

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL YAYILMANIN SU HAVZASI KORUMA
ALANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ:
BÜYÜKÇEKMECE HAVZASI ÖRNEĞİ

Merve ÇATAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Peyzaj Planlama Programı

Danışman

Prof. Dr. Mustafa VAR

Ağustos, 2020

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL YAYILMANIN SU HAVZASI KORUMA ALANLARI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ: BÜYÜKÇEKMECE HAVZASI
ÖRNEĞİ**

Merve ÇATAL tarafından hazırlanan tez çalışması 10.08.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Peyzaj Planlama Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa VAR
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mustafa VAR, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tülay ERBESLER, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Gülşen AYTAÇ, Üye
İstanbul Teknik Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Mustafa VAR sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Kentsel Yayılmanın Su Havzası Koruma Alanları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Büyükçekmece Havzası Örneği başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Merve ÇATAL

İmza



*Fatma ve Hüseyin KARA'nın
Anısına*

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca değerli bilgi ve tecrübeleri ile yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa Var'a ve eğitime adanmış hayatından ilham aldığım hocam Sayın Prof. Dr. Semra Atabay'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca beraber yol aldığımız tüm arkadaşlarıma, inişli çıkışlı tez sürecinde beni her daim daha iyiye teşvik eden teyzem Dr. Havva Kara Özdoğan'a, varlıkları ile yolumu aydınlatan, sevgi ve destekleri ile önümü açan annem Nuray Çatal ve babam Ahmet Çatal'a, sevgili abim Murat'a ve teze çeşitli sebeplerle çokça katkı sunan kardeşim Melih'e içtenlikle teşekkür ederim.

Merve ÇATAL

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	viii
KISALTMA LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
TABLO LİSTESİ	xiii
ÖZET	xiv
ABSTRACT	xvi
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	5
1.3 Hipotez	5
1.4 Yöntem	6
2 HAVZA SİSTEMLERİ VE KENTSEL YAYILMA	8
2.1 Havza Sistemleri	8
2.1.1 Havzalar ve Kent Ekosistemi	8
2.1.2 Havzalar Üzerindeki Yasal Düzenlemeler	11
2.1.3 Havza Koruma Alanları	15
2.1.4 Bütünleşik Havza Planlaması ve Yönetimi	16
2.2 Kentsel Yayılma	21
2.2.1 Kentsel Yayılmanın Boyutları	21
2.2.2 Yayılmanın İtici Güçleri	23
2.3 Kentsel Yayılmanın Havza Sistemleri Üzerindeki Etkileri	28
3 ARAŞTIRMA ALANI ANALİZLERİ	33
3.1 Konum ve İdari Yapı	33
3.2 Yükselti	37
3.3 Eğitim	39
3.4 Bakı	42
3.5 Jeoloji	44
3.6 Yeraltı Zenginlikleri	47
3.7 Hidroloji	50

3.8 Hidrojeolojik Ortamlar	54
3.9 Arazi Kabiliyet Sınıfları	58
3.10 İklim Yapısı Özellikleri	62
3.11 Bitki Varlığı	64
3.12 Hayvan Varlığı	68
3.13 Tarihçe	72
3.14 Demografi	77
3.15 Sosyo-Ekonomik Yapı	80
3.16 Ulaşım	82
3.17 Gürültü Kirliliği	86
3.18 Hava Kirliliği	89
3.19 Su Kirliliği	93
3.20 Toprak Kirliliği	96
3.21 Heyelanlı Alanlar	99
3.22 Doğal Eşik Sentezi	101
4 BULGULAR	103
4.1 Büyükçekmece Havzası 1990-2018 Yılları Arası Arazi Kullanım Değişimi	104
4.1.1 1990 Yılı	104
4.1.2 2000 Yılı	107
4.1.3 2012 Yılı	110
4.1.4 2018 Yılı	113
4.2 Büyükçekmece Havzası Koruma Alanlarında 1990-2018 Yılları Arası Arazi Kullanım Değişimleri	115
4.2.1 1990 Yılı	117
4.2.2 2000 Yılı	120
4.2.3 2012 Yılı	123
4.2.4 2018 Yılı	126
4.3 Kentsel Yayılmanın Büyükçekmece Havzası Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	128
4.3.1 Arazi Kullanım Sınıfları- Kentsel Yayılma İlişkisi	128
4.3.2 Arazi Kullanım Sınıfları- Çevre Sorunları İlişkisi	135
4.3.3 Arazi Kullanım Sınıfları- Havza Drenaj Ağları İlişkisi	144
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	149
KAYNAKÇA	152



SİMGE LİSTESİ

°C	Derece Santigrat
km ²	Kilometrekare
m	Metre



KISALTMA LİSTESİ

CORİNE	Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi (Coordination of Information on the Environment)
D.S.İ.	Devlet Su İşleri
GIS	Geographic Information Systems
IWRB	Uluslararası Su Kuşları ve Sulak Alanlar Araştırma Bürosu
ICPB	Uluslararası Kuşları Koruma Konseyi
İ.S.K.İ.	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ÖKA	Önemli Kuş Alanları
TEM	Uluslararası Avrupa Otoyolu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜYAP	Tüm Fuarcılık Yapım A.Ş.
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Tez Çalışması Yöntem Şeması.....	7
Şekil 2.1 Bütünleşik Havza Yönetiminin Aşamaları	18
Şekil 2.2 Havza Yönetim Çerçevesinin Bileşenleri.....	20
Şekil 2.3 II. Dünya Savaşı Sonrası Amerika’da Kentsel Yayılma	24
Şekil 2.4 1950-1980 Döneminde Türkiye’de Kentleşme.....	27
Şekil 3.1 Çalışma Alanı Konumu	33
Şekil 3.2 Çalışma Alanı İçerisinde Yer Alan İlçeler	34
Şekil 3.3 Çalışma Alanının Komşu Olduğu Su Toplama Havzaları.....	36
Şekil 3.4 Çalışma Alanı Arazi Kesiti	37
Şekil 3.5 Çalışma Alanı Yükselti Haritası	38
Şekil 3.6 Çalışma Alanı Eğim Haritası	40
Şekil 3.7 Çalışma Alanı Eğim Sınıflarının Alansal Dağılım Grafiği	41
Şekil 3.8 Çalışma Alanı Bakı Yönlerinin Alansal Dağılım Grafiği.....	42
Şekil 3.9 Çalışma Alanı Bakı Haritası.....	43
Şekil 3.10 Çalışma Alanı Jeoloji Haritası	46
Şekil 3.11 Büyükçekmece Havzasında Bulunan Taş Ocağı Tesisleri Görünümü	47
Şekil 3.12 Çalışma Alanı Yeraltı Zenginlikleri Haritası	48
Şekil 3.13 Çalışma Alanı Hidroloji Haritası.....	51
Şekil 3.14 Yeraltı Sularının Oluşumu ile Hidrojeolojik Ortamlar İlişkisi	54
Şekil 3.15 Çalışma Alanı Hidrojeolojik Ortamlar Haritası.....	56
Şekil 3.16 Arazi Kabiliyet Sınıfları Örnek Gösterimi	59
Şekil 3.17 Çalışma Alanı Arazi Kabiliyet Sınıfları Haritası.....	60
Şekil 3.18 Büyükçekmece Havzası Sıcaklık Grafiği.....	62
Şekil 3.19 Aylık Yağış ve Potansiyel Buharlaşma Terleme Değişim Grafiği.....	63
Şekil 3.20 Çalışma Alanı Flora Haritası	65
Şekil 3.21 Büyükçekmece Havzasında Sucul Bitki Alanı	67
Şekil 3.22 Dünya Üzerinde ki Kuş Göç Yolları ve Türkiyenin Konumu	68
Şekil 3.23 Büyükçekmece’de Flamingolar	69
Şekil 3.24 Büyükçekmece Havzasında Yaşayan Türlerin Bazıları.....	70
Şekil 3.25 M.Ö. 2. Yüzyılda Büyükçekmece’den Geçen Egnatio Yolu	72

Şekil 3.26 Büyükçekmece Tarihi Kronolojik Sıralaması.....	73
Şekil 3.27 Büyükçekmece’de ki Mimar Sinan Köprüsü.....	75
Şekil 3.28 Büyükçekmece’nin Meşhur Anarşa Çiftliğinden Bir Görüntü.....	76
Şekil 3.29 Büyükçekmece Nüfusunun Yıllara Göre Değişimi	77
Şekil 3.30 Çalışma Alanı Nüfus Analizi Haritası.....	79
Şekil 3.31 Büyükçekmece Televizyon Kulesi	81
Şekil 3.32 Büyükçekmece Tüypap Fuar ve Kongre Merkezi	81
Şekil 3.33 Büyükçekmece’de Bulunan Özel Üniversitelerden Bir Tanesi.....	81
Şekil 3.34 Çalışma Alanı 2009 ve 2019 Yıllarına Ait Ulaşım Haritaları	83
Şekil 3.35 D-100 Otoyolunun Büyükçekmece Bölümü	84
Şekil 3.36 TEM Otoyolunun Büyükçekmece Bölümü	85
Şekil 3.37 Kuzey Marmara Otoyolunun Büyükçekmece Bölümü.....	85
Şekil 3.38 Gürültü Seviyeleri	86
Şekil 3.39 Çalışma Alanı Gürültü Kirliliği Haritası	87
Şekil 3.40 Hava Kirliliği Kalite İndeksi	90
Şekil 3.41 Çalışma Alanı Hava Kirliliği Haritası.....	91
Şekil 3.42 Çalışma Alanı Su Kirliliği Haritası.....	94
Şekil 3.43 Çalışma Alanı Toprak Kirliliği Haritası.....	97
Şekil 3.44 Çalışma Alanı Heyelan Haritası	100
Şekil 3.45 Çalışma Alanı Doğal Eşik Sentezi	103
Şekil 4.1 Büyükçekmece Havzası 1990 Yılı Arazi Kullanım Haritası	106
Şekil 4.2 Büyükçekmece Havzası 2000 Yılı Arazi Kullanım Haritası	109
Şekil 4.3 Büyükçekmece Havzası 2012 Yılı Arazi Kullanım Haritası	112
Şekil 4.4 Büyükçekmece Havzası 2018 Yılı Arazi Kullanım Haritası	114
Şekil 4.5 Büyükçekmece Havzası Koruma Alanlarının 1990 Yılı Arazi Kullanım Haritası	119
Şekil 4.6 Büyükçekmece Havzası Koruma Alanlarının 2000 Yılı Arazi Kullanım Haritası	122
Şekil 4.7 Büyükçekmece Havzası Koruma Alanlarının 2012 Yılı Arazi Kullanım Haritası	125
Şekil 4.8 Büyükçekmece Havzası Koruma Alanlarının 2018 Yılı Arazi Kullanım Haritası	127
Şekil 4.9 Büyükçekmece Havzasındaki arazi sınıfları ve nüfus değişimi.....	130

Şekil 4.10 Büyükçekmece Havzasında Kentleşme-Nüfus İlişkisi	132
Şekil 4.11 Büyükçekmece Havzasında Kentleşme Alanlarının Değişimi Grafiği... ..	133
Şekil 4.12 Büyükçekmece Havzasında Kentleşmenin Yıllara Göre Değişimi	134
Şekil 4.13 Muratbey Taş Ocakları Uydu Fotoğrafı	136
Şekil 4.14 D-569 Karayolu Yakın Çevresindeki Kirlilik Kaynakları	138
Şekil 4.15 Hezarfen Havaalanı	139
Şekil 4.16 Havza Çimento Fabrikası	141
Şekil 4.17 Alkent 2000 Yerleşim Alanının Uydu Fotoğrafı	142
Şekil 4.18 Büyükçekmece Havzası Arazi Kullanımı- Çevre Sorunları İlişkisi.....	143
Şekil 4.19 Büyükçekmece Havzası Arazi Kullanımı- Gölü Besleyen Dereler İlişkisi	148



TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	Su Havzalarındaki Ekosistemler Tarafından Sağlanan Ana Hizmetler	9
Tablo 2.2	Kentsel Yayılmaya Etki Eden İtici Güçler	25
Tablo 3.1	Eğim Derecesine Göre Arazi Sınıflandırılması.....	39
Tablo 3.2	İstanbul Mevcut İçme Suyu Kaynakları.....	52
Tablo 3.3	Kabiliyet Sınıflarının Havza İçerisinde Kapladıkları Alanlar	61
Tablo 3.4	Büyükçekmece Havzası Sıcaklık ve Yağış Verileri	63
Tablo 3.5	Büyükçekmece Havzası Flora Listesi	66
Tablo 3.6	Büyükçekmece Havzası Sucul Bitkiler Listesi	83
Tablo 3.7	Büyükçekmece Havzasında Yaşayıp Kırmızı Listede Bulunan Türler	70
Tablo 3.8	Kırmızı Liste Kritik, Tehlikede ve Duyarlı Sınıfları İçin A-E Ölçütleri	71
Tablo 3.9	Büyükçekmece Havzası Kirlilik Yükleri Dağılımı	95
Tablo 4.1	Büyükçekmece Havzası 1990 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları ve Nüfus.....	105
Tablo 4.2	Büyükçekmece Havzası 2000 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları ve Nüfus.....	108
Tablo 4.3	Büyükçekmece Havzası 2012 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları ve Nüfus.....	111
Tablo 4.4	Büyükçekmece Havzası 2018 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları ve Nüfus.....	113
Tablo 4.5	Havza Koruma Alanlarında 1990 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları	118
Tablo 4.6	Havza Koruma Alanlarında 2000 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları	121
Tablo 4.7	Havza Koruma Alanlarında 2012 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları	124
Tablo 4.8	Havza Koruma Alanlarında 2018 Yılı Arazi Kullanım Sınıfları	126
Tablo 4.9	1990- 2018 Arasında Havza Arazi Kullanım Sınıfları ve Nüfus.....	129

Kentsel Yayılmanın Su Havzası Koruma Alanları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Büyükçekmece Havzası Örneği

Merve ÇATAL

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mustafa VAR

II. Dünya Savaşı sonrası yaşanan hızlı nüfus artışı ve kentsel yayılma, su havzaları ile havzaların sunduğu ekosistem hizmetleri üzerinde baskı oluşturmaktadır. Havza hinterlandında gerçekleşen arazi kullanımları, doğal habitatların tahrip edilmesi, hidrolojik sistemin bozulması, türlerin kaybı gibi tamiri zor hasarlar bırakmaktadır [4]. Havza ekosistemleri, kentlerde yaşanan yayılmacı politikaların sonucunda işlevlerini kaybetme tehlikesi ile karşılaşmaktadır.

Son 50 yılda yerleşim alanları %600 büyüyen [1] İstanbul, su ihtiyacını mevcut su kaynaklarından karşılayamamakta, Istranca Dereleri ve Melen Çayından su temin etmektedir [53]. Havzalar arası su tranferi sürdürülebilir bir yaklaşım olmamakla beraber, suyun getirildiği havzanın da ekolojik ve sosyo-ekonomik yapısına zarar vermektedir. Kentin mevcut kaynaklarının koruma-kullanma dengesi içerisinde akılcı kullanımının önemi ortadadır. Bu bağlamda İstanbul'un en verimli 3. su kaynağı [53] olan ve barındırdığı ekolojik potansiyel ile öne çıkan Büyükçekmece Havzası çalışma alanı olarak seçilerek, 1990-2018 yılları arasında kentsel büyüme eğilimlerinin havzanın sürdürülebilir işleyişi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Corine

Alan Sınıflandırma verileri ve USGS açık erişimli veri tabanından elde edilen ASTER GDEM verilerinden faydalanılarak, ArcGIS ortamında 1990, 2000, 2012, 2018 yıllarına ait arazi kullanım sınıfı haritaları hazırlanarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma ile Havzanın 30 yıla yakın bir süreçte geçirdiği değişimi noktasal tarihlerde sayısal veriler ile ortaya koyarak, kentsel yayılmanın havza üzerindeki etkilerini; sosyo-ekonomik süreçler, ulaşım ve ekolojik faktörler gibi değişkenlerin üzerinden irdelemeye ve değişkenler arasındaki ilişkinin göreceli önemine odaklanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Havza genelinde kentsel alan, sanayi alanı ve maden alanlarının arttığı, tarım ve orman alanlarının ise azaldığı görülmektedir. Söz konusu değişim, havzanın barındırdığı hassas ekosistemler üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Gelişim yönünü belirleyen ulaşım ağları havzanın sürdürülebilir işleyişini sağlayan sistemler göz önüne alınmadan planlanmıştır. Havzadaki yayılma, ulaşımın getirdiği ekonomik fırsatların itici gücüyle gelişme göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel yayılma, su havzası koruma alanları, Büyükçekmece

Examination of the Impact of Urban Sprawl on Water Basin Protected Areas: The Case of Buyukcekmece Basin

Merve ÇATAL

Department of Urban and Regional Planning

Master of Science Thesis

Advisor: Prof. Dr. Mustafa VAR

Recent rapid population growth and urban sprawl put pressure on water basins and ecosystem services provided by basins. Changes in urban patterns adversely affect ecosystem dynamics and ecological resistance. As a result of the fragmentation of natural habitats, irreversible damages occur such as disruption of hydrological systems, weakening of urban ecosystem, loss of species, destruction of fertile agricultural areas. The pressure of urban sprawl on the existence of ecosystems such as forests and wetlands, which protect watersheds and regulate water quality, leads to disruption or loss of watersheds by domino effect. An example can be given from Istanbul, whose residential areas have grown by 600% in the last 50 years. Istanbul has supplied some of its water needs from Istranca Creek and Melen Stream. Water transfer between unsustainable watersheds damages the ecological and socio-economic structure of the source watershed as well. Therefore, the smart use of the city existing local resources should be focused. In this context, Büyükçekmece Basin, which is the 3rd most efficient water resource of Istanbul, was selected as the study area. How the urban growth trends of the Basin affected ecological processes between 1990 and 2018 was examined on the basis of the basin whole and protected

areas. In order to understand the process well and to obtain detailed information about the reasons and effects of the spread, Corine Field Classification data and satellite imagery were used and land use class maps for ArcGIS environment were prepared and evaluated for the years 1990,2000,2012,2018. According to the results, It is seen that urban area, industrial area and mining areas have increased in the basin, whereas agricultural and forest areas have decreased. This change has negative consequences for the basin when sensitive ecosystems are considered. It was observed that the spread was compact, hollow and axial in itself around the D100 and Tem Motorways, whereas the northern parts of the Basin forests had a splashing spread in rural areas. The driving forces of the spread have evolved under the influence of the driving forces of the economy and demography. With this study, the change of the Basin in a period of nearly 30 years has been examined by pointing to numerical data on spesific dates. In addition, the effects of urban sprawl on the watershed were examined through variables such as socio-economic processes, transport and ecological factors and the relative importance of the relationship between the variables.

Keywords: Urban Sprawl, water basin protection zones, Buyukcekmece

1.1 Literatür Özeti

Literatürde “kentsel yayılma” kavramını ortaya koyan çalışmalar incelendiğinde genellikle, kaynakların yayılma kavramını açıklarken düşük yoğunluklu gelişmeye ve kır-kent çizgisinin kaybolmasına [1], [15], [16],[14] odaklandığı görülmüştür. Mutlak kabul görmüş bir tanımı olmayan kavram, yayılmanın çeşitli boyutlarının [2], [14], [1], [5] ortaya konması ile tanımlanmaya çalışılmıştır. Yerli ve yabancı literatürde sürecin sebep ve sonuçlarına değinen [23], [24] çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Ancak kaynaklar genel olarak, kentsel yayılmanın ortaya çıkışını II. Dünya Savaşından sonra Amerika’nın artan refah seviyesi ile özdeşleştirmişlerdir [1], [2]. Savaş öncesi kentlerin durumuna değinen kaynakların [22] kısıtlı olduğu görülmüştür. Brueggemann [22] ise, yayılmanın II. Dünya Savaşından önce Avrupa ayağında olan gelişmeleri hatta daha da eskiye giderek, kentlerin kırdan surlarla ayrıldığı dönemlerden günümüze kadar süregelen süreçleri ve savaş sonrası yayılmanın geçirdiği kırılma ile girilen yeni dönemi ortaya koyması ile diğer kaynaklardan ayrılmaktadır.

Türkiye’de ise yayılma, 1950’li yıllarda sanayileşmenin etkisi ile göçlerin tetiklediği bir süreç olarak İstanbul, Ankara gibi büyük kentlerde ortaya çıkmış ve zaman içerisinde diğer kentlerde yaşanan sosyal ve ekonomik gelişmeler sonucu ülke genelinde [25] görülmeye başlanmıştır. Çalışmalarda; gecekondu-lüks sitelere evrilen bu sürecin; Ülkede yaşanan sosyo-ekonomik ve siyasi gelişmelerden etkilendiğine vurgu yapılmıştır [26].

Yayılmanın kent merkezinde ve çeperlerinde ortaya çıkardığı sosyal, ekonomik ve ekolojik problemler, çok yönlü boyutların sürece dahil olması [2] ile multidisipliner çalışmalardan yararlanmanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Yayılmanın birikimli sonuçları olduğu ve bu sonuçların etkilerinin tam olarak ortaya konmasının uzun zaman alacağı [8], [2], [10] pek çok yazar tarafından kabul görmüş bir fikir olarak

öne çıkmaktadır. Hersperger ve Bürgi, geri döndürülemez sonuçları olan kentsel yayılma kavramına etki eden itici güçleri 5 ana sınıfa ayırarak [11] kavramın anlaşılmasına önemli katkıda bulunmuşlardır.

Kentsel yayılmanın nedenleri ve kent açısından ortaya çıkan çok yönlü sonuçları incelendikten sonra, su havzaları ve yayılma arasındaki ilişkiyi kavrayabilmek için su havzalarının kent sistemi içindeki yerine odaklanılmıştır. Literatürde havza tanımları yaygın olarak havzaların oluşum [24], [26], [27], [28] süreci ve hidrolojik işlevleri üzerinden açıklanmaktadır. Çalışmalar, farklı faaliyet alanlarında suya olan talebin artmasına [24], [25] vurgu yapmış ve havzaların suyun geleceğinde oynadığı rolün üzerinde durmuştur. WWF [16], Türkiye'nin şu an su stresi çektiği ancak 2030 yılında su fakiri olacağını vurgulamış, Ulusal Havza Yönetim Stratejisi [14] ise suya olan bağımlılığın artmasını nüfusa, tarım ve sanayi faaliyetlerinin artan su kullanımına bağlamıştır. İncelenen tüm kaynaklar suya olan talebin gelecekte daha da artacağı konusunda hemfikir [16], [14] olmuş, havzaların korunmasının önemini vurgulamıştır. Araştırmacılar, su havzalarının sağladığı fonksiyonların [4] sürdürülebilir kullanımı için orman kaynaklarının su üretiminde, yağmuru çekmekte ve gelen suyu drene etmekteki etkin rolü [3] üzerinde durmuşlardır. Havza akılcı kullanımı için bütünleşik havza planlamasının [13], [11], [15] popülerliğinin arttığı son dönemde; havzaların su, toprak, jeoloji gibi pek çok bileşenden etkilendiği ve havzaların hidrolojik fonksiyonlarını korumak için bütüncül yaklaşıma yönelindiği [6] görülmektedir. Çalışmalar; havza planlama sürecinin multidisipliner bir süreç [11] olduğu ve paydaşların katılımı sağlandığı takdirde hedeflenen sonuçlara ulaşılabileceği [23], [13], sürecin getirdiği faydaların paydaşlara anlatılmasının gerekliliği üzerinde durmuştur.

Ülkemizde su havzalarını koruyarak, havza faaliyetlerini kısıtlayan çok sayıda yasa, yönetmelik ve tüzük bulunmaktadır. Havzalardaki gelişmeyi, yasal çerçeveye uygun olarak gerçekleştirmek için ise; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSİ gibi sayısı onun üzerinde sorumlu kurum görevlidir [14].

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği [17], havza planlama yetkisini DSİ'ye vermiştir. Havzaların planlanırken nitelik ve nicelik yönünden korunması için; "İçme-

Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik [46]" ile İçme suyu havzaları, 4 bölgeye ayrılmış ve çeşitli faaliyetlere için sınırlamalar [2] getirilmiştir.

Çalışma alanı olan Büyükçekmece Havzasının pek çok yönüyle irdelendiği 3. Bölüm analizlerinde, Havza ile ilgili daha önce yapılmış doğal, sosyo- kültürel ve ekonomik çalışmalardan faydalanılmıştır. Büyükçekmece Havzasının İstanbul için önemli bir içme suyu kaynağı olması ve taşıdığı ekolojik değerler sebebiyle; Havzayı farklı yönleri ile konu alan çok sayıda çalışmanın olması tezin temelini oluşturan literatür taraması aşamasının ilerlemesinde yardımcı olmuştur.

Çalışma alanının yükselti, eğim, bakı gibi topoğrafik özelliklerini ortaya koymak için ArcGIS ortamında özgün haritalar oluşturulmuş ancak haritaların yorumlanmasında çeşitli kaynaklardan [2], [53], [4] faydalanılmıştır. Jeoloji ve hidrojeolojiye, hem rezervuarın yeraltı beslenim ortamlarını etkilemesi hem de çalışma alanında önemli bir problem olarak öne çıkan heyelanların oluşumunda rol alması sebebiyle geniş yer verilmiştir. Bahsi geçen haritaların oluşturulması sırasında Özgül'ün [6] çalışması kullanılmış, Havzadaki jeolojik formasyonların ve hidrojeolojik ortamların incelenmesinde ise pek çok yazarın [7], [9], [5], [8], [31], [34], [32], [14], [15] konu ile ilgili yaptığı çalışmalardan faydalanılmıştır. Havzada ki drenaj ağları ve orman örtüsü; arazi topraklarının önemli bir bölümünün verimli tarım toprakları [2], [54], [16], [42] olması üzerinde etkili olmuştur. Fakir bir vejetasyona sahip olan [2] Havzaya ait bitki listesi ise; Davis'in [55], Tekin'in [22] ve Döşer'in [2] çalışmalarından elde edilen veriler ile hazırlanmıştır. Havza vejetasyon yönünden zayıf olsa da, lagün gölü olması sebebiyle zengin sulak alan bitkilerine sahiptir [19]. Fauna açısından ise; kuş göç yolları üzerinde bulunmasının ve habitatlar için işlevsel bir ortam sunmasının getirdiği çeşitliliği barındırmaktadır. ÖKA Alanı [116] ve ayrıca Ramsar Sözleşmesi ile 'Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan' ilan edilen [67] Havza; su kuşlarının kışlayıp, ürediği [28] , [13], [17], [64] bir alan olmasının yanı sıra kırmızı listede yer alan nesli küresel ölçekte tehdit altında bulunan türlere de ev sahipliği [17], [20], [21] yapmaktadır.

Havzanın tarihçesini inceleyen çalışmalara bakıldığında ise; M.Ö. 7. yüzyıldan beri yerleşimlerin görüldüğü Büyükçekmece'nin, tarih boyunca farklı güçlerin himayesine [25] girdiği görülmektedir. İstanbul ile Arnavutluğu birbirine bağlayan

Egnatia Yolu'nun, Havzadan geçmesinin Havzanın tarihindeki önemi çeşitli kaynaklarda [35], [36] vurgulanmıştır. Coğrafi konumu sebebi ile her daim askeri bir savunma hattı [25] görevi gören Havzadan, Evliya Çelebi'de seyahatnamesinde bahsetmiştir [26]. Temettuat defterlerinden edilen bilgi ile, 1924 yılında bölgede yaşayan 10 bine yakın kişi olduğu öğrenilmektedir. Günümüzde ise Havza nüfusu, kurulan yeni yerleşim alanları ile oldukça yükselmiştir [100]. Hızla artan nüfusun kaynağı olarak; ulaşımda yaşanan gelişmeler, endüstrileşme ve turizm faaliyetleri [30] etkisine vurgu yapılmaktadır. Yöre halkının Osmanlıdan beri verimli tarım topraklarını kullandığı ve hayatlarını tarım, hayvancılık, balıkçılık [25], [27] gibi havzanın doğal yapısının sundukları ile kazandığı, ancak günümüzde sosyo-ekonomik yapının değişmesi ile halkın geçiminin endüstriyel faaliyetlere, turizme ve hizmet sektörüne [28] bağlı görülmüştür. Büyükçekmece'den geçen D100, TEM ve Kuzey Marmara gibi büyük ulaşım ağlarının bölgeyi daha ulaşılabilir hale getirmesi [30], sosyo-ekonomik yaşamın değişimi üzerinde büyük rol oynamaktadır. Karayolu sistemleri Havzada gelişmeye devam ederken, denizyolu ulaşımı oldukça zayıf [82] kalmıştır. Ulaşım faaliyetlerinin; yayılmayı tetiklemesi sebebiyle Havzanın ekolojik dengesi üzerinde baskı oluşturduğu açıktır. Kirlilik yükleri ile ilgili yapılan çalışmalarda; Havzada bulunan çimento fabrikası [43], [74], [75], Beylikdüzü OSB, dökümhaneler, TEM, D100, Kuzey Marmara Otoyolu kirliliğinin sebepleri [47] olarak gösterilmektedir. Çimento fabrikaları üzerinde yapılan çalışmalar; fabrika emisyonlarının rüzgarlar ile kilometrelerce uzağa taşınabildiğini [76] ve su, toprak, hava gibi doğal kaynaklar üzerinde kirletici etkisi [77], [78], [43] olduğunu ortaya koymaktadır. Büyükçekmece Havzası içerisindeki çimento fabrikasından çıkan partiküllerin verimli topraklara çökmesi ve havzadaki tarımsal faaliyetler [42], toprak kirliliğinin başat sebepleridir. Su kirliliği ise Tübitak raporu [41] [127] ve 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planında [42] detaylandırılmıştır. Kirlilik kaynakları; noktasal ve yayılı olmak üzere iki sınıfta incelenmiştir. Noktasal kirlilik kaynaklarının oluşturduğu yükler arasında en fazla evsel atıkların rolü olduğu, yayılı kirlilik kaynakları arasında ise tarımsal faaliyetlerin başı çektiği görülmektedir [42]. Havza içerisinde duraylılık kazanmış olan eski heyelan bölgeleri, Büyükçekmece Havzası için bir diğer önemli çevre

sorunudur. Heyelanlı bölgelerde yapılan yerleşimlerin bölge için risk faktörü olduğu pek çok literatürde [6], [39], [25] ortaya konmuştur.

1.2 Tezin Amacı

Kentsel yayılma ile su havzaları arasındaki dinamik ilişkinin Büyükçekmece Havzası özelinde incelendiği tezin amaçları:

- Kentsel yayılmanın su havzaları koruma alanları üzerindeki etkilerini; sosyo-ekonomik süreçler, ulaşım ve ekolojik faktörler gibi değişkenlerin üzerinden irdeleyerek, hem sürecin hem de değişkenler arasındaki ilişkinin göreceli önemini ve gücünü ortaya koymak
- Kentsel yayılma ve su havzalarının sürdürülebilir işleyişi arasındaki etkileşimi anlamak
- Büyükçekmece Havzasında kentsel yayılmanın itici güçlerini belirlemek
- Havzanın 30 yıla yakın bir süreçte geçirdiği değişimi noktasal tarihlerde, sayısal veriler ile ortaya koymak
- Havzada gerçekleşen yayılma sürecinin nedenleri ve sonuçlarının geriye dönük analizini gerçekleştirmek
- Büyükçekmece Havzasının sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşım ile planlamasına katkıda bulunmaktır.

1.3 Hipotez

Tez kapsamında "Değişen koşulların yön verdiği kentsel yayılma, büyüme eğiliminde olduğu alanlarda, havza fonksiyonlarının verimi ve kalitesini üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır." hipotezi öne sürülmüştür.

Tezin hipotezi bağlamında aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

- Su havzalarının kent ekosistemine sağladığı hizmetler üzerinde, kentsel yayılmanın etkileri nelerdir?
- Kentsel büyümenin yasal korumalarla sınırlandırıldığı havza koruma kuşaklarında kentsel yayılmanın sebep ve sonuçları nelerdir?
- Büyükçekmece Havzasında kentsel yayılmanın en büyük belirleyicileri nelerdir?

- Büyükçekmece Havzasındaki kentsel yayılma ile sosyo-ekonomik değişkenler arasındaki bağıntı nasıl ilerlemektedir?

1.4 Yöntem

Araştırmanın yöntemi temelde; Büyükçekmece Havzasının doğal, kültürel, sosyal ve ekonomik yapısını incelemek; Havzanın 1990-2018 yılları arasında geçirdiği arazi kullanım değişimlerini ortaya koymak; arazi sınıfları ile çevre sorunları arasındaki ilişkiyi anlamak; kentsel yayılmanın havzanın sürdürülebilirliği üzerindeki etkisini değerlendirmek üzerine kurgulanmıştır.

Bu bağlamda faydalanılan kaynaklar:

- Konu hakkında hazırlanmış akademik literatür
- 2009 yılı Çevre Düzeni Planı
- Avrupa Ajansının açık erişimli şehir atlası Corine Arazi Örtüsünün 1990, 2000, 2012 ve 2018 tarihli verileri
- USGS açık erişimli veri tabanı Earth Explorer'dan elde edilen ASTER GDEM verileri
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünün (MTA) interaktif yerbilimleri haritası
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğünün interaktif meşcere bilgileri haritası
- Hava fotoğrafları
- İstatistiksel veriler için verileri için TÜİK'dir.

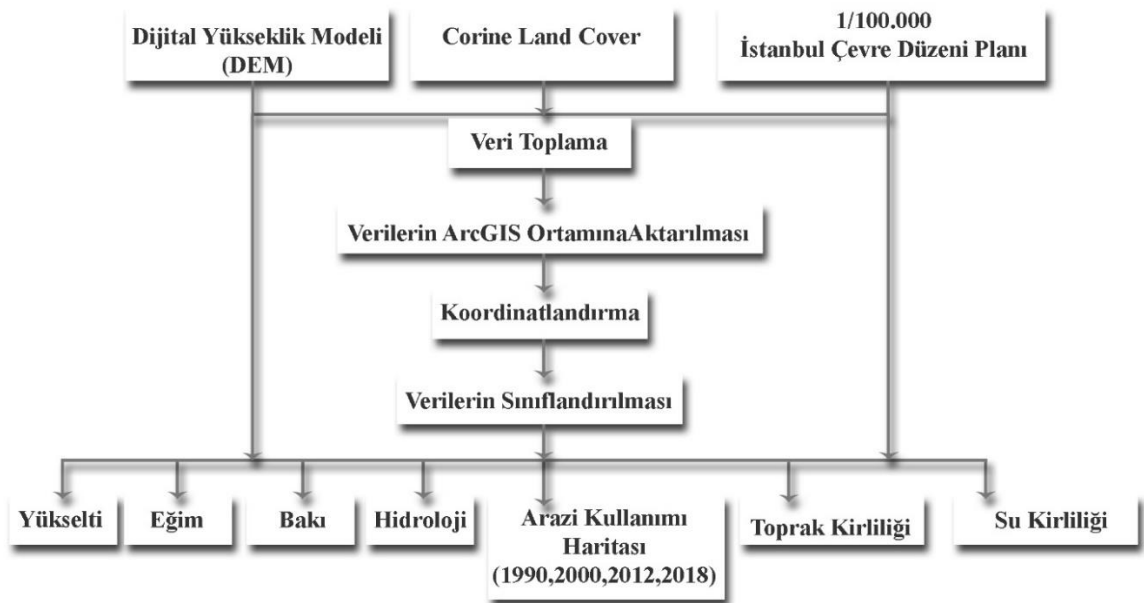
Çalışmaya kavramsal araştırma ile başlanılmış, geniş çaplı yerli ve yabancı literatür taraması yapılmıştır. Teorik altyapı oluşturulduktan sonra; ArcGIS ortamında 30 m çözünürlüğe sahip LANDSAT (TM) uydu görüntüleri, kontrollü ve kontrolsüz sınıflama (supervised classification) yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Ancak işlenen verilerin, istenilen yüksek kaliteyi vermemesi sonucu Avrupa Ajansının açık erişimli şehir atlası olan Corine Arazi Örtüsünün; 1990, 2000, 2012 ve 2018 tarihli verileri kullanılmıştır. ArcGIS ortamında yeniden koordinatlandırılan veriler, Havza

sınırlarında kesilmiştir. Kentsel alan, tarım alanı, orman alanı, maden alanı, sanayi alanı ve su yüzeyi olmak üzere 6 sınıf olarak yeniden sınıflandırılan veriler ile Havzanın arazi kullanım haritaları elde edilmiştir.

Havzanın; yükseklik, eğim, baki, hidroloji haritaları ise USGS açık erişimli veri tabanı Earth Explorer'dan elde edilen ASTER GDEM raster verilerinin, ArcGIS ortamında dijitalleştirilmesi ile elde edilmiştir (Şekil 1.1).

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün (MTA) interaktif yerbilimleri haritası, T.C. Orman ve Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü'nün meşcere bilgileri haritası, 2009 yılı Çevre Düzeni Planı ve Tübitak MAM'ın Büyükçekmece Havzası çalışmasından [127] elde edilen; yeraltı zenginlikleri, heyelan, hidrojeoloji, arazi kabiliyet sınıfları haritaları ile arazi kullanım sınıfları haritaları karşılaştırılarak; havzadaki arazi kullanımının daha iyi ortaya konabilmesi için sentez haritası oluşturulmuştur.

Farklı tarih aralıklarında oluşturulan arazi kullanım haritaları ile; grid sistemi kullanılarak, belli noktalarda zamansal karşılaştırma yapılabilmesi sağlanmıştır. Tezin bölümleri; Büyükçekmece Havzasında gerçekleşen kentsel yayılma sürecini, sebep-sonuç ilişkisi içinde, tezin hipotezi ve amaçları doğrultusunda ortaya koymaya odaklanmaktadır.



Şekil 1.1 Tez çalışması yöntem şeması

2.1 Havza Sistemleri

2.1.1 Havzalar ve Kent Ekosistemi

Nüfus artışı, sanayi ve tarım sektörlerinin suya bağımlı yapısı [24] su kaynaklarına olan talebin giderek artmasına sebep olmaktadır. Türkiye, yılda kişi başına düşen 1.500-1.700 m³'lük su miktarı ile su stresi çekmektedir. WWF, Türkiye nüfusunun 2030 yılında 100 milyon olacağını ve kişi başına düşen su miktarının 1.100 m³'e düşeceğini öngörmektedir [25]. Yaşanan tüm bu gelişmeler ile son yıllarda, su havzalarının önemi artmıştır. Nehir, drenaj ve su toplama havzaları olarak üçe ayrılan havzalar [26]; Guo ve Viktor'a göre toprak, jeoloji, eğim ve yağış modeli ile dinamik ilişki içerisinde olan, yüzey ya da yeraltı akışları [27] yoluyla su kaynaklarını besleyen sistemlerdir. Ulusal Havza Yönetim Stratejisi Raporunda havzalar; "Doğal sınırları içinde, iklim, jeoloji, topoğrafya, toprak, flora ve faunanın sular ile etkileşim içinde olduğu, suyun ayrım çizgisinden denize aktığı noktaya, kapalı havzalarda ise suyun toplandığı nihai noktaya göre suyun toplanma alanı [24]" olarak tanımlanmıştır. Atabay ise havzaları, "Bölgenin fizyografik yapısının ortaya koyduğu ve birbiriyle fiziksel, biyolojik, ekolojik ilişkilerin ve etkileşimlerin bulunduğu doğal kaynaklar bütünüünün yer aldığı bir yüzey birimi [28]" olarak nitelemiştir. Kent ekosistemi için vazgeçilemez bir kaynak olan su havzalarının sağladığı fonksiyonlar:

- Yağışları tutmak ve depolamak
- Yer altı suyu rezervini beslemek
- Toprak kaybını ve erozyonu engellemek
- Akarsu akışlarını düzenlemek
- Besin tutmak ve dönüştürmek
- Kıyı alanları ve subasar alanlarda gerçekleşen doğal süreçleri desteklemek

- Sucul türlerin doğal yaşam ihtiyaçlarına cevap vermek [30] olarak sıralanabilir.

Orman alanları, otlaklar, ekili alanlar, kıyı alanları ve sulak alanlar havzayı oluşturan ekosistem bileşenleridir [27]. Orman alanları ve sulak alanlar gibi havzadaki hidrolojik sürecin güvenliğine katkıda bulunan ekosistemlerin önemi son yıllarda daha fazla anlaşılmaya başlanmıştır. Su güvenliğine hizmet eden havza ekosistemleri için altyapı yatırımları, aşağı havza fonksiyonlarının bozulmadan devam edebilmesi için önemlidir [26]. Alt havzadaki temiz suyun kalitesi, üst havzada sunulan hizmetlere bağlıdır. Ekosistemlerin havzaya hizmet sunma kapasiteleri, geçirdikleri bozulmalar ile değişebilmektedir. Su havzalarındaki ekosistemler tarafından sağlanan ana hizmetler Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 Su havzalarındaki ekosistemler tarafından sağlanan ana hizmetler [26]

Hizmet Sağlayıcı	Su akışlarından doğrudan gıda ve gıda dışı ürünlerin tedarik edilmesine odaklanan hizmetler	• Tatlı su temini • Bitki ve meyve üretimi • Hayvansal Üretim • Balık üretimi • Kereste ve inşaat malzemeleri temini • İlaçlar • Hidroelektrik güç
Düzenleme Hizmetleri	Akışların düzenlenmesi veya su akışlarıyla ilgili tehlikelerin azaltılması ile ilgili hizmetler	• Hidrolojik akışların düzenlenmesi (toprak suyu sızması, yeraltı suyu şarjı, taban akışlarının korunması) • Doğal afet riskinin azaltılması (örneğin taşkın önleme, toprak kaymasının azaltılması) • Toprak koruma, erozyon ve sedimentasyon kontrolü • Yüzey ve yeraltı suyu kalitesinin kontrolü
Destek Hizmetleri	Habitatların ve ekosistemin işleyişini desteklemek için sağlanan hizmetler	• Yaban Hayatı Yaşam Alanı • Akış yönünün alt tarafında kalan habitat ve kullanımların korunması için akış rejimine olan ihtiyaç
Kültürel Hizmetler	Rekreasyon ve insanların rahatlayabileceği ortamlar ile ilgili hizmetler	• Su aktiviteleri • Manzara Estetiği • Kültürel miras ve kimlik • Sanatsal ve düşünsel ilham

Sulak alanlar; havzanın sürdürülebilirliğini ve su güvenliğini sağlayan hassas ekosistemlerdir. Bu alanlar su rejimini, yağmur suları, yüzey akışları ile gelen sular, yeraltı suları girişleri ve gelgitler yoluyla belirlemektedir [31]. Sulak alanların sağladığı diğer fonksiyonlar, yeraltı suyunun reşarjı ve deşarjı, üretim/besin zinciri desteği, taşkın kontrolü, erozyon kontrolü, su kalitesinin yükseltilmesi, balıkçılık, yaban hayatı yaşama ortamı sağlama, rekreasyonel olanaklar ve sosyal-ekonomik yararlarıdır [32]. Sulak alanlar, sudaki besin ve kimyasal maddeler ile tortuları uzaklaştırarak suyun kalitesinin arttırılmasında, filtrelenmesinde [33] rol

almaktadırlar [34]. Karadan yüzey akışları ile gelen kirleticilerin su kaynağına geçişini engellerler, ancak tortuların çökeldiği bir havuz görevi gören sulak alanlarda taşıma kapasitesini aşan tortu birikmesi, yeraltı sularında değişikliğe sebep olabilmektedir [33]. Küresel ısınmanın etkilerinin görülmeye başlandığı son dönemde, karbon tutan rezervuarlar olarak sulak alanların önemi gözardı edilmemelidir [35]. Yerel iklimi düzenleyen, yağış ve sıcaklık üzerinde etkili olan, su havzaları için önemli ekosistem öğeleridir. Sulak alanların önemini ortaya koyan bir örnek olarak; Antalya'nın Elmalı ilçesinde Avlan Gölünün, tarım arazisi yapılmak amacıyla kurutulması gösterilebilir. Nitekim, Gölün yok edilmesinin ardından bölgedeki yerel iklimin değiştiği ve bölgede bulunan meyve ağaçlarının kuruduğu, sedir ormanlarının azaldığı, havadaki nem oranının farklılaştığı, Doğal Hayatı Koruma Derneği tarafından ortaya konmuştur [36].

Orman alanları da tıpkı sulak alanlar gibi havzanın niteliğini ve niceliğini koruyan ekosistemlerdir. Orman alanlarının su kaynaklarının kalitesi, miktarı ve rejimi üstünde önemli etkileri vardır. Yapılan çalışmalara göre; ormanlık alanlar çıplak alanlara oranla %15-50 daha fazla yağış çekmekte ve bu yağışın %44'ünü kullanılabilir hale getirebilmektedir. Orman alanları; yaprak ve dal gibi diri örtülerle toprağı kaplayarak suyun tutulmasını sağlamakta, bitki kökleri ile yağmur suyunu depolayarak hızlı yüzeysel akışların erezyona sebep olmasını önlemektedir. Absorbe edilemeyen fazla su ise toprak altından, eğim yönünde hareket ederek yeraltı sularını düzenli olarak beslemektedir. Karbon yutağı olan orman alanları, küresel iklim değişikliği ile mücadelede önemli rol oynamaktadırlar [37].

Kısıtlı varlık gösteren su kaynaklarının ve onları besleyen ekosistemlerin, hatalı arazi kullanımı kararları neticesinde oluşan noktasal ve noktasal olmayan(yayılı) kirlilik kaynakları tarafından baskılandığı görülmektedir. Günümüz teknolojileri ile tespit edilmesi daha kolay hale gelen bu unsurlar aşağıda sıralanmıştır.

Noktasal kaynaklar:

- Yapılaşma
- Köy/beldelerden gelen atıksuların tamamının arıtilamayışı

- Yerleşimlerin atıksu kanal şebekesinde aşırı yağış ve enerji kesintisi ile taşkınların yaşanması
- Hayvan çiftlikleri
- Sanayi bölgelerinin ya da tekil endüstriyel kuruluşların deşajları
- Katı atık sızıntı suyu deşajları
- Havza içerisinde bulunan büyük hayvan kesimi alanlarının atıksuları

Noktasal Olmayan (Yayıllı) kaynaklar:

- Tarım alanlarında ki gübre, ilaç kalıntıları
- Fosseptik taşkınları/Vidanjör deşajları
- Atıksu kanal şebekesinde yaşanan taşkınlardır [39]

Kirlilik baskısı altında kalan havzaların sürdürülebilirliği üzerinde etkili olan bir diğer unsur, suya bağımlı faaliyet gösteren sektörlerdir. On birinci kalkınma planı su kaynakları yönetimi ve güvenliği raporuuna göre, ülkemizin 112 milyar m³ kullanılabilir durumdaki su kaynağının yaklaşık %39'u kullanılmaktadır. Sektörel kullanımlara bakıldığında ise %73 ile sulama en çok su tüketiminin yapıldığı alandır. Takiben %11 ile sanayi, %16 ile kentsel tüketim gelmektedir. Bu oranlar Dünyada %70, %22, %8, Avrupa'da ise %33, %51 ve %16'dır [157].

On birinci kalkınma planının amaçlar ve hedefler bölümünün 1052. Maddesinde, iklim değişikliğinin ve gerçekleştirilen faaliyetlerin havzalar üzerindeki etkileri değerlendirilerek su tasarrufu sağlama, kirliliği önleme ve kuraklık ile mücadelede için önlemler alınması kararlaştırılmıştır [157].

2.1.2 Havzalar Üzerindeki Yasal Düzenlemeler

Havza yönetimi disiplinler arası çalışılan, her havza için kendi şartlarında incelenmesi gereken, çoklu kriterlerin göz önünde bulundurulduğu [40] bir süreçtir. Türkiye'de bu süreç onu aşkın kurum tarafından, çeşitli kanun, yönetmelik ve tüzük aracılığıyla yapılmaktadır [41]. Türkiyede su havzalarının geliştirilmesi ve yönetiminde sorumlu kurumlar:

- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- T.C. Sağlık Bakanlığı
- Büyükşehir Belediyeleridir [39].

Havzaları koruyan yasal düzenlemeler ise kronolojik sıraya göre listelenmiştir:

- Köy Kanunu, sayı 442, 1924 (Madde 1, 6 ve 13)
- Sular Hakkında Kanun, sayı 831, 1926
- Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, sayı 1593, 1930
- İller Bankası Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun (mülga), sayı 4759, 1945 (1933 yıl ve 2301. sayılı Belediyeler Kanunu yerine)
- Devlet Su İşleri Umum (Genel) Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun, sayı 6200, 1953 • Köy İçmesuyu Kanunu, sayı 7478, 1960
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun, sayı 167, 1960
- 1053 sayılı, DSI'ye Ankara, İstanbul ve Nüfusu 100 000'den Büyük Şehirlere İçme Suyu Temini Yetkisi Veren Kanun, 1968
- Çevre Kanunu, sayı 2872, 1983
- Sağlık Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 181, 1983
- Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, sayı 3155 (Madde 2/c), 1985
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, sayı 3202 (KHGM) (Madde 2/d), 1985 (mülga)
- 2872 sayılı Çevre Kanunu değiştiren 3416 sayılı Kanun, 1988
- Kıyı Kanunu, sayı 3621, 1990
- Çevre Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 443, 1991 (mülga)

- Tarım ve Köyışleri Bakanlığı'nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 441, 1991
- 1380 sayılı (1971) Su Ürünleri Kanunu değiştiren 4950 sayılı Kanun, 2003
- Belediye Kanunu, sayı 5393, 2005 (1580 sayılı Belediye Kanunu (mülga), 1930; 5215 sayılı Belediye Kanunu (mülga), 2004
- 3030 sayılı (1984) Kanunun yerine geçen Büyükşehir Belediyesi Kanunu, sayı 5216, 2004
- 2560 Sayılı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun, 1981
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün (KHGM) Kaldırılması Hakkında Kanun, 2005
- İl Özel İdaresi Kanunu, sayı 5302, 2005
- 1053 sayılı kanunun 10. maddesinin değişmesi neticesinde nüfus kriteri kaldırılarak belediye teşkilatı olan tüm yerleşim yerlerinin içme kullanma ve endüstri suyu ve gerekmesi halinde atık su tesislerinin yapımında DSİ'yi yetkili kılan 5625 sayılı Kanun, 2007
- Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu, sayı 5686, 2007
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 644, 2011
- Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 645, 2011
- Türkiye Su Enstitüsünün Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, sayı 658, 2011'dir [157].

Su yönetimi ile ilgili planlamaların ve yönetsel görevlerin tek elden yerine getirilmesi için 2011 yılında 645 sayılı KHK ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde faaliyet gösteren Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Müdürlüğün görevleri, su politikalarını ve stratejilerini belirlemek, nehir havza yönetim planları hazırlamak/hazırlatmak, su bilgi sistemini kurmak gibi hedef, ilke

ve politika oluşturucu kimliğini üstlenerek ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte çalışmaktır [157].

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde ise; “Kıta içi su kaynaklarının mevcut kalitesinin kullanım alanları için gerekli kalite kriterlerine uygunluğunun tespitin ve havza planının ilgili kurumların görüşünü alarak Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce yapılması esastır [42]” denilerek havza planlarının hazırlanması görevi, 645 sayılı KHK ile faaliyetlerini T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı olarak yürüten Devlet Su İşlerine verilmiştir. Ayrıca DSI, yerüstü ve yeraltı sularının zararlarını önlemek ve/veya bunlardan çeşitli yönlerden fayda sağlamak [41], kirlilik tespit edilmesi durumunda ise Orman ve Su İşleri Bakanlığına bildirmek, belediye teşkilatı olan yerleşimlerin içme, kullanma ve endüstri suyu ile atık su tesislerinin yapımını üstlenmek ve baraj çalışmalarını yürütmekten de sorumludur [157].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ise 2872 sayılı Çevre Kanunu, 1988 yılında ıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, ÇED Yönetmeliği, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinin işleyişini ve kirleticilerin çevreye zarar vermeyecek şekilde bertarafını sağlamakla yükümlüdür [41].

2011 yılında 644 sayılı KHK ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bağlı olarak kurulan Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, çevre kirliliğinin tespiti ve bertarafı için çalışmalar yürütmektedir. Bu kapsamda, mevzuat hazırlamak, standart geliştirmek ve uygulamayı sağlamak ile görevlidir [157].

644 sayılı KHK ile kurulan bir diğer müdürlük olan Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü ise kirliliğin önlenmesi amacıyla her türlü tesisi izleme, denetleme ve çevre izni verme yetkisine sahiptir.

İller Bankası Genel Müdürlüğü, kanalizasyon ve atıksu arıtma tesisi gibi alt ve üst yapı işlerinin yürütülmesinde, her türlü kalkınma ve yatırım bankacılığı işlerinin yerine getirilmesinde belediyelere hizmet vermektedir [41], [157].

Su kaynakları bir biri ile etkileşimde olan sistemler olmalarına rağmen ölkemizde planlama yaklaşımlarında ve yasal zeminde dereler, havza içerisine giren ve girmeyen olarak ayrıştırılmakta, bütöncöl bir yaklaşım ile ele alınmamaktadır [43].

Pek çok havzada; örneğin çalışma alanı olan Büyükçekmece havzasında Büyükşehir Belediyesi ve İlçe Belediyesi Havzanın planlama ve bayındırlık işlerini beraber halletmektedirler. Büyükşehir belediyesine bağlı olarak faaliyet gösteren İSKİ ise gölü çevreleyen 0-1000m'lik alandan sorumludur. Kaçak yapılaşmayı engelleme hakkına sahiptir. Ancak koruma alanındaki mevcut yerleşimin, bölgelendirme faaliyetinden önce bölgede var olması durumunda, İSKİ durumu sadece rapor ile belgeyebilmektedir, yerleşimi bertaraf etme hakkı bulunmamaktadır. İSKİ her ay gölü besleyen kaynakların su kalitesini kontrol etmekle sorumludur. Kirlilik tespit edilmesi durumunda, arıtma tesisi bulundurması zorunlu olan endüstriyel kuruluşları uyarmaktadır. Kirliliğin önüne geçilememesi halinde ise belediye, kuruluşların tüm faaliyetlerini askıya alma hakkına sahiptir. Ancak bu noktada dikkat çeken önemli bir nokta vardır ki; belediyenin izin verdiği tüm alan kullanımları, koruma sınırları içinde olsa dahi faaliyetlerine devam edebilmektedir [44].

2.1.3 Havza Koruma Alanları

Su havzalarının nicelik ve nitelik yönünden korunması ve geliştirilmesi için kilit rol oynayan havza koruma kuşakları, su kaynağının kirlenmesi üzerinde kaynağa olan yakınlık derecesine göre etkili olmaktadır. Kirlilik kaynaklarının etkilerinin kaynak yüzeyine ulaşmasını etkileyen faktörler; su yüzeyine yakınlık, akarsu yataklarına yakınlık, topografyanın sahip olduğu eğim ve yükselti durumu, jeolojik yapı, erozyon şiddeti ve bitki örtüdür. Kirletici unsur, kaynağa ne kadar yakın olursa, suya karışma olasılığı da o kadar artmaktadır [45]. Bu yaklaşımla ele alınan; 'İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik [46]', ile su havzaları 4 koruma bölgesine ayrılmıştır. Koruma bölgelerinin detayları aşağıda verilmiştir:

Mutlak Koruma Alanı (0-300m): İçme suyu temin edilen yada edilecek kaynağı çevreleyen alanda maksimum su seviyesinden itibaren yatayda 300 m genişliğindeki kara kısımdır. Sadece içme-kullanma suyu projesine ve mevcut yapıların kanalizasyon sistemlerine ait mecburi teknik tesislere izin verilmektedir. Yeni yapı yapılmamakta, mevcut meskun yapı korunmaktadır [46].

Kısa Mesafeli Koruma Alanı (300-1000m): İçme suyu havzası mutlak koruma alanından itibaren 700m genişliğindeki kara alanıdır. Mevcut yapılar olduğu gibi

korunmakta, alanda köy bulunması halinde ise köyün ihtiyacına yönelik bazı yapıların yapımına izin verilmektedir. Mesire yerlerinde belli şartlara bağlı olacak şekilde günü birlik tesislere imkan verilmektedir. Yeni sanayi tesisi kurulmasına izin verilmemektedir [46].

Orta Mesafeli Koruma Alanı (300-1000m): Alanda yaşayan nüfusun ihtiyaç duyduğu yapılaşmaya ve madencilik faaliyetlerine izin verilmektedir [46].

Uzun Mesafeli Koruma Alanı (1000m- Havza Sınırı): Mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma alanlarının dışında kalan içme-kullanma suyu havzasının bütünüdür. Yatayda 2000-5000m arasındaki bölgede tehlikeli atık üretmeyen sanayi tesislerine, 5000 metreden sonra ise yeni sanayi tesislerinin yapılaşmasına izin verilmektedir [46].

Ancak kirletici unsurların, mesafe bazında yakınlık derecesi kaynağın kirlenmesi üzerindeki, tek unsur değildir. Su akım miktarlarının ve akış hızlarının yüksek olduğu alanlar kirliliğin daha yüksek olduğu yerlerdir. Bu noktada topoğrafyanın yükselti ve eğim değerleri önemli bir etken olmaktadır. Eğim arttıkça yüzey suyu akış miktarı doğru orantılı olarak artmaktadır. Arazinin hidrojeolojik özellikleri, geçirimsizlik yapısı da kirleticinin kaynağa ulaşmasında önemli bir etkidir. Alüvyonal topraklar, kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı vb. yapılar, yüzeydeki kirleticiyi emerken; mermer, şist, gnays gibi geçirgenliği az olan yapılar tam tersi davranmakta, kirleticinin yüzeyde hareketine zemin sağlamaktadırlar. Bitki örtüsü yetersiz kalan alanlarda, erezyon ve yüzey suyunun tutulamaması gibi sebeplerden dolayı, yüzey suyu uzak mesafelere taşınabilmektedir. Dolayısıyla sadece su kaynağına yakınlık, koruma mesafelerinin belirlenmesinde yeterli bir kriter değildir. Buna ek olarak; yükselti durumu, eğim derecesi, su toplama çizgilerine yakınlık, jeolojik yapı, bitki örtüsünün durumu, erozyon şiddeti de her havzanın kendi koşulları içerisinde hesaba katılması gereken etkenlerdir [45].

2.1.4 Bütünleşik Havza Planlaması ve Yönetimi

Son yıllarda havza yönetimi ve entegre su kaynakları yönetimi kaynakların sürdürülebilir kullanılmasında önem kazanmıştır. 1992 yılında yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Dünya Zirve Konferansında çevresel, sosyal ve

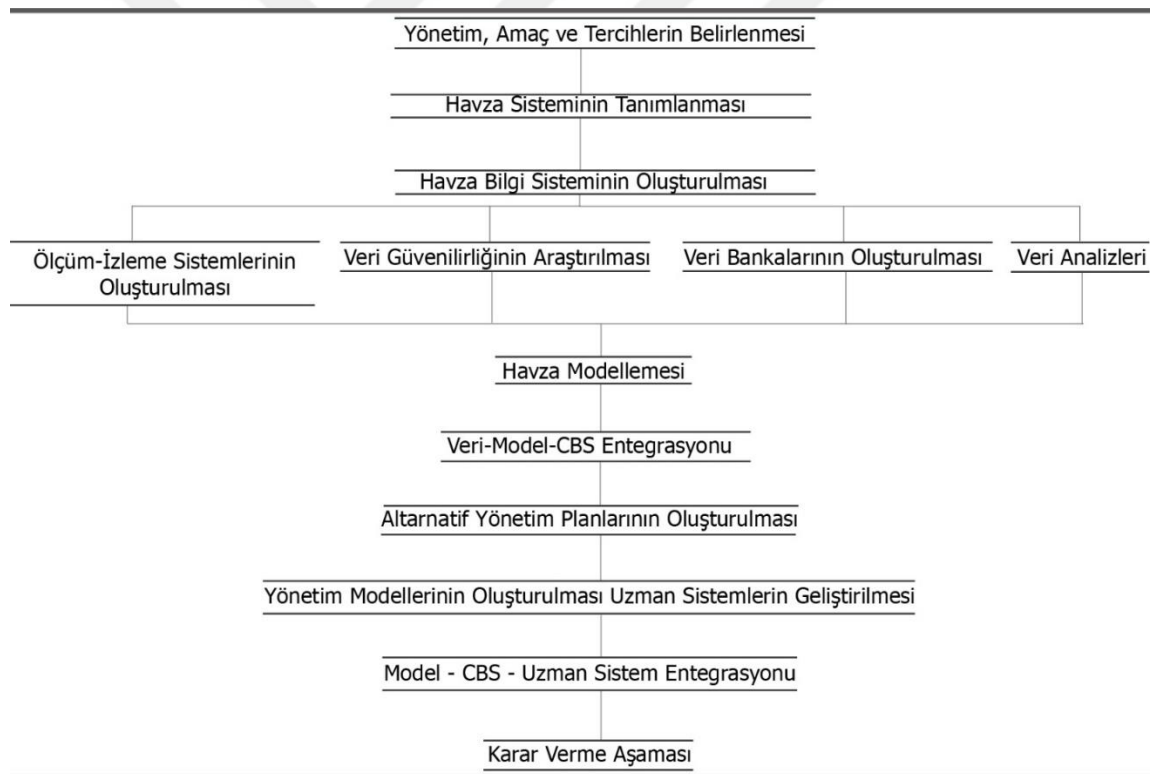
ekonomik sorunlara ait karar verme süreçlerinin birleştirilmesi gerektiği, havza planlamalarının bu bağlamda bütüncül bir şekilde ele alınması fikri öne çıkarılmıştır [47]. 1970'li yıllara kadar su kaynakları sadece su temin edilen yerler olarak görülmüş, ekolojik hizmetlerinin önemi tam anlaşılamamıştır. 80'li yıllara gelindiğinde ortaya çıkan çevre problemleri su kaynaklarına yaklaşımı değiştirmiş suyun kalitesinin bozulması ve suya olan ihtiyacın artması suyun yönetilmesi ihtiyacını ortaya koymuştur. Bu noktada kullanımlar arasında rekabet ve yönetsel alanlarda koordinasyonsuzluk sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bu gelişmeler su kaynaklarının entegre bir açıyla planlanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Entegre su kaynakları yönetimi, tüm kesimlerin görüş, beklenti ve amaçlarını "dengeleyecek şekilde, su sistemlerinin planlanması, organizasyonu ve kontrolü için oluşturulacak işlevler bütünü [15]" ve "hayati ekosistemlerin sürdürülebilirliğinden ödün vermeden ortaya çıkan ekonomik ve sosyal refahı eşit bir şekilde en üst düzeye çıkarmak için su, toprak ve ilgili kaynakların koordineli gelişimini ve yönetimini destekleyen bir süreç [48]" olarak çeşitli yazarlar tarafından tanımlanmıştır.

Bütünleşik havza planlaması; havzada yer alan tüm fonksiyonların sağladığı hizmetler ve birbirleri ile olan ilişkilerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alındığı, devletin tüm kurumlarının koordineli çalıştığı, katılımcıların sürece dahil olduğu, tüm kesimlerin görüşlerinin ve beklentilerinin hesaba katıldığı, risklerin ve belirsizliklerin disiplinler arası çalışma ile ortaya konduğu planlama yaklaşımıdır. Toplumun sorumlulukları konusunda bilinçlendirilmesi, planlamanın sosyal ayağında olarak oldukça önemlidir. Bütünleşik havza planlaması ile havzaların önemli 2 sorununa çözüm bulunması hedeflenmektedir. Bunlar; su kullanımları arasında ortaya çıkan çatışmalar ve kurumlar arasındaki koordinasyonsuzluktur [49]. Havza koruma programlarının amacı:

- Kirlilik kaynaklarını azaltmak veya sınırlamak
- Su kaynağına giren tehlikeli kimyasal riskini düşürmek
- Doğal afetlerin etkilerini azaltmak
- Su sistemi operasyonları içinde esneklik sağlamak

- Arıtma maliyetlerini en aza indirmek
- Yasal gerekliliklere uymaktır [40].

Havza yönetim planı amaç ve tercihlerin belirlenmesi, havzadaki sistemlerin tanımlanması aşaması ile başlamaktadır. Envtanterinin oluşturulma aşaması su kaynağının tanımlanması ve kalite durumunun ortaya konması, havza planlamasının temelidir. Kaynak suyu korumalarında, kirleticilerin kaynağa ulaşacağı bölgeler ve yollar incelenmelidir [40]. Toplanan envater bilgi sistemine işlenmekte, veri analizine kaynak oluşturmaktadır. Verilerin analiz sürecinin tamamlanması ile, havza modellemesi ve altarnatif yönetim planının oluşturulması aşamasına geçilmektedir. Model, CBS ve uzman sistemlerin entegresyonunun sonucu karar verme noktasına gelinmektedir. Şekil 2.1’de bütünleşik havza yönetiminin aşamaları verilmiştir.

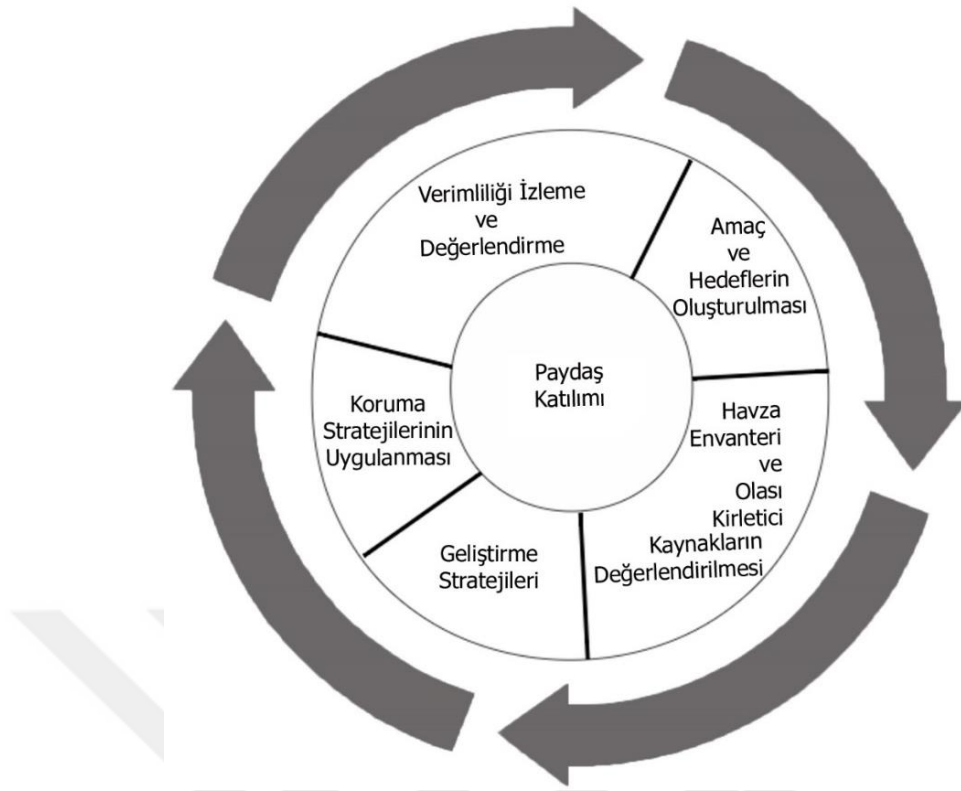


Şekil 2.1 Bütünleşik havza yönetiminin aşamaları [49]

Havza yönetim planları su kullanımı, koruma alanlarında ortaya çıkan problemlerin çözümü, havza içerisinde ki habitatların varlığını sürdürmesi, yeraltı sularının muhafazası, kirleticilerin etkileri, suyun miktar ve kalitesi gibi

havzalarının biyolojik sağlığı ve çeşitliliğini ilgilendiren konulara odaklanmaktadır [9]. Havza hizmetlerini yönlendirmek için hazırlanan planlarda sorulması gereken soru ise, havzanın hizmet talebini karşılama kapasitesinin ne kadar olduğudur. Ekosistemlerin hizmet sunma kapasitesi abiyotik ve biyotik özelliklerine bağlıdır ve yılın farklı zamanalarında farklı kombinasyonlar ile hizmet sunmaktadır [26].

Havzalar; su, toprak, jeoloji, flora, faunanın etkileşim içinde olduğu sistemlerdir. Havza yönetimi; hidrolojik fonksiyonları korumak, yeraltı sularının yada alt havzaların yaşanan süreçlerden olumsuz etkilenmesini önlemek amacıyla toprak, bitki örtüsü ve suyun havzada yaşayanların faydasına olacak şekilde btncl kullanımı srdrlebilir havza sistemleri için gereklidir [27]. Son dönemde iklim değişikliği de su döngüleri üzerinde yapısal değişiklikler meydana getirmiştir. Giderek daha fazla görülen yüksek yoğunluklu yağmurlar, seller, toprak kaymaları ve kontrol edilemeyen yangınlar havza için ekolojik, sosyal ve ekonomik maliyetler getirmektedir. Son yıllarda havza yönetim planları iklim değişikliği de göz önüne alınarak hazırlanmaya başlamıştır [27]. İklim değikliği, antropolojik etkiler ve sosyal-ekolojik etkiler, su btçeleri ve su yönetiminde zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Havza yönetim çerçevesinin bileşenleri ve ihtiyaç olan adımlar şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Havza yönetim çerçevesinin bileşenleri [33]

İçme sularının güvenliğini sağlamak ve en yüksek faydayı elde etmek için koruma bariyerleri kullanılmasının gerekliliği ortadadır. Rezervuar su kalitesinin yükseltilmesi oldukça önemlidir. Bunun için hem havzalarda ki kirlenici deşarjlar kontrol edilmeli hem de havza su kalitesini düşürecek akıllıca olmayan arazi kullanımların önlenmesi gerekmektedir [40]. Kaynağın kalitesini arazi kullanımları doğrudan ve önemli ölçüde etkilediğinden havza yönetiminde arazi kullanımının belirlenmesi önemli bir aşamadır. Havzada ki faaliyetler noktasal ve noktasal olmayan kirlilik kaynakları üretmek yoluyla su kaynağı üzerinde etkili olabilmektedirler. Havzada dikkat edilmesi gereken faaliyetler; endüstri kuruluşları, atık arıtma sistemleri, maden çıkartma faaliyetleri, yağmur suyu deşarjları, tarım, ormancılık faaliyetleri, tehlikeli madde çıkartma, rekreasyon faaliyetleridir [40].

Havza yönetimi; ekolojinin temel alındığı bir yaklaşımla, havza üzerinde bulunan bileşenlerin, sosyal, ekonomik ve kültürel kalkınmayı sağlamak üzere, sürdürülebilir şekilde organize edilmesidir [50]. Bu organizasyonda, paydaş katılımı anahtar roldedir. En başarılı olan havza planlamalarının, paydaş katılımcıların tüm

aşamalarda sürece katıldığı, kurumlar arası etkin işbirliği yapılan [13]; en başarısızların ise yerel sosyal dinamikleri dikkate almayan planlamalar olduğu görülmektedir. Katılım süreci basit olmasada teşvik edilmeli ve halka faydaları anlatılmalıdır [27].

2.2 Kentsel Yayılma

2.2.1 Kentsel Yayılmanın Boyutları

2050 yılına kadar her 10 kişiden 7'sinin giderek süreksiz, dağınık ve merkezsiz yerleşimlere dönüşen kentlerde yaşayacağı öngörülmektedir [1]. Başlıca demografik, ekonomik ve politik itici güçlerin yön verdiği bu dönüşüm, kentlerin yeni bir büyüme modeli ile gelişmesini tetiklemiştir [23].

Fonksiyonel alanların az olduğu, arazi kullanımların birbirine olan erişiminin yetersiz kaldığı [2], literatürde 'kentsel yayılma' olarak kavramsallaştırılan bu büyüme modeli uzun mesafelere, yüksek araba bağımlılığına, kompakt büyüme modellerine göre daha fazla su, enerji, altyapı ve toplu taşıma gibi kamu hizmetlerine bağımlı gelişmektedir [1].

Avrupa Çevre Ajansı kentsel yayılmayı, "büyük kentsel alanların, özellikle çevre tarım alanlarında, piyasa koşulları altında düşük yoğunluklu genişlemesinin fiziksel modeli" [3] olarak tanımlarken, bazı yazarlar ise kentsel yayılmayı, yerleşim alanlarındaki artışın nüfus artışını geçtiği durumlar olarak ifade etmektedir.

Hem bir duruma hem de sürece karşılık gelen [4] kentsel yayılma; küçük kasabalar ve banliyölerin genişlemesi, büyükşehirler ve metropellerin dev megapollere dönüşmesi olarak kendini göstermektedir. Boşluklu ve biçimsiz ilerliyen bu gelişmede; kırın nerede bittiğini ve toplumun nerede başladığını söylemek güçtür [5]. Kentler, geline bu son noktada tarif edilmesi daha zor, merkezleri eskisi kadar merkezi olmayan, kenarları belirsiz, başlangıçsız ve sonsuz bir hale evrilmiştir [6]. Sürecin, dinamik olması ve her kentin kendine has itici güçlerine bağlı gerçekleşmesi sebebiyle kentsel yayılmanın mutlak bir tanımı yapılamamaktadır. Örneğin, yayılma ve nüfus artışı arasındaki ilişkinin doğru orantılı gelişim gösterdiği düşünülse de, nüfusun azalma eğiliminde olduğu bölgelerde bile yayılmanın devam ettiği gözlemlenebilmektedir. Ya da kentlerin kompakt bir form ile gelişmeye

başlayıp artan nüfus ve ekonomik büyüme sonucu yayılan alanlara dönüştüğü ancak bu alanların zaman ile yüksek yoğunluklu alanlar olarak gelişme gösterdiği örnekler de mevcuttur [7]. Buradan yayılmanın sadece nüfus ile açıklanamayacağı, artan refah seviyesi ile değişen yaşam tercihleri gibi başka faktörlerin de etkisi altında olduğu görülmektedir. Ancak kentsel alanların genişlemesi, yerleşim alanlarının dağınık yapısı ve kişi başına düşen arazi kullanımının artması yayılmanın kabul görmüş boyutları olarak sıralanabilir [4]. Heimlich ve Anderson, kentsel yayılma ile ilgili çok sayıda yapılan tanımın ortak elementleri olarak şu üç maddeyi ortaya koymuşlardır [8]:

- İş yerleri, evler, okullar ve alışveriş alanları gibi önemli yerlerin coğrafi olarak ayrılması
- Seyahat için otomobile neredeyse tamamen bağımlılık
- Dağılmış ve çok fazla arazi kullanan düşük yoğunluklu gelişme [8].

Başka bir taraftan OECD 'Kentsel Yayılmayı Yeniden Düşünmek' Raporunda [1] kentsel yayılmayı, çeşitli şekillerde ortaya çıkabilen, ana bileşeni düşük yoğunluklu gelişme olan kentsel kalkınma modeli olarak tanımlamaktadır ve raporda kentsel yayılmanın boyutları 6 gösterge ile ölçülmektedir. Bunlar:

- Ortalama kentsel nüfus yoğunluğu- km^2 başına düşen kişi sayısı
- Nüfus-yoğunluk dağılımı
- Arazi-yoğunluk dağılımı
- Parçalanma
- Çok merkezlilik
- Nüfusun büyük kısmını barındıran yerleşim alanları dışında yaşayan nüfusun yoğunluğudur [1].

Ewing'e göre ise kentsel yayılmanın boyutları:

- Düşük yoğunluklu gelişimde, yaygın olarak dağılmış bir nüfus
- Katı bir şekilde ayrılmış evler, mağazalar ve işyerleri
- Büyük bloklar ve zayıf erişim ile işaretlenmiş bir yol ağı

- Kent ve kasaba merkezleri gibi iyi tanımlanmış, gelişen etkinlik merkezlerinin eksikliğidir [9].

Nüfus yoğunluğunun kentte dağılımı ve kentsel alanın ne kadar parçalandığı yayılmanın boyutlarını göstermektedir [1]. Gelişmekte olan ülkelerde kentsel yayılma dinamiktir ve fraktallar halindedir [10].

2.2.2 Yayılmanın İtici Güçleri

2.2.2.1 Dünyada Kentsel Yayılma

Kayıtlı tarihten yakın geçmişe kadar, kentler hakkında bilinen en önemli şeylerden biri kent ve kır arasındaki keskin ayrım olmuştur. Kent duvarlarının birkaç kilometre dışında, dinamik yaşam bitmekte ve ekili alanlar ile kırsal köyler başlamaktaydı. Ancak kent ile kır arasında mezarlıkları, kent içinde tolere edilemeyecek bazı endüstriyel faaliyetleri, varlıklı insanların ikinci evlerini, sosyal ve politik bazı marjinal grupların yada kent içinde yaşayamayacak kadar fakir olan insanların evlerini barındıran, geçiş zonu tarih boyunca var olmuştur. Kentlerin ticaret yolu üzerinde olması yada su kaynağı yakınında bulunması gibi ayrıcalıklı özellikler içeren coğrafi alanlarda konumlanmış olmaları, uzak mesafelere erişimin zorluğu, güvenlik gibi sebepler dolayısıyla, kentsel işlevler birbirine yakın, kompakt gelişim göstermiş ve yayılma imkanı bulamamıştır [16].

19. Yüzyılda gelişen yeni bina teknolojileri ve altyapı ile varlıklı Kuzey Avrupa kentlerinin tarihi çekirdekleri geniş bulvarlarla çevrili, sıkıca örülmüş bir dokuya geçiş yapmıştır. Kentler, endüstriyel banliyölere yayılmış ve yakın çevresinde villa bölgeleri oluşmaya başlamıştır. Bu yeni yapı, Amerika kentlerinde daha hızlı karşılık bulmuş, 1920'li yıllarda kitlesel bir hareket olarak kentsel alanlarda yayılma gözlemlenmiştir. Bruegmann bu durumu, bir ağacın halka halka yayılmış yaşı çizgilerine benzetmektedir.

II. Dünya Savaşından sonra ise yeni bir döneme girilmiş, Avrupa ve Amerika'da yaşanan deneyimler ayrılmıştır. Ayrışmanın temel sebepleri, Avrupa kentlerinde savaş sonrası yeniden yapılanma maliyetlerinin yüksek olması ve Amerika'da nüfusun Avrupa'ya göre çok daha hızlı artmasıdır [16]. Savaşı sonrası Amerika'da artan refah seviyesi, yeni kredi programları oluşturulması [17], araba sahipliğinin

artması, ucuz petrol [18], halkın tek katlı, bahçeli evlerde oturmak istemesi, otoyolların daha önce erişilemeyen yerlere ulaşımı kolaylaştırması yeni yerleşimlerin oluşmasına imkan vermiş [17]; eyaletler arası otoyollar inşa edilmeye başlanmış ve seri üretim banliyöler [16] oluşturulmuştur (Şekil 2.3). Ekonomik büyüme ve küreselleşme, kentsel yayılmanın bir gelişme modeli olarak ortaya çıkmasında makro etmenler olarak gösterilse de; zayıf planlama, imar yasaları, merkez bölgelerdeki konut fiyatları, artan refah seviyesi [17], kentin sera gazı emisyonları, hava kirliliği, yol tıkanıklığı gibi zorlu problemlerinin itici gücü [1] göz ardı edilmemelidir.



Şekil 2.3 II. Dünya Savaşı sonrası Amerika’da kentsel yayılma [158]

Yayılmanın çok yönlü bir süreç olduğu bilinmektedir. Hersperger ve Bürgi, kentsel yayılma üzerinde etkili olan ve peyzajların değişimine sebep olan 5 ana itici gücü belirlemiş ve sürecin kilit taşları olarak ortaya koymuştur. Bunlar politik, ekonomik, kültürel, teknolojik, doğal ve mekansal itici güçlerdir (Tablo 2.2). Arazi değişimine doğrudan etki eden birincil itici güç ekonomi ve politikadır. Ekonomik itici güçler, tüketici taleplerini, piyasa yapısını ve yapısal değişiklikleri bunun yanı sıra devlet destek ve teşviklerini içermektedir. Ekonomik ihtiyaçlar ve baskılar, politik programlara yansıtıldığından ekonomik ve politik itici güçler birbiriyle güçlü bir şekilde bağlantılıdır.

Avrupa ve Amerika kentlerinde görüldüğü gibi yayılma halkın ekonomik gücü ile birlikte artış göstermiş, ulaşım ve altyapı politikaları ile desteklenmiştir. Ulaşımın birincil itici güç grubunda görülmesinin sebebi, yayılmanın en temel gerekliliğinin erişilebilirlik olmasıdır. Ulaşım sadece bir noktadan başka bir noktaya erişim sağlamaz bunun yanında gittiği yere yeni fonksiyonlar tanımlar, hizmet götürür ve yeni ekonomik faaliyetlerin oluşmasına sebep olur. Böylece yeni gidilen bölgenin sosyal, ekonomik ve çevresel yapısı bütünüyle yeniden organize edilmektedir.

Oluşan yeni sistemler zamanla kültürel yapıda da yer bulmaktadır. Kültürel itici güçleri oluşturan yaşam tarzı, demografi, toplum yapısı ve ekolojik bilinç düzeyi muhakkak ki arazi değişimi üzerinde etkili bir güçtür.

Tarımda modernleşme gibi önemli teknolojik atılımlar da arazi kullanımları üzerinde etkili olmuştur. Özellikle gelecek yıllarda bilgi teknolojilerinin arazilerin değişimi üzerinde daha fazla önem kazanacağı düşünülmektedir [23].

Tablo 2.2 Kentsel yayılmaya etki eden itici güçler [23]

POLİTİK -Uluslararası ekonomi ve altyapı politikaları - Uluslararası çevre antlaşmaları - Uluslararası ticaret antlaşmaları - Tarım politikaları - Bölgesel ve yerel politikalar - Çevre koruma politikaları - Ekonomik politikalar (endüstriyel, ticari, hizmet) -Ulaşım ve altyapı politikaları	KÜLTÜREL - Yaşam tarzı - Demografi - Rekreatif, turizm ve kültürel faaliyetlere olan talep - Ekolojik bilinç - Mekansal biçimlenmedeki rolü nedeniyle, toplumun geçirdiği gelişim
EKONOMİK - Ticari antlaşmalar - Dünya pazarları - Tüketici talepleri - Vergiler - Tarım ve orman alanlarındaki değişim - Tarım ve ormancılığa devlet desteği - Emlak piyasası	TEKNOLOJİK - Toplumun teknolojik modernizasyonu - Tarımdaki modernleşme - Arazi yönetimi - Ulaşım teknolojileri DOĞAL VE MEKANSAL - Mekansal yapılandırma - Dağınık gelişim modelinin teşvik edilmesi - Topoğrafya-Ulaşım altyapılarının teşvik edilmesi - Toprak koşulları -Tarımın terk edilmesinin teşvik edilmesi

2.2.2.2 Türkiye’de Kentsel Yayılma

Türkiye’de kentlerin dönüşümü ve gelişimi II. Dünya Savaşından sonraki dönem olarak düşünülse de, 1850’lerden sonra geneli ahşap yapılardan oluşan kentlerde çıkan büyük yangınlar, yeniden yapılaşmayı tetiklemiş ve yüzyılın sonuna gelindiğinde kentli nüfus oranının %20’lere çıkmıştır [144].

1923 yılına gelindiğinde, Cumhuriyet ile kentleşme ideolojisinde yeni bir bakış açısı getirilmiş, 1930 yılında 1580 sayılı Belediyeler Yasası, 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, Yapı ve Yollar Kanunu peşpeşe yürürlüğe konularak modern, çağdaş kentler kurmanın ilk adımları atılmıştır [144].

II. Dünya Savaşı sonrasında Dünyada olduğu gibi Türkiyede de önemli gelişmeler yaşanmış, çok partili düzene geçilmiş ve kırdaki nüfusun kente hızlı göçü başlamıştır [143]. 1950’ye kadar nispeten daha yavaş ilerleyen kentleşme, bu dönemden sonra kırdaki çözümler ile esas anlamını bulmuştur. Ülkenin yeterli sermayeye sahip olmaması sebebiyle, yeni gelen nüfusun hizmet ihtiyacı karşılanamamıştır. Bu durum kentleşmenin ucuzlaştırılmasını yani gecekondulaşmayı getirmiştir (Şekil 2.4). Ulaşım ağları çevresinde gelişen sanayi alanları, etrafına gecekondu alanlarını çekmiştir. Yaşanan gelişmeler ile artan arsa fiyatları, yap-sat sektörünü doğurmuştur. Apartmanlaşma ve bir parsel üzerine çoklu konut yapmak fikri, maliyeti düşüren bir yaklaşım olduğundan öne çıkmıştır. 1950-1980 arasındaki dönemde kentlerin, yağ lekesi formunda, tek tek binaların eklenmesi ile çeperlere doğru yayılma eğilimde olduğu görülmektedir. Bu dönemde kentsel yayılma ekonominin itici gücünün etkisinde biçimlenmiştir [144].



Şekil 2.4 1950-1980 Döneminde Türkiye’de kentleşme [159]

1980 sonrasında ülke ekonomisi, dışa açılımlar ve küreselleşmenin etkisiyle [20] güçlenmiştir. Elde edilen ekonomik avantajlar ile kenti şekillendiren küçük projeler yerini maliyeti daha yüksek projelere bırakmıştır. Bu bağlamda konut, trafik, altyapı ve çevre sorunlarına toplu konut projeleri ile çözüm aranmıştır. Metro ağları, organize sanayi bölgeleri gibi büyük sermayelerin organize ettiği yüksek bütçeli projelerin gelişim gösterdiği bu yeni dönemde, geniş arazi parçaları bir araya getirilmesi ve araba sahipliğinin artması, kentlerin büyük parçalar halinde dışa sıçramasına yol açmıştır. Esasen kent dışında bulunan gecekondu alanları, kentin biçimlenişinde yaşanan yeni gelişmeler ile kentin içinde, merkezi konumda kalmıştır. Ulaşılabilirliği yüksek hale gelen gecekondu alanların, büyük toprak gerektiren projeler için kullanılmak istenmesi, beraberinde çokça sorun getiren kentsel dönüşümü doğurmuştur [144].

2.3 Kentsel Yayılmanın Havza Sistemleri Üzerindeki Etkileri

Kentsel yayılmanın başlangıcı daha eski olsada, yayılmaya karşı duyulan endişeler II. Dünya savaşı sonrası [8] kentlerin coğrafi boyutunun ve ayak izinin nüfus artışından daha hızlı artması ile başlamıştır. 2002 yılında Avrupa Çevre Ajansı'nın sunduğu verilere göre, Avrupa ülkelerindeki yerleşim alanlarının nüfusu, sadece yüzde 6 oranında artarken, mekansal ayak izi yüzde 20 artmıştır [17]. Ulaşımın yayılma üzerindeki katalizör etkisi bu noktada önemli bir etmendir. Raylı sistem hatları, otobanlar ile birlikte yeni yerleşimler için gelişme fırsatı sunmaktadır. Böylece uzak alanlara erişim ile yayılmanın temel şartı sağlanmış olmaktadır. Ancak otoyol sistemlerinin gelişmesi; kent çeperlerine doğru hızlı yayılmaya, merkezde tıkanıklık oluşmasına, tarım ve iskan alanlarının ekonomik olmayan parsellere parçalanmasına ve alan kullanımının istenmeyen heterojenliğe evrilmesine yol açmakta [11], tarımsal arazilerin miktarı ve verimliliği üzerinde tehdit oluşturmaktadır [8].

Doğaya yakın, kent merkezine göre daha az maliyetli, mahrem ve özgür bir yaşam tarzı içinde, bahçeli müstakil evlerden oluşan yerleşim alanlarında yaşamak arzu edilse de [4], bu sistemin tetiklediği kentsel yayılma; sulak alanlar, su havzaları, ormanlar ve korunması gereken diğer hassas ortamların yanı sıra kenti çevreleyen çiftlikler, tarlalar ve meyve bahçelerine de zarar vermektedir [10].

Yayılmanın kırsal alanda sistematik olmayan bir dış büyüme sergilemesinden dolayı, açık alanlar, rekreasyon alanları ve ekolojik alanlar verimsiz parçalara ayrılmakta, küçülerek veya kaybolarak, ekolojik ve sosyo-ekonomik işlevini kaybetmektedir. Yaşanan bu süreç, topluma direkt maliyetlerin yanında dolaylı maliyetlerde yüklemektedir [8]. Ancak kentsel yayılmanın ve arazi parçalanmasının etkileri kümülatif [21] olduğundan, kademeli olarak meydana gelen değişiklikler yerel halk tarafından tam olarak kavranamamaktadır. Sürecin birikimli etkilerinin anlaşılması ise zordur. Oluşan değişiklikler ancak birkaç on yıl sonra tam kapsamıyla anlaşılabilir [4]. Ortak kaynakların faydası bireylere giderken, zararı tüm toplum tarafından paylaşılmaktadır [22]. Örneğin; bozulması halinde bir insan ömrü içinde geri getirilemeyecek sınırlı bir kaynak olan toprak, flora, habitatlar, doğal, kültürel, sosyal, ekonomik ve rekreasyonel faaliyetlere alan

sağlayan peyzaj alanları kentin nihai ortak kaynaklardır [4]. Kentsel yayılmanın bahsi geçen kaynaklar üzerindeki etkileri aşağıda maddeler halinde incelenmiştir [4].

Kentsel Yayılmanın Çevresel Etkileri:

a. Arazi Örtüsü

- Yerleşime açılan tarım arazilerinin kaybedilmesi
- Geniş vejetasyon alanlarının özelliklerinin değişmesi
- Ekolojik açıdan toprak fonksiyonlarının kaybı
- Toprak sızdırmazlığının artması ve su geçirgenliğinin azalması ile yeraltı suyu beslenme alanlarının yitirilmesi

b. Jeomorfoloji

- Artan kentsel ısı adalarının mikro iklimi değiştirmesinin bitki örtüsü üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaları
- Albedonun azalması ile sıcaklık değerlerinin artması
- Nem koşullarının değişmesi; bitki örtüsünün azalması, toprağın geçirimsiz hale gelmesi, yüksek güneş radyasyonu gibi sebeplerle ile havada ki nem içeriğinin azalması
- Bitki örtüsünün azalması ve yüksek binaların artmasının rüzgar rejimini değiştirmesi

c. Enerji ve İklim Değişikliği

- Yüksek enerji tüketiminin kişi başına düşen sera gazı salınımını arttırması
- Geniş yeşil alanların yok olmasının sonucunda, havadaki karbondioksitin yeterince absorbe edilememesi
- Toprağın karbon çukuru gibi davranıp, karbonu dönüştürme etkisinin azalması

d. Hava, Gürültü ve Işık Kirliliği

- Egzos gazları, gübreleme, toz partikülleri, yakıt kullanımı ve ötrafikasyonun kişi başına düşen hava kirliliğini arttırması

- Sağlık sorunlarına yol açabilecek yüksek gürültü kirliliği
- Değişen ışık ve diğer uyaran koşulları sebebiyle yüksek ışık kirliliği
- Atıkların arıtılması için daha uzun mesafeler katedilmesi

e. Su

- Yeraltı sularının miktar ve kalitesinde azalma, havzaların hidrolojisinin değişmesi
- Yüzey suyu rejiminin değişmesi
- Yağmur sularının; yollar, ağır metaller ve çeşitli tozlar sebebi ile kirlenmesi sonucu su kaynaklarını kirlletmesi
- Artan altyapı sistemlerinin sızıntı riskini arttırması
- Sızdırmaz yüzeylerin çoğalması sebebiyle taşkın riskinin artması
- Yayılan kentlerin çevresinde bulunan sulak alanların hidrolojik dinamiklerinin azalması
- Kişi başına düşen su tüketiminin artması

f. Flora ve Fauna

- Yerli türler için habitat kaybı
- Toprak biyoçeşitliliğinin kaybedilmesi
- Habitatların ihtiyaç duyduğu minimum alanların altına düşülmesi, tür ve biyoçeşitliliğin kaybedilmesi
- Habitatlarda yüksek bozulma oranları
- İstilacı türlerin iklim değişikliği sonucu yayılması
- Ekosistem direncinin azalması
- Tr topluluklarının giderek fakirleşmesi
- Gıda bulunabilirlik koşullarının değişmesi sonucunda gıda ağlarının değişmesi
- Peyzaj alanlarının parçalanması, g yollarının değişmesi, zorlu g yollarında türlerin zarar görmesi, bariyer etkisi, popülasyonların izolasyonu, ekolojik ağların bozulması, yeşil altyapının kaybedilmesi

- Genetik izolasyon, metapopülasyonun bozulması
- g. Peyzaj Manzaraları
- Görsel uyaranlar ve gürültünün artması
- Yerleşim alanları ile peyzaj alanlarının iç içe girmesi
- Peyzajın daha az görünür ve okunur hale gelmesi
- Peyzajın kimliğinin ve karakterinin değişmesi
- Koruma alanlarında baskının artması
- Tarım, yenilenebilir enerji kaynakları, endüstriyel amaçlar gibi fonksiyonlar için kullanılabilir alanların azalması ile arazi kullanımları arasında anlaşmazlıklar çıkması [4]

Ekonomik Etkileri:

- Ulaşımın daha yüksek maliyetler ile sağlanması
- Ulaşıma olan yüksek talep ile araba kullanımının ve toplu ulaşım altyapıları için harcanan maliyetlerin artması
- Yoğun trafiğin getirdiği maliyetler
- Kişi başına düşen enerji tüketiminin artması
- Yüksek kamu hizmetleri maliyetleri, kişi başına düşen altyapı maliyetinin artması (yol, elektrik, su sağlama, belediye hizmetleri)
- Tarım alanlarının azalması sonucu gıda üretiminin düşmesi, gıdada dışa bağımlılığın artması
- Hammaddeye artan talep ile beton ve taş ocaklarının genişletilmesi, nehir yataklarından çakılın aşırı çekilmesi
- Çeşitli ekosistem servislerinin kaybı sonucu bunların teknolojik imkanlar ile karşılanmaya çalışılmasının ya da restorasyonun maliyetleri
- Peyzaj manzarasının bozulduğu alanlarda yaşanan turistik kayıplar [4]

Sosyal Etkiler ve Yaşam Kalitesi:

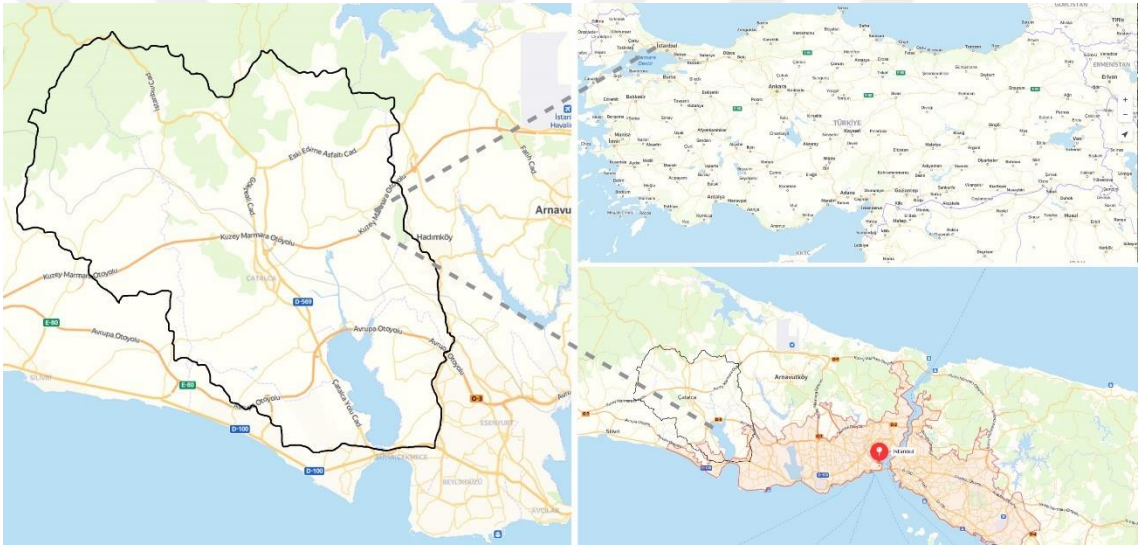
- Düşük yoğunluklu yerleşimler, kent içinde ki yoğun alanlara göre daha fazla mahremiyet ve büyük bahçe alanları sunması
- Yerleşim alanlarının gelire dayalı ayrışmasının artması
- İşe gidiş-geliş sürelerinin çok olması ile yeterince sosyalleşecek zamanın bulunamaması
- Hava kirliliğın artmasının solunum problemlerine yol açması
- Yüksek gürültü kirliliğının ve ısı adalarının getirdiğı problemlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri

Fiziksel aktivitelerin azalması, obezite ve stresin artması [4]



3.1 Konum ve İdari Yapı

Çalışma alanı 41° 12' kuzey enlemleri ile 28° 35' doğu boylamları arasında yer alan Büyükçekmece Su Toplama Havzasıdır. Havza Şekil 3.1'de gösterildiği gibi İstanbul'un Avrupa yakasında, Çatalca Yarımadası üzerinde, Marmara Denizi kıyısında konumlanmıştır.



Şekil 3.1 Araştırma alanı konumu [51]

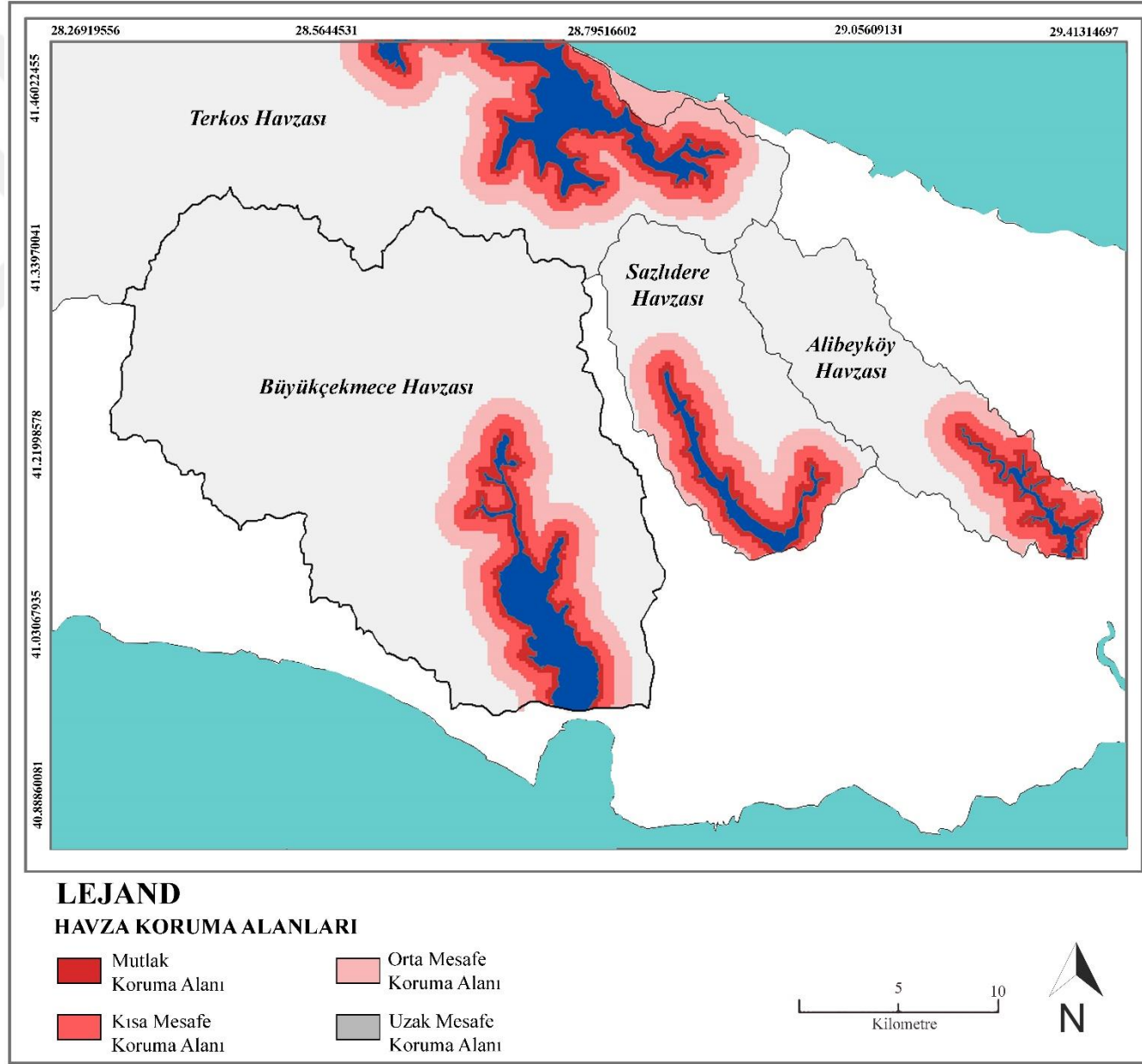
620 km²'lik geniş bir alanı kaplayan Havza sınırları içine; doğuda Esenyurt ve Beylikdüzü, batıda Silivri, kuzeyde Çatalca ile Arnavutköy ve Güneyde Büyükçekmece olmak üzere 6 ilçe girmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Araştırma alanı içerisinde yer alan ilçeler [51]

İstanbul'un 7 adet su toplama havzasının en önemlilerinden biri olan Büyükçekmece Havzası, üç su toplama havzası ile komşudur. Bunlar; doğu tarafında Sazlıdere ve kentleşmenin getirdiği olumsuz sonuçlar neticesinde içme suyu özelliğini kaybetmiş olan Küçükçekmece Havzası, kuzeyde ise İstanbul'un yerel su kaynakları içerisinde verimlilik bakımından içme suyunun 1. tedarikçisi konumundaki Terkos Gölü Havzasıdır (Şekil 3.3).

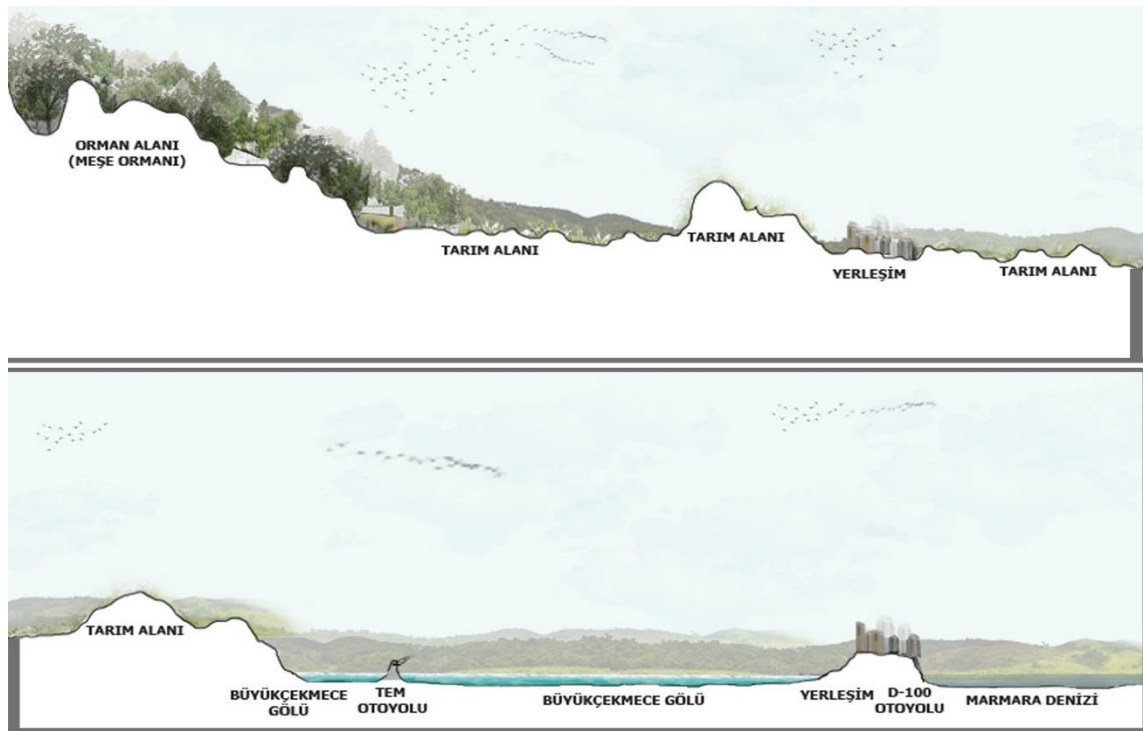
Lagün oluşumlu Büyükçekmece Gölü, 1989 senesinde İSKİ'nin yaptığı çalışmalar ile Marmara Denizinden ayrılarak baraj gölü haline getirilmiştir. Karasu ve Delice Derelerinden beslenen göl yıllık verim bakımından İstanbul'un en verimli 3. yerel su kaynağıdır ve İstanbul'un su ihtiyacının %17.2'lik kısmını karşılamaktadır [53]. Havzanın çalışma alanı olarak seçilmesinin sebebi İstanbul için önemli bir su kaynağı olmasının yanı sıra kent ekosistemi içinde de önemli bir yere sahip olmasıdır. Zengin bir flora ve fauna sistemine sahip, büyük bir kısmının verimli araziler ile çevrili, İstanbul'un nefes sistemleri olan Kuzey ormanlarının bir kısmının bulunduğu, önemli habitatların barındığı, kuş göç yolları üzerinde bulunan ve bu sebeple çok sayıda su kuşunun kışladığı ve ürediği, havza bu özelliklerinden dolayı Ramsar Sözleşmesi tarafından Uluslararası Önemli Sahip Sulak Alan, (Uluslararası Kuşları Koruma Konseyi) ICPB ve IWRB (Uluslararası Su Kuşları ve Sulak Alanlar Araştırma Bürosu) tarafından Özel Kuş Alanı (ÖKA) olarak belirlenmiştir.



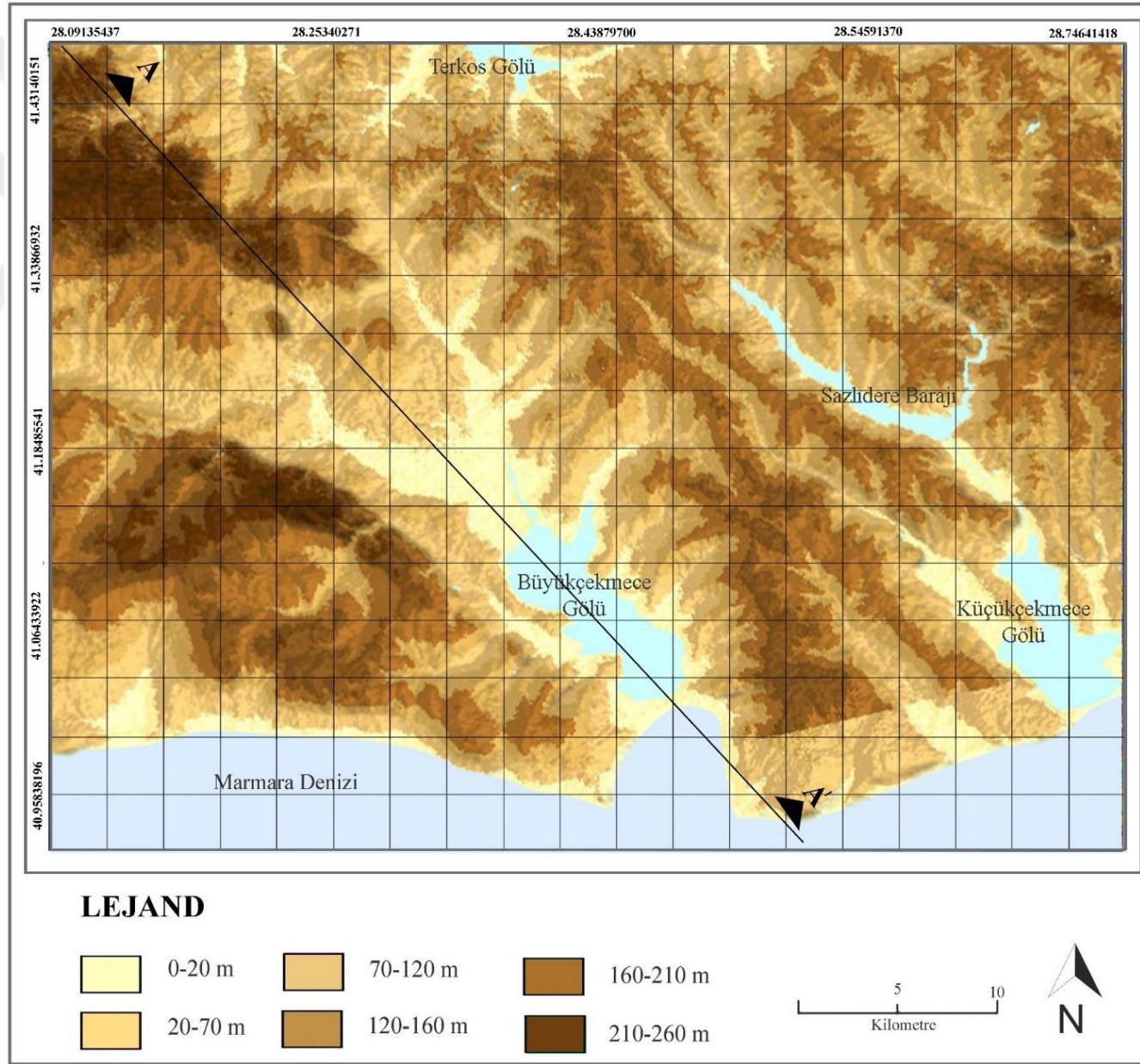
Şekil 3.3 Çalışma alanının komşu olduğu su toplama havzaları [52]

3.2 Yükselti

Büyükçekmece Gölü, dalgalı düzlükler ve doğuya doğru yükseklikleri artarak 200 metreyi bulan eğimli tepeler arasında kalmaktadır. Mikro rölyefi çıkarılan havzada ortalama yükseklik 80- 90 metre arasındadır. Arazi güneye doğru meyillidir, 15-20 m yüksekliğindeki falezler tarafından kesilmiş durumdadır. Kuzey-güney doğrultusundaki vadilerin zemini geniş ve yayvandır. Araştırma alanının büyük bir kısmı platodan oluşmuştur ve 150-200 m yüksekliğindeki tepeler ile çevrilmiştir [54]. Arazi yapısının daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 3.4' de Havza kesiti, Şekil 3.5'te ise Havzanın yükselti haritası verilmiştir.



Şekil 3.4 Araştırma alanı arazi kesiti A-A' [145]



Şekil 3.5 Araştırma alanı yükselti haritası [145]

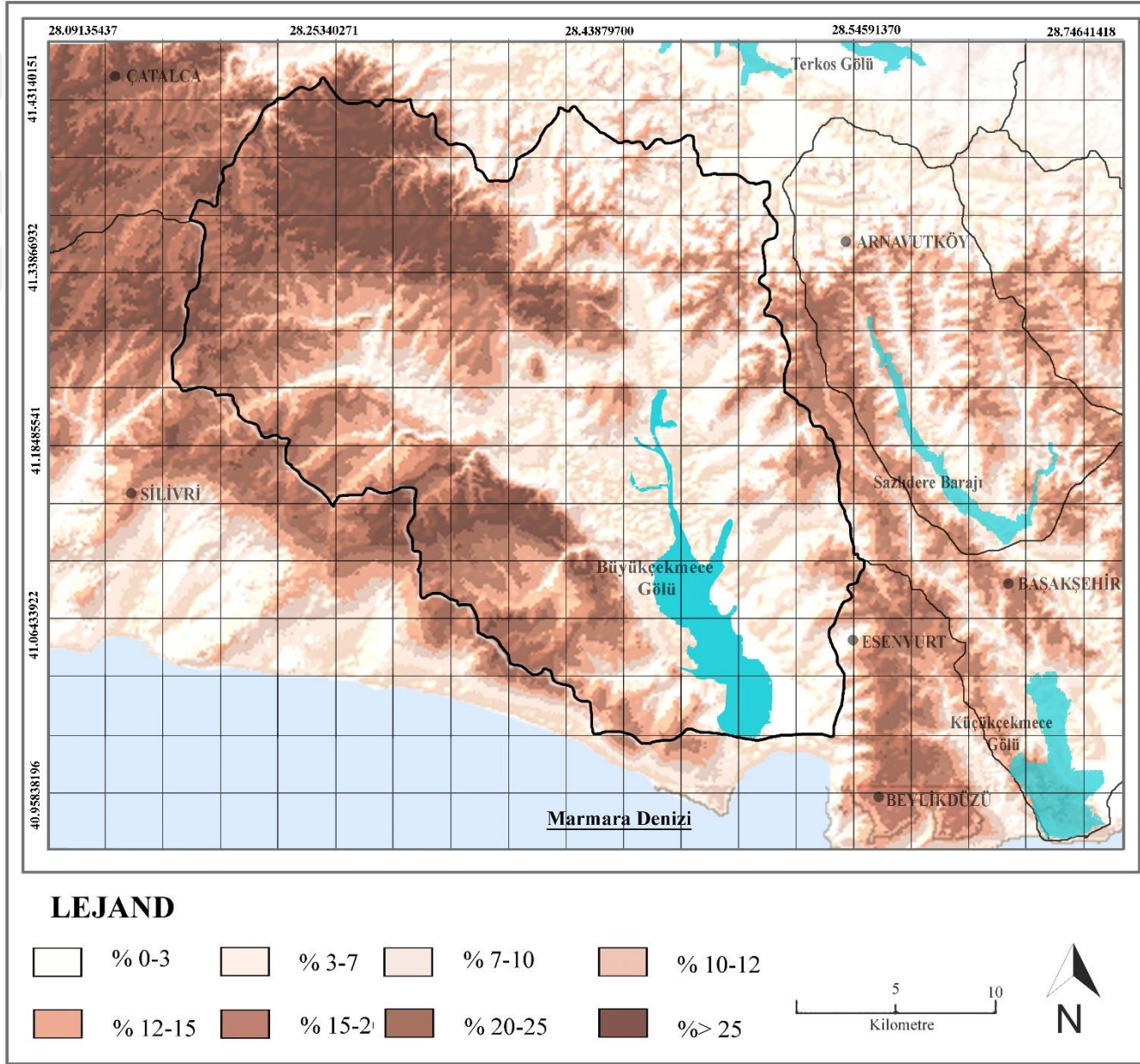
3.3 Eğim

Eğim; drenaj, erezyon, sel, heyelan ve arazi kullanış üzerinde etkisi olan önemli bir topoğrafi bileşendir. Hangi eğim sınıfında neler yapılabileceğini görmek ve eğimin ifade ettiklerini daha iyi kavrayabilmek açısından Tablo 3.1’de eğim grupları ve yüzdelere değinilmiştir.

Tablo 3.1 Eğim derecesine göre arazi sınıflandırılması [55]

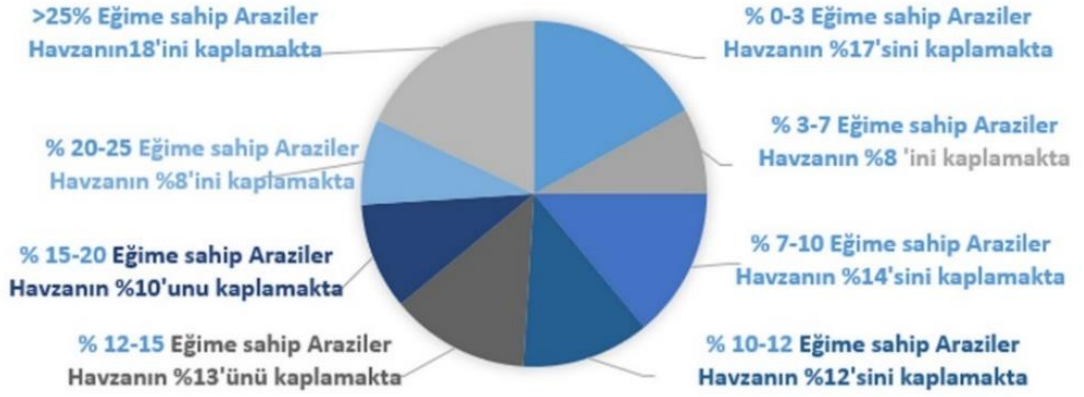
<i>SEMBOLÜ</i>	<i>ANLAMI</i>	<i>EĞİM YÜZDESİ</i>
A	Düze Yakın	0-2
B	Hafif Eğimli	3-6
C	Orta Eğimli	7-12
D	Dik Eğimli	13-20
E	Çok Dik Eğimli	20-30
F	Sarp Eğimli	30-45
G	Çok Sarp Eğimli	45+

Büyükçekmece Havzasının eğim haritasında (Şekil 3.6) görüldüğü üzere, Gölü’nün çevresi deniz seviyesindedir, eğim oldukça azdır. Buna karşın Havzanın batı ve kuzey-batı kesimlerinde eğim %15’ten büyüktür. Göl çevresi düz arazi sınıfına, batı kesimler dik eğimli arazi sınıfına, kuzey-batı kesimler ise çok dik arazi sınıfına girmektedir.



Şekil 3.6 Araştırma alanı eğim haritası [51]

Havzanın toplam alanının %18'ini kaplayan çok dik araziler (eğim yüzdesi %20-30) havza içerisinde en çok yayılım gösteren eğim sınıfıdır. Onu %17 ile düz araziler (eğim yüzdesi %0-2) takip etmektedir. Şekil 3.7 de havza içerisinde ki eğim sınıflarının, Havza içerisinde kapladıkları alanlar detaylı olarak verilmiştir.

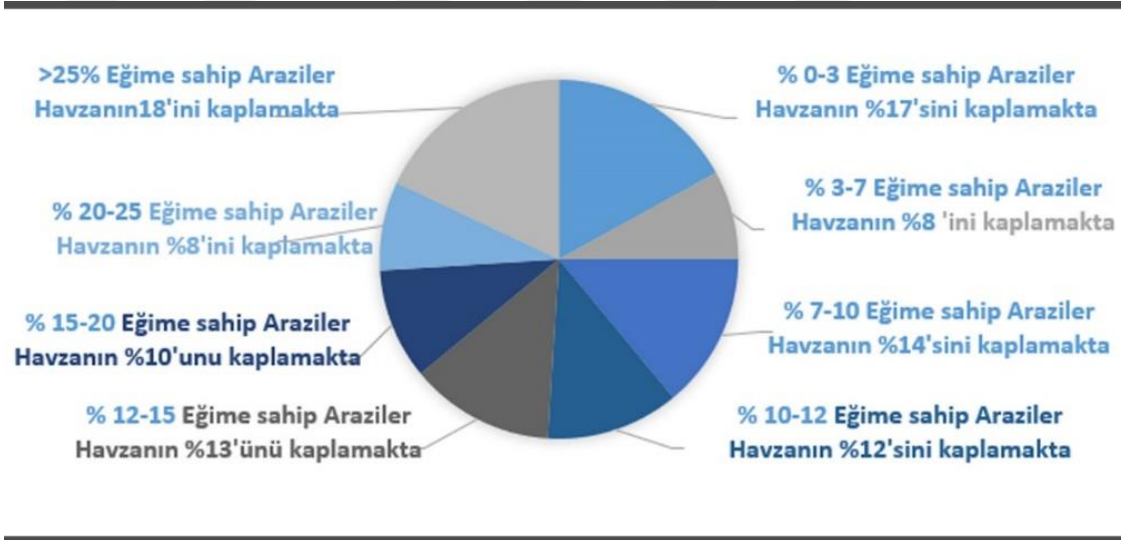


Şekil 3.7 Araştırma alanı eğim sınıflarının alansal dağılım grafiği [145]

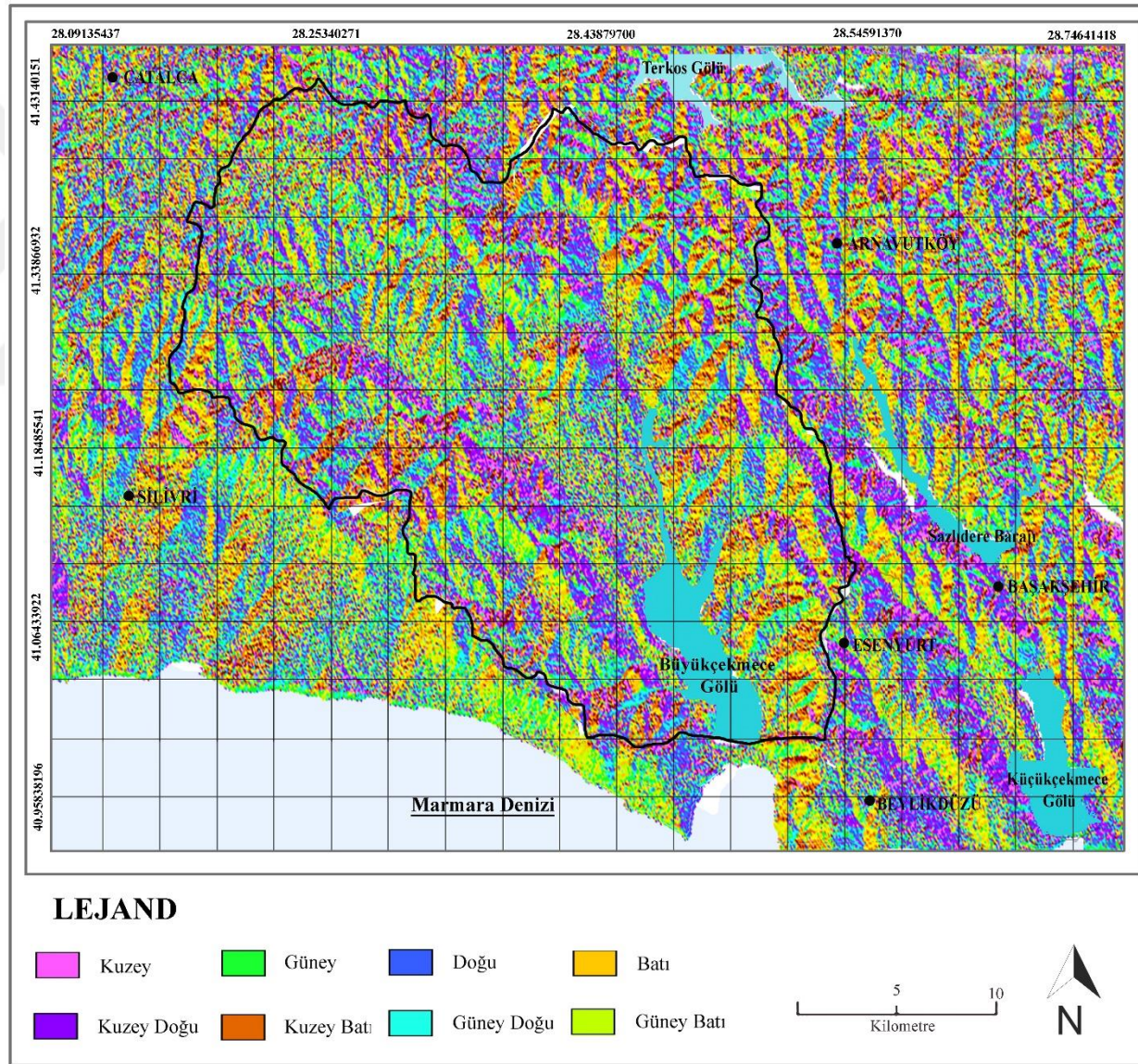
3.4 Bakı

Yamaçların güneşe karşı konumunu ifade eden bakının, havza planlamasında önemi büyüktür. Bakı; yağış, buharlaşma gibi iklimsel özellikleri ayrıca hidrofiziksel ve toprak örtüsüne ait özellikleri etkilemektedir [56]. Büyükçekmece Havzası çalışma alanına ait ASTER GDEM verileri ArcGIS ortamında sayısallaştırılarak, Havzaya ait bakı haritası elde edilmiştir (Şekil 3.9).

Elde edilen veriler sonucunda bakının hakim yönünün %20 oranı ile batı olduğu, bunu takiben doğu bakısının %18, kuzey-doğu ve güney-doğu bakılarının %12, kuzey-batı bakısının %11, güney ve güney-batı bakılarının %10, kuzey bakısının ise %7 olduğu görülmektedir. Büyükçekmece Havzası bakıların alansal dağılımı Şekil 3.8'de grafik halinde verilmiştir.



Şekil 3.8 Araştırma alanı bakı yönlerinin alansal dağılım grafiği [145]



Şekil 3.9 Araştırma alanı baki haritası [145]

3.5 Jeoloji

Büyükçekmece Havzası içerisinde, 8 adet jeolojik formasyon görülmektedir. Bunlar Kırklareli, Ceylan, Gürpınar, Istranca, Kuşdili, Danişmen, Çekmece Grup Formasyonları ve alüvyon zeminlerdir. Formasyonların genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Gürpınar Formasyonu

Aşırı konsolide, fisürlü, plastisitesi yüksek killi yapısı dolayısıyla havza içerisinde heyelanlara sebep olan Gürpınar Formasyonu, Büyükçekmece Gölü ve Küçükçekmece Gölü arasında bulunan bölgede görülür. Yerleşim bölgeleri için riskli zemin yapısı olarak görülen Gürpınar Formasyonuna ait killi zeminin, yeraltı suları tarafından beslenmesi ile bölgedeki heyelanlar artmaktadır [57].

- Danişmen Formasyonu

Taşkın, bataklık, göl çökellerinden oluşan Danişmen Formasyonu ise Oligosen-Erken Miyosen yaştadır [58]. Havzanın güney-batı kesimlerinde yoğun olarak görülmektedir.

- Kuşdili Formasyonu

Kuşdili Formasyonu, genellikle Marmara denizine ve boğaza açılan büyük akarsuların güzergahında görülmektedir. Kil, mil ve çamurdan meydana gelen ince yapıda çökellerden oluşur [58].

- Kırklareli formasyonu

Eosen yaşlı kireçtaşı istifli olan Kırklareli formasyonu [59], Havzanın kuzey kesiminde geniş bir bölgeye yayılmıştır.

- Ceylan Formasyonu

Kırklareli Grubunun alt formasyonu olan Ceylan Formasyonu; marn, killi kireçtaşı, kireçli kiltası aralanmasından oluşmaktadır [58]. Büyükçekmece Havzasının kuzey bölümlerinde bulunmaktadır.

- Çekmece Formasyonu

Neojen yaşlı çökeller olan ve ismini yakınında bulunduğu göllerden (Büyükçekmece, Küçükçekmece) alan Çekmece Formasyonunda yapılan kazılarda eğim atımlı normal faylara çokça rastlanmıştır [58].

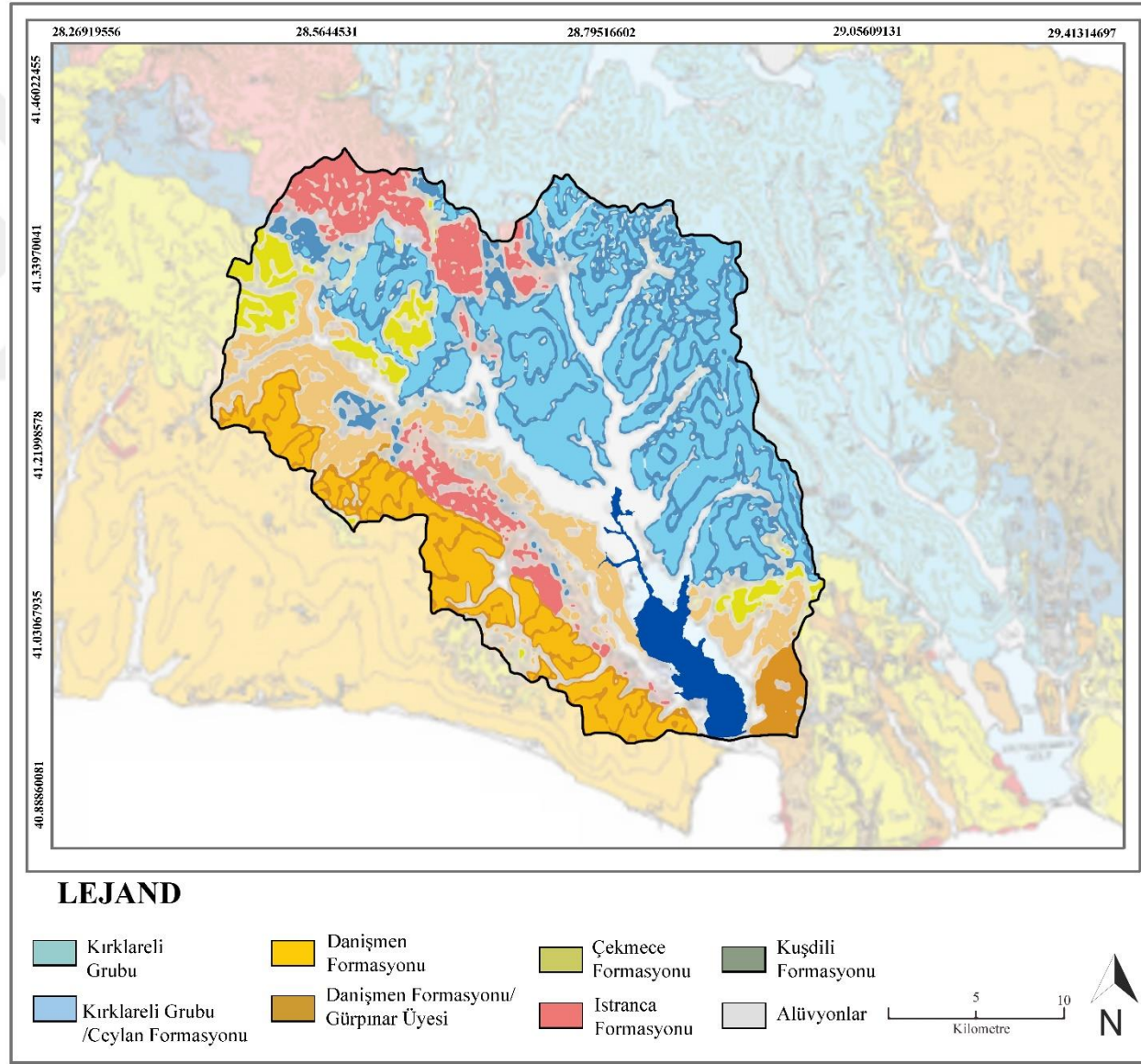
- Istranca Formasyonu

Istranca Formasyonu Üst Kretase yaşlı volkano - tortul kayalardan oluşmaktadır [60]. Büyükçekmece Gölünün batısında ve Havzanın kuzey kesimlerinde görülmektedir.

- Alüvyon Zeminler

Denize dökülen vadilerin tabanında kum, kil ve çakıldan meydana gelen alüvyon zeminler [6], Büyükçekmece Havzasında gölü besleyen akarsu yatakları tabanında görülmektedir. Gevşek yapılı tekstürü zeminde oturmalara sebep olabileceğinden alüvyon alanlarda yapılaşma dikkatli yapılmalıdır [61].

Büyükçekmece Havzasına ait jeoloji haritası Şekil 3.10'da verilmiştir.



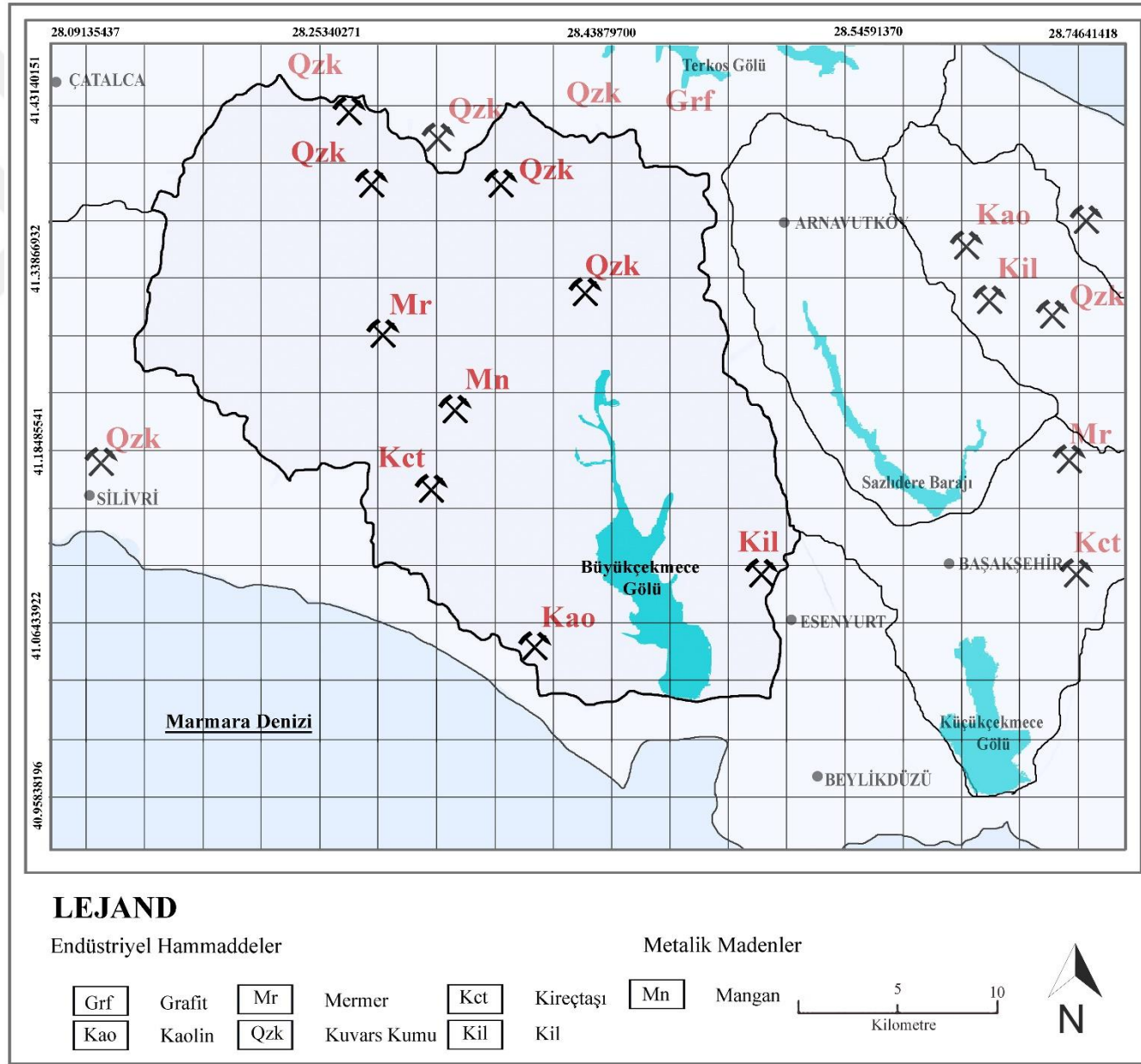
Şekil 3. 10 Araştırma alanı jeoloji haritası [58]

3.6 Yeraltı Zenginlikleri

Büyükçekmece Gölü yeraltı zenginlikleri bakımından geniş bir yelpazeye sahiptir. Gölün batısındaki yamaçlarda taş ocakları bulunmaktadır. Havza, şekil 3.12 'de gösterildiği gibi kuvars kumu, kaolin, kil ve kireçtaşı rezervleri barındırmaktadır. Büyükçekmece Havzası içerisinde bulunan kireçtaşı ocaklarından bazılarının görselleri ise şekil 3.11'de verilmiştir.



şekil 3.11 Büyükçekmece Havzasında bulunan taş ocağı tesisleri [64], [146]



Şekil 3. 12 Araştırma alanı yeraltı zenginlikleri haritası [65]

Havza içerisinde bulunan yeraltı zenginliklerini daha iyi anlayabilmek açısından aşağıda Havzada çıkan madenlerin genel özelliklerinden ve kullanım amaçlarından bahsedilmiştir.

- Kuvars Kumu

Magmatik ve metamorfik kayaçların ayrışması sonucu oluşan Kuvars kumu; öncelikle cam ve döküm sanayisinde kullanılmaktadır. Üretimde açık işletme modeli kullanılmaktadır [65]. Havza içerisinde kuzey kesimlerde bulunmaktadır.

- Kaolin

Kaolin, kilin hammaddelerinden biridir. Kağıt, seramik, boya, plastik, lastik sanayisinde, mürekkep yapımında, cam elyaf yapımında, diş macunu üretiminde kullanılmaktadır [65]. Büyükçekmece Gölünün batı tarafında görülmektedir.

- Kil

'Killer, tane boyutu 0.02 mm den küçük ince taneli sedimanlardır [66]'. Killerin kullanım alanları oldukça çeşitlidir. Seramik alanında, asbest üretiminde, çimento yapımında, ilaç ve kozmetik sanayisinde, kullanılmaktadırlar [66]. Büyükçekmece Havzasının doğusunda bulunmaktadır.

- Kireçtaşı

Kireçtaşı, kirecin hammaddesidir. Dünyada tebeşir, marn, traverten gibi pek çok kireçtaşı çeşidi mevcuttur. Kireçtaşı özellikle portland çimento ve beton yapımı için hammadde olarak, tarımda toprak pH'ını ayarlamak için, endüstriyel tesislerde baca gazı arıtımı yapmak için kullanılırken cam, kağıt, boya ve seramik sanayisinde ise endüstriyel hammadde olarak kullanılmaktadır [65]. Havzanın batı kesiminde kireçtaşı ocakları bulunmaktadır.

3.7 Hidroloji

İstanbul Batı Yakasının Terkos Gölünden sonra en büyük ikinci gölü olan Büyükçekmece Gölü, lagün oluşumlu hafif tuzlu doğal bir göldür. İski'nin 1989 yılında yaptığı baraj ile Göl, Marmara Denizinden ayrılmış ve tatlı su baraj gölü halini almıştır [67]. Büyükçekmece Gölüne dökülen çok sayıda akarsu vardır. Bunlardan uzunluğu 70 km'ye varan Karasu Deresi, Gölü besleyen ana kaynaktır. Gölün beslendiği diğer akarsular ise; Çakıl Deresi, Beylikçayı Deresi, Çekmece Deresi, Hamza Deresi, Eskidere, Orcunlu Dere, Kızıldere kolu, Akalan Deresi, Şeytan Deresi, Ayus Deresi, İnter Deresi, Tavşan Deresi, Delice Deresi Kolları, Tahtaköprü Deresi, Koy Deresi, Damlıdere, Kesliçiftliği Deresi ve Kiladine Deresi Kolu'dur (Şekil 3.13).





Şekil 3. 13 Araştırma alanı hidroloji haritası [127], [145]

İçme ve kullanma suyu temininde kullanılan Büyükçekmece Gölünün toplam yüzey alanı 15,14 km²'dir. Gölün normal su seviyesi 6.30m, minimum su seviyesi 0.75m iken yıllık su depolama hacmi ise 161.60 hm³'dür. Gölün verimliliğine bakıldığında ise yıllık 100 milyon m³ verimliliğe sahip olduğu görülmektedir. Büyükçekmece Gölünün İstanbul'un su ihtiyacını karşılamadaki rolünü anlamak için İstanbul'a su sağlayan kaynakları (yerel su kaynakları ve komşu havzalarından getirtilen) ve bu kaynakların verimliliklerini incelemek yararlı olacaktır (Tablo 3.2). Tabloya göre; İstanbul'un yerel su kaynakları kendi içinde değerlendirildiğinde Ömerli (220 milyon m³) ve Terkos (142 milyon m³) Barajlarından sonra Büyükçekmece (100 milyon m³) Barajının en verimli üçüncü kaynak olduğu görülmektedir. Büyükçekmece Gölü, İstanbul'un Avrupa Yakasındaki kaynaklar içerisinde ise verimlilik bakımından ikinci sıradadır.

Tablo3.1 İstanbul mevcut içme suyu kaynakları [53]

<i>Tesisin Adı</i>	<i>Hizmete Giriş Yılı</i>	<i>Verim (milyon m³/yıl)</i>
Elmalı I ve II Barajları	1983-1950	15
Terkos Barajı	1883	142
Alibeyköy Barajı	1972	36
Ömerli Barajı	1972	220
Darlık Barajı	1989	97
Büyükçekmece Barajı	1989	100
Yeşilvadi Regülatörü	1992	5
Istrancalar(Düzdere, Kuzuludere, Büyükdere, Sultanbahçedere, Elmalıdere)	1995-1997	75,2
Kuyular	1996-2007	25,7
Kazandere Barajı	1997	100
Sazlıdere Barajı	1998	55
Pabuçdere Barajı	2000	60
Yeşilçay Regülatörü	2004	145
Melen Regülatörü I	2007	268
Melen Regülatörü II	2014	307
Bentler	1620-1839	2,5
Genel Tolam		1,653,4

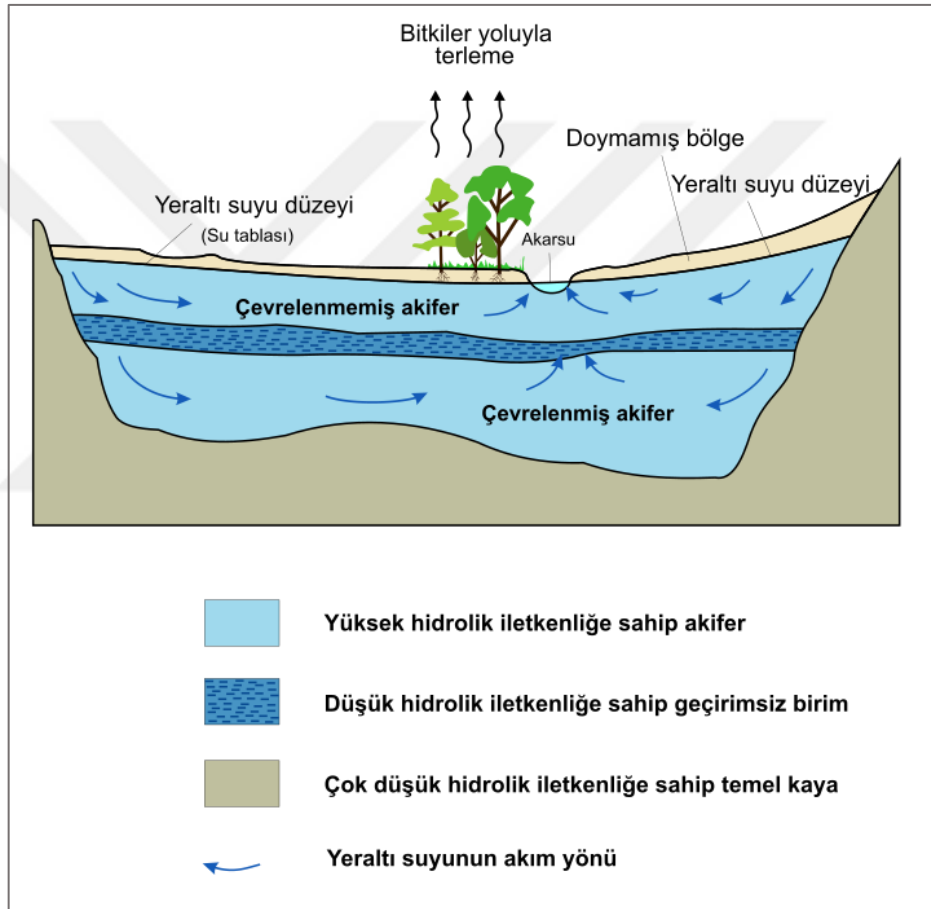
Büyükçekmece Gölü, “ evre Mevzuatı, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterlerine göre anyonik deterjan, fosfat ve bor parametreleri bakımından I. Sınıf yani yüksek kaliteli su olarak sınıflandırılmaktadır [69].

Havza içerisinde 400.000 m³/gün kapasite ile çalışan içme suyu arıtma tesisi ve 2016 yılında açılan İleri Biyolojik Atık Su Arıtma Tesisi mevcuttur [68]. Büyükçekmece Gölünün suyu burada arıtıldıktan sonra kullanıma verilmektedir [53].



3.8 Hidrojeolojik Ortamlar

Jeolojinin alt dalı olan hidrojeoloji, jeolojik katmanlar arasında bulunan yeraltı sularını inceleyen bilim dalıdır. Bu katmanların oluşturduğu ortamlara da hidrojeolojik ortamlar denilmektedir. Yüzeysel akışa geçen yağış sularının, bir kısmı yeraltına süzülüp yeraltı sularını beslerken bir kısmı da akarsu ve göl gibi yerüstü sularını besler [70]. Bu yüzden, hidrojeolojik ortamlar, yüzey ve yeraltı suları için oldukça önemlidir. Şekil 3.14'te yeraltı sularının oluşumu ile hidrojeolojik ortamlar arasındaki ilişki gösterilmiştir.



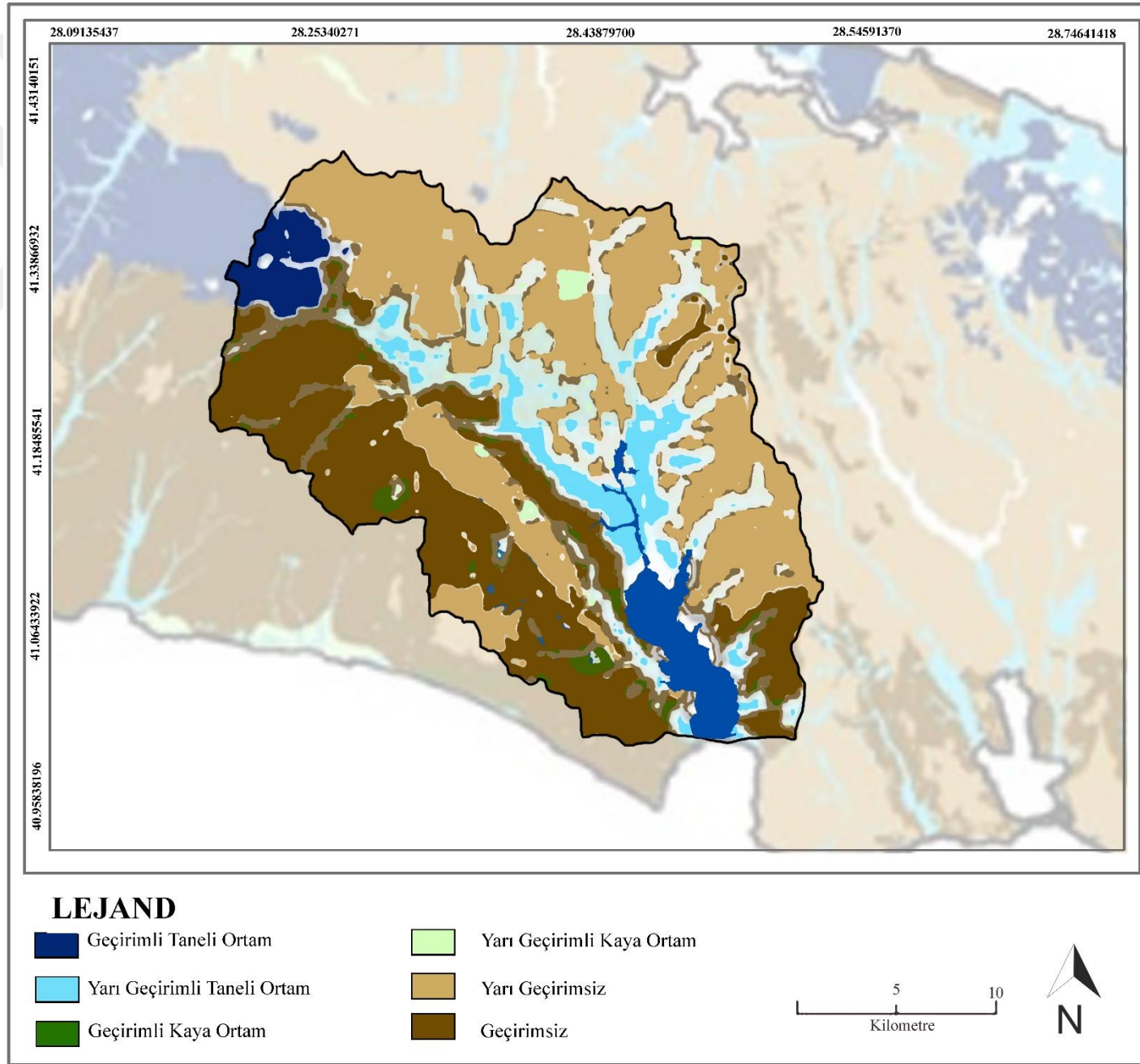
Şekil 3.14 Yeraltı sularının oluşumu ile hidrojeolojik ortamlar ilişkisi [71]

Yeraltı suyu, jeolojik kayalardan geçip, hareket ederek geçirimsiz bir tabaka üzerinde birikir. Bu sırada kayalardan geçerken erittikleri mineralleri de kendi bünyelerine alarak zenginleşmektedirler. Yeraltı suları, yerin altında buharlaşmadan muhafaza edildikleri için su miktarı açısından kayıp az olmaktadır. Yağış miktarı, yağışın şekli, sıcaklık, buharlaşma, arazinin geçirimsizlik derecesi ve

bitki örtüsü yeraltı sularının beslenmesi üzerinde etkili olan faktörlerdir. Geçirimli zeminlere sahip alanlar yeraltı suyu bakımından zengin alanlar iken geçirimsiz, eğimli ve az yağış alan alanlar ise yeraltı suyu bakımından fakirdirler. Yağışlar, akarsular, göller, eriyen kar ve buz suları yeraltı sularını besleyen etmenlerdir. Yeraltı suları sadece boşluklu ortamlarda depolanabilmektedirler. Yapısında boşluk bulunan ortamlara hazne (rezervuar) denmektedir ve bünyelerinde su depolanabilmektedir. Yapılarında ki boşluk sebebi ile sediment tabakalarda, kireçtaşı, kilde ve kumtaşı hazne özelliği bulunmaktadır. Hazne özelliğindeki tabakalar, eğer bünyesinde ki akışkanı kolayca bırakıyorsa geçirimli, bırakmıyorsa geçirimsiz jeolojik tabaka olarak sınıflandırılmaktadırlar. Buna kili örnek verebiliriz. Kil, hazne özelliği taşımaktadır fakat depoladığı suyun önemli bir kısmını salıvermez. Geçirimli yüzeylerde kendi aralarında gözenekli, çatlaklı ve karstik olmak üzere üçe ayrılmaktadırlar. Gözenekli ortamlarda, rastgele biraraya gelmiş gözenekler arasında kanalcıklar oluşmakta ve suyun hareketi oluşan bu kanal şebekesi vasıtasıyla gerçekleşmektedir [72].

Yeraltı suları hem doğal su depolarıdır hem de yüzey sularını besleyen birikimlerdir. Kentleşme ile yüzey sularının yeraltına sızacağı toprak yüzeylerin azalması ve altyapı çalışmalarının yeraltı suyu beslenim alanlarında yapılması, doğal sızmanın meydana geldiği alanlarda kopukluk oluşmasına sebep olmuştur. Buna ek olarak, iklim değişikliği ile kısa sürede şiddetli yağışların meydana gelmesi de yeraltı suyunun doğal sızma ile beslenmesi önünde ciddi engeldir [72]. Yağmur suyu yeryüzüne düştükten sonra yüzeyde ki kirliliği bünyesine alarak topraktan süzülür. Askıdaki maddeler toprak ile uzaklaştırılır, filtre edilir [73] ancak artan kentleşme sonucu toprak yüzeyler azalmıştır. Yüzey suları, toprağa erişmeden yüzey akışları ile akarsulara karışmaktadır.

Çalışma alanı olan Büyükçekmece Su Toplama Havzasında ise geçirimli taneli, yarı geçirimli taneli, geçirimli kaya, yarı geçirimli kaya, yarı geçirimsiz ve geçirimsiz ortamlar bulunmaktadır. Havzanın hidrojeolojik ortamlarının analizinin yapıldığı harita Şekil 3.15' de verilmiştir.



Şekil 3. 15 Araştırma alanı hidrojeolojik ortamlar haritası [58]

Havza içerisinde hidrojeolojik ortamlar, kapladığı alan bakımından sırası ile; yarı geçirimsiz ortamlar, geçirimsiz ortamlar, yarı geçirimli taneli ortamlar, geçirimli taneli ortamlar, geçirimli kaya ortamlar ve yarı geçirimli kaya ortamlar olarak sıralanabilir. Yarı geçirimsiz zeminler, Havzanın doğu ve kuzey-doğu kesimlerinin önemli bir kısmını kaplamaktadır. Havzada ikinci sırada en fazla görülen zemin türü olan geçirimsiz zeminler, Havzanın batı kesiminde yoğunlaşmıştır. Yarı geçirimli taneli ortamlar ise Gölün beslendiği drenaj hattındaki alüvyon alanlara yayılmış durumdadır. Alüvyon zeminler, gevşek yapıda oldukları için akifer oluşumu açısından elverişli ortamlardır.

Havzada bulunan Kırklareli formasyonu kireçtaşları, mercekli dokusu sebebi ile zayıf akifer özelliği göstermektedirler. Yeraltı suyu açısından önemli bir potansiyelleri yoktur [74]. Buna karşın Gürpınar formasyonu ise; aşırı konsolide, killi, geçirimsiz yapısına rağmen kumlu ve çakıllı düzeylerinde akifer özelliği taşımaktadır. Formasyon, kum ve çakıl düzeylerinin kalın kil ile ardalanmalı oluşu dolayısıyla yüzey sularından beslenmede zayıf kalsa da yeraltı suyu depolamaktadır [57], [75].

3.9 Arazi Kabiliyet Sınıfları

Arazi uygunluk sınıflaması, arazinin hangi kullanıma uygun olduğunun belirlenmesi, verimli tarım arazilerinin başkaca kullanımlara aktarılarak amaç dışı kullanılmasının önlenmesi ve arazi kullanım planlarına katkı sağlaması için yapılan bir sınıflamadır. Topraklar, tarım alanında ki kullanım önemine göre 1’den 8’e kadar kategorize edilmektedir. Sınıflama yapılırken; iklim, hidroloji, jeoloji topoğrafya gibi analizlerden faydalanılmaktadır [55]. Arazi kabiliyet sınıflarının daha iyi anlaşılabilmesi için sınıfların genel özelliklerine aşağıda değinilmiştir.

- 1. Sınıf Tarım Arazisi

Tarıma oldukça elverişli, derinliği fazla, kolay işlenebilen, düz veya düze yakın, su/rüzgar erezyonu görülmeyen, iyi drenajlı, nem tutma kapasitesi yüksek topraklardır

- 2. Sınıf Tarım Arazisi

Birinci sınıf arazilerden farkları daha eğimli olmaları, zaman zaman erezyona ve taşkına uğramalarıdır. Nemi iyi muhafaza eden bu topraklar, önlem alınırsa tarım için verimli topraklar olarak işlenebilirler

- 3. Sınıf Tarım Arazisi

Erezyona karşı hassas, yüzlek topraklardır. Zirai methodlar ile verimli hale getirilebilirler. Kumlu, çakıllı toprak olmaları sebebi ile düşük su tutma kapasitesine sahiptirler.

- 4. Sınıf Tarım Arazisi

Bu sınıf araziler çayır olarak kullanılmak için elverişlidir. Meyilli, erezyona açık, iyi olmayan kalitede toprakları barındıran arazilerdir.

- 5. Sınıf Tarım Arazisi

Taşlıklı, düze yakın arazilerdir. Uzun ömürlü bitki yetiştirmek bu araziler için daha uygun olacağından orman veya mera alanına tahsis edilmeleri uygundur.

- 6. Sınıf Tarım Arazisi

Çok meyilli, şiddetli erezyonlara açık, yüzlek arazilerdir. Orman veya çayır olarak kullanılsa dahi çeşitli önlemler alınmalıdır.

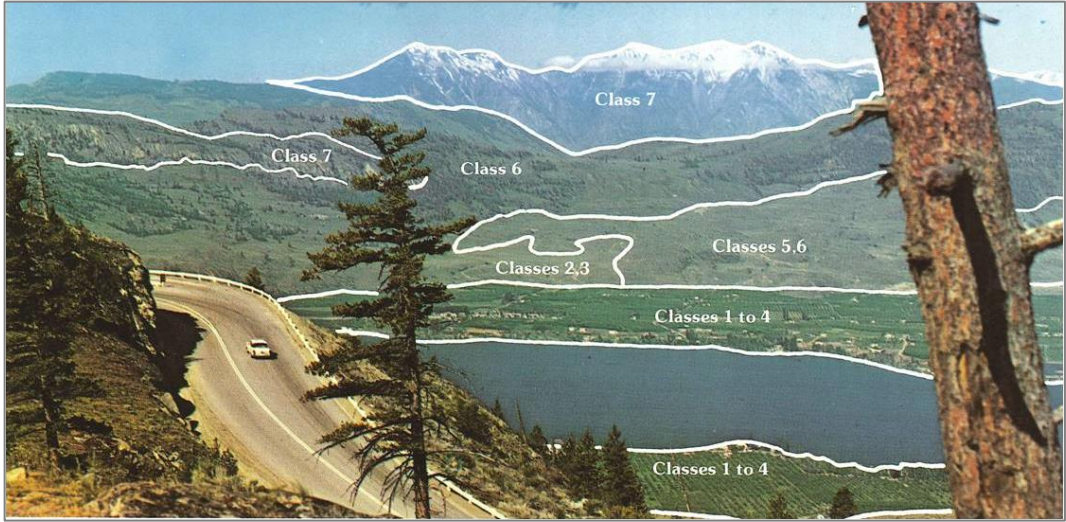
- 7. Sınıf Tarım Arazisi

Çok meyilli, taşlıklı, erezyona uğramış, yüzlek, kuru yada bataklık alanları, verimsiz toprakları temsil eder. Bu tip arazilerde bitki örtüsü, erezyonu önlemek için önemlidir.

- 8. Sınıf Tarım Arazisi

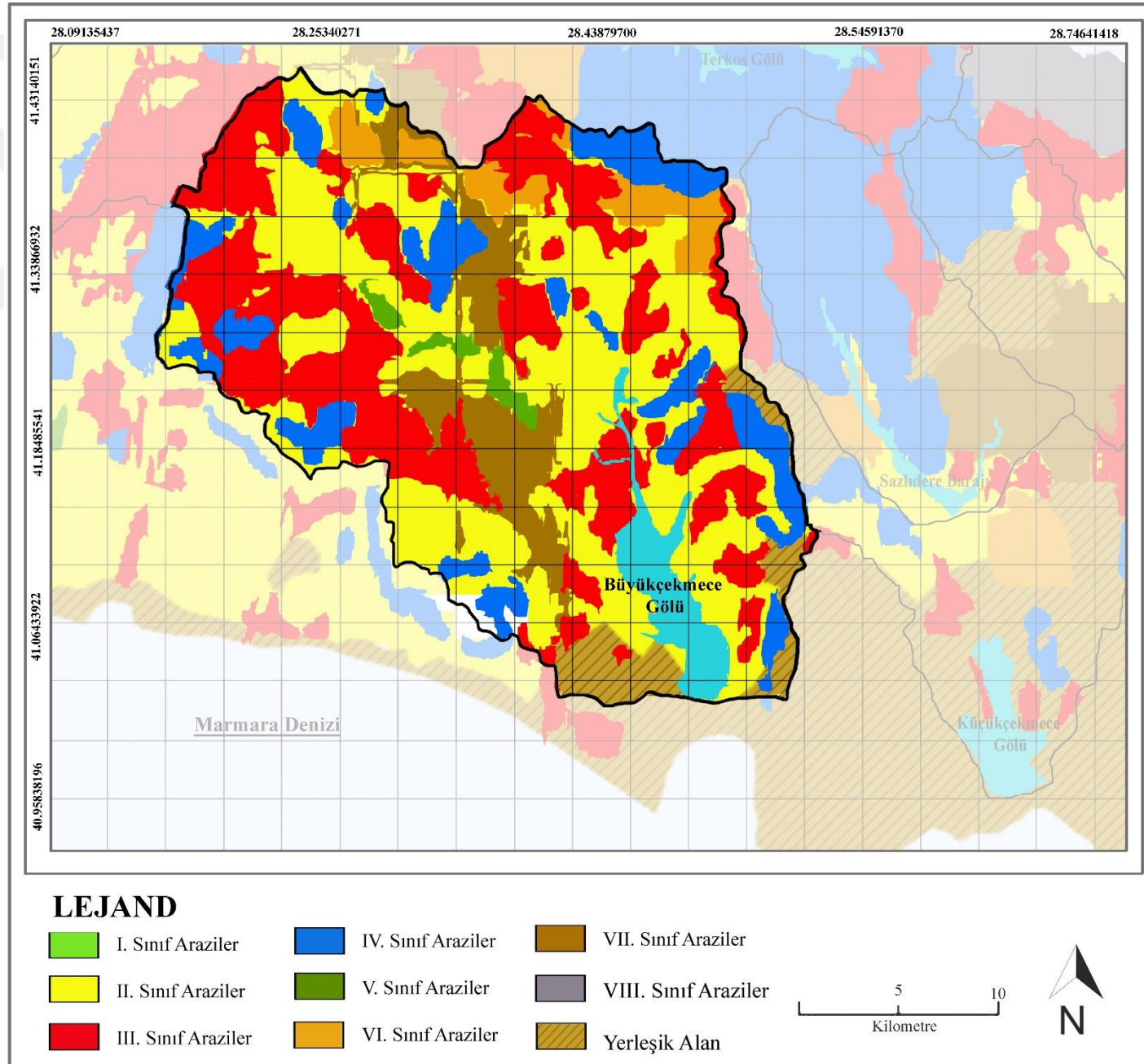
Çöl, bataklık, aşırı dağlık arazileri temsil ederler. Arazinin özellikleri, çayır yada orman olarak kullanılmaya dahi engeldir. Bölgenin doğal hayatına ortam sağlayan bir alan ve dinlenme yeri olarak kullanılabilirler [55].

Şekil 4.16'da örnek bir alan üzerinde arazi kabiliyet sınıflarının olası konumları gösterilmiştir. Örnekte de görüldüğü gibi 1-4. Sınıf araziler daha düz alanlarda bulunurken, 5. ve 6. Sınıf araziler daha eğimli alanlarda, 7. Sınıf araziler ise eğimin çok yüksek olduğu yamaçlarda görülmektedir.



Şekil 3.16 Arazi kabiliyet sınıfları örnek gösterim [76]

Büyükçekmece Havzasındaki arazi kabiliyet sınıflarına bakıldığında; drenaj sistemi üzerinde ki alüvyon alanlarda ve orman örtüsünün altında tarım açısından değerli olan 2. ve 3. Sınıf toprakların bulunduğu ancak arazi sınıflarının genel olarak havza içerisinde dağınık yerleşim gösterdiği görülmektedir. (Şekil 3.17).



Şekil 3. 17 Araştırma alanı arazi kabiliyet sınıfları haritası [42]

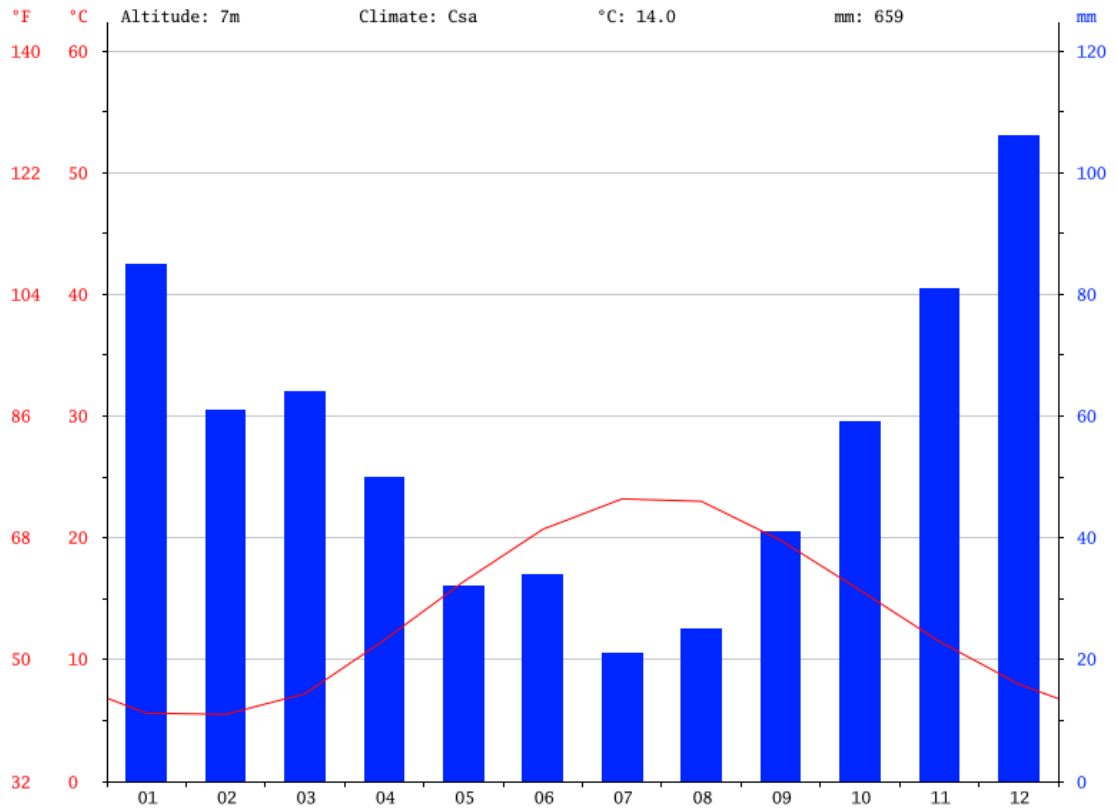
Yapılan analiz sonucuna göre, Havzada en çok görülen arazi kabiliyet sınıfı Havzanın %35,6'sını kaplayan 2. Sınıf arazilerdir. Onu sırası ile %29,6 ile 3. Sınıf araziler, %12 ile 4. Sınıf araziler, %8,7 ile 7. Sınıf araziler, %5,18 ile 6. Sınıf araziler, %1,3 ile 5. Sınıf araziler takip etmektedir. Tarım için elverişli olan ilk dört sınıf arazi Büyükçekmece Havzasının %77,2'sini, tarım için elverişli olmayan 5. ile 8. Sınıf arasındaki araziler Havzanın %15,2'sini, yerleşim ile kaplı alanlar ve su yüzeyleri ise toplamda Havzanın 7,62'sini kaplamaktadır. Havza içi arazi kabiliyet sınıflarının kapladıkları alanlar, detayları ile Tablo 3.3'de verilmiştir. Büyükçekmece Havzasının oldukça verimli tarım alanlarına sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu noktada tarım alanlarında kullanılan zirai ilaçların havza suyunu kirletebileceği göz önüne alınarak tarım faaliyetleri sürdürülmelidir.

Tablo 3.3 Arazi kabiliyet sınıflarının havza içerisinde kapladıkları Alanlar [42]

<i>Arazi Kabiliyet Sınıfı</i>	<i>Alan (km²)</i>	<i>Alan (%)</i>		
1.Sınıf	-	-	<i>Tarım Elverişli Topraklar</i> Kapladığı Havza Toplam Alan Bütününün 477,97 km ² % 77,2'si	
2.Sınıf	220,07	35,60		
3.Sınıf	183,5	29,60		
4.Sınıf	74,40	12		
5.Sınıf	8,10	1,30	<i>Tarım Elverişli Olmayan Topraklar</i> Kapladığı Havza Toplam Alan Bütününün 93,6 km ² % 15,2'si	
6.Sınıf	32,10	5,18		
7.Sınıf	53,40	8,70		
8.Sınıf	-	-		
Yerleşim Alanları ve Su Yüzeyleri	47,20	7,62		

3.10 İklim Yapısı Özellikleri

Çalışma alanı olan Büyükçekmece Havzası; Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin etkisi altında olmakla beraber, sıcaklık ve yağış rejimi açısından "Marmara Geçiş Rejimi" olarak adlandırılan iklim yapısı bölgede egemendir [74]. Ortalama sıcaklıklar 5.5-23.2 °C arasındadır. En yüksek sıcaklıkların görüldüğü aylar 28.1 °C ile Temmuz ve Ağustos iken minimum sıcaklık dereceleri 2.8 °C ile Ocak ve Şubat aylarıdır. Şekil 3.18'de Havzanın sıcaklık ve yağış değerleri verilmiştir [77].



Şekil 3.18 Büyükçekmece Havzası sıcaklık grafiği [77]

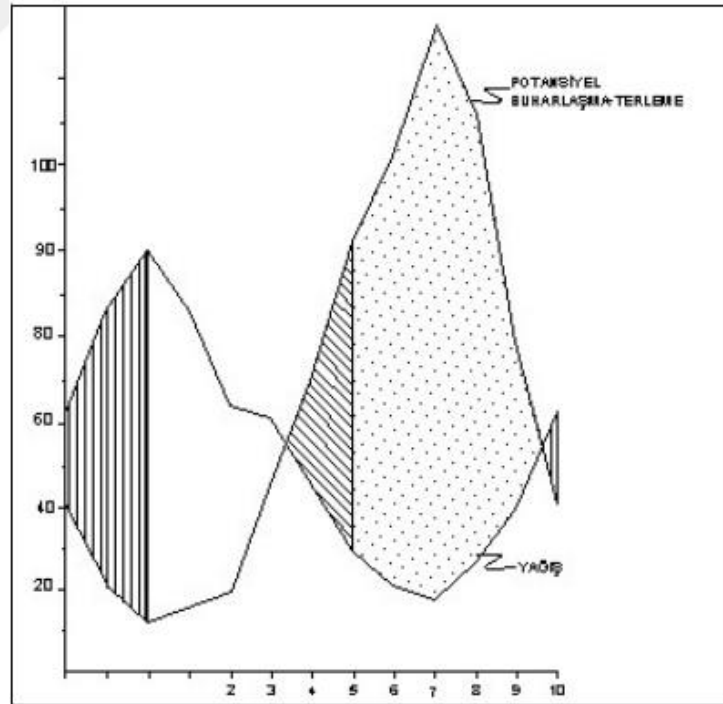
Eş yağış yöntemi ile hesaplanan Havzanın aldığı yıllık ortalama yağışın, 644.5 mm olduğu tahmin edilmektedir [127]. En çok yağış alınan aylar Aralık ve Ocak, en az yağış alınanlar ise Temmuz ve Ağustosdur. Tablo 3.4'de bölgenin aylık yağış değerleri sunulmuştur [77], [78].

Tablo 3.4 Büyükçekmece Havzası sıcaklık ve yağış verileri [77]

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ort. Sıcaklık(C)	5.6	5.5	7.2	11.6	16.4	20.7	23.2	23	19.8	15.7	11.5	8
Min. Sıcaklık(C)	2.8	2.6	3.7	7.3	11.8	15.8	18.3	18.4	15.3	11.8	8.1	5.1
Maks. Sıcaklık(C)	8.5	8.5	10.7	16	21	25.7	28.1	27.7	24.4	19.6	14.9	11
Yağış (mm)	85	61	64	50	32	34	21	25	41	59	81	106

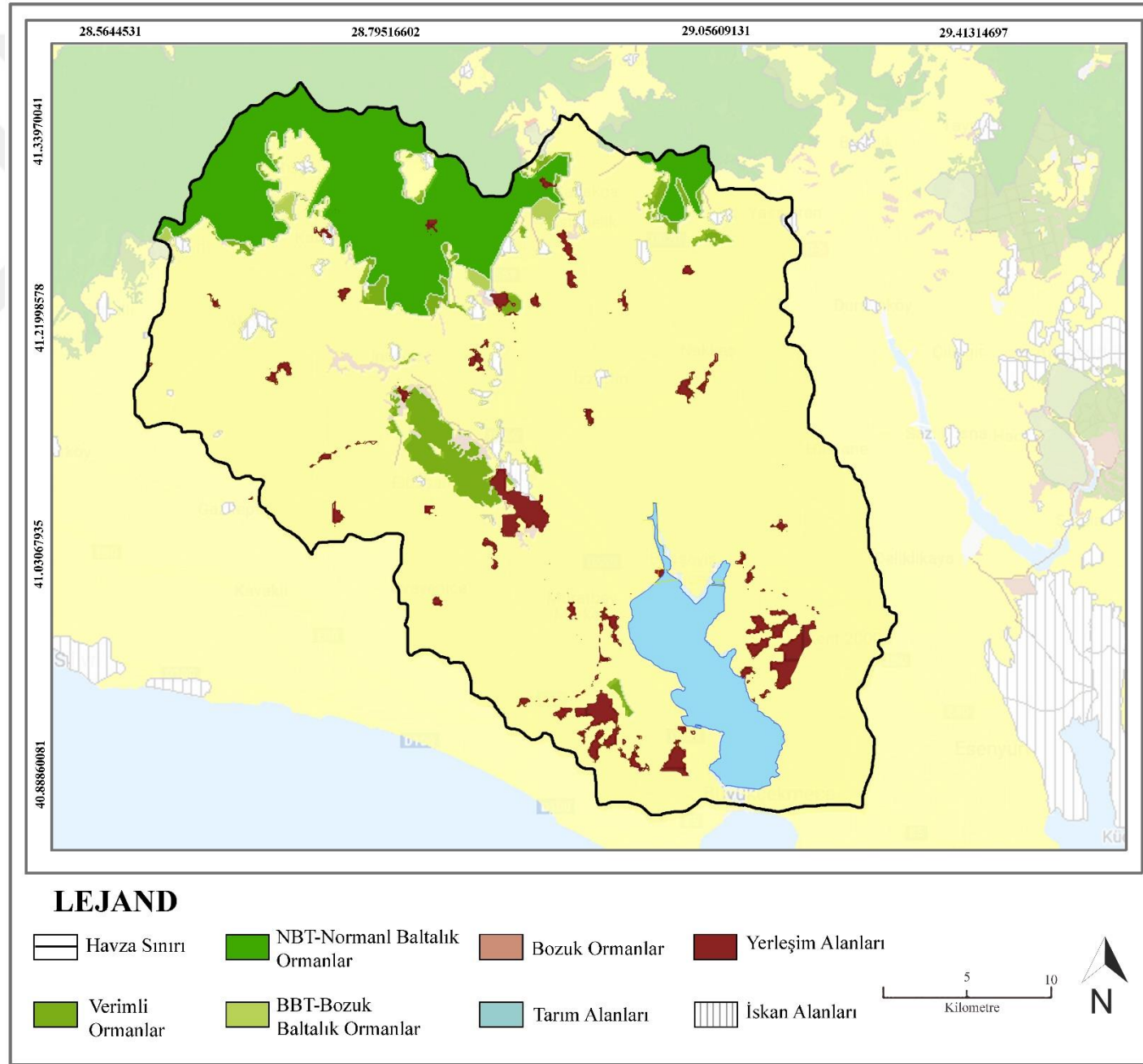
Kar yağışlı günlerin neredeyse yarısı Ocak ayında görülmektedir. Havza yılda ortalama 7,8 gün kar yağışı almaktadır. Havzanın etkisi altında olduğu rüzgarlar ise Güneybatıdan Lodos, kuzey yönünden gelen Yıldız ve Karayeldir. Bu rüzgarlar Havzaya gelen yağışlar üzerinde etkilidir [78].

Bölgede yıllık 575,5 mm buharlaşma görülmektedir. Şekil 3.19'da buharlaşma-terleme ve yağış değerlerinin aylara göre değişimi verilmiştir. Buna göre haziran-eylül arasında su eksikliği görülmektedir. Potansiyel buharlaşma-terleme en yüksek temmuz ayında iken yağışlar ile kasım-nisan arasında toprakta su fazlalığı bulunmaktadır [78].

**Şekil 3.19** Aylık yağış ve potansiyel buharlaşma terleme değişim grafiği [74]

3.11 Bitki Varlığı

Floranın, su toplama havzalarının sürdürülebilirliği için kilit noktalardan biri olduğu bilinmektedir. Bu bölümde çalışma alanı olan Büyükçekmece Havzasının flora özelliklerine değinilecektir. Havzanın orman örtüsü bakımından zayıf kaldığı ve asli türün maki ve pseudomaki olduğu görülmektedir. Tüm Havzanın %20'sini kaplayan kısıtlı orman örtüsü, kuzey ve kuzey-batı yamaçlarda toplanmıştır. Yıllar içerisinde orman alanlarının geçirdiği değişime bakıldığında; 1990 yılından itibaren, orman alanlarının 7.9 km²'sinin kaybedildiği görülmektedir. Fakir bir vejetasyona sahip olan Havza [54] için bu kayıp büyük önem taşımaktadır. Tarım alanları ise Havzanın arazi deseninde en fazla alanı kaplayan sınıftır. Toprakların büyük bir kısmı verimli sayılan 1.-4. sınıf topraklardır. Ayçiçeği ve buğday yoğun olarak üretilen iki üründür [54]. Şekil 3.20'de Büyükçekmece Havzasının flora haritası verilmiştir.



Şekil 3. 20 Araştırma alanı flora haritası [147]

Büyükçekmece Havzası İstanbul'da su üretimine ayrılmış havzalar içerisinde vejetasyon bakımından en fakir olanıdır [54]. En sık görülen ağaç türü Meşe ve Gürgen iken bunun yanında iğne yapraklı türlerden sahil çamı ve fıstık çamı [79] da Havzada bulunmaktadır. Büyükçekmece Havzasında bulunan ağaç, ağaççık, çalı ve bazı otsu bitkiler Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5 Büyükçekmece Havzası flora listesi [80]

<i>Ağaç Türleri</i>		<i>Ağaççık Türleri</i>	
<i>Latince İsim</i>	<i>Türkçe İsim</i>	<i>Latince İsim</i>	<i>Türkçe İsim</i>
<i>Pinus maritima</i>	Sahil çamı	<i>Arbutus unedo</i>	Kocayemiş
<i>Pinus pinea</i>	Fıstık çamı	<i>Laurus nobilis</i>	Akdeniz defnesi
<i>Quercus pubescens</i>	Sapsız meşe	<i>Paliurus spina-christi</i>	Karaçalı
<i>Carpinus betulus</i>	Gürgén	<i>Mespulus germenica</i>	Dağ muşmulası
<i>Alnus glutinosa</i>	Kızılağaç	<i>Cotoneaster microphyllus</i>	Küçük yap. dağ muşmulası
<i>Salix alba</i>	Ak söğüt	<i>Cornus mas</i>	Kızılcık
		<i>Coryllus avellana</i>	Adi fındık
		<i>Prunus domestica</i>	Yabani erik
<i>Çalı Türleri</i>		<i>Otsu Türler</i>	
<i>Latince İsim</i>	<i>Türkçe İsim</i>	<i>Latince İsim</i>	<i>Türkçe İsim</i>
<i>Rosa canina</i>	Kuşburnu	<i>Bromus hordeaceus</i>	Arpamsı erişte otu
<i>Rubus fruticosus</i>	Böğürtlen	<i>Campanula rapunculus</i>	Çan çiçeği
<i>Smilax excelsa</i>	Diken ucu	<i>Cyclamen coum</i>	Siklâmen
<i>Crataegus monogyna</i>	Alıç	<i>Solanum dulcamara</i>	Yaban yasemini
<i>Prunus spinosa</i>	Çakal eriği	<i>Bellis perennis</i>	Koyun gözü
		<i>Viola sieheana</i>	Menekşe
		<i>Primula vulgaris</i>	Çuha çiçeği

Büyükçekmece Havzasında, ÖDA kriterlerini taşıyan ve nesli küresel ölçekte tehlike altında olan Çokbaşlı köygöçüren (*Cirsium polycephalum*) türü bulunmaktadır. Ayrıca Büyükçekmece Havzasının, kuzey ve batı kesimlerinin sazlık olması dolayısı ile Havza, sucul bitkiler bakımından oldukça zengin önemli bir sulak alandır [67]. Şekil 3.21'de Havza içerisinden bir sucul alan örneği görsel olarak eklenmiş ve Tablo 3.6'da Büyükçekmece Havzasında bulunan sucul bitkilerin listesi verilmiştir.



Şekil 3.21 Büyükçekmece Havzasında sucul bitki alanı [67]

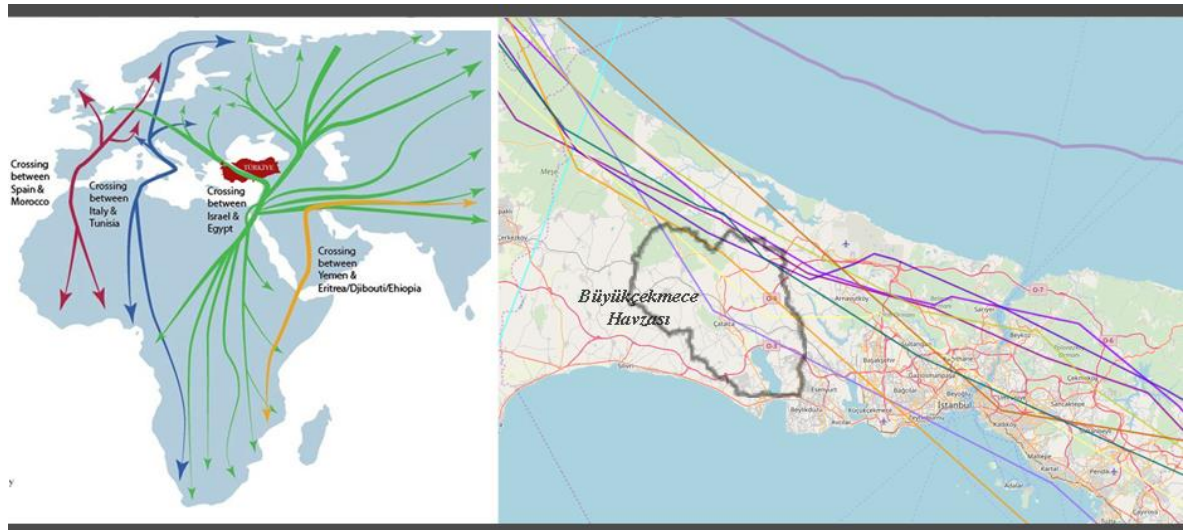
Tablo 3.6 Büyükçekmece Havzası sucul bitkiler listesi [81]

<i>Sucul Bitkiler</i>			
<i>Latince İsim</i>	<i>Türkçe İsim</i>	<i>Latince İsim</i>	<i>Türkçe İsim</i>
<i>Typha latifolia</i>	<i>Aksaz</i>	<i>Butemus umbellatus</i>	<i>Hasır otu</i>
<i>Nymphaea alba</i>	<i>Beyaz nilüfer</i>	<i>İris pseudocorus</i>	<i>Bataklık süseni</i>
<i>Ranunculus aquatilis</i>	<i>Su düğün çiçeği</i>	<i>Leucojum aestivum</i>	<i>Akça bardak</i>
<i>Trapa natans</i>	<i>Göl kestanesi</i>	<i>Epipactis palustris</i>	<i>Bataklık orkidesi</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Kurbağa zehiri</i>	<i>Pota mogeton perfoliatus</i>	<i>Göl dili</i>
		<i>Lemma minor</i>	<i>Su mercimeği</i>

3.12 Hayvan Varlığı

Büyükçekmece Havzasında yerel halkın geçim kaynaklarından olan büyük çiftliklerde, Osmanlı döneminden beri hayvan yetiştiriciliği yapılagelmıştır. Günümüzde bu çiftliklerde toplam; 2.400 büyükbaş, 6.850 küçükbaş [82] hayvan bulunmaktadır. Bunun yanı sıra fauna çeşitliliği yönünden zengin olan Havza, kuş göç yolları üzerinde olması sebebiyle çok sayıda su kuşunu ve Gölde yaşayan çeşitli balık türlerini barındırmaktadır.

Dünyadaki önemli kuş göç yollarından birisine sahip olan İstanbul'dan, yılda iki kere yüzbinlerce kuş göç etmek üzere geçmektedir. Ilkbaharda üremek ve beslenmek için güneyden kuzeye göç eden kuşlar, sonbaharda tam tersi yönde bu sefer yanlarında yavruları ile göç ederler. Kara üzerinden göç etmek daha kolay olduğundan kara olmayan alanlarda, boğaz gibi dar geçitleri az enerji ile daha fazla yol kat etmek adına tercih etmektedirler. Bu sebeple İstanbul Boğazı önemli bir göç güzergahı olmuştur. 300.000'in üzerinde leylek ve 150.000'in üzerinde şahin, atmaca, kartal gibi yırtıcı kuş her yıl bu yolu kullanarak göç etmektedir [68]. Dünya üzerinde ki kuş göç yollarının güzergahı ve İstanbul'dan geçen rotalara yakın bir bakış Şekil 3.22'de verilmiştir.



Şekil 3.22 Dünya üzerinde ki kuş göç yolları ve Türkiye'nin konumu [83], [84]

Yaşamları boyunca sonsuz sayıda yerde bulunan kuşların çeşitliliğinin korunmasında etkili olabilecek öncelikli alanların belirlenmesi ve bu alanların

muhafaza edilmesine yönelik bir proje olarak 1989 yılında Uluslararası Kuşları Koruma Konseyi tarafından başlatılan Önemli Kuş Alanları (ÖKA) projesi, türlerin etkili korunması açısından önemli bir proje olmuştur [60]. ÖKA'lar türlerin devamlılığı, üremesi, kışlaması ve konaklaması için oldukça önemli coğrafyalardır. Bir ÖKA alanı olan Büyükçekmece Havzasında, toplam 16.416 su kuşu kışlamaktadır [68]. Ayrıca uluslararası sulak alanları korumaya yönelik bir sözleşme olan Ramsar Sözleşmesi tarafından, Büyükçekmece Havzası barındırdığı su kuşlarından dolayı Uluslararası Önem Sahip Sulak Alan olarak ilan edilmiştir [67]. Büyükçekmece Havzası; coğrafi konumu, iklimi ve sağladığı sulak alanlar ile su kuşları için önemli bir göç, kışlama ve üreme alanıdır. Göç döneminde çok sayıda leylek, Akdeniz Martısı ve Küçük Martı Havzaya gelmektedir [85]. Son yıllarda Büyükçekmece ve Küçükçekmece Havzaları arasında flamingo türleri de görülmeye başlanmıştır [86]. Şekil 3.23'de Havzada görülen flamingolara ait görsele yer verilmiştir.



Şekil 3.23 Büyükçekmece'de flamingolar [86]

Nesli küresel ölçekte tehlike altında olan Adi Tospağa (*Testudo graeca*) ve Sibirya Kazı (*Branta ruficollis*) Havzada kışlamaktadır. Bölgesel ölçekte önem taşıyan, iç su balığı *Rhodeus sericeus amarus* da Büyükçekmece Gölünde yaşayan önemli türlerden biridir [85]. Havzada bulunan bazı türlerin görselleri Şekil 3.24'de verilmiştir.



Şekil 3.24 Büyükçekmece Havzasında yaşayan türlerin bazıları [87], [88], [89]

Bunların yanı sıra Büyükçekmece Havzası, Kırmızı Listede bulunan bazı türlere ev sahipliği yapmaktadır. Kırmızı Liste, 1948 yılında kurulan, Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığının da üye olduğu IUCN (Dünya Doğayı Koruma Birliği) tarafından hazırlanan bir listedir. Amacı küresel tükenme riskleri yüksek olan türleri sınıflandırmak olan liste düzenli olarak güncellenmektedir [90], [91]. Tablo 3.7’de Havza içerisinde bulunan ve kırmızı listeye giren türlerin listesi, Tablo 3.8’de ise kullanılan ölçütlerin detayları verilmiştir.

Tablo 3.7 Büyükçekmece Havzasında yaşayıp kırmızı listede bulunan türler [85]

Takson Adı	E	TE	Kırmızı Liste		Popülasyon Büyüklüğü	ÖDA Kriterleri
			K	B		
<i>Cirsium polycephalum</i>	1	0	-	CR	Var	A1,A2
<i>Anser albifrons</i> -Anadolu ve Güney Akdeniz	0	0	LC	LC	1500 Birey(2006 Kışlama)	B3, C3
<i>Aythya ferina</i> -Avrupa ve Akdeniz	0	0	LC	LC	14.036 Birey(1996 Kışlama)	B3, C3
<i>Aythya nyroca</i> -D.Avrupa ve Akdeniz	0	0	NT	VU	5-10 Çift Üreme	B1, C1
<i>Ixobrychus minutus</i>	0	0	LC	LC	30-50 Çift Üreme	C1
<i>Larus melanocephalus</i>	0	0	LC	LC	10.000 Birey(1995 Göç)	A3,B3, C1,C3
<i>Larus minutus</i> -Akdeniz, Karadeniz ve Hazar	0	0	LC	LC	1.740-2000 Birey(1991 Göç)	A3,B3,C3
<i>Sterna hirundo</i> -Güney Avrupa	0	0	LC	LC	30-40 Çift Üreme	C1
<i>Testudo graeca</i>	0	0	VU	NT	Var	A1,C1
<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	0	0	LC	-	Var	C1
<i>Ciconia ciconia</i> -D. Avrupa	0	0	LC	LC	5.000 Birey(Göç)	A3,B3, C1,C3
<i>Himantopus himantopus</i> -D. Avrupa ve D. Akdeniz	0	0	LC	LC	15-30 Çift(Üreme)	C1
CR: Kritik VU: Duyarlı NT: Tehdit Altında LC: Düşük Riskli						
CR: Kritik VU: Duyarlı NT: Tehdit Altında LC: Düşük Riskli						

Tablo 3.8 Kırmızı liste kritik, tehlikede ve duyarlı sınıfları için A-E ölçütleri [92]

A. Popülasyonda Azalma	A1. Geri çevrilebilir ve nedenleri anlaşılmış A2. Geri çevrilebilir olmayan veya nedenleri anlaşılamamış A3. Gelecekte gerçekleşeceği ön görülen azalma A4. Geleceği ve geçmişi de içine alan bir zaman diliminde
B. Coğrafi Dağılım	B1. Yayılış alanı B2. Yaşam Alanı
C. Küçük ve Azalan Popülasyon	C1. Öngörülen, izlenen düşüş C2. Öngörülen, izlenen düşüş veya çıkarsanan düşüş
D. Çok Küçük veya Kısıtlı Popülasyon	Ergin birey sayısı
E. Nicel Analiz	Doğada tükenme olasılığı

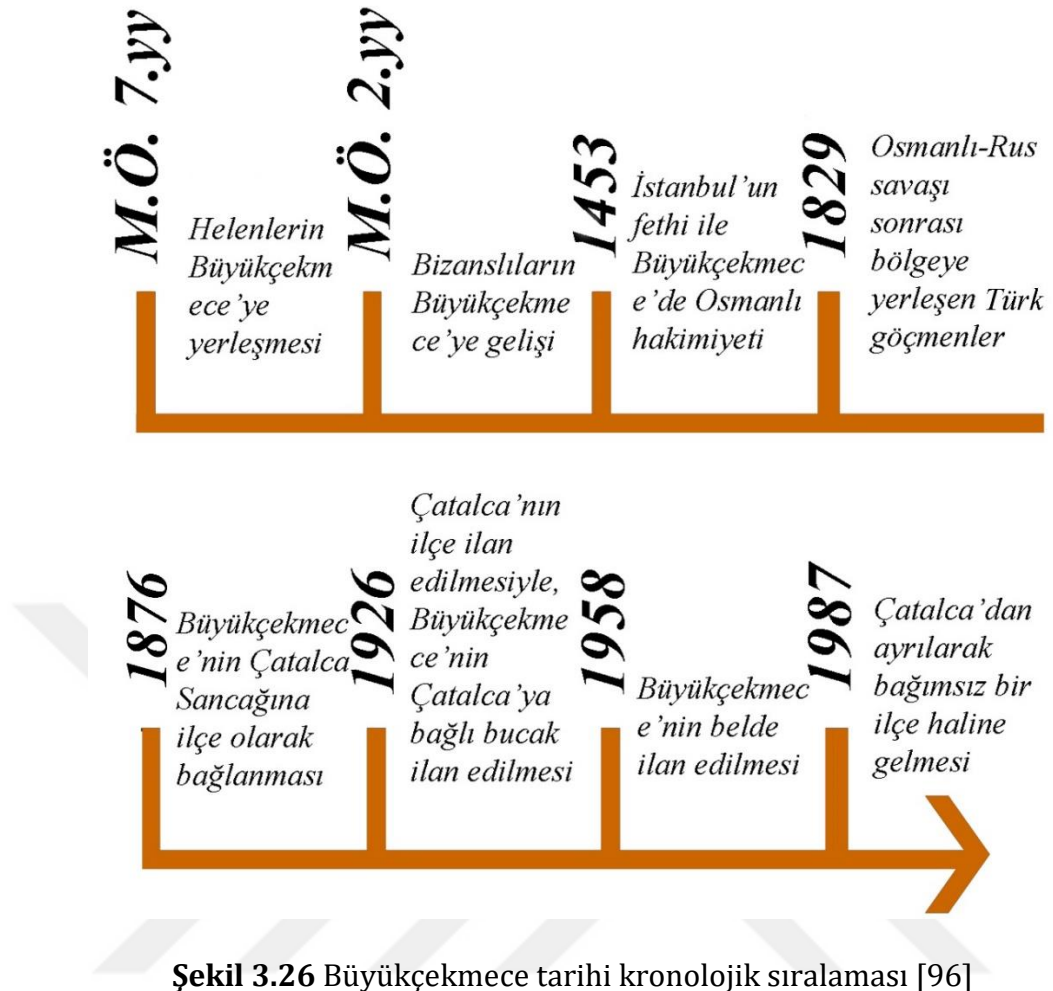
3.13 Tarihçe

Büyükçekmece’de bilinen ilk yerleşimler, M.Ö.7. yüzyılda Helenler tarafından kurulmuştur. Romalıların M.Ö.2. yüzyılda inşa ettiği ve Arnavutluk’tan başlayıp sırasıyla Trakya’ya, Silivri (Selymbria)’ye, oradan Büyükçekmece (Athyras)’ye varan Egnatia Yolu, Küçükçekmece (Rhegion)’dan da geçerek İstanbul’a ulaşmaktadır. Egnatia Yolu Büyükçekmece tarihinde önemli bir yer tutmaktadır. Osmanlıların verdiği isim ile Sol Kol Yolu, batıda Appia Yolu, doğuda ise İpekyolu ile birleşen [93] önemli bir ticaret ve taşımacılık yoludur. Büyükçekmece’den geçen Egnatia Yolunun güzergahı Şekil 3.25’de verilmiştir.



Şekil 3.25 M.Ö. 2. yüzyılda Büyükçekmece’den geçen Egnatio yolu [94]

Helenlerden sonra M.Ö. 2. yüzyılda Bizans egemenliğine giren Büyükçekmece, M.S. 447’de Büyük Hun İmparatoru Atilla’nın Bizans’ı vergiye bağlaması ile Hun İmparatorluğu kontrolüne geçmiştir. Osmanlı himayesine ise bölgeye 1453’ de İstanbul’un fethi ile gerçekleşmiştir. Büyükçekmece Osmanlı yönetimine girdikten sonra; 1876 yılında Çatalca Sancağına ilçe olarak bağlanmış ancak Çatalca’nın 1926 yılında ilçe ilan edilmesinin ardından Çatalca’ya bağlı bir bucak haline gelmiştir. Bucak, 1958 yılında belediye ilan edilmiş ve 3392 sayılı kanunla 1987 yılında [95] Çatalca ilçesinden ayrılarak bağımsız bir ilçe haline gelmiştir. Şekil 3.26’da Büyükçekmece tarihinin kronolojik sıralaması gösterilmiştir.



Şekil 3.26 Büyükçekmece tarihi kronolojik sıralaması [96]

Çatalca'nın, Bizans ve Osmanlı döneminde İstanbul'un korunmasındaki stratejik konumu sebebiyle Çatalca Mutasarrıflığına bağlı olan Büyükçekmece; askeri bir hat olarak kullanılmış, orduların sefer güzergahları buradan geçirilmiştir. Bu sebepten güvenliğine önem verilen Bölgede, II. Abdülhamit döneminde yabancıların mülk edinmesine kısıtlamalar getirilmiş ve yakından takip edilmiştir [95].

Büyükçekmece, Osmanlı tarafından tarım, sayfiye ve av beldesi olarak kullanılmıştır. Bölgenin göç yolları üzerinde bulunmasından dolayı avcılık (bıldırcın, ördek gibi türlerin avcılığı) Havza genelinde önemli bir etkinlik olmuştur. Yerleşimlerin yoğun olmadığı belde, 1829 Osmanlı-Rus savaşlarından sonra Bölgeye gelen çok sayıda

Türk göçmen ile nüfus artışı yaşamıştır. Temettuat defterlerine¹ göre o dönemler Bölgede; Türk, Rum, Ermeni, Bulgar, Yahudi, Kıpti halk yaşamaktaydı [95].

Evliya Çelebi, Seyahatnamesinde Büyükçekmece hakkında şöylece bilgi vermektedir; 'Çekmecei Kebir-Eyyub kadılığına bağlı nahiyelerindendir, derya ile göl kıyısında bin haneli, bağlı bahçeli. abıhayat çeşmeli, cüle kiremit örtülü fevkaani tahtîni mamur haneleri olan bir kasabadır. Arazisi vakıftır. Subaşı, yasakçısı vardır, fakat İstanbul'a yakın olduğundan yeniçeri serdarı ve sipahi kahyası yoktur. Deniz kenarında harap bir kalesi vardır. Camilerinden Sokollu Mehmet Paşa Mescidi, Mimar Sinan binasıdır. Onbir adet büyük kurşulu hanı vardır, imareti, medresesi, sıbyan mektebi, çarşı ve pazarı vardır. Abdüsselam Medresesi büyük medresedir. Gelene gidene nimeti bol imareti ve mamur ve müzeyyen hamamı vardır. Mahkeme yanında ki kervansaray bin at alır azim bir binadır. Abü havası gayet latifdir. Küçükçekmece ile arası deryadan oniki mildir. Büyükçekmece gölüne yedi adet dere dökülür ki başlıcaları şunlardır: Azadlı deresi, Çatalca deresi, Baba Nakkaş deresi, Koduk deresidir. Gölün suyunun lezzeti bozuktur. Gölün ayrıca emini vardır. Köprü başında yeniçeri kolluğu ve gümrük emini vardır. Geçenlerin kaçak eşyasını, malını ve kaçak köleleri ve haramileri yakalarlar, kaydü bend ederler, yüklerden boç alırlar. Gölünde pisi balığı ve yılan balığı olurki medhedilir [96]'. Büyükçekmece'ye kazandırılmış eserlerin bazıları korunarak günümüze kadar ulaşmıştır. Bunların bazıları; Tarihi Kurşunlu Han, Sokollu Mehmet Paşa Camii, Sultan Süleyman Çeşmesi, Sultan II. Abdülhamit Çeşmesi'dir. Mimar Sinan'a askerlerin muharebeye gidişleri sırasında kullanmaları amacıyla 1563 yılında yaptırılan Kanuni Sultan Süleyman Köprüsü ise günümüzde ilçenin simgesi konumundadır (Şekil 3.27).

¹ Temettuat defteri: Osmanlı Döneminde, tebaanın gelirinin tespit edilmesi amacıyla; halka ait mal, mülk ve hayvanların tümünün vergi, toplayan görevliler tarafından kayıt altına aldığı defterlerdir. Günümüzde Başbakanlık Osmanlı Arşivinde muhafaza edilmektedirler.



Şekil 3.27 Büyükçekmece’de ki Mimar Sinan Köprüsü [97]

Halkın geçimine bakıldığında ise; Kaza-ı Erbaa olarak adlandırılan Büyükçekmece ve çevresi, genellikle Bölge ahalisinin işlediği Emlak-ı Hümayun’a yani Saraya ait mülklere sahipti. 19. yüzyılda Büyükçekmece’nin küçük bir kaza olmasına rağmen büyük çiftliklere sahip olduğu temettuat defter kayıtlarından bilinmektedir. Bu mülkler ve çiftlikler halkın geçimini sağladığı yerler olmuştur. Çiftliklerden elde edilen ürünler İstanbul’a gönderilerek satışı yapılmıştır [95]. Şekil 3.28’de Büyükçekmece’nin en büyük çiftliklerinden Anarşa’nın görseli bulunmaktadır.

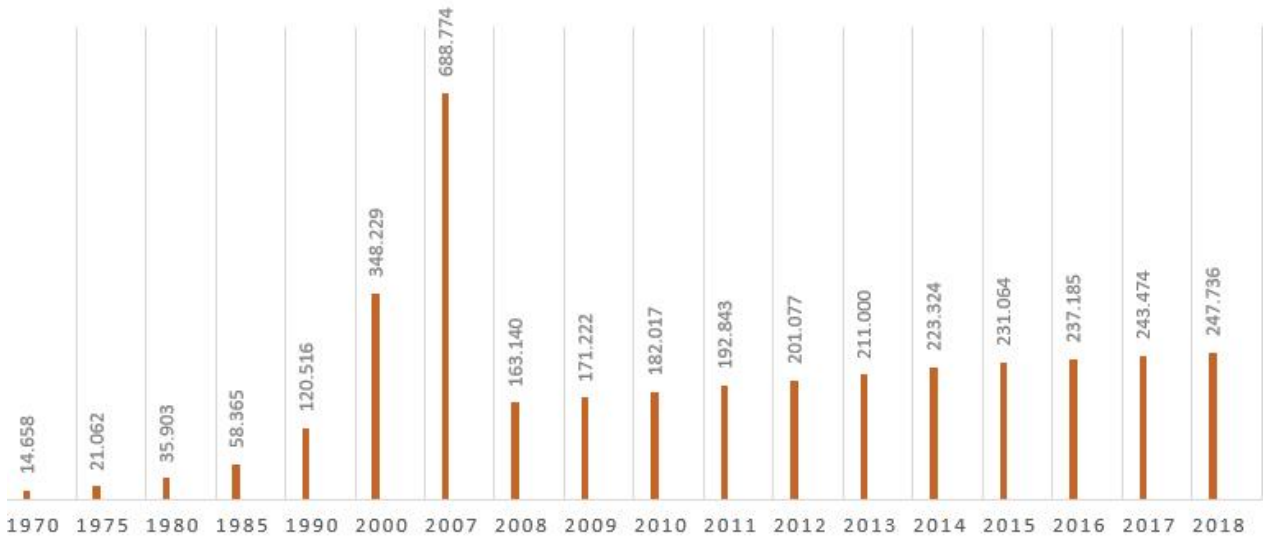


Şekil 3.28 Büyükçekmece'nin meşhur Anarşa Çiftliğinden bir görüntü [98]

3.14 Demografi

Günümüzde 247.736 kişinin yaşadığı Büyükçekmece’de, Temettuat defterleri kayıtlarından elde edilen verilere göre 1924 yılında yaşayan kişi sayısı toplam 9.835’tir. Bunların 3.765’inin Türk, 5.735’inin Rum, 196’sının Bulgar, 94’ünün Kıpti, 25’inin Ermeni ve 20’sinin Yahudi olduğu bilinmektedir [95].

Artan endüstrileşmeye paralel olarak Büyükçekmece nüfusu giderek artmıştır. 1980 yılında ilk defa Büyükçekmece kent nüfusu kır nüfusunu geçmiştir [99]. Bölgenin sayfiye yeri olması sebebi ile yaz ve kış nüfuslarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. İlçede yaz döneminde nüfus, turizm ile 750-800 bine kadar ulaşabilmektedir [82]. Büyükçekmece nüfusunun 1970 yılından itibaren zamansal değişimi Şekil 3.29’da verilmiştir.

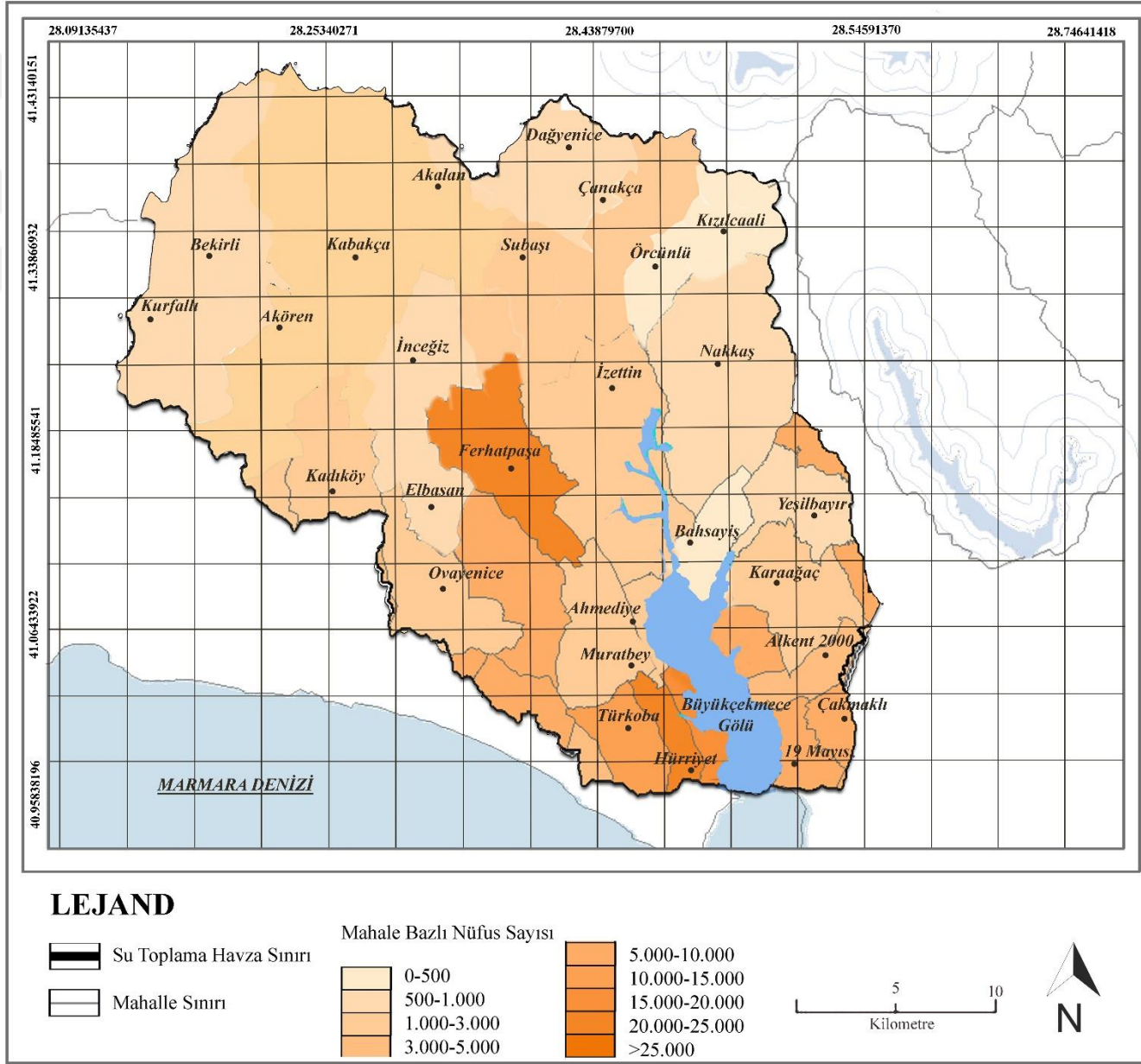


Şekil 3.29 Büyükçekmece nüfusunun yıllara göre değişimi [100]

Büyükçekmece nüfusunda 2000-2007 yılları arasında %97’lik ani ve büyük çapta nüfus artışı görülmektedir. Sadece yedi yılda gerçekleşen bu nüfus artışı bölge üzerindeki baskı oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra bir başka dramatik değişim de 2007-2008 yılları arasında yaşanmıştır. 2007 yılında 688.774 olan nüfusun 2008 yılında ani bir düşüşle 163.140 olduğu [100] görülmektedir. Bunun sebebi; Büyükçekmece’ye bağlı Esenyurt, Beylikdüzü, Gürpınar, Kavaklı, Kırac, Yakuplu ve Bahçeşehir Belde Belediyelerinin birleşerek 2008 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile Esenyurt ve Beylikdüzü ilçelerini oluşturmuş olmalarıdır [99]. Kağıt üstünde

Büyükçekmece'nin nüfusunda önemli bir d     olsa da aslında bölgede bulunan nüfusta bir azalma olmamış aksine nüfus zaman içerisinde artış göstermiştir.

Büyükçekmece'de ki nüfus artı ı, büyük ölçüde sanayileşmenin bölgede artması ile gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra D100 ve Tem Otoyolunun ilçeden geçmesi çarpan etkisi yaratarak bölgeye nüfus çekmiştir. Her yıl Büyükçekmece'ye yaklaşık 56 hektarlık yeni yerleşim alanı eklenmektedir [101]. 1956 yılında yapımına ba lanan D-100 Karayolu ile İstanbul'un merkez yerle imlerine ulaşmanın kolaylaşması, Büyükçekmece'nin önemini arttırmıştır. İlk başta yolun güneyinde artan nüfus, zamanla yolun kuzeyine de sı ramı tır [99]. Nüfus verilerinin havza bazında değerlendirilmesi daha sağlıklı sonuçlar vereceği için farklı ilçelerin idari sınırları içerisinde olsalar da Havzaya ait olan tüm mahallelerin nüfus verileri toplanarak b t nc l bir nüfus haritası hazırlanarak  ekil 3.30'da verilmiştir.



Şekil 3. 30 Araştırma nüfus analizi haritası [100]

3.15 Sosyo-Ekonomik Yapı

Büyükçekmece’de ki sosyo-ekonomik yapı, genel anlamıyla tarıma, turizme, turizme bağlı gelişim gösteren hizmet sektörüne, hayvancılığa, balıkçılığa, endüstri ve ticaret kuruluşlarına bağlıdır.

Verimli tarım arazileri ile çevrili olan Havza’da yaşayan halk, Osmanlı döneminden beri ana gelir kaynağı olarak tarım ve hayvancılık ile uğraşmıştır. Ancak I. Dünya savaşı sonrasında bir süre Yunan işgalinde kalan Büyükçekmece’nin tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde; yöre halkının Yunanistan’a göç etmesi ve Yunanlıların yöre hayvanlarını giderken yanlarında götürmesi gibi sebeplerden aksamalar yaşanmıştır. 1924 senesi sonrasında bir kısım tarım arazileri terk edilmiş, var olanlar ise gerekli teçhizatın bulunamamasından dolayı işlenememiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarında tarımın yeniden canlandırılması için girişimler başlatılmıştır. Havzada; en çok buğday, arpa, yulaf, çavdar, mısır, kuş yemi, darı, burçak, bakla, fasulye, mercimek, nohut üretimi yapılmış ve ürünler toplanıp İstanbul’a gönderilerek satılmıştır [95]. Bunun yanı sıra yöre halkı için balıkçılık da önemli bir geçim kaynağı olmuştur. 1920’li yıllarda gölden yıllık 12.000 kg balık tutulabilmekteydi [102]. 1950 yılından sonra sanayi yükseliş göstermiş, tarım ve hayvancılık ise oldukça azalmıştır. Günümüzde Havzada en fazla gelir, sanayi ve ticaret yolu ile elde edilmektedir. Büyükçekmece İlçesinde 73 fabrika, 18.076 iş yeri bulunmaktadır. Bu fabrikalarda 20.000 kadar kişi çalışmaktadır. Genel olarak yerel halkının yaşadığı ilçede, endüstri kuruluşlarının yoğun olduğu noktalarda Anadolu’dan iş bulmak için gelen ailelerin de yaşadığı görülmektedir. İlçede 250 yataklı Büyükçekmece Devlet Hastahanesi, 360 yatak kapasiteli Beylikdüzü Devlet Hastahanesi [82], Televizyon Kulesi (Şekil 3.31), Tüyap Fuar ve Kongre Merkezi (Şekil 3.32), 3 adet özel üniversite (Şekil 3.33) [82] bulunmaktadır. Hizmet sektörüne ise özellikle yaz aylarında turizm kaynaklı canlılık gelmektedir.



Şekil 3.31 Büyükçekmece televizyon kulesi [148]



Şekil 3.32 Büyükçekmece Tüyap Fuar ve Kongre Merkezi [149]

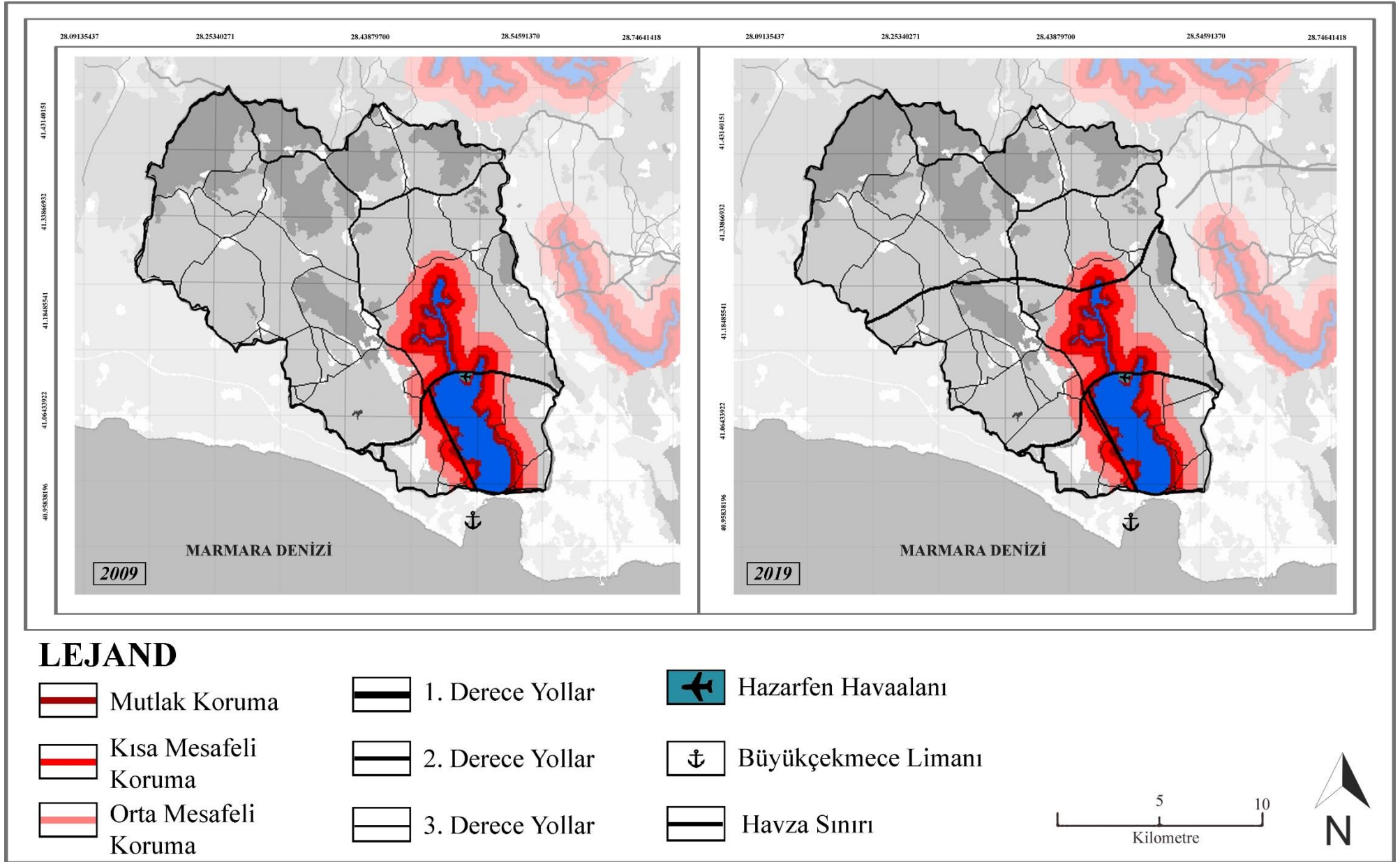


Şekil 3.33 Büyükçekmece’de bulunan özel üniversitelerden bir tanesi [149]

3.16 Ulaşım

1950'li yıllarda İstanbul aldığı göçler ile hızla büyümüş, mevcut yerleşimler yayılma göstermişlerdir. Oluşan bu yeni yerleşimler, yeni ulaşım ağlarına ihtiyaç duyduklarından 1956 yılında D100 Karayolunun, 1970 yılında ise eski ismi ile Boğaziçi Köprüsünün yeni ismi ile 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün inşasına başlanmış ve İstanbul'un yakaları arasında Silivri'den Tuzla'ya bir ulaşım koridoru oluşturulmuştur. D100 Karayolu çarpan etkisi ile sanayi, ticaret ve konut gibi kullanımların yolun uzandığı hat boyunca gelişmesine sebep olmuştur. Bu bölgelere doğru çekilen nüfus zamanla artınca D100 Karayolu yetersiz kalmaya başlamış ve çözüm olarak TEM Otoyolunun ve 1986 yılında Fatih Sultan Mehmet Köprüsünün yapımına başlanılmıştır. Ulaşım yükünü o dönem için azaltsa da D100 ve TEM yeterli gelmemiş, uzun vadede İstanbul'un trafik sorununa çare olamamışlardır. Buna binaen 2013 yılında Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Köprü ile entegre olarak [99] planlanan Kuzey Marmara Otoyolu projesinin yapımına başlanılmıştır.

Büyükçekmece Havzasının güneyinden D100 Karayolu, Havzanın kuzeyinden ise Tem Otoyolu ve Kuzey Marmara Otoyolu geçmektedir. İstanbul'un ulaşımının bel kemiği olan bu üç karayolunun hepsinin İstanbul için önemli bir su kaynağı ve sulak alan olan Büyükçekmece Havzası içerisinden geçmesi, Havza için önemli bir kirlilik yükü oluşturmaktadır. Hatta Tem Otoyolu Havzanın tarım arazilerini keserek, kısa ve orta mesafeli havza koruma kuşaklarından geçmektedir. Sözü geçen ulaşım yollarından kaynaklanan emisyonlar, ağır metaller; yağışlar ve yüzey akışları yoluyla Büyükçekmece Gölüne ve Havza topraklarına ulaşmaktadır. Havzaya ait 2009 ve 2019 yıllarının ulaşım haritası Şekil 3.34'te verilmiştir. Geçen 10 yılda, Havza ulaşım yollarında meydana gelen en büyük değişiklik, Büyükçekmece Gölünün mutlak, kısa ve orta mesafe koruma alanlarından geçen Kuzey Marmara Otoyolunun yapılması olarak görülmektedir.

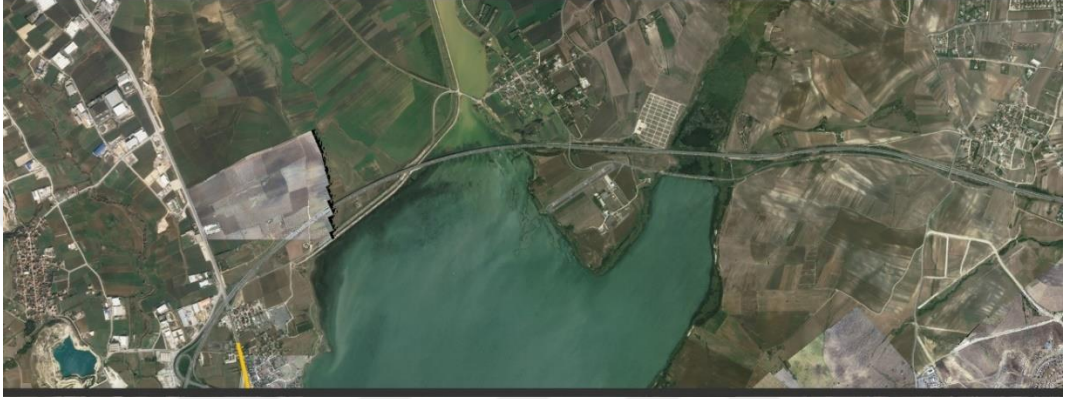


Şekil 3. 34 Araştırma alanı 2009 ve 2019 yıllarına ait ulaşım haritaları [151]

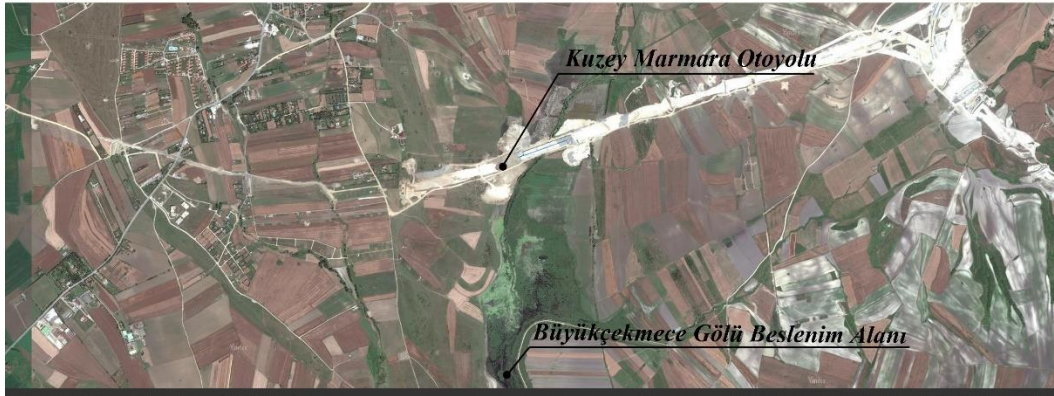
Havzada deniz ulaşımı ise vardır ancak zayıf kalmış durumdadır. Seferler sadece Adalar'a ve Bursa'ya düzenlenmektedir, İstanbul'un denize kıyısı olan diğer ilçelerine sefer olmamaktadır [103]. 1992 yılında Büyükçekmece Gölü'nün kuzeyinde hizmet vermeye başlayan Hezarfen Havaalanı ise Havza mutlak ve kısa mesafeli koruma sınırlarına giren 500 dönümlük [104] bir alana konumlanmıştır. Havaalanının kirletici etkisi, Havza bütününde ve Göl üzerinde söz konusudur. Havzada bulunan bazı ulaşım noktalarının görselleri Şekil 3.35-36-37'de verilmiştir.



Şekil 3.35 D-100 Otoyolunun Büyükçekmece bölümü [64], [152]



Şekil 3.36 TEM Otoyolunun Büyükçekmece bölümü [64], [153]

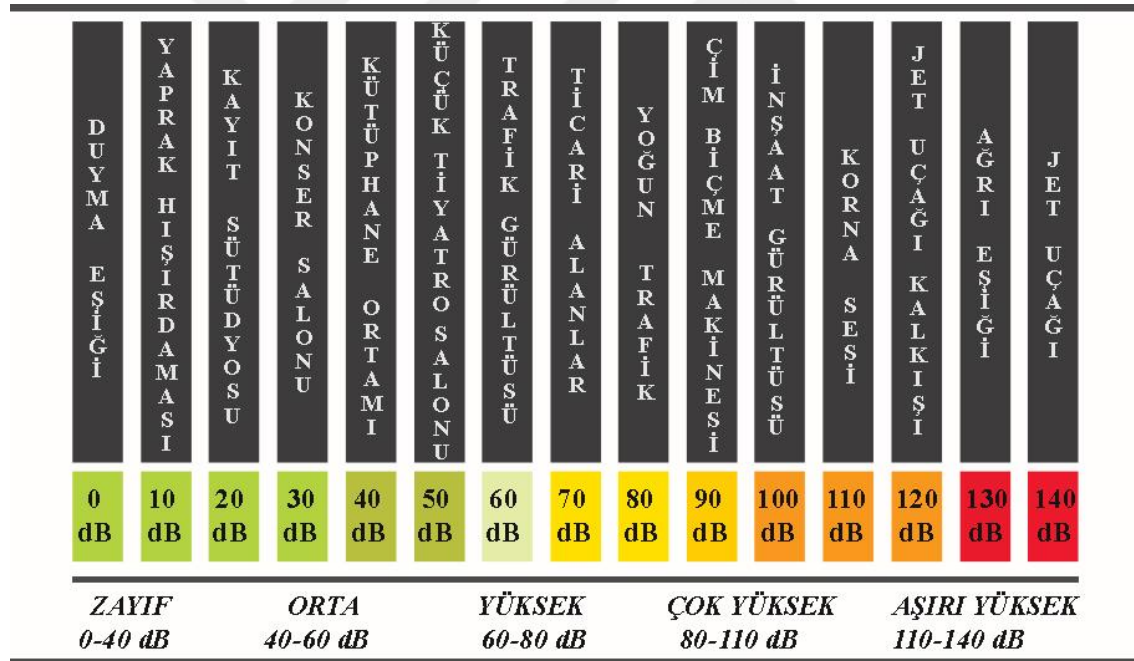


Şekil 3.37 Kuzey Marmara Otoyolunun Büyükçekmece bölümü [154], [155]

3.17 Gürültü Kirliliği

Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre; istenmeyen ses olarak tanımlanan gürültü, kalabalıklaşan kentlerde giderek artan bir çevre sorunu haline gelmiştir. İnsan üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkileri olan gürültünün, şiddet seviyesini belirlemek için desibel birimi kullanılmaktadır. Desibel, akustik basıncın logaritmik fonksiyonudur. 0 desibel sağlıklı bir insan kulağı için işitilebilecek en düşük ses düzeyi iken 140 desibellik bir darbe gürültüsü, geri dönüşümsüz işitme kaybına yol açabilir [105].

0-40 desibel arası zayıf, 40-60 desibel arası orta dereceli, 60-80 desibel arası yüksek, 80-100 desibel arası çok yüksek ve 110-140 desibel aşırı yüksek ses grubuna girmektedir. 40 kütüphane ortamındaki ses seviyesini, 80 desibeli yoğun trafiği, 120 desibel ise jet uçağı kalkışı esnasında işitilen ses seviyesini temsil etmektedir [106]. Şekil 3.38’de gürültü seviyelerini anlatan görsel verilmiştir.

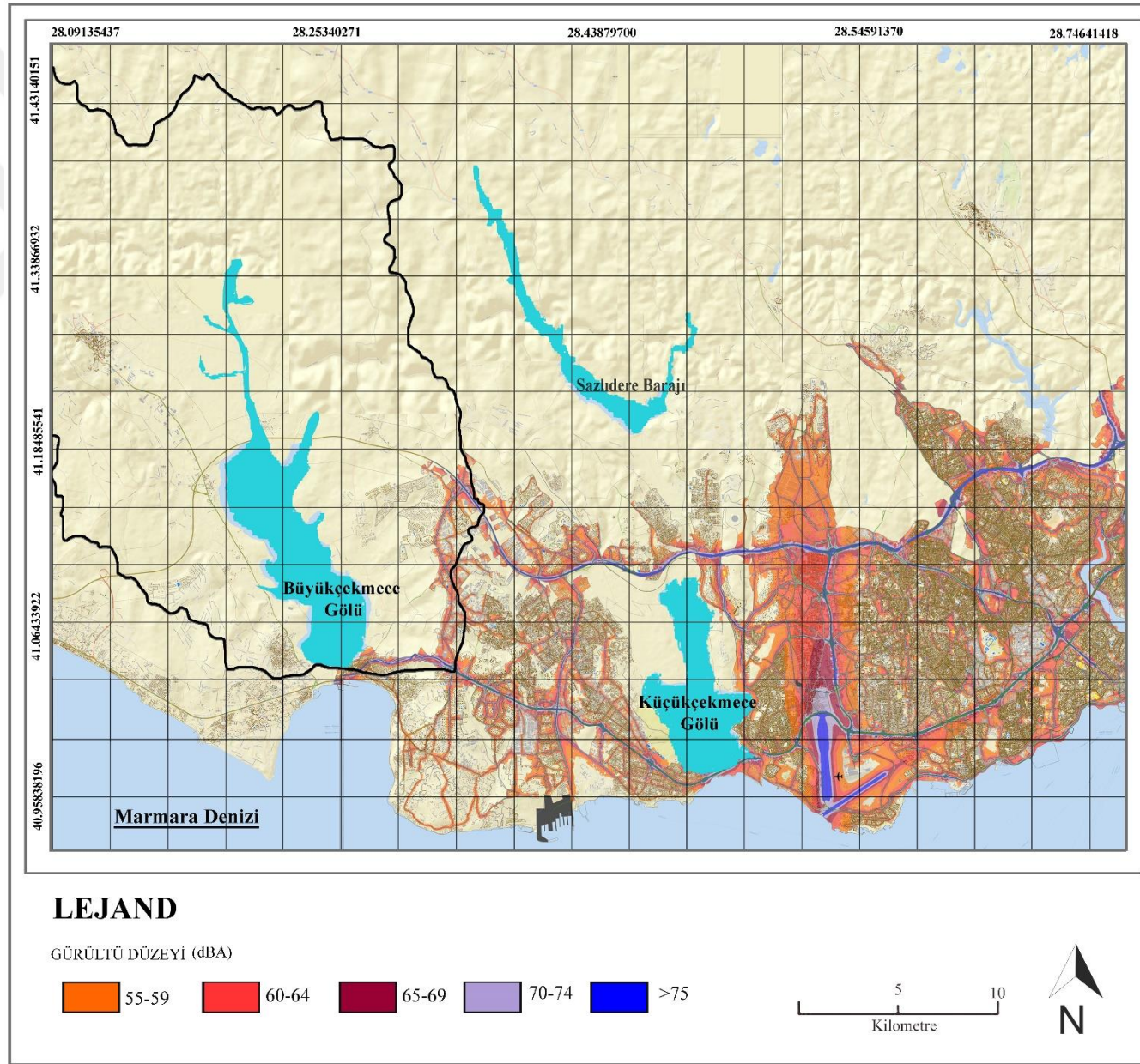


Şekil 3.38 Gürültü seviyeleri [106]

Günlük hayatta çok çeşitli gürültü kaynaklarından gelen kirliliğe maruz kalınmaktadır. Bunlar; endüstri, karayolu trafiği, hava trafiği, açık alan faaliyetleri olarak sıralanabilir [105]. Büyükçekmece Havzasının gürültü kirliliğine bakıldığında ise, Havza içerisinde başlıca gürültü kaynağının ulaşım olduğu

görülmektedir. Özellikle D100 Karayolunda gürültü seviyesi 75 dB'in üzerine çıkmaktadır. Daha az yoğun akslarda ise gürültü seviyesi 60 dB'in üzerindedir. Ulaşım kaynaklı kirliliğe ek olarak sanayi kuruluşları ve ilçede süregelen yapılaşma faaliyetleri de kirliliğin artmasında önemli rol oynamaktadır. Havzanın gürültü kirliliği haritası Şekil 3.39'da verilmiştir.





Şekil 3. 39 Araştırma alanı gürültü kirliliği haritası [107]

3.18 Hava Kirliliği

Hava kirliliği değişen dünya koşullarında önemli bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 2012 yılında hava kirliliği kaynaklı erken ölümlerin 7 milyon olduğunu söylemektedir [108]. Kirlilik, insan sağlığının yanı sıra ekosistemi de olumsuz etkilemektedir.

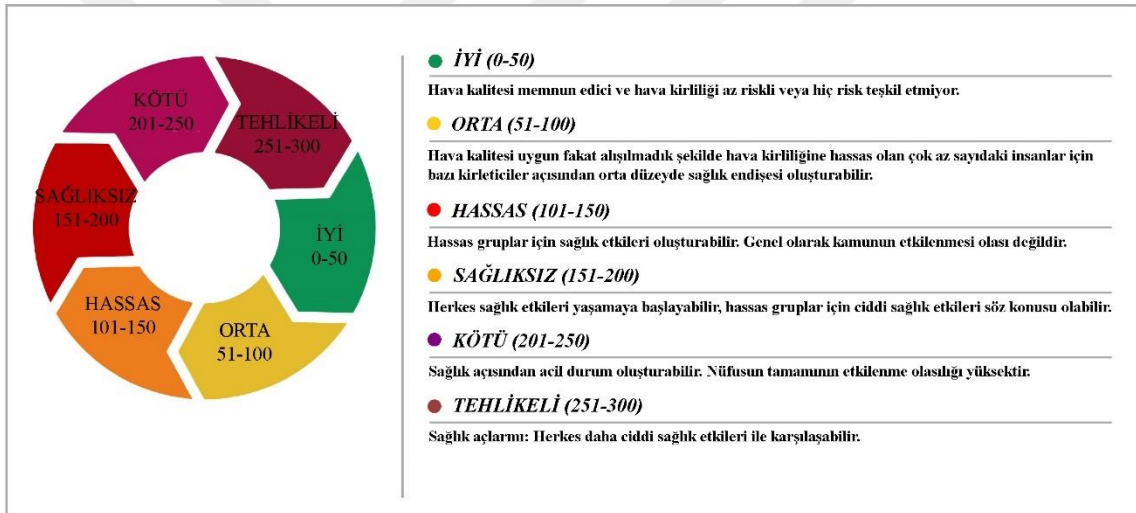
“Atmosferde bulunan kirleticilerin insan sağlığı, bitki, yapı ve malzemelerde zararlı etkiler meydana getirecek miktar (derişim) ve sürede bulunması [109] ” hava kirliliği için kabul edilmiş genel bir tanımdır. Hava kirliliği sanayi, evsel ısınma, karayolu, trafik, madencilik kaynaklı olabilmektedir [68]. PM (Partiküler Madde) atmosferik kirleticiler içerisinde önemli bir yere sahiptir. İçeriğinde; organik karbon bileşikleri, silikon oksitleri, metalleri, sülfat ve nitrat bileşiklerini içerir. 10 µm aerodinamik çaptan küçük olan partiküller yani PM10 partikülleri, solunum yolu ile insan vücuduna girebilmektedir. Fakat akciğerlerdeki alveolar bölgesine yalnızca 2.5 µm aerodinamik çaptan küçük partiküller yani PM2.5 partikülleri varabilmektedir. Bu partiküller, alveolar bölgesine tutunarak insan sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlar oluşturabilmektedirler. Karaca [110] tarafından yapılan çalışmada, Büyükçekmece’de ki PM2.5 ve PM10 kütleli derişimleri incelenmiştir. Sonuçlara göre bölgede, Ni (Nikel) değeri 62,0 ng m⁻³ çıkarak, Avrupa Konseyi (EC) tarafından tavsiye edilen 20 ng m⁻³ sınır değerlerini aşan tek element olmuştur. Yüksek derişimde Nikel’e maruz kalan kişilerin, solunum bölgeleri ile alakalı kanserlere yakalanma ihtimalleri bilinmektedir. Çalışmaya göre bölgede rastlanan metallerin; doğal olmayan, bölgeyi direkt etkileyen ve yerel/bölgesel emisyon kaynaklarından atmosfere yayıldığı sonucuna varılmıştır. Bakır ve çinko derişimlerinin ise atmosferde gösterdikleri dağılıma eğilimleri sebebi ile sabit ve düzenli emisyon yapan bir kaynaktan yayıldığı anlaşılmıştır.

Büyükçekmece Havzasında görülen hava kirliliğinin kaynakları aşağıda sıralanmıştır:

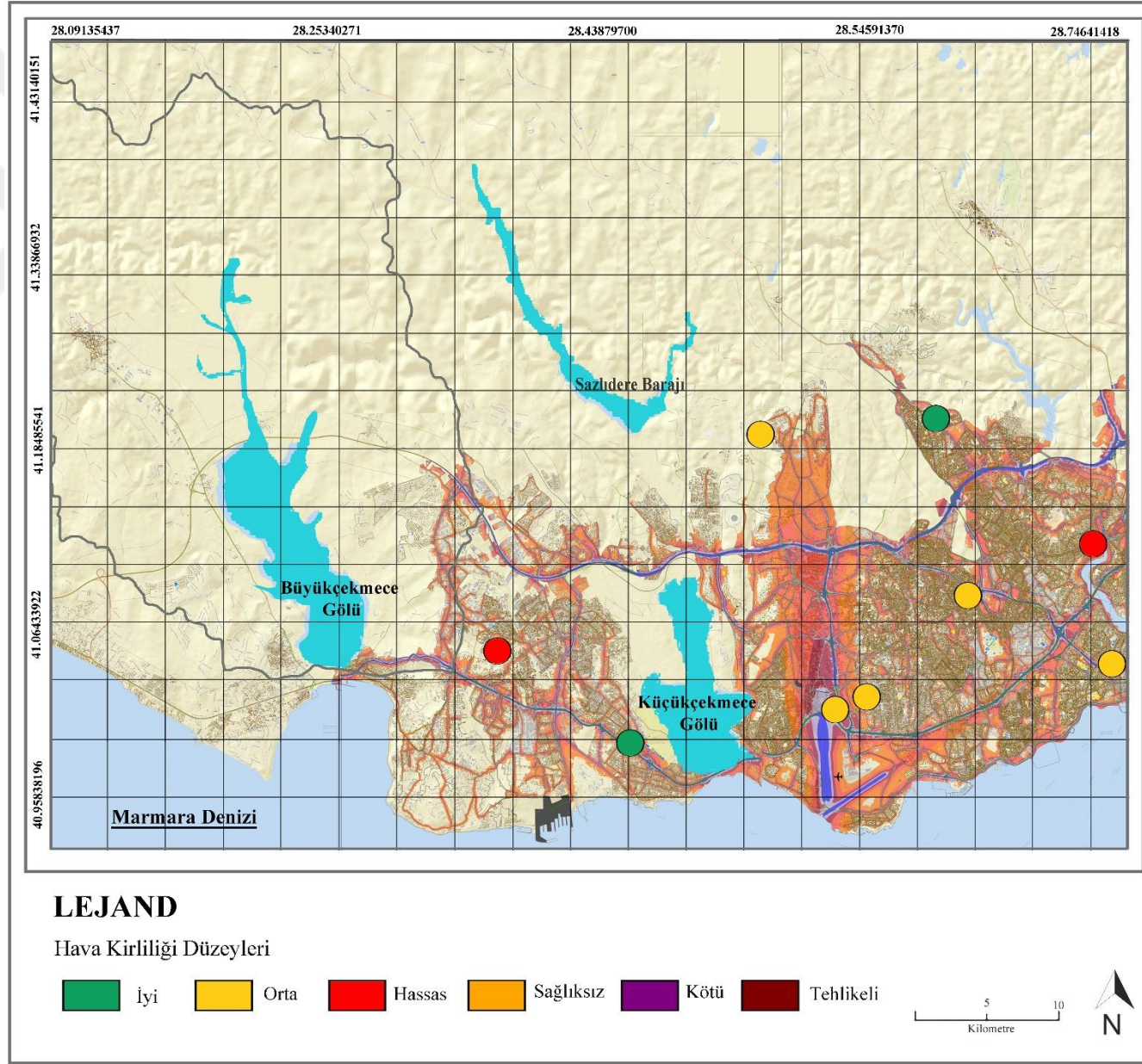
- Havzanın kuzeydoğusunda; metal işleme, metal ergitme ve ısı işlemler gibi metal içerikli partikül emisyonuna neden olan endüstriyel faaliyetlerin gerçekleştirildiği İstanbul Beylikdüzü Organize Sanayi Bölgesi (BOSB)’nin bulunması

- Havzanın güneydoğusunda, Kırac olarak isimlendirilen bölgede; dökümhaneler, metal işleme ve ısıtım tesisleri gibi faaliyetlerde bulunan işletmelerin varlığı
- Havzanın güneybatısında, Akçansa Çimento Fabrikasının konumlanmış olması
- D100, TEM ve Kuzey Marmara Otoyolunun Havzayı yatay yönde boydan boya kesmesi [110]

Büyükçekmece Havzasına ait hava kirliliği haritası İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığına ait veriler ile hazırlanarak Şekil 3.41’de, haritada kullanılan hava kirliliği kalite indeksine ait açıklamalar ise Şekil 3.40’ta verilmiştir.



Şekil 3.40 Hava kirliliği kalite indeksi (EPA) [112]



Şekil 3. 41 Araştırma alanı hava kirliliği haritası [111], [112]

Büyükçekmece Gölünün 2.1km yakınında bulunan Akçansa Çimento Fabrikasının, Havza içerisindeki hava, su, toprak kirlilikleri üzerinde çok önemli etkileri vardır. Çimento fabrikalarının bacalarından; kanser yapıcı ve ölümcül toksik ağır metalleri barındıran PM₁₀ ve PM_{2,5} salınmaktadır. Çimento üretimi esnasında açığa çıkan; sülfür oksitler, nitrojen oksitler, partikül maddeler ve karbondioksit emisyonları yüksek düzeyde kirletici etkiye sahiptir [113]. Sülfür oksitleri ve nitrojen oksit emisyonları su ve başka bileşenler ile reaksiyona girip asit yağmurlarını oluşturmaktadırlar [114]. Çimento üretim esnasında çevreye yayılan kirletici tozlar, hammadde tozu, fırın tozu, kömür tozu, klinker tozu, alçı tozu, katkı maddesi tozu, çimento tozu, döner fırında veya kurutma işlemlerinde kullanılan öğütülmüş kömürdür [115]. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığının 44 ilde çimento fabrikalarına yaptığı denetlemede, fabrikaların %18.1'inde toz ölçümü yapılmadığı tespit edilmiştir [115]. Bu fabrikalarda çalışan işçilerin yarısından fazlasının, toksik toz sebebiyle risk altında kaldığı tahmin edilmektedir. Kirletici tozlar sadece fabrikanın yakın çevresini etkilememekte, hakim rüzgarlar ile emisyonlar kilometrelerce yayılabilmektedir [113].

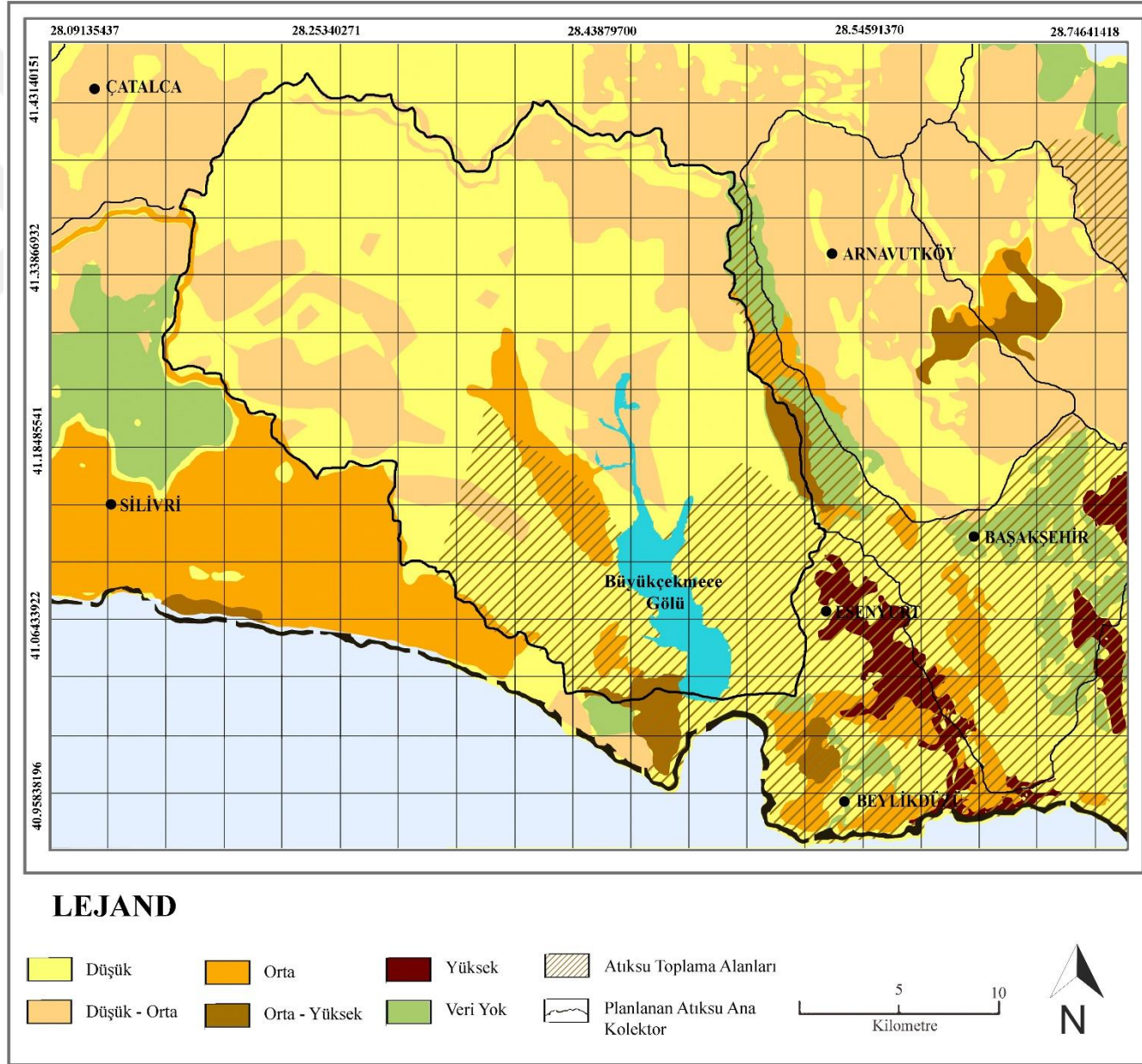
Çimento fabrikalarının baca gazı emisyonları saldıkları yüksek oranda karbondioksit ile sera gazı etkisini de arttırmaktadırlar. Yaklaşık olarak 1 ton portland çimento üretimi sırasında 1 ton karbondioksit havaya salınmaktadır [113]. İnsan kaynaklı faaliyetler sebebiyle karbon salınımında, çimento üretiminin %5-6'lık bir payı olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi, çimento üretim sürecinde ihtiyaç olan enerjinin genel kömürden sağlanmasıdır. Kömür gibi fosil yakıtların yakılması neticesinde ortaya büyük miktarda karbondioksit çıkmaktadır. [113].

3.19 Su Kirliliği

Su havzalarındaki kirlilik kaynakları evsel, endüstriyel ve tarımsal olarak başlıca üç sınıfta toplanabilir. Diğer kaynaklar ise; toprakta erimiş maddeler, hava kirliliği, yağmur sularının taşıdığı kirlilik, rüzgarla taşınan maddeler ve ulaşım olarak sıralanabilir [116].

Tübitak MAM Çevre Enstitüsü tarafından hazırlanan, 'Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması' Raporunda; Marmara Havzasının en önemli göllerinden biri olan Büyükçekmece'yi besleyen derelerin azot, çözünmüş oksijen, toplam koliform, renk ve demir parametreleri açısından kirli ya da çok kirli sınıfında olduğu ortaya konmuştur. Bu derelerden; Karasudere, Sarısudere ve Çakıldere'nin su kalitesi NH₄-N sebebi ile IV. Sınıftır [117].

Büyükçekmece Havzanın Su kirliliği haritası Şekil 3.42'de verilmiştir. Haritaya göre kirliliğin en fazla görüldüğü bölge Gölün güney-batısı yani kentleşmenin yoğun olduğu Tepecik kısmıdır. Bu bölgede kirlilik seviyesi orta-yüksek derecededir [116]. D100 Karayolunun Büyükçekmece'den geçen bölümünü, Çatalca ile bağlayan D020 ve D569 yollarının güzergahları ise Havzada yüksek kirliliğin görüldüğü bir başka bölgedir. Ulaşım yollarının geçtiği, yoğun kentleşmenin görüldüğü ve zemin olarak yarı geçirimli ortamlara sahip olan bölgede hem ulaşım hem de evsel atıkların kirliliğe sebep olduğu görülmektedir.



Şekil 3.42 Araştırma alanı su kirliliği haritası [42]

1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporundan elde edilen veriler ile Büyükçekmece Havzası kirlilik yükleri dağılımı, noktasal ve yayılı olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. En fazla kirlilik yükünün; noktasal kaynaklar içinde evsel atıklarda, yayılı kaynaklar içinde ise tarımda olduğu görülmektedir [42]. Havza kirlilik yükleri dağılımı Tablo 3.9’da verilmiştir.

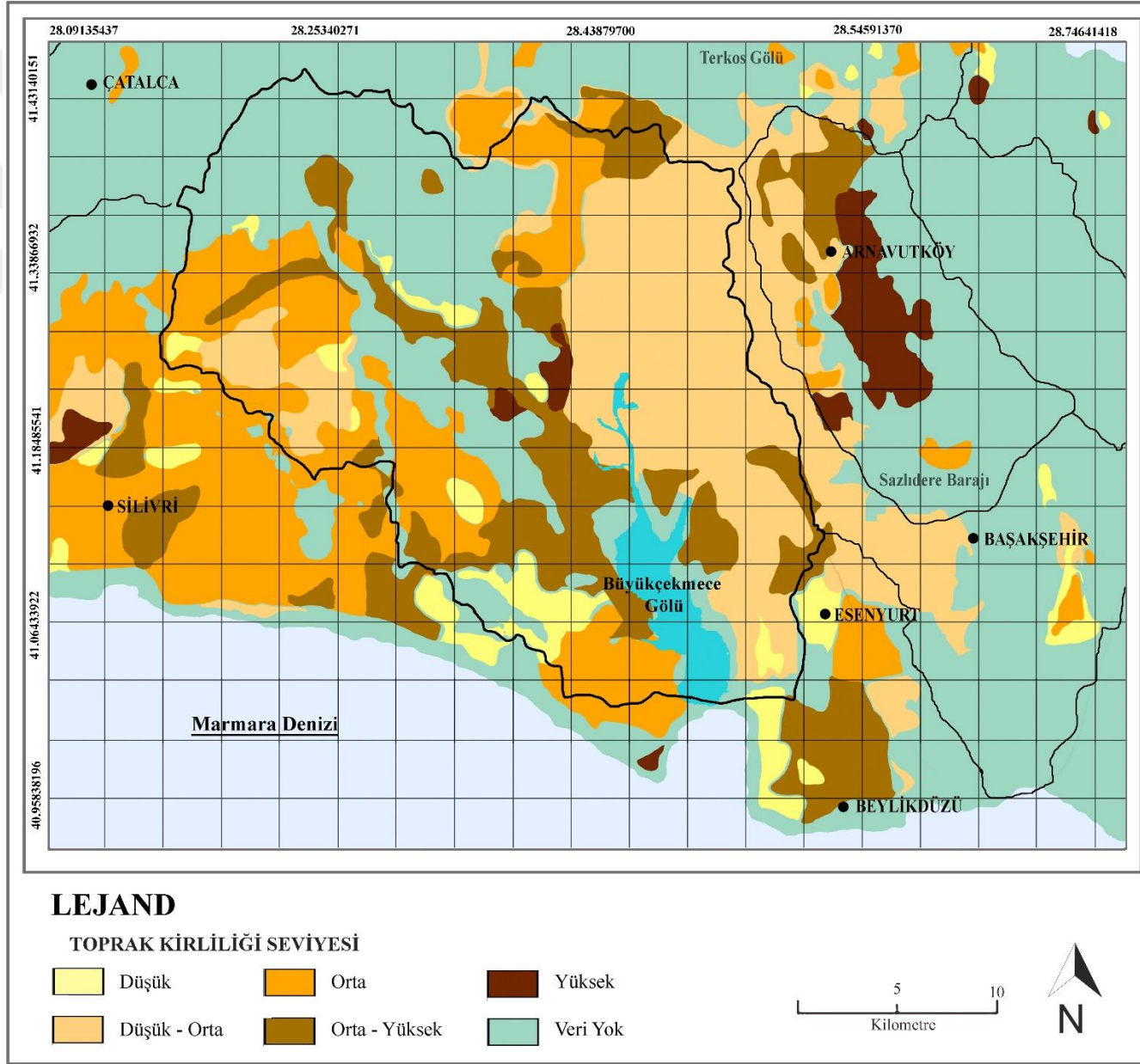
Tablo 3.9 Büyükçekmece Havzası kirlilik yükleri dağılımı [42]

		BOI ⁵	TOPLAM N	TOPLAM P
NOKTASAL KİRLİLİK KAYNAĞI	EVSEL	96,9	41,1	76,6
	ENDÜSTRİYEL	3,1	4,40	14,00
YAYILI KİRLİLİK KAYNAĞI	TARIM	-	48,8	7,30
	ORMAN	-	2,80	0,40
	ÇAYIR, FUNDALIK	-	0,60	0,06
	ATMOSFER	-	0,30	-
	DRENAJ	-	2,00	1,64
	TOPLAM		100,0	100,0

3.20 Toprak Kirliliği

Toprak kirlenmesine neden olabilecek kaynaklar başlıca; yer altı depolama tanklarından sızmalar, pestisit uygulamaları, kirlenmiş suların yer altı tabakalarına sızması, petrol ve yakıt dökülmeleri, düzenli depolama tesislerinin sızıntı suları, endüstriyel atıkların doğrudan toprağa atılması, gübreleme, maden işletmeciliği, yağ ve kuru çökelme mekanizmaları ile organik ve inorganik kökenli hava kirleticiler olarak sayılabilir. Toprak kirliliğinin etkileri ise; kirletici tozların solunum yolu ile vücuda girmesi, yüzey sularının yağmur sularıyla kirlenmesi, kirli suların sızma sonucu yeraltı sularını kirletmesi, bitkilerde kirletici maddelerin birikimi, uçucu organik bileşiklerin buharlaşma sonucu atmosferi kirletmesi olarak sıralanabilir [118].

Toprakların tarım kaynaklı kirlenmesinde üç ana husus vardır. Bunlar; pestisit kullanımı, kimyasal gübre kullanımı ve erozyondur. Pestisit kullanımı, tarım kaynaklı toprak kirlenmelerinde oldukça önemlidir. İstanbul içerisinde en çok pestisit kullanan ilçeler Silivri, Çatalca ve Şile'dir [116]. Çatalca'nın büyük bir kısmının ve Silivri'nin bir bölümünün Büyükçekmece Havzası içerisinde olması dolayısıyla Havza topraklarının tarım kaynaklı kirlenmesinde adı geçen ilçeler etkili olmuşlardır. 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporuna göre Büyükçekmece Havzasında birim hektar başına pestisit tüketimi (kg-lt/ha) 1.1, birim su hacmi başına pestisit yükü ise (mg/m³) 233'tür. İstanbul'un diğer havzaları ile karşılaştırıldığında; Büyükçekmece, Elmalı Havzasından sonra birim su hacmi başına düşen pestisit yükü bakımından ikinci sıradadır. Havza toprak kirliliği haritası Şekil 3.43'te verilmiştir.



Şekil 3. 43 Araştırma alanı toprak kirliliği haritası [42]

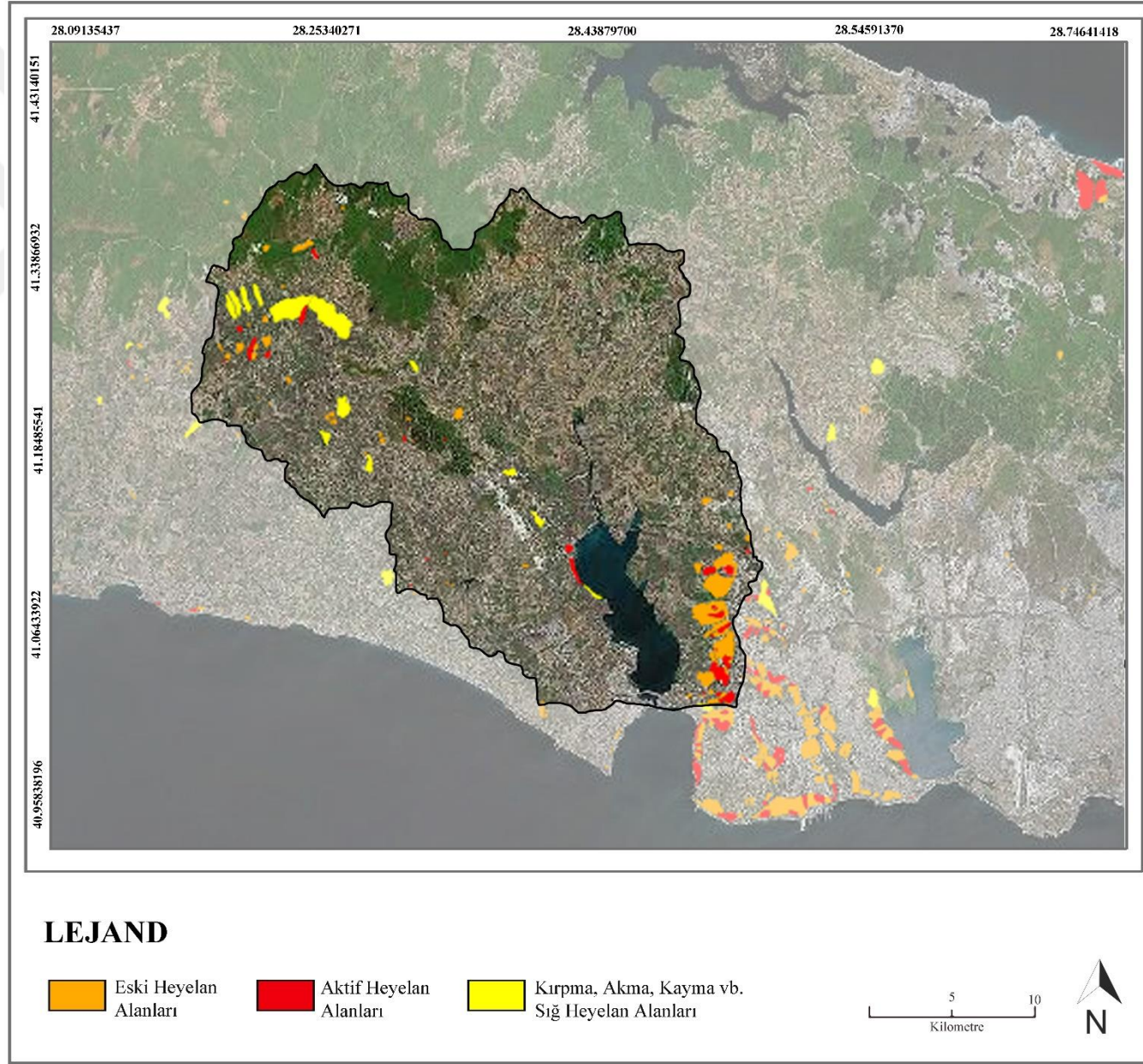
Havzada ki toprak kirliliği üzerinde; tarım topraklarında kullanılan pestisitlerin yanı sıra Büyükçekmece Gölü'ne 2.1 km mesafede bulunan çimento fabrikasından çıkan çimento tozlarının da etkisi bulunmaktadır. Çimento tozları, toprak üzerine çöker ve toprağın fizyokimyasal yapısını bozar, yapısında ki ağır metal oranını artırır. Bu tozlar yağmur suları ile yıkanıp, süzülerek yeraltı sularını da kirletmektedirler. Çimento fabrikaları üzerinde yapılan araştırmalara göre; fabrika çevresinde demir (Fe), alüminyum (Al), krom (Cr), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve potasyum (K) kirliliği görülmektedir [119]. Kadmiyum konsantrasyonunun, toprak ve bitkilerde, çimento fabrikasına yaklaştıkça arttığı, fabrikadan uzaklaştıkça azaldığı görülmüştür. Kirlilik, fabrikadan 2 km uzakta bile tespit edilebilmektedir [120]. Bunun sebebi kirliliğin hakim rüzgarlar ile yayılmasıdır. Görülmektedir ki ortaya çıkan zarar sadece lokal bir bölgeyi ilgilendirmemekte, zararın etkileri oldukça uzaklara yayılabilmektedir. Baca tozları, etki alanı içerisindeki bitkilerin yapraklarına yapışarak bitkinin fotosentez için gerekli ışığı alamamasına sebep olmakta ve bitkinin yüzeyinde pH değişikliği yaparak klorofil pigmentlerinin azalmasına sebep olmaktadır. Zeytin ağaçları üzerinde yapılan bir çalışmada, çimento fabrikasının 500 m yakınındaki ağaçlarda bu etki tespit edilmiştir. Dolayısıyla fabrika bacalarındaki filtre sistemlerinin yeterli gelmediği anlaşılmakta [121] ve çimento fabrikalarının tarım topraklarından uzakta konumlanmaları gerekliliği görülmektedir [113].

3.21 Heyelanlı Alanlar

İstanbul'un Marmara Denizi kıyıları, özellikle Büyükçekmece Koyunun doğu kesimleri heyelanların sık görüldüğü alanlardır [58]. Bölgedeki heyelanların çoğu, buzul döneminde deniz seviyesinin günümüzden 70-80 m daha düşük olduğu zamanlarda, vadilerin akarsular tarafından aşındırılarak dik yamaçlar meydana getirmesi ile oluşan, buzul çağının bitiminde ise denizin yükselmesi sonucu duraylılık kazanan heyelanlardır. Bu heyelanların, yanlış kentleşme sonucu tekrar aktif hale gelme ihtimalleri vardır [57], [58]. Havza içerisindeki heyelanlı bölgelerin haritası Şekil 3.44' de verilmiştir.

Büyükçekmece Havzasında heyelanların en fazla görüldüğü bölge Büyükçekmece ve Küçükçekmece arasındır. Görülen heyelanların türü, genellikle dönel ve gerileyen kaymadır. Çoğu jeolojik kökenlidir ve Gürpınar formasyonunun aşırı konsolide, fisürlü, bentonitik bileşimli plastik kil yapısından ileri gelmektedir [57]. Yeraltı sularının Gürpınar Formasyonuna ait killi ortamları beslemesi heyelanları tetiklemektedir [57]. Formasyonun çakıllı ve kumlu düzeyleri ise akifer özelliğindedir [123]. Heyelanlar özellikle bu bölgede görülmektedir. 1980 yılında henüz köy statüsünde olan Gürpınar sırtlarında, heyelanı önlemek amacı ile yapılan istinat duvarlarının, bölgede yapılaşmaya getirilen iki kat sınırının uygulanmaması sonucunda 1985 yılında çöktüğü bilinmektedir [95].

Heyelanların oluşumu üzerindeki tek etken jeolojik ortamlar değildir. Heyelanın taç kısımlarının doldurulması ve buralara yüksek katlı binaların inşa edilmesi ayrıca heyelanın topuk kısmının kazılması gibi insan aktiviteleri, heyelan oluşumlarının %30'una sebep olmaktadır [57].



Şekil 3. 44 Araştırma alanı heyelan analizi [122]

3.22 Doğal Eşik Sentezi

Büyükçekmece Havzasındaki doğal sistemlerin korunması, Havzadaki önceliklerin belirlenmesi, korunması gereken sınırlar ile risklerin ortaya konması için Havza eşikleri sentez paftasında çakıştırılmıştır. Bunlar:

- Havza koruma kuşakları
- Havzayı besleyen drenaj ağları
- Dere tampon bölgesi
- Göl suyunun filtrelenmesinde önemli işlevleri olan sulak alanlar yeraltı Suları ile irtibatı yüksek olan alüvyon alanlar
- Öncelikli korunması gereken tarım alanları
- Mutlak korunması gereken tarım alanları
- Öncelikli korunması gereken maden alanları
- Mutlak korunması gereken maden alanları
- Orman alanları
- Heyelan alanı
- Arazi kullanımıdır (sanayi ve yerleşim alanı).

BİMTAŞ'ın 'İstanbul Metropolitan Alanında Doğal Kaynaklar Raporundan' elde edilen verilerden faydalanılarak oluşturulan doğal eşik sentezi paftası; mutlak korunacak, öncelikli korunacak ve doğal kaynak değeri sınırlı alanları ortaya koymaktadır [142]. Taşıdıkları potansiyel sebebiyle mutlak korunacak alanlar:

- 1.2. Derece tarım alanları
- Orman kadastral alanları ve muhafaza ormanları
- Mutlak ve kısa mesafeli havza koruma alanları
- Dere koruma kuşakları
- Bazı yeraltı maden alanları
- Aktif heyelan alanları

Öncelikli korunamamak alanlar:

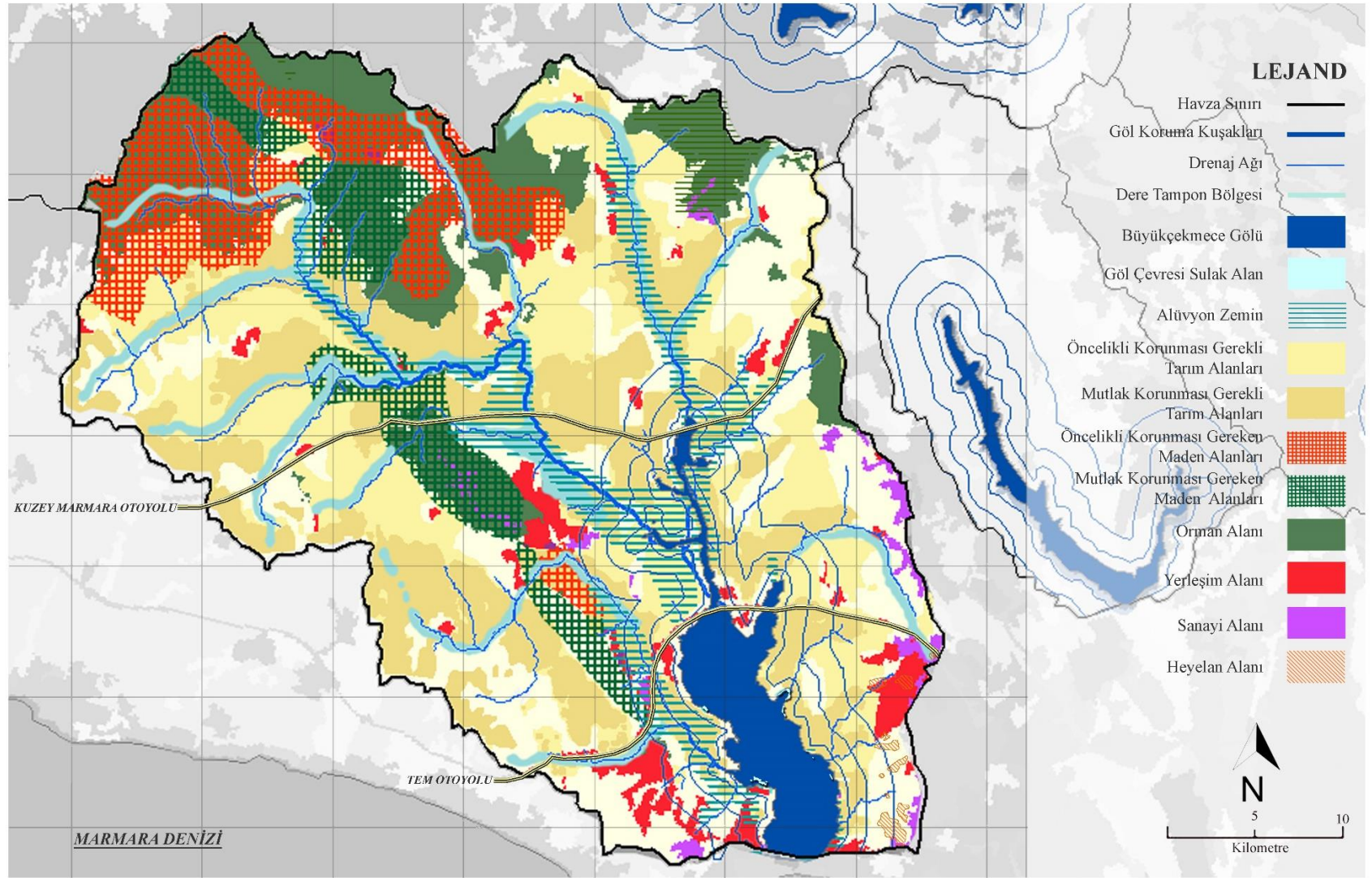
- 3. Sınıf tarım alanları
- Özel orman alanları
- Alüvyon ve yeraltısuyu yüksek alanlar
- Taşkın riski olan alanlar
- Potansiyel taşıyan ve iyileştirilmiş heyelan alanları
- Bazı yeraltı madenleri

Doğal kaynakları sınırlı alanlar ise:

- 4-6. Sınıf tarım alanları
- Doğal değeri kaybolmuş 2b alanlarıdır [142]

Havzada mutlak korunması gereken alanların yerleşim ve sanayi alanları baskısı altında kaldığı görülmektedir. Yeraltı suyu ile bağlantısı olan alüvyon alanlarda; yapılan madencilik faaliyetleri ve bölgeden geçen ulaşım ağları yeraltı sularını olumsuz etkilemektedir. Rezervuarın korunması için kısıtlı faaliyetlere izin verilen [46] koruma kuşaklarında, yaşanan yapılaşma dikkat çekmektedir (Şekil 3.45).

BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI DOĞAL EŞİK SENTEZİ



Şekil 3.45 Araştırma alanı doğal eşik sentezi [42], [142], [156]

4.1 Büyükçekmece Havzasında 1990-2018 Yılları Arasında Arazi Kullanım Değişimi

Arazi kullanımı, doğrudan ve dolaylı yollardan havzanın yeraltı/yerüstü kaynaklarına müdahale etmektedir. Bu müdahalelerin; etki alanını, havza ekolojisi üzerinde ki sonuçlarını, itici güçlerin havza dinamiklerini oluşturan sosyal, ekonomik ve çevresel yapıyı değiştirebilme gücünü değerlendirebilmek için tezin bu bölümünde; Landsat görüntüleri ve Corine verilerinin ArcGIS ortamında işlenmesi sonucu araştırma sahası olan Büyükçekmece Havzasının 1990, 2000, 2012, 2018 yıllarına ait arazi kullanım haritaları oluşturulmuş, çeşitli analizler yapılmıştır.

4.1.1 1990 Yılı

Bu bölümde çalışmanın başlangıç tarihi olan 1990 yılına ait arazi sınıflama sonuçları değerlendirilmiştir. 1990 yılında; Havza içerisinde tarım alanlarının yoğun olduğu, yerleşimlerin D100 ve TEM Otoyolu çevresinde yeni yeni kümelenmeye başladığı, sanayi alanlarının TEM Otoyolunun yeni tamamlanmış olmasının etkisi ile göreceli olarak az sayıda kaldığı görülmektedir.

Her bir arazi kullanım sınıfının, tüm Havza içerisinde kapladığı alanın hesabı -km² ve yüzde oranı olarak- ArcGIS ortamında değerlendirildiğinde %70.95'lik bir değer ile tarım alanlarının Havza içerisinde en geniş alana sahip arazi sınıfı olduğu görülmektedir. Tarım alanlarını takiben; ikincil sınıf, Havzanın %21.34 'lük kısmını oluşturan orman alanlarıdır. Su havzalarının hidrolojik döngüsünde anahtar rol oynayan orman alanları; Büyükçekmece Havzasında kuzey, kuzey-batı yamaçlar ile Terkos Havzası sınırında bulunmaktadır. Havzanın en fazla yağış alan bölgesi olan kuzey yamaçlarındaki orman alanlarının [125] bir kısmı, İstanbul'un akciğerleri olarak tanımlanan Kuzey Ormanlarının bir parçasıdır. Kentsel alanlar ise; nüfusun da o dönem çok olmaması sebebiyle yoğun değildir. Sadece Gölün sahil kesiminde, yer yer TEM Otoyolu çevresinde ve orman içlerinde kırsal yerleşimler olarak

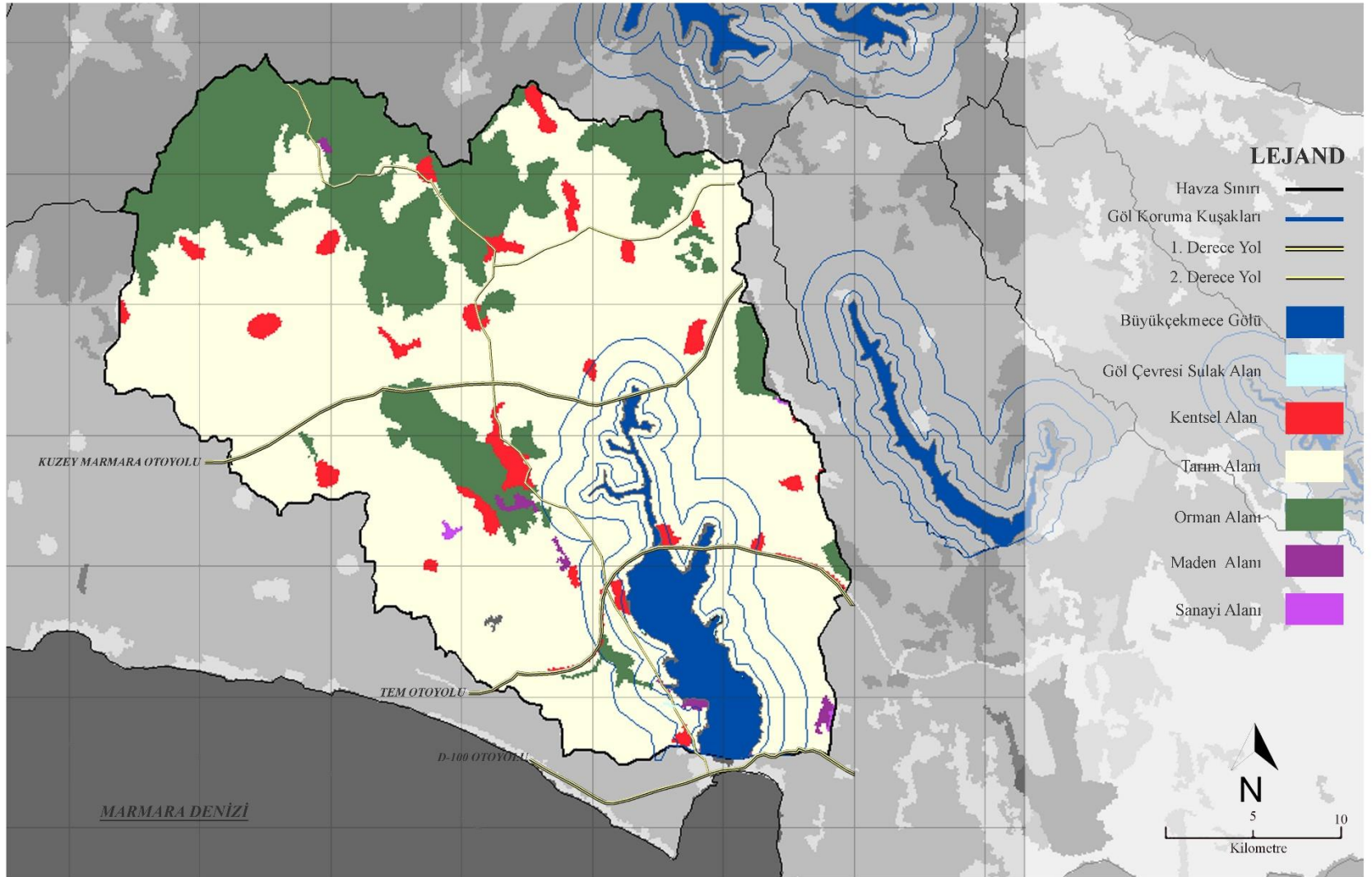
görülmektedir. Havzanın %3.33'ünü kaplamaktadırlar. Maden ve sanayi alanları ise 1990 yılında Havzanın küçük bir kısmında faaliyet gösterirken, sırası ile % 0.42 ve % 0.12'lik bir alanda bulunmaktadırlar.

1990 yılında bütün arazi kullanım sınıflarının kapladıkları alanlar ile nüfus verisi Tablo 4.1'de verilmiştir. Şekil 4.1'de ise arazi kullanım sınıflarının dağılımı harita üzerinde görülebilmektedir.

Tablo 4.1 Büyükçekmece Havzası 1990 yılı arazi kullanım sınıfları ve nüfus [100], [156]

<i>1990 YILI</i>	<i>Kentsel Alan</i>	<i>Tarım Alanı</i>	<i>Orman Alanı</i>	<i>Maden Alanı</i>	<i>Sanayi Alanı</i>	<i>Nüfus</i>
<i>km²</i>	21.221	452.740	136.191	2.696	0.797	36.135
<i>%</i>	3.33	70.95	21.34	0.42	0.12	

1990 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 1 Büyükçekmece Havzası 1990 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.1.2 2000 Yılı

1990-2000 yılları arasında, Havza içerisinde gelişen ulaşım yollarının yayılmayı tetiklediği görülmektedir. Bu 10 yıllık süredeki değişim, arazi kullanım politikalarının kentsel büyüme üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Havza koruma kuşakları ve verimli tarım arazileri içerisinde geçen TEM Otoyolu aksı boyunca; konut, sanayi ve ticaret alanları gelişmeye başlamış. Nüfusun 68 bin kişi artması ile, bu aks üzerinde bulunan Türkoba ve Alkent 2000 bölgeleri ile Marmara denizine komşu Mimar Sinan bölgesinde ki tarım alanlarının bir kısmı yerleşime açılmıştır. TEM ve D-100 otoyolu arasında geçişi sağlayan, 'Avrupa Otoyolu Hadımköy Bağlantı Yolu' çevresinde sanayi alanları büyük bir hızla kurulmuştur. Daha önce sanayi alanı bulunmayan Muratpaşa bölgesinde de, bu dönemde mevcut maden ocaklarına yakın mevkilerde sanayi kuruluşları varlık göstermeye başlamıştır. Bu yeni kuruluşların, Havzanın orta mesafeli koruma statüsüne sahip tarım alanları içerisinde faaliyetlerine başladıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra; Büyükçekmece Havzasının batı kesiminde ki tarım ve orman alanlarında bulunan mevcut kireç taşı maden ocaklarının faaliyet alanları genişletilmiştir. Orman içerisinde bulunan Akalan mevkisinde, yeni maden alanları faaliyete geçirilmiştir. Ulaşımın büyük gelişme gösterdiği bu dönemde; Gölün sıfır noktasında bulunan, Büyükçekmece Havzasının mutlak ve kısa mesafeli koruma alanı statüsündeki 500 dönümlük tarım arazisinde Hezarfen Havaalanı inşaa edilmiş ve kullanıma açılmıştır.

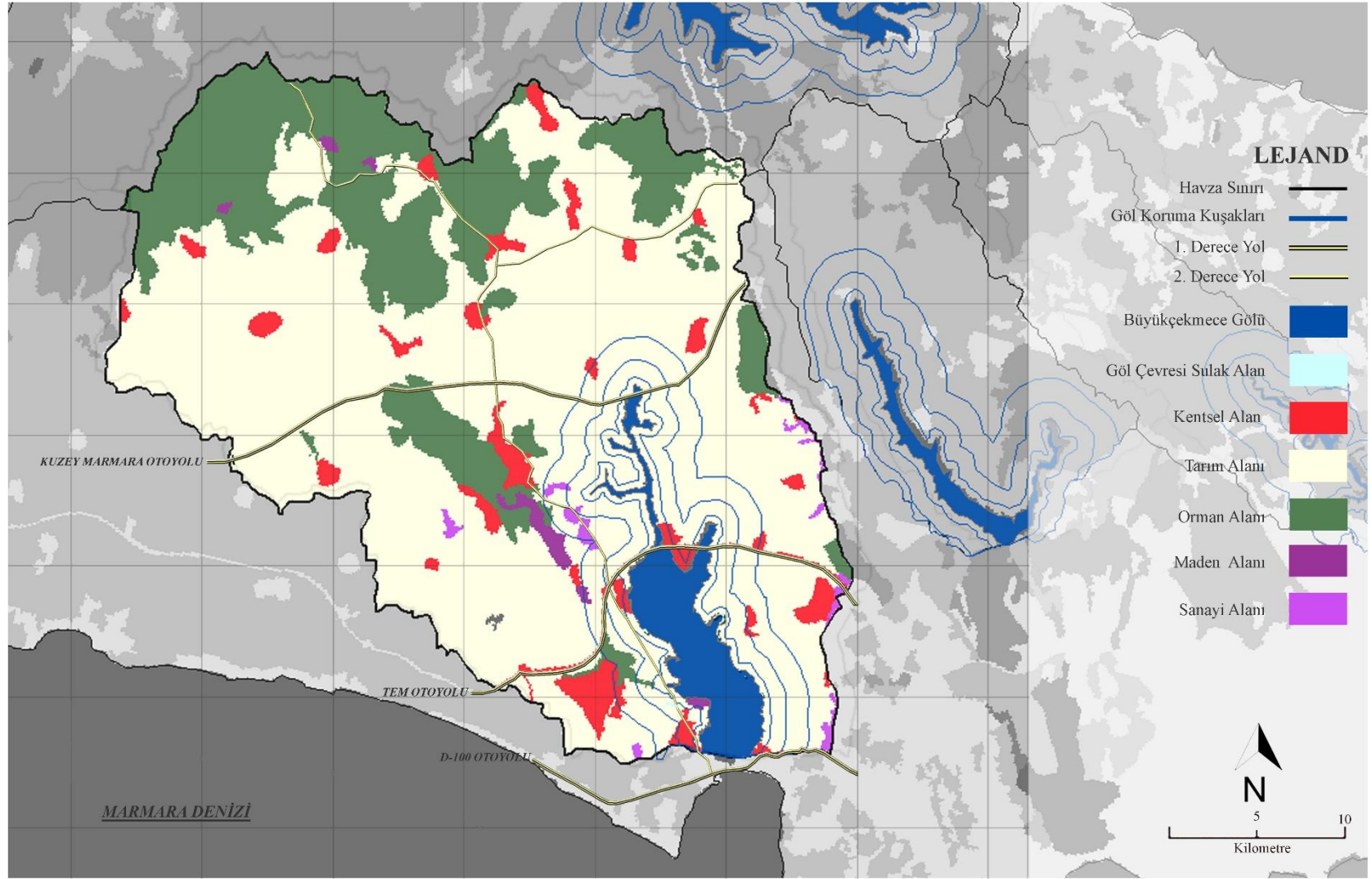
Arazi kullanım sınıflarının 2000 yılında kapladıkları alanlara tek tek bakılacak olursa; Havza içerisinde hakim sınıf değişmeksizin tarım olurken, 10 yıl öncesine göre %2.58'lik alan kaybı yaşamıştır. Tarımı takiben orman alanları %21.25, kentsel alan %4.92, sanayi alanı %0.75 ve maden alanı %0.68'lik alan kaplamaktadır. Sırası ile tarım, orman alanları yüzde 2.58, 0.09 oranında azalma eğilimi gösterirken, kentsel alan, maden alanı ve sanayi alanı 1.59, 0.26, 0.63 oranında artma eğilimde olmuştur. Büyükçekmece Havzası 2000 yılı arazi kullanım dağılımları haritası Şekil 4.2'de, arazi kullanım sınıflarının kapladıkları alanlar ve Havzanın 2000 yılındaki nüfusu ise Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2 Büyükçekmece Havzası 2000 yılı arazi kullanım sınıfları ve nüfus [100], [156]

<i>2000 YILI</i>	<i>Kentsel Alan</i>	<i>Tarım Alanı</i>	<i>Orman Alanı</i>	<i>Maden Alanı</i>	<i>Sanayi Alanı</i>	<i>Nüfus</i>
<i>km²</i>	<i>31.394</i>	<i>436.233</i>	<i>135.573</i>	<i>4.311</i>	<i>4.809</i>	<i>104.339</i>
<i>%</i>	<i>4.92</i>	<i>68.37</i>	<i>21.25</i>	<i>0.68</i>	<i>0.75</i>	



2000 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 2 Büyükçekmece Havzası 2000 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.1.3 2012 Yılı

Su havzaları; ekosistem servislerinin desteği ile içme suyu temininin yanı sıra besin döngüsü, biyolojik çeşitlilik, iklim düzenleme [27] gibi ekosistem hizmetleri sağlamaktadır. Havza destek ve hizmet servislerinin korunarak kullanılması bu noktada öne çıkarak, sürdürülebilir havza planlamasının temelini oluşturmaktadır. Bu bağlamda; havzada gelişen kentleşme, madencilik, sanayi gibi faaliyetler ile tarımsal uygulamaların kontrolü ve takibi sağlanmalıdır.

Tüm bunlar dikkate alınarak Büyükçekmece Havzasının 2000-2012 yılları arasındaki arazi kullanım değişimi ele alındığında; sanayi alanlarında ki büyük artış dikkat çekmektedir. Hadımköy Bağlantı Yolu üzerinde bulunan Alkent 2000 yerleşim bölgesinin yakın çevresinde, sanayi alanlarının arttığı ve buna bağlı olarak bölgede gelişen konut ihtiyacını karşılamak için mevcut yerleşimlere çok sayıda yeni yerleşim alanı eklendiği görülmektedir. Bölgede bulunan orman alanları, bu dönemde tarım ve sanayi alanına dönüştürülmüştür.

Havza ormanlarında ki kayıp Hadımköy çevresin ile kısıtlı kalmamış, Muratbey bölgesinde bulunan ormanlık alanın yaklaşık 3'de 1'i yok edilerek, büyük bir kısmı tarım alanına çevrilmiş, geri kalanı ise mevcut maden alanlarının genişletilmesinde kullanılmıştır. Bunun yanı sıra Havzanın kuzey kesiminde bulunan orman alanının rüzgar enerjisine uygun olması sebebiyle, orman içerisinde rüzgar türbünleri kurulmuştur.

Yerleşim alanlarında ki değişime bakıldığında, küçük bir köy olan Türkoba da, Alkent 2000 gibi 1990 yılından sonra nüfusun ve kentsel alanların hızla arttığı bir yerleşim bölgesi olmuştur. 2000-2012 yılları arasında yapılaşmanın, orta mesafeli koruma alanına doğru gelişme eğiliminde olduğu görülmektedir.

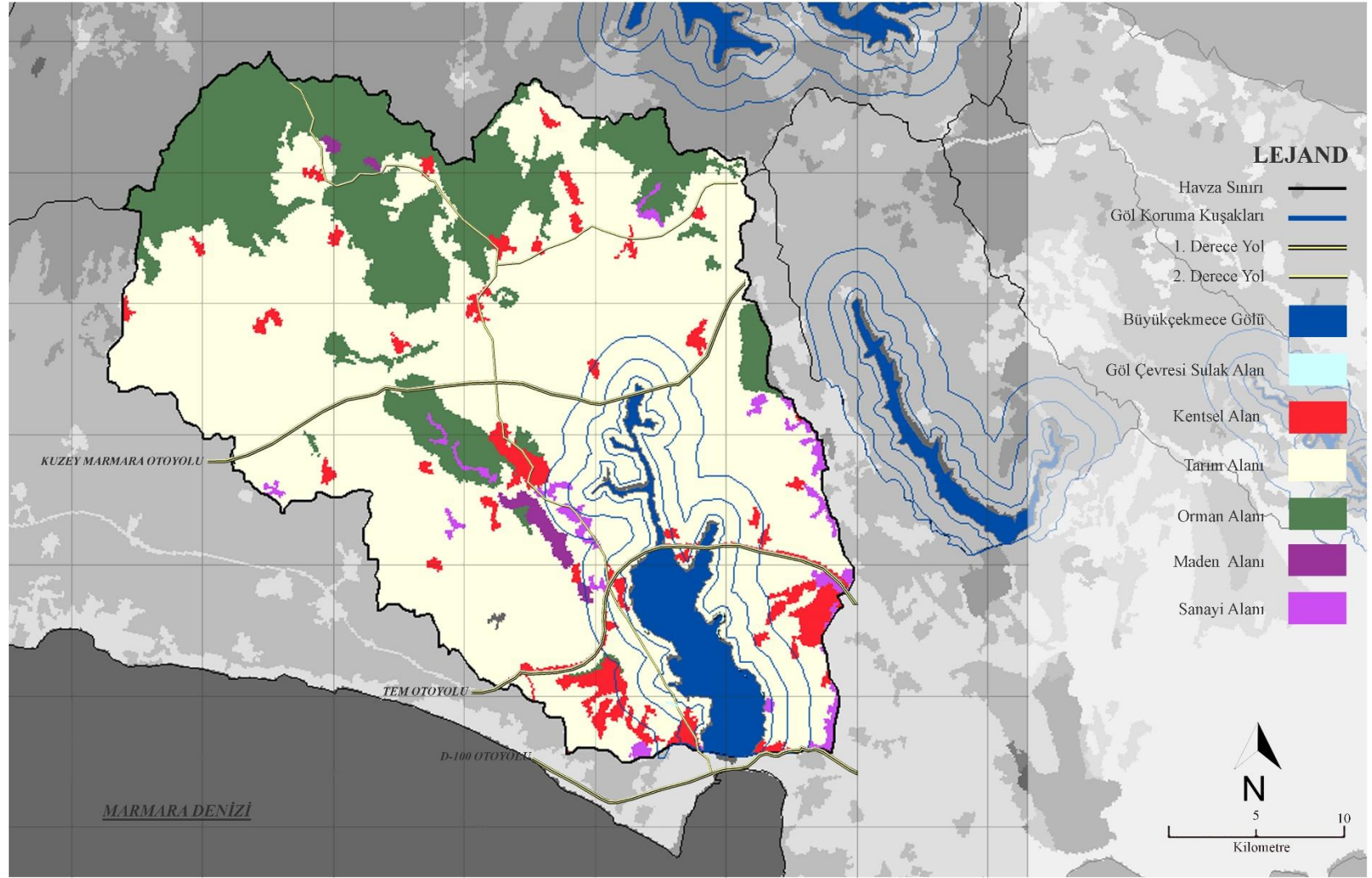
Arazi kullanım sınıflarının büyüme eğilimlerine genel bir ele alış ile bakılacak olursa tarım alanları %69.02 ile en fazla alanı kaplayan sınıf olurken, onu %20.13 ile orman alanları, %4.55 ile kentsel alan, %1.58 ile sanayi alanları ve %0.63 ile maden alanları takip etmektedir. Sırası ile sanayi ve tarım alanları yüzde 0.83 ve 0.65 oranlarında artış gösterirken; orman alanları, maden alanları ve kentsel alanlar 1.12, 0.05, 0.37 oranında azalmıştır. Havzanın 2012 yılı arazi kullanım dağılımları haritası Şekil

4.3’de, arazi kullanım sınıflarının kapladıkları alanlar ile nüfus verisi ise Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3 Büyükçekmece Havzası 2012 yılı arazi kullanım sınıfları ve nüfus [100], [156]

<i>2012 YILI</i>	<i>Kentsel Alan</i>	<i>Tarım Alanı</i>	<i>Orman Alanı</i>	<i>Maden Alanı</i>	<i>Sanayi Alanı</i>	<i>Nüfus</i>
<i>km²</i>	<i>29.036</i>	<i>440.390</i>	<i>128.442</i>	<i>3.996</i>	<i>10.056</i>	<i>120.792</i>
<i>%</i>	<i>4.55</i>	<i>69.02</i>	<i>20.13</i>	<i>0.63</i>	<i>1.58</i>	

2012 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 3 Büyükçekmece Havzası 2012 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.1.4 2018 Yılı

2018 yılına gelindiğinde sanayi ve kentsel alanların arttığı görülmektedir. 2000-2012 yılları arasında ön hazırlık olarak orman alanlarının tarım alanlarına çevrilmesi sonucu, 2018 yılında kaybedilen bu orman alanlarının kentsel dokuya dönüştüğü görülmektedir. Özellikle bir önceki başlıkta bahsedilen Muratbey bölgesinde ki orman alanının, bu dönüşümü yaşadığı ortadadır. Havza sisteminin varlığını sürdürme kapasitesi üzerinde, orman alanlarının etkisi yüksektir. Su kaynağının kalitesini koruyan ve yükselten orman alanlarının kaybedilmesi bir yana; varlıklarının arttırılması, hidrolojik döngünün sağlıklı ve verimli işleyişi için gereklidir.

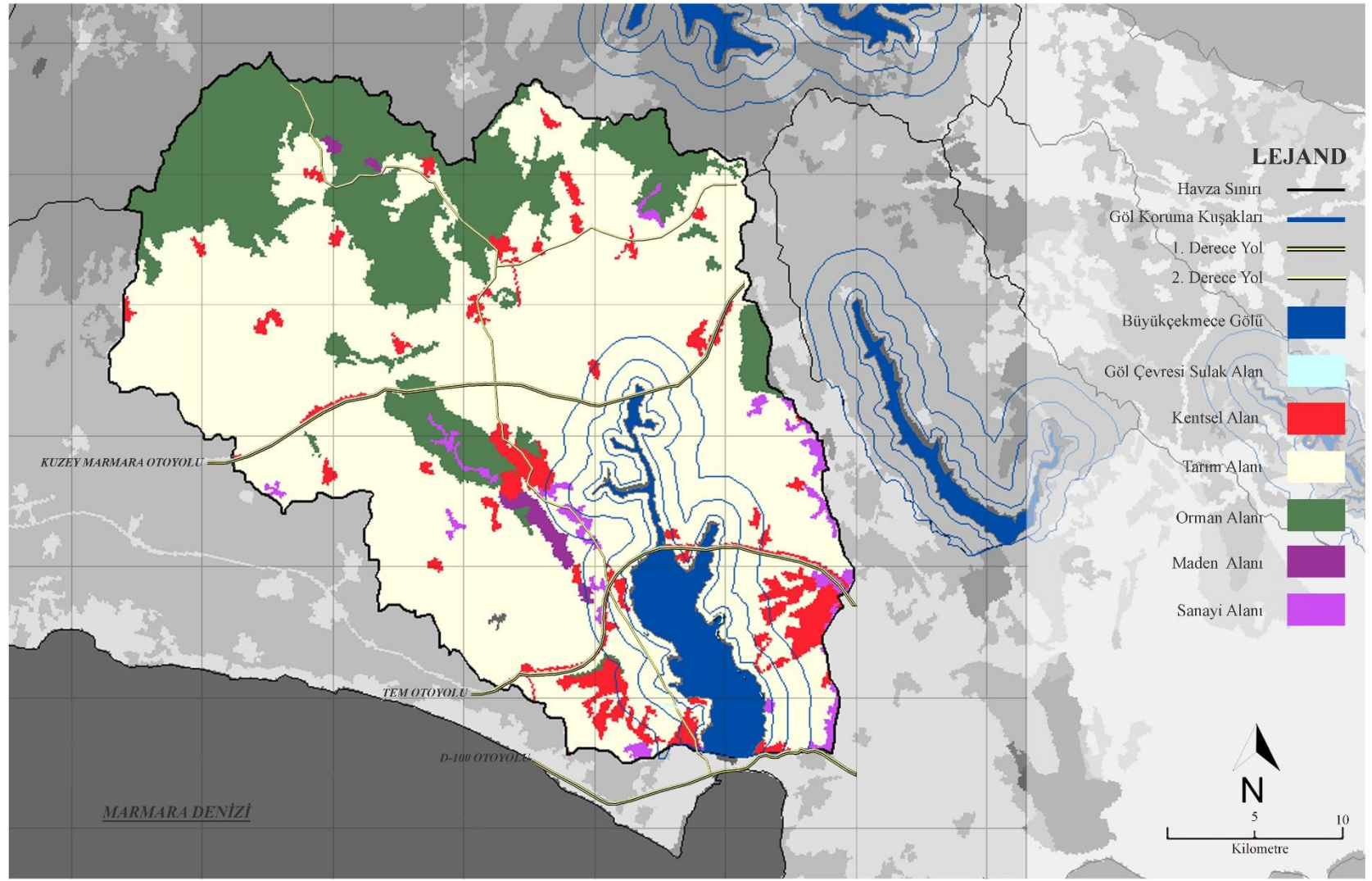
Çalışmanın başlangıç tarihi olan 1990 yılında, Hadımköy Bağlantı Yolu üzerinde gelişmeye başlayan sanayi ve buna bağlı yerleşim alanlarının, 2018 yılına gelindiğinde kısa ve orta mesafeli havza koruma alanlarına doğru yayıldığı görülmektedir.

Arazi kullanım sınıflarının 2018 yılında kapladıkları alanlar değerlendirilğinde; Havza içerisinde tarım alanları en fazla alanı kaplayan sınıf olurken, 2012-2018 yılları arasında geçen 6 yılda %0.81'lik alan kaybı yaşamıştır. Tarımı takiben orman alanları %20.11, kentsel alan %5.34, sanayi alanı %1.69 ve maden alanı %0.63'lük alan kaplamaktadır. Sırası ile tarım, orman alanları yüzde 0.81, 0.02 oranında azalma eğilimi gösterirken, maden alanı sabit kalmış, kentsel alan ve sanayi alanı ise 0.79, 0.11 oranında artma eğilimde olmuştur. Büyükçekmece Havzası 2018 yılı arazi kullanım dağılımları haritası Şekil 4.4'de, arazi kullanım sınıflarının kapladıkları alanlar ile nüfus verisi ise Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4 Büyükçekmece Havzası 2018 yılı arazi kullanım sınıfları ve nüfus [100], [156]

<i>2018 YILI</i>	<i>Kentsel Alan</i>	<i>Tarım Alanı</i>	<i>Orman Alanı</i>	<i>Maden Alanı</i>	<i>Sanayi Alanı</i>	<i>Nüfus</i>
<i>km²</i>	34.102	435.206	128.281	3.995	10.806	143.461
<i>%</i>	5.34	68.21	20.11	0.63	1.69	

2018 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 4 Büyükçekmece Havzası 2018 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.2 Büyükçekmece Havzası Yasal Koruma Alanlarında 1990-2018 Yılları Arası Arazi Kullanım Değişimi

Hassas ekosistemlere sahip su havzalarının, koruma-kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir kullanımını sağlamak için, Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yayımlanan 'İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik' [46], kapsamında koruma esasları belirlemiştir. Yönetmeliğe göre; içme ve kullanma suyu havzaları mutlak, kısa mesafe, orta mesafe ve uzun mesafe olmak üzere 4 koruma bölgesine ayrılarak, havza içerisinde yapılmasına izin verilen faaliyetler mesafeye dayalı bir yaklaşım çerçevesinde sınırlandırılmıştır. Koruma kuşaklarında uygulanan kısıtlar aşağıda verilmiştir.

Mutlak Koruma Alanı (0-300m):

- Kaynağının maksimum su seviyesinden itibaren yatayda 0-300 metre arasında ki alandır
- Bu alanda ki mevcut yapılar korunurken, kanalizasyon sistemi için yapılacak mecburi tesisler dışında yeni yapılaşmaya izin verilmez
- Kıyıya en fazla 50 m yaklaşmak koşuluyla, belirlenen alanlar mesire yeri olarak kullanılabilir
- Sadece organik ve iyi tarım faaliyetlerine izin verilmektedir
- Bölgede yerleşik yaşam süren halkın, kendi ihtiyaçlarını karşılamaları için hayvancılık faaliyetleri yapmasına izin verilmektedir
- Kamu yararının mevzu bahis olduğu durumlarda tedbir alınarak yeni karayolu yapımına müsaade edilir
- Maden işletmelerine izin verilmemektedir

Kısa Mesafeli Koruma Alanı (300m-1000m):

- Mevcut yapılar korunurken, sadece bölgede ikamet eden yerli halkın ihtiyaçları için yeni yapılaşmaya izin verilmektedir
- Rekreasyon amaçlı günübirlik tesislerin yapımına izin verilmektedir
- Sadece organik ve iyi tarım uygulamalarına izin verilmektedir

- Bölgede yaşayanların ihtiyaçları doğrultusunda hayvancılık faaliyetlerine izin verilmektedir

- Yeni sanayi tesisi kurulmasına izin verilmez

- Madencilik faaliyetlerine izin verilmemektedir

Orta Mesafeli Koruma Alanı (1000m-2000m):

- Bölge halkının ihtiyaçları için yeni yapılar yapılmasına izin verilmektedir

- Günübirlik rekreasyon amaçlı tesislere izin verilir

- Organik ve iyi tarım uygulamalarına geçiş teşvik edilir

- Hayvancılık faaliyetlerine izin verilir

- Yeni sanayi tesisi kurulmasına izin verilmez

- Madencilik faaliyetlerine izin verilir

- Güneş ve rüzgar enerji santrali kurulmasına izin verilir

Uzak Mesafeli Koruma Alanı (2000m- Havza Sınırı):

- Mevcut imar planı geçerlidir. Ancak su kaynağının kalitesinin bozulmaması koşuluyla planda bazı değişiklikler yapılabilir.

- Organik ve iyi tarım uygulamalarına geçiş teşvik edilir

- Hayvancılık faaliyetlerine izin verilmektedir

- 2000-5000m arasında sanayi tesislerine ancak endüstriyel atıksu oluşturmayan faaliyetler yapılması şartıyla izin verilmektedir

- 5000 m'den sonra yeni sanayi kuruluşlarının yapımına izin verilmektedir

- Madencilik faaliyetlerine izin verilmektedir

- Güneş ve rüzgar enerji santraline izin verilmektedir [46]

Yönetmelikte Göle olan yakınlık arttıkça izin verilen faaliyetlerin kısıtlandığı görülmektedir. Kirleticinin kaynak üzerinde bıraktığı olumsuz etkinin, rezervuara olan yakınlık ile artacağı prensibi, havza koruma kuşaklarının sınırları belirlemiştir. Mesafenin yanı sıra; topoğrafya, jeoloji, hidrojeoloji, eğim, bitki örtüsü gibi havzaya

özgü niteliklerin de kirliliğin yayılmasında etken rol oynaması, sadece mesafenin tek başına sürdürülebilir havza planlamasında yeterli olmadığını göstermektedir. Havzanın bir ucunda meydana gelen kirlilik, yayılarak başka bir bölgeyi etkileyebilmekte ise; havza yönetimi, kaynağın varlığının sürdürülebilmesi için bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu bağlamda; 1990, 2000, 2012 ve 2018 yıllarında Büyükçekmece Havzasının mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma kuşaklarında görülen arazi kullanım değişimleri incelenecektir.

4.2.1 1990 Yılı

1990 yılında Büyükçekmece Havzasının koruma kuşakları içerisinde en fazla alanı kaplayan arazi sınıfı, Havzanın verimli geniş arazileri sebebiyle tarım alanlarıdır. Takiben kentsel alanlar, en fazla alan kaplayan ikincil arazi sınıfıdır. Havzaya nüfusun yeni yeni gelmeye başladığı bu dönemde; kentsel alanların gelişiminde ulaşım akslarının etkisi görülmektedir. Nitekim kentsel yapılaşmanın büyük bir kısmı TEM Otoyolu çevresinde, kısa mesafeli koruma alanında (Şekil 4.5).

Orman alanları su kaynağının güvenliği için, havza koruma alanlarında büyük görevler üstlenmektedir. Ancak Büyükçekmece Havzasının koruma kuşaklarında, sadece küçük bir bölgede varlık göstermektedir. Gölün batı kesiminde, TEM Otoyolu ile birleşik olan bu orman parçasının, büyük kısmı orta mesafeli koruma alanında (Tablo 4.5).

0.03 km²'lik yok denebilecek kadar kısıtlı bir orman parçası mutlak koruma alanında kalırken, kısa mesafeli koruma alanında 0.18 km², orta mesafeli koruma alanında ise 1.55 km²'lik orman alanı görülmektedir (Tablo 4.5).

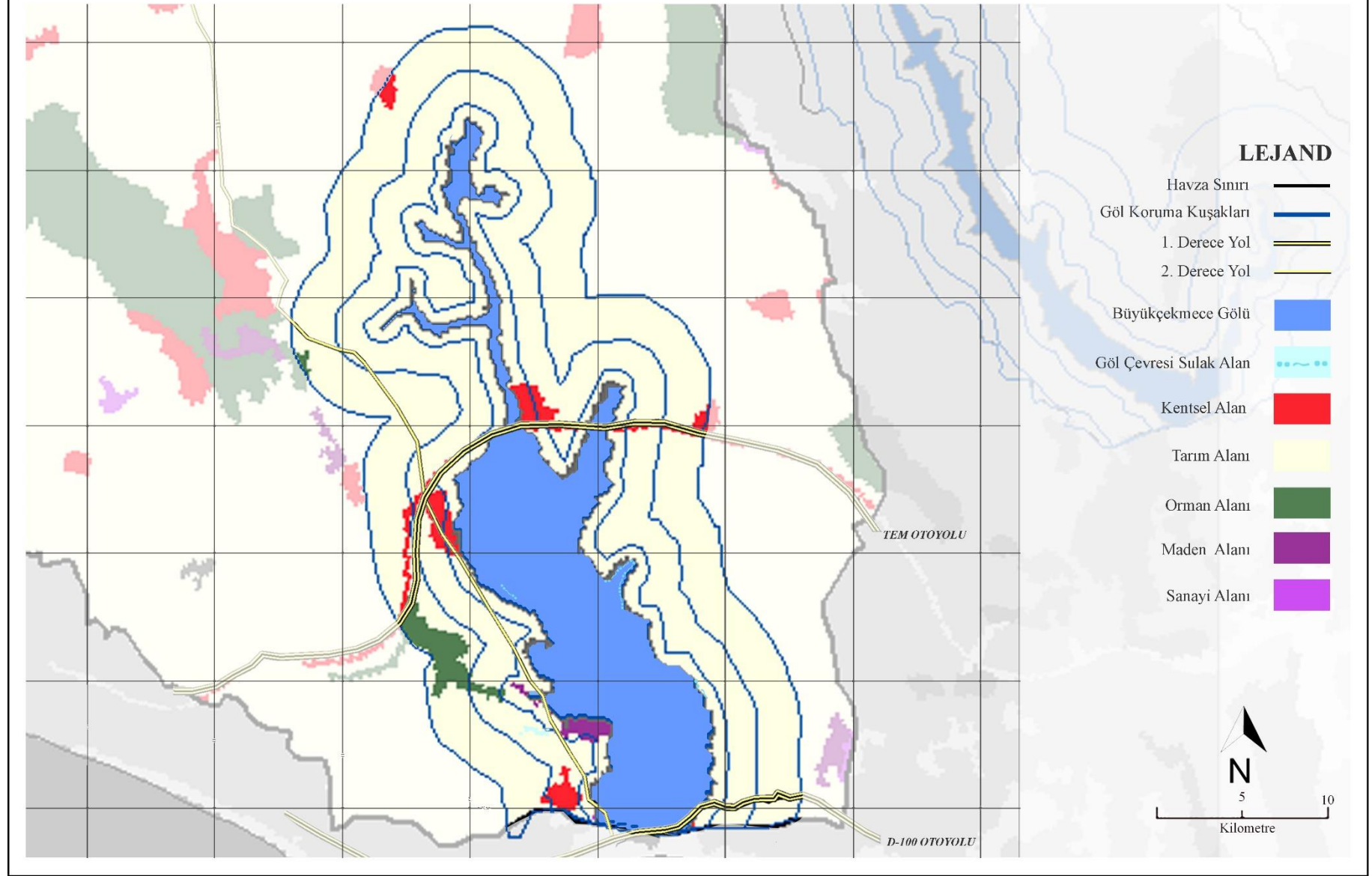
Havzada ki madencilik faaliyetleri ise; Gölün sıfır noktasında, günümüzde arıtma tesisi olarak kullanılan alanda yapılmaktadır. Ulus bölgesinin, mutlak koruma alanında kalan kıyı kesiminde daha yoğun faaliyet gösterilmektedir.

Havzada sanayinin henüz çok gelişmemiş olması sebebiyle; endüstriyel faaliyetlerin sadece mutlak koruma alanında, 0.01 km²'lik bir bölgede mevcut olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5 Havza koruma alanlarında 1990 yılı arazi kullanım sınıfları [156]

<i>1990 YILI</i>	<i>Kentsel Alan (km²)</i>	<i>Tarım Alanı (km²)</i>	<i>Orman Alanı (km²)</i>	<i>Maden Alanı (km²)</i>	<i>Sanayi Alanı (km²)</i>
<i>Mutlak Koruma Alanı</i>	0.77	15.88	0.03	0.51	0.01
<i>Kısa Mesafeli Koruma Alanı</i>	1.43	33.10	0.18	0.04	-
<i>Orta Mesafeli Koruma Alanı</i>	0.79	42.50	1.55	-	-

1990 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 5 Büyükçekmece Havzası koruma alanlarının 1990 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.2.2 2000 Yılı

1990-2000 yılları arasında Büyükçekmece Havzasında, ulaşımın ve nüfusun bölgeye getirdiği önemli değişiklikler yaşanmıştır. Havza bütününde olduğu gibi, koruma kuşakları içerisinde de kentsel alanların en fazla artış gösterdiği dönem aralığı, bu on yıl olmuştur. Özellikle TEM ve D-100 Otoyolu arasında kalan tarım alanları; gelişen müstakil, lüks villaların ağırlıkta olduğu yeni bir dokuya evrilmiştir. Karaağaç ve Türkoba gibi otoyollara yakın, küçük köyler; İstanbul merkeze olan mesafenin kısalması, emlak fiyatlarının nispeten daha ucuz olması, sayfiye yeri olan bölgenin doğal güzellikleri gibi etkenlerle [126] hızla değer kazanmıştır. Yeni gelen nüfusun ihtiyaçları doğrultusunda oluşan kentsel alanlar, havza koruma zonlarının iç bölgelerine doğru yayılma eğiliminde olmuştur. Havzanın sahil kesiminde ise orta mesafeli koruma kuşağında bulunan Hürriyet mahallesi, aynı koşullar altında koruma alanlarının gelişmeye devam etmiştir. Genel bir bakış ile; kentsel alanların mutlak koruma bölgesinde 0.76 km^2 , kısa mesafeli koruma bölgesinde 0.91 km^2 , orta mesafeli koruma bölgesinde ise 1.09 km^2 artış gösterdiği görülmektedir.

Havzada önemli bir diğer değişim de, Türkiye'nin ilk özel havaalanı olan Hazerfen Havaalanının 1992 yılında yapılması ile yaşanmıştır [104]. TEM Otoyolu ile bağlantılı olarak inşa edilen Havaalanı; Gölün sıfır noktasındadır. Yapılan yer seçimi dolayısıyla Havaalanı; mutlak ve kısa mesafeli koruma kuşakları içerisinde, Gölün suyunu filtrelemede önemli bir rolü olan sulak alanların etkilenebileceği oldukça yakın bir konumda kalmıştır.

Havzanın koruma kuşakları içerisinde 1990 yılında, sadece 0.01 km^2 'lik yok denebilecek kadar kısıtlı bir bölgede bulunan sanayi alanları ise, on yıllık süre zarfında daha önce hiç faaliyet göstermediği kısa ve orta mesafeli koruma kuşaklarında gelişme göstermiştir. D-569 bağlantı yolunun etkisi ile çevre tarım arazilerinde kurulan yeni endüstriyel tesisler, bölgenin ilk sanayileşme adımlarıdır.

Havzanın uzak mesafe koruma alanında, hızlı büyüme ivmesi ortaya koyan Muratbey maden alanları; Havzanın orta mesafeli koruma bölgesi içerisinde yayılarak, faaliyete başlamıştır. Kireçtaşı rezervleri çıkartılan bu ocaklar, tarım alanları içerisinde kendilerine yer bulmaktadır.

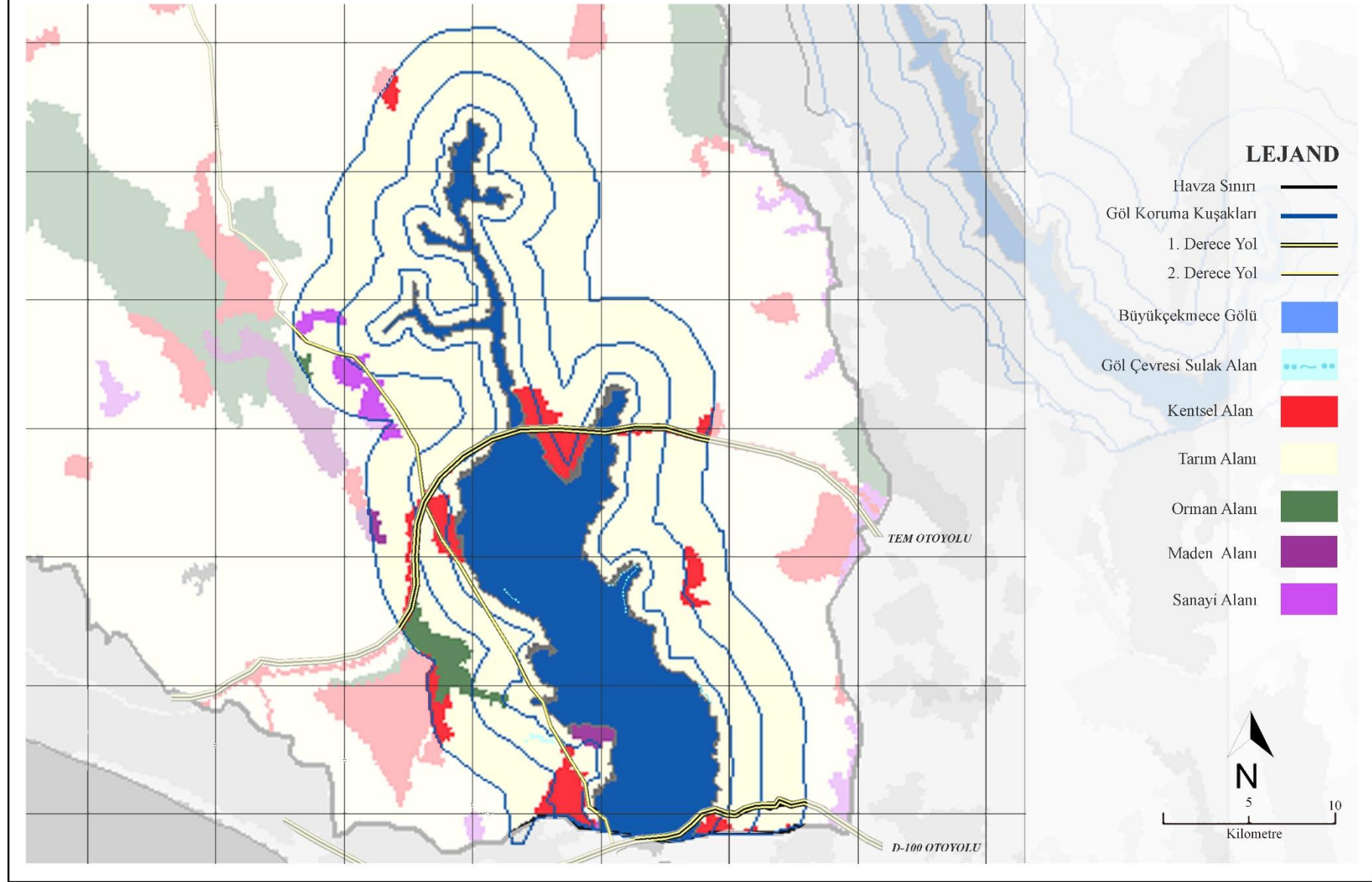
Havzada kısıtlı bir alanda varlık gösteren orman alanları ise, inceleme dönemi içerisinde sadece 0.01 km²'lik bir artış yaşayarak neredeyse değişmemiştir. Bunun yanı sıra; artan kentsel alanlar, sanayi alanları ile yeni kurulan Havaalanı için temin edilen yerlerin, tarım alanından devşirilen araziler olduğu görülmektedir.

Konun daha iyi anlaşılabilmesi için; 2000 yılına ait Havza koruma alanlarının arazi kullanım haritası Şekil 4.6'da, arazi sınıflarının her bir koruma bandında kapladığı alanların detayları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6 Havza koruma alanlarında 2000 yılı arazi kullanım sınıfları [156]

<i>2000 YILI</i>	<i>Kentsel Alan (km²)</i>	<i>Tarım Alanı (km²)</i>	<i>Orman Alanı (km²)</i>	<i>Maden Alanı (km²)</i>	<i>Sanayi Alanı (km²)</i>
<i>Mutlak Koruma Alanı</i>	1.53	15.20	0.03	0.36	0.02
<i>Kısa Mesafeli Koruma Alanı</i>	2.34	32.04	0.18	0.04	0.11
<i>Orta Mesafeli Koruma Alanı</i>	1.88	39.90	1.56	0.16	1.23

2000 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 6 Büyükçekmece Havzası koruma alanlarının 2000 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.2.3 2012 Yılı

Çalışmada 1990 yılından itibaren ele alınan tarihsel süreçte, genel itibariyle varlığını koruyan orman alanları; 2000-2012 yılları arasında, Büyükçekmece Havzasının arazi kullanım sınıfları içerisinde en dramatik değişime uğrayan sınıf olmuştur. Türkoba bölgesinin çevresini kaplayan ve büyük bölümü orta mesafeli koruma bandında bulunan ormanlık alanının; %71'i yok edilerek tarım alanına çevrilmiştir. Geriye kalan orman parçası ise tamamen yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bırakılmıştır. Zaten oldukça kısıtlı bir alanda bulunan orman alanı bu dönemde; 1.77 km²'den 0.51 km²'ye düşmüştür.

Havza koruma bölgesinde bulunan orman alanları yok olurken, sanayi alanlarının 1990-2000 yılları arasında kazandığı ivmeyi devam ettirdiği görülmektedir. 2000 yılından itibaren geçen 12 senede; sanayi alanları %20.6 artmıştır. Özellikle Ahmediye bölgesinde, TEM Otoyolu ile bağlantılı yeni endüstriyel alanların oluşması ve Muratbey maden ocakları mevkinde kurulan yeni sanayi yapıları artışın yoğun görüldüğü alanlar olarak öne çıkmaktadır.

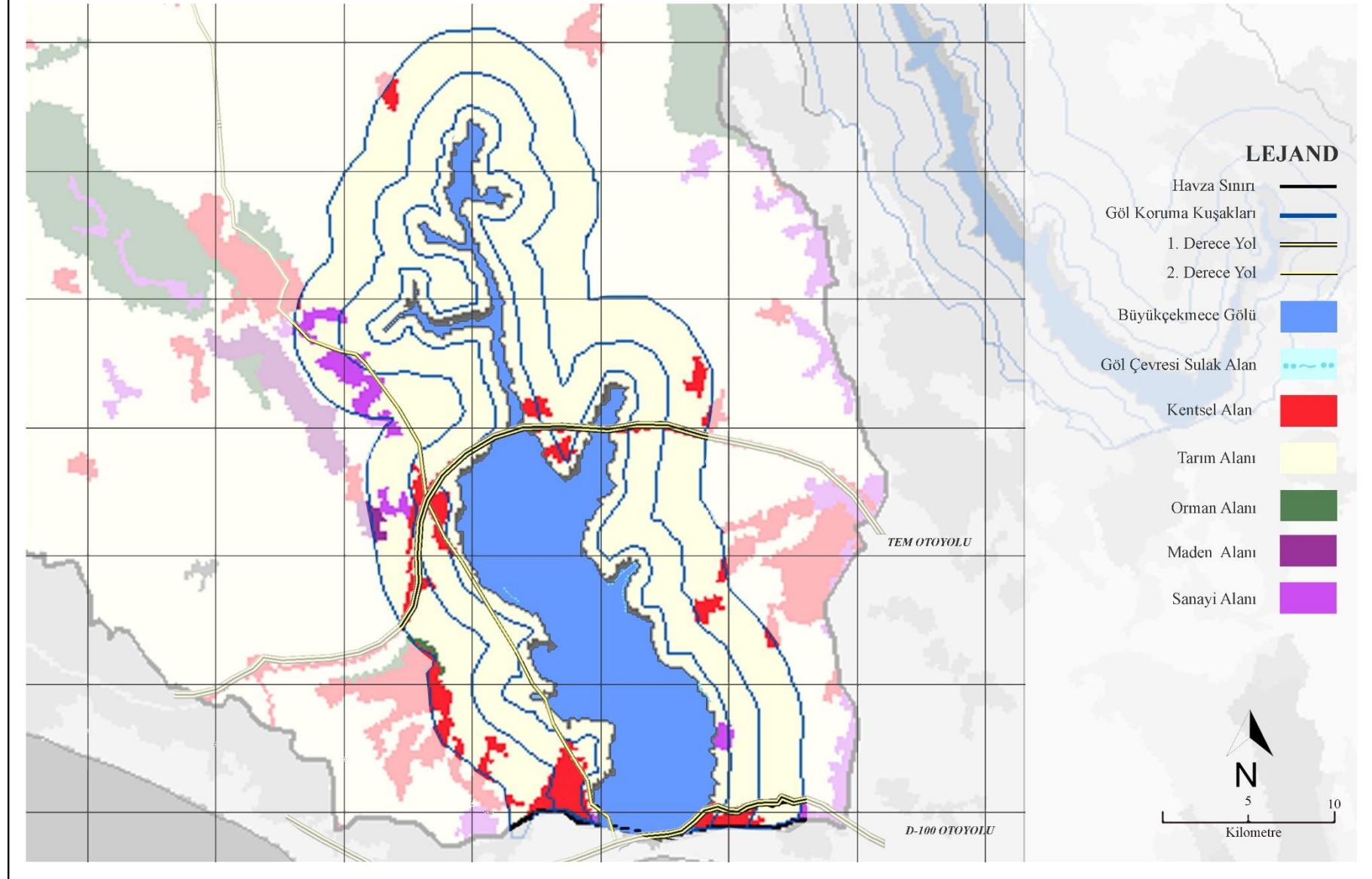
Daha önceki tarihlerde gözlemlendiği gibi, kentsel alanlarda da sanayi ile birlikte artış devam etmiştir. Karaağaç ve Türkoba bölgesinde ki yerleşimler eklentiler yoluyla genişletilmiştir. Havzanın orta mesafeli koruma kuşağında, TEM Otoyolunun çevresinde görülen villa sitelerin yapımına devam edildiği görülmektedir.

Genel bir bakış ile Büyükçekmece Havzası 2012 yılı alan kullanım sınıflarına bakıldığında; 88.15 km² ile tarım alanları en fazla alanı kaplayan sınıf olmuştur. Onu takiben 5.9 km² ile kentsel alanlar, 1.64 km² ile sanayi alanları, 1.11 km² ile maden alanları ve en son ise 0.51 km² ile orman alanları gelmektedir (Tablo 4.7). Orman alanları hariç tüm arazi sınıflarının, havza koruma alanları içerisindeki yüz ölçümü artmıştır. İncelenen 12 yıllık süre zarfında; orman alanlarının tarım alanlarına, tarım alanlarının ise sanayi, maden ve kentsel alanlara dönüştüğü görülmektedir (Şekil 4.7).

Tablo 4.7 Havza koruma alanlarında 2012 yılı arazi kullanım sınıfları [156]

<i>2012 YILI</i>	<i>Kentsel Alan (km²)</i>	<i>Tarım Alanı (km²)</i>	<i>Orman Alanı (km²)</i>	<i>Maden Alanı (km²)</i>	<i>Sanayi Alanı (km²)</i>
<i>Mutlak Koruma Alanı</i>	0.74	15.99	0.21	0.89	-
<i>Kısa Mesafeli Koruma Alanı</i>	2.51	31.99	0.17	-	-
<i>Orta Mesafeli Koruma Alanı</i>	2.65	40.17	0.13	0.22	1.64

2012 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 7 Büyükçekmece Havzası koruma alanlarının 2012 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.2.4 2018 Yılı

2012-2018 yılları arasında Büyükçekmece Havzası koruma alanlarında görülen en büyük değişim, kentsel alanda yaşanan %18.6'lık artış olmuştur. Bu artışın, Alkent 2000 ve Karaağaç mevkinde ki mevcut yerleşimlerin çevre tarım alanlarına yayılması ile oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.8).

Sanayi alanları ise; TEM Otoyolu üzerinde bulunan Ahmediye bölgesinin orta mesafeli ve Türkoba bölgesinin uzak mesafeli koruma alanları ile Hadımköy'ün yakın çevrelerinde artış göstermiştir. Ancak bu artış 2000 yılında olduğu gibi büyük bir sıçrayış olmamakla beraber, 2018 yılında mutlak ve kısa mesafeli koruma alanlarında faaliyette olan hiç sanayi alanı kalmamıştır.

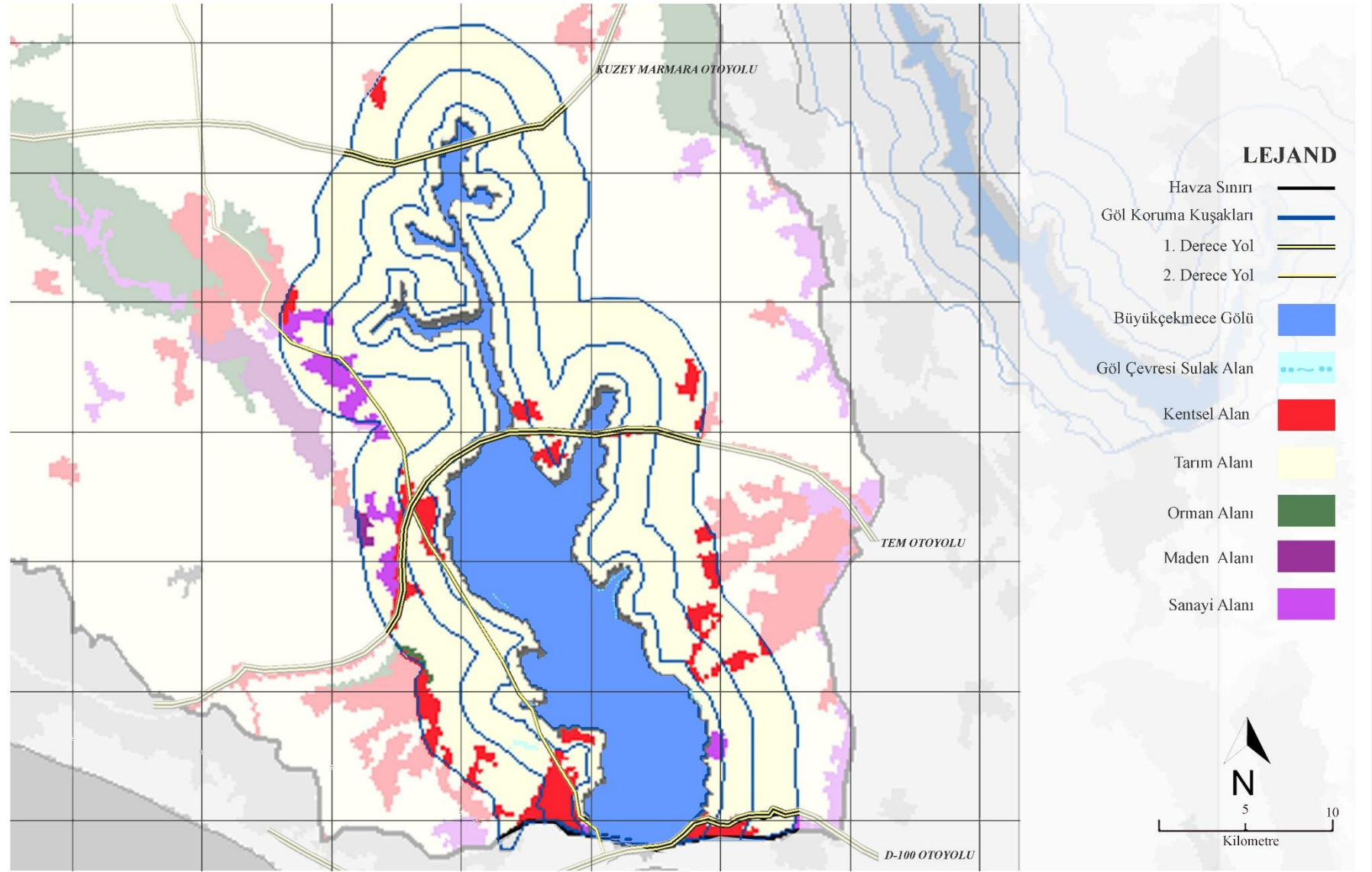
Koruma kuşaklarında bulunan maden alanlarında ise 2012-2018 yılları arasında büyük değişiklikler görülmemiştir. Sadece mutlak koruma bandında bulunan maden alanında, 0.03 km²'lik oldukça küçük bir azalış yaşanmıştır.

Tarım alanları 86.74 km² ile havza içerisindeki en fazla alanı kaplayan sınıf iken, onu 7 km² ile kentsel alan, 1.93 km² ile sanayi, 1.08 ile maden ve 0.51 ile orman alanları takip etmektedir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8 Havzası koruma alanlarında 2018 yılı arazi kullanım sınıfları [156]

<i>2018 YILI</i>	<i>Kentsel Alan (km²)</i>	<i>Tarım Alanı (km²)</i>	<i>Orman Alanı (km²)</i>	<i>Maden Alanı (km²)</i>	<i>Sanayi Alanı (km²)</i>
<i>Mutlak Koruma Alanı</i>	0.93	15.84	0.21	0.86	-
<i>Kısa Mesafeli Koruma Alanı</i>	2.70	31.80	0.17	-	-
<i>Orta Mesafeli Koruma Alanı</i>	3.37	39.10	0.13	0.22	1.93

2018 YILI BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI



Şekil 4. 8 Büyükçekmece Havzası koruma alanlarının 2018 yılı arazi kullanım haritası [156]

4.3 Kentsel Yayılmanın Büyükçekmece Havzası Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

4.3.1 Arazi Kullanım Sınıfları-Kentsel Yayılma İlişkisi

Sürdürülebilir havza sistemleri; arazi kullanım kararlarının iç sular üzerinde oluşturduğu baskı unsurlarının anlaşılabilir olarak bertaraf edilmesi, kullanım politikalarının havzayı oluşturan ekosistemler temel alınarak hazırlanması ve koruma-kullanma dengesi ile sağlanabilir. Havzayı bir bütün olarak ele almak ve arazi kullanımının havzanın potansiyelini gerçekleştirmesi üzerindeki güçlü etkisini anlamak önemlidir. Özellikle İstanbul gibi suya olan talebin sürekli arttığı [139] ve ihtiyacın dış havzalardan destek ile karşılandığı [140] büyük kentlerde, mevcut kaynakları koruyarak kullanmak elzemdir. İstanbul'un önemli su kaynaklarından biri olan Küçükçekmece Havzasının; gelişen yoğun sanayi faaliyetleri, kentleşme ve yanlış politikalar sonucu içme suyu vasfını kaybettiği, bunun yanı sıra Havzada ki biyoçeşitliliğin oluşan yeni koşullardan olumsuz etkilendiği bilinmektedir [141]. Bu büyük kayıp, havzaların geçirdiği süreçlerin ve değişen arazi kullanım koşullarının birikimli etkilerinin, on yıllar sonra anlaşılabilirdiği fakat gelinen noktadan dönüşün zor olduğunu göstermektedir.

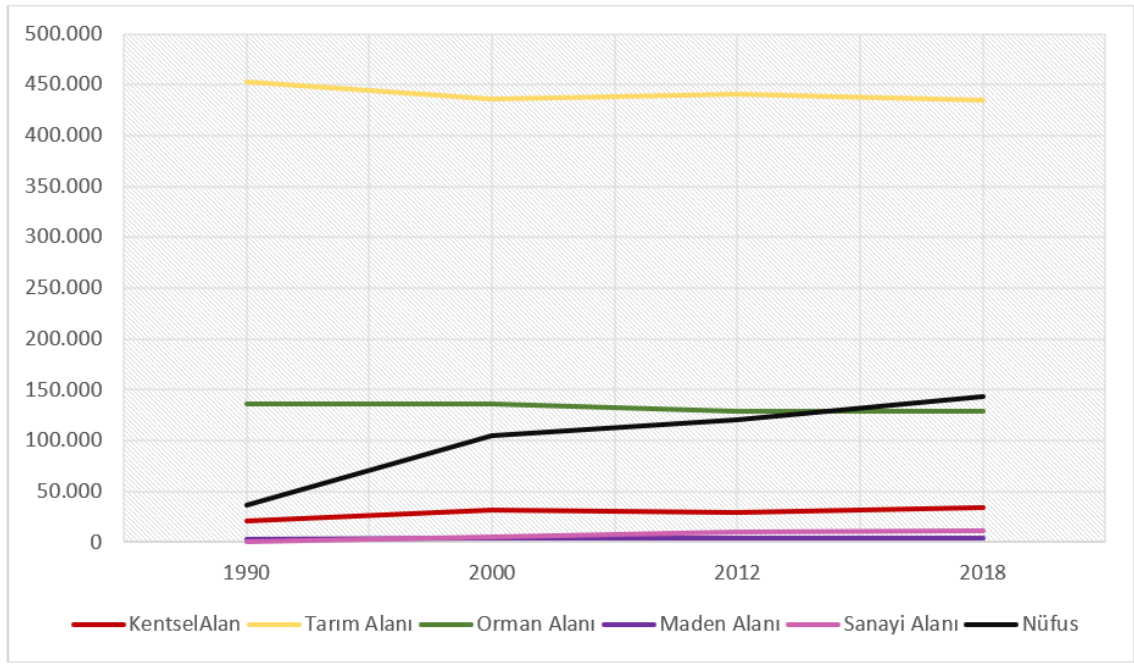
Bu sebeple çalışmanın bu kısmında; İstanbul Avrupa yakasının su bütçesi bakımından en verimli ikinci kaynağı olmasının yanı sıra yüksek ekolojik potansiyel taşıyan, Ramsar Sözleşmesi ile 'Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan' ilan edilen [67], nesli küresel ölçekte tehdit altında bulunan türlerin barındığı [17], kuş göç yolları üzerinde bulunması sebebi ile çok sayıda su kuşunun konakladığı Büyükçekmece Havzasının; kentsel ve endüstriyel faaliyetlerin itici gücünü göstermeye başladığı 1990 yılından 2018 yılına kadar 28 yıl boyunca geçirdiği değişimi noktasal tarihlerde, sayısal veriler ile ortaya koyarak Havzanın sürdürülebilir planlaması için katkı sağlayacak veriler elde edilmeye çalışılmıştır.

Büyükçekmece Havzasındaki arazi kullanım sınıfları ile bölgenin büyüme eğilimlerinin; Kuzey Marmara, TEM ve D-100 Otoyollarının getirdiği ekonomik fırsatlar çerçevesinde geliştiği görülmektedir. Son 30 yılda, ulaşım aksları çevresinde gelişen kentsel ve endüstriyel faaliyetler, havzadaki yayılmayı

şekillendiren ana unsurlar olmuşlardır. Osmanlı döneminden beri tarım beldesi olarak kullanılan [96] Büyükçekmece Havzasında yaşanan endüstrileşme, sosyo-ekonomik düzeni değiştirmiş ve geçimini büyük ölçüde tarımdan sağlayan yerel halkı, bu yeni alanlara yönlendirmiştir. Bunun yanı sıra nüfusun, ulaşım aksları ve endüstri tesisleri etrafında yoğunlaşması; altyapı, konut, sağlık ve eğitim hizmetleri ihtiyacını doğurmuş ve başka sektörleri de Havzaya çekmiştir (Şekil 4.9). Değişen koşullar altında Havzada 1990-2018 yılları arasında; nüfusun hızla yükselmesine bağlı olarak gelişen kentsel, sanayi ve maden alanlarının arttığı ancak; yeni oluşan alanlara yer sağlamak için tarım ve orman alanlarının kaybedildiği görülmektedir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9 1990- 2018 arasında Havza arazi kullanım sınıfları ve nüfus [100], [156]

	<i>Kentsel Alan</i>		<i>Tarım Alanı</i>		<i>Orman Alanı</i>		<i>Maden Alanı</i>		<i>Sanayi Alanı</i>		<i>Nüfus</i>
	<i>km²</i>	<i>%</i>	<i>km²</i>	<i>%</i>	<i>km²</i>	<i>%</i>	<i>km²</i>	<i>%</i>	<i>km²</i>	<i>%</i>	
1990 YILI	21.221	3.33	452.740	70.95	136.191	21.34	2.696	0.42	0.797	0.12	36.135
2000 YILI	31.394	4.92	436.233	68.37	135.573	21.25	4.311	0.68	4.809	0.75	104.339
2012 YILI	29.036	4.55	440.390	69.02	128.442	20.13	3.996	0.63	10.056	1.58	120.792
2018 YILI	34.102	5.34	435.206	68.21	128.281	20.11	3.995	0.63	10.806	1.69	143.461



Şekil4.9 Büyükçekmece Havzasındaki arazi sınıfları ve nüfus değişimi [100], [156]

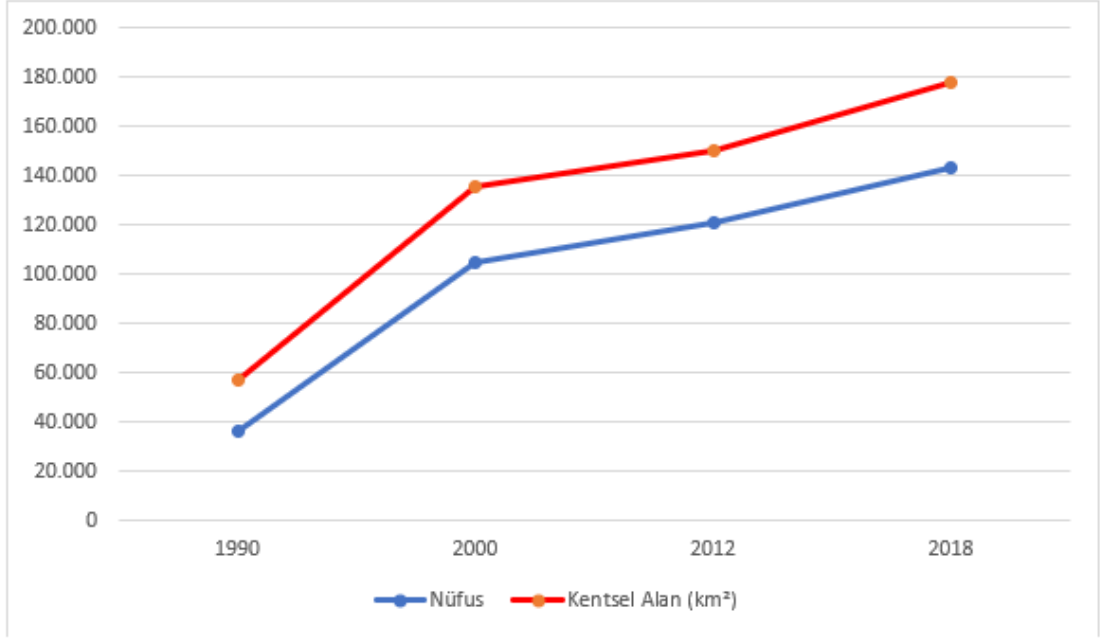
Arazi kullanım sınıflarına tek tek bakıldığında; tarım alanları bütünde azalsa da, Havzanın oldukça geniş verimli topraklara sahip olması sebebi ile her dönem en fazla alanı kaplayan arazi kullanım sınıfı olduğu görülmektedir. Oldukça kısıtlı bir alanda yayılım gösteren orman alanlarının ise, süre gelen kayıpları olmuştur. En fazla orman alanı kaybı; 2000-2012 yılları arasında, Alkent 2000 ve Türkoba bölgelerinde yaşanmıştır. Bu bölgedeki ormanlar; önce tarım alanına çevrilmiş, ardından 2012 yılı sonrasında, çoğunluğu müstakil lüks yapılardan oluşan yeni yerleşim alanlarına dönüştürülmüştür. Aynı yol izlenerek yok edilen Muratbey bölgesindeki orman alanının yaklaşık 1/3'ü, bölgedeki mevcut maden alanlarının genişletilmesi ve kentsel dokunun arttırılması için kullanılmıştır. Tezde daha önce değinildiği gibi; orman alanları çıplak alanlara oranla %15-50 daha fazla yağış çekmektedir [37]. Havzanın su bütçesi ve habitatların korunması üzerinde büyük etkisi bulunan hassas orman ekosisteminin kaybı; habitatların parçalanarak küçüldüğü ve sonunda da yok olduğu süreçlere sebep olmaktadır.

Araştırmaya konu olan 28 yıl boyunca sürekli azalan tek arazi kullanım sınıfının orman alanları, kesintisiz artan tek sınıfın ise sanayi alanları olduğu görülmektedir. Sanayi alanları en büyük yükselişi, nüfusun en fazla artış gösterdiği 1990-2000 yılları arasında 6 kat büyüyerek göstermiştir. Yeni oluşan sanayi alanlarının yer

seçiminde ise sağladığı lojistik imkanlar sebebi ile ulaşım ağlarının etkili olduğu görülmektedir.

Havza'nın geçirdiği değişim sürecinden, maden alanlarının nasıl etkilendiği incelendiğinde; 1990 yılında Havza içerisinde küçük, kısıtlı alanlarda yapılan madencilik faaliyetlerinin, hem Havza bütününde hem de koruma kuşakları içerisinde arttığı görülmektedir. İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik [46]; mutlak koruma alanı sınırları içinde madencilik faaliyetlerine yasal olarak izin vermediği halde, mutlak koruma alanında 1990 yılında %0,51 olan maden alanları 2018 yılında %0,86'ya çıkmıştır. Havza içerisinde en yoğun faaliyetlerin yapıldığı bölge, jeolojik yapısından dolayı Muratbey'dir. Bu bölgedeki kireçtaşı rezervleri, imento hammadde yapımına yönelik olarak, açık taş ocağı usulü ile işletilmekte ve patlatma yöntemi ile basamaklar halinde çıkartılmaktadır. Taş ocaklarının, mutlak korunması gereken tarım alanları ile bitişik olması yeraltı ve yerüstü su kaynakları ile toprağı kirletmektedir. Zira Muratbey bölgesindeki taş ocaklarını çevreleyen ve Büyükçekmece Gln besleyen en önemli derelerden biri olan Koğuk Deresinin; Tübitak MAM raporuna göre IV. Derece su kalitesine sahip olması [127], madencilik faaliyetlerinin evre su kaynakları üzerinde ki etkisini daha net ortaya koymaktadır. Bölge ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise, hammadde çıkarımı esnasında patlayıcı olarak kullanılan ANFO'nun (Amonyum nitrat-fuel oil); taş ocağı içerisinde açılan su kuyusu üzerinden, bölgeyi drene eden su kaynaklarını kirlettiği, nitratın bu yolla suya karıştığı tespit edilmiştir [128].

Son olarak Havzadaki kentsel alanların geçirdiği değişim ele alındığında, nüfus ile kentleşmenin paralel ilerlediği (şekil 4.10) ve nüfusun yaklaşık 3 katına çıktığı 1990-2000 yılları arasındaki 10 yıllık dönemin, kentleşmeninde en fazla artış gösterdiği dönem olduğu görülmektedir.

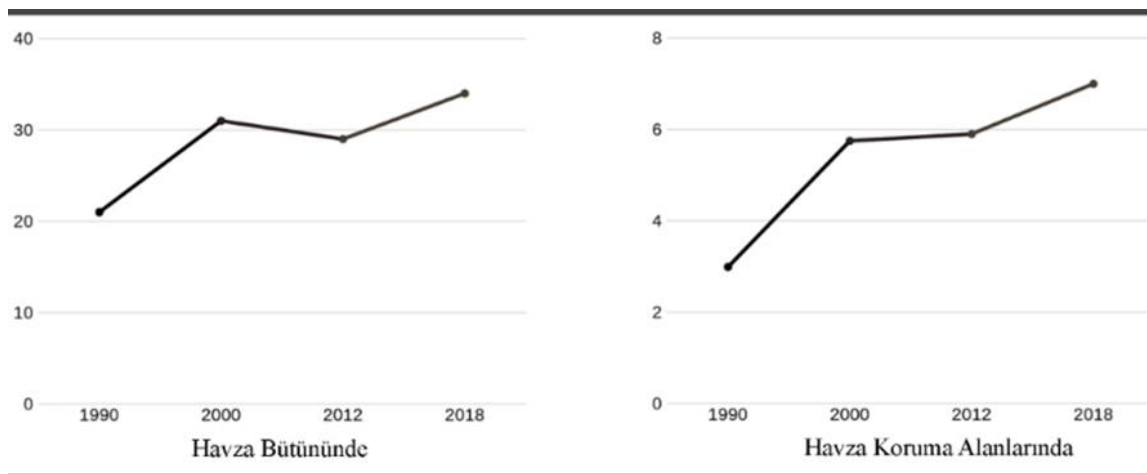


Şekil 4.10 Büyükçekmece Havzasında kentleşme-nüfus ilişkisi grafiği [100],[156]

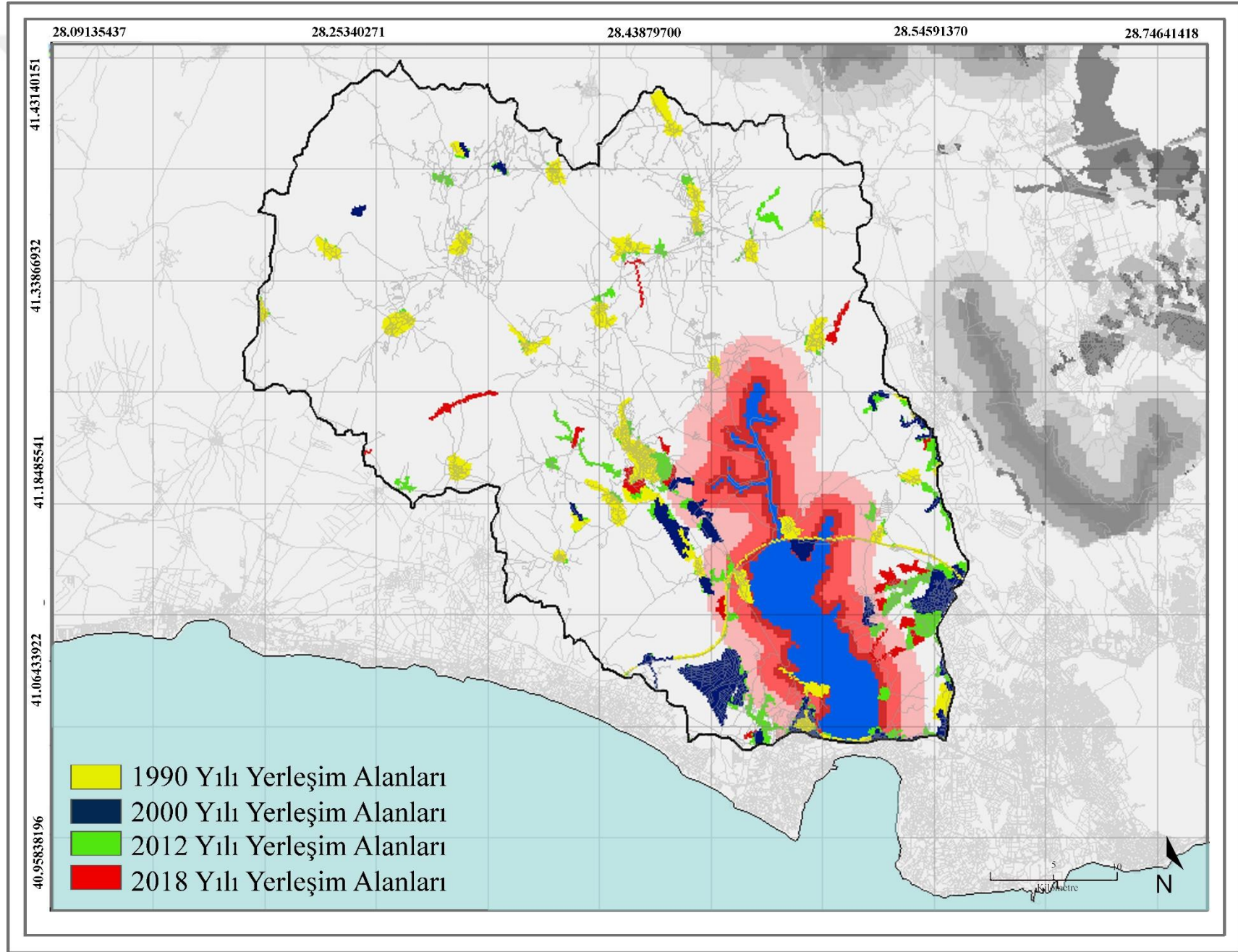
Eskiden köy statüsünde olan Türkoba, Ahmediye, Muratbey gibi pek çok yerleşim; nüfusun artışı ile mahalle statüsüne geçmiştir. Artan nüfus doğrultusunda; sosyal, ekonomik ve konut ihtiyacını karşılamak için mevcut yerleşimler daha geniş alanlara yayılmış ve yeni kentsel alanlar oluşturulmuştur. Yeni gelişen yerleşim alanlarının; orman içlerinde 2b arazisi olarak, ulaşım aksaları etrafında ve verimli tarım alanlarında küçük eklentiler halinde yayılan mekansal sıçramalar şeklinde, büyüme eğiliminde oldukları görülmektedir. Alkent 2000 ve Türkoba bölgeleri; tarım arazileri ve Havza koruma bölgeleri içerisinde geçirdikleri hızlı büyüme ile bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Kentsel gelişmenin sınırlı kalması gereken verimli tarım arazilerinde yaşanan düşük yoğunlukla yayılma; Havza merkezi ve hinterlandındaki kırsal alan ile entegre olamayan, daha bireysel kullanımların görüldüğü, ekonomik açıdan maliyeti yüksek, çevre kirliliğinin geniş alanlara yayıldığı bir yapı oluşmasına sebep olmuştur. Özellikle ulaşım aksalarının; Havzayı yatırım yapmak için daha cazip hale getirmesiyle çok sayıda yatırımcı, İstanbul merkezinde bulamayacağı, parçalanmamış, büyük arazileri ve uygun fiyatlı gayrimenkulları satın alarak, üst gelir grubuna yönelik villa kentler oluşturmaya başlamıştır [126]. Bunlardan bir tanesi olan Alkent 2000 projesi; Alorko A.Ş.'nin yatırımı ile lüks villa sitesi olarak, Hadımköy sanayi alanının yakın çevresinde, tarım

alanları ve koruma kuşakları üzerinde kurulacak bir villa sitesi olarak planlanmıştır [126]. Ancak projenin tamamlanması ile bölge nüfusu artmış ve site olarak başlayan yatırım projesi, mahalle statüsüne getirilerek, bölge Alkent 2000 mahallesi olmuştur. Bir başka örnek de, 1990 yılında sadece 712 kişinin yaşadığı küçük bir köy olan Türkoba'dır. TEM Otoyoluna olan yakınlığı sebebiyle ilgi gören bölgenin nüfusu, 2018 yılına gelindiğinde 18 kat artarak 13 bin kişiye ulaşmıştır. Yaşanan bu hızlı değişim ile bir tarım köyü olan Türkoba'nın demografik, sosyal, çevresel, fiziki, hukuki yapısı değişmiş; Havzada ki pek çok kırsal alan gibi kentsel alana dönüşmüştür.

Havza bütününde kentleşmenin azaldığı 2000-2012 yılları arasında dahi, koruma alanlarında kentleşmenin artmaya devam ettiği görülmektedir (Şekil 4.11). 'İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik' [46] kapsamında; havza rezervuarını yakın çevredeki yapılaşmanın olumsuz etkisinden korumak amacıyla konulan kısıtların, yeterli olmadığı, mevcut yerleşimlerin artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için Göl yakın çevresine doğru yayılma eğiliminde olduğu görülmektedir (Şekil 4.12). Koruma kuşaklarında gelişen kentleşme, Havzanın hidrolojik ve ekolojik fonksiyonlarını tehdit etmektedir. Yerleşim alanlarına yer temin etmek için kaybedilen orman alanları, zarar verilen sulak alanlar ve morfolojileri değiştirilen dere sistemleri; su kaynağının güvenliğini, havzanın verimli ve sürdürülebilir işleyişini sağlayan hassas ekosistemlerdir. Bunların yok olması yeraltı ve yerüstü iç sular üzerinde büyük baskı oluşturmaktadır.



Şekil 4.11 Büyükçekmece Havzasında kentsel alanların değişimi grafiği [156]



Şekil 4.12 Büyükçekmece Havzasında kentleşmenin yıllara göre değişimi [156]

4.3.2 Arazi Kullanım Sınıfları-Çevre Sorunları İlişkisi

Büyükçekmece Havzasında yaşanan hızlı kentleşme ve sanayileşme dönemi ile yayılı ve noktasal kirlilik kaynaklarının arttığı görülmektedir. 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporuna göre, Büyükçekmece Havzasında su kirliliğine en fazla sebep olan noktasal kaynak, evsel atıklar iken; tarımsal faaliyetler toprakta bıraktığı azot yükü sebebiyle yayılı kirlilik kaynakları içerisinde başı çekmektedir [42]. Bunlara ek olarak;

- Fosseptik/atık su kanal şebekesinde yaşanan taşkınlar
- Yerleşimlerden gelen atık suların tamamının arıtalanamaması
- Endüstri kuruluşlarından kaynaklı atık suların, deşarjı sırasında meydana gelen sızıntılar
- Hayvan çiftlikleri

Havzada görülen diğer kirlilik kaynaklarıdır [39]. Tezin bu bölümünde, Büyükçekmece Havzasında görülen çevre kirliliği ve arazi kullanımı arasındaki ilişki incelenecektir.

1990 yılından itibaren hem Büyükçekmece Havzası genelinde hem de koruma kuşakları içerisinde; su kaynakları, drenaj ağı ve toprak üzerinde kirlilik yükü bıraktığı bilinen maden alanlarının arttığı görülmektedir. Havzada en yoğun madencilik faaliyetlerinin yapıldığı Muratbey bölgesinde, orta seviyede su kirliliği ve yüksek seviye toprak kirliliği tespit edilmiştir [42]. Hammaddenin patlatma yoluyla çıkartılması; maden ocağı çevresinde bulunan akarsuları kirletmekte, açığa çıkan zararlı partiküller rüzgar ve su erezyonu yoluyla [13] maden ocağını çevreleyen verimli tarım topraklarının üzerine çökelmektedir. Yüzeyde biriken toksik tortu tabakası; toprak üretkenliğinde geri dönüşü zor büyük kayıplara yol açarken, yağmur suları ile yıkanarak yeraltı kaynaklarını da kirletmektedir.

Madencilik faaliyetlerinin bitiminden sonra; alanın rehabilitasyonu ile ekolojik, ekonomik, sosyal, kültürel potansiyelinin geri kazandırılması çalışmalarının ivedilikle başlatılması gerekmektedir. Ancak uydu fotoğraflarından tespit edildiği üzere, Havza içerisinde faaliyeti sonlanan kazı alanlarında, atıl halde bırakılmış devasa su dolu çukurları bulunmaktadır (Şekil 4.13). Oysa ki açık işletme usulü ile hammadde çıkartan maden işletmelerinde; en üstteki verimli toprak, rehabilitasyon işlemleri sırasında en üste serilmek üzere saklanmalıdır. Ancak çoğu zaman en üstteki humuslu, verimli toprak, kazı sonrası yığma yapılırken en altta bırakılmakta üzerine daha verimsiz katmanlar konulmaktadır. Böylece en verimli toprak tabakası en altta, verimsiz tabaka ise en üstte kalmakta ve üst örtü tabakası korunamamaktadır [130].



Şekil 4.13 Muratbey taş ocakları uydu fotoğrafı [64]

Havza içerisinde ki noktasal kirlilik kaynaklarından bir diğeri ise, kentsel yayılmanın yönünü belirleyen ulaşım ağlarıdır. Havza içerisindeki en önemli ulaşım bağlantıları Kuzey Marmara Otoyolu, TEM ve D-100 Otoyoludur. Yoğun olarak kullanılan bu üç yolun Büyükçekmece Gölünün ve Havzanın koruma kuşaklarının içinden geçmesi:

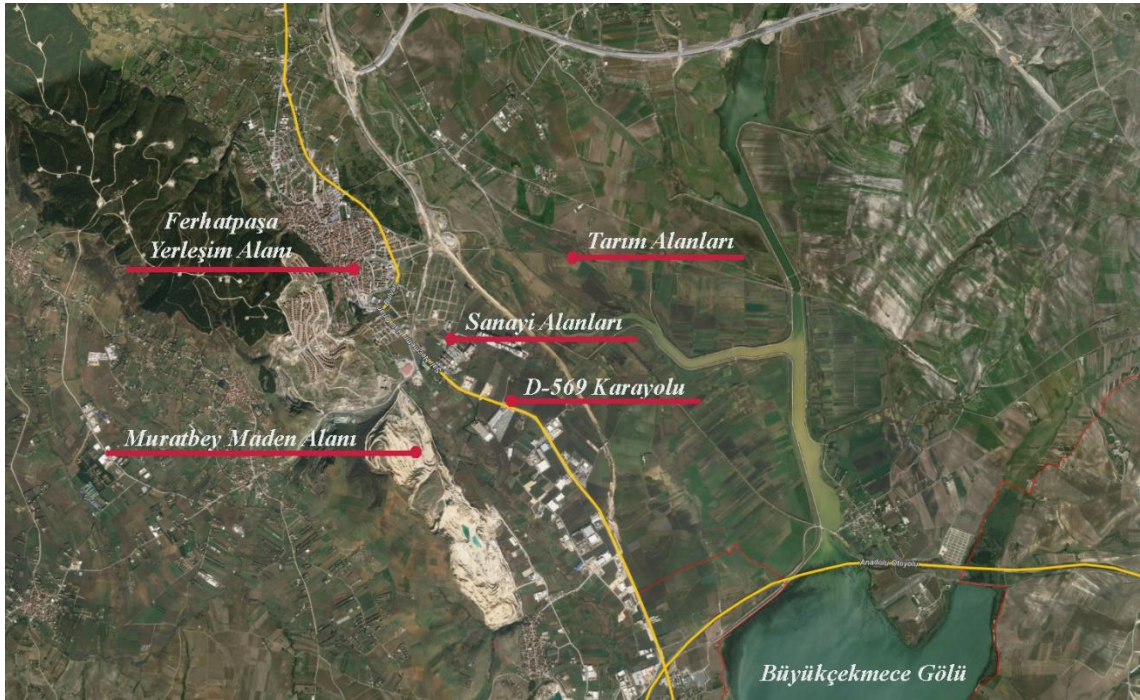
- Kirlетici unsurların, kaynağı doğrudan etkileyebilmesi
- Verimli tarım arazilerinin parçalaması

- Trafiğin seyri esnasında atmosfere salınan emisyonların, yağmur suları ve rüzgar ile tarım alanları ile Göl yüzeyine çökmesi
- Karayolunda meydana gelen kazalar ve trafik araçlarının yolda seyri sırasında ağır metallerle kirlenen yüzey sularının akışlar yoluyla Göl ve toprak yüzeyine taşınması [131]
- Kuzey Marmara ve TEM Otoyolunun Gölün drenaj beslenim alanından geçmesi
- Ulaşımın yarattığı fırsatlar ile Havzaya çekilen sektörlerle yer temin edilmesi amacıyla; orman alanlarının ve verimli tarım arazilerinin kaybedilmesi
- Havzayı drene eden dere ve kıyı sistemlerinin bozunmaya uğraması gibi Havzayı baskılayan koşullarla karşı karşıya kalınmasına sebep olmaktadır.

Major yolların yanı sıra bağlantı yollarının çevresinde görülen çevre sorunlarına bakıldığında, D-569 Karayolu yolu dikkat çekmektedir. Kısa ve orta mesafeli koruma kuşaklarından geçen yol; birbirine paralel olan D-100, TEM ve Kuzey Marmara Otoyolunu dikeyde keserek bağlamaktadır. D-569 yolunun, TEM ve Kuzey Marmara Otoyolu arasındaki bölümünde; orta derece su kirliliği ve yüksek derece toprak kirliliği görülmektedir [42]. Bölgede ki çevre kirliliğinin temelinde;

- Yakın mevkide bulunan Muratbey bölgesinde ki madencilik faaliyetleri
- Çevre sanayi alanları
- Ferhatpaşa yerleşim alanında görülen hızlı nüfus artışı ile birlikte gelen evsel atık sorunu
- Tarımsal faaliyetler
- Ulaşımın getirdiği çevresel yükler
- Zeminin geçirimli ve yarı geçirimli taneli yapısı bulunmaktadır.

Bölgede yaşanan çevre sorunları; ancak belirtilen unsurların beraber ele alınması ile anlaşılabilir (Şekil 4.14). D-569 Karayolunun çevresinde gelişen maden alanları, bölgeyi drene eden Koğuk Deresi ve çevre tarım alanları üzerinde kirletici etki bırakırken; Havzanın en fazla nüfusunu barındıran Ferhatpaşa yerleşim alanı, evsel atıklar ile su ve toprak kirliliğine sebep olmaktadır. Bunların yanı sıra; bölgede ki tarımsal faaliyetler kapsamında kullanılan pestisitler ve bitkinin gereksinimden fazla yada fayda sağlayamayacağı dönemde gübreleme yoluyla verilen nitrat hem toprak yüzeyinde hem de sızma ve yüzey akışları ile suyu kirletmektedir [138].



Şekil 4.14 D-569 Karayolu yakın çevresindeki kirlilik kaynakları [64]

Büyükçekmece Havzasında toprakların %77.2'sinin arazi kabiliyetleri bakımından tarıma elverişli olması ile Havzadaki tarım alanları, yoğun şekilde işlenmektedir. Geniş alanlara yayılan tarım faaliyetleri sonucu; 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporunda [42] da belirtildiği gibi Havzada görülen yayılı kirlilik kaynakları içerisinde açık ara tarım önde gelmektedir. Bölgenin geçirimli ve yarı geçirimli taneli zemin yapısına sahip olması da, oluşan kirliliğin yüzeyden sızarak yeraltından yayılmasına olanak vermektedir. Toprak biyoçeşitliliği ve toprak yapısındaki bozunmalar ile ekilebilir alanlar kaybedilmektedir.

Hazarfen Havaalanı çevresinde de orta-yüksek derecede toprak kirliliği görülmektedir (Şekil 4.18). Uçaklarda kullanılan fosil kaynaklı yakıtların yanması ile atmosfere salınan; karbondioksit, karbonmonoksit, kükürtdioksit, PM2.5 ve PM10 ve özellikle kalkış/inişte ortaya çıkan azot oksit gibi toksik gazlar [132] atmosferde tutunarak hava kirliliğine, çevre arazilerin yüzeyine çökerek ise toprak ve su kirliliğine yol açmaktadır. Havada asılı kalan zararlı maddeler, rüzgar ile geniş alanlara taşınabilmektedir. Havacılık sektörünün yer hizmetleri kapsamında yapılan çeşitli bakım ve ikmal işlemleri sırasında; zemine dökülen yakıt ve çeşitli kimyasallar, yüzey akışları ile su kirliliğine sebep olabilmektedir [132]. Nitekim Hezarfen Havaalanı, Gölün sıfır noktasında, mutlak koruma bandında konumlanmış olduğundan (Şekil 4.15), kirleticilerin Göle doğrudan ulaşması ve kaynak üzerinde güçlü etki oluşturması söz konusudur.



Şekil 4.15 Hezarfen Havaalanı [133]

Sanayi sektörü de son 30 yılda gösterdiği hızlı gelişim ile, maden ocakları ve ulaşım gibi Havzada etkili olan kirlilik kaynaklarından biri haline gelmiştir. Endüstriyel kirleticiler 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporuna göre [42], Havzada en fazla görülen noktasal kirlilik kaynakları içerisinde, evsel atıklardan sonra ikinci sıradadır. Özellikle Hadımköy bölgesindeki sanayi faaliyetlerinin tetiklemesi ile Hadımköy'ün yakın çevresinde kurulan yeni sanayi alanlarında görülen orta- yüksek su kirliliği dikkat çekmektedir. Bölgenin eğimli alanlarındaki geçirimsiz zemin yapısı sebebiyle, endüstriyel faaliyetler ile kirlenen yüzey suları yüzey akışları ile taşınmaktadır.

Havzada yaşanan endüstriyel kirlilik kaynaklarının en önemlilerinden biri; Büyükçekmece Gölünün 2 km yakınında bulunan çimento fabrikasıdır. Fabrikadan kaynaklanan çevre sorunlarının sebepleri:

- Fabrikanın Göle yakın konumda olması (Şekil 4.16)
- Kuzey ve kuzey-batı yönlü hakim rüzgarların, fabrikanın baca gazı emisyonlarını Havza içerisine taşıması
- Üretim sürecinde ortaya çıkan çimento tozlarının ve ağır metallerin toprak yüzeyine çökmesinin, toprağın fizyokimyasal yapısında bozunmalara yol açması
- Yüzeyde oluşan kirliliğin, yağmur ve yüzey suları ile yıkanıp yeraltı/yerüstü sularını kirletmesidir.

Çimento Fabrikasının bacasından çıkan canlı sağlığına zararlı maddelerin, 2 km kadar ilerleyebildiği [120] ve 1ton portland çimento üretimi sırasında 1ton karbondioksitin havaya salındığı [113] bilinmektedir. Büyükçekmece Gölünün ve Gölü besleyen dere kollarının, fabrikanın etki alanı içerisinde bulunması sebebiyle bölgede orta seviye su kirliliği yaşanmaktadır [42]. Çimento fabrikasının kirleticilerının, Havzanın hava, su, toprak ve canlı yaşamının kalitesi üzerinde yaptığı baskı koruma-kullanma dengesini bozmaktadır.



Şekil 4.16 Havza çimento fabrikası [124]

Son olarak Büyükçekmece Havzası içerisinde hızlı nüfus artışı ile gelişen yerleşim alanlarından kaynaklanan çevre sorunlarına değinilecektir. Bu bağlamda üç yerleşim alanı, çevrelerinde görülen kirlilik sebebi ile öne çıkmaktadır. Bunlar Alkent 2000, Türkoba ve Havzanın en fazla nüfusa sahip yerleşimi olan Ferhatpaşa'dır.

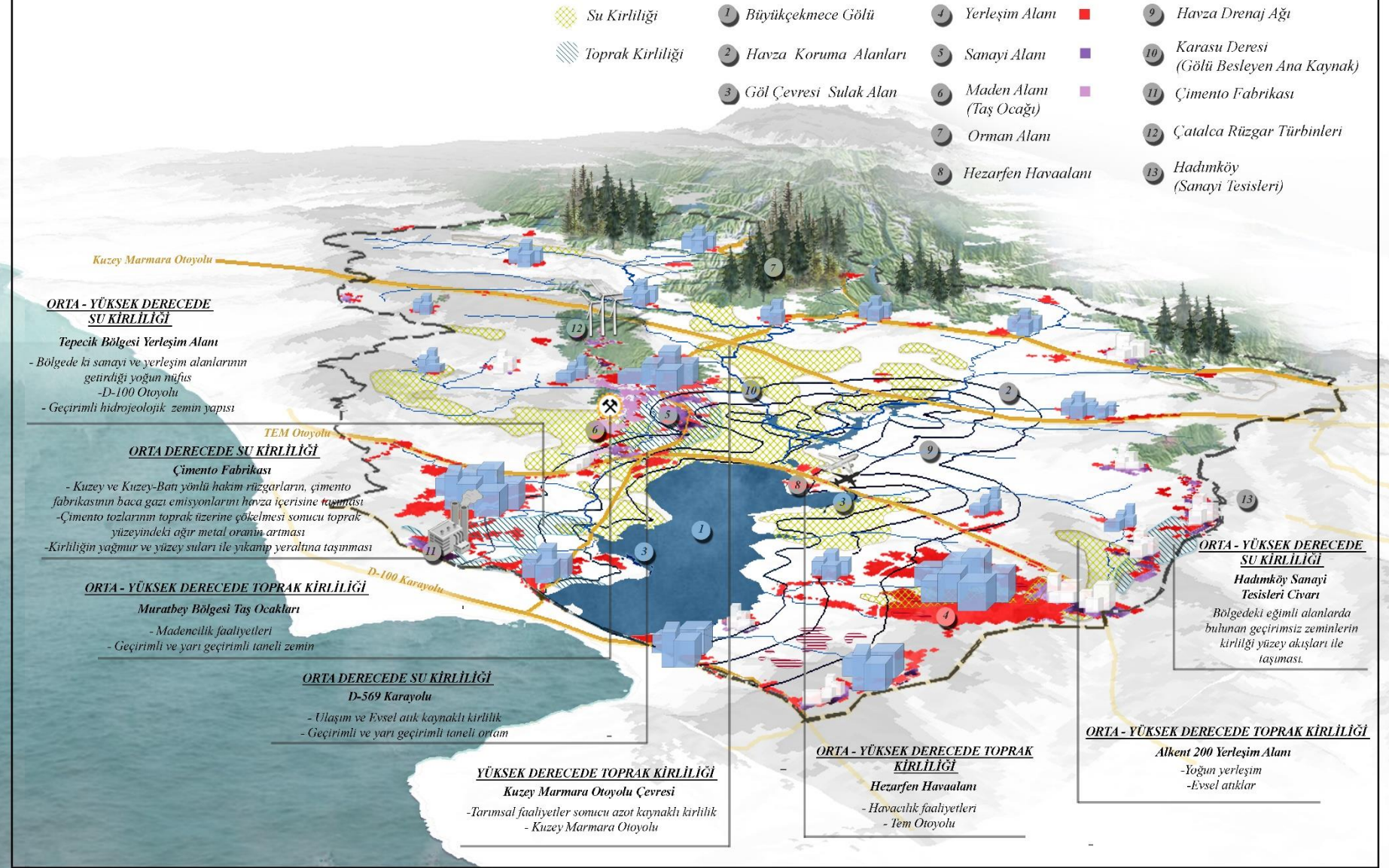
Istanbul'un merkezinde oranla konut fiyatlarının daha uygun olması, Tem Otoyolunun ulaşımı kolaylaştırması, yapılan yatırımlar ile bölgenin değerinin artması gibi sebeplerle son 30 yılda Büyükçekmece'de, merkezden uzaklaşmak isteyen üst sınıf gelir grubu için yapılan büyük yatırımlar ile gelişen yerleşim alanları görülmektedir [126]. Bunların başında önce lüks villa sitesi konseptiyle 3 fazda yapılan ancak zamanla nüfusun artması ile Büyükçekmece Belediye Meclisinin kararı neticesinde mahalle statüsüne getirilen [134] Alkent 2000 yerleşimi gelmektedir (Şekil 4.17). Bölgenin bu yatırım ile daha cazip hale gelmesi sonucu, uygulanan düşük yoğunluklu yayılım devam ettirilmiştir. Ancak kişi başına düşen yüksek arazi miktarı ile dikkat çeken bölgede, tarım alanlarının parçalandığı, evsel atıkların havza topraklarını kirlettiği; yerleşimin çevresinde tespit edilen orta-yüksek derecede toprak kirliliği [42] ile görülmektedir (Şekil 4.18).



Şekil 4.17 Alkent 2000 Yerleşim Alanının Uydu Fotoğrafı [64]

1990 yılından 2018 yılına kadar nüfusu 18 kat artan Türkoba yerleşiminde de aynı üslupla yapılmış az katlı, müstakil, havuzlu villaların, geniş tarım topraklarında oluşturduğu siteler görülmektedir. Hızla gelişen bu yapılar, oluşturdukları orta-yüksek derecede su kirliliği ile Havzayı besleyen kaynakların sürdürülebilir kullanımını engellemektedir.

BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI ARAZİ KULLANIMI - ÇEVRE SORUNLARI İLİŞKİSİ



Şekil 4.18 Büyükçekmece Havzasında arazi kullanımı-çevre sorunları ilişkisi [42], [145], [156]

4.3.3 Arazi Kullanım Sınıfları-Havza Drenaj Ağları İlişkisi

Havzaların sürdürülebilir kullanımı; su kaynağı ile kaynağı besleyen doğal sistemlerin; gelecek nesillerin kalite ve miktar yönünden ihtiyaçlarını karşılayabileceği bir denge kurularak korunmasından geçmektedir. Bu denge; arazi kullanım kararlarının getirdiği dış etkenlere karşı; havza sistemlerinin verdiği tepki, gösterdiği direnç ve adapte olabilme kabiliyetine bağlıdır. Alınan arazi kullanım kararlarının, havza sistemlerden birini etkilemesi, nedensel bağlantılar zinciri içerisinde havzanın sağlıklı işleyişini devam ettiren bir başka sistemde olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.

İklim değişikliği, havzaların su bütçesi ve rezervuarı besleyen dere sistemleri üzerindeki önemli rolü sebebiyle, sürdürülebilir havza planlamasında arazi kullanımı ile birlikte ele alınmalıdır. İBB'nin 2017 yılında hazırladığı 'İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planına' göre; İstanbul'da yüzyılın sonuna kadar ortalama yıllık sıcaklığın 1-5°C yükselmesi ve evapotranspirasyonun artması, yağışlar ile yüzey akışlarının ise azalması beklenmektedir. İklimde yaşanacak değişimler, havzayı besleyen dereler üzerinde önemli etkiler yaratacaktır. Bu veriler ışığında Tübitak MAM'ın Büyükçekmece Havzası için oluşturduğu çeşitli iklim senaryolarına göre, yüzyılın ortalarında; çoğunlukla yüzey akışları ile beslenen Gölün, su bütçesinin tehlikeli seviyelere varacağı tahmin edilmektedir. Güncel durumda mezotrofik olan ve 119 hm³/yıl su kapasitesine sahip olan Büyükçekmece Gölünün, 2050 yılında Ötrofik olacağı, su kapasitesinin ise 89.6 hm³/yıl'a düşeceği ve 2100 yılına gelindiğinde ise Gölün hipertrofik seviyeye ulaşacağı, su kapasitesinin 44.7 hm³/yıl'a ineceği öngörülmektedir. Ötrofikasyon riski taşıyan ve iklim değişikliği ile yüzyılın sonuna kadar su rezervinin yarısından fazlasını kaybetme tehlikesi bulunan Büyükçekmece Gölünün etkileşimde bulunduğu Havza hinterlandında gelişen arazi kullanımları, dere sistemleri ve Gölün su bütçesi üzerinde belirleyici olacaktır.

Dereler; havza içerisinde ki arazi kullanımından, doğrudan etkilenen sistemlerden biridir. Drenaj ağları ile su bütçesi ve kalitesinin önemli bir bölümünü belirleyen, yerüstü/yeraltı su kaynaklarını drene ettiği akışlar yoluyla besleyen dere sistemleri; kıyı ekosistemleri ile birlikte değerlendirilmesi gereken hassas doğal alanlardır. Kent formunu ve gelişim yönünü belirleyen ulaşım ve yerleşim kararları, dere

yataklarında yapılan endüstriyel üretimler, artan yapılaşma gibi kent dokusunda meydana gelen değişimler; derelerin morfolojileri, akış yönleri ve drenaj yoğunluğunu değiştirmekte; dereler, kentleşme baskısı altında doğal ve fiziki yapısı ile sağladığı ekolojik, ekonomik, sosyal, kültürel, rekreatif fonksiyonlarını kaybetmektedir. Yapısı gereği ekolojik koridor oluşturan dere sistemlerinin, birbiri ile aktif etkileşimde olduğu göz önüne alınarak, parçalı yaklaşımlardan kaçınılmalıdır [135].

Büyükçekmece Havzasına bakıldığında, dere sistemlerinin Gölü besleyen ana unsur olarak öne çıktığı görülmektedir. Havzadaki karst akifer sisteminin Göle doğrudan boşalımının olmaması; kaynağın, yeraltı suyu ile besleniminin zayıf olduğunu göstermektedir [127]. Tübitak MAM'ın 'İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik' [136] kapsamında Büyükçekmece Havzasında yaptığı çalışmaya göre; Havza derelerinin genel olarak A3 ve A4 kalite sınıfına sahip olduğu, Büyükçekmece Gölünün ise A1 kalite sınıfında ve mezotrofik olduğu tespit edilmiştir. Bu durum; Gölün içme suyu olarak kullanıma uygun olduğu ancak ötrafikasyon riski barındırdığını göstermektedir. Çalışmanın raporunda, Gölde sınırlayıcı besin elementi tespit edilmemesine rağmen, azot ve türevlerine dikkat edilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır [127]. Nitekim Yolcubal'ın da Büyükçekmece Havzası akiferlerinde yaptığı çalışmada [137], özellikle yağışlı dönemlerde havzada ki yeraltı suyunda görülen nitrat ve pestisit kalıntılarına dikkat çekilmiştir. Çalışmaların sonuçları, Havzadaki yoğun tarım faaliyetlerinin hem yeraltı hem yerüstü su kaynakları üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Yolcubal'ın bunlara ek olarak, yeraltı suyunda tespit ettiği mikrobiyotik kirlilik ise; tarımsal faaliyetlerin yanı sıra yerleşim alanları kaynaklı evsel atıkların da Büyükçekmece Havzasının su kaynakları üzerinde baskı oluşturduğunu göstermektedir. Esasen yerleşim ve tarım alanlarının bazı bölgelerde akifer beslenim alanları ile örtüşmesi ve Havzadaki Soğucak Karst Akifer Sisteminin hızlı beslenim-boşanım döngüsü [137] yaşanan kirlilikte katalizör görevi görmüştür.

Büyükçekmece Havzasındaki 25 adet dereden alınan numuneler sonucu havzadaki dere sisteminin su kalitesi Tübitak MAM Raporu ile ortaya konmuştur [127]. Rapordan elde edilen veriler ile arazi kullanımı, su ve toprak kirliliği haritaları

çakıştırılarak, arazi kullanımının havzanın drenaj sistemi üzerinde ki etkisini ortaya koymayı amaçlayan yeni bir harita elde edilmiştir. Haritada; derelerin üzerindeki yeşil, sarı ve kırmızı işaretçiler sırası ile 'İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik' kapsamında II, III ve IV. Kalite su sınıfını göstermektedir.

Gölü besleyen ana kaynak olan Karasu Deresinin, Havzada geniş bir alanı drene etmesinden dolayı, Derenin kısa, orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında bulunan 3 ayrı noktadan numune alınmıştır. Kısa ve uzun mesafe koruma alanlarında Derenin su kalitesi III. Sınıf iken, orta mesafeli koruma alanında IV. Sınıfa düştüğü görülmüştür. Bu durumun sebebi Dere kollarının, Havzanın en kalabalık yerleşimi olan Ferhatpaşa'dan getirdiği evsel atıklar, bölgede görülen yüksek derecede toprak kirliliği ve Havzanın en düşük kotunda bulunan Derenin yüksek çevre arazilerden yüzey akışları ile gelen kirlilik etkenlerine açık bir konumda bulunmasıdır.

Havzanın maden ocaklarının bulunduğu kesimini drene eden Koğuk Deresi ise, IV. Derece su kalitesine sahiptir. Derede görülen kirliliğin sebebi; bölgenin hidrojeolojik yapısı ve arazi kullanımının getirdiği çevresel yüklerdir. Büyükçekmece Havza Koruma Planına göre 'Su ile ilişkisi ES Bakımından Kritik Öneme Sahip Alan' olarak adlandırılan [131] bölge; üzerinde bulunduğu kireç taşlarının boşluklu, geçirimli yapısı [137] sebebiyle madencilik faaliyetlerinin getirdiği kirlilikten doğrudan etkilenmektedir. Maden rezervlerinin patlatma yoluyla çıkartılması sebebiyle suya nitrat karıştığı tespit edilmiştir [128]. Yüzeyden gelen kirleticiler doğrudan dereye ulaşırken, süzülerek yeraltına inen kirletici etmenler, Soğucak formasyonuna ait karstik akifer sistemi [137] içindeki erime boşlukları üzerinden, yeraltı suyunun akım yönü olan Koğuk deresine [128] doğru ilerlemektedir.

Büyükçekmece Havzasında ki IV. Sınıf Kalite su yüzeyine sahip bir başka akarsu Beylikçay Deresidir. Havzanın doğusunda Hadımköy'ün yakın çevresinde bulunan Dere, sanayi kuruluşlarının baskısı altında kalmıştır. Ayrıca bölgede görülen yüksek toprak kirliliği, yağmur suları ile yıkanarak Dereyi besleyen yeraltı sularına aktarılmaktadır.

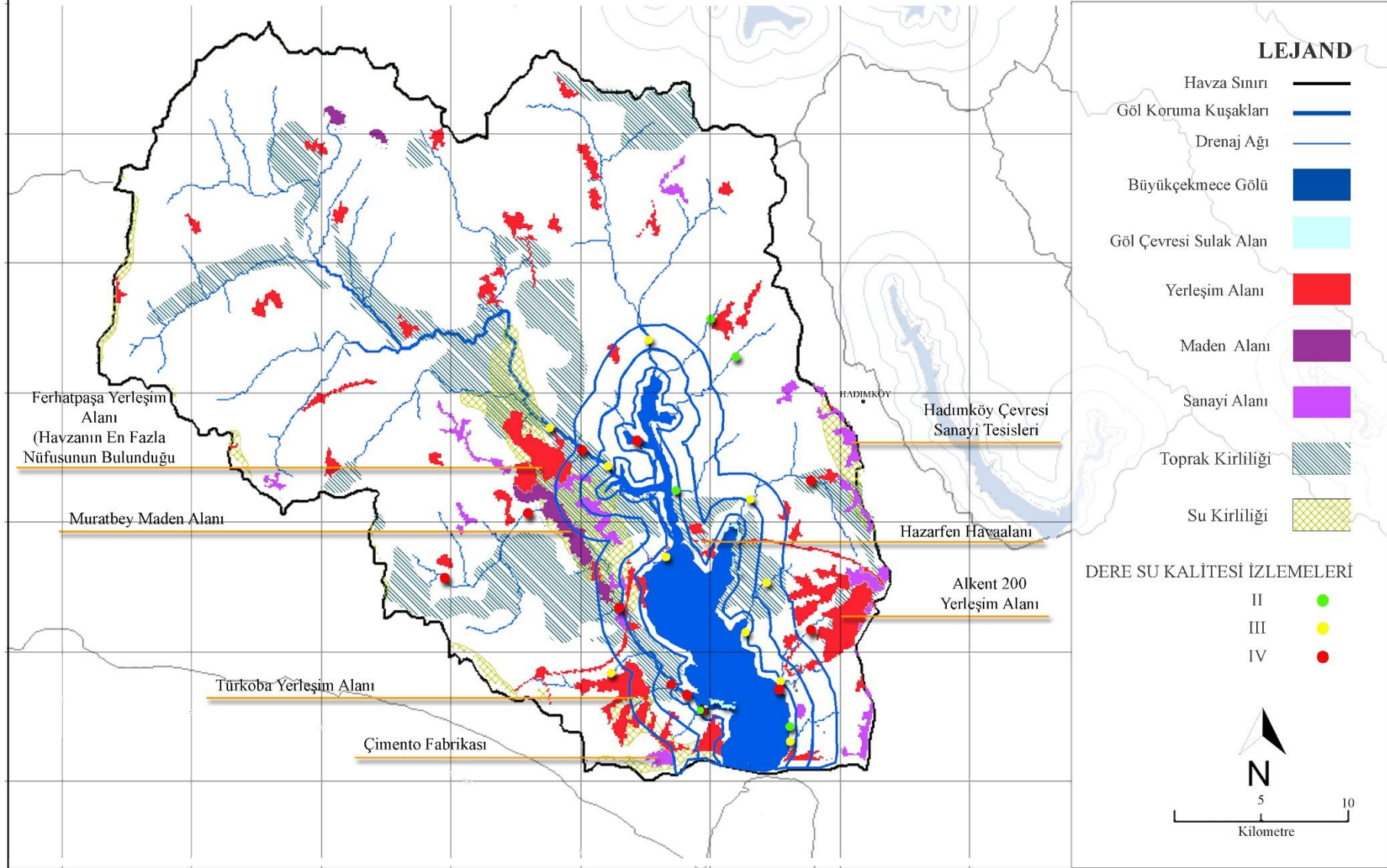
Yerleşim alanlarının atıksuları, Havzada bulunan 15 adet arıtma tesisinde arıtılarak denize derin deşarjı yapılmaktadır [127]. Ancak atık suların tamamen bertaraf

edilememesinden ve Havzada gerçekleşen taşkınlar sonucu; toprak ve yeraltı/yerüstü sular kirlenmektedir. Büyükçekmece Havzasında yerleşimlerin getirdiği yükler sebebiyle, nitelik ve nicelik yönünden kayıba uğrayan derelerin varlığı açıktır. Özellikle Hadımköy sanayi alanına oldukça yakın bir konumda bulunan Alkent 2000 bölgesinden ve Türkoba yerleşim alanından geçen dereler ile onların beslediği kolların III. ve IV. Derece su kalitesine sahip olduğu görülmektedir. Drenaj alanında ki yüksek toprak kirliliği ve yerleşim alanlarından gelen evsel atıklar, dere sistemlerinin fonksiyonlarında önemli kayıplara yol açmaktadır.

Havzada ki nispeten daha iyi durumdaki III. Derece su kalitesine sahip dereler ise Çekmece Deresi, Hamza Dere, Keşiliçifliği Deresi olarak karşımıza çıkmaktadır. Havzadaki en temiz suya sahip II. Derece kalite sınıfındaki derelerin ise; yerleşim, sanayi ve maden alanlarının kirletici etkisinden uzakta kalmış akarsular olduğu görülmektedir [127].

Son olarak genel bir değerlendirme yapmak gerekirse artan nüfusun getirdiği ihtiyaçların karşılanması için, doğal sistemler göz ardı edilerek arazi kullanım kararları alındığı görülmektedir. Son yıllarda kentsel yayılmanın getirdiği çevresel baskı ile baş etmeye çalışan Havza dere sistemi ulaşım, maden, sanayi faaliyetleri ile yerleşim alanlarının getirdiği kirlilik yüklerinin olumsuz etkisi altındadır. Havzada artan sert zeminler sebebiyle, yüzeydeki su depolama kapasitesinin ve infiltrasyon oranının azaldığı görülmektedir. Eğim, kirliliğin taşınmasında önemli bir etkidir. Akışa geçen kirli suyun, yüzey tarafından emilerek filtre mekanizmalarından geçmesinin önü, artan yapılaşma ile kesilmiştir. Bu sebeple yüksek kesimlerden gelen kirleticiler, dere sistemlerine ya da doğrudan göle ulaşabilmektedirler. Bunun yanı sıra havzada yoğun olarak yapılan tarımsal faaliyetlerin de dereleri kirlettiği tespit edilmiştir. Yüksek derece toprak kirliliği görülen bölgelerdeki derelerden alınan numunelerin, genel olarak düşük su kalitesine sahip olması dikkat çekmektedir (Şekil 4.19).

BÜYÜKÇEKMECE SU TOPLAMA HAVZASI
ARAZİ KULLANIMI - GÖLÜ BESLEYEN DERELERİN SU KALİTESİ İLİŞKİSİ



Şekil 4.19 Büyükçekmece Havzası arazi kullanımı-Gölü besleyen dereler ilişkisi [42], [127], [145], [156]

Büyükçekmece Havzası, İstanbul Metropoliten Alanının en verimli 3. Su kaynağı olması, %77'sinin verimli tarım arazileri ile çevrili olması, Ramsar tarafından Uluslararası Öneme Sahip Sulak ilan edilmesi, ÖKA alanı oluşu, nesli küresel ölçekte tehlike altında olan türleri barındırması gibi ekolojik, ekonomik ve sosyal pek çok potansiyeli ile öne çıkmaktadır. Ekolojik ve hidrolojik açıdan yüksek değer taşıyan Havzanın, kentleşme ve ulaşım politikalarının baskısı altında kaldığı görülmektedir. Havza tarım ve sayfiye beldesi iken; ulaşımın gelişmesi, endüstriyel ve ticari faaliyetlerin havzaya çekilmesi, artan iş imkanları, İstanbul merkezinde yükselen konut fiyatları gibi sebepler ile hızlı kentleşme baskısı altında kalmıştır. Gelişimin formunu hassas ekosistemler gözetilmeden hazırlanan ulaşım kararları olduğu görülmektedir. Nitekim evsel atıklar, havza noktasal kirlilik kaynaklarının başında, gelmektedir. Arıtılmamış atık suların ve yağmurlu havalarda yüksek kirlilik yüküne sahip yüzey akış suyunun deşarjı [157] hem toprak hem su kirliliğine sebep olmaktadır.

Verimli tarım toprakları ile çevrili havzada, noktasal olmayan (yayılı) kirlilik kaynaklarında ise en fazla yük, pestisit kullanımı, zamanı dışında veya ihtiyacından fazla gübreleme yapılması gibi sebepler dolayısıyla tarım kaynaklıdır. Bu noktada görülmektedir ki, arazi kullanımı havzada oluşan çevre sorunları ile doğrudan bağlantılıdır.

Her havza kendine has nedensel bağlantıların getirdiği arazi kullanım kararları ile şekillenmektedir. Süreci tetikleyen faktörlerin iyi anlaşılması, nasıl kontrol altına alınacakları yolunda atılmış önemli bir adımdır. Giderek artan su talebini karşılamak için havzaların korunarak geliştirilmesi yönünde yatırımlar yapılmalı, sürdürülebilir modeller üzerinde çalışılmalıdır.

Sürdürülebilir kentsel kalkınma modelleri için; arazi kullanımların daha organize planlanması, kompakt yerleşimlerin ve düşük nüfusun desteklenmesi, arazilerin parçalanmasının önüne geçilmesi anahtar rol üstlenmektedir. Ulaşım sistemlerinde

de politika değişikliklerine gitmek, seyahate olan talebi kamu ve motorsuz ulaşım araçlarına yönlendirmek, arabaya bağımlı yerleşimlerden yaya kentlerine evrilmek, ulaşım ağlarını yeşil ağlar olarak düşünmek, kentsel hareketlilik modelini derinden etkileyeceği için sürdürülebilir kentsel yayılmanın çevresel ve ekonomik sonuçlarının bertaraf edilmesinde önemli rol oynayacaktır. Karar alıcılar, motorsuz ulaşım altyapısına yatırım yapmayı ve kentsel sınırlama politikalarını gözden geçirmeli, ihtiyaç olan yerlerde piyasaya dayalı yeni araçlar öne sürerek yoğunlaşmaya teşvik etmelidir [1].

Son 50 yılda İstanbul'un yerleşim alanları %600 büyüyerek [3] ve nüfusu 12 milyon artarak [67] çarpıcı bir artış göstermiştir. Nüfus artışı İstanbul'un geleceğini belirleyecek itici güç olacaktır [3]. Toprak, gıda ve enerjiye olan talep sürekli yüksek verimlilikle sonsuza dek karşılanamaz. Verimli toprakların yitirilmesi gelecek için son derece kaygı uyandırıcı bir durumdur. Kaynaklar takip edilmeli, süreçleri izlenmeli, ekolojik bilime dayalı planlama yapılmalı ve koruyarak kullanılmalıdır [2]. Bu noktada su kaynaklarını çevrenin kirletici etkisinden korumak için yasalar yolu ile hazırlanan koruma kuşakları büyük önem arz etmektedir. Ülkemizde henüz suyun sosyal, ekonomik ve teknik boyutlarını içeren bütünsel bir "Su Kanunu" bulunmaması, sorumlu kurumların koordineli bir yaklaşımla çalışmaları yürütmesine engel olmaktadır [157].

Ancak içme suyu havzalarında oluşturulan havza koruma bölgeleri, suyun kalitesi, verimi, sağlığı, sürdürülebilirliği üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Kirleticinin kaynağa yakınlığı, kaynağın kirlenme ihtimalini arttıran bir faktör olsa da tek başına kaynağı korumak için yeterli değildir. Her havza için topoğrafyanın, eğimin, jeolojinin, hidrojeolojinin, havzanın ekolojik etmenlerinin göz önüne alınarak hazırlandığı, havzaya özel koruma kuşakları olmalıdır. Örneğin çalışma alanı olan Büyükçekmece Havzası içerisinde bulunan çimento fabrikasını ele alırsak, fabrikadan çıkan kirleticilerin rüzgarlar ile 2 km yol kat edebildiği bilinmektedir. Katedilen yol boyunca toprak, su ve bitkiler çökelen partiküller ile kirlenmekte, kirlilik toprağın yıkanması ile de yeraltı sularına bulaşmakta ve başka havzalara taşınmaktadır. Bu noktada kirletici unsurların havzadan desantralize edilebilmesi için sert kararlar alınabilmelidir.

Ekonomik öncelikler göz önüne alınarak verilen yeni yerleşim kararları, D100 Karayolu, Tem Otoyolu ve Kuzey Marmara Otoyolu hem bölgeye çektikleri yatırımlar ile kentsel yayılmayı tetiklemekte hem de kendileri kirlilik kaynağı olmaktadır. Hassas ekosistemlere sahip havza; ekolojik yaklaşımlı, havzadaki türlerin, jeolojik yapının, hidrolojik rejimlerin, toprak özelliklerinin bütüncül olarak ele alındığı ve katılımcıların dahil edildiği bir planlamaya ihtiyaç duymaktadır. Kirletici endüstriyel kuruluşların bölgeden desantralize edilmesi su kaynağının güvenliği için önemli bir noktadır. Koruma ve kullanma dengesi sulak alan ekosisteminin sürdürülebilmesi için mutlaka gözetilmeli, ekonomik kaygıların ekolojik önceliklerin önüne geçmesine izin verilmemelidir. Ekolojik yaşamın devamlılığı sağlamak insan yaşamını devam etmesi için ön koşuldur. Eğer bu kriterler gözetilmezse sadece türler değil, ekolojik yaşamda büyük rolü olan sulak alanlar ve yaşadığımız çevre yok olacaktır. Bu bağlamda Büyükçekmece Gölü gibi ekolojik açıdan önemli alanların, kentsel yayılmanın baskı ve etkisi altında kaldığı, mevcut potansiyelleri dışında kullanıma açık hale geldiği görülmektedir. Büyükçekmece'nin İstanbul'a su sağlayan bir göl anlayışından çok, ekolojik çevresi ve potansiyeli ile bir sulak alan olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ekolojik eşiklerin aşılmaması, planlamada taşıma kapasitesinin ve koruma-kullanma dengesinin göz önüne alınması, sadece Büyükçekmece Havzasının sürdürülebilir kullanımı için değil aynı zamanda komşu havalardaki bozulmaların önlenmesi için de önemlidir.

- [1] OECD, “Rethinking Urban Sprawl: Moving Towards Sustainable Cities,” Paris, 2018.
- [2] Ewing, R. H., 2008, 'Characteristics, causes, and effects of sprawl: A literature review', in: Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Endlicher, W., et al. (eds), Urban ecology: an international perspective on the interaction of humans and nature, Springer US, pp. 519–535.
- [3] European Environment Agency, “Urban Sprawl In Europe The Ignored Challenge,” Luxemburg, 2006.
- [4] European Environment Agency, “Urban Sprawl In Europe Report”, Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2016.
- [5] U.S. House Committee on Banking, Finance and Urban Affairs: Subcommittee on the City. Compact Cities: Energy Saving Strategies for the Eighties. July 1980. 86 pp.
- [6] Ingersoll, Richard. “The Disappearing Suburb.” Design Book Review, Fall 1992.
- [7] Torrens, P. M., 2006, 'Simulating sprawl', Annals of the Association of American Geographers 96(2), 248–275 (DOI: 10.1111/j.1467-8306.2006.00477.x).
- [8] R. E. Heimlich and William D. Anderson, “Development at the Urban Fringe and Beyond: Impacts on Agriculture and Rural Land,” 2001.
- [9] Ewing, R., Pendall, R., Chen, D., 2002, Measuring sprawl and its impact: The character and consequences of metropolitan expansion. Washington, DC: Smart Growth America.
- [10] M. Personal and R. Archive, “Munich Personal RePEc Archive Urban Sprawl and Loss of Agricultural Land in Peri-urban Areas of Lagos,” 2016
- [11] R. O. Harvey and W. A. V Clark, “The Nature and Economics Of Urban Sprawl,” *Athens Cent. Ekistics*, vol. 20, no. 118, pp. 132–134, 2019.
- [12] Urban Regional Design Blogspot, URL: <http://www.airphotona.com>, 18 Kasım 2019
- [13] AirPhotoNA, URL: <http://www.airphotona.com/image>, 21 Kasım 2019
- [14] Skyscrapercity, URL: <https://www.skyscrapercity.com>, 21 Kasım 2019
- [15] Cities matter blogspot, URL: <http://cities-matter.blogspot.com>, 21 Kasım 2019
- [16] Sprawl: A Compact History, Robert Bruegmann, Publisher: University of Chicago Press, 2005.
- [17] Britannica, URL: <https://www.britannica.com/>, 21 Kasım 2019
- [18] Guardian, URL: <https://www.theguardian.com/us>, 21 Kasım 2019
- [19] S. Işık, “Türkiye’de Kentleşme ve Kentleşme Modelleri,” *Ege Coğrafya Dergisi*, vol. 14, pp. 58-60, 2006.

- [20] S. Mutlu, "Türkiye’de Yaşanan Gecekondulaşma Süreci ve Çözüm Arayışları: Ankara Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
- [21] EEA and FOEN, 2011a, Landscape fragmentation in Europe — Joint EEA–FOEN report, EEA Report No 2/2011, European Environment Agency, Swiss Federal Office for the Environment.
- [22] Hardin, G., 1968, 'The tragedy of the commons', Science 162(3859), 1243–1248 (DOI: 10.1126/ science.162.3859.1243).
- [23] Hersperger, A. M. and Bürgi, M., 2009, 'Going beyond landscape change description: Quantifying the importance of driving forces of landscape change in a central Europe case study', Land Use Policy 26(3), 640–648 (DOI: 10.1016/j.landusepol.2008.08.015).
- [24] T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, "Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023)", Ankara, 2014.
- [25] WWF, URL: www.wwf.org.tr, 01 Kasım 2019
- [26] M. Smith, D. Perrot-Maite, and G. Bergkamp, "Pay – Establishing payments for watershed services," Gland, Switzerland, 2006.
- [27] Dünya Bankası, "Havza Yönetim Yaklaşımları, Politikaları ve Faaliyetleri: Ölçek Büyütmeye Yönelik Dersler", Su Sektörü Kurulu Kararı, Belge NO.11, 2008. [2] H. Guo and H. L. Viktor, "Learning from imbalanced data sets with boosting and data generation: The databoost-im approach," ACM SIGKDD Explorations Newsletter, vol. 6, no. 1, pp. 30–39, 2004.
- [28] S. Atabay, *Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Ders Kitabı*, İstanbul: YTÜ Matbaası, 1989.
- [29] N. Sözen, *Yeşil Saygısının Evrensel Kuralları*. Ankara: İmge Kitapevi, 1992
- [30] Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Waters, Technical Report, 841-B-08-002, United States Environmental Protection Agency, Washington DC.
- [31] W. Marsh, *Wetlands, Habitat and Land Use Planning*. Newyork: Jonn Wiley & Sons Inc., Environmental Applications, 1991.
- [32] E. Maltby, "Global Wetlands: History, Current Status and Future," The Ecology and Management of Wetlands, London, 1988.
- [33] P. Dugan, "Wetland Conservation: A Review of Current Issues and Required Action," IUCN-The World Conservation Union, Switzerland, 1990.
- [34] U.S. Department of Interior, "Wetlands of the United States: Current Status and Recent Trends," U.S.A, 1984.
- [35] L. Franzen, "Are Wetlands the Key to the Ice-Age Cycle Enigma," *Ambio*, vol. 23, no. 4-5, pp. 300-308, 1994.
- [36] Doğal Hayatı Koruma Derneği, "Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesi Çevresel Kalkınma Projesi Olabilirlik Raporu," İstanbul, 1992.

- [37] S. Gülcü, S. Çelik, ve N. Serin, "Su Kaynakları Çevresinde Uygulanan Ormancılık Faaliyetlerinin Su Üretimi ve Kalitesine Etkileri", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 2008, pp. 61–70.
- [38] T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Müdürlüğü, "Su Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Hidroloji Çalışma Grubu Raporu," 2017.
- [39] M. Fakıoğlu, M. Karpuzcu, ve İ. Öztürk, "İstanbul'da Su Havzalarını Koruma Faaliyetleri," In Havza Planlama ve Yönetimi Sempozyumu, 2017.
- [40] Committee to Review the New York City Watershed Management Strategy, "Watershed Management for Potable Water Supply", National Academy Press, Washington, D.C, 2017.
- [41] Devlet Planlama Teşkilatı, "Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu-Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı," Ankara, 2001.
- [42] 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü, 2009
- [43] H. Dinç, "Arazi Kullanım Kararlarının Dere Sistemleri Üzerinde Fiziki Etkisinin Analizi ve Kentsel Yaşama Yansıması: İstanbul 'da Su Baskını, Sel ve Taşkın Risk Değerlendirmesi," vol. 29, no. 2, pp. 147–170, 2019.
- [44] TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, "İstanbul'daki İçme ve Kullanma Suyu Havzalarında Arazi Kullanımı," İstanbul, 2013.
- [45] Kuru ve A. Tezer, "İçme suyu havzası koruma sınırlarının belirlenmesine yeni yöntem önerisi: Kırklareli barajı içme suyu havzası örneği," Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimar. Fakültesi Derg., vol. 35, no. 1, pp. 519–535, 2020.
- [46] Orman ve Su İşleri Bakanlığı, "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair", Resmi Gazete Sayı: 30224, 28 Ekim 2017
- [47] C. Özdemir, "İstanbul İçme Suyu Havzalarında Arazi Kullanımlarının Su Kalitesine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi," İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010.
- [48] J. D. Erickson, F. Messner, I. Ring, Ecological Economics of Sustainable Watershed Management, United Kingdom: JAI Press, 2007.
- [49] O. Fıstıkoğlu and B. N. Harmancıoğlu, "Entegre Su Kaynakları Yönetimi," Türkiye Mühendislik Haberleri, vol. 3, no. 419, pp. 29–39, 2002.
- [50] C. Özdemir, "İstanbul İçme Suyu Havzalarında Arazi Kullanımlarının Su Kalitesine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi," İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010.
- [51] Google Maps, URL: <https://www.google.com.tr/maps>, 02 Aralık 2019
- [52] İBB Şehir Haritaları, URL: <https://sehirharitasi.ibb.gov.tr>, 02 Aralık 2019.
- [53] İSKİ, <https://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda1/su-kaynaklari1>, 02 Aralık 2019.

- [54] H. Döşer, "İstanbul'daki İçme Suyu Havza Alanlarında Kentleşme Hareketleri ve Yanlış Arazi Kullanış Biçimlerinden Kaynaklanan Ekolojik Bozulmalar", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1990
- [55] Tarım ve Köyşleri Bakanlığı İl Müdürlüğü, *Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı*. 2005.
- [56] Ş. Tağıl, "Kazdağı Milli Parkı'nda Arazi Örtüsü Organizasyonunu Kontrol Eden Jeomorfometrik Faktörler: Bir Cbs Yaklaşımı," *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi.*, pp. 173–181, 1985.
- [57] S. Dalgıç, M. Turgut, İ. Kuşku, Ç. Coşkun ve T. Coşgun, "İstanbul'un Avrupa Yakasındaki Zemin ve Kaya Koşullarının Bina Temellerine Etkisi," *Uygulamalı Yerbilim. Dergisi.*, vol. 8, no. 2, pp. 47–70, 2009.
- [58] N. Özgül, "İstanbul İl Alanının Jeolojisi Projesi Yönetici Özeti," İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, İstanbul, 2011.
- [59] M. Gözübol ve H. Hoşgörmez, "İstanbul Avcılar Dolayının Genç Tektoniği ve Büyüme Fayı", *İstanbul'un Jeolojisi Sempozyumu 4*, 2014, pp. 119–122.
- [60] M. F. Taner ve A. Çağatay, "İstranca Masifindeki Maden Yataklarının Jeolojisi ve Mineralojisi", *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 1983, pp. 31–40.
- [61] S. Karabulut, "Büyükçekmece İlçesinde Mikrotremor Verileriyle Mikrobölgeleme Çalışmaları", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
- [62] Heildelberg Cement, URL: <https://tr.quarrylifeaward.com>, 04 Aralık 2019
- [63] Foto Kertik, Büyükçekmece Su Kuşlarının Yuvası, URL: <http://www.fotokertik.com>, 04 Aralık 2019
- [64] Keos NetGIS Uygulaması, <https://keos.bceckmece.bel.tr/keos/>, 12 Aralık 2019
- [65] Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, URL: <http://www.mta.gov.tr>, 15 Kasım 2019
- [66] U. Malayoğlu ve A. Akar, "Killerin Sınıflandırmasında ve Kullanım Alanlarının Saptanmasında Aranılan Kriterlerin İrdelenmesi", *Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, 1995, no. 2, pp. 125–133.
- [67] T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 1.Bölge Müdürlüğü, "İstanbul Doğa Turizmi Master Planı 2013-2023," İstanbul, 2013.
- [68] İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Çevresel Etki Değerlendirmesi Şube Müdürlüğü, "İstanbul İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu," İstanbul, 2018.
- [69] S. Dalgıç, M. Turgut, İ. Kuşku, Ç. Coşkun, ve T. Coşgun, "İstanbul'un Avrupa Yakasındaki Zemin ve Kaya Koşullarının Bina Temellerine Etkisi," *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi.*, vol. 8, no. 2, pp. 47–70, 2009.
- [70] G. Günay, "Türkiye'nin Yüzey Suları ve Yeraltı Suları Potansiyeli," *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, vol. 132, pp. 56–60, 2011.

- [71] Platin Jeoloji Mühendisliği, URL: <http://platinsondaj.com/izmir-sondaj-yeraltı-suyu/>, 16 Haziran 2020
- [72] M. F. Demir, "Durağan Yeraltı Suyu Akım Şartlarında Beslenme Kuyularının Hidrolik Hesaplama Yöntemleri", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.
- [73] Ü. Şahin, "Yeraltı Suyu Kirliliği Açısından Atık Su Kullanımı," *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, vol. 4, no. 1, pp. 33-39, 2011.
- [74] H. Akgün, "Kentsel Gelişme Sürecinde Büyükçekmece", Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, 1996.
- [75] Gündüz, "İstanbul Büyükçekmece-Küçükçekmece Göller Arası Bölge'de Yerleşime Uygunluk", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
- [76] The Provincial Agricultural Land Commission (ALC), URL: <https://www.alc.gov.bc.ca/alc/content/alr-maps>, 03 Aralık 2019
- [77] Climate Data, <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye>, 15 Aralık 2019
- [78] N. Sofu, "Büyükçekmece Gölü ve Yakın Çevresinin Ekolojik Planlamaya Yönelik Peyzaj Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2009.
- [79] H. Tekin, "Büyükçekmece Gölü Havzasında Arazi Kullanma Sorunları", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010.
- [80] P. H. Davis, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburg University Press, 1969.
- [81] İstanbul Büyükşehir Belediyesi Metropolitan Planlama ve Kentsel Tasarım Merkezi (İMP), "2006a, Orman Alanları ve Ekolojik Araştırma Grubu Sentez çalışması", İstanbul, 2006.
- [82] T.C. Büyükçekmece Kaymakamlığı, URL: <http://www.buyukcekmece.gov.tr>, 21 Kasım 2019
- [83] Pinterest, Bird Migration Route, URL: <https://tr.pinterest.com>, 05 Aralık 2019
- [84] Bird Map, Bird Migration Route, URL: <http://birdmap.5dvision.ee/EN/>, 05 Aralık 2019
- [85] Doğa Derneği, *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları Kitabı*, Ankara, 2006.
- [86] CNN Türk, Büyükçekmece Gölü'nde Sürpriz Görüntü, URL: <https://www.cnnturk.com/turkiye/buyukcekmece-golunde-surpriz-goruntu?page=6>, 05 Aralık 2019
- [87] Doğa Derneği, URL: <https://www.dogadernegi.org/sibirya-kazi/>, 05 Aralık 2019
- [88] Nature Photo, URL: <http://www.naturephoto-cz.com/aci-balik-picture-tr-15103.html>, 05 Aralık 2019

- [89] Türkiye Kurbağa ve Sürüngenleri Gözlemciliği ve Fotoğrafçılığı Topluluğu, URL: <http://www.turkherptil.org/IcerikDetay.asp?IcerikKatId=&TurId=503>, 05 Aralık 2019
- [90] H. R. Akçakaya, *IUCN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütleri*. 2012.
- [91] H. Güçlüsoy ve O. C. Kırac, "IUCN Nedir? Kırmızı Liste Ne Anlama Gelir?", *Sorumlu Amatör Balıkçılığa Geçiş*, 2013, pp. 56–58.
- [92] IUCN Species Survival Commission (SSC), *IUCN Red List Categories and Criteria*, Switzerland, 2012.
- [93] Bcnc.Org, URL: <https://www.bncn.org/via-egnatia-yolu-yuruyus-parkuru-nerede/>, 22 Kasım 2019.
- [94] Aramco World, URL: <https://www.aramcoworld.com>, 22 Kasım 2019.
- [95] Kolay ve Ş. Memiş, "Beylikdüzü Tarihi," *Tarih Vakfı Yayınları*, no. 3, 2001.
- [96] T.C. Büyükçekmece Belediyesi, URL: <https://www.bcekmece.bel.tr>, 20 Kasım 2019
- [97] Şehir Üniversitesi e-Arşiv, URL: <http://earsiv.sehir.edu.tr>, 06 Aralık 2019
- [98] Bit Mezat Anarşa-Gürpınar Fotoğraf, URL: <https://www.bitmezat.com>, 06 Aralık 2019
- [99] F. Ayhan, "İstanbul'un Güneybatı İlçelerinde (Beylikdüzü, Silivri ve Büyükçekmece) Ulaşımın Nüfus ve Yerleşmeye Etkisi," *Marmara Coğrafya Dergisi*, no. 35, pp. 155–165, 2017.
- [100] TÜİK Nüfus Verisi, URL: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059, 06 Aralık 2019
- [101] Çevre Mühendisleri Odası, "İstanbul Su Havzaları Teknik Değerlendirme Raporu", İstanbul, 2014.
- [102] O. Tekin, *Eski Çağda İstanbul'da Balık ve Balıkçılık*, İstanbul, 2010.
- [103] Turyol Büyükçekmece, <https://www.turyol.com/buyukcekmece>, 14 Aralık 2019
- [104] Wikipedi0, İstanbul Hezarfen Havalimanı, URL: <https://tr.wikipedia.org>, 07 Aralık 2019
- [105] İ. Bilgen, "Nevşehir İl Merkezinde Trafik Kaynaklı Gürültü Düzeyleri Ölçümü ve Gürültü Haritasının Hazırlanması", Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- [106] Ses Yalıtımı Temel Bilgiler, URL: <http://www.sesyalitimrehberi.com/teknik-bilgiler.htm>, 02 Aralık 2019
- [107] İBB Çevre Koruma Müdürlüğü, İstanbul Gürültü Haritaları, URL: <https://cevrekoruma.ibb.istanbul/gurultu-haritalari/>, 07 Aralık 2019.
- [108] World Health Organization, URL: <https://www.who.int/mediacentre>, 01 Aralık 2019

- [109] K. Warner, *Air Pollution, Its Origin And Control*. New York: Harper and Row Publishers, 1981
- [110] F. Karaca, "Büyükçekmece Havza Atmosferindeki PM2.5 ve PM10 Partikül Gruplarındaki Metallerin İstatistik Dağılım  zelliklerinin İncelenmesi," *Ekoloji Dergisi*, vol. 17, no. 68, pp. 33–42, 2008.
- [111] İBB  evre Koruma Müdürlüğü, İstanbul Gürültü Haritaları, URL: <https://cevrekoruma.ibb.istanbul/gurultu-haritalari> , 07 Aralık 2019
- [112] İBB  evre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, İstanbul Hava Kalitesi İzleme Merkezi, URL: <https://havakalitesi.ibb.istanbul/Pages/AirQuality> , 07 Aralık 2019
- [113] S. S. Kumar, N. A. Singh, B. Sunisha, S. Preeti, S. Deepali ve S. R. Nath, "Impact of dust emission on plant vegetation in the vicinity of cement plant", *Environmental Engineering and Management Journal*, vol. 7, pp. 31–35, 2008.
- [114] S. Mishra ve N. A. Siddiqui, "A Review On Environmental and Health Impacts Of Cement Manufacturing Emissions," *International Journal of Geology, Agriculture and Environmental Sciences*, no. 2, pp. 26–31, 2014.
- [115] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, " imento Fabrikalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Denetim Projesi Genel Değerlendirme Raporu," Ankara, 2006.
- [116] İstanbul  evre ve şehircilik İl Müdürlüğü  evresel Etki Değerlendirmesi şube Müdürlüğü, "İstanbul İli 2017 Yılı  evre Durum Raporu", İstanbul, 2018.
- [117] Tübitak MAM  evre Enstitüsü, "Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması-Marmara Havzası," İstanbul, 2010.
- [118] B. Türkoğlu, "Toprak Kirlenmesi ve Kirlenmiş Toprakların Islahı", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2006.
- [119] Elik ve M. Akçay, "Sivas Kenti'nde Ağır Metal Kirliliğinin Yerel ve Zamansal Değişimi", *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences*, vol. 24, no. 1, pp. 15-24, 2000.
- [120] Khamparia, S. K. Chattergee, and G. D. Sharma, "Assessment On Effect Of Cement Dust Pollution On Soil Health," *Journal of Environmental Research And Development*, vol. 7, no. 1, pp. 368–374, 2012.
- [121] İ. Uysal, E. Karabacak ve T. T tenocaklı, "Çanakkale  imento Fabrikası Bacalarından  okan Tozların Zeytin Ağaçlarının Gelişimi ve Verimi  zerine Etkileri" *Ekoloji  evre Dergisi*, vol. 13, no. 49, pp. 17–24, 2003
- [122] MTA, <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> , 09 Aralık 2019
- [123] F. K   k li, "İstanbul'da Afet Riski Yüksek İlçelerin Planlama Açısından Değerlendirilmesi," *Planlama Dergisi*, vol. 28, no. 2, pp. 171–178, 2018.
- [124] URL: **B y k ekmecede  imento Fabrikası İstemiyoruz Platformu** Facebook, 07 Aralık 2019
- [125] K. Güneş, "İklim Değişikliğinin Büyükçekmece Gölü Su Kalitesi ve Su Bütçesi  zerine Uzun Vadeli Olası Etkileri," İstanbul, 2020.

- [126] Alarko Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş., “İstanbul İli Büyükçekmece İlçesi’nde Yer Alan 106 Ada 18 Parsel Üzerindeki Alkent Göl Malikaneleri’nde Bulunan 2 Adet Villa Gayrimenkul Değerleme Raporu,” İstanbul, 2013.
- [127] Tübitak MAM, “İklim Değişikliğinin Büyükçekmece Gölü Su Kalitesi ve Su Bütçesi Üzerine Uzun Vadeli Olası Etkileri Raporu,” İstanbul, 2020.
- [128] M. Koray, “Çatalca – İstanbul Bölgesi’nde Yeraltısını Araştırması ve Hidrojeolojik Yapısının Jeofizik Yöntemlerle Araştırılması,” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
- [129] Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 25687, 31 Aralık 2004
- [130] İ. Kafadar, “Açık İşletmelerde, Toprak ve Çevre Tahribi ile Arazinin Yeniden Düzenlenmesi,” Türkiye 8. Komür Kongresi Bildiriler Kitabı, 1992, pp. 463–484.
- [131] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, “Büyükçekmece Baraj Gölü Havza Koruma Planı,” 2019.
- [132] K. Çağatan, “İstanbul Atatürk Havalimanı İçin Uçak Emisyonlarının Belirlenmesi ve Çevresel Etkileri,” İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.
- [133] I am Istanbul, URL: <https://www.iamistanbul.tv/haber/istanbul-hezarfen-havalimani>, 07 Haziran 2020
- [134] Turk Haber Gazetesi, URL: <https://www.turkhabergazetesi.com>, 15 Haziran 2020
- [135] H. Dinç, “Arazi Kullanım Kararlarının Dere Sistemleri Üzerinde Fiziki Etkisinin Analizi ve Kentsel Yaşama Yansıması: İstanbul’ da Su Baskını, Sel ve Taşkın Risk Değerlendirmesi,” vol. 29, no. 2, pp. 147–170, 2019.
- [136] İçme Suyu Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Sayısı: 2833829, Haziran 2012
- [137] İ. Yolcubal, “Büyükçekmece Göl Havzası Soğucak Karst Akiferinin Koruma Alanlarının Belirlenmesi ve Yeraltısını Kalitesini Etkileyen Antropojenik Baskıların Değerlendirilmesi,” Uluslararası Katılımlı 72. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, Ankara, 2019, pp. 175-177.
- [138] İ. Sönmez, H. Demiri, “Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliği ve Olumsuz Etkileri,” Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı Bildiriler Kitabı, Eskişehir, 2011, pp. 287-294.
- [139] O. Ertem ve A. Doğan, “İstanbul İçin Nüfus ve Su Tüketimi Artışlarının İncelenmesi ve Talebin Değerlendirilmesi,” vol. 5, no. 9, pp. 7–27, 2016.
- [140] T.C. İstanbul Büyükşehir Belediyesi İSKİ Genel Müdürlüğü, “İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği Raporu,” 2011.
- [141] D. Çevik, “Kent Ekolojisi Açısından Küçükçekmece Gölü ve Çevresinin İrdelenmesi,” Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
- [142] BİMTAŞ, “İstanbul Metropolitan Alanında Doğal Kaynaklar Raporu,” İstanbul, 2006.

- [143] İ. Tekeli, "Türkiye' nin Kentleşme Deneyiminden Öğrenebileceklerimiz," Merih Merih Celasun'u Anma Dersi, 2014.
- [144] E. Yılmaz ve S. Çitçi, "Kentlerin Ortaya Çıkışı ve Sosyo-Politik Açidan Türkiye'de Kentleşme Dönemleri," Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, vol:35 pp. 252-267, 2011.
- [145] USGS, URL: <https://earthexplorer.usgs.gov>, 15 Kasım 2019
- [146] USGS, URL: <http://www.may-yapi.com.tr/fotogaleri.html>, 22 Aralık 2019
- [147] T.C. Orman ve Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, URL: <https://www.ogm.gov.tr/sayfalar/ormanharitasi>, 25 Aralık 2019
- [148] NTV, URL: <https://www.ntv.com.tr/turkiye/helikopter-in-carptigi-kule-beylikduzu-endem-televizyon-kulesi,Gf6rpKYe8UuDG9Ep7dRRhA>, 25 Aralık 2019
- [149] Wikizero, URL: <https://www.wikizero.com/tr>, 25 Aralık 2019
- [150] Arel Üniversitesi, URL: <https://www.arel.edu.tr/iletisim>, 25 Aralık 2019
- [151] İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü, "İstanbul Metropoliten Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı (İUAP)," İstanbul, 2011.
- [152] Demirören Haber Ajansı Youtube Kanalı, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=gb16505WD3Y>, 26 Aralık 2019
- [153] Mobese Görüntüsü, URL: <http://www.canlimobese.com/istanbul-tem-buyukcekmece>, 26 Aralık 2019
- [154] Yandex Haritalar, URL: <https://yandex.com.tr/harita/>, 26 Aralık 2019
- [155] Ray Haber, URL: <https://rayhaber.com/2019/06/kuzey-marmara-otoyolunun-tem-ile-baglantisini-saglayacak-catalca-cevre-yolu>, 26 Aralık 2019
- [156] Corine, URL: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>, 27 Aralık 2019
- [157] T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, "On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Su Kaynakları Yönetimi ve Güvenliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu," Ankara, 2018.
- [158] Teachrock, URL: <https://teachrock.org/lesson/the-beach-boys-and-the-sound-of-the-suburbs/>, 09 Şubat 2020
- [159] Eko Yapı Dergisi, URL: www.ekoyapidergisi.org, 09 Şubat 2020

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

İletişim Bilgisi: mervecatal10@gmail.com

Konferans Bildirileri

1. Merve Çatal ve Prof. Dr. Mustafa Var / Kentsel Yayılmanın Su Havzaları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi; Büyükçekmece Havzası Örneği / 1. Uluslararası Tarım ve Çevre Bilimleri Araştırmaları Kongresi Bildiri Kitabı, E-ISBN: 978-605-7594-32-7, 185-194 / 2019 / Ankara

