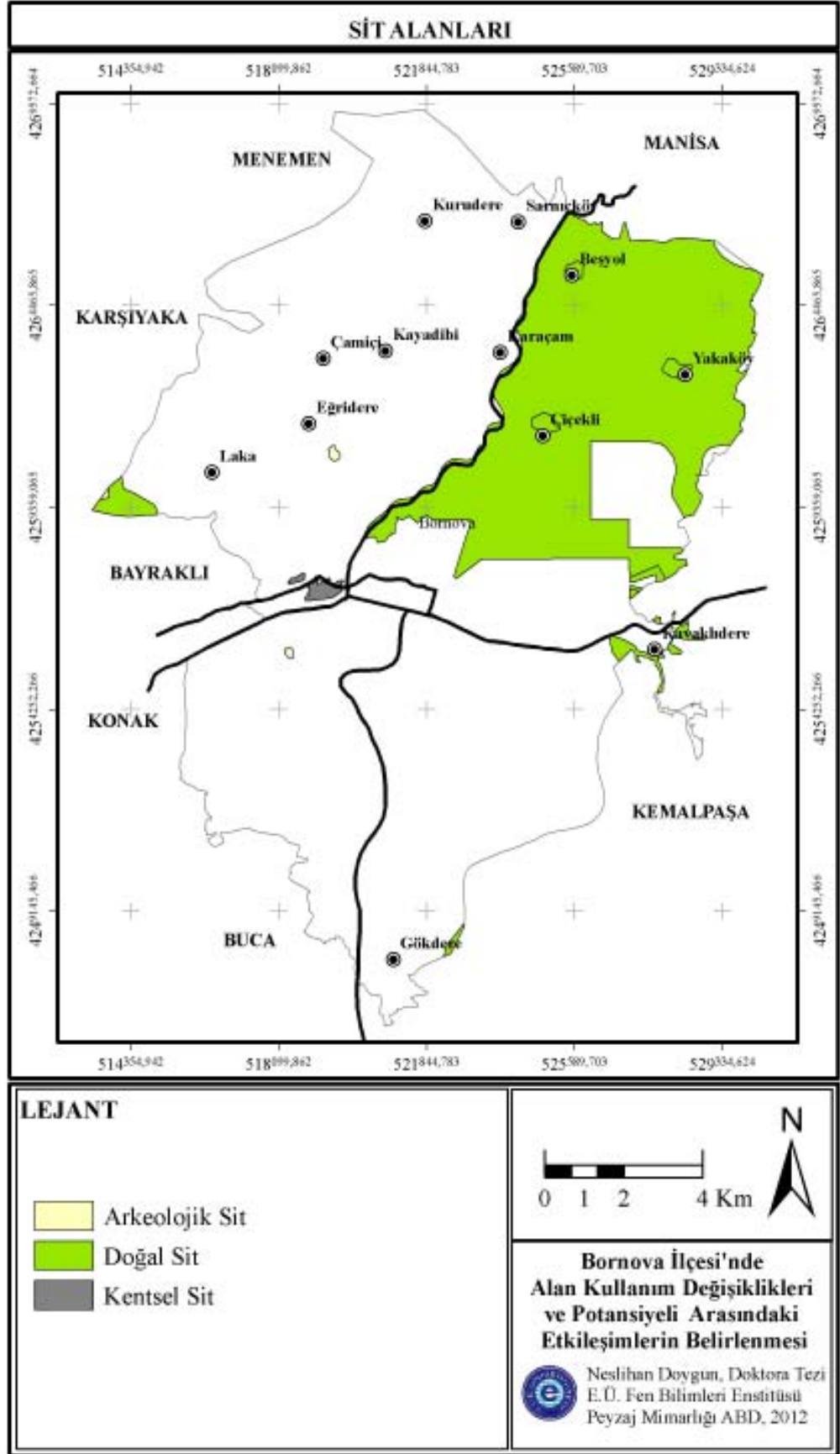
Araştırma alanının doğal ve kültürel peyzaj yapısına ait ender ve korunmaya değer özellikler taşıyan bazı unsurları sit kapsamında koruma altına alınmıştır. İlçe arazilerinin %22'sini meydana getiren bu alanlar içerisinde arkeolojik, doğal ve kentsel sitler bulunmakta, doğal nitelikli alanlar toplam içerisinde en geniş dağılımı göstermektedir.

İlçenin kuzeydoğusunda Çiçekliköy ve Yakaköy çevrelerini kapsayan ve İzmir 1 Nolu Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu'nun 17.12.2002 gün ve 10162 sayılı kararı ile tescil edilen doğal sit alanı en geniş yüzölçümüne sahiptir. Doğuda Kavaklıdere ve güneyde Gökdere civarlarında bulunan ve yine 2002 yılında tescil edilen diğer doğal sit alanları da dahil edildiğinde, ilçe genelindeki doğal sit alanları yüzölçümü toplam 4700 ha düzeyine ulaşmaktadır.

Arkeolojik ve kentsel sit alanları, ilçe arazileri bütünü içerisindeki oranları bakımından incelendiğinde, yüzölçümlerinin 0.3 gibi oldukça düşük bir düzey sergilediği görülmektedir (Türkyılmaz, 2009; KVKK, 2011) (Çizelge 3.11) (Şekil 3.14).

Çizelge 3.11. Sit alanları (KVKK, 2011).

Sit Alanları	Alan	
	ha	%
Arkeolojik	16	0.1
Doğal	4696	21.9
Kentsel	43	0.2



Şekil 3.14. Sit alanları (KVKK, 2011).

3.2 Materyal

Araştırmanın ana materyalini Bornova İlçesi meydana getirmektedir. Araştırma süresince yararlanılan diğer metaryelleri ise a) önceki bilimsel çalışmalar, raporlar ve istatistiklerin incelenmesi, b) uzaktan algılama çalışmaları ve c) alan kullanım potansiyelinin belirlenmesi olmak üzere başlıca üç grupta incelemek mümkündür.

Literatür çalışması olarak da tanımlanabilecek olan önceki bilimsel çalışmalar, raporlar ve istatistiklerin incelenmesi kapsamında, yerli ve yabancı dergi makaleleri ile lisansüstü tezlere ulaşabilmek için Ege Üniversitesi Kütüphanesi elektronik veri tabanı ve Yükseköğretim Kurulu ulusal tez merkezi veri tabanından kapsamlı olarak yararlanılmıştır. Uzun yıllara ait istatistiklerin derlenmesinde yerel ve ulusal resmi kurumlar tarafından hazırlanan periyodik raporlar, Türkiye İstatistik Kurumu dinamik sorgulama veritabanları ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü raporları kullanılmıştır.

Alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen uzaktan algılama çalışmalarında 30 m çözünürlüklü 05.07.1984 (Landsat 5 TM), 07.08.1990 (Landsat 5 TM), 07.06.2000 (Landsat 7 ETM) ve 26.07.2009 (Landsat 7 ETM) tarihli uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Uydu görüntülerinin sınıflandırılması ve diğer arazi çalışmalarında yer koordinatlarının belirlenmesinde GPS (Global Positioning System) cihazından yararlanılmıştır. Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde, araştırma alanının mevcut fiziksel yapısını tanımlamaya yönelik sayısal ve basılı haritalar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; uydu görüntülerinin ve haritaların coğrafi doğrulamalarının yapılması, ulaşım güzergahları ve derelerin sayısallaştırılması işlemlerinde 1:25,000 ölçekli topografik haritalar kullanılmıştır.

Toprak ve bazı arazi özelliklerine ait bilgiler Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış 1:25,000 ölçekli sayısal haritalardan elde edilmiş, 1:25,000 ölçekli sayısal amenajman haritaları ise Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı İzmir Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. 1:100,000 ölçekli jeoloji ve heyelan haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'ne bağlı Ege Bölge Müdürlüğü kütüphanesinde bulunan raporlardan elde edilmiştir.

Uydu görüntülerinin analizinde ERDAS Imagine 9.0, alan kullanım değişim matrislerinin oluşturulması ve geleceğe yönelik değişim olasılıklarının hesaplanmasında IDRISI Selva, haritaların sayısallaştırılması ve istatistiksel verilerin oluşturulmasında ArcGIS 9.2 yazılımlarından yararlanılmıştır.

3.3 Yöntem

Araştırmanın ana amacı, Bornova İlçesi'nde alan kullanım değişimi ile potansiyelinin uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojileri yardımıyla analiz edilmesi ve aralarındaki etkileşimlerin ortaya konulmasıdır. Bu amaca ulaşmak için gerçekleştirilen çalışmalar başlıca dört aşamada yürütülmüştür: 1) 1984-2009 yılları arası için alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi, 2) Alan kullanım potansiyelinin analizi, 3) Mevcut alan kullanım yapısı ile potansiyelinin karşılaştırılması ve 4) Sürdürülebilir alan kullanım önerileri geliştirilmesi. Araştırmada izlenen yonteme ait akış şeması ve ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Yöntem akış şeması.

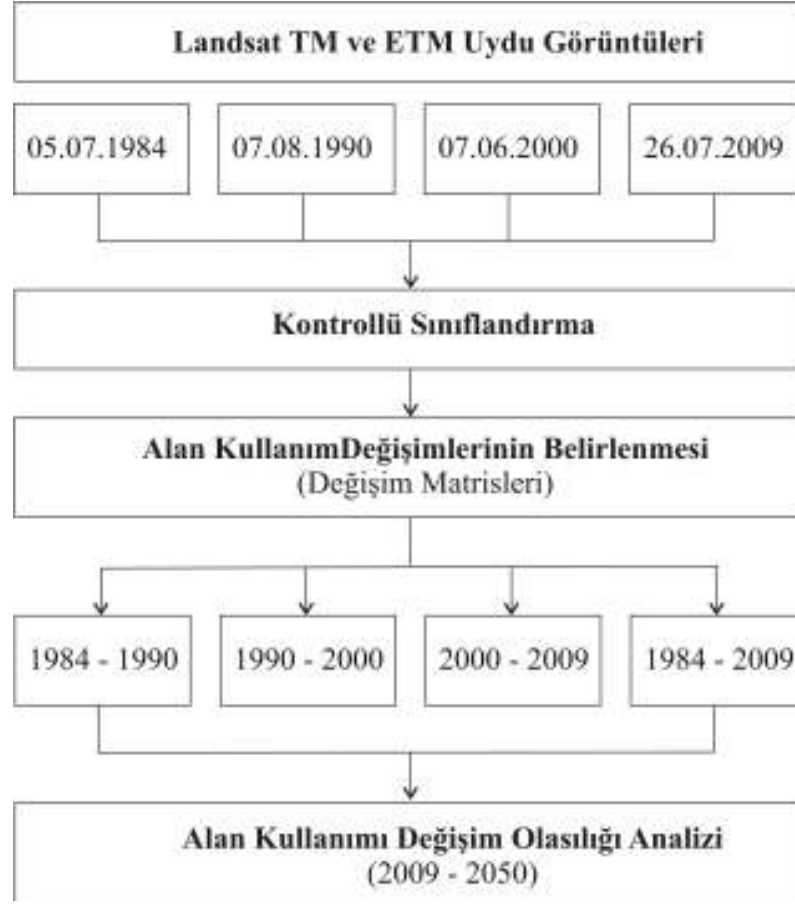
3.3.1 Alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi

Bornova İlçesi alan kullanım yapısında 1984, 1990, 2000 ve 2009 yıllarında meydana gelen değişimler 30 m yer çözünürlüklü Landsat uydu görüntüleri yardımıyla belirlenmiştir. Sınıflama sürecinde mevsimsel farklılıkları en aza indirebilmek için görüntülerin yakın tarihlerde olmasına dikkat edilmiş, bu nedenle dört döneme ait Haziran (2000), Temmuz (1984, 2009) ve Ağustos (1990) görüntüleri tercih edilmiştir. Araştırma alanı alan kullanım yapısına ait sınıflanmış veriler, TÜBİTAK tarafından desteklenmekte olan 109Y210 nolu araştırma projesinden temin edilmiştir.

Alan kullanımlarının belirlenmesinde, Avrupa Birliği CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma sistemine (Coordination of Information on the Environment – Land Cover Classification) uygun olarak belirlenen ve araştırma alanının genel yapısını temsil eden 6 sınıf göz önüne alınmıştır (TÜİK, 2012b) (Çizelge 3.12). Alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi çalışmasında izlenen genel aşamalar Şekil 3.16’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Alan kullanım sınıfları.

Alan Kullanımı	Açıklama
Yapay Bölgeler	Şehir yapısı, endüstri, ticaret, ulaşım, maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları
Tarımsal Alanlar	Ekilebilir alanlar, sürekli ürünler, meralar, karışık tarımsal alanlar
Ormanlar	Geniş yapraklı, iğne yapraklı ve karışık ormanlar
Maki ve Otsu Bitkiler	Doğal çayırıklar, fundalıklar, sklerofil bitki örtüsü, bitki değişim alanları
Su Yüzeyleri	Karasal sular, deniz suları
Diğer	Az veya hiç bitki örtüsü içermeyen açık alanlar, yapay tarımsal olmayan yeşil alanlar



Şekil 3.16. Alan kullanım değişimi çalışmasının genel aşamaları.

Alan kullanımları, piksel tabanlı kontrollü sınıflandırma işlemi uygulanarak sınıflanmıştır. Bu çalışma; örnek noktaların seçimi, sınıflandırma ve sınıflandırma sonrası değişim analizi olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir (Xiao ve ark., 2006; Nurlu ve ark., 2011).

Örnek noktaların seçimi

Uydu görüntüleri sınıflandırmasının ilk aşamasında yeryüzü özelliklerini temsil eden örnekleme bölgeleri seçilmiştir. Bu amaçla yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile hava fotoğrafları incelenmiş ve arazi çalışmaları sonucunda farklı alan kullanım tiplerine ait noktalar belirlenmiştir. Bu süreçte GPS ile elde edilen yer kontrol noktaları alan kullanım sınıflarına ait örnekleme bölgelerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Kontrol noktaları ile her bir arazi sınıfı için örnek piksel verileri (sinyaller) toplanarak grafiksel ve istatistiksel analizlerle tüm görüntü istenilen sınıflara ayrılmıştır.

Sınıflandırma

Araştırma alanına ait görüntüleri Maksimum Likelihood (Maksimum Olabilirlik) algoritması uygulanarak sınıflandırma yapılmıştır. Bu yöntemde, öncelikle her bir arazi sınıfına ilişkin örnekleme bölgelerinin istatistiksel olasılık değerleri hesaplanmakta ve bilinmeyen her bir piksel en çok benzer olduğu sınıfa atanmaktadır. Bu çalışmanın sonunda, her alan kullanım tipine göre seçilmiş örnek noktalardan yola çıkılarak uydu görüntüleri üzerinde alan kullanım yapıları sınıflanmıştır.

Sınıflandırma sonrası değişim analizi

Alan kullanımlarının 1984, 1990, 2000 ve 2009 yıllarında kapladıkları alanların hesaplanması, alan kullanımlarının geçmişte birbirlerine dönüşme oranları (-den -e dönüşüm) ve geleceğe yönelik dönüşme olasılıklarının belirlenmesi çalışmaları tez projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Uydu görüntülerinde alan ölçüleri piksel sayısı ile temsil edilmekte, görüntü çözünürlüğü 30x30 m olduğu için bir pikselin kapladığı alan 900 m² ye (0.09 ha) karşılık gelmektedir. Bu nedenle bir alan kullanımının kapladığı toplam yüzölçümü, o alan kullanımına ait toplam piksel sayısının 0.09 ile çarpılması sonucunda hektar (ha) olarak hesaplanmıştır.

Alan kullanımlarının geçmiş dönemde birbirlerine dönüşme oranları sınıflandırma sonrası karşılaştırma tekniği uygulanarak belirlenmiştir. Bu amaçla IDRISI Selva yazılımının “Cross Tabulation” özelliği kullanılarak bir sınıftan diğer bütün sınıflara olan değişimler matris formatında elde edilmiş (Holland ve ark., 2011) ve bu işlem 1984-1990, 1990-2000, 2000-2009 ile 1984-2009 yılları arası için dört kez tekrarlanmıştır.

Alan kullanımlarının gelecekte birbirlerine dönüşme olasılıklarının hesaplanmasında 2050 yılına yönelik projeksiyon yapılmıştır. Dönüşme olasılığının hesaplanması, araştırma alanına ait 1984 ve 2009 yılları alan kullanımlarından yola çıkılarak gelecek için öngöründe bulunulması temeline dayanmaktadır. Söz konusu çalışma, IDRISI Selva yazılımının “Markov Chain Analysis” özelliği kullanılarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen dönüşüm olasılığı matrisi yüzde (%) ve hektar (ha) cinsinden tablo olarak verilmiştir (Sun ve ark., 2007; Rimal, 2011).

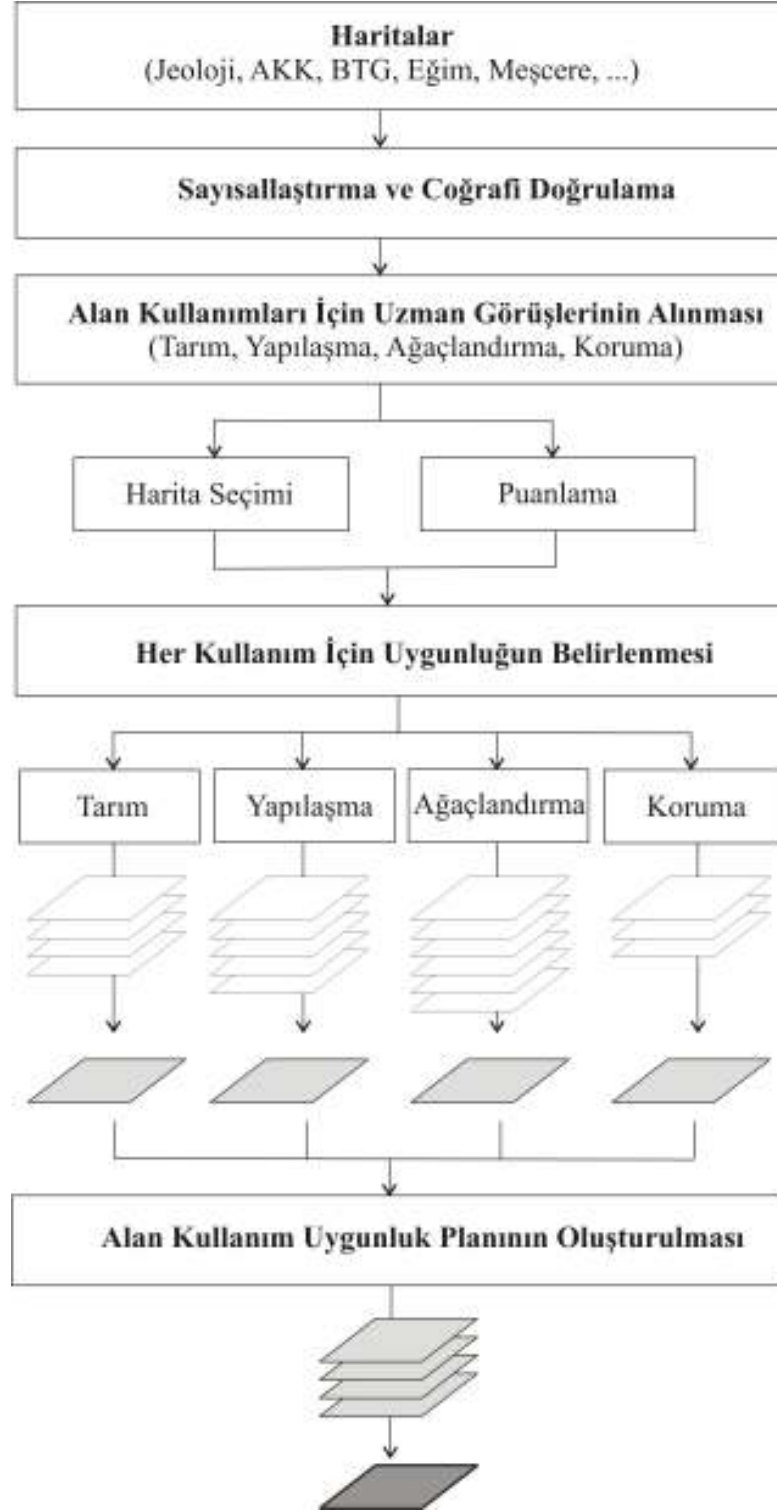
3.3.2 Alan kullanım potansiyeli analizi

Bu aşamada, araştırma alanının farklı kullanımlara yönelik potansiyeli belirlenmiş; diğer bir ifadeyle alan kullanımlarının mevcut arazi yapısına uygunluğu incelenmiştir. Ana amaç, araştırma alanının sürdürülebilir kullanılmasını öngören alan kullanım uygunluk planının oluşturulmasıdır. Alan kullanım potansiyelinin analizinde / alan kullanım uygunluk planına ulaşılmasında izlenen genel aşamalar Şekil 3.17’de verilmiştir.

Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde öncelikli olarak, ilgili kurumlardan sayısal veya basılı olarak temin edilen haritaların UTM (Universal Transverse Mercator) koordinat sistemine göre coğrafi doğrulamaları yapılmıştır. Bu kapsamda, sayısal haritaların koordinatları doğrudan verilebilmiş, basılı haritalar ise tarayıcıdan geçirilerek resim formatında bilgisayara aktarılmış ardından coğrafi doğrulamaları yapılmıştır. Daha sonra bu haritalar ekran üzerinden el ile sayısallaştırılmış ve böylece bütün haritalar CBS ortamında kullanılabilir hale dönüştürülmüştür.

Alan kullanım potansiyelinin analizinde, arazi yapısına ait çok sayıda özelliğin farklı alan kullanım tipleri ile belirli bir mantık çerçevesinde ilişkilendirilebilmesine olanak tanıyan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi benimsenmiştir (Sancar, 2000; Aydoğan ve Maktav, 2006; Doygun ve ark., 2007). Bu kapsamda Bornova İlçesi arazileri Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma kullanımlarına uygunluğu yönünden incelenmiştir. Bu alan kullanım tiplerine karar verilmesinde, uydu görüntülerinin analizinde kullanılan sınıflara uyum sağlanması hedeflenmiştir.

Uygunlukların belirlenmesinde araştırma alanı mevcut arazi yapısını ortaya koyan haritalar altlık olarak kullanılmış, alan kullanımlarını etkilemesi veya bu kullanımlardan etkilenmesi söz konusu olan arazi özellikleri her kullanım için puanlama yoluyla CBS ortamında değerlendirilmiştir. Alan kullanım tipleri ile arazi yapısına ait özelliklerin ilişkilendirilmesinde ve bu amaçla yapılacak puanlama çalışmalarında konu ile ilgili uzman görüşlerinden yararlanılmış, böylece alan kullanım uygunluğunun belirlenmesinde bilimsel ve objektif bir bakış açısının ortaya konulması amaçlanmıştır (Yılmaz, 2005).



Şekil 3.17. Alan kullanım potansiyeli analizinin genel aşamaları.

Uzman görüşlerinin alınmasında benimsenen temel yaklaşım “Araştırma alanının Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma çalışmalarına uygunluğunun belirlenmesinde hangi arazi özelliklerinin göz önüne alınması gerektiği” olmuştur. Bu amaçla Jeoloji, Ziraat ve Orman Mühendisliği ile Peyzaj Mimarlığı mesleklerine mensup, alanında en az Doktora derecesine sahip dört uzmanın görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerinin alınması için yapılan çalışmada, araştırma alanı mevcut arazi yapısını tanımlayan haritalar ile (Örn. Jeoloji) bu haritaların içerdiği alt birimler (Alüvyon, Neojen kireçtaşı, Neojen volkanit vb) liste olarak uzmanlara verilmiş ve kendilerine -örneğin- “Yapılaşma için göz önüne alınması gereken haritaları ve alt birimlerini listeden seçmeleri” istenmiştir.

Alan kullanım potansiyelinin analizinde, arazi yapısına ait çok sayıda özelliğin farklı alan kullanım tipleri ile belirli bir mantık çerçevesinde ilişkilendirilebilmesine olanak tanıyan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi benimsenmiştir (Sancar, 2000; Aydoğan ve Maktav, 2006; Doymuş ve ark., 2007). Bu kapsamda Bornova İlçesi arazileri Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma kullanımlarına uygunluğu yönünden incelenmiştir. Bu alan kullanım tiplerine karar verilmesinde, uydu görüntülerinin analizinde kullanılan sınıflara uyum sağlanması hedeflenmiştir.

Uygunlukların belirlenmesinde araştırma alanı mevcut arazi yapısını ortaya koyan haritalar altlık olarak kullanılmış, alan kullanımalarını etkilemesi veya bu kullanımlardan etkilenmesi söz konusu olan arazi özellikleri her kullanım için puanlama yoluyla CBS ortamında değerlendirilmiştir. Alan kullanım tipleri ile arazi yapısına ait özelliklerin ilişkilendirilmesinde ve bu amaçla yapılacak puanlama çalışmalarında konu ile ilgili uzman görüşlerinden yararlanılmış, böylece alan kullanım uygunluğunun belirlenmesinde bilimsel ve objektif bir bakış açısının ortaya konulması amaçlanmıştır (Yılmaz, 2005). Uzman görüşlerinin alınmasında benimsenen temel yaklaşım “Araştırma alanının Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma çalışmalarına uygunluğunun belirlenmesinde hangi arazi özelliklerinin göz önüne alınması gerektiği” olmuştur. Bu amaçla Jeoloji, Ziraat ve Orman Mühendisliği ile Peyzaj Mimarlığı mesleklerine mensup, alanında en az Doktora derecesine sahip dört uzmanın görüşü alınmıştır.

Uzman görüşlerinin alınması için yapılan çalışmada, araştırma alanı mevcut arazi yapısını tanımlayan haritalar ile (Örn. Jeoloji) bu haritaların içerdiği alt birimler (Alüvyon, Neojen kireçtaşı, Neojen volkanit vb) liste olarak uzmanlara

verilmiş ve kendilerine -örneğin- “Yapılaşma için göz önüne alınması gereken haritaları ve alt birimlerini listeden seçmeleri” istenmiştir.

Harita seçme işlemi tamamlandıktan sonra puanlama bakımından tercihlere geçilmiş ve -örneğin- “Harita alt birimlerini, yapılaşma için en uygun şartları taşıyanlara “10”, uygun olmayan şartları taşıyanlara ise “0” aralığında olmak üzere puan vererek değerlendirmeleri” istenmiştir. “0” puan bu çalışmada, bir kullanımın o alanda kesinlikle olmaması gerektiği biçiminde değerlendirilmiştir. Örneğin, “Yapılaşma” için uygun alanların belirlenmesinde “Heyelan” haritası da değerlendirmeye alınmış ve heyelan riski belirtilen alanlara “0” puan verilerek o alanda yapılaşma olmaması gerektiği vurgulanmıştır. Diğer taraftan, bir alan kullanımı için birden fazla haritanın değerlendirilmesi söz konusu olduğunda, “3-1” aralığında yapılacak ek puanlama ile haritalara ağırlıklı değerler verilmesi istenilmiştir. Ağırlıklı değerler verilmesinin gerekçesi, bir alan kullanımının kendisi için belirlenen bütün arazi özelliklerinden aynı düzeyde etkilenmediği düşüncesinden kaynaklanmaktadır.

Uzman görüşleri doğrultusunda her alan kullanımı için göz önüne alınan haritalar, alt birimleri, ağırlık puanları ve buna göre aldıkları puanlar Çizelge 3.13’de verilmiştir.

Harita alt birimlerinin alabileceği toplam puanlar, o harita için belirlenen ağırlık puanı ile harita alt birim puanının çarpımı sonucunda bulunmuştur. Örneğin, “Yapılaşma”ya uygunluk açısından değerlendirme yapıldığında, “Jeoloji” haritasının ağırlık puanı 3 ve harita alt birimi olan “Neojen kireçtaşı”nın puanı ise 10 olduğundan, ilgili harita üzerinde “Neojen kireçtaşı” özelliği gösteren alanların puanı $3 \times 10 = 30$ olarak belirlenmiştir. Söz konusu puanlar, sayısal haritaya ait “Attribute table” adı verilen ve arka planda yer alan tablolarda ilgili yerlere manuel olarak girilmiştir. Bu işlem, -örneğin- “Yapılaşma” uygunluğunun belirlenmesinde kullanılacak bütün haritalar için (Eğim, jeoloji heyelan, meşçere, arazi kullanım kabiliyet sınıfı) tekrarlandıktan sonra haritalar üst üste bindirilmiş ve bir alanın “Yapılaşma” için aldığı puanlar aynı satır üzerinde görülebilir hale gelmiştir. Satır üzerindeki puanlar toplanarak her alanın “Yapılaşma” için alabileceği toplam puana ulaşılmıştır.

Çizelge 3.13. Alan kullanım potansiyeli analizi puanlama tablosu.

KULLANIM TİPİ: TARIM					
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı	
Toprak Yetenek Sınıfları	Şimdiki Alan Kullanımı				
I	Zeytin	3	10	30	
I	Sulu tarım		10	30	
I	Kuru tarım (Nadassız)		9	27	
I	Bağ (Kuru)		10	30	
I	Orman		0	0	
I	Bahçe (Kuru)		10	30	
I	Mera		0	0	
I	-		10	30	
II	Sulu tarım		8	24	
II	Kuru tarım (Nadassız)		7	21	
II	Bahçe (Kuru)		7	21	
II	Orman		0	0	
II	Fundalık		0	0	
II	Zeytin		7	21	
II	Mera		0	0	
II	-		10	30	
III	Kuru tarım (Nadassız)		5	15	
III	Zeytin		6	18	
III	Bağ (Kuru)		6	18	
III	Mera		0	0	
III	Sulu tarım		6	18	
III	Zeytin		8	24	
III	Fundalık		0	0	
III	Orman		0	0	
IV	Orman		0	0	
IV	Fundalık	0	0		
IV	Mera	0	0		
IV	Sulu tarım	5	15		
IV	Kuru tarım (Nadassız)	4	12		
IV	Zeytin	5	15		
IV	Bahçe (Kuru)	5	15		
IV	-	6	18		
VI	Fundalık	0	0		
VI	Orman	0	0		
VI	Mera	0	0		

KULLANIM TİPİ: TARIM (Devamı)					
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı	
Toprak Yetenek Sınıfları	Şimdiki Alan Kullanımı				
VI	Kuru tarım (Nadaslı)	3	3	9	
VI	Zeytin		4	12	
VI	Bahçe (Kuru)		4	12	
VI	Sulu tarım		4	12	
VI	Bağ (Kuru)		4	12	
VII	Orman		0	0	
VII	Fundalık		0	0	
VII	Mera		0	0	
VII	Zeytin		2	3	
VII	Sulu tarım		2	6	
VII	Bahçe (Kuru)		2	6	
VII	Çayır		0	0	
VIII	-			0	0
Heyelan	Heyelan alanı	1	0	0	
	Aktif heyelan alanı		0	0	

KULLANIM TİPİ: YAPILAŞMA				
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı
Eğim	Düz - Düze Yakın (%0-2)	2	10	20
	Hafif (%2-6)		8	16
	Orta (%6-12)		6	12
	Dik (%12-20)		4	8
	Çok dik (%20-30)		2	4
	Sarp (%30+)		0	0
Jeoloji	Alüvyon	3	2	6
	Neojen detritik 1		5	15
	Neojen detritik 2		5	15
	Neojen kireçtaşı		10	30
	Neojen volkanit		8	24
	Dededağı formasyonu		10	30
	Kızıkalesi formasyonu		10	30
	Beşpınar formasyonu		10	30
	Anadağ kireçtaşı		10	30
	Damlacık formasyonu		10	30

KULLANIM TİPİ: YAPILAŞMA (Devamı)				
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı
Jeoloji	Belkahve formasyonu	3	10	30
	Paleozoik mesozoyik kireçtaşı		10	30
Heyelan	Heyelan alanı	1	0	0
	Aktif heyelan alanı		0	0
Meşçere	Ağaçlık alan	1	0	0
	Orman toprağı		2	2
	Taşlık – Orman toprağı		4	4
	Taşlık		8	8
	İskan		10	10
	Ziraat		0	0
	Su		0	0
	Diğer		1	1
Toprak Yetenek Sınıfları	I	1	0	0
	II		0	0
	III		0	0
	IV		4	4
	VI		8	8
	VII		10	10
	VIII		0	0

KULLANIM TİPİ: AĞAÇLANDIRMA				
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı
Eğim	Düz - Düze Yakın (%0-2)	1	10	10
	Hafif (%2-6)		10	10
	Orta (%6-12)		9	9
	Dik (%12-20)		8	8
	Çok dik (%20-30)		6	6
	Sarp (%30+)		2	2
	Jeoloji		Alüvyon	1
Neojen detritik 1		8	8	
Neojen detritik 2		8	8	
Neojen kireçtaşı		7	7	
Neojen volkanit		3	3	
Dededağı formasyonu		7	7	
Kızkalesi formasyonu		7	7	
Beşpınar formasyonu		7	7	

KULLANIM TİPİ: AĞAÇLANDIRMA (Devamı)				
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı
Jeoloji	Anadağ kireçtaşı	1	7	7
	Damlacık formasyonu		6	6
	Belkahve formasyonu		8	8
	Paleozoik mesozoyik kireçtaşı		7	7
Heyelan	Heyelan alanı	1	5	5
	Aktif heyelan alanı		3	3
Meşçere	Ağaçlık alan	3	10	30
	Orman toprağı		8	24
	Taşlık – Orman toprağı		6	18
	Taşlık		4	12
	İskan		0	0
	Ziraat		1	3
	Su		0	0
	Diğer		1	3
Büyük Toprak Grupları	Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	3	8	24
	Kolüvyal Topraklar		8	24
	Kahverengi Orman Toprakları		10	30
	Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar		9	27
	Rendzinalar		3	9
	Kırmızı Akdeniz Toprakları		7	21
	Kireçsiz Kahverengi Topraklar		6	18
Diğer Toprak Özellikleri	Kayalık	2	0	0
	Taşlılık		5	10
	Sorun bildirilmemiş		10	20
Erozyon	Hiç veya çok az	2	10	20
	Orta		7	14
	Şiddetli		5	10
	Çok şiddetli		3	6
Toprak Derinliği	Derin (90+ cm)	3	10	30
	Orta derin (90-50 cm)		4	12
	Sığ (50-20 cm)		3	9
	Çok sığ (20-0 cm)		1	3

KULLANIM TİPİ: KORUMA				
Veri		Ağırlık Puanı	Puanı	Toplam Puanı
Toprak Yetenek Sınıfları	I	1	1	1
	II		1	1
	III		1	1
	IV		1	1
	VI		1	1
	VII		1	1
	VIII		10	10
Meşçere	Ağaçlık alan	2	10	20
	Orman toprağı		6	12
	Taşlık – Orman toprağı		4	8
	Taşlık		4	8
	İskan		0	0
	Ziraat		0	0
	Su		10	20
	Diğer		0	0
Hidrolojik Yapı	Dere ve göl	2	10	20
Mevcut Koruma Alanları	Sit alanları	3	10	30

Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma kullanımlarının bir alan için aldıkları puanlar çok farklı olabilmektedir. Bu nedenle, alan kullanımlarının arazide eşit şartlarda temsil edilmeleri, yani bir alan için aldıkları puanların karşılaştırılmasında sadeleştirme sağlanabilmesi için, o alanda aldıkları toplam puanlar alabilecekleri en yüksek puana bölünmüş ve puan değerleri “1.00-0.00” aralığına indirgenmiştir (Çizelge 3.14).

Yukarıda açıklanan işlemler doğrultusunda bütün alan kullanımları için uygunluk haritaları oluşturulduktan sonra, araştırma alanı genel alan kullanım potansiyeli / alan kullanım uygunluk planına ulaşılabilmesi amacıyla bu haritalar tekrar çakıştırılmış ve sonuç olarak bir alanda “1.00-0.00” aralığında en yüksek değere sahip olan kullanımın o alan için en uygun olduğuna karar verilmiştir. Diğer taraftan, kullanımların bir alanda aynı değere sahip olmaları, veya, kullanımların birbirleri arasında önceliklere sahip olmaları söz konusudur. Bu tür durumlar için geliştirilen yaklaşımlar aşağıda belirtilmiştir:

Çizelge 3.14. Bir alan kullanımı için haritaların üst üste bindirilmesi ile elde edilen tablo örneği.

1. Harita (Eğim)		2. Harita (Jeoloji)		Alabileceği En Yüksek Puan: 38	
Alt Birimler	Ağırlıklı Puanı	Alt Birimler	Ağırlıklı Puanı	Toplam Puan	1.00-0.00 Değeri
%6-12	12	Nd1	18	30	0.79
%0-2	16	Qa	6	22	0.58
%2-6	20	Jk	15	35	0.92
%2-6	20	Nd1	18	38	1.00
...

- Bir alanın “Koruma” için aldığı değer diğer kullanımlar ile aynı olması durumunda o alanın “Koruma” amaçlı kullanılmasına karar verilmiştir.

- Bir alanın “Koruma” değeri 0.50 ise, yani en az %50 oranında korunmaya değer özellik taşıyor ise, diğer kullanımların puanına bakılmaksızın o alanın “Koruma” amaçlı kullanılmasına karar verilmiştir.

- Yukarıda belirtilen şekilde herhangi bir “Koruma” üstünlüğünün söz konusu olmadığı durumlarda, diğer alan kullanımları arasında eşitlik söz konusu ise “Tarım, Ağaçlandırma ve Yapılaşma” öncelik sıralaması göz önüne alınmıştır. Yani “Tarım” kullanımı diğerleri ile aynı puana sahip olduğunda “Tarım”a karar verilmiş, “Ağaçlandırma” ile “Yapılaşma” aynı puana sahip olduğunda ise “Ağaçlandırma” olarak kullanıma karar verilmiştir.

Alan kullanım potansiyeli haritası oluşturulması aşamasında, bir alanda hangi kullanımın en uygun olduğuna karar verilen tablo örneği Çizelge 3.15’de verilmiştir. Alan kullanım potansiyeline yönelik bütün çalışmalar ArcGIS 9.2 yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.15. Bir alan için en uygun kullanıma karar verilmesi tablo örneği.

Alan Kullanımlarının Aldıkları Değerler (1.00-0.00)				Uygunluk
Tarım	Yapılaşma	Ağaçlandırma	Koruma	
0.64	0.80	0.62	0.50	Koruma
0.47	0.68	0.80	0.44	Ağaçlandırma
0.74	0.74	0.55	0.46	Tarım
0.74	0.68	0.74	0.32	Tarım
...

3.3.3 Mevcut alan kullanım yapısı ile potansiyelinin karşılaştırılması

Alan kullanım sınıflaması sonucunda elde edilen 2009 yılına ait veriler ile alan kullanım potansiyeli arasındaki uyum durumu incelenmiş ve Bornova İlçe arazilerinin günümüzde hangi düzeyde potansiyeline uygun kullanıldığı belirlenmiştir. Elde edilen veriler, araştırma alanında yaşanan fiziksel gelişmelerin mevcut alan kullanım eğilimi bakımından sürdürülebilir olup olmadığının anlaşılmasına ve geleceğe dönük alan kullanım önerilerinin geliştirilmesine yardımcı olmuştur.

2009 yılı alan kullanım verisi ile alan kullanım potansiyeli haritasının karşılaştırılması işlemi, yöntemin bir önceki aşamasında olduğu gibi, iki haritanın CBS ortamında üst üste bindirilmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yine haritaların arka planında yer alan tablolardan yararlanılmış, üst üste bindirme işlemi yapıldığında “Bir alanda hangi kullanımların eşleştiği” aynı satır üzerinde görülebilir hale gelmiştir. Eşleşmede aynı veya benzer alan kullanımı bir araya gelmişse o alanın potansiyeline uygun kullanıldığı, farklı kullanım tipleri eşleşmiş ise potansiyeline uygun kullanılmadığı değerlendirilmiştir. Eşleştirme sonrasında ortaya çıkan uyum durumuna ait rakamsal sonuçlar matris olarak verilmiştir. Bu aşamadaki işlemler ArcGIS 9.2 yazılımı yardımıyla yapılmıştır.

3.3.4 Sürdürülebilir alan kullanım önerileri geliştirilmesi

Tez projesi kapsamında gerçekleştirilen literatür taramaları, alan kullanım değişimi ve potansiyelin analizine yönelik çalışmalardan elde edilen sonuçlar, Bornova İlçesi için sürdürülebilir alan kullanım önerileri geliştirilmesine ışık

tutmuştur. Bu kapsamda, Bornova'da süregelen alan kullanım eğilimleri ile potansiyeli arasındaki uyum durumu incelenmiş, alan kullanım olasılıkları ise geleceğe yönelik değerlendirilmeler yapılabilmesini sağlamıştır. Sonuç olarak, 1984-2009 yılları arasında ilçede kaydedilen fiziksel gelişmelerin, gelecek kuşakların yaşam refahını gözeterek kanalize edilmesini sağlayacak alan kullanım önerileri ortaya konulmuştur.

4. BULGULAR

4.1 Alan Kullanım Değişimleri

Bornova İlçesi alan kullanım yapısı 1984, 1990, 2000 ve 2009 yılları arasını kapsayan 25 yıllık dönem için 30 m çözünürlüklü Landsat TM ve ETM uydu görüntüleri yardımıyla incelenmiş, daha sonra bu dönemler arasındaki alan kullanım değişim ve dönüşüm miktarları hesaplanmıştır. Alan kullanımlarının incelenmesinde, Bornova İlçesi'nin genel yapısını temsil eden ve aynı zamanda CORINE sınıflama sistemine uyumlu “*Yapay Bölgeler, Tarımsal Alanlar, Ormanlar, Maki ve Otsu Bitkiler, Su Yüzeyleri ve Diğer*” olmak üzere 6 alan kullanım sınıfı göz önüne alınmıştır.

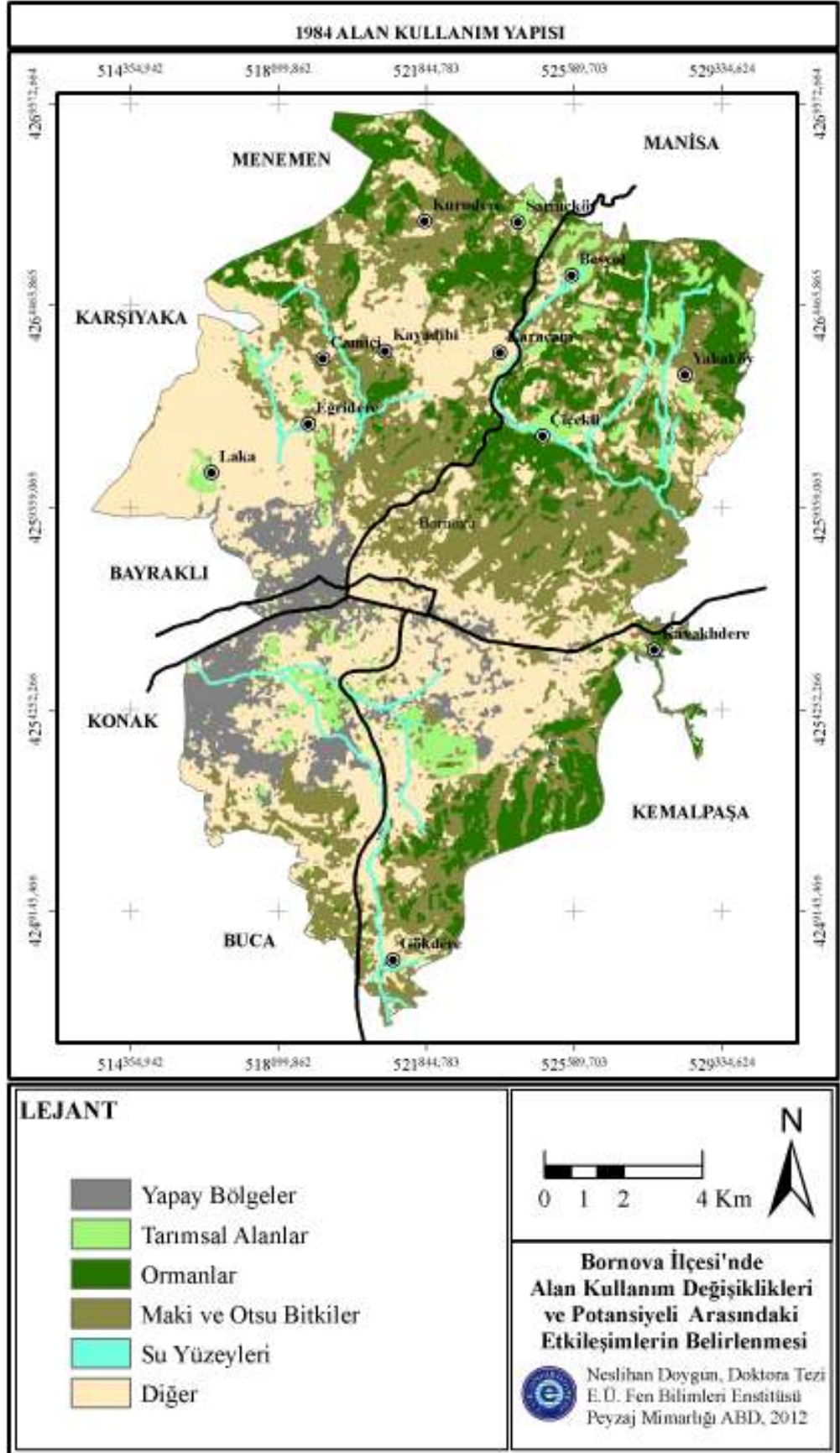
“Bulgular” başlığı altında sınıflama verilerinin sunulmasında, öncelikle her yıl bazında alan kullanım yapısı değerlendirilmiş, ardından 1984-1990, 1990-2000, 2000-2009 ve 1984-2009 yılları arasında meydana gelen değişim ve dönüşümler üzerine bilgiler verilmiştir. Son olarak, 2009 - 2050 yılları arasını kapsayan gelecek 41 yıllık dönem için alan kullanımları değişim olasılık değerleri sunulmuştur.

4.1.1 1984 yılı alan kullanım yapısı

“Az veya hiç bitki örtüsü içermeyen açık alanlar” olarak tanımlanan *Diğer* alan kullanım tipi, 7901.28 ha yüzölçümü ile Bornova İlçesi'nde 1984 yılında en geniş dağılıma sahiptir. Bunu sırasıyla *Maki ve Otsu Bitkiler* (6772.5 ha), *Ormanlar* (3254.04), *Yapay Alanlar* (1747.98 ha), *Tarımsal Alanlar* (1099.62 ha) ve *Su Yüzeyleri* (666 ha) izlemektedir (Şekil 4.1 ve 4.2).

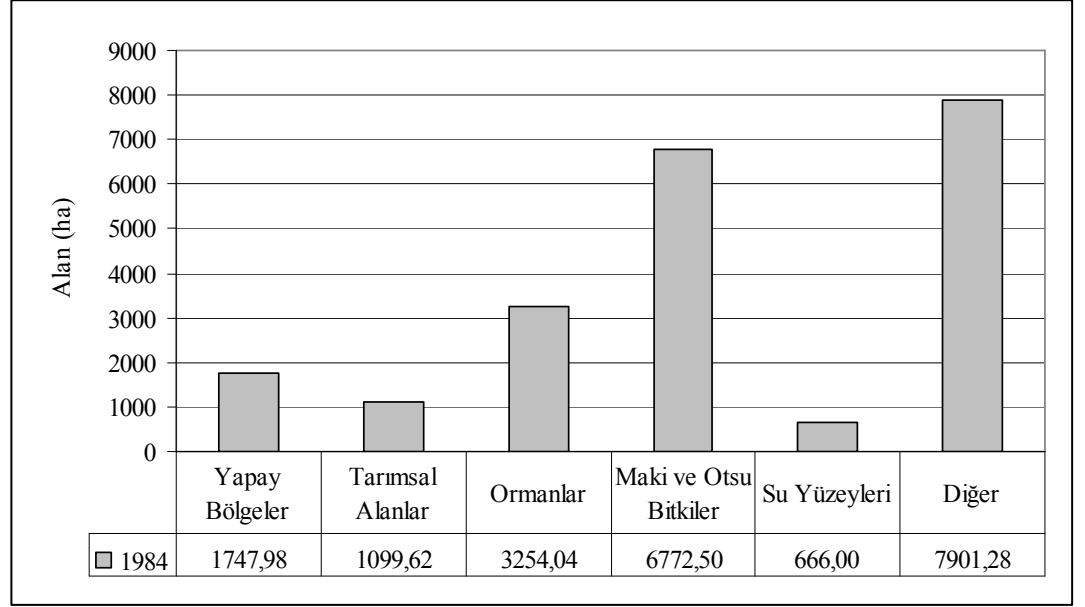
Araştırma alanı genelinin %36.9'unu kaplayan *Diğer* sınıfı, güneyde ova arazileri civarında ve kısmen de kuzeybatı yönlerinde yer almakta, ikinci en geniş dağılıma sahip olan *Maki ve Otsu Bitkiler* ile *Ormanlar* ise birbirini takip eder nitelikte alanı kuzey, doğu ve güneydoğu yönlerde çevreleyen dağlık alanlar ve eteklerinde yoğunlaşmaktadır.

Daha çok kentsel yapıların ağırlıkta olduğu *Yapay Alanlar*, 1984 yılında ovanın batısında İzmir Körfezi'ne doğru olan kesimde görülmekte, doğuda karayolu boyunca uzanan *Yapay Alanlar* ise o yıllarda ilçede gelişmeye başlayan sanayi kuruluşlarından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.1. 1984 yılı alan kullanım yapısı.

Aynı dönemde %5.1 oranına sahip olan *Tarımsal Alanlar* ova araziler başta olmak üzere ilçenin kuzeybatı ve kuzeydoğu yönlerinde parçalı bir şekilde bulunmaktadır. Alanın %3.1'ini kaplayan *Su Yüzeyleri* ise güneyde Gökderesi ve Manda Çayı, kuzeyde İkizgöl ve Çiçekli Dereleri ile bunlara ait kolların oluşturduğu akarsulardan meydana gelmektedir.

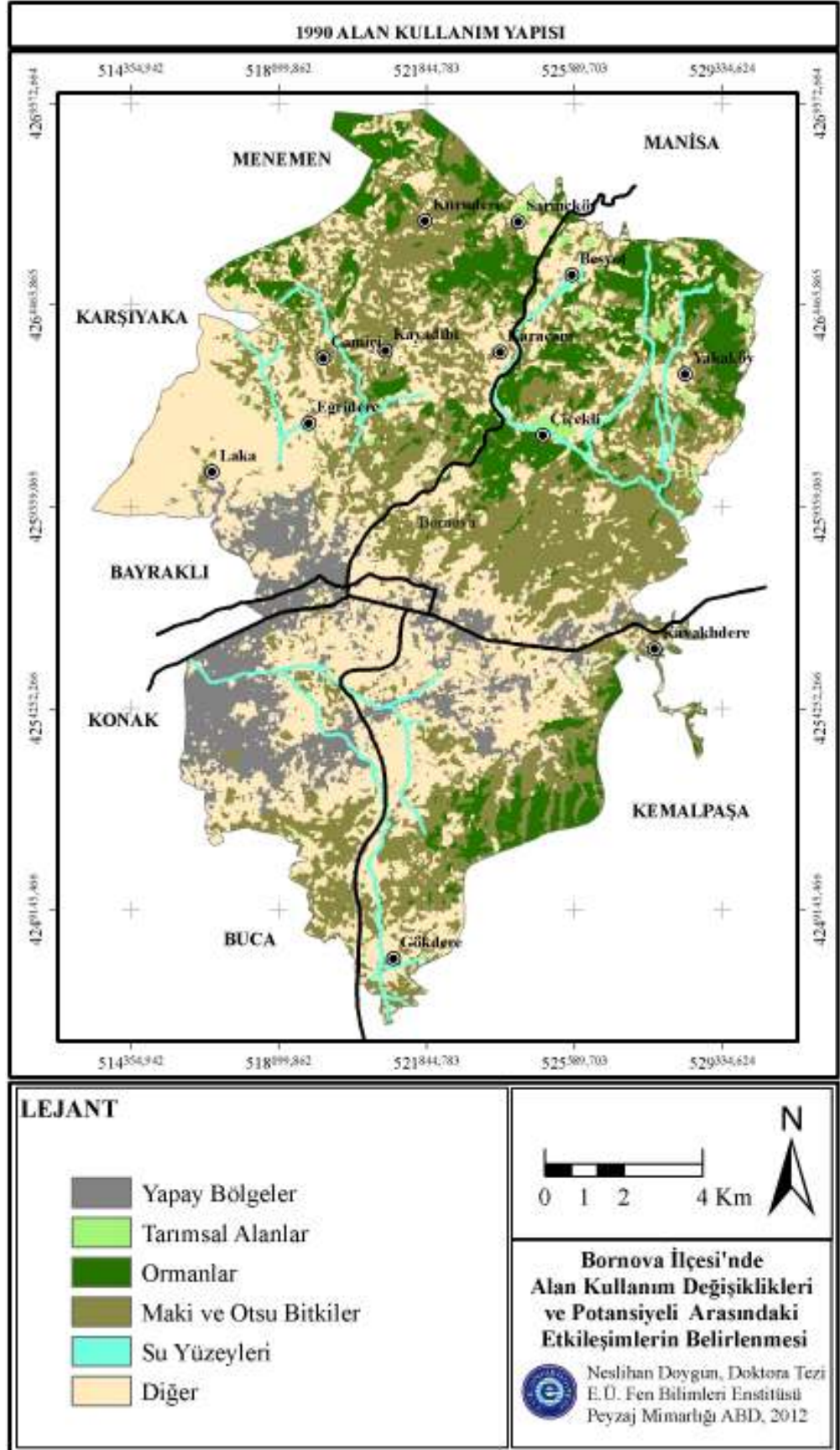


Şekil 4.2. 1984 yılı alan kullanım dağılımı.

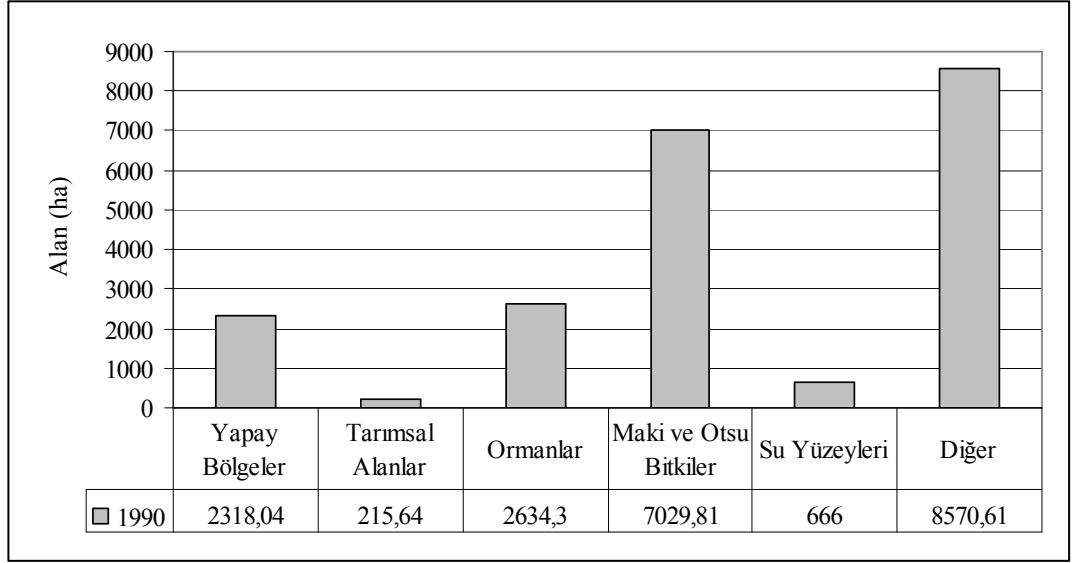
4.1.2 1990 yılı alan kullanım yapısı

1990 yılında *Diğer* alan kullanım tipi 8570.61 ha ile Bornova İlçesi'nde en geniş alanı kaplamaktadır. *Maki ve Otsu Bitkiler* 7029.81 ha ile ikinci sırada yer alırken bunu *Ormanlar* (2634.3 ha), *Yapay Bölgeler* (2318.04 ha), *Su Yüzeyleri* (666 ha) ve *Tarımsal Alanlar* (215.64 ha) izlemektedir (Şekil 4.3 ve 4.4).

Araştırma alanının toplam %45.1'ini meydana getiren *Maki ve Otsu Bitkiler* ile *Ormanlar* ilçenin eğimli arazilerinde yer almakta, %10.8 oranına sahip olan *Yapay Bölgeler* ise karayolları boyunca doğuya ve güneye doğru ova araziler üzerinde varlığını sürdürmektedir. %1'lik oran gösteren *Tarımsal Alanlar* kuzeyde dağlık alanlarda parçalı bir şekilde yer alan nispeten az eğimli arazilerde bulunmaktadır. 1990 yılında ova arazilerde *Tarımsal Alan* yer almamasının nedeninin, yapılaşma ve sanayileşmenin ovanın iç kesimlerine kayması nedeniyle bu kesimlerde arsa fiyatlarının yükselmesi ve böylece tarımın ekonomik değerini kaybetmeye başlamasından dolayı tarlaların işlenmemesi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.3. 1990 yılı alan kullanım yapısı.



Şekil 4.4. 1990 yılı alan kullanım dağılımı.

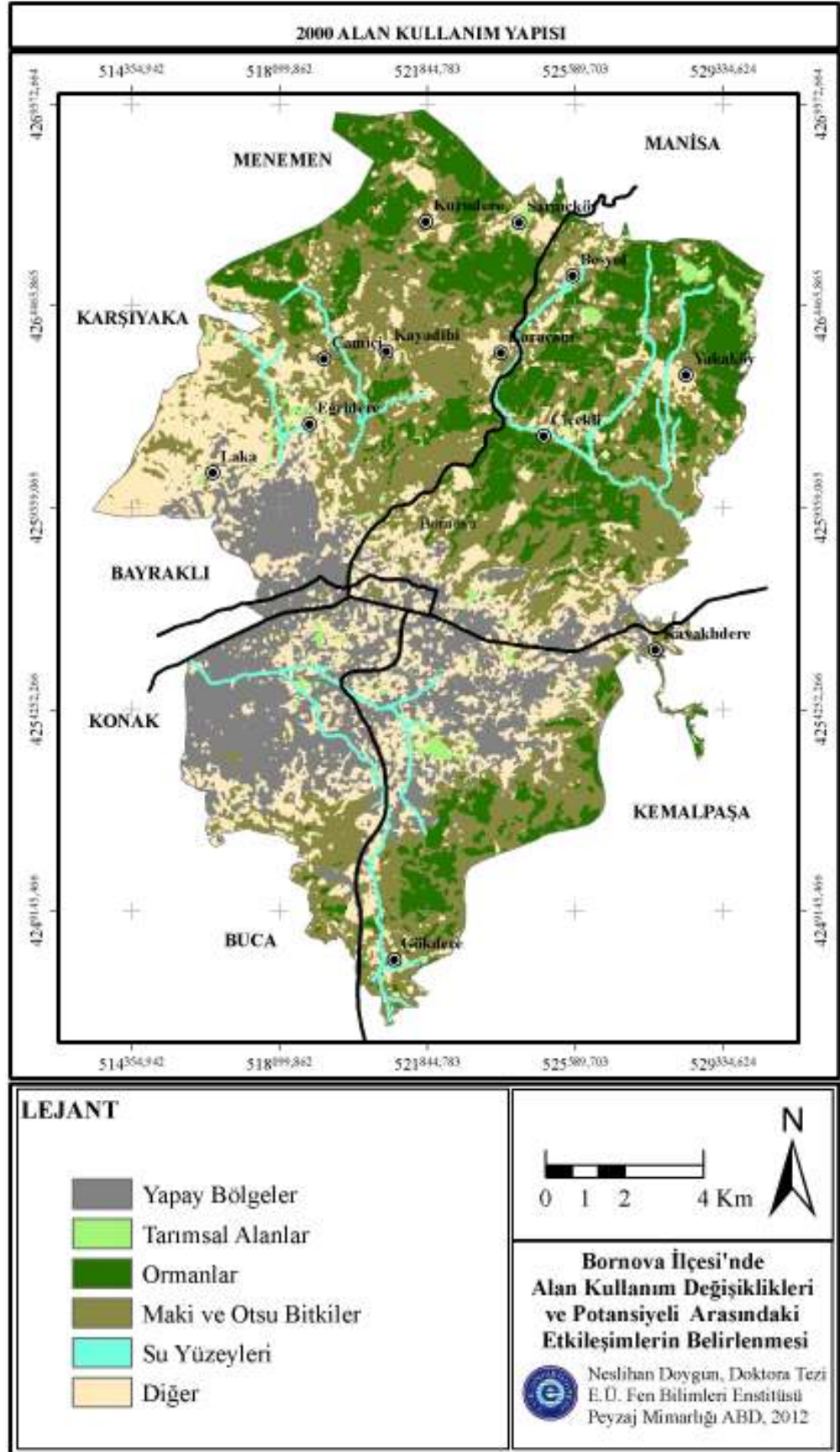
4.1.3 2000 yılı alan kullanım yapısı

2000 yılına ait Bornova İlçesi alan kullanım bilgileri incelendiğinde, alanın kuzey ve güneydoğu kesimlerini ormanlar ile birlikte kaplayan *Maki ve Otsu Bitkiler*'in 7254.81 ha ile en geniş dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Aynı verilere göre, ova arazilerde ve kuzeybatı yönünde parçalı bir şekilde bulunan *Diğer* alan kullanım tipi 5057.73 ha genişliği ile ikinci sırada yer almaktadır (Şekil 4.5 ve 4.6).

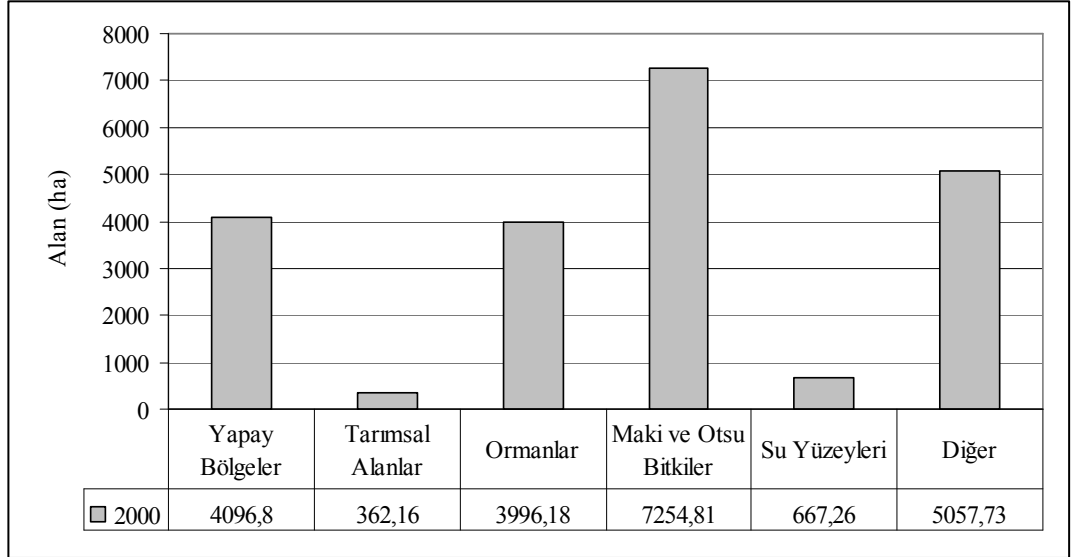
2000'li yıllarda nüfusun hızlı bir şekilde artması ve sanayi alanlarının gelişmesine bağlı olarak Bornova Ovası'nı doğu-batı yönünde kaplayan *Yapay Bölgeler* 4096.8 ha yüzölçümü ve %19.1 oranı ile ilçede üçüncü en geniş dağılımı göstermektedir. Bu alan kullanımını sırasıyla 3996.18 ha yüzölçümü ile *Ormanlar*, 667.26 ha ile *Su Yüzeyli* ve son olarak da 362.16 ha ile *Tarımsal Alanlar* takip etmektedir.

4.1.4 2009 yılı alan kullanım yapısı

2009 yılında 6188.49 ha genişliğe sahip olan *Yapay Alanlar* toplam içerisindeki %28.9 oranı ile en geniş yüzölçümüne sahiptir. Bunu sırasıyla *Maki ve Otsu Bitkiler* (5842.62 ha), *Diğer* (5359.14 ha), *Ormanlar* (2986.29 ha), *Su Yüzeyleri* (660.87 ha) ve *Tarımsal Alanlar* (404.01 ha) izlemektedir.

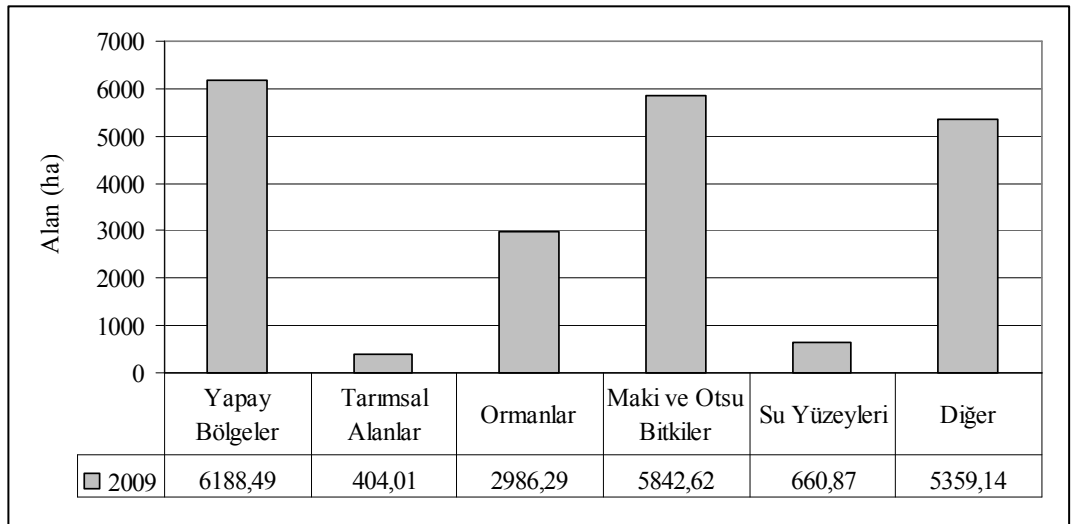


Şekil 4.5. 2000 yılı alan kullanım yapısı.

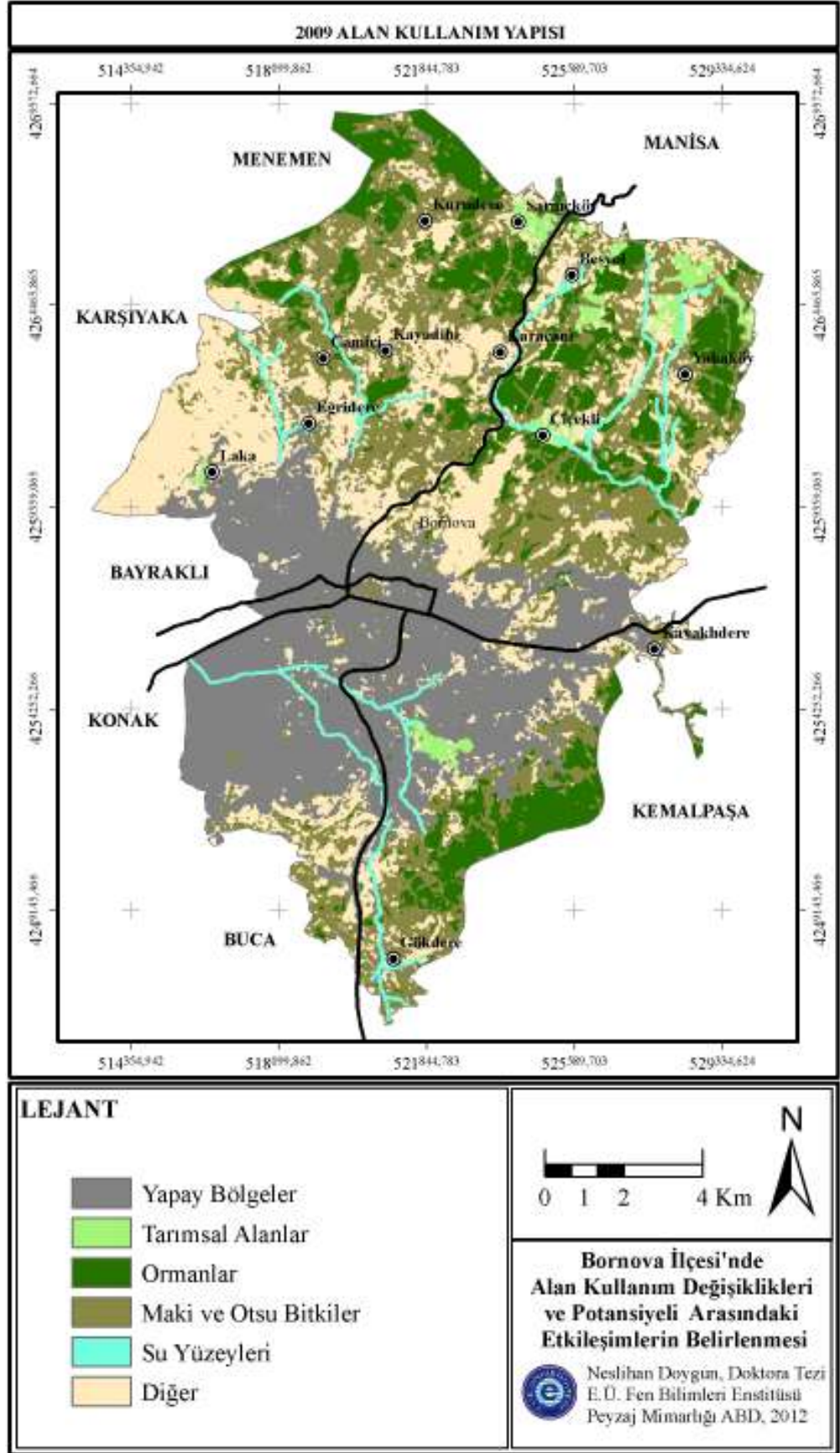


Şekil 4.6. 2000 yılı alan kullanım dağılımı.

Maki ve Otsu Bitkiler ile *Ormanlar*'ın ilçeyi çevreleyen dağlık kesimlerde *Diğer* alan kullanım tipi ile iç içe görünüm sergilediği 2009 yılında, *Yapay Bölgeler* doğuya ve kuzeye doğru ovanın tamamına yakın bölümünü kaplamakta, *Tarımsal Alanlar* ise ovanın güneydoğu sınırları ile ilçenin kuzeydoğusunda parçalı bir şekilde yer almaktadır (Şekil 4.7 ve 4.8).



Şekil 4.7. 2009 yılı alan kullanım dağılımı.



Şekil 4.8. 2009 yılı alan kullanım yapısı.

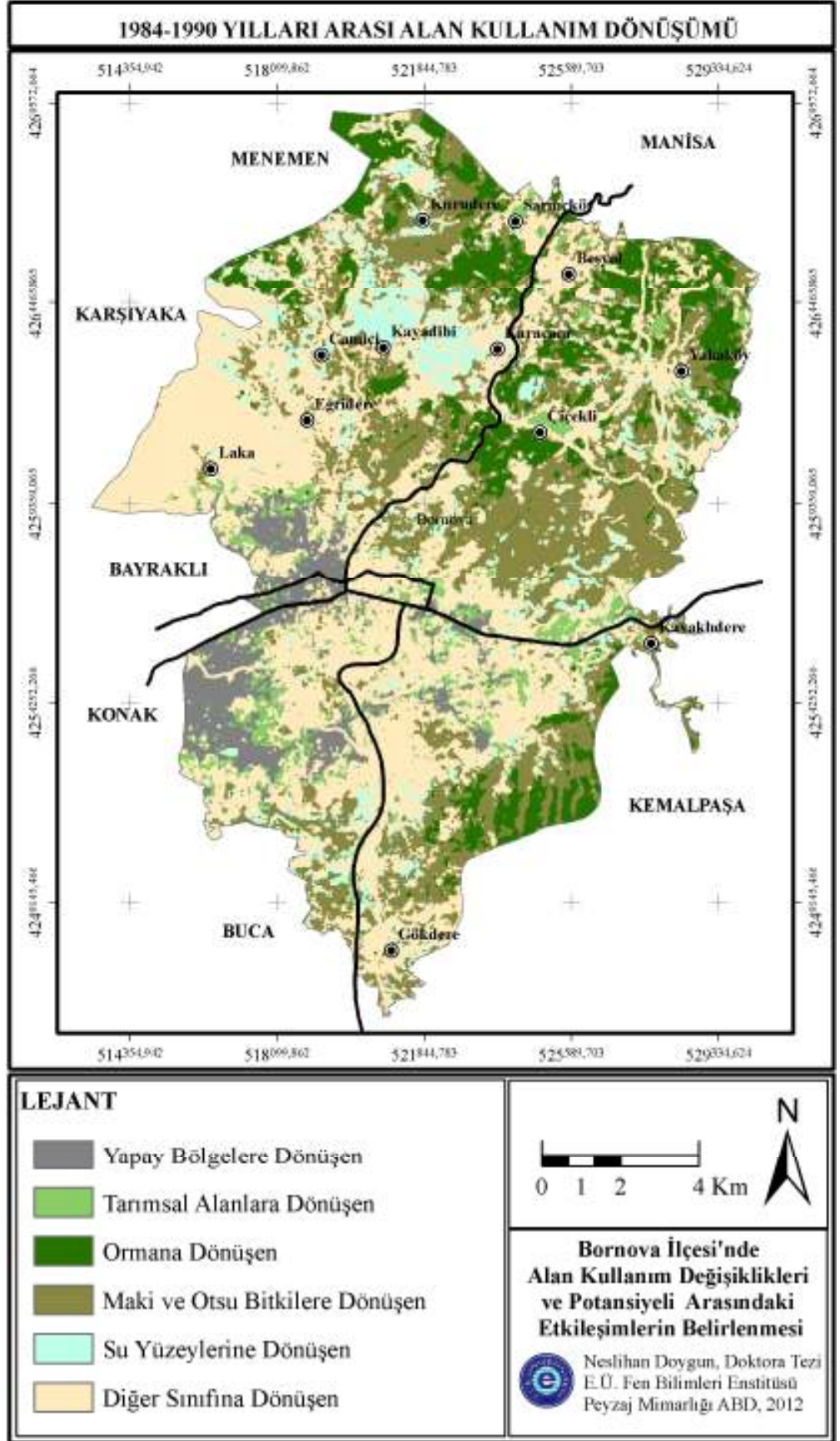
4.1.5 1984-1990 yılları arası alan kullanım değişimi

Bornova İlçesi'nde 1984-1990 yılları arasında alan kullanımları toplam 3000.42 ha alanda değişime uğramıştır. Alan kullanım tipleri arasında en büyük değişim %80.39 oranında (883.98 ha) azalış ile *Tarımsal Alanlar*'da meydana gelmiştir (Çizelge 4.1). Aynı döneme ait değişim matrisi incelendiğinde bu değişimin en önemli nedeninin, *Tarımsal Alanlar*'ın 618.48 ha alanda *Diğer* alan kullanım tipine dönüşmesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.9) (Çizelge 4.2). Bu dönüşümün daha çok *Yapay Bölgeler*, yani, kentsel ve endüstriyel alanlar çevresinde gerçekleşmesi, o bölgelerdeki tarım alanlarının yapılaşmaya açılma / satarak elden çıkarma olasılığının artması nedeniyle işlenmediğini göstermektedir. Yine benzer şekilde, *Tarımsal Alanlar*'ın 293.40 ha alanda *Maki ve Otsu Bitkiler*'e dönüşmesi de o bölgelerde tarımsal faaliyetlerin terkedilmesi sonucunda doğal bitki örtüsünün gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Aynı dönemde kentsel ve endüstriyel yapılaşma nedeniyle *Tarımsal Alanlar*'da 42.03 ha kayıp meydana gelmiştir.

1984-1990 yılları arasında *Ormanlık Alanlar*'da 619.74 ha genişliğinde azalma meydana gelmiş, bu durum büyük oranda *Maki ve Otsu Bitkiler* (872.1 ha) ile *Diğer* (137.52 ha) sınıflarına dönüşmesinden kaynaklanmıştır. Söz konusu dönüşümün, orman alt örtüsünü meydana getiren doğal bitki örtüsünün gelişmesi, kuruma ve/veya yangınlar nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Aynı dönemde *Yapay Bölgeler* de diğer alan kullanımları üzerinde baskı oluşturarak *Tarımsal Alanlar* (42.03 ha), *Maki ve Otsu Bitkiler* (86.76 ha) ile *Diğer* (817.65 ha) sınıfları üzerinde toplam 570.06 ha büyüme göstermiştir.

Çizelge 4.1. 1984-1990 yılları arası alan kullanım değişimi.

Alan Kullanım Tipleri	Yıllar		Değişim	
	1984	1990	ha	%
Yapay Bölgeler	1747.98	2318.04	570.06	32.61
Tarımsal Alanlar	1099.62	215.64	-883.98	-80.39
Ormanlar	3254.04	2634.3	-619.74	-19.05
Maki ve Otsu Bitkiler	6772.5	7029.81	257.31	3.80
Su Yüzeyleri	666	666	0	0.00
Diğer	7901.28	8570.61	669.33	8.47
	Toplam		3000.42	14.00



Şekil 4.9. 1984-1990 yılları arası alan kullanım dönüşümü.

Çizelge 4.2. 1984-1990 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi.

Alan Kullanım Tipleri	1984 (ha)						
	1	2	3	4	5	6	
1990 (ha)	1	1382.04	42.03	3.69	86.76	0	817.65
	2	0.81	129.87	1.62	28.89	0	56.52
	3	0.45	18.36	2275.38	328.5	0	42.57
	4	25.02	293.4	872.1	4368.69	0	1502.82
	5	0	0	0	0	666	0
	6	349.2	618.48	137.52	1990.89	0	5507.73

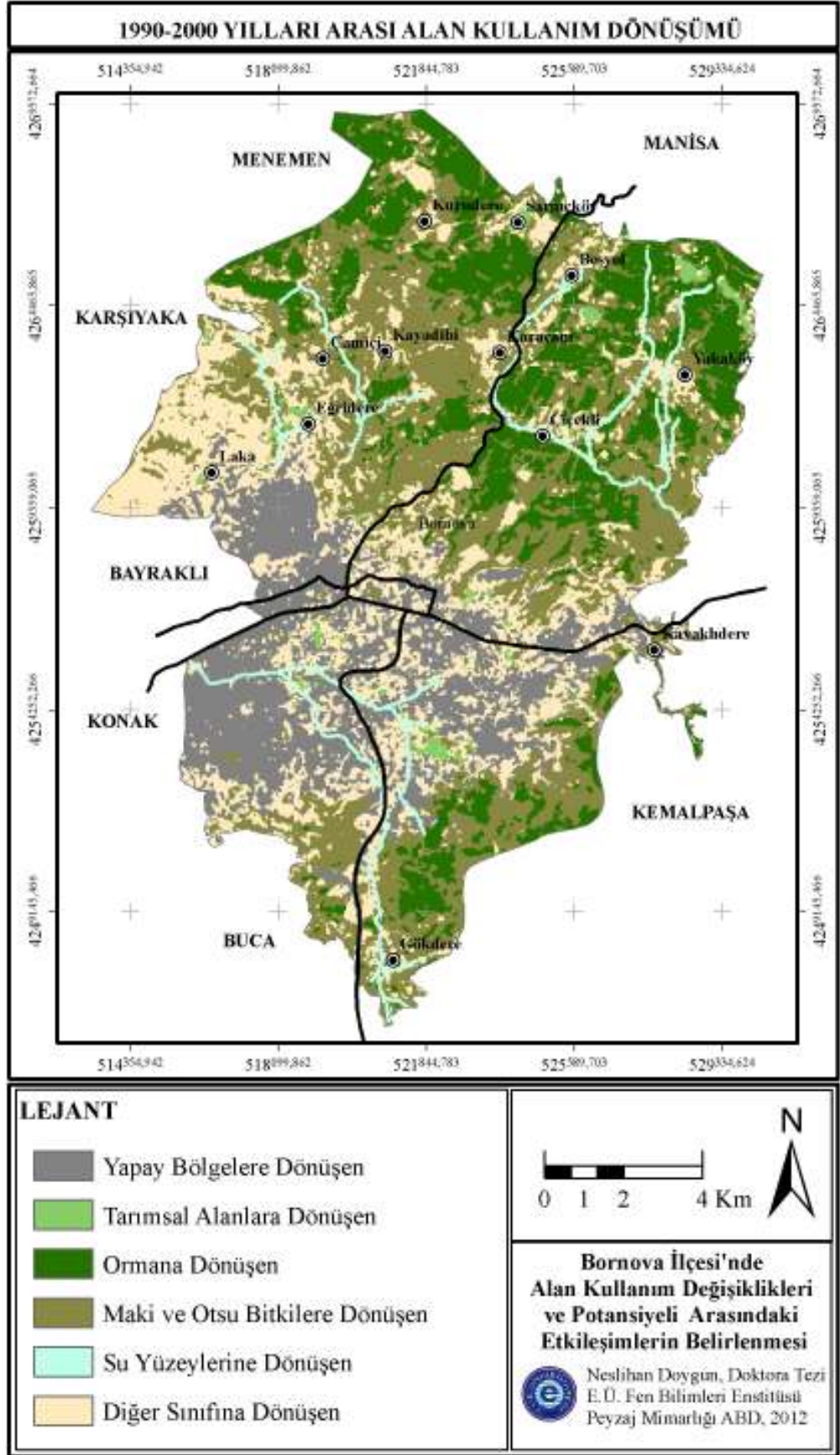
1. Yapay Bölgeler, 2. Tarımsal Alanlar, 3. Ormanlar, 4. Maki ve Otsu Bitkiler, 5. Su Yüzeyleri, 6. Diğer

4.1.6 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimi

1990 yılından sonraki 10 yıllık dönemde alan kullanımları toplam 7026.3 ha değişime uğramıştır. Alan kaybı yalnızca *Diğer* sınıfında 3512.88 ha düzeyinde gerçekleşmiş, diğer alan kullanımlarında ise artış söz konusu olmuştur. En fazla artışın görüldüğü *Yapay Bölgeler* (1778.76 ha), Bornova Ovası ve civarında kentsel ve endüstriyel yapılaşmanın artmasına bağlı olarak *Diğer* (1526.22 ha) ve *Maki ve Otsu Bitkiler* (239.22 ha) sınıfları üzerinde büyüme göstermiştir (Şekil 4.10) (Çizelge 4.3 ve 4.4).

Çizelge 4.3. 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimi.

Alan Kullanım Tipleri	Yıllar		Değişim	
	1990	2000	ha	%
Yapay Bölgeler	2318.04	4096.8	1778.76	76.74
Tarımsal Alanlar	215.64	362.16	146.52	67.95
Ormanlar	2634.3	3996.18	1361.88	51.70
Maki ve Otsu Bitkiler	7029.81	7254.81	225	3.20
Su Yüzeyleri	666	667.26	1.26	0.19
Diğer	8570.61	5057.73	-3512.88	-40.99
	Toplam		7026.3	32.78



Şekil 4.10. 1990-2000 yılları arası alan kullanım dönüşümü.

Çizelge 4.4. 1990-2000 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi.

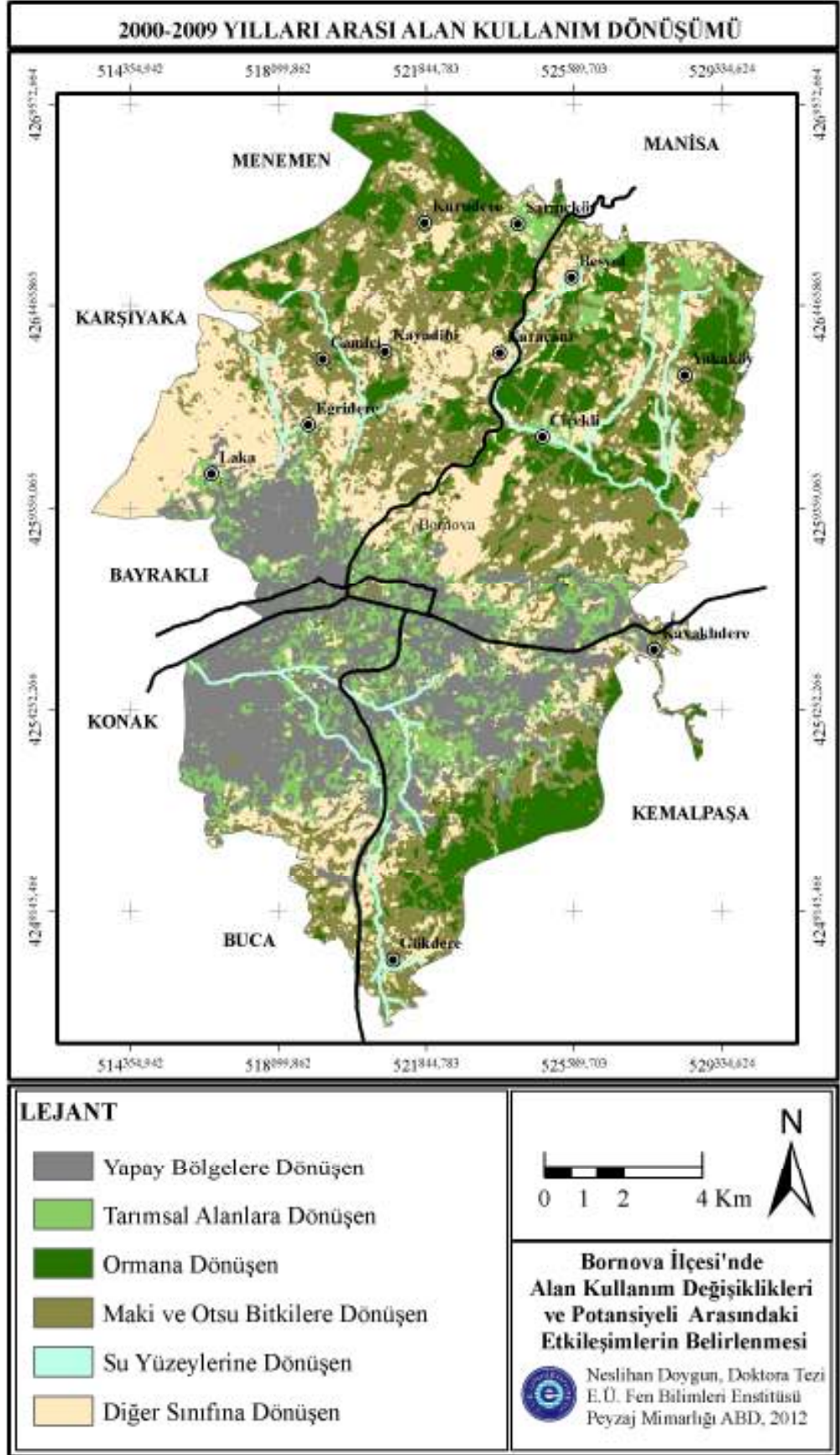
Alan Kullanım Tipleri	1990 (ha)						
	1	2	3	4	5	6	
2000 (ha)	1	2332.17	15.3	1.26	239.22	0	1526.22
	2	0	35.37	8.73	76.14	0	242.37
	3	0	1.98	2226.42	1530.45	0	266.04
	4	0	90.63	416.25	4326.75	0	2457.99
	5	0	0	0	0.81	666	0.72
	6	0	74.34	11.16	885.51	0	4108.23

1. Yapay Bölgeler, 2. Tarımsal Alanlar, 3. Ormanlar, 4. Maki ve Otsu Bitkiler, 5. Su Yüzeyleri, 6. Diğer

4.1.7 2000-2009 yılları arası alan kullanım değişimi

Bornova İlçesi'nde alan kullanımlarının %22.68 oranında (4863.42 ha) dönüşüme uğradığı 2000-2009 yılları arasında en büyük değişim, *Yapay Bölgeler*'de 2091.69 ha artış biçiminde ortaya çıkmıştır. Önceki dönemlerde yapılaşma alanlarında yer yer görülen boşlukların tamamen dolması ile kaynaklanan bu büyüme *Diğer* (1758.06 ha), *Maki ve Otsu Bitkiler* (251.19) ve *Tarımsal Alanlar* (67.77 ha) üzerinde gerçekleşmiştir.

Maki ve Otsu Bitkiler'in temsil ettiği doğal bitki örtüsü 2000-2009 döneminde yalnızca yapılaşma nedeniyle değil, diğer alan kullanımlarına bağlı olarak da 1412.19 ha gibi önemli bir azalma göstermiştir. Ağaçlandırma (654.57 ha), tarımsal faaliyetler (104.76 ha) ve son olarak da yangın vb unsurlar nedeniyle doğal bitki örtüsüne sahip arazilerin çıplaklaştırılması (2570.13 ha) bu dönüşümde önemli rol oynamışlardır (Şekil 4.11) (Çizelge 4.5 ve 4.6). 2000'li yıllarda Bornova İlçesi ormanlık alanlarında %25.27 gibi önemli bir düzeyde (1009.89 ha) azalma meydana gelmiştir. 2007 yılında Yakaköy ve 2009 yılında da Çiçekli Köy civarlarında çıkan büyük orman yangınları, doğal bitki örtüsü yanı sıra ormanlık alanlarda ortaya çıkan söz konusu kayıpların yaşanmasında etkili olmuştur



Şekil 4.11. 2000-2009 yılları arası alan kullanım dönüşümü.

Çizelge 4.5. 2000-2009 yılları arası alan kullanım değişimi.

Alan Kullanım Tipleri	Yıllar		Değişim	
	2000	2009	ha	%
Yapay Bölgeler	4096.8	6188.49	2091.69	51.06
Tarımsal Alanlar	362.16	404.01	41.85	11.56
Ormanlar	3996.18	2986.29	-1009.89	-25.27
Maki ve Otsu Bitkiler	7254.81	5842.62	-1412.19	-19.47
Su Yüzeyleri	667.26	660.87	-6.39	-0.96
Diğer	5057.73	5359.14	301.41	5.96
Toplam			4863.42	22.68

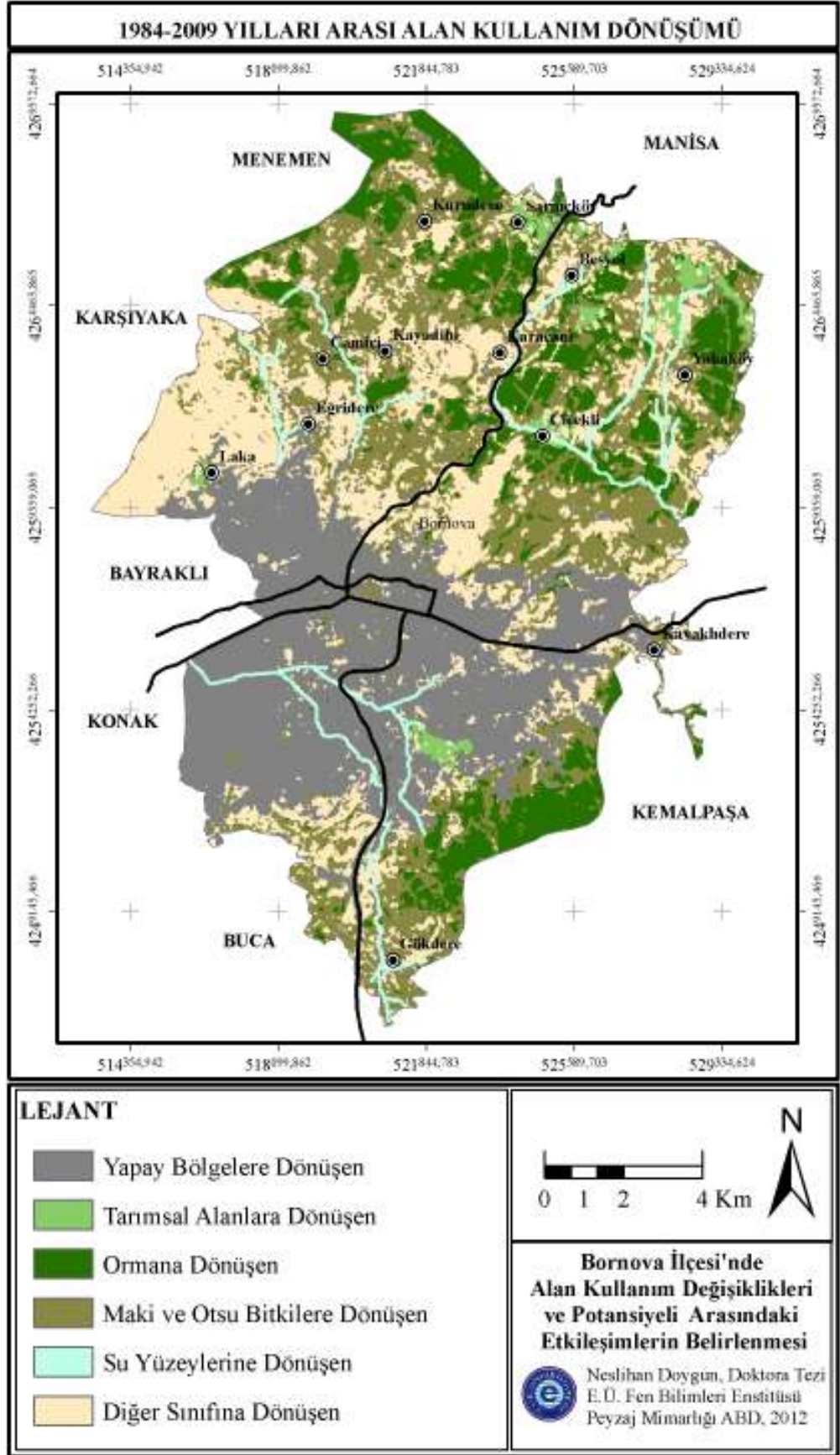
Çizelge 4.6. 2000-2009 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi.

Alan Kullanım Tipleri	2000 (ha)						
	1	2	3	4	5	6	
2009 (ha)	1	4114.08	67.77	18.36	251.19	1.26	1758.06
	2	0	136.08	41.4	104.76	0	123.93
	3	0	1.71	2340.45	654.57	0	23.4
	4	0	40.32	1321.29	3708.63	0.27	797.22
	5	0	0.18	0.36	2.52	656.37	1.44
	6	0	116.55	305.91	2570.13	9.63	2375.64

1. Yapay Bölgeler, 2. Tarımsal Alanlar, 3. Ormanlar, 4. Maki ve Otsu Bitkiler, 5. Su Yüzeyleri, 6. Diğer

4.1.8 1984-2009 yılları arası alan kullanım değişimi

Bornova İlçesi'nde meydana gelen alan kullanım değişimleri 1984-2009 yılları arasını kapsayan 25 yıllık dönem için incelendiğinde, araştırma alanının yarıya yakın bölümünde (%41.42) dönüşümün söz konusu olduğu görülmektedir. En büyük değişim yaklaşık üç kat artış (%254.04) ile *Yapay Bölgeler*'de gerçekleşirken bunu sırasıyla *Tarımsal Alanlar* (%63.26), *Diğer* (%32.17), *Maki ve Otsu Bitkiler* (%13.73), *Ormanlar* (%8.23) ve *Su Yüzeyleri* (%0.77) izlemektedir (Şekil 4.12) (Çizelge 4.7).



Şekil 4.12. 1984-2009 yılları arası alan kullanım dönüşümü.

Çizelge 4.7. 1984-2009 yılları arası alan kullanım değişimi.

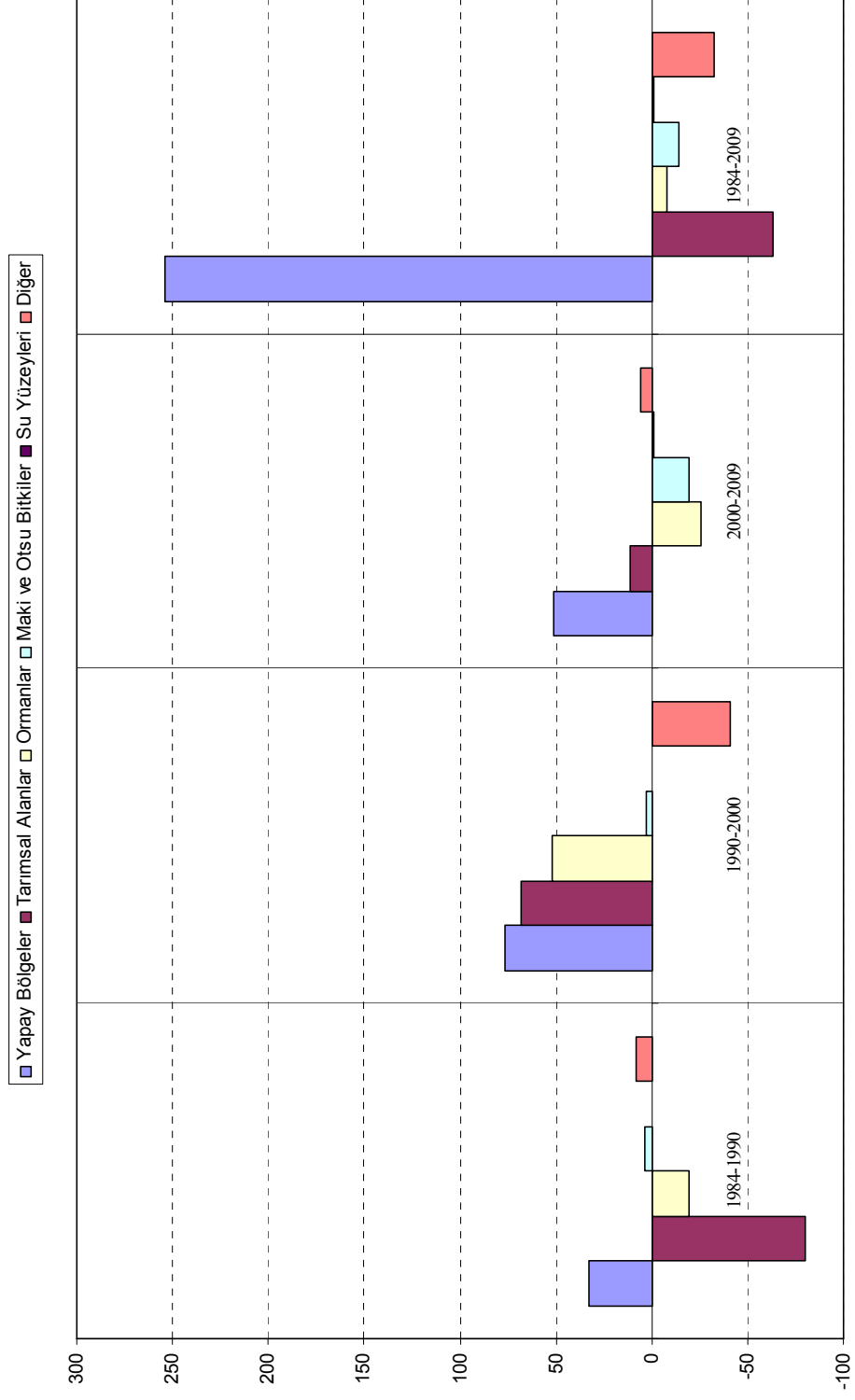
Alan Kullanım Tipleri	Değişim (%)			
	1984-1990	1990-2000	2000-2009	1984-2009
Yapay Bölgeler	32.61	76.74	51.06	254.04
Tarımsal Alanlar	-80.39	67.95	11.56	-63.26
Ormanlar	-19.05	51.7	-25.27	-8.23
Maki ve Otsu Bitkiler	3.80	3.20	-19.47	-13.73
Su Yüzeyleri	0.00	0.19	-0.96	-0.77
Diğer	8.47	-40.99	5.96	-32.17
Toplam	14.00	32.78	22.68	41.42

Değişim matrisi incelendiğinde, Bornova İlçesi'nde kentsel ve endüstriyel yapılaşmaların büyük oranda *Diğer* sınıfı üzerinde gelişme gösterdiği (3329.64 ha), doğal bitki örtüsü (774.81 ha) ve tarım arazilerinin de (315.72 ha) bu gelişme nedeniyle önemli kayıplar yaşadığı anlaşılmaktadır. *Tarımsal Alanlar*'da görülen azalmanın diğer nedenleri arasında (509.67 ha), daha önce tarım yapılan alanların verimsizlik, yapılaşmaya terketme vb nedenlerle işlenmemesini saymak mümkündür. 25 yıllık dönemde *Ormanlar*'da görülen azalmanın önemli bir bölümü (1204.20 ha), ağaçlık alanlarda doğal bitki örtüsü gelişmesi veya tamamen örtüden yoksun kalma biçiminde ortaya çıkmıştır. Bunun başlıca nedenleri arasında yangın yer almakta, tarım alanları kazanmak amacıyla açılan ormanlık alanların sonrasında terkedilmesinin de ağaç örtüsünün zayıflamasında etken rol oynadığı düşünülmektedir (Çizelge 4.8) (Şekil 4.13).

Çizelge 4.8. 1984-2009 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi.

Alan Kullanım Tipleri	1984 (ha)						
	1	2	3	4	5	6	
2009 (ha)	1	1757.52	315.72	33.66	774.81	0	3329.64
	2	0	246.42	30.6	89.91	0	39.33
	3	0	30.15	2023.56	863.19	0	104.13
	4	0	238.41	974.88	3340.26	0	1317.42
	5	0	0	0	0	656.37	4.5
	6	0	271.26	229.32	1736.82	9.63	3135.42

1. Yapay Bölgeler, 2. Tarımsal Alanlar, 3. Ormanlar, 4. Maki ve Otsu Bitkiler, 5. Su Yüzeyleri, 6. Diğer



Şekil 4.13. 1984-2009 yılları arasında alan kullanımları.

4.1.9 2009-2050 yılları arası alan kullanım değişim olasılığı

IDRISI Selva yazılımı yardımıyla yapılan alan kullanımı değişim olasılığı hesaplaması, Bornova İlçesi'ne ait 1984 ve 2009 yıllarına ait sınıflanmış görüntüler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen veriler, 2009-2050 yılları arasında ilçenin %42.96'sında alan kullanımlarının değişime uğrayabileceğini göstermektedir. En büyük değişim 4605.5 ha artış ile *Yapay Bölgeler*'de gerçekleşecek, bu veriye göre ilçe arazilerinin yaklaşık yarısı kentsel ve endüstriyel yapılaşma ile kaplanacaktır. En büyük azalma ise *Tarımsal Alanlar*'da görülecek, tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü arazi miktarı %70.15 düşüş ile 120.6 ha'ya kadar gerileyecektir. Yüzölçümlerinde azalma meydana gelmesi beklenen diğer alan kullanımları ise sırasıyla *Diğer* (2059.5 ha) ve *Maki ve Otsu Bitkiler* (1724.0 ha) sınıfları olmuştur.

Alan kullanım değişim matrisine göre, kentsel ve endüstriyel yapılaşmalar en fazla *Diğer* (3000.1 ha) ve *Maki ve Otsu Bitkiler* (1285.4 ha) sınıfları üzerinde gerçekleşecek, *Tarımsal Alanlar* (169.7 ha) ve *Ormanlar* da (149.3 ha) bu gelişmelerden kısmen etkilenecektir. Ağaçlandırma alanlarında oluşması beklenen 525.4 ha düzeyindeki azalmanın, doğal bitki örtüsüne dönüşme veya tamamen bitki örtüsünden yoksun kalma biçiminde oluşacağı öngörülmektedir. 2050 yılına yönelik olumlu sayılabilecek alan kullanım dönüşümleri ise *Diğer* sınıfı üzerinde 911.1 ha alanda doğal bitki örtüsünün ve toplam 1037.2 ha alanda da *Ormanlar*'ın gelişmesinin öngörülmesidir (Çizelge 4.9 ve 4.10).

Çizelge 4.9. 2009-2050 yılları arası alan kullanım değişim olasılığı.

Alan Kullanım Tipleri	Yıllar		Değişim	
	2009	2050	ha	%
Yapay Bölgeler	6188.49	10794.0	4605.5	74.42
Tarımsal Alanlar	404.01	120.6	-283.4	-70.15
Ormanlar	2986.29	2460.9	-525.4	-17.59
Maki ve Otsu Bitkiler	5842.62	4118.6	-1724.0	-29.51
Su Yüzeyleri	660.87	647.7	-13.2	-2.00
Diğer	5359.14	3299.6	-2059.5	-38.43
	Toplam		9211.0	42.96

Çizelge 4.10. 2009-2050 yılları arası alan kullanım değişimi matrisi.

Alan Kullanım Tipleri	2009 (ha)						
	1	2	3	4	5	6	
2050 (ha)	1	6188.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	169.7	32.3	20.2	88.9	0.0	92.9
	3	149.3	29.9	1403.6	1015.3	0.0	388.2
	4	1285.4	58.4	876.4	2103.3	0.0	1519.1
	5	0.0	0.0	0.0	0.0	647.7	13.2
	6	3001.1	0.0	160.8	911.1	0.0	1286.2

1. Yapay Bölgeler, 2. Tarımsal Alanlar, 3. Ormanlar, 4. Maki ve Otsu Bitkiler, 5. Su Yüzeyleri, 6. Diğer

4.2 Alan Kullanım Potansiyeli

Bornova İlçesi alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde, arazi özelliklerinin Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma yönünden ortaya koyduğu uygunluk düzeyleri araştırılmıştır. ArcGIS 9.0 yazılımı kullanılarak CBS ortamında gerçekleştirilen çalışma ile elde edilen sonuçlar, öncelikle söz konusu alan kullanımlarının tek başına ve ardından bütün olarak uygunluğunu gösterecek şekilde sunulmuştur.

4.2.1 Tarım potansiyeli

Bornova İlçesi arazilerinin tarım yönünden taşıdığı potansiyeli ortaya koyan uygunluk haritası incelendiğinde, tarıma çok uygunluk gösteren alan oranının %0.76 ile (163.1 ha) sınırlı kaldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla uygun (163.1 ha) ve orta düzeyde uygun (2772.2 ha) alanlar takip etmekte olup, ilçe genelinde tarımsal faaliyetler bakımından kullanılabilecek toplam arazi genişliği ise 3560 ha düzeyindedir.

Tarımsal faaliyetlere uygun olarak belirlenen alanlar, toprak şartları bakımından nispi işlenebilir özellikler gösteren I, II, III ve IV. sınıflar ve civarında yoğunluk göstermişlerdir. Aynı zamanda Bornova Ovası'nı da oluşturan bu alan, kuzey – güney yönlerde tarımsal bakımdan efektif olmayan VI ve VII. sınıf araziler ve eğimli dağ yamaçları ile çevrelenmiş durumdadır. Tarım potansiyeli yönünden uygunluk göstermeyen bu alanların toplam yüzölçümü ise 17085.6

ha'dır. Araştırma alanının yalnızca tarım yönünden sunduğu potansiyel bir bütün olarak göz önüne alındığında, Bornova İlçe arazilerinin %16.60 oranında tarımsal yönden uygunluk gösterdiği, %79.69 oranında ise uygun olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.11) (Şekil 4.14).

Çizelge 4.11. Tarımsal bakımdan uygunluk.

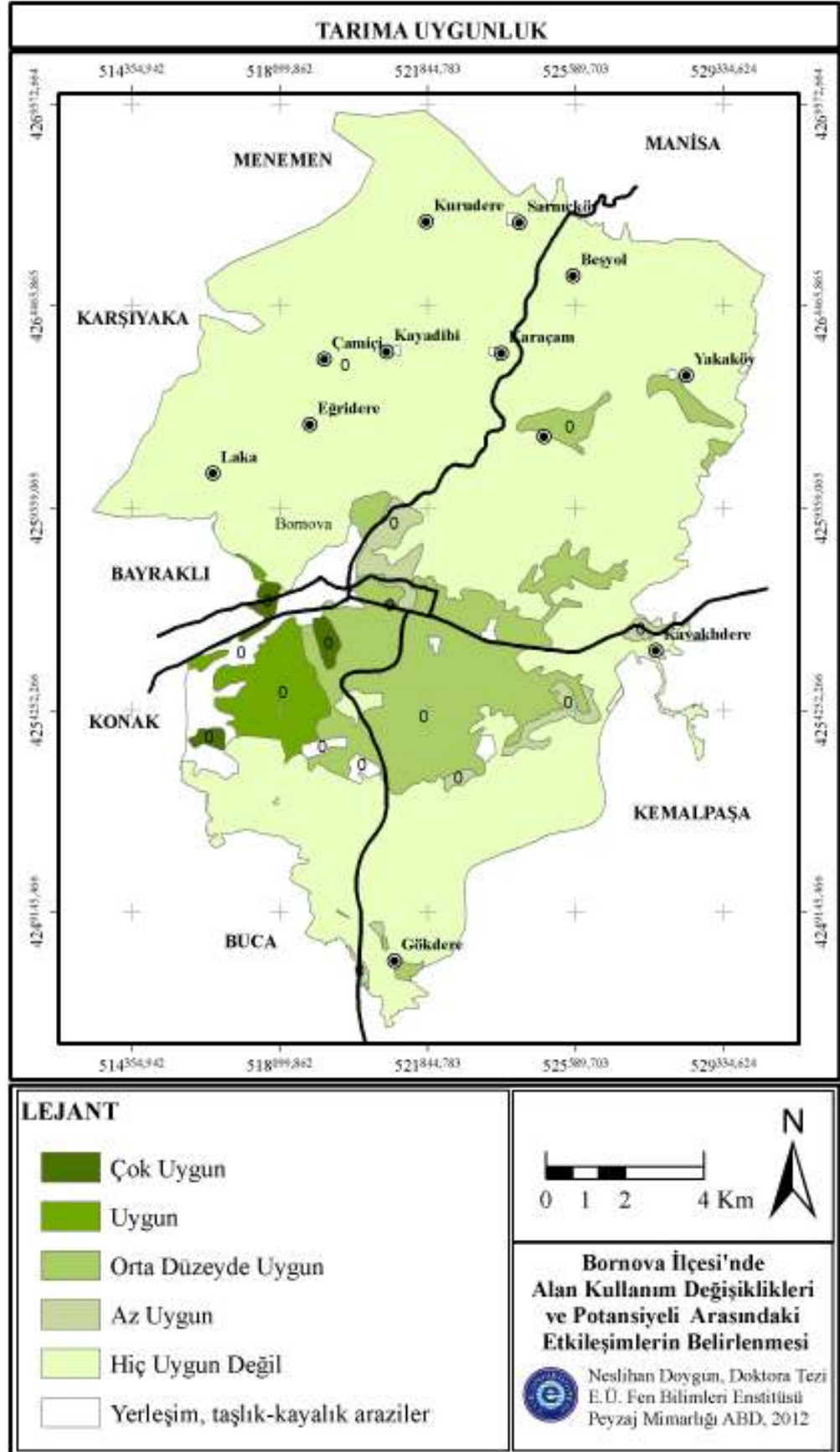
Uygunluk Düzeyi	Alan	
	ha	%
Çok Uygun	163.1	0.76
Uygun	163.1	2.91
Orta Düzeyde Uygun	2772.2	12.93
Az Uygun	435.9	2.03
Hiç Uygun Değil	16649.7	77.66
Yerleşim, taşlık-kayalık araziler	794.4	3.71

4.2.2 Yapılaşma potansiyeli

Araştırma alanının yapılaşma yönünden ortaya koyduğu potansiyeli incelendiğinde, yapılaşmaya çok uygun olarak belirlenen alanların 495.2 ha yüzölçümüne sahip olduğu, bunu sırasıyla uygun (4381.4 ha) ve orta düzeyde uygun (246.1 ha) alanların izlediği görülmüştür. Bu verilere göre Bornova İlçe arazileri toplamının %23.88 oranında yapılaşma bakımından “Çok Uygun - Orta Düzeyde Uygun” aralığında elverişli şartlar sağladığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Yapılaşma bakımından uygunluk.

Uygunluk Düzeyi	Alan	
	ha	%
Çok Uygun	495.2	2.31
Uygun	4381.4	20.43
Orta Düzeyde Uygun	246.1	1.15
Az Uygun	604.7	2.82
Hiç Uygun Değil	15722.9	73.30



Şekil 4.14. Tarımsal uygunluk haritası.

Yapılaşma için çok uygun özellikler gösteren araziler toplam %0.76 oranları ile Bornova Ovası'nın kuzey ve batı kıyılarında parçalı bir şekilde yer almaktadır. %20.43 ile daha yüksek oran sergileyen uygun nitelikli alanlar IV, VI ve VII. sınıf arazilerin hakim olduğu, volkanit ve kireçtaşı birimler üzerinde Laka, Kayadibi ve Karaçam Köyleri civarlarında bulunmaktadır.

246.1 ha genişliğe ve toplam içerisinde %1.15 orana sahip orta düzeyde uygun alanlar, ilçenin kuzey kesimlerine doğru görülmektedirler. Yapılaşma için az uygun veya hiç uygun değil özelliğe sahip alanlar ise toplam 16327.5 ha yüzölçümleri ve %76.12 oranları ile ilçenin kuzey ve güneyindeki eğimli arazilerde bulunmaktadır (Şekil 4.15)

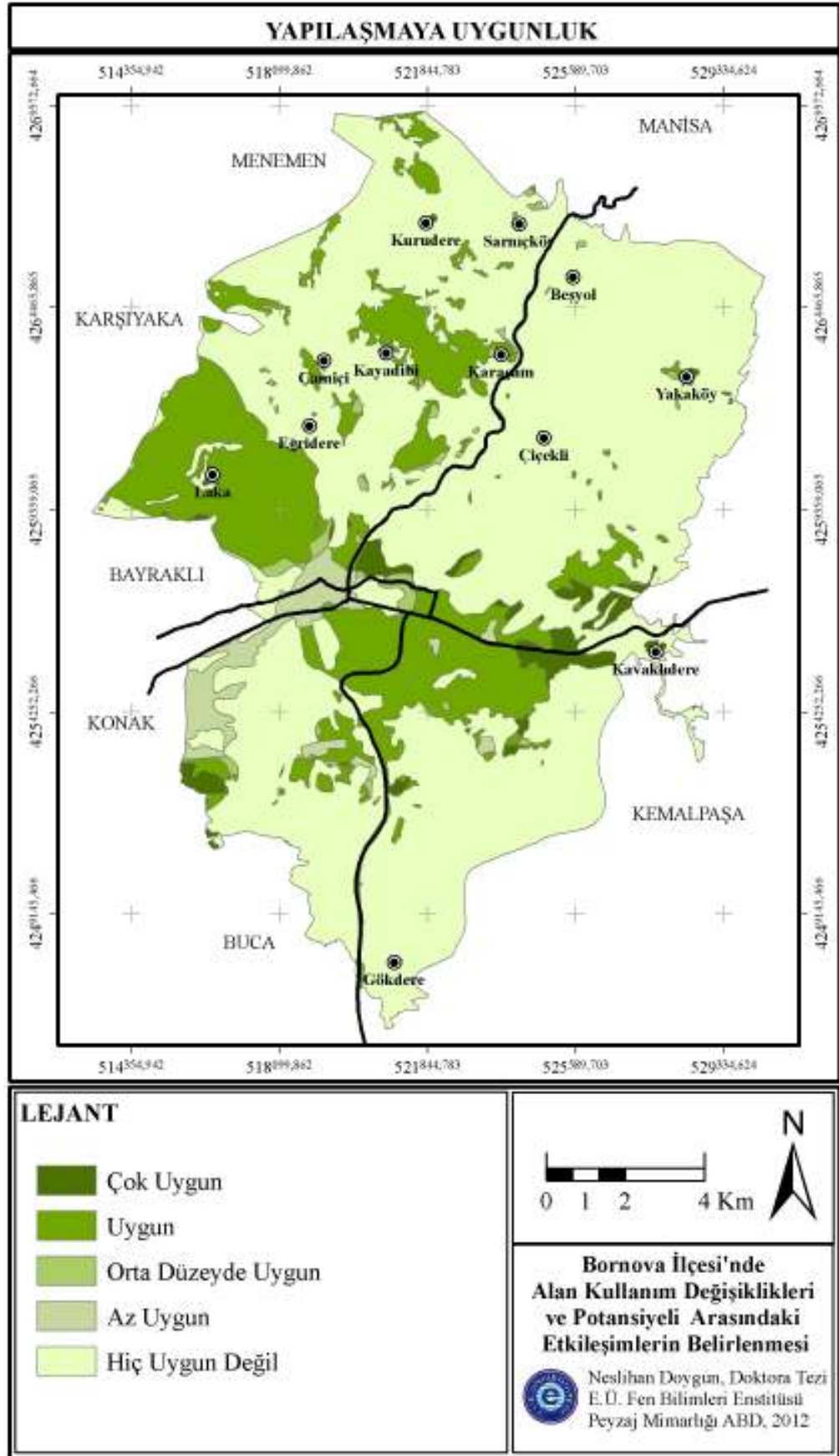
4.2.3 Ağaçlandırma potansiyeli

Bornova İlçesi arazilerinin fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde ağaçlandırma bakımından yüksek düzeyde potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Ağaçlandırma yönünden “Çok Uygun – Orta Düzeyde Uygun” aralığındaki elverişli arazilerin toplam ilçe içerisindeki oranı %81.69, “Az Uygun - Hiç Uygun Değil” aralığındaki arazilerin toplam oranı ise %18.31 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Ağaçlandırma bakımından uygunluk.

Uygunluk Düzeyi	Alan	
	ha	%
Çok Uygun	1068.78	4.98
Uygun	11679.73	54.41
Orta Düzeyde Uygun	4788.33	22.31
Az Uygun	193.26	0.90
Hiç Uygun Değil	3736.85	17.41

Ağaçlandırma bakımından uygunluk göstermeyen 3930.1 ha genişliğindeki alanlar çoğunlukla kolüvyal nitelikli Bornova Ovası civarında I ve IV. sınıf nitelikli araziler üzerinde bulunmaktadır. Orman oluşturulması için en elverişli şartları taşıyan çok uygun nitelikli bölgeler ise (1068.78 ha), araştırma alanının kuzeybatısında kireçsiz kahverengi toprakların ve VII. sınıf arazilerin üzerinde yer almışlardır.



Şekil 4.15. Yapılaşma uygunluk haritası.

11679.73 ha ile en geniş yüzölçümüne sahip olan ve ağaçlandırma için uygun niteliği taşıyan alanlar, kuzey ve güneydoğudaki yükseltiler başta olmak üzere alanı kısmen çevreleyen bir yapı göstermektedir. VI ve VII. sınıf araziler üzerinde yoğunlaşan bu alanlar, 4788.33 ha yüzölçümlü ve alan genelinde parçalı biçimde bulunan orta düzeyde uygun alanlar ile iç içe bir yapı sergilemektedir (Şekil 4.16).

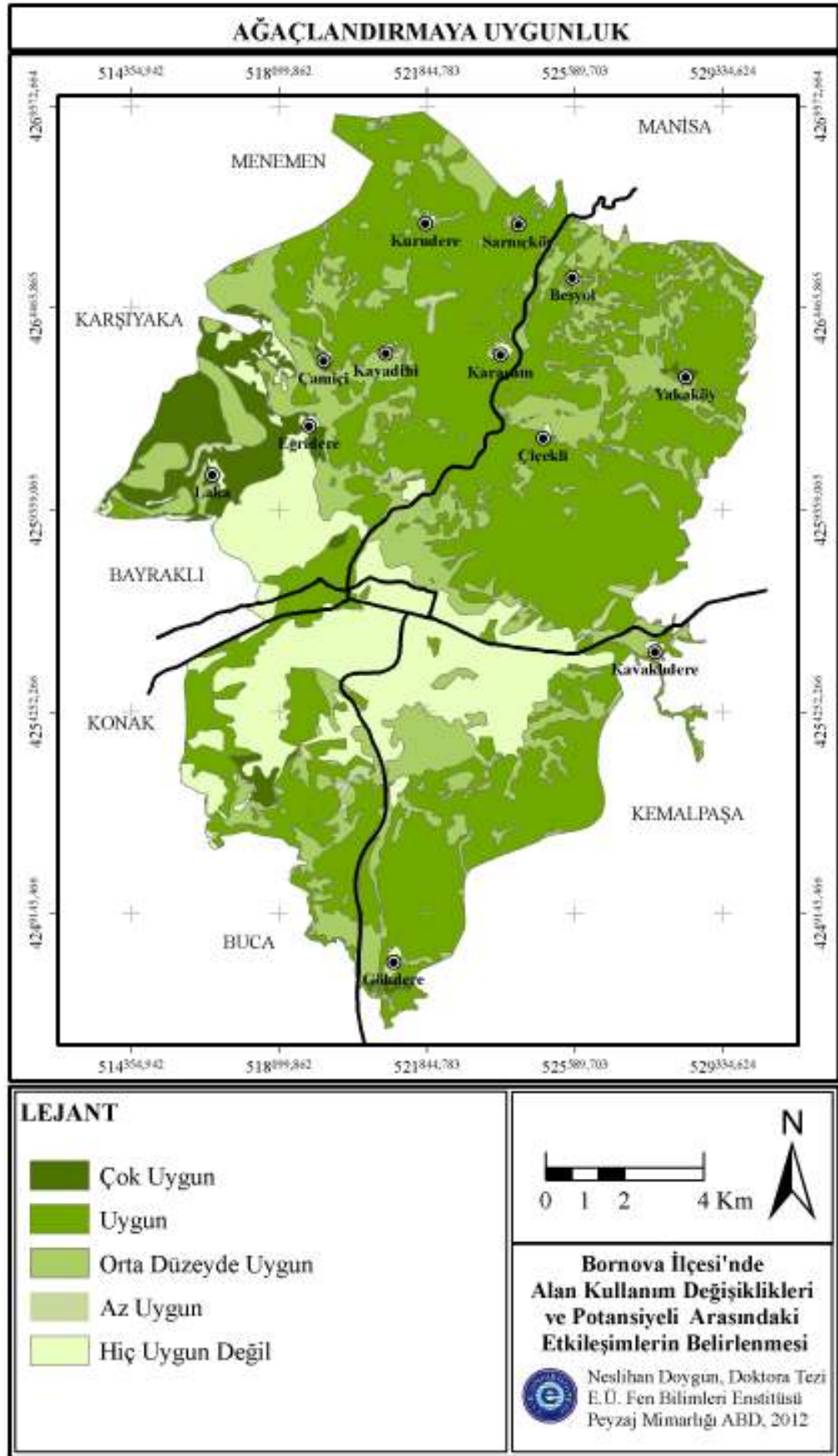
4.2.4 Koruma potansiyeli

Araştırma alanı kullanım potansiyelinin belirlenmesi çalışmasında, korunmaya değer nitelik taşıyan alanların tespiti amacıyla hidrolojik yapı ve tescilli koruma alanlarının da göz önüne alındığı bir değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla, mevsimlik ve yıl boyu su bulunan derelerin her iki tarafında 30'ar m genişliğinde (Barling ve Moore, 1994; Castelle ve ark., 1994), toplam 60 m koruma zonu oluşturulması ile elde edilen haritadan yararlanılmıştır. Tescilli koruma alanlarının belirlenmesinde ise İzmir Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nden temin edilen İzmir İli'ne ait Sit Alanları sayısal haritası kullanılmıştır.

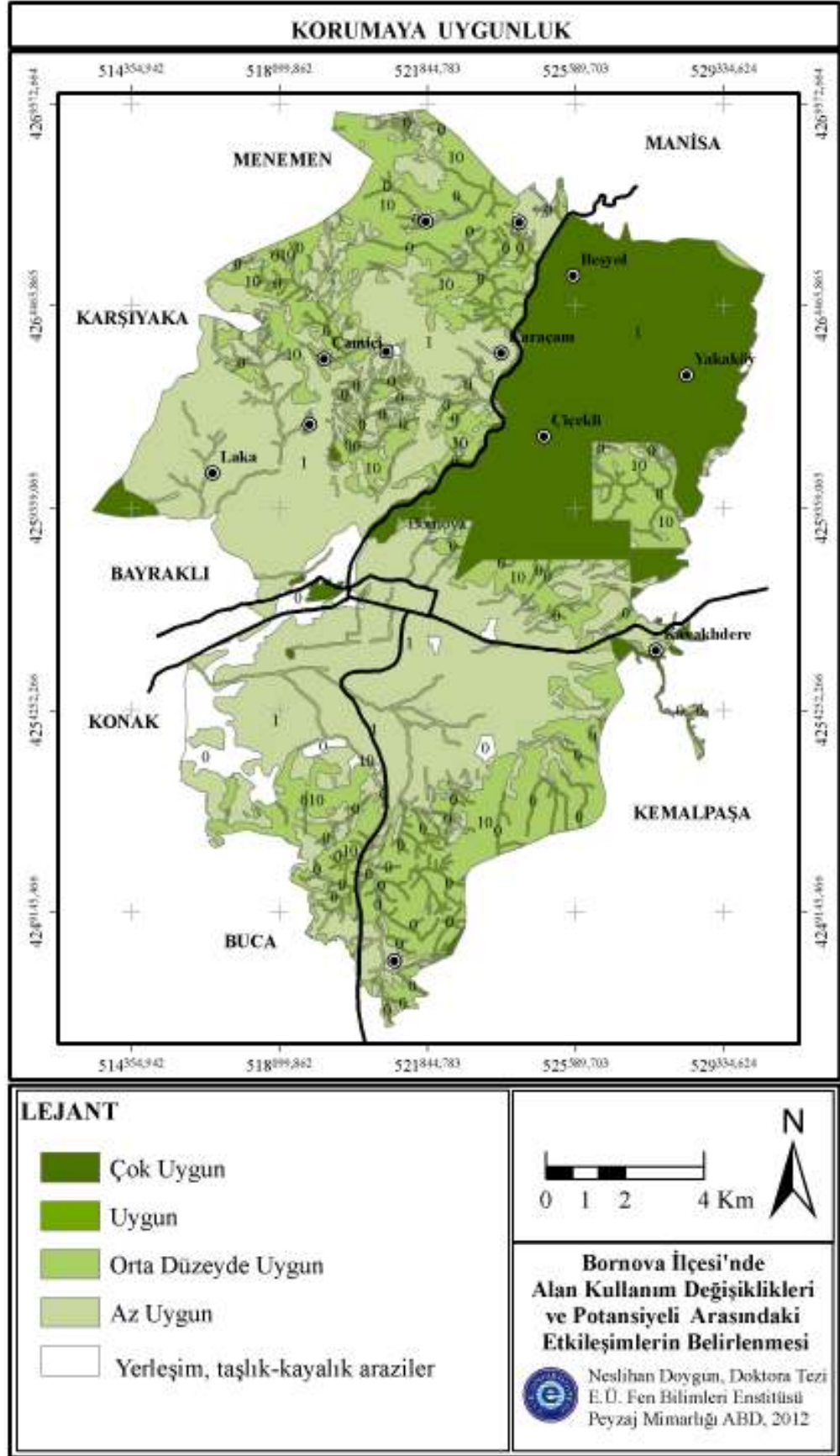
Bornova İlçesi'nin koruma yönünden uygunluğu incelendiğinde, özellikle sit alanlarının olduğu kesimlerde araştırma alanının %22.3 oranında (4722.4 ha) çok uygun nitelik taşıdığı belirlenmiştir. Alan genelinde mevsimlik ve yılboyu su bulunan derelerin çoğunlukta olduğu, ilçeyi kuzey ve güney kesimlerde çevreleyen dağlık ve ormanlık bölgelerde toplam 7089.9 ha yüzölçümüne sahip alanlar korunma bakımından uygun ve orta düzeyde uygun değerler sergilemiştir. Daha çok ova ile kentsel alanlar civarında ve kentin kuzeyinde yoğunlaşan koruma bakımından az uygunluk gösteren alanlar 8820.8 ha yüzölçümü ile alanın %41.14'ünü meydana getirmektedir (Çizelge 4.14) (Şekil 4.17).

Çizelge 4.14. Koruma bakımından uygunluk.

Uygunluk Düzeyi	Alan	
	ha	%
Çok Uygun	4722.4	22.03
Uygun	838.2	3.91
Orta Düzeyde Uygun	6251.7	29.16
Az Uygun	8820.8	41.14
Yerleşim, taşlık-kayalık araziler	806.7	3.76



Şekil 4.16. Ağaçlandırma uygunluk haritası.



Şekil 4.17. Koruma uygunluk haritası.

4.2.5 Genel alan kullanım potansiyeli

Bornova İlçesi genel alan kullanım potansiyelinin analiz edilebilmesi amacıyla, daha önce Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma potansiyeli kapsamında birbirinden bağımsız olarak elde edilen haritalar çakıştırılmıştır. Sonrasında “3.3 Yöntem” başlığı altında açıklandığı biçimde, kullanımların aldıkları puanların birbirlerine sağladığı üstünlükler doğrultusunda ilçenin alan kullanım potansiyeli / uygunluk planı elde edilmiştir.

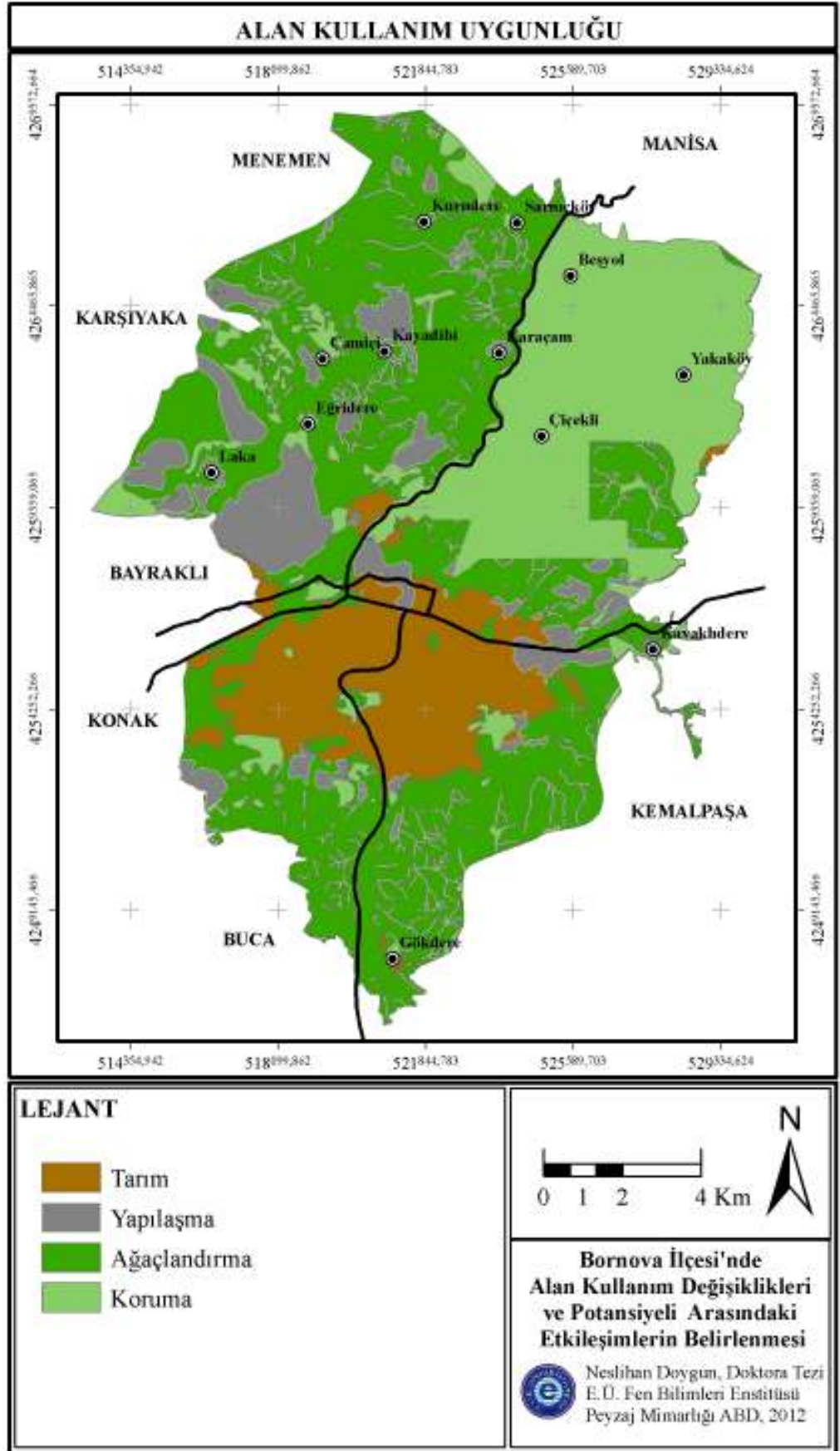
Alan kullanım uygunluk planı, araştırma alanının en fazla ağaçlandırmaya yönelik potansiyel taşıdığını (%45.98) göstermiştir. Bunu sırasıyla koruma (%29.99), tarım (%14.22) ve yapılaşma (%9.82) bakımından uygunluklar takip etmektedir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Alan kullanım uygunluğu.

Alan Kullanım Tipi	Uygunluk Düzeyi	
	ha	%
Tarım	3048.4	14.22
Yapılaşma	2102.6	9.82
Ağaçlandırma	9863.2	45.98
Koruma	6425.4	29.99

Bornova İlçesi’nde 9863.2 ha ile en geniş dağılımı gösteren ağaçlandırmaya uygun alanlar, VI ve VII. sınıf araziler ile kireçtaşı ve volkanit birimler üzerinde, ovanın kuzey ve güney kesimlerinde hakim durumdadırlar. İlçede ikinci en geniş yüzölçümüne sahip olan korumaya uygun alanlar ise (6425.4 ha) Çiçekli, Yakaköy ve Beşyol Köyleri’ni kapsayan doğal sit alanı başta olmak üzere, derelerin olduğu kesimlerde alana yayılmış olarak yer almaktadırlar (Şekil 4.18).

Tarımsal kullanım yönünden uygunluk gösteren alanlar 3048.4 ha genişlikleri ile ilçe bütününde üçüncü en geniş yüzölçümüne sahiptir. Bornova Ovası’nda doğu-batı yönünde uzanan bu alanlar, Kolüvyal topraklar ile I, II, III ve IV. sınıf arazilerin hakim olduğu bölgelerde yoğun olarak görülmektedirler.



Şekil 4.18. Alan kullanım uygunluk haritası.

Bornova İlçesi'nde yapılaşma bakımından uygun şartlar gösteren bölgeler toplam 2102.6 ha yüzölçümüne sahiptir. Kısmen ova düzlükleri çevresinde ve çoğunlukla da ovanın kuzeyinde Laka, Eğridere, Çamiçi ve Kayadibi Köyleri civarında yoğunlaşan bu alanlar VI ve VII. sınıf araziler üzerinde yer almaktadır. Bu alanların diğer özellikleri kırmızı Akdeniz ve kireçsiz kahverengi topraklar ile neojen volkanit ve kumtaşı, şeyl, kireçtaşı, fliş içerikli olmalarıdır.

4.3 Mevcut Alan Kullanım Yapısı ile Potansiyelinin Karşılaştırılması

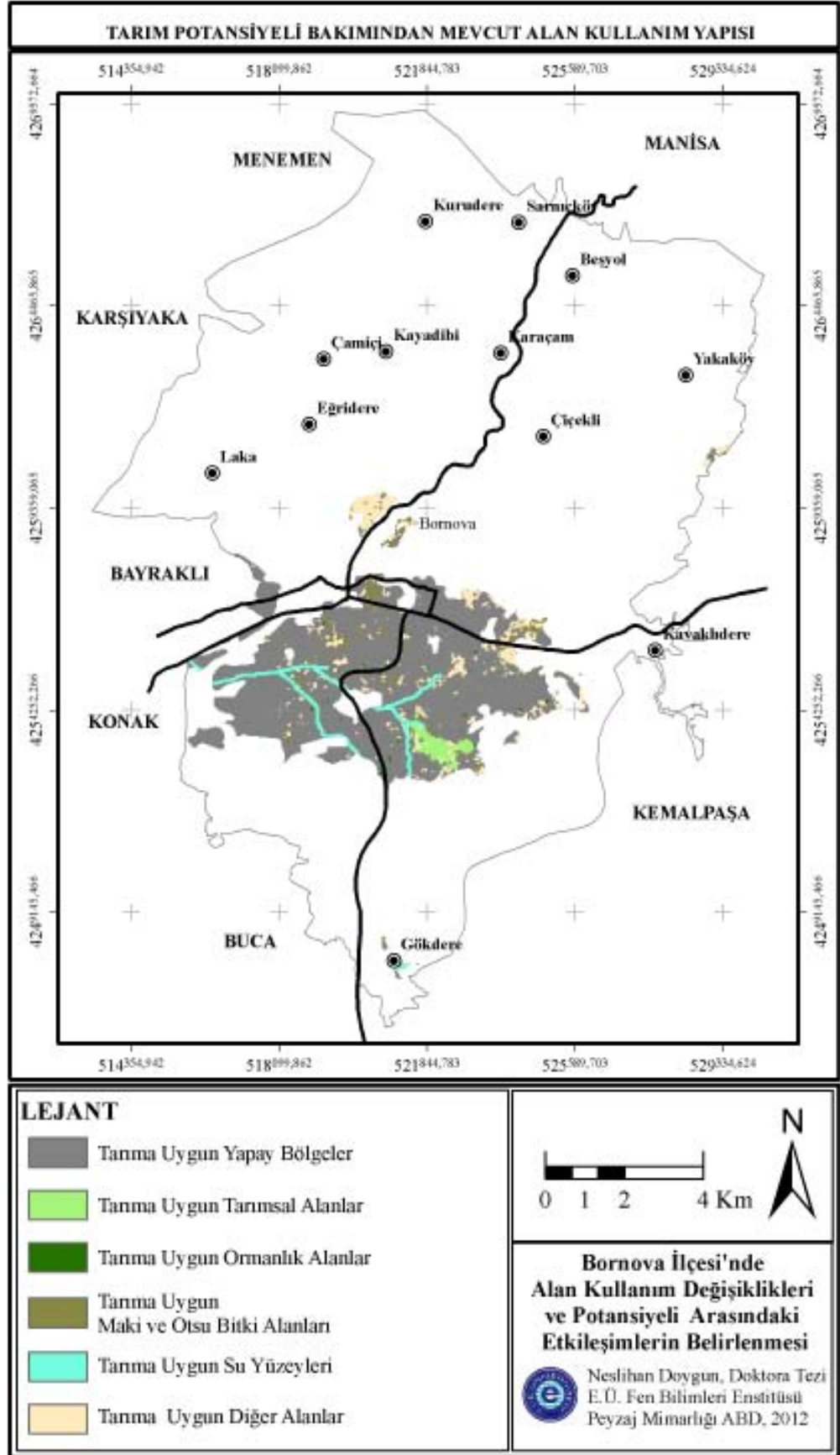
Bornova İlçesi için analizi yapılan alan kullanım potansiyeli ile mevcut alan yapısını temsil eden 2009 yılı verilerinin karşılaştırılması sonucunda, ilçe arazilerinin güncel hali ile potansiyeline uygun kullanılıp kullanılmadığı konusunda ekolojik bir bakış açısı geliştirebilme olanağı doğmuştur. Karşılaştırma işlemi, her iki çalışma sonucunda elde edilen haritaların CBS ortamında üst üste bindirilmesi yoluyla gerçekleştirilmiş, böylece alan kullanım tipleri ile potansiyeli arasındaki örtüşme / çakışma durumu incelenmiştir.

Verilerin CBS ortamında karşılaştırılması ile elde edilen sonuçlara ait rakamsal değerler, bir bütün halinde hektar ve yüzde olarak çizelgeler biçiminde verilmiş, arazi bazında çakışma durumunu gösteren haritalar ise her kullanım için ayrı ayrı sunulmuştur. Sonuçlara ait değerlendirmeler Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma alt başlıkları kapsamında yapılmıştır.

4.3.1 Tarım potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı

Bornova İlçesi arazilerinin tarım yönünden ortaya koyduğu potansiyel ile mevcut alan kullanım yapısı karşılaştırıldığında, çakışmanın en fazla *Yapay Bölgeler* ile olduğu görülmektedir (2465.01). Bu durum, tarım amaçlı kullanıldığında daha efektif sonuçlar alınabilecek arazilerin güncel hali ile kentsel ve endüstriyel yapılaşmaya açıldığını, yani tarım potansiyelinin %80.9 oranında yapılaşmaya bağlı olarak sürdürülebilir şekilde değerlendirilemediğini ortaya koymaktadır.

Tarım potansiyeli gösteren araziler ile *Yapay Bölgeler*'in çakıştığı alanlar harita üzerinde incelendiğinde, Bornova Ovası'nın tamamına yakın bölümünde tarıma uygunluk gösteren alanların kentsel ve endüstriyel yapılaşma ile kaplandığı görülebilmektedir (Şekil 4.19) (Çizelge 4.16).



Şekil 4.19. Tarım potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı.

Çizelge 4.16. Tarım potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu.

Mevcut Alan Kullanım Tipleri	Tarım Potansiyeli	
	ha	%
Yapay Bölgeler	2465.01	80.90
Tarımsal Alanlar	68.49	2.25
Ormanlar	11.43	0.38
Maki ve Otsu Bitkiler	101.07	3.32
Su Yüzeyleri	121.32	3.98
Diğer	279.81	9.18

Tarım potansiyeli taşıyan araziler, *Diğer* alan kullanım sınıfı ile %9.18 (279.81 ha) düzeyinde çakışma sergilemektedir. Bornova Ovası'nda oldukça parçalı bir dağılım gösteren bu alanların, işlenmeyen tarım alanları veya herhangi bir amaçla kullanılmayan alanlardan meydana geldiği düşünülmektedir. Bu durumda, tarım potansiyeli taşıyan arazilerle örtüşen *Diğer* sınıfının, tarımsal faaliyet bakımından uygun olduğu halde değerlendirilmeyen, yani, taşıdığı potansiyele rağmen sürdürülebilir biçimde kullanılmayan alanlar olarak tanımlamak mümkündür.

Su Yüzeyleri ile %3.98 oranında gerçekleşen çakışma, tarımsal faaliyetlerde su kaynaklarına olan yakınlığın olumlu bulunması nedeniyle sürdürülebilir olarak değerlendirilmektedir. *Maki ve Otsu Bitkiler* kullanım tipi ile olan %3.32 oranındaki çakışma ise, *Diğer* sınıfında söz konusu olduğu gibi, tarımsal kullanım yönünden uygunluk göstermesine rağmen terkedilmiş, üzerinde doğal bitki örtüsünün geliştiği ve bu nedenle sürdürülebilir değerlendirilmediği düşünülen alanlar kapsamına girmektedir. *Ormanlar* ile tarım potansiyeline sahip alanların %0.38 (11.43 ha) düzeyinde çakışması göz ardı edilebilir bir oran sergilemekle birlikte, nispeten sürdürülebilir olarak değerlendirilmiştir.

Tarım potansiyeline sahip alanların mevcut tarım alanları ile %2.25 (68.49 ha) gibi oldukça düşük bir düzeyde çakışması çarpıcı bir nitelik ortaya koymaktadır. Diğer bir bakış açısıyla bu durum, tarımsal faaliyet amacıyla kullanılması halinde gerek ekonomik ve gerekse ekolojik bakımdan daha

sürdürülebilir sonuçlar alınabilecek arazilerin, neredeyse tamamen diğer kullanımların etkisi altında olduğunu göstermektedir.

4.3.2 Yapılaşma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı

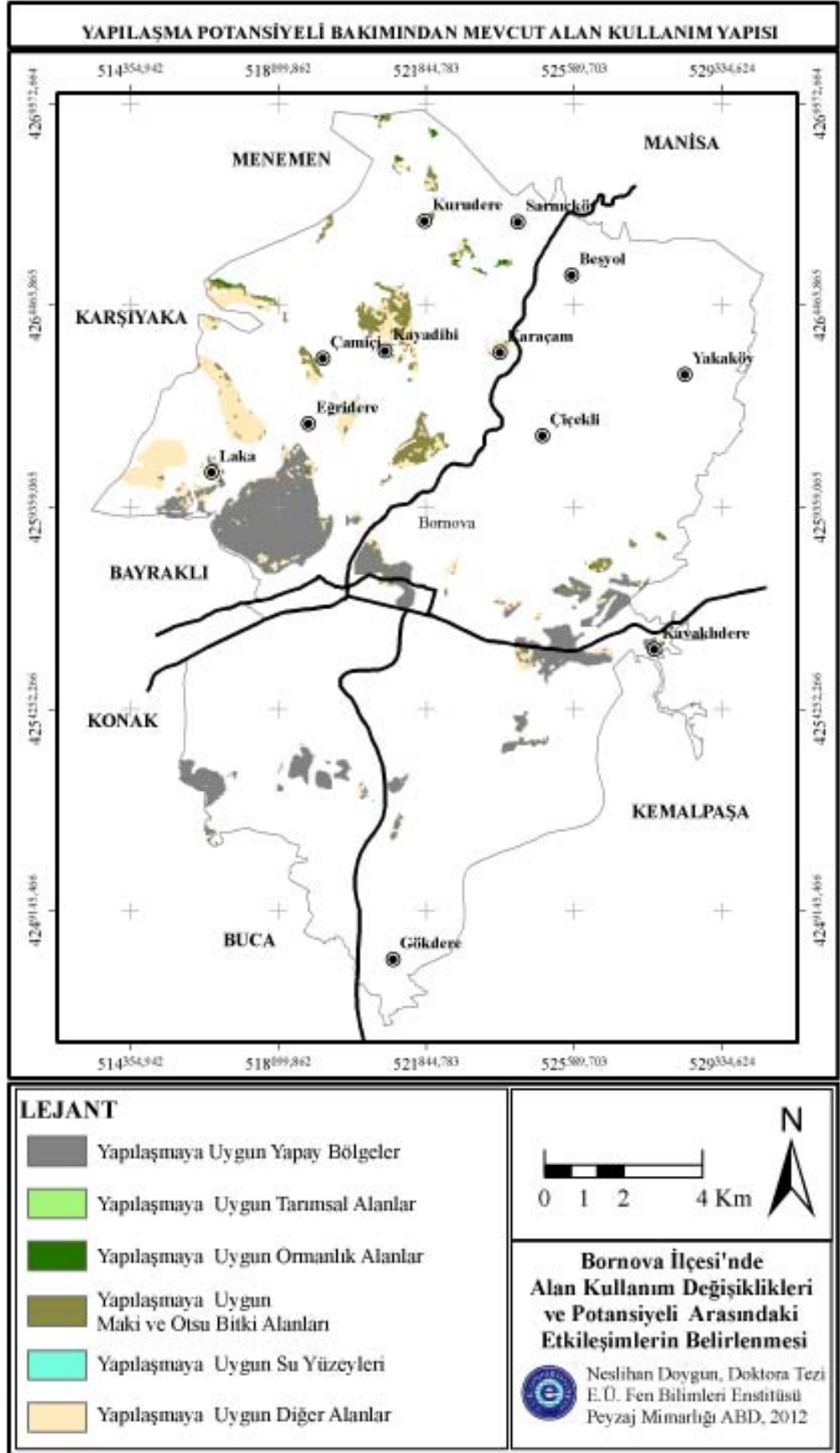
Bornova İlçesi'nde yapılaşma bakımından uygun özellikler yansıtan araziler en fazla *Yapay Bölgeler* ile 1152.63 ha düzeyinde çakışma sergilemektedir. Yapı alanlarının güvenliği ve ekolojik bakımdan sürdürülebilir olarak nitelendirilen bu durum, yapılaşma potansiyeline sahip alanların kentsel ve endüstriyel amaçlı olarak yarından fazla bir oranda (%54.79) uygun nitelikte kullanıldığını göstermektedir (Çizelge 4.17).

2009 yılına ait *Yapay Bölgeler* ile yapılaşma potansiyeli taşıyan alanların ilişkilendirildiği harita incelendiğinde, çakışmanın daha çok kent dokusunun kuzeyinde Laka ve Eğridere Köyleri civarında gerçekleştiği, diğer çakışma alanlarının ise batıda Kavaklıdere Köyü'ne yakın kesimler ile ovanın güneyinde parçalı şekilde yer aldığı görülmektedir (Şekil 4.20).

Çizelge 4.17. Yapılaşma potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu.

Mevcut Alan Kullanım Tipleri	Yapılaşma Potansiyeli	
	ha	%
Yapay Bölgeler	1152.63	54.79
Tarımsal Alanlar	1.44	0.07
Ormanlar	27.72	1.32
Maki ve Otsu Bitkiler	281.52	13.38
Su Yüzeyleri	5.13	0.24
Diğer	635.22	30.20

Yapılaşma potansiyeline sahip araziler ile en fazla çakışma gösteren ikinci alan kullanım tipi *Diğer* sınıfıdır. %30.20 oranında ortaya çıkan bu çakışma daha çok Laka Köyü'nün kuzeyinde gerçekleşmiştir. Söz konusu alanların herhangi amaçla kullanılmıyor olması, bu bölgelerin yerleşime açılması bakımından bir engel bulunmadığını, ancak buna rağmen taşıdığı potansiyele uygun biçimde değerlendirilmediğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.20. Yapılaşma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı.

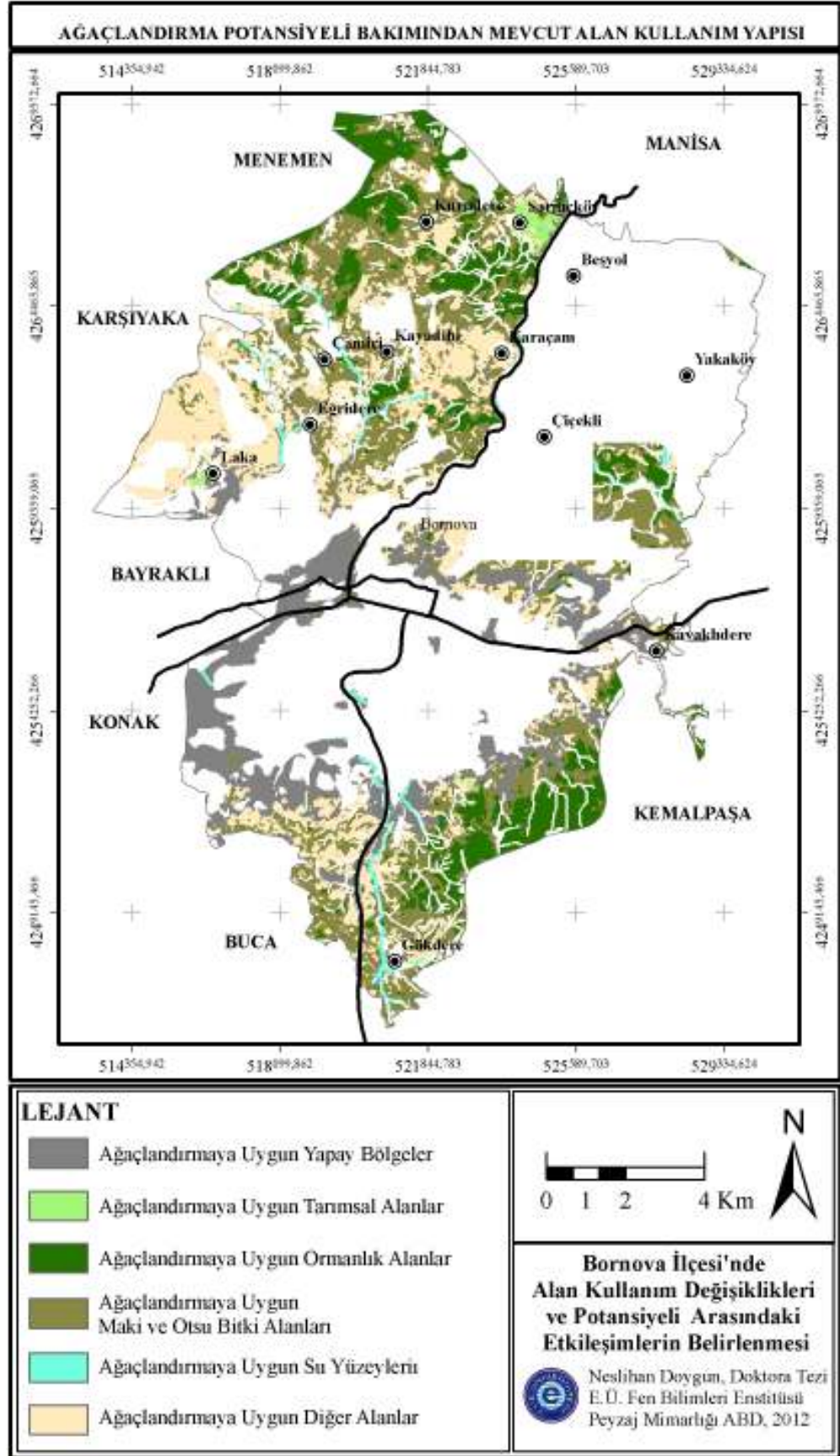
Maki ve Otsu Bitkiler'in hakim olduğu alanlar ile yapılaşma potansiyeline sahip araziler ilçenin kuzey kesimlerinde %13.38 (281.52 ha) düzeyinde bir çakışma sergilemektedirler. *Diğer* alan kullanım tipi için söz konusu olduğu gibi, bu alanların da yapılaşma için kullanılabilme özelliği taşımasına rağmen değerlendirilmeyen çıplak arazilerden meydana geldiğini söylemek mümkündür. Diğer taraftan, yapılaşma potansiyeli bulunan alanlar üzerindeki 27.72 ha yüzölçümüne sahip *Ormanlar* ise, her ne kadar potansiyele uygun olmayan kullanım şekli olarak görülsede, bu durum ormanlık alanların ilçede giderek azalma riski taşıyor olmasından dolayı sürdürülebilir nitelikte bir çakışma olarak değerlendirilmektedir.

Yapılaşma potansiyeline sahip alanlar, *Tarımsal Alanlar* (%0.07) ve *Su Yüzeyleri* (%0.24) ile oldukça düşük düzeyde çakışma göstermektedir. Tarımsal faaliyetler açısından değerlendirildiğinde bu çakışma, uygun olmayan bölgelerin tarım amaçlı kullanıldığını, yani sürdürülebilir olmayan bir kullanım biçiminin söz konusu olduğunu işaret etmektedir. *Su Yüzeyleri*'nin yapılaşmaya uygun alanlarda yer alıyor olması ise, dere vb su yüzeylerinin doğal ekolojik yaşamı destekleyen niteliklerinden dolayı, yapılaşmanın olumsuz etkilerinden korunmaları kaydıyla sürdürülebilir bir durum olarak değerlendirilmektedir.

4.3.3 Ağaçlandırma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı

Araştırma alanının ağaçlandırma bakımından kullanılmaya uygunluk gösteren kesimlerinde, mevcut alan kullanımları ile olan en geniş çakışma %32.07 oranında *Maki ve Otsu Bitkiler* ile gerçekleşmiştir. İlçenin geneline yayılmış biçimde oldukça parçalı bir görünüm sergileyen bu çakışma, *Maki ve Otsu Bitkiler*'in orman alt örtüsü veya ormanlık alanların tahribi ile ortaya çıkmış doğal bitki örtüsü biçiminde oluşması nedeniyle, ağaçlandırma potansiyeli ile uyumlu bir durum olarak değerlendirilmektedir (Şekil 4.21) (Çizelge 4.18).

Ağaçlandırma potansiyeline sahip araziler ile ikinci en geniş çakışmayı gösteren mevcut alan kullanım tipi %27.09 oranı ile *Diğer* sınıfı olmuştur. İlçe geneline dağılmış biçimde bulunan bu alanlar, orman tesisi için uygunluk taşımakla birlikte henüz ağaçlandırılmayan ve diğer kullanımlar tarafından da kalıcı olarak tahribata uğramamış alanlar olarak değerlendirilmiş, bu kapsamda söz konusu çakışmanın nispeten sürdürülebilir nitelikte olduğu düşünülmüştür.



Şekil 4.21. Ağaçlandırma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı.

Çizelge 4.18. Ağaçlandırma potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu.

Mevcut Alan Kullanım Tipleri	Ağaçlandırma Potansiyeli	
	ha	%
Yapay Bölgeler	2115.00	21.46
Tarımsal Alanlar	80.46	0.82
Ormanlar	1625.04	16.49
Maki ve Otsu Bitkiler	3160.17	32.07
Su Yüzeyleri	203.85	2.07
Diğer	2669.22	27.09

Ağaçlandırma potansiyeli taşıyan araziler, kentsel ve endüstriyel yapılaşmayı temsil eden *Yapay Bölgeler* alan kullanım tipi ile 2115 ha alanda çakışmaktadır. %21.46 gibi yüksek bir oran sergileyen bu çakışma, orman tesisi için uygun arazi özelliklerine sahip olmasına rağmen bu alanların yapılaşmaya nedeniyle geri dönüşümü mümkün olmayan biçimde tahrip edildiğini, yani sürdürülebilir biçimde değerlendirilemediğini göstermektedir.

Bornova İlçesi'nde, ağaçlandırma potansiyeline sahip arazilerle mevcut alan kullanım yapısı arasındaki en olumlu çakışma, araştırma alanının kuzey ve güney kesimlerinde toplam 1625.04 ha'lık alanda *Ormanlar* ile gerçekleşmiştir. Benzer şekilde, 203.85 ha alanda *Su Yüzeyleri* ile gerçekleşen çakışma da dere vb su yüzeylerinin orman ekosistemine olan katkıları göz önüne alınarak sürdürülebilir bir durum olarak değerlendirilmiştir. Diğer taraftan, orman olarak kullanılması halinde daha verimli sonuçlar alınabilecek 80.46 ha alanda tarımsal faaliyetler yürütülüyor olması, bu alanın amaç dışı yani ekolojik bakımdan uygun olmayan bir şekilde kullanıldığına işaret etmektedir.

4.3.4 Koruma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı

Araştırma alanında koruma bakımından potansiyel taşıyan arazi varlığı ile mevcut alan kullanım yapısı karşılaştırıldığında, ilçe genelinde ekolojik bakımdan nispeten olumlu bir durum söz konusu olduğu anlaşılmıştır.

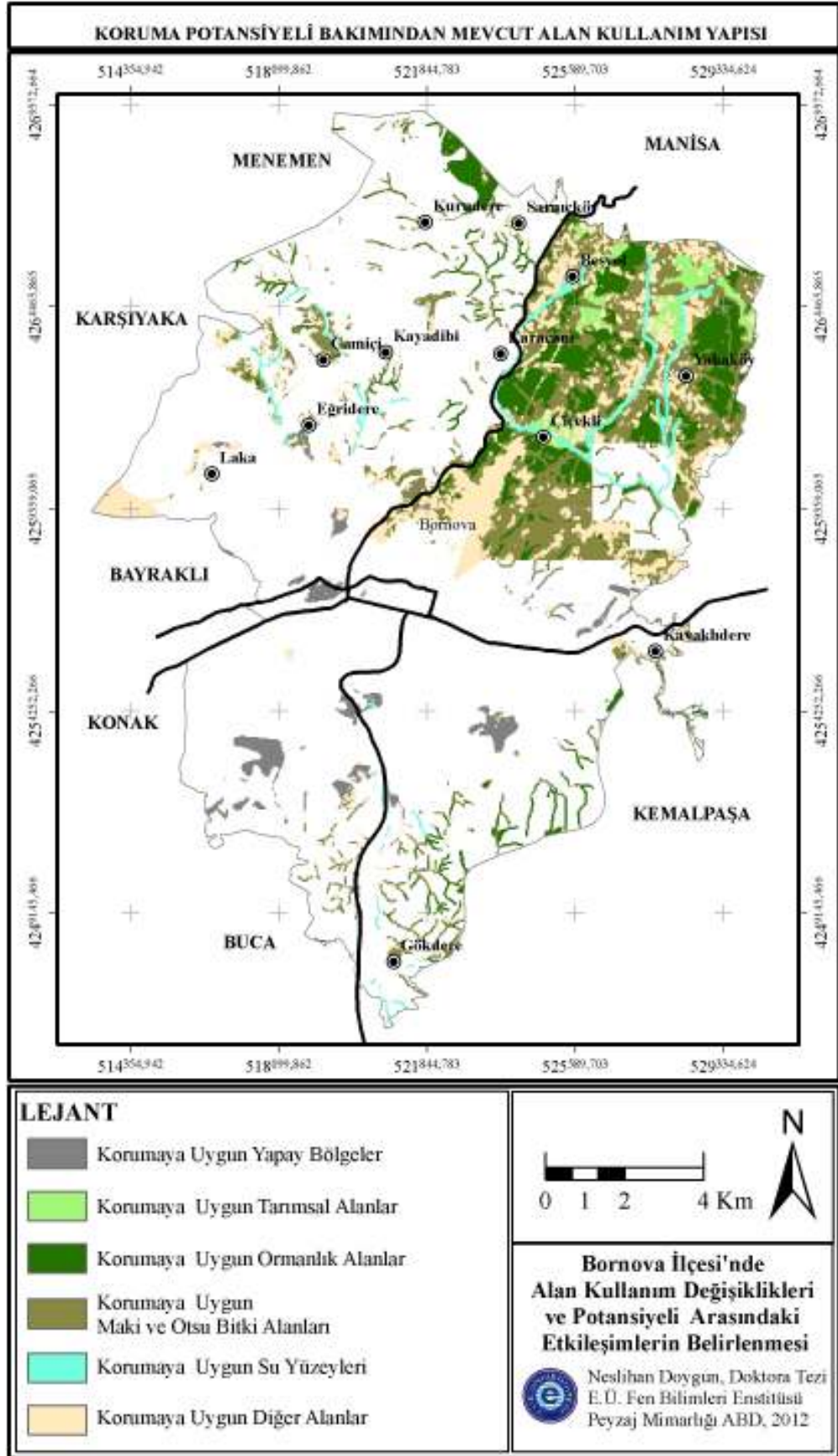
Koruma potansiyeline sahip araziler ile en fazla çakışan alan kullanım tipi %35.74 ile *Maki ve Otsu Bitkiler*'dir. Bu tür doğal bitki örtüsüne sahip olan alanların korunması, sonrasında bu alanlarda gelişme olasılığı bulunan ormanlar için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Aynı zamanda, bazı doğal bitki ve yaban hayatı türleri için de önemli habitat niteliği taşıyan *Maki ve Otsu Bitkiler*'in hakim olduğu alanlar bu yönleri ile biyolojik çeşitliliğin korunarak geliştirilmesine ortam hazırlamaktadırlar (Çizelge 4.19) (Şekil 4.22).

Çizelge 4.19. Koruma potansiyeli ile mevcut alan kullanım yapısı arasındaki uyum durumu.

Mevcut Alan Kullanım Tipleri	Koruma Potansiyeli	
	ha	%
Yapay Bölgeler	443.61	6.90
Tarımsal Alanlar	254.43	3.96
Ormanlar	1332.81	20.73
Maki ve Otsu Bitkiler	2297.52	35.74
Su Yüzeyleri	329.76	5.13
Diğer	1770.12	27.54

Koruma potansiyeli bulunan araziler ile aynı bölgede yer alan 1332.81 ha genişliğindeki *Ormanlar*, *Maki ve Otsu Bitkiler* alan kullanım tipinde olduğu gibi, ekolojik bakımdan sürdürülebilir bir çakışma ortaya koymaktadır. Bornova İlçesi'nde özellikle son beş yıl içerisinde gerçekleşen ve yüzlerce hektar ormanın yok olmasına neden olan yangın riski göz önüne alındığında, ormanlık alanların korunmasının ilçe genelinde ekolojik yaşamın sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi bakımından önem taşıdığı anlaşılmaktadır.

Koruma yönünden uygunluk taşıyan araziler ile %27.54 oranında (1770.12 ha) çakışan *Diğer* alan kullanım tipi, *Ormanlar* ile *Maki ve Otsu Bitkiler* kadar olmasa da, korunması halinde doğal bitki örtüsü gelişmesine veya ağaçlandırma yapılabilmesine olanak tanıyan alanlardır. *Diğer* sınıfına dahil olan alanların kentleşme, endüstrileşme, tarım vb kullanımlar tarafından tahrip edilmemiş olması bu alanların korunması halinde ekolojik yaşama sürdürülebilir bir şekilde dahil edilebileceğini göstermektedir.



Şekil 4.22. Koruma potansiyeli bakımından mevcut alan kullanım yapısı.

Koruma potansiyeline sahip alanlar ile mevcut alan kullanımları arasındaki en olumsuz çakışma 443.61 ha alanda *Yapay Bölgeler* ile gerçekleşmiştir. Bornova Ovası civarında yer alan bu çakışma %6.90 oranı ile nispeten göz ardı edilebilir bir yapı sergilese de, ekolojik bakımdan sürdürülebilir olmayan bir durum olarak kabul edilmektedir.

Tarımsal Alanlar ile olan %3.96 düzeyindeki çakışma koruma alanları için olumsuz bir durum olarak değerlendirilmekle birlikte, yapılaşma alanlarına oranla koruma faaliyetlerine daha az zarar veren bir yapı ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, aşırı gübre ve ilaç kullanımı, toprağın sürülmesi ve anız yakma gibi işlemler tarımsal faaliyetlerin biyolojik çeşitlilik ve doğal yaşam üzerinde baskı oluşturmada etken rol oynayan unsurlardır.

Mevsimlik ve yıl boyu su bulunan dereleri temsil eden *Su Yüzeyleri* ile olan %5.13 oranındaki çakışma, koruma alanlarının doğal yaşam bakımından nitelik ve niceliğine katkı sağlayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Mevcut alan kullanım yapısı ile alan kullanım potansiyeli arasındaki uyum durumu araştırma alanının bütünü için incelendiğinde, Bornova İlçesi arazilerinin %68.94 oranında potansiyeline uygun biçimde kullanıldığı, arazilerin %31.06'sının ise potansiyeline uygun biçimde değerlendirilmediği görülmektedir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Mevcut alan kullanım yapısının alan kullanım potansiyeline uyum durumu.

Mevcut Alan Kullanım Tipleri	Alan Kullanım Potansiyeline Uygunluk Oranı (%)	
	Uygun	Uygun Değil
Yapay Bölgeler	18.66	81.34
Tarımsal Alanlar	16.92	83.08
Ormanlar	100.00	0.00
Maki ve Otsu Bitkiler	93.45	6.55
Su Yüzeyleri	100.00	0.00
Diğer	82.91	17.09
Toplam	68.94	31.06

Bütün kullanım tipleri içerisinde en yüksek uyum sergileyen sınıflar %100 oranları ile *Ormanlar* ve *Su Yüzeyleri* olmuştur. Bunu sırasıyla *Maki ve Otsu Bitkiler* (%93.45), *Diğer* (%82.91), *Yapay Bölgeler* (%18.66) ve *Tarımsal Alanlar* (%16.92) izlemektedir. Potansiyele en yüksek uyumu sağlayan alan kullanımının doğal ve/veya doğala yakın nitelikte olması, Bornova İlçesi'ndeki doğal yaşamın varlığı ve sürdürülebilirliği bakımından olumlu değerlendirilmektedir.

Alan kullanım potansiyeli ile en yüksek uyumsuzluklar %83.08 oranı ile *Tarımsal Alanlar* ve %81.34 oranı ile de *Yapay Bölgeler*'de görülmüştür. Bu durumun ilçedeki doğal yaşam bakımından önemli bir risk unsuru oluşturduğu düşünülmektedir. Çünkü tarımsal faaliyetler kapsamında gerçekleştirilen gübre ve ilaç kullanımı, doğal bitki örtüsü temizliği, toprağın sürekli olarak işlenmesi ve anız yakma gibi işlemler doğal ekosistemler üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak baskı oluşturmaktadırlar. Benzer şekilde, kentsel ve endüstriyel yapılaşma alanlarından kaynaklanan yüksek miktardaki atık ve artıklar, ve bu yapı alanları nedeniyle arazilerin geri dönüşümü mümkün olmayan şekillerde kaybedilmesi gerek insan sağlığı ve gerekse doğa yaşam bakımından tehlikeli boyutlara ulaşabilecek çevre sorunlarının kaynağını meydana getirmektedirler.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

İzmir İli Bornova İlçesi'nde yürütülen bu çalışma, hızlı nüfus artışı ve yapılaşmaya bağlı olarak meydana gelen alan kullanım değişimleri ile alan kullanım potansiyeli arasındaki etkileşimlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Bir arazi parçasının kullanılma biçimi ile o arazinin ortaya koyduğu doğal potansiyel arasında, fiziksel planlama çalışmaları bakımından doğrudan ilişki bulunmaktadır. Arazinin potansiyeline uygun kullanılmaması halinde, gerek doğal yaşam ve gerekse insan yaşamı bakımından sürdürülebilir olmayan bir süreç ortaya çıkmakta ve sonuç olarak o araziden sağlanan ekolojik faydalar geri dönüşümü mümkün olmayan biçimlerde kaybedilebilmektedir. Arazilerin amaç dışı kullanılması olarak da tanımlanabilen bu süreçler, özellikle gelecek kuşakların yaşam refahını tehlikeye atma potansiyeli nedeniyle, dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de önemli bir çevre sorunu olarak değerlendirilmekte ve fiziksel planlamaya yönelik bilimsel araştırmaların giderek yoğunlaştığı bir alan halini almaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü Bornova İlçesi, 1950'li yıllara kadar tarım potansiyeli ile ön plana çıkan, ancak sonrasında ülke geneline de hakim olan tarımda makineleşme ve sanayileşme hareketlerine bağlı olarak tarım dışı yapılaşmanın hız kazandığı bir yerleşim birimi halini almıştır. Bu gelişmelerin ortaya koyduğu ekonomik canlanma, göç alımına bağlı hızlı nüfus artışını da beraberinde getirmiş ve sonuç olarak Bornova İlçesi'nde günümüzde kentsel ve endüstriyel yapılaşma tamamen hakim duruma geçmiştir.

Bu çalışmada, 214.4 km² (21,441 ha) yüzölçümüne sahip Bornova İlçesi'nde söz konusu gelişmelerin çok yönlü olarak analiz edilmesi ve ekolojik bakımdan da sürdürülebilir olup olmadığının incelenmesi amacıyla, ilçe arazilerinin kullanım biçimlerinde yıllar bazında ortaya çıkan değişmelerin belirlenmesi ve güncel hali ile de alan kullanım yapısı ile potansiyeli arasındaki etkileşimlerin uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) yardımıyla ortaya konulması amaçlanmıştır.

Alan kullanım değişimlerinin belirlenmesinde 1984-2009 yılları arasını kapsayan 25 yıllık dönem göz önüne alınmış ve bu kapsamda 30 m çözünürlüklü Landsat uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. İlçe arazileri, Avrupa Birliği

CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma sistemine de uyum göseren *Yapay Bölgeler*, *Tarımsal Alanlar*, *Ormanlar*, *Maki ve Otsu Bitkiler*, *Su Yüzeyleri* ve *Diğer* olmak üzere altı başlık altında sınıflandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, 25 yıl içerisinde arazilerin %41'inde (8881 ha) alan kullanımlarının değişime uğradığını ve en fazla değişimlerin ise yaklaşık dört kat büyüyen *Yapay Bölgeler*'de ve %63 düzeyinde küçülen *Tarımsal Alanlar*'da gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Doğal ve doğala yakın nitelikli *Ormanlar*, *Maki ve Otsu Bitkiler*, *Su Yüzeyleri* sınıflarında önemli değişiklikler yaşanmamış, herhangi amaçla değerlendirilmeyen arazileri temsil eden *Diğer* sınıfında ise %32.17 oranında küçülme meydana gelmiştir.

Geçmişe dönük alan kullanım değişimlerinin belirlenmesi çalışmasının yanı sıra, 2009-2050 yılları arası için projeksiyonda bulunarak geleceğe yönelik değişim olasılığı analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler, 2050 yılına kadar geçen sürede ilçenin %42.96'sında alan kullanımlarının dönüşeceğini ve en büyük değişimin de %74.42 artış ile *Yapay Bölgeler*'de olacağını göstermiştir. Diğer alan kullanımlarından *Tarımsal Alanlar* (%70.15), *Diğer* (%38.43), *Maki ve Otsu Bitkiler* (%29.51) ve *Ormanlar* (%17.59) sınıfları ise azalma eğiliminde olacaktır. Oğuz ve ark. (2011), SLEUTH yazılımı kullanarak Bornova için 2040 yılına yönelik kentsel büyüme modeli uygulamışlardır. Çalışmada yalnızca orman alanı kayıpları hakkında rakamsal bilgi verilmekte olup, çevre ve doğa koruma ilkelerine (Ormanlar, sit alanları vb) nispeten bağlı bir kentsel büyüme söz konusu olduğunda, ormanlık alanlarda 700 ha'ya yakın azalma olabileceği beklenmektedir. Söz konusu rakam, tez çalışması kapsamında yapılan analizlerde ormanlar için öngörülen 525 ha kayba yakın bir değer sergilemektedir. Bu sonuçlar, geleceğe yönelik alan kullanım değişimi projeksiyonu yapmak amacıyla kullanılan "Markov Chain Analysis" yönteminin kayda değer veriler oluşturabildiğini ortaya koymaktadır.

Araştırma alanı kullanım potansiyelinin belirlenmesine yönelik çalışmalar, harita bilgilerine dayanılarak belirlenen arazi özelliklerinin Tarım, Yapılaşma, Ağaçlandırma ve Koruma bakımından uygunluklarının araştırılmasını kapsamaktadır. Bu amaçla, alanlarında en az Doktora derecesine sahip Jeolog, Orman Mühendisi, Ziraat Mühendisi ve Peyzaj Mimarı'ndan oluşan uzman grubunun görüşlerinden yola çıkılarak, arazi özellikleri ile alan kullanım tipleri arasındaki uyum durumunun objektif biçimde incelenmesine olanak sağlayan çok kriterli karar verme yöntemi uygulanmıştır. Arazi özellikleri ile alan kullanım tipleri arasındaki olumlu veya olumsuz etkileşimlerin "0-10" arası puanlar yoluyla

tanımlandığı bu yöntemde, puanlanarak değerleri belirlenen haritalar bilgisayar ortamında karşılaştırılmakta ve böylece arazinin söz konusu dört kullanım için uygunluğu ayrı ayrı hesaplanabilmektedir. Daha sonra bu haritaların da karşılaştırılmasıyla alanın geneli için bu dört kullanıma ait potansiyel / uygunluk planına ulaşılmaktadır.

Bornova İlçesi alan kullanım potansiyeli sonuç haritasından elde edilen bilgiler, arazinin en fazla Ağaçlandırma için uygunluk gösterdiğini (%45.98) ortaya koymuştur. Bunu sırasıyla Koruma (%29.99), Tarım (%14.22) ve Yapılaşma'ya uygun alanlar (%9.82) takip etmektedir. Söz konusu verilerden yola çıkılarak, ilçe arazilerinin mevcut hali ile sürdürülebilir kullanılma düzeyini belirlemeye yönelik ek bir değerlendirme daha yapılmış ve bu amaçla alan kullanım potansiyeli haritası ile 2009 yılı alan kullanım haritası karşılaştırılmıştır. Buna göre, Bornova İlçesi arazilerinin %68.94'ü potansiyeline uygun olarak kullanılmakta, geri kalan %31.06'sı ise daha çok kentsel ve endüstriyel yapılaşma ile tarımsal faaliyetler nedeniyle potansiyeline uygun biçimde değerlendirilmemektedir.

Bornova İlçesi alan kullanım yapısı ve potansiyelinin çok yönlü olarak incelendiği bu çalışma kapsamında; uygulanan yöntem, kullanılan materyaller ve analiz sonuçları bakımından önemli bazı saptamalar yapılmıştır. Konu ile ilgili yapılacak benzer akademik araştırmalara ve Bornova için hazırlanacak fiziksel planlama çalışmalarına katkı sağlaması beklenen bu saptamalar ile aynı doğrultuda geliştirilen öneriler, çalışmanın genel akışına uygun olarak aşağıda sunulmuştur.

- Bir arazinin geçmiş ve güncel dönemler arasındaki kullanım biçimlerinin incelenmesi, fiziksel planlama çalışmaları kapsamında doğru kararlar üretilebilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle, Bornova İlçesi benzeri geniş alanlar için yürütülen çalışmalarda, ortalama 25 yıl geriye dönük olarak 3 veya 4 periyodu kapsayan dönemler için alan kullanım değişim analizi uygulamalarının çalışmalara mutlaka dahil edilmesi gerekmektedir. Bu tür analizlerde 30 m çözünürlüklü uydu görüntüleri yeterli yer verisi sağlayabilmekle birlikte, eski tarihli görüntü edinme sorunu bulunmaması halinde, Spot veya Aster gibi 20-15 m çözünürlüklü uydu görüntülerinden de yüksek verim / daha detaylı veri alınabilmesi söz konusudur.

- Geleceğe yönelik alan kullanım değişimi öngörülerinde bulunulması fiziksel planlama çalışmalarında giderek artan bir uygulama halini almaktadır. Bornova için gerçekleştirilen bu çalışmada ve benzeri diğer çalışmalarda kullanılan “Markov Chain Analysis” özelliği (Sun ve ark., 2007; Araya ve Cabral, 2010), geçmiş alan kullanım bilgilerinden yola çıkarak geleceğe yönelik yüzölçümü bazında olasılıkları hesaplamaktadır. Bu tür bilgiler plan kararlarına her zaman katkı sağlamakla birlikte, olasılık hesaplanması kapsamında harita da üretilerek etkin sonuçlara ulaşılabilmesi mümkündür. SLEUTH ve CLUE-s gibi özel yazılım ve modeller yardımıyla yapılabilecek bu tür kapsamlı çalışmaları (Oğuz, 2004; Erdoğan, 2011) başlı başına bir araştırma konusu olarak veya geniş bir araştırma ekibi ile gerçekleştirmek gerekmektedir.
- Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesine yönelik uygulamalar, bir arazinin mevcut kullanım biçiminin değerlendirilmesi ve fiziksel planlama çalışmalarının gerçekleştirilmesine kazandırdığı ekolojik bakış açısı nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Potansiyelin belirlenmesinde kullanılacak çok sayıda yöntem bulunmakla birlikte, bütün bu çalışmaların başarısını etkileyen en önemli faktörler, arazi özelliklerini ortaya koyan bilgilerin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi ve objektif bakış açısıyla değerlendirilmesidir. Araziye ait bilgilerin derlenmesinde haritalar önemli rol oynamakta, bu nedenle kurumlar veya kişiler tarafından bilimsel yöntemlerle hazırlanan harita mevcudiyetlerinin tespit edilmesi ve bunlara eksiksiz olarak ulaşılması öncelik taşımaktadır. Haritaların seçiminde ölçeklerin uyumlu olmasına dikkat edilmeli, il - ilçe veya bölge düzeyinde gerçekleştirilecek çalışmalarda mümkün olduğunca 1:25,000 ölçek tercih edilmelidir.

Bornova için gerçekleştirilen bu çalışmada, haritaların önemli bir bölümü 1:25,000 olarak temin edilmiş, jeoloji haritası ise teknik olanaksızlıklar nedeniyle 1:100,000 ölçekli olarak kullanılmıştır. Jeoloji haritaları ilk etapta Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü’nden 1:25,000 ölçekli olarak alınmış, ancak pafta sınırlarındaki uyumsuzluklar nedeniyle, yani paftalar birleştirildiğinde jeolojik birimler arasında farklılıklar ortaya çıkmasından dolayı 1:100,000 ölçekli haritanın kullanılmasına karar verilmiştir.

- Alan kullanım potansiyelinin belirlenmesinde, arazi özellikleri ile alan kullanım tipleri arasındaki uyum durumunun incelenmesi için uzman görüşlerinin alınması önem taşımaktadır. Çünkü bu yaklaşım, arazi özelliklerinin objektif biçimde değerlendirilmesini ve dolayısıyla plan kararlarının da objektif olarak üretilebilmesini sağlamaktadır. Bu noktada, arazi özelliklerine ait değişkenlerin ve bu özellikleri değerlendiren uzmanlık alanlarının / uzman sayılarının olanaklar dahilinde artırılması, her ne kadar değerlendirme işlemlerini karmaşıktırtsa da, planlama çalışmasının başarısını artıran unsurlardır. Günümüzde UA ve CBS teknolojilerinin sunduğu olanaklar söz konusu karmaşıklığın formüle edilebilmesinde önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

UA ve CBS çalışmalarıyla ilgili görüntü işleme, harita sayısallaştırma, harita sorgulama ve istatistiki sonuçların alınması uygulamaları için birden fazla yazılımın kombine olarak kullanılması, bilimsel araştırmalar için önemli zaman ve işgücü tasarrufu sağlamakta, ayrıca elde edilen sonuçların da doğruluk düzeyini artırmaktadır. Bornova için gerçekleştirilen bu çalışmada, uydu görüntülerinin sınıflanması ve bazı coğrafi doğrulama işlemleri için ERDAS Imagine yazılımı kullanılmış, haritaların bilgisayara aktarılması, sayısallaştırma, harita sorgulama, alan kullanım değişimi ve olasılık analizleri işlemlerinde ise ArcGIS ve IDRISI Selva yazılımlarından yararlanılmıştır. Bu kombinasyon, çalışmanın bilimsel hareket alanını ve yorumlama yeteneğini önemli ölçüde artırmıştır.

- Bornova İlçesi'nde gerçekleştirilen alan kullanım değişimi analizleri, 1984-2009 yılları arasında ilçe genelinde kullanımların %41 gibi oldukça yüksek düzeyde değişime uğradığını ortaya koymuştur. Bornova için elde edilen bu sonuç, İzmir İli ve yakın çevresinde gerçekleştirilen benzer araştırmalar ile karşılaştırıldığında bu oranın yüksekliği net bir şekilde anlaşılabilir. Örneğin, Aydın kenti ve yakın çevresinde 1986-2002 yılları arasında alan kullanımı dönüşüm oranı %3 olarak belirlenirken (Eşbah, 2007), 1987-2010 arasında Urla, Çeşme ve Karaburun İlçeleri için bu oran %15 olarak bildirilmektedir (Erdoğan, 2011). İzmir Körfezi'ne kıyısı bulunan ilçeler söz konusu olduğunda değişim oranında artış izlenmekte; Güzelbahçe, Narlıdere, Karabağlar ve Balçova İlçeleri'nde alan kullanımlarının dönüşüm oranı 1984-2009 yılları arası için %36 düzeyine ulaşmaktadır (Doğun ve ark., 2012). Körfez çevresindeki bütün ilçeler için dönüşüm oranı ise aynı dönemde %42 ile maksimum değeri göstermektedir (Nurlu ve ark., 2011).

Avrupa Çevre Ajansı (EEA, 2012) tarafından sunulan alan kullanım değişimi verileri İzmir'deki yüksek dönüşüm oranını destekler niteliktedir. Buna göre, 2000-2006 yılları arasında Türkiye'de *Yapay Bölgeler*'de meydana gelen artışta İzmir İli üçüncü sırada yer almaktadır. Bu karşılaştırmalardan elde edilen sonuçlar, İzmir İli genelinde ekonomik faaliyetler ile nüfusun yoğunlaştığı körfez ve yakın çevresinde alan kullanımlarının hızlı bir dönüşme eğiliminde olduğunu, Bornova İlçesi'nin de bu istisnayı bozmayan bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Bornova İlçesi alan kullanım yapısına yönelik olarak yapılan projeksiyonlar, 2009 yılına kadar süregelen değişim eğiliminin gelecekte de devam edeceğini, yapılaşma ve tarım alanlarının bu değişimde önemli rol oynayacaklarını göstermektedir. Bu durum, örneğin, 1984 yılında 1100 ha olan tarım alanlarının 120 ha'ya kadar gerileyebileceğine, 1747 ha olan yapılaşma alanlarının da 10,800 ha düzeyine kadar genişleyebileceğine işaret etmektedir.

- Bornova İlçesi arazilerinin %70'e yakın düzeyde potansiyeline uygun kullanılıyor olması, arazilerinin %41'i değişime uğramış bir bölge için sürdürülebilirlik bakımından olumlu ve oldukça avantajlı bir durum ortaya koymaktadır. Ancak alan kullanım değişimlerinin gelecekte de aynı şekilde devam edeceği göz önüne alındığında, bu olumlu durumun bozulma riski ile karşı karşıya bulunduğu ve tarım alanları ile doğal ve doğala yakın alan kullanım tiplerinin de en fazla risk taşıyan ekolojik unsurlar olduğu görülmektedir.

Bornova İlçesi'nde alan kullanım değişimleri ve potansiyelinin analizi üzerine gerçekleştirilen bu çalışma, fiziksel planlama uygulamalarına Bornova örneğinde ekolojik bakış açısı getirmektedir. Bu bağlamda, elde edilen verilerden yola çıkılarak, arazi varlığı üzerinde daha az baskı yaratan bir alan kullanım öngörüsü ortaya konulması amacıyla, benzer bilimsel çalışmalara ve yerel yönetim uygulamalarına yol gösterebilecek bir dizi öneriler geliştirilmiştir:

- Bornova İlçesi arazilerini kapsayan bir alan kullanım planının, Nazım ve Uygulama İmar Planları veya plan tadilatları düzeyinde, ekolojik bakış açısı benimsenmiş olarak bir an önce hazırlanması gerekmektedir. Bu çalışmada benimsenen potansiyel analizi yöntemi, söz konusu ilçe planının hazırlanmasında da rehber olarak kullanılmalıdır.

- Planlama çalışmalarında disiplinler arası işbirliğine olanak sağlanmalı; yasalar, yerel yönetimler ve yöre halkı arasında bilgi akışını ve planlama sürecine etkin katılımı sağlayacak planlama hiyerarşisi oluşturulmalıdır.
- Plan hazırlanırken mevcut tarım alanlarının korunması ve yapılaşma riskinin ortadan kaldırılmasına yönelik önlemler alınmalı, yapılaşmaya terkedilmiş işlenmeyen tarım alanlarına işlerlik kazandırılması amacıyla tarımsal teşvik programlarına hız verilmelidir.
- Doğal bitki örtüsünün hakim olduğu araziler araştırma alanındaki biyolojik çeşitliliğin gelişmesinde önemli rol oynayan unsurlar arasındadır. Bu bağlamda, söz konusu alanların ağaçlandırılma dışı tutulması bazen doğa koruma bakımından tercih edilen bir uygulama olarak benimsenmektedir. Bu nedenle, araştırma alanı genelini kapsayan ağaçlandırma çalışmaları söz konusu olduğunda, doğal bitki örtüsü bulunan alanlara yönelik detaylı tür envanteri çalışmaları yapılmalı, korunması ve ağaçlandırılması gereken alanlara bu doğrultuda karar verilmelidir.
- Orman yangınları araştırma alanı için önemli bir risk unsurudur. Mevcut hali ile, ormanların *Pinus brutia* (Kızılçam) ağırlıklı tesis edilmiş olması yangın riskini artırmakta ve bu riski alan geneline yaygınlaştırmaktadır. Bu nedenle, mevcut ormanlardaki tamamlama çalışmalarında veya yeni orman tesis edilecek alanlarda yangına nispeten dayanıklı türler tercih edilmeli, saf meşcere yerine karışık meşcere oluşturulmasına önem verilmelidir.
- Mevcut sit alanlarının varlığı Bornova İçesi'nde ormanlık ve doğal bitki örtüsüne sahip alanların korunabilmesinde etkin rol oynamaktadırlar. Sit alanları içerisinde doğal yapının korunarak geliştirilmesi için ek önlemler alınmalı, bu kapsamda detaylı bilimsel araştırmalar yapılması teşvik edilmelidir. Söz konusu bilimsel çalışmaların Bornova geneline yaygınlaştırılması ve sit alanlarının nitelik ve nicelik yönünden geliştirilebilmesine olanak tanınmalıdır.
- Sit alanları içerisinde ağaçlandırma amaçlı diri örtü / doğal bitki örtüsü temizliği, ağaçlandırmalarda Kızılçam tür ağırlığının benimsenmesi, rekreasyonel ve tarımsal faaliyetler doğal yapı üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu durum sit alanlarının I. derece olma özelliğini kaybetmesine neden olmaktadır. Söz konusu faaliyetlere bağlı olarak tahrip

edilmiş alanlarda ekolojik rehabilitasyon çalışmaları başlatılmalı, tahrip nedenlerini detaylı olarak belirlemeye ve ortadan kaldırmaya yönelik olarak, yöre halkını da kapsayacak kapsamlı anket çalışmaları yapılmalıdır.

- Araştırma alanındaki mevsimlik ve kuru derelerin alan kullanım değişiminden çok etkilenmemiş olması önemli bir avantajdır. Ancak, özellikle yapılaşma alanları ve yakın çevresinde bu dereler doğal özelliklerini kaybetme ve hatta giderek kaybolma riski taşımaktadır. Bu nedenle, tarım alanları içerisinden geçen dereler de dahil olmak üzere, yapılaşma alanlarındaki derelerin etraflarında 30 m sağ ve solda olmak üzere bitkilendirilmiş alanlar oluşturulmalıdır. Bitki türlerinin seçiminde doğal türlere ağırlık verilmeli, veya bu alanlarda doğal bitki örtüsü gelişmesine olanak sağlayacak şekilde koruma önlemleri alınmalıdır.
- İzmir İli'nin deprem riski taşıyor olması ve Bornova İlçesi yapılaşma alanlarının da ova arazileri üzerinde yoğunlaşması, yeni yapılacak binalarda depreme uygunluk kriterlerinin aranması uygulamalarını beraberinde getirmiştir. Bornova Belediyesi tarafından yürütülen bu çalışmalar önemli yararlar sağlamakla birlikte, öncelikli olarak uygun arazilerde yapılaşmanın teşvik edilmesi en geçerli önlemler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda, nüfus artışına bağlı olarak araştırma alanında kentsel yapı alanları ihtiyacı söz konusu olduğunda, konutların yapılaşmaya uygunluk gösteren alanlara yönelmesi teşvik edilmeli, endüstriyel alanların da bu kesimlerde organize sanayi türünde yapılaşması sağlanmalıdır.
- Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen alan kullanım potansiyeli analizinden elde edilen sonuçlar, ilçe genelini kapsayan fiziksel planlama çalışmaları için baz olarak kabul edilmeli, ancak özellikle yapılaşmaya uygun alanların belirlenmesinde daha detaylı zemin analizleri gerçekleştirilmelidir.
- Giderek artan sanayi kuruluşları ve konutlardan kaynaklanan atık ve artıkların çevre kirliliğini artırma potansiyeli göz ardı edilmemeli; hava, toprak ve su kirliliği ölçümleri periyodik olarak yapılmalıdır.
- Bornova İlçesi'nde alan kullanım değişimleri en fazla 5 yıllık periyotlarla takip edilmeli, bu kapsamda 10 veya 15 m çözünürlüklü uydu

görüntülerinden yararlanılmalıdır. Bu kapsamda elde edilen veriler CBS ortamında depolanmalı ve düzenli olarak güncellenmelidir.

- Bornova İlçesi'nin tamamı için biyolojik çeşitlilik envanterleri yapılmalı, bu kapsamda biyotop haritalama çalışmaları teşvik edilmelidir. Peyzaj tipleri düzeyinde doğa koruma çalışmalarının yürütülmesi ilçe geneli için hazırlanacak alan kullanım planlarına uygun altlık sağlama potansiyeli taşımaktadır. Bu nedenle, biyotop haritalama çalışmalarına ek olarak, ülkemizin de taraf olduğu Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'ne uygun biçimde, peyzajların sınıflanarak tanımlanması ve peyzaj envanterlerinin oluşturulmasına yönelik araştırmalar yapılmalıdır. Biyolojik çeşitlilik ve peyzaj tiplerine ait envanterler, alan kullanım değişimlerinin izlenmesi amacıyla oluşturulan CBS veri tabanlarına dahil edilmeli, böylece envanter sonuçlarının da düzenli olarak güncellenmesine ortam hazırlanmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdullah, S. A. and Nakagoshi, N.**, 2006, Changes in landscape spatial pattern in the highly developing state of Selengor, Peninsular Malaysia. *Landscape and Urban Planning*, 77: 263–275.
- Akay, A.**, 2002, Kocaeli Depremi Sonrası Yalova İli Gelişim Plan Stratejileri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, 373s (yayımlanmamış).
- Akanoğlu, F. ve Arslan, M.**, 2010, Beypazarı Peyzaj Potansiyelinin Geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(4): 45-52.
- Akpınar, N., Kara, D. ve Ünal, E.**, 1993, Açık Ocak Madenciliği Sonrası Alan Kullanım Planlaması. Türkiye XIII. Madencilik Kongresi, Ankara, 327-340.
- Akpınar, N., Kurum, E., Selimoğlu, B., Duman, M. ve Haktanır, K.**, 1996, Karayolu Güzergah Seçiminin Tarımsal Toprak Kayıpları ve Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı Üzerine Etkilerinin Adana-Mersin Karayolu Örneğinde İrdelenmesi. Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, “Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı”, 13-15 Mayıs, Mersin, 649-659.
- Akpınar, N.**, 2003, Sürdürülebilir Alan Kullanım Planlamasında Alan Kullanım Tiplerine Ait Önceliklerin Simos Prosedürü ve ELECTRE 1 Yöntemi ile Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(2): 234-242.
- Aksoy, E., Çullu, M. A. ve Ergün, H.**, 1997, Bursa İlinde Doğal Kaynaklardaki Olumsuz Değişmelerin Belirlenmesinde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Uygulamaları. 3. Uzaktan Algılama ve Türkiye’deki Uygulamaları Semineri Bildiriler Kitabı, 16-18 Mayıs, Bursa.
- Akten, M., Yılmaz, O. ve Gül, A.**, 2009, Alan Kullanım Planlamasında Rekreatyonel Alan Kullanım Ölçütlerinin Belirlenmesi: Isparta Ovası Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 2: 119-133.
- Altunkasa, M. F., Yücel, M., Yılmaz, K. T., Atmaca, M., Uslu, C. ve İlter, A.**, 1999, Çukurova Üniversitesi Kampüsünde Fiziksel Planlamada Kullanılacak Verilerin Bilgisayar Yardımıyla Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Projesi, Proje No: BAP-PM-96/01, Adana, 101s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Anonim**, 2006, Global Forest Resources Assessment 2005, Progress towards sustainable forest management. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome, 350 s.
- Anonim**, 2007, İzmir İlçelerinin Ekonomik Profili ve Alternatif Yatırım Olanakları Araştırma Raporu: Bornova. İzmir Ticaret Odası, 39 s.
- Anonim**, 2011, Bornova İlçesi 1975-2006 Yılları Arası İklim Verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Antrop, M.**, 2004, Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67: 9–26.
- Araya, Y. H., Cabral, P.**, 2010, Analysing and modeling of urban land cover change in Setubal and Sesimbra, Portugal. *Remote Sensing*, 2: 1549-1563.
- Atalay, İ.**, 1994, Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniversitesi Basımevi, s. 195, İzmir.
- Ayazlı, İ. E., Batuk, F. ve Demir, H.**, 2011, Kentsel Yayılma Simülasyon Modelleri ve Hücresel Otomat. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan, Ankara, 7s.
- Aydınözü, D.**, 2008, Maki Formasyonunun Türkiye’deki Yayılış Alanları Üzerine Bir İnceleme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16: 207-220.
- Aydoğdu, M., Tarini, M., Akçar, H. T. ve Aydemir, A.**, 2009, Harran Ovasında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama ile Tarım Arazilerinde Amaç Dışı Kullanımın Tespiti. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 02-06 Kasım, İzmir, 5s.
- Aydöner, C. ve Maktav, D.**, 2006, Uydu ve Yersel Veri Entegrasyonu ile Deprem Sonrası Arazi Örtüsü/Alan Kullanımı Analizi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 5, 2, 35-48.
- Ayhan, Ç. K. ve Hepcan, Ş.**, 2009, Özgün Peyzaj Karakteristiklerine Sahip Mekanlara Yönelik Bir Peyzaj Planlama Yönteminin Ortaya Konulması; Bozcaada Örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 93-105.
- Balçık, F. A., Bozkaya, G., Göksel, Ç., Doğru, A. Ö., Uluğtekin, N. N. ve Sözen, S.**, 2011, İğneada Arazi Örtüsü ve Kullanımı Değişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 31 Ekim – 4 Kasım, Antalya, 7s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Barling, R. D. and Moore, I. D.,** 1994, Role of buffer strips in management of waterway pollution: a review. *Environmental Management*, 18 (4): 543-558.
- Bauer, E., Yuan, F. and Sawaya, K.E.,** 2003, Multi-temporal landsat image classification and change analysis of land cover in the twin cities (Minnesota) metropolitan area. *Remote Sensing and Environment*, 317-328.
- Bolca, M., Türkyılmaz, B., Kurucu, Y., Altınış, U., Esetlili, M. T. and Gülgün, B.,** 2007, Determination of impact of urbanization on agricultural land and wetland land use in Balçovas' delta by remote sensing and GIS technique. *Environmental Monitoring and Assessment*, 131(1-3): 409-419.
- Bornova Belediyesi,** “Bornova’nın Genel Jeolojik Yapısı”, http://bordem.bornova.bel.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=90:zmr-n-genel-jeolojk-yapisi&catid=29:the-cms (Erişim tarihi: 15 Mart 2012)
- Canadell, J. G. and Raupach, M. R.,** 2008, Managing forests for climate change mitigation. *Science*, 320: 1456-1457.
- Castelle, A. J., Johnson, A. W. and Conolly, C.,** 1994, Wetland and stream buffer size requirements – a review. *Journal of Environmental Quality*, 23: 878-882.
- Çavuş, C. Z.,** 2007, Çanakkale’de Kentsel Gelişimin Uzaktan Algılama ve GPS Ölçümleri ile İzlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 15: 44-58.
- Dai, F. C., Lee, C. F. and Zhang, X. H.,** 2001, GIS-based geo-environmental evaluation for urban land-use planning: a case study. *Engineering Geology*, 61:257-271.
- Dale, V. H., Pearson, S. M., Offerman, H. L. and O’neill, R. V.,** 2002, Relating patterns of land-Use change to faunal biodiversity in the Central Amazon. *Conservation Biology*, 8(4): 1027–1036.
- Davis, J. A. and Friend, R.,** 1999, Loss and degradation of wetlands in southwestern Australia: underlying causes, consequences and solutions. *Wetlands Ecology and Management*, 7: 13-23.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Dearinger, J.A.**, 1972, Evaluating Recreational Potential of Small Streams. Journal of the Urban Planning and Development Division, Proceedings of American Society of Civil Engineers, 85-102.
- Dilek, E. F. ve Uzun, O.**, 2007, Düzce Asarsuyu Havzasında Peyzaj Değişimi. *Ekoloji*, 17: 36-44.
- Doygun, H.**, 2003, İskenderun - Arsuz (Uluçınar) Kıyı Bandı Örneğinde Kentsel Gelişmeler Ve Etkilerinin Sürdürülebilir Alan Kullanımı Açısından İncelenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 151s (yayımlanmamış).
- Doygun, H., Alphan, H. ve Gürün, D. K.**, 2007, Kahramanmaraş Kenti ve Yakın Çevresinde Arazi Örtüsü – Alan Kullanımı Değişimlerinin Belirlenmesi ve Sürdürülebilir Alan Kullanım Önerileri Geliştirilmesi. Araştırma Projesi, TÜBİTAK-104O161, 67 s.
- Doygun, N. ve Erdem, Ü.**, 2011, Bornova İlçesi'nde Ağaçlandırma Alanı Olarak Kullanılma Potansiyeline Sahip Arazi Varlığının Belirlenmesi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim, Kahramanmaraş, 230-237.
- Doygun, H., Oğuz, H., Kesgin, B. ve Barut, I.**, 2012, Analysing effects of land use change on vegetation cover and agricultural areas: a case study of Izmir. 8th International Soil Congress, Land Degradation and Challenges In Soil Management, 15-17 May, Çeşme, İzmir, (In press).
- Erdem, Ü. ve Doygun, N.**, 2011, Toprak Potansiyeline Uygunluğu Yönünden Bornova İlçesi Alan Kullanım Yapısının İncelenmesi. *Ekoloji* 2011 Sempozyumu, 5-7 Mayıs, Düzce, s. 135.
- Erdogan, N., Yiğiter, S., Nurlu, E. and Erdem, Ü.**, 2006, Establishing database as a spatial planning tool within the EU: A case study on the province of Izmir, Turkiye. 4th GIS Days in Turkiye, September 13-16, Fatih University, Istanbul, 343-349.
- Erdoğan, N.**, 2011, İzmir İli Örneğinde Peyzaj Değişim Senaryolarına Yönelik Modelleme Yaklaşımı: CLUE-s, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 200s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Erener, A. ve Düzgün, H. S. B.**, 2009, Murgul Bakır Ocaklarındaki Alansal Değişimin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs, Ankara, 7s.
- Eriñç, S.**, 1965, Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 4, İstanbul.
- Eşbah, H.**, 2007, Land use trends during rapid urbanization of the city of Aydın, Turkey. *Environmental Management*, 39: 443-459.
- European Environment Agency (EEA)**, 2012, “Türkiye Alan Kullanımı”, http://www.eea.europa.eu/soer/countries/tr/soertopic_view?topic=land (Erişim tarihi: 07 Nisan 2012)
- Faulkner, S.**, 2004, Urbanization impacts on the structure and function of forested wetlands. *Urban Ecosystems*, 7: 89–106.
- Gencer, G.**, 1996, Bornova İlçesi Örneğinde Alan Kullanım Kararlarının İrdelenmesi Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir 194s (yayımlanmamış).
- Genç, L. ve Bostancı, Y. B.**, 2007, Troia Milli Parkı Arazi Kullanım ve Bitki Örtüsü Değişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1): 27-41.
- Geymen, A. ve Baz, İ.**, 2007, İstanbul Metropolitan Alanındaki Arazi Kullanım Değişimi ve Nüfus Artışının İzlenmesi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 30 Ekim –02 Kasım, Trabzon, 7s.
- Gülgün, B., Türkyılmaz, B., Bolca, M. and Özen, F.**, 2009, An examination of the effects of land use changes on nature conservation rulings in Çeşme peninsula, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 151: 457–476.
- Gündüz, B.**, 2008, Gelibolu Kenti ve Çevresinin Peyzaj Potansiyelinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Çanakkale, 119s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Güney, Y. ve Ölgün, M. K.,** 2009, Landsat Uydu Görüntüleri Yardımıyla Bornova’da Arazi Kullanımı Değişiminin Belirlenmesi. 3. Dokuz Eylül Üniversitesi CBS Sempozyumu CBS ve Bilgi Teknolojileri, 10-11 Aralık, İzmir, 13 s.
- Güzelmansur, A. and Kılıç, Ş.,** 2010, Change detection in urban areas with Landsat and Alos imageries in Antakya, Turkey. *Remote Sensing for Science, Education, and Natural and Cultural Heritage*, 201-206.
- Harita Genel Komutanlığı (HGK),** 1999, 1:25.000 Ölçekli Topografik Haritalar (K18-c4, K18-d3, L18-a3 nolu paftalar), Ankara.
- Harita Genel Komutanlığı (HGK),** 2000, 1:25.000 Ölçekli Topografik Haritalar (L18-a2, L18-b1 nolu paftalar), Ankara.
- Holland, T. L., Romero, J. M., Arnott, R. D. and Cardille, J.,** 2011, Landscape changes in a coastal ecosystem undergoing tourism development: implications for Barra de Navidad Lagoon, Jalisco, Mexico. *Investigaciones Geograficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 74: 7-18.
- Houghton, R. A.,** 1994, The worldwide extent of land-use change. *Bioscience*, 44(5): 305-313.
- Jenerette, G. D. and Wu, J.,** 2001. Analysis and simulation of land-use change in the central Arizona – Phoenix region, USA. *Landscape Ecology*, 16: 611–626.
- Jie, L., Jing, Y., Wang, Y. and Shu-xia, Y.,** 2010, Environmental impact assessment of land use planning in Wuhan city based on ecological suitability analysis. *Procedia Environmental Sciences*, 2: 185-191.
- Joerin, F., Theriault, M. and Musy, A.,** 2001, Using GIS and outranking multicriteria analysis for land-use suitability assessment. *International Journal of Geographical Information Science*, 15:2, 153-174.
- Kalnay, E. and Cai, M.,** 2003, Impact of urbanization and land-use change on climate. *Nature*, 423: 528-532.
- Kaya, B. ve Aladağ, C.,** 2009, Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye’deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22: 67-80.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Kavzoğlu, T. ve etin, M.**, 2005, Gebze Bۆlgesindeki Sanayileşmenin Zamansal Gelişiminin ve evresel Etkilerinin Uydu Görüntüleri ile İncelenmesi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan, Ankara, 7s.
- Kelkit, A.**, 2003, Çanakkale İlinde Sanayi ve evre İlişkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2): 179-186.
- Kesgin, B.**, 2007, Kıyı Alan Kullanımlarındaki Değişimin Uzaktan Algılama Teknikleri ile İzlenmesi (Monitoring) Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir, 95s (yayımlanmamış).
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, (KHGM)**, 2001. İzmir İli Arazi Varlığı, Ankara.
- Kılıç, Ş., Şenol, S. and Evrendilek, F.**, 2003, Evaluation of land use potential and suitability of ecosystems in Antakya for reforestation, arable farming and residence. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(1):15-22.
- Kılıç, Ş., Evrendilek, F., Berberoğlu, S. and Demirkesen, A. C.**, 2006, Environmental monitoring of land-use and land-cover changes in a Mediterranean region of Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 114: 157-168.
- Kiper, T.**, 2006, Safranbolu Yörökköyü Peyzaj Potansiyelinin Kırsal Turizm Açısından Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, 373s (yayımlanmamış).
- Koç, Y.**, 2006, İmrahor Vadisi'nin Rekreasyon Potansiyelinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, 63s (yayımlanmamış).
- Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu (KVKK)**, 2011, İzmir 1 Nolu Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu, İzmir
- Küzeci, C.**, 2008, Açık ve Yeşil Alan Değişiminin Uzaktan Algılama Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Çanakkale, 115s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Lambin, E. F., Geist, H. J. and Lepers, E.,** 2003, Dynamics of land use and land cover change in tropical regions. *Annual Review of Environmental Resources*, 28:205-241.
- Lengeranlı, Y., Baykul, A., Sun, A., Işın, R., Mteli, F., Avşar, M., Türkbileği, H., Tan, T. ve Karat, H. İ.,** 1998, İzmir İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları Raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 10137, İzmir.
- Lesschen, J.P., Verburg, P.H. and Staal, S.J.,** 2005, Statistical Methods for Analysing the Spatial Dimension of Changes in Land Use and Farming Systems. Lucc Report Series 7. The International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya & Lucc Focus 3 Office, Wageningen University, The Netherlands.
- Li, X. Y., Ma, Y. J., Xu, H. Y., Wang, J. H. and Zhang, D. S.,** 2009, Impact of land use and land cover change on environmental degradation in lake Qinghai watershed, northeast Qinghai-Tibet plateau. *Land Degradation and Development*, 20: 69-83.
- Liu, J., Zhang, Z., Xu, X., Kuang, W., Zhou, W., Zhang, S., Li, R., Yan, C., Yu, D., Wu, S. and Nan, J.,** 2010, Spatial patterns and driving forces of land use change in China during the early 21st century. *Journal of Geographical Sciences*, 20(4): 483-494.
- Lu, Q., Liang, F., Bi, X., Duffy, R. and Zhao, Z.,** 2011, Effects of urbanization and industrialization on agricultural land use in Shandong Peninsula of China. *Ecological Indicators*, 11(6): 1710-1714.
- Maestas, J. D., Knight, R. L. and Gilgert, W. C.,** 2001, Biodiversity and land-use change in the American Mountain West. *The Geographical Review*, 91(3): 509-524.
- Malczewski, J.,** 2004, GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning*, 62: 3-65.
- Mansuroğlu, S. G.,** 1997, Düzce Ovası Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 267s (yayımlanmamış).
- Marull J, Pino J, Mallarach J.M. and Cordobilla M.J.,** 2007, A land suitability index for strategic environmental assessment in metropolitan areas. *Landscape and Urban Planning*, 81: 200-212.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- McHarg, I. L.**, 1969, Design with Nature. Natural History Book Press, New York.
- Mendoza, M. E., Granados, E. L., Geneletti, D., Perez-Salicrup, D. R. and Salinas, V.**, 2011, Analysing land cover and land use change processes at watershed level: A multitemporal study in the Lake Cuitzeo Watershed, Mexico (1975-2003). *Applied Geography*, 31, 237-250.
- Mert, H.**, 2002, Sosyal, Siyasal ve İktisadi Yönleriyle Bornova: 1923-1981. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 305s (yayımlanmamış).
- Meyer, W. B. and Turner, B. L.**, 1992, Human population growth and global land-use/cover change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23: 39-61.
- Mubea, K. B., Ngigi, T. G. and Mundia, C. N.**, 2010, Assessing application of markov chain analysis in predicting land cover change: a case study of Nakuru municipality. *JAGST*, 12(2): 126-144.
- Munroe, D. K., Southworth, J. and Tucker, C. M.**, 2004, Modeling spatially and temporally complex land cover change: the case of western Honduras. *The Professional Geographer*, 56(4):544-559.
- Ningal, T., Hartemink, A. E. and Bregt, A. K.**, 2008, Land use change and population growth in the Morobe Province of Papua New Guinea between 1975 and 2000. *Journal of Environmental Management*, 87: 117-124.
- Nobre, C. A., Sellers, P. J. and Shukla, J.**, 1991, Amazonian deforestation and regional climate change. *Journal of Climate*, 4, 957-988.
- Nuissl, H., Haase, D., Lanzendorf, M. and Wittmer, H.**, 2009, Environmental impact assessment of urban land use transitions - a context-sensitive approach. *Land Use Policy*, 26: 414-424.
- Nurlu, E. and Erdem, Ü.**, 2001, The relation between urbanisation and agricultural areas in the Aegean Region of Turkey. Proceedings of the First Meeting of the EU Funded CA INCO-DC on "Agriculture and Urbanisation in the Mediterranean Region" Enabling Policies - for Sustainable Use of Soil and Water", pp 149-159, Tunis, 3-6.04.2000, (Ed: D. Camarda, L. Grassini) Options Mediterraneennes.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Nurlu, E., Erdem, Ü., Güvensen, A. ve Erdoğan, N.,** 2009, CORINE Standartlarına Göre Karaburun Yarımadası Örneğinde Alan Kullanımı/Arazi Örtüsü Değişiminin Saptanması Üzerine Araştırma, Proje Raporu, E.Ü. Bilimsel Araştırma Fonu, Proje No: 2005-ÇSUM-005, İzmir, 55s.
- Nurlu, E., Doygun, H., Oğuz, H. and Kesgin, B.,** 2011, Landscape change analysis in the Mediterranean region: coastal zone of Izmir, Turkey. The 8th IALE World Congress, 18-23 August, Beijing-China, s401.
- Oğuz, H.,** 2004, Modeling Urban Growth and Land Use / Land Cover Change in the Houston Metropolitan Area from 2002-2030. Texas A&M University, PhD Dissertation, 151p. (unpublished)
- Oğuz, H. ve Zengin, M.,** 2009, Erzurum Kenti Arazi Örtüsü / Arazi Kullanım Değişimlerinin (1987-2007) Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Belirlenmesi. 3. Dokuz Eylül Üniversitesi CBS Sempozyumu CBS ve Bilgi Teknolojileri, 10-11 Aralık, İzmir, 8 s.
- Oğuz, H., Atak, B. K., Doygun, H. and Nurlu, E.,** 2011, Modeling Urban Growth and Land Use/Land Cover Change in Bornova District of Izmir Metropolitan Area From 2009 to 2040. International Symposium on Environmental Protection and Planning: Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) Applications (ISEPP) 28-29 June, Izmir-Turkey, 45-51.
- Ortaçşme, V.,** 1996, Adana İli Akdeniz Kıyı Kesiminin Ekolojik Peyzaj Planlama İlkeleri Çerçevesinde Değerlendirilmesi ve Optimal Alan Kullanım Önerileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 158s (yayımlanmamış).
- Önsoy, C.,** 1984, Osmaniye-İskenderun Kıyı Kesiminde Ekolojik Planlama İlkelerine Uygun Alan Kullanımının Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 236s (yayımlanmamış).
- Örmeci, C. ve Ekercin, S.,** 2005, Uzaktan Algılama Tekniği ile Tuz Gölünde Su Kalitesi Değişim Analizi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Mart 2005, Ankara, 8s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Özdemir, A.**, 2009, Ankara-Kalecik İlçesi ve Yakın Çevresi Peyzaj Potansiyelinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(15): 61-70.
- Özşahin, E.**, 2010, İskenderun Akaçlama Havzası'nda (Hatay) Arazi Örtüsünün Zamansal Değişimi. *Turkish Studies, International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 5(2): 1288-1312.
- Özyavuz, M.**, 2011, Tekirdağ Kent Merkezinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ile İncelenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1): 65-73.
- Reidsma, P., Tekelenburg, T., Berg, M. and Alkemade, R.**, 2006, Impacts of land-use change on biodiversity: An assessment of agricultural biodiversity in the European Union. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 114(1): 86-102.
- Rimal, B.**, 2011, Urban growth and land use / land cover change of Biratnagar sub-metropolitan city, Nepal. *Applied Remote Sensing Journal*, 2(1): 6-15.
- Rudel, T. K., Coomes, O. T., Moran, E., Achard, F., Angelsen, A., Xu, J. and Lambin, E.**, 2005, Forest transitions: towards a global understanding of land use change. *Global Environmental Change*, 15: 23-31.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Sanwald, E. H., Huenneke, H. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M. and Wall, D. H.**, 2000, Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459): 1770-1774.
- Sancar, C.**, 2000, Kentsel Gelişim Alanlarının Saptanması ve Planlanmasında GIS ve Ekoloji – Ekonomi Duyarlı Planlama Modeli, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Trabzon, 186s (yayımlanmamış).
- Sanver, İ. E.**, 2008, Kentsel Yayılmanın Çevreye Etkilerinin Uzaktan Algılama Yöntemiyle Belirlenmesi: Ölüdeniz (Fethiye) Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı, 96s (yayımlanmamış).
- Sarıçam, S. Y. ve Erdem, Ü.**, 2010, İzmir-Karaburun Yarımadası'nın Biyosfer Rezerv Alanı Olarak Planlanması. *Ekoloji*, 19(77):42-50.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Seto, K. C. and Kaufmann, R. K.**, 2003, Modeling the drivers of urban land use change in the pearl river delta, China: integrating remote sensing with socioeconomic data. *Land Economics*, 79:106-121.
- Steiner, F., McSherry, M. and Cohen, J.**, 2000, Land suitability analysis for the upper Gila River watershed. *Landscape and Urban Planning*, 50:199-214.
- Stoate, C., Baldi, A., Beja, P., Boatman, N. D., Herzon, I., Doorn, A., Snoo, G. R., Rakosy, R. and Ramwell, C.**, 2009, Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – a review. *Journal of Environmental Management*, 91: 22–46.
- Sun, H., Forsythe, W. and Waters, N.**, 2007, Modeling urban land use change and urban sprawl: Calgary, Alberta, Canada. *Networks and Spatial Economics*, 7: 353-376.
- Şenol, S.**, 1983, Arazi Toplulaştırma Çalışmalarında Kullanılabilir Niceliksel Yeni Bir Arazi Dereceleme Yönteminin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Adana, 122s (yayımlanmamış).
- Şenol, S. ve Y. Tekeş**, 1995, Arazi Değerlendirme ve Arazi Kullanım Planlaması Amacıyla Geliştirilmiş Bir Bilgisayar Modeli. Türkiye Toprak İlmi Derneği, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu, Yayın No:7, Cilt:1, Ankara, 204-210.
- Şevik. Ö.**, 2006, Application of Sleuth Model in Antalya. Middle East Technical University, MSc, Ankara, 112s. (unpublished).
- Şimşek, D. S. ve Korkut, A. B.**, 2009, Kıyı Şeridi Rekreasyon Potansiyelinin Belirlenmesinde Bir Yöntem Uygulaması: Tekirdağ Merkez İlçe Örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(3): 315-327.
- Tağıl, Ş.**, 2006, Peyzaj Patern Metrikleriyle Balıkesir Ovası ve Yakınında Habitat Parçalılığında ve Kalitesinde Meydana Gelen Değişim (1975-2000). *Ekoloji*, 15(60): 24-36.
- Tanrıöver, A. A.**, 2011, Adana Kentsel Gelişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Modellenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, 203s (yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Tayanç, M. and Toros, H.,** 1997, Urbanization effects on regional climate change in the case of four large cities of Turkey. *Climatic Change*, 35: 501-524.
- Tunay, M. ve Ateşoğlu, A.,** 2008, Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri ile Amasra ve Yakın Çevresine Ait Bitki Örtüsü Değişim Analizi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 10(13): 71-80.
- Turan, İ. A., Hepcan, Ç. C. ve Özkan, M. B.,** 2008, İzmir İli Çeşme Yerleşimi Kiyilarında Alan Kullanımında Gözlenen Değişimlerin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2): 131-139.
- Türkiye İstatistik Kurumu,** 2012a, “Nüfus İstatistikleri ve Projeksiyonlar”, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=39&ust_id=11 (Erişim tarihi: 18 Mart 2012)
- Türkiye İstatistik Kurumu,** 2012b, “Türkiye İstatistik Kurumu Sınıflama Sunucusu”, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/DIESS/SiniflamaSurumDetayAction.do?surumId=94&turId=6&turAdi=11.%20Di%20C4%9Fer%20S%20C4%B1n%20C4%B1flamalar> (Erişim tarihi: 21 Mart 2012)
- Türkyılmaz, B.,** 2009, Doğal Sitler-İzmir ve Çevresinde İrdelenmesi. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, 8-10 Ocak, İzmir, 269-280.
- Uzun, O.,** 1999, Asarsuyu Vadisi Alan Kullanım Potansiyelinin Düzce Kent Gelişiminde Su Kaynakları Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Bolu, 243s (yayımlanmamış).
- Xiao, J., Shen, Y., Ge, J., Tateishi, R., Tang, C., Liang, Y. and Huang, Z.,** 2006, Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing. *Landscape and Urban Planning*, 75: 69-80.
- Walter, H.,** 1963, Climatic Diagrams as a Means to Comprehend the Various Climatic Types for Ecological and Agricultural Purposes. Symposium of the Water Relations of Plants, The British Ecological Society, Blackwell Scientific Publications, London, pp. 3-9.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Wu, Q., Li, H., Wang, R., Paulussen, J., He, Y., Wang, M., Wang, B. and Wang, Z.**, 2006, Monitoring and predicting land use change in Beijing using remote sensing and GIS. *Landscape and Urban Planning*, 78: 322–333.
- Veldkamp, A.**, 2004, Modelling land use change and environmental impact. *Journal of Environmental Management*, 72: 1–3.
- Yıldız, N. D.**, 2006. Tortum Çayı Havzasının Uygun Alan Kullanımlarının CBS İle Belirlenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Erzurum, 152s (yayımlanmamış).
- Yılmaz, E.**, 2005, Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 253, DOA Yayın No: 37, Çeşitli Yayın No: 3, 133 s.
- Yılmaz, O. ve Erdem, Ü.**, 2011, Gediz Deltası'nın Uzaktan Algılama Teknikleri Uygulanarak Alan Kullanım Kararları Üzerine Araştırmalar. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1): 53-64.
- Yücel, M.**, 1997, Çukurova Deltasında Seyhan Nehri ile Yumurtalık Körfezi Arasında Kalan Kesimde Ekolojik Riziko Analizi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Projeleri, Proje No: BAP-PM-96/03, Adana, 76s.
- Yüksel, M. ve Dengiz, O.**, 1996, Bafra Ovası Sağ Sahili Arazi Kullanım Planlaması. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(3): 75-81.
- Yüksel, Ü. D.**, 2008, Kentlerde Yapısal ve Yeşil Alanlardaki Hava ve Yüzey Sıcaklıklarının İrdelenmesi: Ankara Örneği. *Ekoloji*, 18:66-74.
- Zengin, A.**, 2007, Doğal Sit Sorunlarının Bornova Çiçekliköy ve Yakaköy Örneğinde Hukuksal Yapı Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir, 171s (yayımlanmamış).
- Zengin, M.**, 2007, Ardahan Kura Nehri ve Yakın Çevresi Alan Kullanımlarının Belirlenmesi ve Optimal Alan Kullanım Önerileri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Erzurum, 158s (yayımlanmamış).

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Adana'da tamamladı. 1991 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümünden "Peyzaj Mimarı" ünvanı ile mezun oldu. 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı, 1995 yılında "Peyzaj Yüksek Mimarı" ünvanı ile mezun oldu. 2008 yılında Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı'nda doktora programına başladı. Lisans mezuniyeti sonrasında Peyzaj Mimarlığı mesleğini farklı dönemlerde özel sektörde sürdürmüştür. Evli ve bir çocuk annesidir.

BİLİMSEL YAYINLAR

- Barut, I., **Doğun, N.**, Nurlu, E., 2011. Assessment of Landscape Fragmentation in Izmir, Turkey. The 8th IALE World Congress, 18-23 August, Beijing-China, p. 29.
- Doğun, N.**, Erdem, Ü., 2011, Bornova İlçesi'nde Ağaçlandırma Alanı Olarak Kullanılma Potansiyeline Sahip Arazi Varlığının Belirlenmesi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim, Kahramanmaraş, s. 230-237.
- Erdem, Ü., **Doğun, N.**, 2011, Toprak Potansiyeline Uygunluğu Yönünden Bornova İlçesi Alan Kullanım Yapısının İncelenmesi. Ekoloji 2011 Sempozyumu, 5-7 Mayıs, Düzce, s. 135.
- Nurlu, E., Erdem, Ü., Doğun, H., **Doğun, N.**, Kesgin, B., 2011. Kentsel Alan Kullanımları ile Akarsuların Etkileşimleri Üzerine Bir Değerlendirme: İzmir Örneği. Ekoloji 2011 Sempozyumu, 5-7 Mayıs, Düzce, s. 124.
- Doğun, N.**, Erdem, Ü., 2012. Kentsel Gelişim Sürecinin Alan Kullanım Yapısı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi: Bornova, İzmir Örneği. Ekoloji 2012 Sempozyumu, 3-5 Mayıs, Kilis. (Basımda)
- Doğun, N.**, Erdem, Ü., 2012. Analyzing relationships between land use change and land potential: a case study of Bornova, İzmir. 8th International Soil Science Congress "Land Degradation and Challenges in Soil Management", 15-17 May, Çeşme, İzmir, 3p. (In press)